

Univerzitet u Kragujevcu  
Tehnički fakultet u Čačku

Alempije Veljović  
Miroslav Radojičić  
Jasmina Vesic

# Menadžment informacioni sistemi

Čačak, 2008.

*dr Alempije Veljović*  
*dr Miroslav Radojičić*  
*dr Jasmina Vesić*

# **MENADŽMENT INFORMACIJSKI SISTEMI**

Čačak, 2008.

Univerzitetski udžbenik

**MENADŽMENT INFORMACIONI SISTEMI**

Drugo izmenjeno i dopunjeno izdanje

Dr Alempije Veljović, red. prof.

Dr Miroslav P. Radojičić, red. prof.

Dr Jasmina Vesić, docent

*Recenzent:*

Dr Siniša Randić, red. prof

*Izdavač:*

Tehnički fakultet u Čačku

*Za izdavača:*

Prof. dr Jeroslav Živanić, dekan

Štampanje udžbenika odobreno odlukom Naučno-nastavnog veća

Tehničkog fakulteta u Čačku broj XII - 2044/22 od 10. 10. 2007. god.

*Tiraž:* 300 primeraka

*Štampa:*

Štamparija "Zapis" u Arandelovcu

ISBN: 978-86-7776-050-2

---

## **PREDGOVOR**

Ovaj udžbenik usaglašen je sa programskim sadržajem predmeta Menadžment informacijski sistemi koji se izvodi u VII i VIII semestru, sa fondom časova (2+2; 2+2), na smeru Industrijski menadžment Tehničkog fakulteta u Čačku. Da bi se uspostavila veza između teorije i njene primene koristili smo konkretne primere iz prakse.

Razmatrana materija u ovom udžbeniku podrazumeva kompleksan pristup, počev od uvodnih postavki vezanih za opštu teoriju sistema, informacijski sistem, organizaciju, menadžment, strategiju i menadžment informacijski sistem (MIS). Zatim se čitalac upoznaje sa problematikom odlučivanja, pre svega akcentat se stavlja na problem menadžerskog odlučivanja, a zatim se izučavaju sistemi za podršku odlučivanju (DSS), sa odgovarajućom softverskom podrškom i primenama u praksi. Dalje se izučavaju informacijski sistemi namenjeni izvršnim menadžerima, kao i budući pravci razvoja MIS vezani za ekspertne sisteme, elektronsko poslovanje i upravljanje dokumentima. Istaknuta je potreba za izradom sistema označavanja, kao pretpostavke bilo kakvog rada, i predloženo je uvođenje jedinstvenog paralelnog sistema označavanja.

Dalja razmatranja vezana su za modeliranje menadžerskih zahteva za informacijama i razmatranje transakcionog i analitičkog procesiranja informacija. Poseban naglasak je dat na ograničenja vezana za tehničko-tehnološku kulturu, spremnost rukovodilaca da prihvate MIS i sposobnost projektnog tima da napravi MIS prema definisanim zahtevima. Ovakav pristup zahteva sprovođenje reinženjeringa poslovnih procesa, kao i definisanje zahteva korisnika za informacijama, tj. prikazan je postupak funkcionalnog modeliranja korišćenjem standarda IDEF0 (Integration Definition Functional Modeling) CASE (Computer Aided System Engineering), alata BPWin (Business Process for Windows).

Kao posebna celina je dat prošireni rečnik pojmova koji se koriste u oblastima prikazanim u ovom udžbeniku kao i skraćenice.

Na kraju dati su prilozi koji predstavljaju praktična rešenja zadataka koji studentima mogu koristiti za izradu seminarских i završnih radova.

Pri koncepcijskom i sadržinskom oblikovanju ovog udžbenika, bilo je potrebno definisati ograničenja u izboru gradiva i tematskih celina, imajući u vidu kompleksnost i širinu oblasti informacionih sistema, što se pokušalo prevazići upućivanjem čitalaca na korišćenu literaturu.

Nastojanja autora, kao što se vidi, bila su u tome da se dobije jedan kompleksan i dovoljno homogen udžbenik za izučavanje menadžment informacionih sistema. U tom smislu nastavna materija sistematizovana i raspoređena tako da postupno i jednostavno uvodi čitaoca u ovu specifičnu materiju, imajući pri tom u vidu odgovarajuća znanja iz oblasti menadžmenta, organizacije i informatike, kao i politehničku kulturu potencijalnih čitalaca, pre svega studenata industrijskog menadžmenta, ali i studenata drugih fakulteta i drugih potencijalnih korisnika. Koliko se u tome uspelo treba da kažu čitaoci.

Imajući u vidu multidisciplinarnost i dinamičan tempo razvoja izložene materije, a u pojedinim segmentima čak na nivou tehnoloških diskontinuiteta, autori su svesni mogućih nedostataka u nekim delovima teksta ove knjige. Zato će sa pažnjom i zahvalnošću, kao i do sada, prihvatiti svaku korisnu sugestiju i predloge za njihovo otklanjanje, što bi omogućilo da eventualno novo izdanje ove knjige bude prošireno aktuelnim sadržajima i praktičnim primerima primena u preduzećima.

Autori se zahvaljuju svima koji su svojim savetima pomogli da se drugo izmenjeno i dopunjeno izdanje ovog udžbenika pojavi pred čitaocima.

*Autori*

---

## **S A D R Ž A J**

<b>1. UVOD</b> .....	<b>7</b>
<b>2. OPŠTA TEORIJA SISTEMA</b> .....	<b>10</b>
<b>3. INFORMACIONI SISTEM</b> .....	<b>13</b>
3.1. Arhitektura informacijskih sistema .....	16
<b>4. MENADŽMENT INFORMACIONI SISTEMI</b> .....	<b>25</b>
4.1. Potrebe menadžera za informacijskimama .....	26
<b>5. ODLUČIVANJE I INFORMACIONI SISTEM</b> .....	<b>33</b>
5.1. Interdisciplinarnost odlučivanja .....	37
5.2. Klasifikacija poslovnih odluka .....	39
5.3. Proces odlučivanja .....	43
<b>6. SISTEMI ZA PODRŠKU U ODLUČIVANJU</b> .....	<b>47</b>
6.1. Struktura sistema za podršku odlučivanju .....	50
6.2. Klasifikacija sistema za podršku odlučivanju .....	54
6.3. Korisnički interfejs .....	57
6.4. Tipovi korisnika .....	61
6.5. Prednosti korišćenja DSS-a .....	62
6.6. Sistemi za podršku grupnom odlučivanju .....	63
Tehnologija videokonferencije .....	65
6.7. DSS kao integrator informatičkih i upravljačkih procesa .....	73
<b>7. IZVRŠNI INFORMACIONI SISTEMI</b> .....	<b>75</b>
7.1. Karakteristike EIS .....	76
7.2. Upoređivanje i integracija EIS, MIS i SPO .....	77
<b>8. EKSPERTNI SISTEMI</b> .....	<b>79</b>
8.1. Inženjerstvo znanja .....	80
8.2. Komponente ekspertnog sistema .....	81
8.3. Svojstva ekspertnog sistema .....	83
8.4. Razlika od konvencionalnih programa .....	84
8.5. Opravdanost izrade ekspertnih sistema .....	90
8.6. Oblasti primene ekspertnih sistema .....	94

<b>9. UPRAVLJANJE DOKUMENTIMA -----</b>	<b>96</b>
9.1. Sistem za upravljanje elektronskim dokumentima -----	96
<b>10. MODELIRANJE MENADŽERSKIH ZAHTEVA ZA INFORMACIJAMA -----</b>	<b>100</b>
10.1. Zablude -----	101
10.2. Pretpostavke -----	101
10.3. Ograničenja -----	102
10.4. Definisanje zahteva menadžera za informacijama -----	103
10.5. Tehnički preduslovi -----	104
10.6. Reinženjering poslovnih procesa -----	106
10.7. Funkcionalno modeliranje -----	109
<b>11. FUNKCIONALNI MODEL POSLOVA U PREDUZEĆU -----</b>	<b>121</b>
11.1. Dijagram konteksta funkcionalnog modela poslova u preduzeću	122
11.2. Stablo poslova u preduzeću -----	124
11.3. Dekompozicioni dijagram modela poslova preduzeća -----	125
<b>12. TRANSAKCIONO I ANALITIČKO PROCESIRANJE INFORMACIJA -----</b>	<b>168</b>
12.1. Transakciono procesiranje informacija -----	168
12.2. Analitičko procesiranje informacija -----	191
Skladišta podataka -----	191
OLAP sistemi -----	225
Data mining - otkrivanje znanja -----	239
<b>13. MIS U E-COMERCEE OKRUŽENJU -----</b>	<b>257</b>
13.1. Business-to-Customer -----	258
13.2. Business-to-Business -----	258
<b>14. REČNIK -----</b>	<b>267</b>
<b>15. SKRAĆENICE -----</b>	<b>281</b>
<b>16. LITERATURA -----</b>	<b>287</b>
<b>17. PRILOZI -----</b>	<b>295</b>

---

## **1. UVOD**

Izuzetno brz razvoj informacijskih tehnologija doveo je do globalizacije svetskog tržišta, jačanja konkurencije, povezivanja, brzog toka informacija, stvaranja potpuno novih proizvoda što je uzrokovalo promenu svakodnevice u kojima menadžeri donose strateške, taktičke i operativne odluke.

Menadžment kao proces planiranja, organizovanja i kontrolisanja rada ljudi u datim uslovima prožet je odlučivanjem, kao kreativnom finalizacijom procesa menadžmenta.

Primarna obaveza svakog menadžera je da svoje sveskupne aktivnosti usmeri ka ispunjavanju ciljeva preduzeća, pa je u tom smislu potrebno da koristi raspoložive mogućnosti u ostvarivanju tih ciljeva. Naravno, sve te akcije treba da čini na racionalan, efikasan i odgovoran način.

Razumljiva je teza o neodrživosti efikasnog funkcionisanja menadžmenta preduzeća bez blagovremenih i tačnih informacija i nije sporno da je informisanje menadžera u sredinama koje nisu kompjuterizovane, nedovoljno efikasno i sistematizovano. Dinamičnost i kompleksnost savremenog poslovanja i privređivanja uslovljava potrebu adekvatnog informisanja menadžera na svim hijerarhijskim nivoima. Vrlo često uspešnost obavljanja menadžerskog posla može zavisiti od valjanosti i pravovremenosti raspoloživih informacija na bazi kojih je potrebno doneti poslovnu odluku i preduzeti odgovarajuće aktivnosti.

Razvoj informacijskih tehnologija je ključni faktor u omogućavanju implementacije novih prilaza poslovanju. Informacione tehnologije predstavljaju nezaobilazan faktor modernog menadžmenta i ključni resurs za donošenje strateških poslovnih odluka, njihovu operacionalizaciju, kao i kontrolu učinka tako donetih odluka.

Primena informacijskih tehnologija u poslovanju preduzeća doprinosi ostvarivanju strateških ciljeva preduzeća, bržem nalaženju rešenja za svakodnevne probleme poslovanja i omogućava kvalitetnu i ekonomičnu podršku poslovanju.

U savremenim uslovima informacijski sistemi su dobili globalni karakter, čak do svetskog nivoa, u širokoj lepezi ljudskih aktivnosti i poslova. Kada se govori o globalizaciji informacijskih sistema ne misli se na hipotetički informacijski sistem, koji bi obuhvatio celokupne ljudske aktivnosti. Ogromna



količina podataka, često nevažna za pojedinačnog korisnika mogla bi značajno da smanji efikasno korišćenje takvog informacionog sistema. Međutim, s druge strane, ma koliko bila uska oblast pojedinačnih poslova, postoje situacije u kojima će biti potrebne informacije izvan ličnih okvira, što znači da informacioni sistemi zahtevaju određeni nivo globalizacije.

Sve je to uticalo na pojavu specifične klase informacionih sistema prevashodno orijentisanih na potrebe menadžera, poznatih kao menadžment informacioni sistemi, a koji se mogu shvatiti kao skup postupaka za prikupljanje, čuvanje, obradu i davanje informacija potrebnih korisnicima, menadžerima.

Dobar menadžer mora imati dobro organizovanu stručnu službu koja će prikupljati, obrađivati i davati relevantne informacije. Dinamičana razvoj informatičkih tehnologija, pored brojnih implikacija, odrazio se i na sveobuhvatnost i kvalitet informisanosti menadžera. Očigledna je implikacija savremene informatičke tehnologije u kontekstu primene i razvoja menadžment informacionih sistema.

U cilju definisanja postavke vezane za menadžment informacione sisteme (MIS), poći će se od karakteristika informacije koje su vezane za razmenu između različitih objekata, jednog koji prima i drugog koji šalje. Ti objekti mogu biti različiti: čovek-čovek, čovek-mašina i obratno, mašina-mašina. Imajući ovo u vidu, potrebno je praviti razliku između podatka i informacije. Podatak predstavlja činjenicu koja se prima i predaje u izvornom, neobrađenom obliku. Tek kada se tom podatku dodele neke osobine, on postaje informacija. Prema tome, možemo reći da je informacija "protumačeni podatak ili protumačeni skup podataka". Za podatke kažemo da su: tekstualni, alfanumerički, numerički, grafički i sl., što podrazumeva da će informacija u datom trenutku biti prikazana različitim kategorijama podataka, ili samo jednom kategorijom. Ovde treba istaći da se često pojmovi "podatak" i "informacija" koriste kao sinonimi, što ne bi trebalo da stvara zabunu.

S druge strane, osnova za MIS su i naučne discipline kao što su: teorija sistema, teorija informacija, teorija telekomunikacija, automatika, kibernetika, neke discipline primenjene matematike, teorija programiranja i programskih jezika, teorija računarskih sistema i tehnologija njihove izgradnje.

Na današnjem stepenu razvoja, dominantni su sistemi i modeli podataka o realnim sistemima i procesima u njima. Najnoviji pravci razvoja ukazuju na multimedijalnu dimenziju pojma informacije i na integraciju informacione i telekomunikacione tehnologije koja se bazira na digitalnim sistemima komunikacija.

Treba imati u vidu da je informacija, kao skup podataka, vezana uvek za neki sistem i procese u njemu. Ovo podrazumeva da može biti u pitanju bilo kakav sistem, od tehničkog uređaja posmatranog kao sistem, preko organizacionog sistema, pa do biološkog sistema, kao, takođe, i bilo koji proces

---

u ovim sistemima. Ovde se pod informacijom podrazumeva na određeni način uređen skup podataka. Prema tome, automatizacija obrade informacija, kao predmet informatike, jeste opšti pojam i važi za sve oblasti ljudske delatnosti.

Primenu savremenih naučnih metoda i tehnika u izgradnji novih informacijskih tehnologija, koje doprinose tehnološkom razvoju i prosperitetu društva, prati skoro uvek interakcija sa drugim naučnim disciplinama. Automatizacija obrade informacija pomoću elektronskog računara na hiljade puta povećava mogućnosti u smislu prikupljanja, čuvanja, pretraživanja, obrade i prikazivanja informacija u bilo kom obliku zapisa i na bilo kom mediju, kao što su: optički diskovi, magnetni diskovi, magnetne trake, diskete i kasete.

Brzina i jednostavnost manipulacije velikim obimom podataka, u smislu prenosa, pristupa i ponovnog prikazivanja podataka pohranjenih na magnetnim medijumima personalnih i drugih elektronskih računara, obezbeđuje efikasno korišćenje operativnih podataka u procesu rešavanja najrazličitijih zadataka MIS-a.

U smislu ovih mogućnosti, u prvi plan se postavlja pitanje racionalnosti i efikasnosti korišćenja ukupnih resursa informacijskog sistema – kako raspoloživih podataka, tako i računara kao sredstva, kao produžene ruke menadžera u okvirima menadžment informacijskih sistema.

Imajući ovo u vidu u daljim razmatranjima poći će se od opšte teorije sistema.

## 2. OPŠTA TEORIJA SISTEMA

Reč sistema označava skup elemenata ili celinu sastavljenu od delova. Opšta teorija sistema predstavlja naučnu oblast koja se bavi izučavanjem sistema i zakonitosti koje u njima nastaju [45]. Jedna od najvažnijih karakteristika teorije sistema jeste u pristupu, a to je da se svaka celina posmatra kao deo neke veće celine. Drugim rečima, sistem se izučava u povezanosti sa okolinom. Nastajanje opšte teorije sistema dovelo je do stvaranja sistemskog pristupa, kao i do novih tehnika i metoda analize sistema. Kada smo upotreбили termin "sistemski pristup", time smo naglasili da se svi predmeti i pojave posmatraju u njihovoj dinamičnosti i celovitosti u odnosu na okruženje.

Kao glavni objekat proučavanja teorije sistema istaknuti su fenomeni rasta i razvoja sistema. Naime, ovi procesi svuda prate iste zakonitosti, bez obzira da li se radi o problemima rasta u biologiji, demografiji, ekonomiji ili bilo kojoj drugoj naučnoj disciplini.

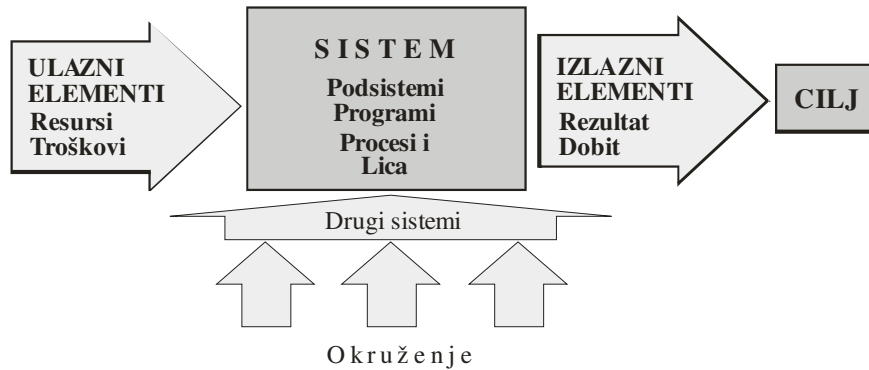
Moderna teorija sistema ima svoje izvoriste u opštoj teoriji sistema; međutim, po obimu područja istraživanja, saznanja i metoda, nešto je šireg značaja. Poznate su tako, naprimer, matematičke teorije sistema, zatim teorija samotranscendentalnih sistema i druge.

Cilj opšte teorije sistema je da služi kao jedinstveni metodološki i pojmovno-kategorijalni okvir sporazumevanja ljudi različitih specijalnosti. Takođe, njen cilj je da obuhvati i objedini fundamentalne istine i pojmove koji važe u svim specifičnim sistemima i teorijama koje se njima bave. Imajući u vidu opštu teoriju sistema, u daljem tekstu definišaće se pojam sistema i njegove karakteristike.

*Sistem* se najopštije definiše kao skup objekata (entiteta) i njihovih međusobnih veza. Objekti u sistemu mogu da budu neki fizički objekti, koncepti, događaji i drugo. Objekti se u modelu nekog sistema opisuju preko svojih svojstava (atributa) i skupa relacija koje povezuju te objekte, kao i osobina tih relacija.

Dejstvo okoline na sistem opisuje se preko ulaza u sistem, a dejstvo sistema na okolinu preko njegovih izlaza, kao što se vidi na sledećoj slici.

---



Slika 2.1. Grafički prikaz realnog sistema

Dinamičko ponašanje realnog sistema standardno se predstavlja na sledeći način: ulazi u sistem menjaju stanja sistema. Stanje sistema se definiše kao skup informacija o prošlosti i sadašnjosti sistema koji je potreban da bi se, pod dejstvom budućih poznatih ulaza, mogli odrediti budući izlazi. U stanju sistema koncentrisana je celokupna istorija realnog sistema. Izlazna transformacija definiše neki način merenja ili posmatranja dinamičkog ponašanja realnog sistema i daje, na osnovu stanja sistema, njegove izlaze.

Sistem uvek predstavlja neku celinu, koja je eksplicitno određena vezama elemenata. Između elemenata sistema postoje određene međuzavisnosti i, zahvaljujući tome, sistem postaje takva celina u kojoj su svi elementi u međusobnoj vezi, na neposredan ili posredan način. Upravo zbog te činjenice, sistem i njegove osobine se ne mogu shvatiti bez ovih međusobnih veza.

Svaki sistem moguće je dekomponovati na podsisteme i elemente. Istovremeno, svaki sistem je deo nekog šireg sistema. *Hijerarhičnost* se mora uzeti u obzir prilikom istraživanja: ponašanja, funkcionisanja, razvoja i izgradnje i upravljanja sistemima.

Pod *dinamičnošću* sistema podrazumeva se da se veze između elemenata sistema ostvaruju razmenom energije, materije i informacija između njih. Ukoliko je ova razmena između elemenata sistema značajna za njegovo postojanje, tada se govori o dinamičkim sistemima. Za razliku od njih, kod statičkih sistema dinamika između elemenata u unutar sistema nije primarna za njihovo postojanje.

*Otvorenost* predstavlja komunikaciju između elemenata sistema i elemenata iz njegovog okruženja. Ova komunikacija ostvaruje se razmenom energije, materije i informacija. Odatle potiče i podela na otvorene i zatvorene sisteme. Otvoreni sistemi imaju vezu sa spoljnim okruženjem, dok kod zatvorenih sistema postoji izvesna veza, ali ona nije značajna za njihovo postojanje.

*Upravljivost* sistema označava mogućnost njegove regulacije. To znači da se sistem ponaša u skladu sa zahtevima upravljača. Polazeći od mesta upravljača, koji reguliše ponašanje sistema, razlikuju se samoupravljivi sistemi i sistemi kojima se upravlja van sistema. Samoupravljive sisteme karakteriše postojanje upravljačkog podsistema koji reguliše ponašanje sistema u celini.

Što se tiče sistema kojima se upravlja van njih, prisutna je relativnost u stepenu uticaja na regulaciju ponašanja, jer je određeni stepen regulativnosti ponašanja sadržan i u samom sistemu.

Predmet daljih razmatranja vezan je za definisanje informacionih sistema i menadžment informacionih sistema.

### **Pitanja:**

1. Šta je to sistemski pristup ?
  2. Šta je cilj opšte teorije sistema ?
  3. Šta je to sistem ?
  4. Šta mogu da budu objekti u sistemu ?
  5. Kako se objekti u modelu nekog sistema opisuju ?
  6. Šta je to stanje sistema ?
-

### **3. INFORMACIJSKI SISTEMI**

Okosnicu informacijskih sistema čini informacija. Informacija je svojstvena čoveku i kao takva i postoji u okvirima čovekovih saznanja relevantnih elemenata o okruženju. U pokušajima da se definiše informacija u može se zapaziti polarizovanost. Sa jedne strane su Shannon i Weaver sa definicijom "Informacija je količina smanjenja neodređenosti kada se prima poruka"<sup>1</sup> sa više ili manje istomišljenika i sličnim definicijama po kojima je informacija ono što otklanja neodređenost.

Sa druge strane poznati pregaoci na području informacijskih tehnologija za menadžment Turban i saradnici daju definiciju "Informacija je podatak koji je tako organizovan da poseduje značenje za primaoca"<sup>2</sup>. i slične definicije kao npr. Kroneke sa saradnicima "Informacija je podatak stavljen u kontekst"<sup>1</sup>. Sa ovakvom i sličnim definicijama autori povlače potrebu objašnjenja šta podrazumeva se pod pojmom podatak. U tom smislu Bulat i saradnici navode da se pretežno u literaturi podatak definiše kao činjenica, fakt, činjenično stanje (opširnije u korišćenoj literaturi [21]). U literaturi se mogu naći tumačenja da je podatak sirovina sistema koju ovaj dobija preko procedura i koja se koristi za kreiranje informacija. U literaturi uglavnom definicija informacije ukazuje na prisutnost čoveka koji vrši izbor, odlučuje ili kao primaoca poruke [21]. Gledajući lokalistički ka menadžerskoj struci, a ova knjiga je i namenjena studentima menadžmenta, može se uočiti subjektivni momenat u vidu prethodnih znanja i iskustva u odlučivanju i ostalih faktora što opredeljuje da li će primljena informacija izazvati adekvatno dejstvo.

Slično je i sa definisanjem informacijskih sistema (IS), po jednom objašnjenju informacijski sistem je "sistem koji koristi hardverske resurse (mašine i medije), softver (programi i procedure) i ljudske resurse (korisničke i specijalističke) radi sprovođenja aktivnosti ulaza, obrade, izlaza, memorisanja i kontrole, a koje treba da transformišu resurse podataka u informacione

---

<sup>1</sup> Kroneke D., Hatch R., Management Information System, Mc Graw Hill, 1994, str. 18,19

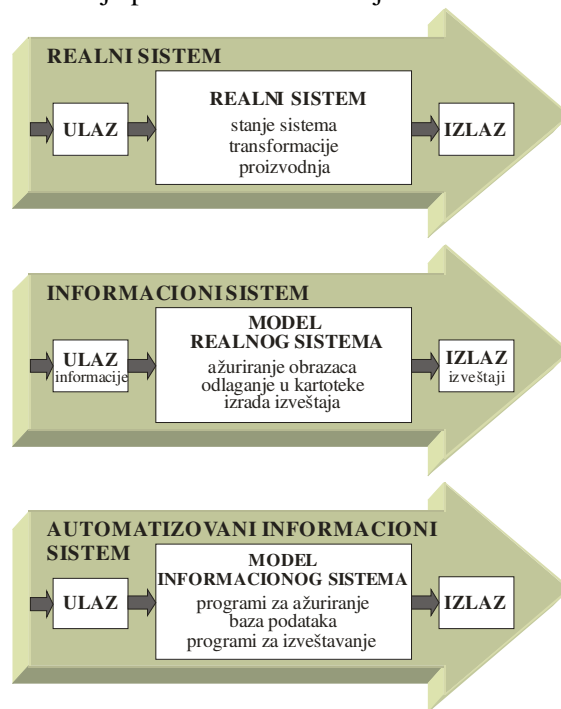
<sup>2</sup> Turban E., McLean E., Wetherbe J., Information Tehnology for Management, New York, John Wiley, 1996.,str. 60

proizvode"<sup>3</sup>.

Pojam informacionih sistema u svojoj knjizi Lucas ih definiše "IS je skup organizovanih procedura, koje kad se sprovedu, obezbeđuju informacije za podršku organizaciji"<sup>4</sup>

Bez pretenzija da damo sveobuhvatniji pregled različitih definicija IS jer prostor i namena ove knjige to ne dopuštaju, to zainteresovane upućujemo na korišćenu i drugu referentnu literaturu.

Polazeći od tumačenja pojmova "sistem" i "informacija", proizilazi definicija "informacionog sistema". *Informacioni sistem* se može definisati kao sistem u kome su relacije između objekata i relacije između atributa objekata ostvarene prenosom informacija. Informacioni sistem nastaje preslikavanjem realnog sistema kao što je pokazano na sledećoj slici.



Slika 3.1. Model Informacionog sistema

Preslikavanje realnog sistema u informacioni sistem izvodi se postupkom modeliranja procesa i podataka.

Izgradnja informacionih sistema zasnovanih na primeni računarske tehnologije značila je automatizaciju osnovnih funkcija postojećeg

<sup>3</sup> Leksikon menadžmenta, FON, Beograd, 1993, str.71

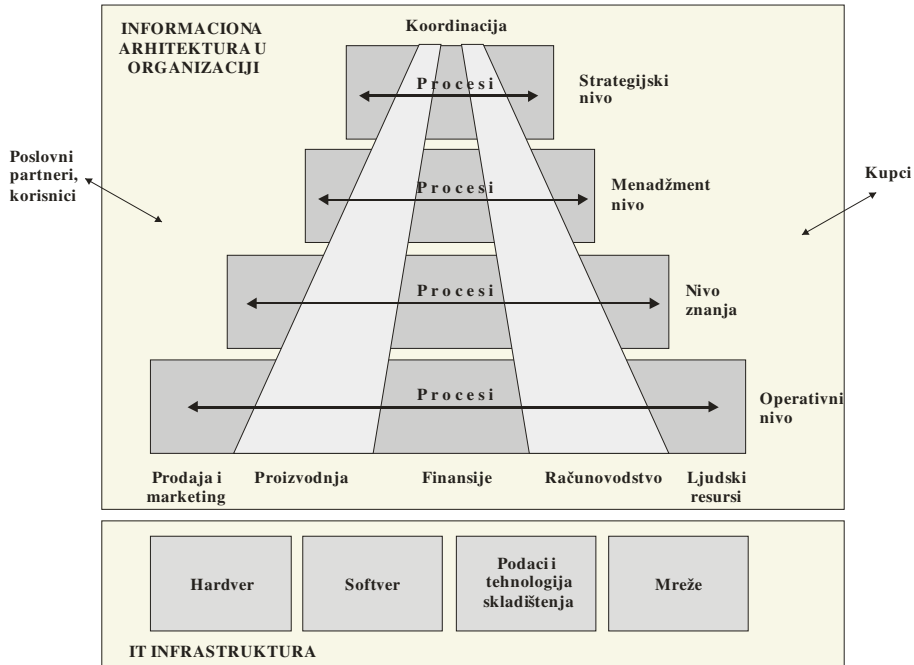
<sup>4</sup> Lucas C.H., Information System Concept for Management, Mc Graw Hill, N.Y., 1994, str.17

informacionog sistema. Zbog toga se najčešće takvi informacijski sistemi nazivaju automatizovani informacijski sistemi. Automatizovani informacijski sistemi nastaju fizičkim modeliranjem podataka tj. definisanjem šeme baze podataka i definisanjem korisničkog interfejsa.

Osnovu automatizovanog informacionog sistema čini baza podataka, jer ona predstavlja fundamentalne, stabilne, sporo izmenljive karakteristike sistema, objekte u sistemu i njihove međusobne veze. Ako je baza podataka dobar model stanja realnog sistema, ako programi za održavanje dobro modeliraju dejstvo ulaza na stanje realnog sistema, onda će se bilo koja informacija potrebna za upravljanje (izlazi), čak i one unapred nepredviđene, moći dobiti iz IS. Time se dobrim delom zaobilazi ključni problem u konvencionalnom pristupu razvoju IS, specifikacija zahteva za informacijama, postupak projektovanja se ne bazira na tim stalno promenljivim zahtevima, već na modeliranju fundamentalnih, stabilnih karakteristika.

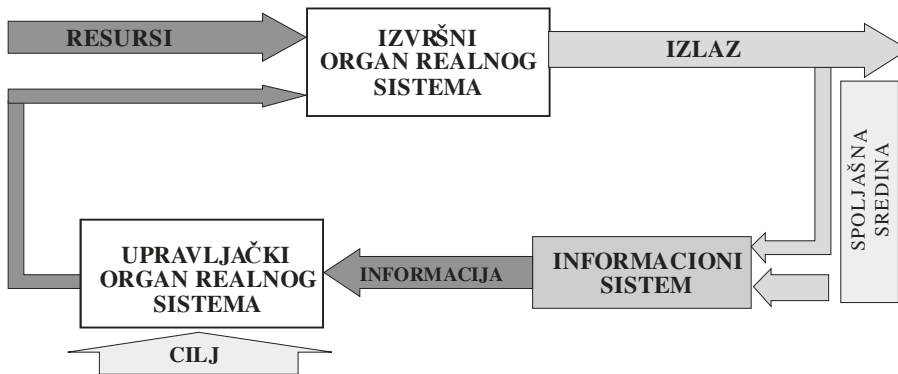
Informacioni sistem treba da bude usaglašen sa organizacijom kako bi obezbedio informacije koje su potrebne menadžerima u različitim funkcionalnim oblastima i na različitim nivoima u organizaciji. Pri čemu, menadžeri moraju znati kako da koordiniraju i prilagode različite informacione tehnologije i aplikacije poslovnog sistema kako bi obezbedili pravovremeno potrebne informacije za svaki nivo u organizaciji, kao i za organizaciju u celini. Odnos arhitekture informacionog sistema i odgovarajuće infrastrukture informacionih tehnologija prikazan je na sledećoj slici, [55].





Slika 3. 2. Arhitektura IS i infrastruktura IT

Zbog svog značaja, informacijski sustav zauzeo je vrlo istaknuti položaj unutar nekog organiziranog realnog sustava, kao što se može vidjeti na sledećoj slici.



Slika 3.3. Položaj Informacionog sistema u odnosu na organizovani realni sistem

U organizacionom sustavu se uvek nešto dešava, odvijaju se radni procesi, troši se energija, materijalni resursi i informacija kao resurs da bi se stvorile nove vrednosti. Informacija kao resurs egzistira u raznim oblicima

dokumentacije, koja se tokom odvijanja procesa u organizacionom sistemu koristi i stvara.

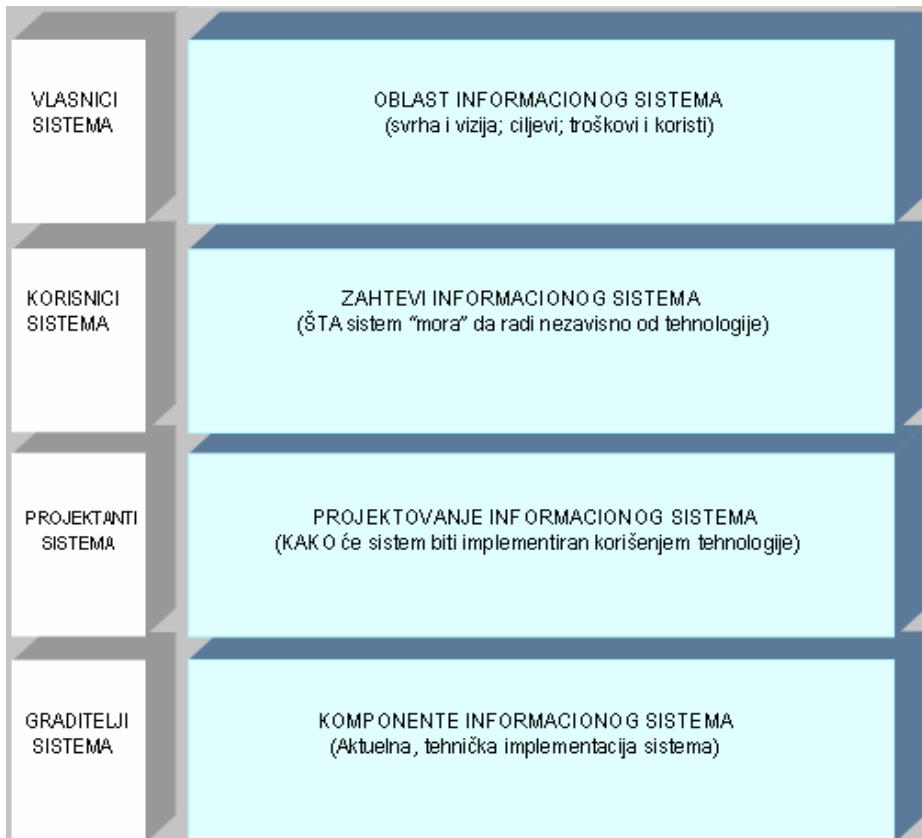
### **3.1. ARHITEKTURA INFORMACIONOG SISTEMA**

Arhitektura IS-a obezbeđuje jedinstveni kostur po kome će različiti ljudi sa različitim pogledima organizovati i “blokove” razvoja informacionih sistema.

Različiti ljudi imaju različite poglede na sistem. Menadžeri, ekonomisti, tehničari, svi oni će posmatrati sistem na različit način i sa različitim nivoom detalja. Ove ljude nazivamo nosiocima informacionog sistema, odnosno stakeholders-ima. Oni se grubo mogu klasifikovati u četiri grupe:

- Vlasnici sistema (System Owners) finansiraju razvoj i održavanje informacionog sistema. Oni poseduju sistem, postavljaju prioritete u sistemu i odredjuju politiku za njegovo korišćenje. U nekim slučajevima, vlasnici sistema mogu biti i korisnici sistema.
- Korisnici sistema (System Users) su ljudi koji za obavljanje svojih poslova, koriste informacioni sistem. Danas korisnici sistema grade sistem korišćenjem CASE alata zajedno sa projektantima sistema.
- Projektanti sistema (System Designers) projektuju sistem korišćenjem CASE alata kako bi izašli u susret zahtevima korisnika. Oni modeliraju procese i podatke, projektuju baze podataka, ekrane, mreže i programe. U nekim slučajevima, projektanti sistema mogu biti i graditelji sistema.
- Graditelji sistema (System Builders) su stručna lica koja konstruišu, testiraju i isporučuju sistem.

Kao što je prikazano na sledećoj slici, svaka grupa stakeholders-a je jedan red na arhitekturi IS-a i može se videti, da generalno postoje četiri pogleda, a to su pogledi vlasnika, korisnika, projektanata i graditelja. Svi oni zajedno čine informacione radnike. Informacioni radnici su oni ljudi koji se bave kreiranjem, sakupljanjem, obradjivanjem, distribucijom i korišćenjem informacija.



*Slika 3.4. Pogledi na IS*

Različiti stakeholders-i se mogu usredsrediti na različite aspekte sistema. Na primer, jednom projektantu se može dodeliti da projektuje bazu podataka, dok se drugom projektantu zadaje razvijanje programa. Danas se mogu identifikovati najmanje tri različita fokusa sistema, a to su:

- PODACI – sirov materijal koji se koristi za kreiranje informacija.
- PROCESI – aktivnosti koje izvršavaju misiju poslovanja.
- INTERFEJSI – pokazuju kakav je medjusoban uticaj sistema na ljude i druge sisteme.

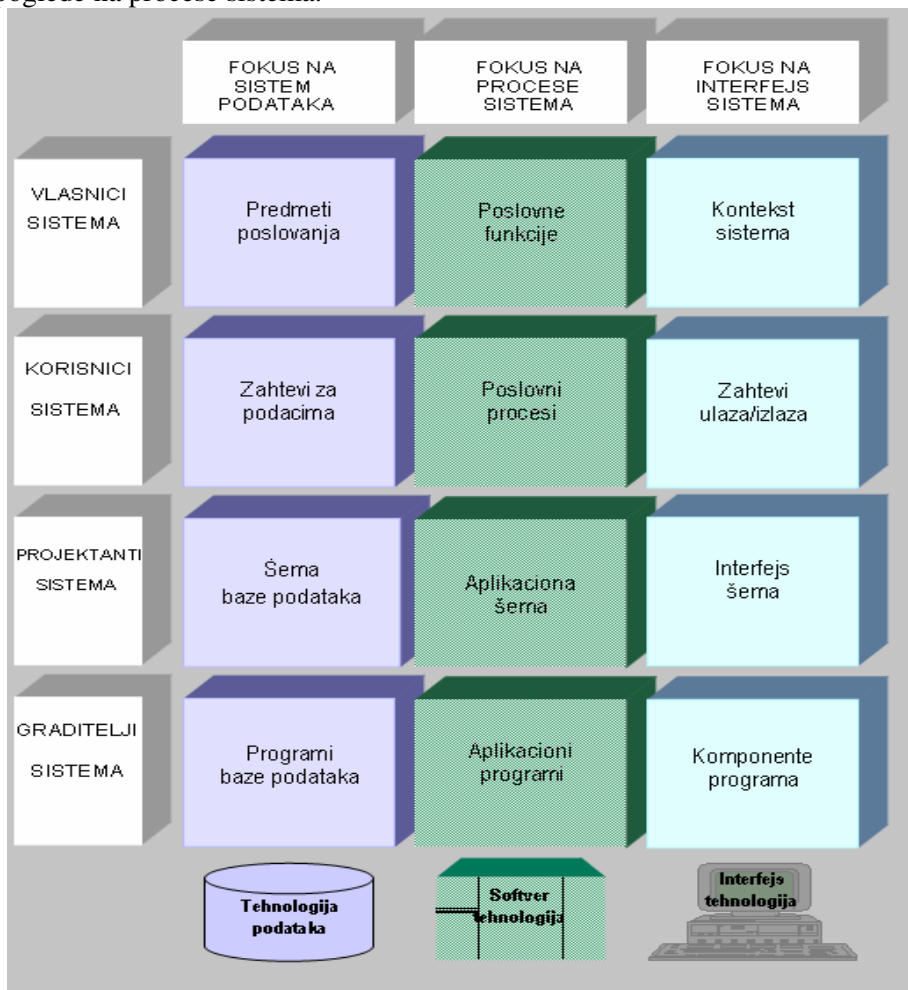
Preseci pogleda (redova) i svakog fokusa (kolona) definišu blokove

---

informacionog sistema (Slika 3.5). U zavisnosti od toga da li ste vlasnik, korisnik, projektant ili graditelj i u zavisnosti od toga na šta želite da se fokusirate, da li na podatke, procese ili interfejse, vaš pogled na arhitekturu sistema će se razlikovati od drugih pogleda. Projektant baze podataka vidi šemu baze podataka, programer vidi aplikacije itd.

Blokovi IS-a ne egzistiraju izolovano, već moraju biti sinhronizovani kako bi se izbegle nedoslednosti i nekompatibilnosti unutar sistema. Na primer, projektant baze podataka i programer imaju svoj sopstveni pogled na arhitekturu sistema, ali ti pogledi moraju biti koordinirani i kompatibilni, da bi sistem bio uspešan.

Kao što se vidi sa slike 3.5, različiti stakeholders-i imaju različite poglede na procese sistema.



### **Fokus na sistem podataka**

Kada inženjeri projektuju jedan proizvod, oni moraju da sačine sastavnicu tog proizvoda. Sastavnica ne govori o funkciji tog proizvoda, već o njegovim sastavnim delovima, odnosno pokazuje koje su to sirovine, poluproizvodi i druge komponente koje učestvuju u izgradnji finalnog proizvoda. Ista analogija se koristi i za informacione sisteme. Podaci se mogu posmatrati kao sirovine koje se koriste da bi se “proizvele” informacije.

Podaci se mogu smatrati kao jedan od primarnijih fundamentalnih blokova razvoja informacionog sistema. Ovde je cilj prikupiti i uskladištiti podatke korišćenjem tehnologije baze podataka, koja će znatno olakšati njihovo čuvanje.

#### ***Pogled vlasnika sistema na sistem podataka***

Prosečan vlasnik sistema, obično nije zainteresovan za sirove podatke. Vlasnik je zainteresovan za resurse poslovanja, kojih čine kupci, proizvodi, oprema, zgrade, porudžbine ili plaćanja. Njegov domen jeste da za svaki objekat i relacije između objekata identifikuje eventualne probleme, mogućnosti, ciljeve i ograničenja. Zajedno ti podaci čine kompletan kontekst podataka za informacioni sistem.

Na primer, za jedan sistem prodaje, objekti su KUPCI, PROIZVODI, PRODAJNE PROGNOZE, PRODAJNI REGIONI, PORUDŽBINE I KOMERCIJALISTI. Za date objekte treba prikupiti i uskladištiti podatke. Slično tome, relacije se mogu izraziti jednostavnim, deklarativnim rečenicama kao što su:

- Kupci dostavljaju porudžbine.
- Porudžbine specificiraju proizvode.
- Kupci su locirani u prodajnim regionima.

Vlasnici sistema su veoma retko zainteresovani za detaljnije podatke u vezi objekata i relacija, sem ukoliko nisu i korisnici sistema. Oni su zainteresovani za izvedene podatke i za to postoje tzv. OLAP sistemi ili analitičke baze podataka.

#### ***Pogled korisnika sistema na sistem podataka***

Korisnici informacionog sistema su eksperti za podatke koji opisuju poslovni sistem. Oni kao informacioni radnici svakodnevno prikupljaju, skladište, obrađuju, uređuju i koriste te podatke. Za njih su podaci smešteni po fasciklama, knjigama, organizovani po spreadsheets datotekama ili uskladišteni unutar baza podataka. Izazov je da se identifikuju i verifikuju zahtevi za podacima. Zahtevi za podacima su neophodni korisnički podaci koji se

---

predstavljaju u obliku objekata, atributa (svojstava), relacija i pravila. Korisnici sistema su neophodni sagovornici projektantima sistema da putem postojeće dokumentacije i intervjua korišćenjem CASE alata izmodeliraju procese (npr. korišćenjem BPwin-a) i modeliraju podatke (npr. korišćenjem ERwin-a).

Razmotrimo sledeći primer. Vlasnik sistema želi da ima sve podatke o objektu KUPAC. Korisnik sistema će nas upozoriti o tome da treba razlikovati POTENCIJALNE KUPCE, STVARNE KUPCE I NEAKTIVNE KUPCE, zbog različitih tipova podataka koji opisuju svaki tip kupca. Takođe, korisnik sistema će nam reći koji su to podaci koji se moraju memorisati za svaki tip kupca. Na primer, objekat AKTIVAN KUPAC će imati sledeća svojstva: šifra kupca, naziv, adresa, kredit i tekući bilans kupca. Za opisivanje zahteva za podacima koristi se model podataka.

### ***Pogled projektanta sistema na sistem podataka***

Dok korisnici sistema definišu zahteve za podacima, projektanti sistema korišćenjem CASE alata modeliraju procese (BPwin) i podatke (ERwin) i prevode te zahteve u baze podataka, koje će potom biti dostupne putem informacionog sistema. Projektanti sistema projektuju informacijski sistem pomoću već zadate informacione tehnologije. Najčešće su to već standardizovani sistemi za upravljanje bazama podataka (SUBP) kao što su Oracle, DB2, SQL Server i dr. Konačni rezultat projekta je pogled projektanta sistema na sistem podataka u obliku šeme baze podataka koja se definiše kao server strana.

### ***Pogled graditelja sistema na sistem podataka***

Graditelji sistema su najbliži korisnici tehnologije baze podataka. Oni moraju da predstavljaju podatke u veoma preciznoj jezičkoj formi. Najkorišćeniji standardni upitni jezik koji omogućava komunikaciju sa bazom podataka jeste SQL (od početnih slova engleskih reči: Structured Query Language). Graditelji sistema kao prvi zadatak kada je sistem podataka u pitanju popunjavanje odgovarajućih šifarnika definisanih u okviru šeme baze podataka.

### **Fokus na procese sistema**

Kada inženjeri projektuju nov proizvod, taj proizvod bi trebao da obezbedi odgovarajući nivo funkcionalnosti ili usluge. Potencijalni kupci definišu željenu funkcionalnost proizvoda, a inženjer projekta kreira dizajn proizvoda kako bi obezbedio datu funkcionalnost. Neke procese obavljaju ljudi, a neke mašine, uključujući i računare. Neki procesi se ponavljaju, dok se drugi

odvijaju ne tako često ili čak retko. Cilj je da se automatizuju odgovarajući procesi pomoću softver tehnologije.

### ***Pogled vlasnika sistema na procese sistema***

Kao i obično vlasnici sistema su zainteresovani za grubu sliku, odnosno u ovom slučaju za grupe procesa visokog nivoa nazvanih poslovne funkcije. Tipične poslovne funkcije su proizvodnja, špedicija, prodaja, usluge, računovodstvo i druge. Projektni timovi često ove funkcije izražavaju u obliku jednostavnog, hijerarhijski dekomponovanog dijagrama definisanih npr. u CASE alata BPwin kroz stablo aktivnosti. Vlasnici sistema će pružiti informacije o zapaženim problemima, mogućnostima, ciljevima i ograničenjima funkcija. Takođe će želiti da diskutuju o troškovima i koristima oko projektovanja informacionog sistema.

### ***Pogled korisnika sistema na procese sistema***

Korisnici vide odvojene poslovne procese. Poslovni procesi su odvojene aktivnosti koje imaju svoje ulaze i izlaze, kao i vremena početka i završetka. Neki poslovni procesi se neprekidno ponavljaju, dok se drugi odvijaju povremeno ili čak retko. Poslovni procesi mogu da budu implementirani od strane ljudi, mašina, računara ili kombinacijom sva tri. Specifične politike i procedure obrazuju osnovu ovih poslovnih procesa. Politike su pravila koje se primenjuju na poslovne procese. Procedure su instrukcije i logika za ostvarivanje poslovnih procesa.

Mnoge kompanije bi trebalo da reprojektuju poslovne procese kako bi eliminisale redudansu i povećale efikasnost poslovanja. Reprojektovanje poslovnih procesa (Business Process Redesign - BPR) podrazumeva proučavanje, analizu i reprojektovanje osnovnih poslovnih procesa u cilju smanjenja troškova i poboljšanja rezultata poslovanja. Izazov u sistemskoj analizi jeste da se identifikuju, izraze i analiziraju zahtevi poslovnih procesa. Jedna od metoda systemske analize, koja to omogućava, je model procesa koji se realizuje korišćenjem CASE alata BPwin.

### ***Pogled projektanta sistema na procese sistema***

Projektant sistema zajedno sa vlasnikom i korisnikom sistema projektuje funkcije i procese korišćenjem CASE alata BPwin. Na osnovu datih poslovnih procesa od strane korisnika sistema, projektant mora prvo da odredi koje procese treba automatizovati i kako ih automatizovati na najbolji mogući način. Drugim rečima, projektant svoju pažnju fokusira na aplikacionu šemu. Aplikaciona šema je model koji govori o tome kako su i kako će biti implementirani poslovni procesi upotrebom računara i programa.

---

Projektant priprema takvu specifikaciju koja će da prvo, ispuni sve poslovne zahteve korisnika sistema i drugo, obezbedi dovoljno detalja i konzistencije za prenošenje projekta računarskih procesa graditeljima sistema.

### ***Pogled graditelja sistema na procese sistema***

Graditelji sistema prikazuju procese pomoću programskih jezika koji opisuju ulaze, izlaze, logiku i kontrolu. Neki primeri programskih jezika su C#, Visual BASIC, Java i dr.

Neki sistemi za upravljanje bazom podataka obezbeđuju sopstvene već ugrađene programske jezike. Na primer, Visual BASIC for Applications (sadržan je u Access-u) i PL-SQL (koga sadrži Oracle). Svi ovi jezici se koriste za pisanje aplikacionih programa. Aplikacioni programi su jezički-zasnovani, mašinski-čitljivi prikazi o tome šta bi računarski proces trebao da radi ili kako bi računarski proces trebao da ostvari svoje zadatke.

### **Fokus na interfejs sistema**

Započnimo istim primerom kao i kod blokova podataka i procesa. Kada inženjer projektuje jedan nov proizvod, taj proizvod bi trebao da se lako nauči i koristi. Informacioni sistemi moraju da obezbede efektivan i efikasan interfejs korisnicima sistema i drugim poslovnim informacionim sistemima. Jedna od dosta primenjenih interfejs tehnologija jeste grafičko korisnički interfejs koji skoro može da eliminiše eventualne ljudske greške i intervencije. Kada se pogleda kolona interfejs sistema na slici 3.4., može se videti da različiti stakeholders-i imaju različite poglede na interfejs sistema.

### ***Pogled vlasnika sistema na interfejs sistema***

Vlasnici sistema su zainteresovani za globalnu sliku sistema i za njegove troškove i koristi. Oni formiraju model konteksta, koji dati sistem predstavlja kao jedini proces (koji se grafički nalazi na sredini stranice) i prikazuje sve ulazne i izlazne tokove procesa sa korisnicima, poslovnim jedinicama, kupcima i dr. i za to se koriste odgovarajuća sl;adišta podataka tj. Datawarehouse.

### ***Pogled korisnika sistema na interfejs sistema***

Korisnici sistema su zainteresovani za korisnički interfejs informacionog sistema. Korisnički interfejs definiše kako korisnici sistema pristupaju informacionom sistemu da bi uneli podatke, pravili upite, dobili izveštaje i koristili help (pomoć). Jedan od standarda korisničkog interfejsa jeste grafičko korisnički interfejs (GUI – Graphical User Interface) koji se ogleda u tome što se svi elementi, odnosno objekti GUI-a košćenjem Wizarada se crtaju u grafičkom obliku, pri čemu programer ne mora da razmišlja o kodu koji se brine za njihovo kreiranje. Svim nacrtanim objektima mogu se podešavati razne



osobine, koje određuju njihovo pojavljivanje i ponašanje na ekranu.

### ***Pogled projektanta sistema na interfejs sistema***

Donekle su pogledi projektanta i korisnika sistema slični, jer su i jedni i drugi uključeni u dizajniranje ekrana, ulaznih i izlaznih podataka i konstrukcije. Međutim, dok su korisnici sistema zainteresovani za oblik i sadržaj, projektant sistema se bavi konzistencijom, kompletnošću i korisničkim dijalogom.

Korisnički dijalog u interakciji sa aplikacionim programom, opisuje navigaciju tj. kako se korisnik pomera sa ekrana na ekran kako bi obavio zadatak. Projektant sistema crta interfejs šemu, koja definiše osobine interfejsa, stanja sistema, događaje koji menjaju stanje sistema i odzive na događaje.

### ***Pogled graditelja sistema na interfejs sistema***

Graditelji sistema izgrađuju, instaliraju, testiraju i implementiraju korisničke i sistemske interfejse. Jezici kao što su Visual BASIC, Delphi i Powerbuilder omogućavaju izgradnju grafički korisničkog interfejsa koji eliminiše potrebu za programiranjem. Jedna od interfejs tehnologija koja je danas dosta popularna je middleware (midlweæ(r)). Middleware je koristan softverski sloj koji se nalazi između aplikacionog i sistemskog softvera, a služi da transparentno integriše različite tehnologije kako bi one mogle da funkcionišu.

Jedan primer middleware jeste povezanost otvorenih baza podataka (Open Database Connectivity – ODBC). ODBC alati dozvoljavaju aplikacionim programima da rade sa različitim sistemima za upravljanje bazama podataka (Database Management Systems – DBMS) bez potrebe da budu prerađeni usled nijansi i različitosti sistema za upravljanje bazama podataka.

### **Pitanja:**

1. Šta su to Informacioni sistemi ?
  2. Šta su to Automatizovani informacioni sistemi ?
  3. Kako se izvodi preslikavanje realnog sistema u informacioni sistem ?
  4. Kako se mogu klasifikovati nosioci informacionih sistema ?
  5. Šta su podaci ?
-

## **4. MENADŽMENT INFORMACIJSKI SISTEMI**

U poslovnom okruženju u kojem se nalazi, preduzeće je suočeno sa dinamičkim uslovima poslovanja, sve je veća potreba za informacionim sistemima koji mogu zadovoljiti neočekivane potrebe menadžera za novim informacijama.

Menadžment informacijski sistemi osiguravaju menadžerima izveštaje i direktan pristup podacima o sadašnjem i prošlom poslovanju preduzeća potrebnim za efikasnije donošenje poslovnih odluka.

Menadžment informacijski sistem predstavlja za preduzeće vrlo veliki kvalitativni napredak; od informacionog sistema u kojem se samo prate poslovni procesi i aktivnosti do sistema koji se orijentiše na povećanje efikasnosti menadžmenta. Zbog toga menadžment informacijski sistemi predstavljaju glavnu komunikacionu osnovu koja pomaže smanjenju i neutralizovanju zavisnosti menadžera pojedinih organizacionih celina od informacija iz drugih organizacionih celina u preduzeću. Informacija postaje svima dostupna i koristi se u svrhu optimalnog poslovanja celokupnog preduzeća, a ne nekih njegovih organizacionih delova.

U pogledu definisanja menadžment informacijskih sistema postoje razlike između pojedinih autora. Tako Kroenke i Hatch daju definiciju "MIS je informacijski sistem koji unapređuje menadžment proizvođači definisane izveštaje na propisan način i sa sistemskim upravljanjem"<sup>5</sup>.

Nešto drugojačiju definiciju daju Turban i saradnici "Sistemi koji podržavaju menadžment u funkcionalnim područjima nazivaju se MIS"<sup>6</sup>

Menadžment informacijski sistemi (MIS) je termin koji mnogi autori koriste umesto termina sistemi za podršku u odlučivanju (SPO). Često se međutim, ovaj termin poistovećuje i sa kategorijom opštih informacionih sistema. Prema Poweru, Gordon Davis je 1974. godine definisao MIS kao "integrisani sistem čovek/oprema koji obezbeđuje informacije za podršku operativnih aktivnosti, menadžmenta i donošenja poslovnih odluka u

---

<sup>5</sup> Kroenke D., Hatch R., Management Information System, Mc Graw Hill, 1994, str. 51

<sup>6</sup> Turban E., McLean E., Wetherbe J., Information Tehnology for Management, New York, John Wiley, 1996.,str. 49

preduzeću. Taj sistem koristi kompjuterski hardver i softver, ručne procedure, upravljačke modele, modele odlučivanja i bazu podataka". Očigledno je da ova definicija uključuje SPO sisteme kao kategoriju menadžment informacionih sistema.

Menadžment informacioni sistem (MIS) je skup postupaka za sakupljanje, obradu, memorisanje i diseminaciju informacija, koji treba da omogući menadžerima i analitičarima brz, razumljiv i konzistentan uvid u informacije relevantne za donošenje poslovnih odluka, predviđanja i prognoze. Ponekad se ovi sistemi zovu i Executive Information System – EIS, o čemu će kasnije više biti reči.

Sedamdesetih godina, MIS je generisao periodične upravljačke izveštaje. Kada je ovaj termin definisan, on se uglavnom odnosio na sistem upravljačkog izveštavanja koji obezbeđuje unapred definisane, periodične, strukturirane papirne izveštaje.

Razvoj MIS (Management Information Systems) je, pored ostalog, obezbedio potrebne alate za upravljanje bazama podataka. Uz to, meritorni su doprinosi sa područja istraživanja organizacionog ponašanja: bihevioralna i kognitivna istraživanja obezbeđuju izvore informacija o načinu ljudskog i organizacionog procesiranja informacija. Dakle, očigledno se radi o visoko interdisciplinarnom području istraživanja.

Potreba za informacijama menadžera u preduzećima vezana je za interne i eksterne informacije radi donošenja valjanih i pravovremenih odluka.

Interne informacije su definisane u okviru preduzeća i njima se omogućuje adekvatna cirkulacija podataka i informacija između svih zaposlenih u preduzeću.

Eksterne informacije su nametnute okruženjem i vezane su za državne organe (npr. poreski), kao i zahtev za informacijama u materijalno finansijskoj sferi (završni račun).

#### **4.1. POTREBE MENADŽERA ZA INFORMACIJAMA**

Menadžment je kao relativno mlad fenomen koji je u svom razvoju prolazio kroz različite periode, najpre u početnim fazama period nepoverenja i osporavanja a u noviji vreme kvalitativne i kvantitativne promene u tehnologiji, ekonomiji, privredi i celokupnom okruženju značajno su ubrzale punu afirmaciju menadžerskih znanja i veština.

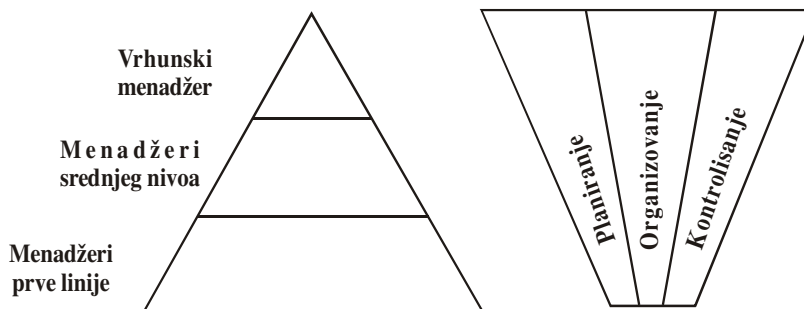
Uloga menadžera u preduzeću prema poznatom teoretičaru menadžmenta H. Mintzbergu je višestruka, od preduzetnika, korektora, alokatora resursa do pregovarača.

Menadžer kao preduzetnik ispituje razne mogućnosti kako bi svoje preduzeće usmerio u novom smeru u okviru svojeg područja delatnosti npr.

---

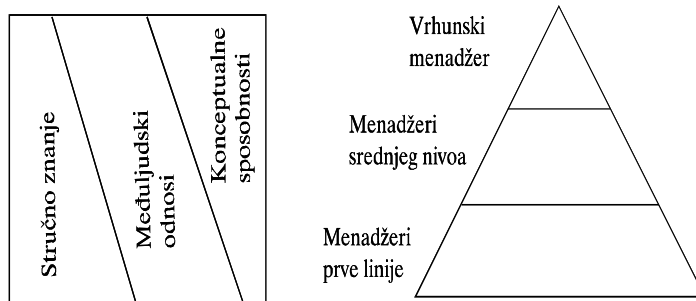
razvojem novih proizvoda ili usluga, nastupom na novom tržištu itd. Menadžer tada podstiče i vodi promene u preduzeću te služi kako primer ostalima kako bi se ta mogućnost mogla ostvariti. Kao korektor menadžer podstiče i sprovodi korektivne akcije i mere ako se preduzeće suoči s problemima u poslovanju. Kao alokator resursa menadžer određuje gde će preduzeće upotrebiti svoje raspoložive resurse: ljude, mašine, kapital itd. Menadžer kao pregovarač predstavlja preduzeće u pregovorima sa sindikatima u rešavanju problema, međusobnim odnosima s ostalim preduzećima u okruženju npr. o zajedničkom ulaganju (engl. joint venture), kao i drugim institucijama (bankama, osiguravajućim društvima itd.).

Saglasno nivou menadžera sadržaja rada i raspoređenih obaveza po hijerarhijskim nivoima, proizilazi sledeća struktura angažovanosti po menadžerskim funkcijama slika 4.1. ([22], str.14).



Slika 4.1. Struktura angažovanosti po menadžerskim funkcijama

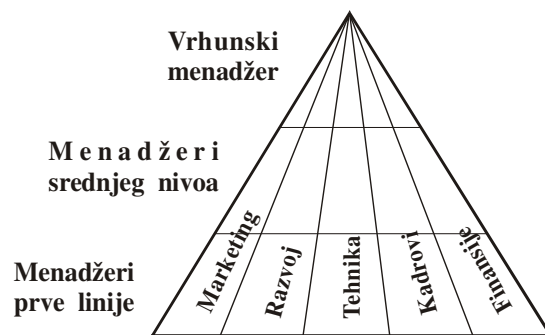
U zavisnosti od hijerarhijskog nivoa, pozicija i obaveza menadžera na slici 4.2 dat je grafički prikaz distribucije pojedinih kategorija znanja, sposobnosti i veština ([22], str.15).



Slika 4.2. Distribucija kategorija znanja, sposobnosti i veština

Kompleksnost problematike poslovanja i proizvodnja određuje potrebe za specifičnim stručnim znanjima po pojedinim oblastima što je prikazano na

slici 4.3. Uz napomenu da je ovaj prikaz radi ilustrativnog karaktera ograničen samo na navedena područja: marketing, razvoj, tehnike, kadrovi i finansije ([22], str.15).



Slika 4.3. Specifična stručna znanja menadžera po pojedinim oblastima

Imajući prethodno rečeno u vidu, u centru pažnje MIS-a je identifikacija potreba menadžera za informacijama, zbog uloge, sadržaja rada i zadataka menadžera. Informacija je podatak koji je tako organizovan da ima značenje za menadžera, pri čemu treba imati u vidu da je podatak činjenica ili fakt.

Ne sme se izgubiti iz vida da je količina obrađenih podataka u stalnom porastu i u senci kvaliteta tj. tačnosti i postupnosti dostupnih podataka.

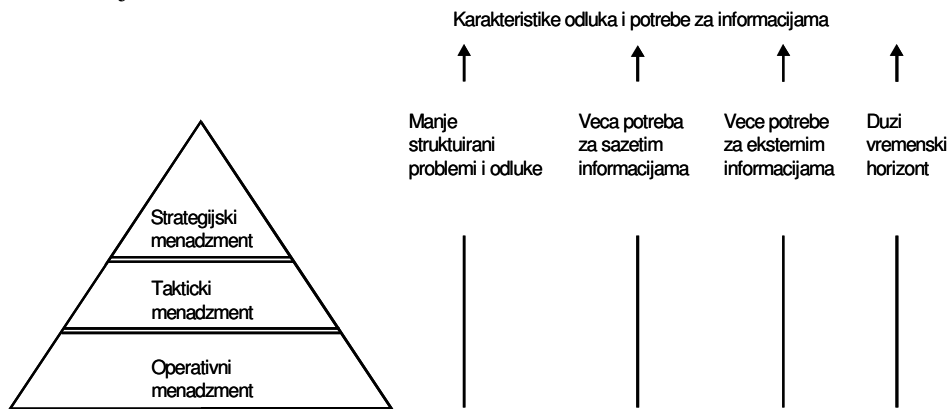
Informacije su menadžeru potrebne da bi mogao da donosi odluke i prati njihovo sprovođenje, upozna se sa ciljevima, prati stanje izvršenja tekućih zadataka i prati tok donetih odluka. Druga strana potrebe menadžera za informacijama vezana je za informisanje o relevantnim pojavama, kao što su praćenje stanja poslovno-proizvodnih elemenata, praćenje kapaciteta, zaliha, proizvodnje i dr. Takođe, menadžeru su potrebne informacije i o međuljudskim odnosima, kao i stanje u organizaciji i okruženju.

Pritom se ne sme zaboraviti na to šta menadžment želi. Menadžment želi korišćenje "sveže" informacije, sa bilo kog mesta, u bilo koje vreme, i pritom da dođe do neprimetne integracije u postojeći sistem. Takođe, menadžment želi jedinstven i integrisan izvor podataka, da samostalno pravi izveštaje i da ima jednostavan alat za podršku odlučivanju.

Menadžeri u svakodnevnim aktivnostima donose različite odluke uglavnom interdisciplinarnog karaktera. U zavisnosti od hijerarhijskog nivoa menadžera odluke koje oni donose mogu biti strateške, taktičke i operativne. Karakteristike menadžerskih odluka i potreba za informacijama mogu se i ilustrativno prikazati slika 4.4. [72].

Pet karakteristika potrebnih informacija za donošenje odluka najviših rukovodilaca po Parkeru i Case [72] su: pomanjkanje strukture, visok nivo neizvesnosti, projekcija ka budućnosti, visok nivo sažetosti i neformalni izvori

informacija.



*Slika 4.4 Karakteristike menadžerskih odluka i potreba za informacijama*

Menadžment treba uvek da ima u vidu devizu "Biti na usluzi kupcima", što znači da treba održati korak sa konkurencijom, a za to je potrebno omogućiti donošenje odluka u realnom vremenu.

Na dobijanje kvalitetnih informacija prema potrebama menadžera, sa jedne strane utiče stepen organizovanosti i središtenosti preduzeća, a sa druge strane primena savremenih softverskih alata (npr. OLAP alata) koji omogućuju formiranje skladišta podataka (Data Warehouse) kao specifičnih analitičkih baza podataka. O ovim alatima će kasnije biti više reči.

Potrebe menadžera za informacijama mogu se podeliti na objektivne i subjektivne.

### **Objektivne i subjektivne potrebe za informacijama**

Identifikacija objektivnih potreba za informacijama vezana je za koncepciju organizovanja poslovnog sistema [22, 23]. Tako se definiše:

- Makro organizaciona struktura, gde se definišu organizacione jedinice sa dodeljenim ciljevima i zadacima, i gde je uloga menadžera definisana kontinuumom poslovnih procesa
- Mikro organizaciona struktura, gde se izvodi opis zadatka za radna mesta (RM) u okviru organizacione jedinice (OJ) i uloga menadžera vezana za fino doterivanje funkcionisanja poslovnih procesa.
- Info-organizaciona struktura treba da poveže sve poslovne procese i za to je potrebno opisati poslovne procese (IDEF0 grafički jezik, zahtev standarda ISO9000:2000), izraditi matricu OJ – RM i formirati komunikacione linije kojima se ostvaruju poslovni procesi. Uloga menadžera vezana je za fino doterivanje poslovnih procesa i njihovu

vezu sa OJ.

Menadžer treba da doprinese skladnom funkcionisanju organizacije preduzeća u svim njenim segmentima, imajući u vidu *menadžment procesa i ulogu menadžera*.

Menadžment je proces planiranja, organizovanja i kontrolisanja rada ljudi u datim uslovima radi postizanja ciljeva [22]. Imajući to u vidu, proces menadžment je komuniciranje, motivacija, vođenje i odlučivanje koji se mogu podvesti pod *upravljanje i rukovođenje*, što je subjektivna podrška menadžera u ostvarivanju radnih sadržaja procesa menadžmenta.

*Upravljanje* treba da da odgovor na pitanje šta da se radi, tj. potrebno je:

- Projektovanje ciljeva, gde se definiše veza cilj – željeno stanje – top menadžment
- *Planiranje* – projektovanje sistema ciljeva u vremenu i prostoru sa razradom puteva i mera koje treba preduzeti da se preduzeće prevede u željeno stanje, u skladu sa ciljevima.
- *Organizovanje* – dodela zadataka, uspostavljanje odnosa, obezbeđenje, raspoređivanje i aktiviranje svih resursa, posebno ljudskih, radi sprovođenja plana, uz adekvatnu koordinaciju.
- *Kontrola* (sa regulisanjem) – praćenje izvršenja, upoređivanje sa očekivanjem, te preduzimanje mera da bi se otklonila odstupanja.
- Rad sa ljudima, tj. motivisanje i komunikacija sa ljudima, vođenje i odlučivanje.

*Rukovođenje* treba da odgovori na pitanje kako se ciljevi ostvaruju, preko kontrole i regulisanja.

*Opšte uloge menadžera* su da predstavlja preduzeće, pruža informacija o preduzeću i ponaša se kao preduzetnik.

*Subjektivne potrebe* za informacijama su posledica individualnih svojstava pojedinaca, odnosno njihove inteligencije, moći shvatanja, koncentrisanosti i moći zapažanja, sa naglaskom na zahtev za informacijama, tj. sklonost uopštavanju ili detaljisanju.

Na osnovu definisanih postavki, nivoi definisanja informacija vezani su za strateški, taktički i operativni nivo.

*Strateški nivo* treba da odgovori na pitanje šta treba raditi i tu se definišu ciljevi i resursi. Taktički nivo treba da odgovori na pitanje kako treba da se radi, i gde se upravlja resursima i za to se definišu postupci i uputstva.

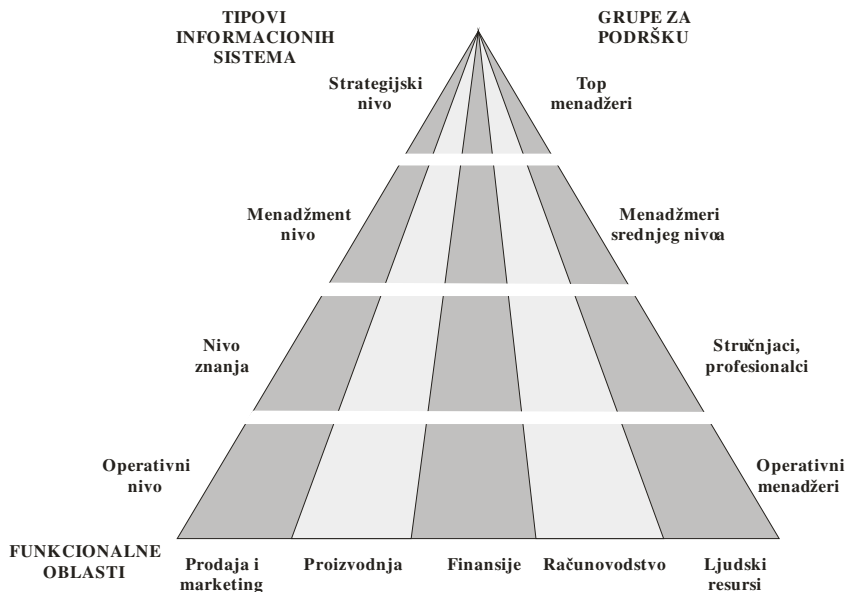
*Operativni nivo* treba da odgovori na pitanje ko treba da uradi i tu se prati izvođenje i kontrola aktivnosti i vrši izrada izveštaja.

Dakle, na strateškom nivou daje se prikaz koji objedinjuje sve značajnije ciljeve što čini dugoročan okvir, taktički nivo omogućuje prilagođavanje aktivnosti na ostvarivanju ciljeva strateskog nivoa i to je uži vremenski i

---

prostorni zahvati i *operativni nivo* gde se sprovode definisani zadaci tj. izvodi neposredna realizacija.

U zavisnosti od hijerarhijskog nivoa kojem su namenjeni razlikuju se i informacijski sistemi koji se koriste pri odlučivanju. Polazeći od toga da strukturu jednog preduzeća čine četiri osnovna nivoa koje opslužuju različiti informacijski sistemi, kao što su: strateški nivo, upravljački i operativni nivo, te nivo znanja. Dalje se organizacija deli na funkcijska područja kao što su prodaja, marketing, proizvodnja, finansije, računovodstvo i ljudski resursi. Različiti poslovi u preduzeću zahtevaju različite informacione sisteme za podršku odlučivanju na različitim hijerarhijskim nivoima, kao što je prikazano na slici 4.5. [55].



Slika 4.5. *Informacioni sistem i hijerarhijska struktura preduzeća*

**Operativni nivo** - Informacioni sistemi operativnog nivoa pomažu odlučivanju operativnih menadžera praćenjem osnovnih aktivnosti i transakcija u organizaciji, kao što su prodaja, izdaci, depozit, kreditiranje, tokovi materijala, i sl. Glavna primena takvih sistema na operativnom nivou je odgovaranje na rutinske upite i praćenje tokova transakcija kroz organizaciju. Kao odgovor na takve upite informacioni sistem mora pružiti lako dostupne, pravovremene i valjane informacije.

**Nivo znanja** - Sistemi na nivou znanja obezbeđuju potrebnim informacijama i podržavaju rad stručnjaka u preduzeću. Pod pojmom stručnjak smatraju se ljudi sa formalnim visokim obrazovanjem, odnosno u tu kategoriju spadaju inženjeri, projektanti, advokati i sl. Njihov posao se uglavnom sastoji



od stvaranja informacija i znanja, te implementiranja novih ideja u poslovanje preduzeća. To čine upravo uz pomoć *knowledge work sistema*. Svrha takvih sistema je pomoći preduzeću u integrisanju novih znanja u poslovanje uz organizovanje i praćenje papirologije u poslovanju. Sistemi na nivou znanja su danas, posebno na području uredskih sistema, najbrže rastući poslovni informacioni sistemi u svetu.

**Upravljački nivo** - Informacioni sistemi na upravljačkom nivou služe za nadziranje, kontrolisanje, donošenje odluka i administrativne aktivnosti srednjih menadžera. Takvi sistemi po pravilu više pružaju periodične izveštaje nego promptne informacije o aktivnostima. Neki sistemi na upravljačkom nivou podržavaju nestrukturirano odlučivanje, t.j fokusiraju se na nestrukturirane odluke koje se ne donose često, i kod kojih nije uvek jasno koje informacije treba iskoristiti. Za odgovore na upite menadžera često je podatke potrebno potražiti izvan organizacije, ili su potrebni podaci koje nije moguće dobiti od sistema na operativnom nivou.

**Strateški nivo** - Sistemi na strateškom nivou pomažu višim nivoima menadžmenta u donošenju odluka i rešavanju važnih pitanja vezanih za dugoročne ciljeve i strateška pitanja u preduzeću i u njegovom okruženju. Njihov najvažniji zadatak je usklađivanje promena na tržištu sa postojećim organizacionim kapacitetima. Neka od pitanja koja se javljaju na ovom nivou odlučivanja su: Kakav će biti nivo zaposlenosti u preduzeću za pet godina? Kakvi su dugoročni trendovi troškova u našoj industrijskoj grani i kako se naše preduzeće u to uklapa? Koje proizvode ćemo proizvoditi za pet godina?

Prosečna organizacija ima sisteme na sva četiri nivoa za svaku poslovnu funkciju u preduzeću. Na primer, prodajna funkcija ima prodajni sistem na operativnom nivou koji beleži dnevnu prodaju i procesuiru narudžbine. Na upravljačkom nivou se beleži mesečna prodaja po prodajnim područjima i kreira se izveštaj o padu ili porastu prodaje na određenom području. Sistem za predviđanje prodajnih trendova kroz pet godina služi na strateškom nivou.

### **Pitanja:**

1. Šta je to Menadžment informacioni sistem ?
  2. Šta je to Makro organizaciona struktura ?
  3. Šta je to Mikro organizaciona struktura ?
  4. Šta je to Info-organizaciona struktura ?
  5. Šta je to homogeni tip ?
  6. Šta je to nehomogeni tip ?
  7. Šta je to strateški nivo definisanja informacija ?
  8. Šta je to taktički nivo definisanja informacija ?
  9. Šta je to operativni nivo definisanja informacija ?
  10. Šta je to upravljanje ?
-

11. Šta je to rukovođenje ?
12. Šta je to kontrola ?
13. Šta je to regulisanje ?

## 5. ODLUČIVANJE I INFORMACIONI SISTEM

Složeni uslovi poslovanja i velika dinamičnost okruženja nameću potrebu za kontinualnim, efikasnim i kvalitetnim poslovnim odlučivanjem. Proces donošenja optimalnih odluka podrazumeva respektovanje saznanja i dostignuća savremene nauke i obaveznu primenu naučnih metoda i modela za njihovo konačno uobličavanje.

Donošenje poslovnih odluka predstavlja važan segment poslovanja koji se odvija svakodnevno na svim organizacionim nivoima i područjima poslovanja. Da bi se menadžerima olakšalo donošenje poslovnih odluka danas se primenjuju razni informatički sistemi, programi i alati. Cilj im je pružanje pomoći donošenju kvalitetnih i pravovremenih odluka. Kvalitetne i pravovremene odluke zasnivaju se na kvalitetnim informacijama te na raznim modelima koji pomažu definisanju alternativa i izboru najbolje alternative, odnosno rešenja. Zato je primena informacionih sistema i informacione tehnologije vrlo važna u podršci poslovnom odlučivanju. Uopšteno govoreći, informacioni sistem upravlja tokom podataka i informacija od mesta njihovog nastajanja do menadžera koji će ih koristiti.

Donošenje poslovnih odluka predstavlja kompleksnu aktivnost zasnovanu na kombinaciji znanja i veština. Odluka se može shvatiti kao izbor između više alternativnih mogućnosti i obično predstavlja odziv na neku konkretnu potrebu ili reakciju na nešto.

Odluke na svim hijerarhijskim nivoima u preduzeću treba da se donose na osnovu odgovarajućih, blagovremenih i pouzdanih informacija. Ako ne postoje odgovarajuće informacije, odluke koje se donose mogu imati negativan uticaj na poslovanje preduzeća. Da bi donošenje poslovnih odluka bilo efikasno potrebno je da donosilac odluke raspolaže informacijama o prošlim, sadašnjim i budućim aktivnostima, događajima i uslovima relevantnim za posmatrani problem. Dobar menadžer, pre svega, mora imati dobro organizovanu stručnu službu koja će prikupljati i obrađivati relevantne informacije, istraživačkim postupkom utvrditi više mogućih rešenja, rangirati ih, uz odgovarajući komentar i obrazloženja i dostaviti menadžeru. Menadžer, koristeći svoja znanja i intuiciju, svoje iskustvo i poznavajući prilike u užem i širem okruženju, vodeći računa o ciljevima i utvrđenoj poslovnoj politici, strategiji poslovanja i

---

razvoju preduzeća, vrši izbor iz ponuđenih mogućih alternativa i to rešenje formuliše kao odluku. U tom smislu Tolbert W. navodi: "Umetnost odlučivanja je u tome da se odluke ne donose o trenutno nebitnim pitanjima, da se ne donose prerano, da se ne donose odluke koje se ne mogu izvršiti i da se ne donose odluke koje drugi treba da donesu"<sup>1</sup>.

Prema istraživanju koje je sprovela agencija Harbridge House u Bostonu, sposobnost donošenja "teških" odluka rangirana je kao prva po važnosti. Oko 6500 menadžera u više od 600 kompanija, uključujući velike korporacije čije akcije karakteriše mali rizik i velika sigurnost sticanja profita, odgovaralo je na pitanje koliko je važno da menadžeri primenjuju određene postupke u upravljanju. Takođe im je postavljeno pitanje sa kolikim uspehom, po njihovoj proceni, menadžeri izvršavaju ove postupke. Na osnovu statističke obrade odgovora, agencija Harbridge je rangirala kao najvažniji od deset postupaka pri upravljanju „donošenje jasnih i preciznih odluka“ kada je to potrebno. Kao drugo po važnosti, rangirano je „prodiranje u srž problema za razliku od bavljenja sporednim pitanjima“. Većina od osam preostalih postupaka pri upravljanju vezani su, posredno ili neposredno, za donošenje odluka. Istraživači su takođe otkrili da samo 10 procenata menadžera smatra da se upravljanje obavlja „veoma dobro“ za svaki dati postupak, uglavnom usled teškoća za donošenje odluka. Zato menadžeri treba da nauče kako da koriste nove alate i postupke koji im mogu pomoći pri donošenju odluka [91].

U inostranoj i domaćoj literaturi postoji više različitih definicija pojma odluka. U Ekonomsko - poslovnoj enciklopediji odluka je definisana kao "izbor jednog rešenja (poteza, alternative) iz mnoštva koja nam stoje na raspolaganju u datoj situaciji"<sup>2</sup>. Prema Schermerhorn-u<sup>3</sup> "odluka je izbor između više alternativnih mogućnosti za rešavanje problema". Čupić i Tummala ističu da je "odluka rezultat izbora jedne, iz skupa mogućih alternativa, odnosno akcija, koje donosiocu odluke (pojedinačnom ili grupnom) stoje na raspolaganju".<sup>4</sup> Donošenjem odluke želi se postići neki cilj, odnosno željeno stanje sistema.

U korišćenju referenci<sup>5</sup> se navodi da je odluka konkretan pojam koji ima pet osnovnih elemenata, i to:

- strategiju ili pravac akcije pod kontrolom donosioca odluke;
- moguća stanja koja nisu pod kontrolom donosioca odluke, ali utiču na postizanje ciljeva;

---

<sup>1</sup> Božin M., Radojičić M., Organizacija i upravljanje, Tehnički fakultet, Čačak, 1996., str. 246

<sup>2</sup> Ekonomsko- poslovna enciklopedija, Savremena administracija, Beograd, 1994., str. 960

<sup>3</sup> Schermerhorn, J.R., Management and Organizational Behaviour, John Willey, N.Y., 1996, str.194

<sup>4</sup> Čupić, M., Tummala, Savremeno odlučivanje, metode i primeri, UBK, Beograd, 1994, str.424

<sup>5</sup> Jovanović, T., Operaciona istraživanja, Mašinski fakultet, Beograd, 1998., str. 323

- pojavu (efekat) koji nastupa kada se neki specifični pravac akcije primeni uz pojavu nekog mogućeg stanja;
- predviđanja nastupanja svakog mogućeg stanja, odnosno verovatnoće mogućih stanja i
- kriterijum odlučivanja koji propisuje izbor jednog pravca akcije.

Harrison [38] pod odlukom podrazumeva "intelektualni rezultat" u jednom tekućem procesu evaluacije alternativa koji se sprovodi radi postizanja određenog cilja, u kome očekivanja od specifične akcije primoravaju donosioca odluke da izabere akciju koja najverovatnije rezultuje postizanjem postavljenog cilja. Pri razmatranju problematike odlučivanja pažnja je, uglavnom, usredsređena na proces odlučivanja, donosioca odluke i na samu odluku.

Pojam odlučivanja je višeznačan, ali se pretežno upotrebljava za označavanje procesa izbora jedne od više alternativnih akcija radi postizanja postavljenog cilja.

Autori Čupić i Tummala odlučivanje definišu kao "proces koji se sastoji iz niza koraka, koje treba preduzeti da bi se izvršio izbor najbolje akcije (alternative)." Isti autori u referenci [26] ističu da je "odlučivanje izbor između mogućih alternativa aktivnosti". Koontz [53] definiše "odlučivanje kao izbor nekog smera delovanja između više alternativa". Prema Bulatu<sup>6</sup>, "odlučivanje je proces u kome se vrši izbor između više alternativnih mogućnosti za promenu stanja sistema radi postizanja cilja".

Kako odlučivanje u suštini predstavlja proces rešavanja problema, to donošenje poslovnih odluka podrazumeva proces izbora najpovoljnijeg rešenja od više mogućih, dok višekriterijumsko odlučivanje upućuje na način tog izbora. Baračkai definiše poslovne odluke kao "odabrane akcije koje se odnose na određivanje vektora proizvod/tržište".<sup>7</sup> Menadžersko odlučivanje je kompleksan proces rešavanja problema koji od donosioca odluke, menadžera zahteva kombinaciju različitih znanja i veština. Odlučivanje prožima svaku od funkcija menadžmenta i predstavlja najvažniji element njihovog sprovođenja.

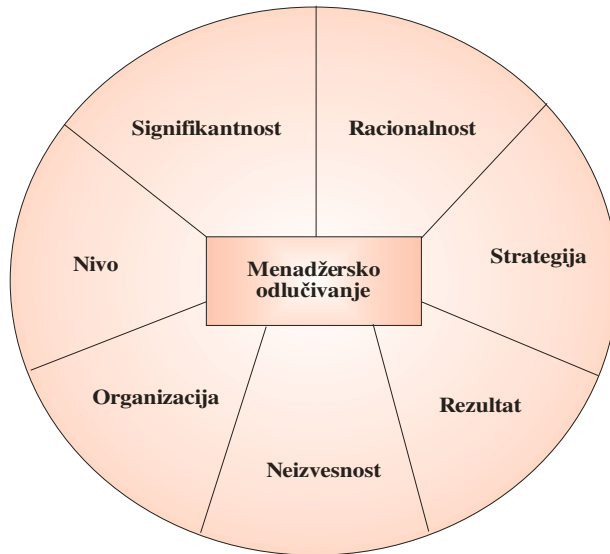
Kao osnovne dimenzije menadžerske odluke mogu se izdvojiti: organizacija, hijerarhijski nivo, signifikantnost, racionalnost, strategija, rezultat (ishod), neizvesnost. [38], što je prikazano na sledećoj slici.

---

<sup>6</sup> Bulat V., Industrijski menadžment, ICIM, Kruševac, 1997., str. 245

<sup>7</sup> Baračkai, Z., Odlučivanje u poslovnim strategijama, Svjetlost, Sarajevo, 1987., str. 24.

---



*Slika 5.1 – Osnovne dimenzije menadžerskog odlučivanja*

Organizacioni ciljevi predstavljaju osnovu za donošenje menadžerskih odluka. Menadžeri donose odluke koje imaju uticaja na postizanje postavljenih ciljeva. U zavisnosti od hijerarhijskog nivoa na kojem se nalaze menadžeri razlikuju se i tipovi odluka koje donose. Strateške odluke donose menadžeri na najvišem nivou, dok menadžeri nižih nivoa donose uglavnom rutinske, programirane odluke. Signifikantnost kao dimenzija menadžerske odluke odnosi se na to da najveću pažnju menadžeri treba da usmere na donošenje važnih odluka, odluka koje doprinose razvoju i prosperitetu celokupne organizacije. Donošenje menadžerskih odluka podrazumeva racionalnost, u smislu orijentisanosti na najvažnija područja poslovanja. Očekivani rezultat odluke menadžera je ostvarivanje ciljeva koji su pokrenuti u procesu donošenja odluke. Menadžerske odluke su povezana sa neizvesnošću, koja može biti smanjena primenom različitih metoda i koncepata u procesu odlučivanja.

Prilagođavanjem teorije odlučivanja višeatributivnim posledicama, autori Keeney i Raiffa su obezbedili teorijski čvrstu integrisanost neizvesnosti sa budućim posledicama i ciljevima. Glavna pretpostavka koja je sastavni deo teorije odlučivanja je, po istim autorima, da donosioci odluke žele da budu koherentni u odlučivanju, odnosno da ne bi smišljeno donosili odluke koje protivreče jedne drugima. Teorija se proširuje na pojam koherencije ili stalnost prioriteta i predlaže neke jednostavne principe koherentnog prioriteta kao što je princip prelaznosti.

U referenci [26] se navodi da treba razlikovati odlučivanje na nivou pojedinca (individualno), grupno odlučivanje, organizaciono i globalno

(metaorganizaciono) odlučivanje. O grupnom odlučivanju i mogućnostima njegove primene pri rešavanju različitih poslovnih problema dosta je pisano u korišćenim referencama.

Grupno odlučivanje, kao posebna klasa procesa odlučivanja, predstavlja proces dolaženja do rešenja baziran na povratnim informacijama svakog od učesnika ovog procesa. Osnovni zadatak, grupe menadžera, tokom procesa odlučivanja jeste posmatranje više alternativa i ideja, u sistemu različitih kriterijuma, radi donošenja najprihvatljivijeg rešenja u grupi. Ovakav način odlučivanja je ključna komponentna funkcionisanja preduzeća, pošto performanse preduzeća uključuju mnogo više od aktivnosti pojedinaca.

Dobro razrađena metodologija podrške grupnom odlučivanju obezbeđuje:

- mogućnost generisanja većeg broja alternativa;
- detaljno sprovedenu analizu problema;
- kritičko vrednovanje svih evidentiranih alternativa;
- blagovremenu ispravku svih uočenih grešaka;
- veću usredsređenost na rešenje zadatka.

Prednosti grupnog, u odnosu na individualno odlučivanje, prema Čupiću [36] su: postojanje velikog kvantuma informacija i znanja; generisanje velikog broja alternativa za rešavanje problema; priprema dodatnih uslova za prihvatanje rešenja; interakcija među članovima grupe dovodi do boljeg razumevanja problema i sl.

Nedostaci grupnog odlučivanja se ogledaju u tome da česta dominacija autoriteta pojedinih članova grupe može uticati na aktivno učešće ostalih članova grupe, kao i da pritisak grupe može sprečiti izbor objektivno najprihvatljivije alternative itd.

## **5.1. INTERDISCIPLINARNOST ODLUČIVANJA**

Odlučivanje, tj. izbor najbolje iz skupa raspoloživih alternativa, sa procesima koji ga prate, je interdisciplinarnog karaktera. Na odlučivanje imaju neposredan uticaj pojedine naučne discipline, što dovodi i do različitih pristupa rešavanju problematike odlučivanja.

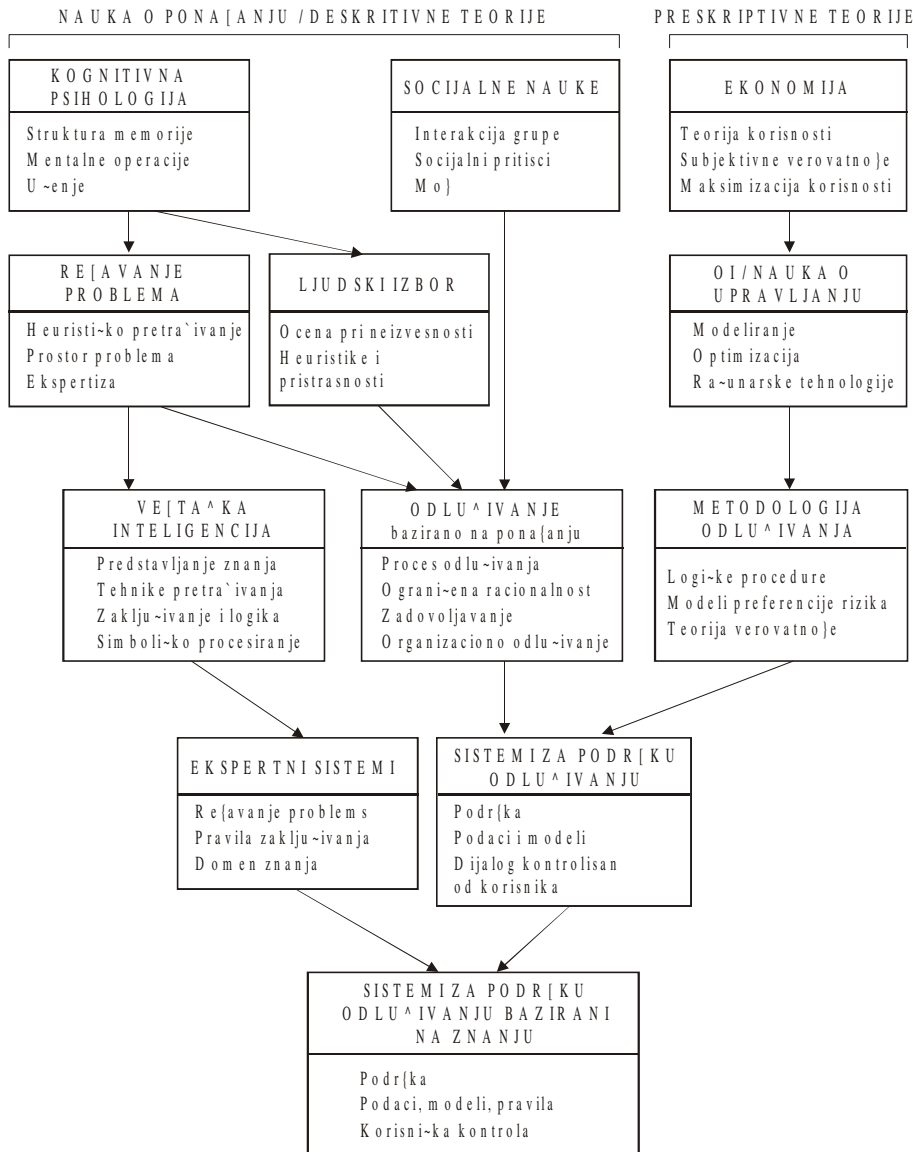
Naučni okvir odlučivanja koji su dali Klein i Methlie, podrazumeva integraciju biheviorističkog, kvantitativnog i informatičkog pristupa (slika 5.2). Polazeći od interdisciplinarnog karaktera, teorije odlučivanja moguće je podeliti na: normativnu, deskriptivnu i preskriptivnu teoriju odlučivanja, koje prožima informatički aspekt.

Normativna teorija odlučivanja zasniva se na ekonomiji, matematici i statistici. Bavi se utvrđivanjem kako idealna, racionalna osoba treba da misli i deluje. Predstavlja potpunu racionalnost donosioca odluke, odnosno racionalni

---

model odlučivanja.

Deskriptivna teorija odlučivanja opisuje šta se događa u realnoj situaciji odlučivanja bez stvaranja vrednosnih sudova o kvalitetu odluke. Jedna od karakteristika ove teorije je često korišćenje eksperimenta. Ne postoji jedinstvena deskriptivna teorija, ona je doprinos više naučnih disciplina – psihologije, sociologije, i sl., sa osnovnim ciljem da se razume, objasni, predvidi, i poboljša stvarno ponašanje ljudi u odlučivanju.





### *Slika 5.2 - Naučni okvir odlučivanja [26]*

Preskriptivna teorija odlučivanja razvijena je sredinom XX veka kao proširenje normativne teorije u području rešavanja realnih problema odlučivanja. Savladava jaz između teorije u odlučivanju i stvarnog ponašanja ljudi prilikom donošenja odluka.

Informatički pristup podrazumeva primenu informatičkih nauka u procesu odlučivanja, kako bi se sam proces učinio bržim i efikasnijim. Razvojem i usavršavanjem ekspertnih sistema i sistema za podršku odlučivanju, odnosno njihovom integracijom razvija se pristup inteligentne podrške odlučivanju.

Uzimajući u obzir osnovne karakteristike i prednosti navedenih pristupa može se naglasiti da samo kombinacija biheviorističkog, kvantitativnog i informatičkog pristupa predstavlja dobru podršku procesu odlučivanja.

## **5.2 KLASIFIKACIJA POSLOVNIH ODLUKA**

Menadžerske odluke mogu se klasifikovati na različite načine. Prema [90] Simon odluke deli na programirane i neprogramirane. Programirane odluke su rutinske, stalno se ponavljaju i može se definisati procedura koju treba koristiti za njihovo donošenje, dok su neprogramirane odluke nove (nesvakodnevnne), nestrukturirane.

Pored programiranih i neprogramiranih odluka Baračkai u [8] razlikuje i intuitivne odluke, gde preciznije definiše sva tri tipa odluka. Tako pod programiranim odlukama smatra one odluke za koje su poznati svi elementi razmatranog problema ili se mogu objektivno proceniti. U slučajevima kada pri rešavanju nekog problema poslovnog odlučivanja nedostaje jedan ili više elementa, ali se mogu subjektivno proceniti reč je o neprogramiranim odlukama. Dok pod intuitivnim odlukama podrazumeva odluke u slučajevima kada donosilac odluke nije u mogućnosti ni objektivno ni subjektivno da proceni neki element modela odlučivanja.

Odluke prema hijerarhijskom nivou na kom se donose mogu biti:

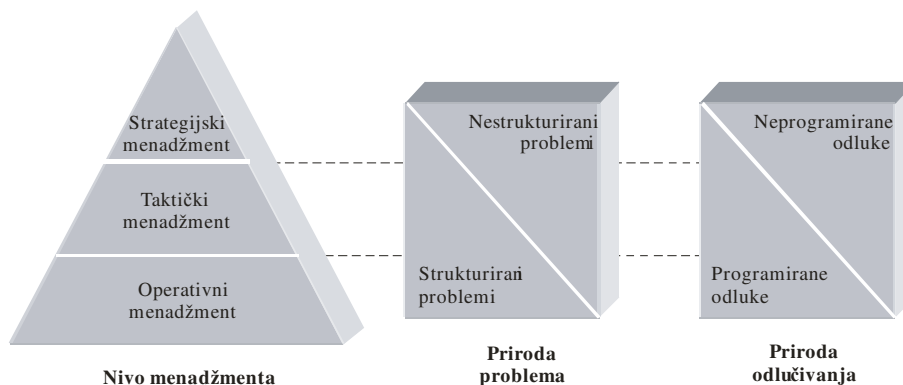
- **strateške** – koje donosi top menadžment, a odnose se na planiranje i programiranje razvoja, a osnovni kriterijum njihovog vrednovanja je efektivnost sistema;
- **taktičke** - koje donose menadžeri srednjeg nivoa, obezbeđuju realizaciju strateških odluka, dok je osnovni kriterijum njihovog vrednovanja efikasnost sistema;
- **operativne** – koje donose menadžeri prve linije, odnose se, uglavnom na svakodnevnne odluke.

Prema [22] odlučivanje je okarakterisano određenom situacijom –

---

problemskom ili rutinskom. Pri čemu ističe da sve problemske situacije nisu ekstremno kompleksne, kao i da sve rutinske nisu tako jednostavne. U referenci [26], pored ostalih podela, navodi se i podela po kojoj treba razlikovati: rutinske, kreativne i pregovaračke odluke.

Odluke, uglavnom nisu ni potpuno programirane niti potpuno neprogramirane već predstavljaju njihovu kombinaciju. Većinu neprogramiranih odluka donose menadžeri viših nivoa, rešavajući uglavnom, nestrukturirane probleme odlučivanja. Odnos odgovarajućeg nivoa menadžmenta i prirode problema i odlučivanja prikazan je na sledećoj slici, [53].



*Slika 5.3 – Priroda problema i odlučivanja i nivoi menadžmenta*

Prema klasičnoj teoriji odlučivanja, u zavisnosti od činjenica, stanja prirode, odnosno situacije, odlučivanje može biti:

- u situacijama izvesnosti,
- u situacijama rizika i
- u situacijama neizvesnosti.

Po izloženoj podeli izvesnost u odlučivanju podrazumeva poznavanje relevantnih činjenica i stanja vezanih za pojavu o kojoj se odlučuje. Situacije kada se o stanjima prirode pojave, o kojoj se odlučuje, kao i o njihovoj učestalosti ne zna, označavaju se kao situacije neizvesnosti. Odlučivanje u situacijama rizika je slučaj kada se stanja prirode ne poznaju, ali se zato mogu tim stanjima dodeliti pripadajuće verovatnoće pojavljivanja. O čemu je opširnije dato u korišćenoj literaturi [9], [20], [37], [131].

Kategorizacija odluka može da se vrši na osnovu stepena njihove važnosti, učestalosti i stepena strukturiranosti [113, str. 143]. Važne odluke zaokupljaju najveću pažnju menadžera, jer sve odluke nemaju podjednaku važnost. Mada menadžeri prirodno nastoje da poboljšaju kvalitet svojih odluka,

oni ipak provode suviše vremena fokusirajući se na nevažna područja. Što se tiče učestalosti može se reći da se neki tipovi menadžerskih odluka donose periodično i uglavnom na uobičajeni način, a drugi se donose na specifičan način - možda samo jedanput u karijeri. Isti autori smatraju, "Strukturirane odluke su one odluke koje se donose na osnovu specifičnih pravila. Nestrukturirane odluke uključuju manjak predhodnih sličnih iskustava i zahtevaju kreativnost i intuiciju. Polustrukturirane odluke kombinuju komponente i strukturiranih i nestrukturiranih odluka." [79]

Primeri strukturiranih, polustrukturiranih i nestrukturiranih odluka mogu se pronaći na sva tri nivoa menadžmenta (Tabela 5.1). Dok su problemi sa kojima se susreću menadžeri visokog nivoa često više nestrukturirani nego oni kod menadžera nižeg nivoa, sva tri stepena strukturiranosti mogu se pojaviti na svakom od ova tri nivoa. Što je viši hijerarhijski nivo odlučivanja to su: manje strukturirani problemi, manji stepen preciznosti i pouzdanosti informacija, veća potreba za eksternim, a manja potreba za internim informacijama, manja potreba za detaljnim informacijama, a veća potreba za sažetim, itd. Očigledno i razumljivo je najteže donositi strateške odluke, a da je znatno lakše to činiti na nižim hijerarhijskim nivoima. Naravno, kod nižih nivoa odlučivanja postoji viši nivo preciznosti ulaznih informacija, što omogućava lakšu primenu metoda i tehnika višekriterijumskog odlučivanja.

Tabela 5.1

Nivo odlučivanja	Tipovi odluka		
	Strukturirane	Polustrukturirane	Nestrukturirane
<i>Strategijski</i>	Analiza uspešnosti preduzeća	Određivanje proizvodnih mogućnosti	Odluke o novim proizvodima
<i>Taktički</i>	Analiza budžeta	Kratkoročne prognoze	Oglašavanje
<i>Operativni</i>	Prihvatanje finansijskih računa	Upravljanje zalihama	Raspoređivanje poslova

Izvor: [79] str.143

Problem odlučivanja je dobro strukturiran u onoj meri u kojoj su donosiocu odluke bliske i poznate sve komponente problema, kao što su sadašnje stanje (raspoloživi resursi), proces transformacije (alternative, operatori), željeno (konačno) stanje (cilj). Dobro strukturiran problem omogućava donosiocu odluke da u njegovom rešavanju primeni iskustvo iz prošlosti. Rutinske odluke donose se uz primenu standardnih procedura. To mogu biti postupci s konačnim brojem logički poređanih koraka koji dovode do očekivanog rešenja. Takođe, to mogu biti i heuristike ili "pravila palca" (rules

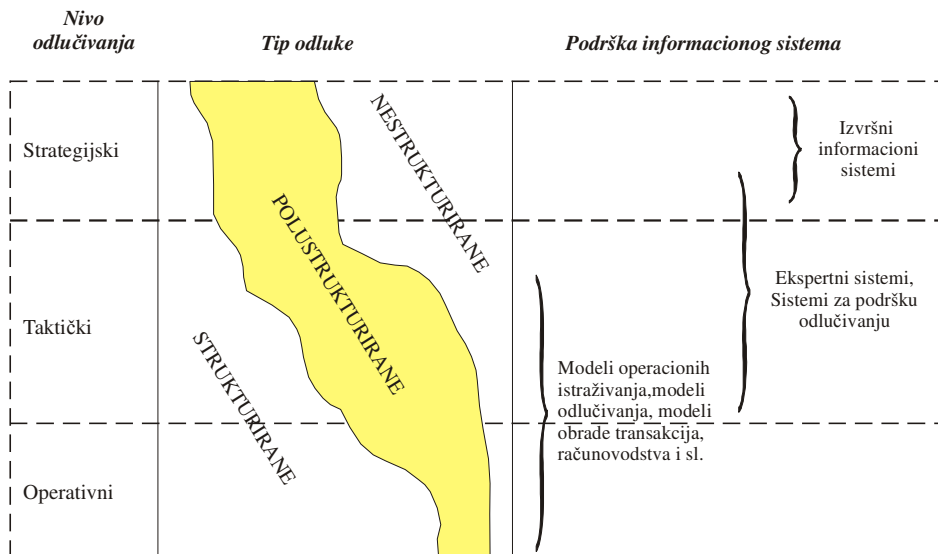
of thumb) koja se mogu uspešno primeniti u traženju rešenja. Međutim, takva pravila ne garantuju uspeh.

U kojoj meri je problem odlučivanja slabo (loše) strukturiran određeno je time koliko su sve tri (ili neka od njih) komponente problema odlučivanja nepoznate donosiocu odluke. U rešavanju takvog problema donosilac odluke orjentisan je na onu komponentu koja mu je najbolje poznata;

- ako poznaje samo sadašnje stanje, on će pomake raditi na osnovu provere da li ide u smeru poboljšanja performansi,
- ako zna konačno (željeno) stanje, pokušaće povratnom dedukcijom identifikovati transformacije koje bi to stanje povezale s polaznim,
- ako su mu poznati samo postupci (transformacije) kojima se može menjati stanje sistema o kome odlučuje, on će pokušati da specificira početno i konačno stanje tako da može primeniti ono što zna.

Slaboj strukturiranosti problema odlučivanja najviše doprinose uslovi iz okruženja, kao što su: nesigurnost, neizvesnost, kompleksnost, konflikt i sl.

Svakom nivou odlučivanja, odnosno tipu odluke (strukturiranom, polustrukturiranom, nestrukturiranom) odgovaraju različiti informacijski sistemi. (slika 5.4)



Slika 5.4 – Tipovi odluka i podrška MIS-a [59, str.150]

Adekvatnu pomoć pri rešavanju nestrukturiranih problema na najvišem nivou pružaju izvršni informacijski sistem, odnosno ekspertni sistemi i sistemi

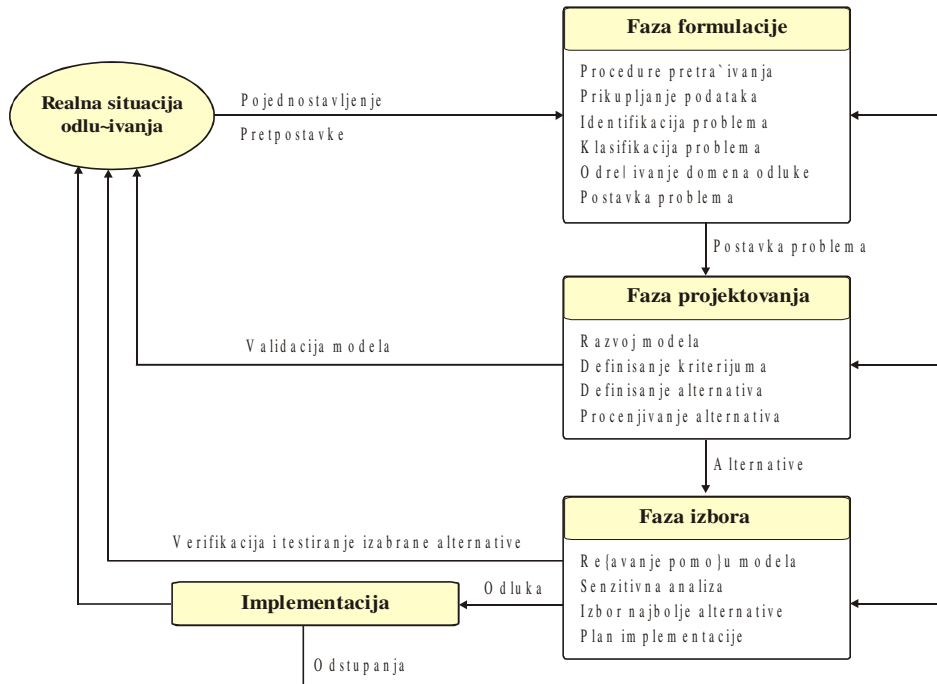
za podršku odlučivanju. Na nižim nivoima odlučivanja, gde su problemi bolje strukturirani, odgovarajuću podršku pri njihovom rešavanju mogu dati, modeli operacionih istraživanja, modeli odlučivanja, modeli obrade transakcija, računovodstevni model i sl.

### 5.3 PROCES ODLUČIVANJA

Mnogi autori su definisali proces odlučivanja na različite načine, sa većim ili manjim brojem faza jednog takvog procesa. Kod većine autora polaznu osnovu predstavlja Simonov model (slika 5.5) kao osnovni model procesa odlučivanja. Prema Turbanu [90], Simon definiše proces odlučivanja kroz tri faze: formulacija, projektovanje i izbor.

**Faza formulacije** predstavlja prvu fazu procesa odlučivanja i sastoji se iz identifikacije problema i prikupljanja potrebnih podataka. Identifikovanje problema se svodi na procedure pretraživanja i snimanja postojećeg stanja tj. prikupljanje relevantnih podataka. Problem se zatim prema stepenu strukturiranosti klasifikuje u jednu od definisanih kategorija. Ukoliko je reč o kompleksnom problemu, on se najčešće u ovoj fazi deli na nekoliko manjih. Rešavanjem manjih, najčešće strukturiranih problema, dolazi se do rešenja glavnog, nestrukturiranog problema. U ovoj fazi se utvrđuju i oni koji su u organizaciji odgovorni za rešavanje odgovarajućeg problema tj. definiše se domen odluke.

---



Slika 5.5. - Simonov model procesa odlučivanja [90]

**Faza projektovanja**, kao sledeća faza procesa odlučivanja podrazumeva određivanje, generisanje i analizu alternativa. Ova faza uključuje aktivnosti kao što su razumevanje problema i ispitivanje i ocenjivanje mogućih rešenja, generisanje odgovarajućeg modela za odlučivanje kao i njegovo testiranje i validaciju. Za ocenu i komparaciju alternativa, potrebno je predvideti buduće rezultate svake od alternativa. Situacija odlučivanja je najčešće uslovljena time koliko donosilac odluke zna ili vjeruje predviđenim rezultatima.

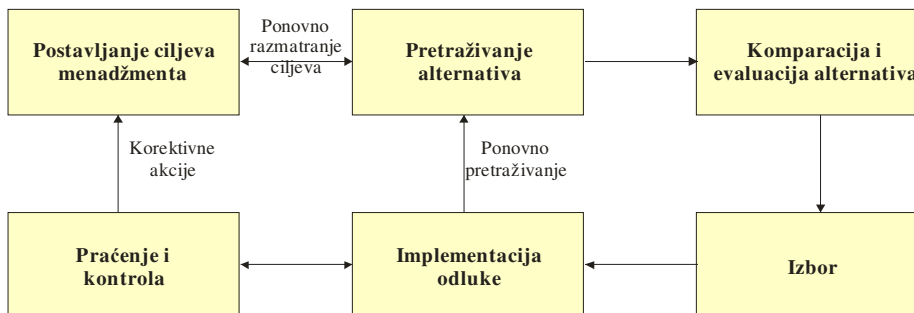
**Faza izbora**, kao treća faza procesa odlučivanja podrazumeva izbor najprihvatljivije alternative. Ova faza je najčešće isprepletana sa fazom projektovanja, jer se najčešće u toku procenjivanja i izbora ponuđenih alternativa više puta vraća na ovu fazu. Dobijeno rešenje je rešenje modela, a ne samog problema. Sa aspekta modela rešenje predstavlja skup vrednosti varijabli odlučivanja u selektovanoj alternativiti. Predložena solucija će biti rešenje problema jedino ako je ona uspešno primenjena na problemu koji je razmatran. Proces ocenjivanja i izbora najpovoljnije alternative se može realizovati kroz senzitivnu analizu, koja omogućava proveru uticaja promene ulaznih podataka ili parametara na izabranu alternativu. Ovakva analiza

omogućava fleksibilnost tj. adaptacije na promene uslova i zahteva u različitim situacijama odlučivanja.

**Faza implementacije** u okviru koje se odluka primenjuje i nadziru rezultati te primene je kasnije svrstana kao poseban korak.

Ovom modelu Simon je dodao i doprinose bitnih naučnih disciplina koje u pojedinim fazama odlučivanja igraju značajnu ulogu: menadžment informacijski sistemi, elektronska obrada podataka, teorija upravljanja i operaciona istraživanja.

Osnovne faze procesa menadžerskog odlučivanja su prema [38]: postavljanje menadžerskih ciljeva, pretraživanje alternativa, komparacija i evaluacija alternativa, postupak izbora, primena odluke, praćenje i kontrola.



Slika 5.6 – Proces menadžerskog odlučivanja

Početna faza u procesu odlučivanja je evidentiranje, odnosno identifikacija problema, koji predstavljaju nepoželjne pojave koje treba prevazići, rešiti. U okviru ove faze težište treba da bude na otklanjanju pravih uzroka ovih neželjenih pojava, jer otklanjanjem uzroka nestaju i posledice.

Posle identifikacije postojanja problema, sledi jedna od najbitnijih faza u procesu odlučivanja, a to je definisanje problema. U okviru ove faze treba najpre izvršiti dekompoziciju problema, zatim odrediti nivo detaljisanja sa kojima će problem biti rešavan, kao i kriterijume u odnosu na koje će se meriti efektivnost rešenja. Nakon čega je potrebno izvršiti prikupljanje potrebnih informacija. U tu svrhu treba najpre proceniti stepen dovoljnosti raspoloživih informacija relevantnih za uočeni problem. Za kompleksne probleme sa dugoročnim posledicama, odnosno za menadžere na najvišem nivou hijerarhijske strukture, treba obezbediti više informacija.

Kako je preduslov za donošenje složenih poslovnih odluka kvalitetna,

dostupna i blagovremena informacija sa jedne strane, a znanje i iskustvo donosioca odluke iz poslovnog odlučivanja i optimizacije, kao i tehnologije posla sa druge strane, to navedenim fazama procesa odlučivanja treba posvetiti posebnu pažnju. Praksa pokazuje da dobre ideje, a time i odluke neočekivano i relativno lako dolaze onome ko je za njih dobro pripremljen. Donosilac odluke, koji nedovoljno poznaje neku pojavu tražiće više informacija nego što mu je potrebno za donošenje određene odluke.

Razvoj modela odlučivanja, kao jedna od faza procesa odlučivanja odnosi se na uspostavljanje odgovarajućih relacija između promenljivih u sistemu. Za rešavanje niza realnih problema razvijeni su opšti ili konkretni matematički modeli i metode njihovog rešavanja. Tek sa poznavanjem suštine samog problema koji se rešava, a kod poslovnog odlučivanja i adekvatnih modela odlučivanja, može se definisati skup relevantnih informacija potrebnih za sveobuhvatno i objektivno donošenje odluka.

Pošto je izvršeno formiranje modela i izabrane odgovarajuće metode za njegovo rešavanje, sledi faza rešavanja problema kako bi se dobio odgovarajući broj alternativnih rešenja, odnosno izvršilo generisanje alternativnih rešenja.

Nakon provere slaganja dobijenih rezultata (primenom odgovarajućih metoda i tehnika na razvijene modele) sa očekivanim rezultatima realnih sistema sledi faza neposrednog donošenja odluke, odnosno izbor najpovoljnije alternative. U okviru ove faze, dolazi do izražaja sveukupni potencijal menadžera, zavisno od složenosti situacije aktivira se lični, stručni i kreativni potencijal.

Kada se odluka donese, posebna pažnja se treba posvetiti kontroli njenog izvršenja, kao i analizi posledica tog izvršenja.

Uspešan rezultat svakog procesa odlučivanja predstavlja dobra odluka. Valjana odluka je ona odluka koja rešava razmatrani problem. Na kvalitet donete odluke mogu uticati i neki nekontrolisani faktori kao što su promene ekonomskih uslova, političke promene u okruženju i dr. Uspeh odluke se može oceniti funkcijom koja zavisi od njenog kvaliteta i rezultata sprovođenja. Kvalitet odluke se ogleda u njenoj kompatibilnosti sa postavljenim uslovima, vremenskim ograničenjima i uključivanju optimalnog broja informacija.

Definisanje navedenih faza čini proces odlučivanja organizovanim, efikasnijim i racionalnijim.

#### **Pitanja:**

1. Šta je poslovno odlučivanje ?
2. Koje su osnovne dimenzije menadžerskog odlučivanja?
3. Šta podrazumeva normativna teorija odlučivanja?
4. Šta podrazumeva deskriptivna teorija odlučivanja?



5. Kako se dele odluke prema hijerarhijskom nivou?
  6. U zavisnosti od činjenica, odnosno situacije, odlučivanje može biti?
  7. Koje su razlike između strukturiranih i nestrukturiranih odluka ?
  8. Koje su osnovne faze procesa odlučivanja?
  9. Koje su osnovne karakteristike faze formulacije problema?
  10. Koje su osnovne karakteristike faze projektovanja?
  11. Koje su osnovne karakteristike faze izbora?
  12. Šematski prikazati proces menadžerskog odlučivanja.
  13. Koji tip odluka odgovara srednjem nivou menadžmenta?
-

## 6. SISTEMI ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU

Sistemi za podršku odlučivanju (DSS – Decision Support Systems), kao nadgradnja više različitih disciplina – u prvom redu menadžmenta i informatike, korene imaju u teoriji odlučivanja, a granaju se ka raznim oblastima ljudske delatnosti – od prirodnih nauka, tehnike, tehnologije, ekonomije i društvenih delatnosti, do edukacije.

Sistemi za podršku odlučivanju su informacijski sistemi, koji su slični i komplementarni standardnim informacijskim sistemima i imaju za cilj da podržavaju, uglavnom poslovne procese donošenja odluka. Predstavljaju simbiozu informacijskih sistema, primene niza funkcionalnih znanja i tekućeg procesa donošenja odluka [26].

Usporedni pregled karakteristika DSS i MISa dat je u sledećoj tabeli, [53].

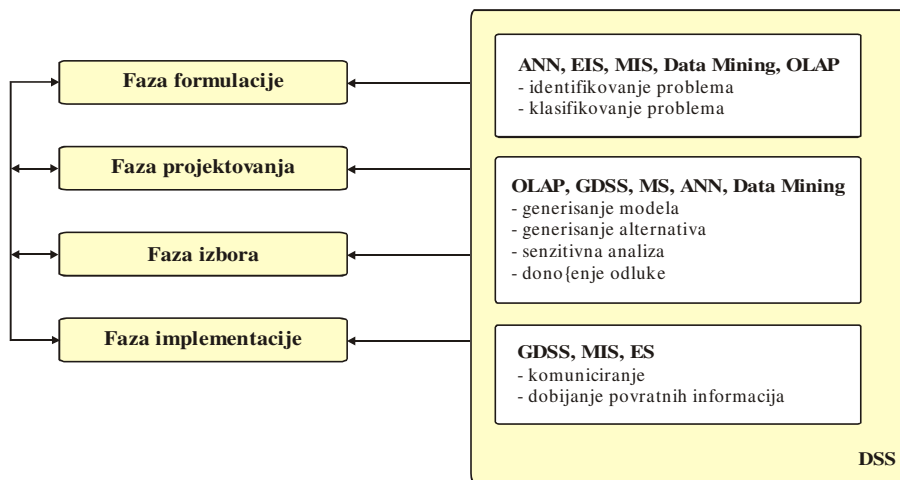
Tabela 6.1

MIS	DSS
Usmerenost na strukturirane zadatke i rutinske odluke (npr. korišćenje procedura i pravila odlučivanja)	Usmerenost na polustrukturirane zadatke koji zahtevaju prosuđivanje menadžera
Naglasak na pohranjivanju podataka	Naglasak na manipulaciji podataka
Menadžeri imaju posredan pristup podacima	Menadžeri imaju direktan pristup podacima
Oslanjanje na stručnjake za kompjutere	Oslanjanje na sopstevni sud
Moguće čekanje na pristup podacima	Direktan pristup podacima
Menadžeri MISa u potpunosti ne razumu prirodu odlučivanja	Menadžer poznaje ambijent odlučivanja
Naglasak na efikasnosti	Naglasak na efektivnosti

Iako postoje sličnosti između menadžment informacionih sistema (MIS) i sistema za podršku odlučivanju (DSS) postoje i razlike. Menadžment informacione sisteme su kreirali tehnički stručnjaci odnosno informatičari, a menadžeri su davali tek manji doprinos. Nasuprot tome, sistemi za podršku odlučivanju se zasnivaju na procesu odlučivanja i na menadžerima koji u saradnji s informatičkim stručnjacima, projektuju sistem koji odgovara određenim menadžerskim nivoima.

Pojava sistema za podršku odlučivanju, namenjenih slabo strukturiranim problemima (kakvi su gotovo svi problemi odlučivanja), i uključivanje "mekih" podataka u optimizacione modele, donose suštinski nov pristup ranije poznatim konceptima informacionih sistema. Korisniku DSS konačno je omogućeno da model putem kojeg rešava realni problem uprosti tamo gde je to potrebno i moguće, a da u onim aspektima koje detaljno analizira zadrži njegovu realnu složenost [11, 12].

Sistemi za podršku odlučivanju podržavaju sve faze procesa odlučivanja počev od faze formulacije problema, preko faze projektovanja, faze izbora, pa sve do implementacije. U tom smislu Turban i Aronson objedinjavaju primenu raspoloživih alata za podršku odlučivanju sa odgovarajućim fazama procesa odlučivanja. Na slici 6.1 su prikazane moguće vrste kompjuterske podrške po pojedinim fazama procesa odlučivanja koje čine jedan sistem za podršku odlučivanju.



ANN – Artificial Neural Networks	MS – Management Science
MIS – Management Information Systems	GDSS – Group Decision Support Systems
EIS – Executative Information Systems	ES – Expert Systems
OLAP – Online Analytical Processing	DSS – decision Support Systems

Slika 6.1. - Kompjuterska podrška fazama procesa odlučivanja

DSS treba da obezbedi menadžeru vremenski odgovarajuću informaciju, koja će takođe biti tačna, relevantna i kompletna. DSS mora da prikaže informaciju u adekvatnoj formi, kako bi bila laka za razumevanje i upravljanje. Informacija prikazana DSS-om može biti rezultat ili može biti prikupljena iz spoljašnjih izvora. DSS može da prikaže i unutrašnje i spoljašnje činjenice, različita mišljenja i prognoze koje bi pomogle menadžeru. Menadžer želi pravu informaciju, u pravo vreme i u pravoj formi.

Početak razvoja DSS vezan je za šezdesete godine, kada su se definisali strukturirani izveštaji. Sedamdesetih godina imamo pojavu Management Decision Systems (MDS) i specifičnih DSS. Osamdesetih godina se razvijaju Group Decision Support Systems (GDSS), Executive Information Systems (EIS) i Expert Systems. Devedesetih godina se pojavljuje Data Warehouse, On-Line Analytical Processing, Intranet, Visual modeling. Predmet naših razmatranja je posmatranje ovih aspekata evolucije DSS.

Ranih sedamdesetih Scott Morton definiše DSS kao “interaktivni kompjuterski baziran sistem, koji koristeći podatke i modele pomaže donosiocima odluka da reše nestrukturirane probleme”. [90] Dok krajem sedamdesetih Keen i Morton navode da: “DSS spajaju intelektualne resurse pojedinaca sa kompjuterom obezbeđujući na taj način kvalitet odluke. To je kompjuterski baziran sistem za podršku odlučivanju menadžmentu u vezi polustrukturiranih problema.”

Kako Power [73], navodi, mada termin DSS ima mnogo konotacija, po Steven Alter-u, sistemi za podršku odlučivanju su dizajnirani specijalno da olakšaju proces odlučivanja, predstavljaju podršku odlučivanju, a ne automatizaciju odlučivanja, i moraju biti sposobni da brzo odgovore na promenljive zahteve donosioca odluke.

Konceptualni model odlučivanja, [86], predstavlja okvir u kojem se nalazi DSS. Akcenat je na sistemu za donošenje odluke, koji se sastoji od korisnika - donosioca odluke, suočenog sa nekim zadatkom u organizacionom okruženju, i koji koriste mogućnosti koje pruža Sistem za podršku odlučivanju. Isti autori definišu DSS kao “interaktivni kompjuterski orjentisani sistem koji pomaže donosiocima odluka da koriste podatke i modele za rešavanje strukturiranih, nestrukturiranih ili polustrukturiranih problema”.

Po Turbanu [90], Keen 1980. g. definiše termin DSS kao razvojni proces gde finalni sistem može biti razvijen samo kroz adaptivni proces učenja i evolucije. U tom razvojnem procesu DSS korisnik, DSS builder i sam DSS učestvuju zajedno rezultujući evolucijom sistema.

Sprague i Carlson [86] ističu sledeće karakteristike sistema za podršku odlučivanju:

- DSS se koriste za slabo strukturirane i nedovoljno specificirane probleme. Osnovni razlog zbog kojeg se oni više koriste na višim nivoima

odlučivanja je što su, po prirodi stvari, niži nivoi odlučivanja suočeni sa bolje strukturiranim problemima, te su, samim tim, u prilici da koriste egzaktne, kvantitativne metode, koje su jednostavnije za primenu i mahom daju jednoznačne rezultate;

- Svrha DSS je da podrži, a ne da zameni donosioca odluka. DSS ne donosi odluke automatski, već samo obezbeđuje analizu i podršku potrebnu za konkretnije odlučivanje;

- Pošto je DSS namenjen odlučivanju, on pokušava da integriše tekovine nauke o menadžmentu i tradicionalne funkcije obrade podataka. Dakle, DSS sadrži algoritme logičkih i racionalnih procesa putem kojih klasifikuje, upoređuje i formira informacije za odlučivanje.

DSS se može definisati i kao informacioni sistem koji ispunjava potrebe strateškog odlučivanja, ali on treba da podržava donošenje odluka na svim nivoima odlučivanja. U tom smislu, osnovu DSS čine programi - interfejsi koji pristupaju velikim bazama podataka, izvlače iz njih sintetičku informaciju u obliku i formatu kakav je potreban za dati nivo odlučivanja. Deo podataka za formiranje baze DSS može se koristiti iz spoljnih izvora ili specijalizovanih datoteka. Ovo je naročito karakteristično za najsloženije - strategijske informacije koje pruža DSS.

Turban [90], daje sledeću definiciju sistema za podršku odlučivanju, koja bi trebalo da obuhvati sve sisteme počev od osnovnih pa sve do idealnih DSS: "DSS je interaktivni, fleksibilni i adaptivni sistem specijalno razvijen za podršku rešavanja nestrukturiranih menadžment problema u cilju poboljšanja procesa odlučivanja. Sistem koristi podatke, obezbeđuje jednostavan korisnički interfejs i omogućuje uključivanje korisnikove pronicljivosti u proces odlučivanja. Takođe, DSS može koristiti modele koji se izgrađuju u interaktivnom procesu sa korisnikom, podržavajući sve faze procesa odlučivanja i može sadržati komponentu znanja."

Danas su DSS prepoznatljiva kategorija informacionih sistema koji obezbeđuju menadžerima kontrolu njihovih podataka, pristup analitičkim alatima, kao i konsultacije i komunikaciju sa distribuiranim grupama menadžment tima.

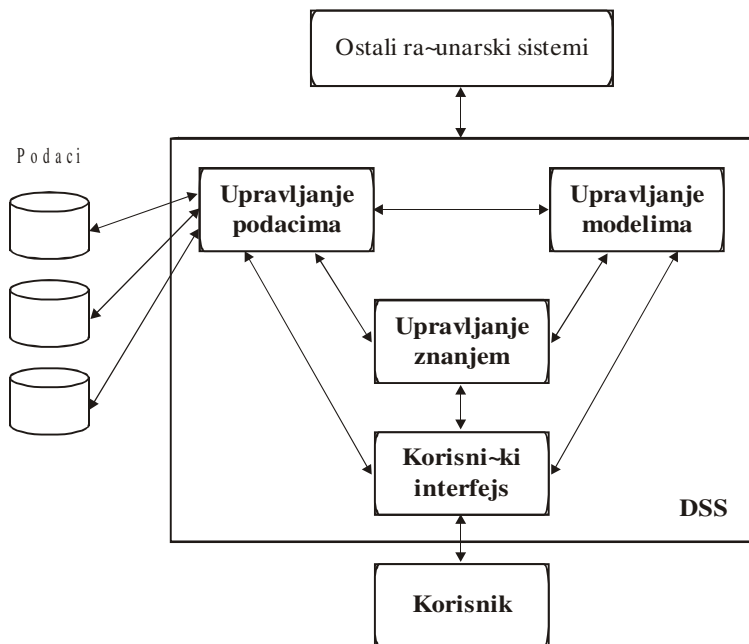
## **6.1. STRUKTURA SISTEMA ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU**

Sistemi za podršku odlučivanju obezbeđuju nosiocima odlučivanja kontrolu nad podacima, pristup analitičkim alatima i sposobnosti za konsultovanje i interakciju sa ostalim nosiocima odlučivanja. Sistemi za podršku odlučivanju namenjeni za rad u preduzećima povezani su sa velikim skladištima podataka (data warehouse) i imaju mogućnost da opslužuju veći broj nosilaca odlučivanja.

---

Osnovne komponente sistema za podršku odlučivanju (slika 6.2) su [90]:

- podsistem za upravljanje podacima,
- podsistem za upravljanje modelima,
- podsistem za upravljanje znanjima,
- podsistem korisnički interfejs dijaloga.



Slika 6.2 - Struktura sistema za podršku odlučivanju [90]

### **Podsistem za upravljanje podacima**

*Podsistem za upravljanje podacima (DMS)* je baza podataka koja predstavlja konstitutivni element DSS te je, samim tim, raznim njenim aspektima posvećivana značajna pažnja. Baze podataka DSS su obično povezane sa velikim skladištima podataka unutar preduzeća, omogućavajući na taj način korišćenje podataka iz različitih izvora, spoljašnjih i unutrašnjih. Veza između podataka i sistema za podršku odlučivanju može se ostvariti preko baze podataka sistema ili direktnim unošenjem podataka tokom rada sa programom. Sistem za upravljanje bazom podataka prvenstveno služi za kreiranje, pristupanje i ažuriranje baze podataka. U tom smislu, srećemo pristup inicijalnog projektovanja baze podataka DSS, koji polazi od potreba rešavanja problema radi kojeg se gradi DSS ili ekstrakcije podataka za potrebe baze

podataka DSS iz realne baze podataka, o čemu će biti više reči prilikom opisa Data Warehouse-a (skladišta podataka) i OLAP alata.

Kako se sistem za podršku odlučivanju po pravilu gradi za potrebe strukture koja već ima razvijen bazni (akvizicioni, transakcioni) informacijski sistem, logično je projekat baze podataka DSS maksimalno zasnovati na osnovama baze podataka tog sistema. Stoga bi pristup koji polazi od ekstrakcije podataka, a zatim projektovanja skladišta podataka, uz dopune podacima kojih nema u bazi podataka realnog sistema, sigurno bio najracionalniji.

#### *Preslikavanje podataka iz okruženja u bazu podataka DSS*

Većina autora preuzimanje podataka iz okruženja u bazu podataka sistema za podršku odlučivanju (DB DSS) naziva "ekstrakcijom". Kako se ovi podaci ne ekstrahuju prosto, već trpe izvesne formalne i suštinske promene pre smeštanja u bazu podataka DSS, termin "preslikavanje" je adekvatniji i precizniji za proces koji označava.

Analiza ovog procesa preuzimanja podataka može se sprovesti u odnosu na različite kriterijume:

- prema strukturi podataka,
- prema izvorima iz kojih potiču,
- prema semantičkoj vrednosti za procese odlučivanja kojima je DSS namenjen,
- prema njihovoj pouzdanosti za korišćenje u konkretnom DSS,
- prema načinu na koji se preslikavaju u DB DSS.

Zapravo, formiranje baze podataka DSS odvija se u dve faze:

- selekcija podataka iz okruženja
- preslikavanje tih podataka u bazu podataka DSS.

Prva faza podrazumeva aktivnosti čiji je osnovni kriterijum namena DSS-a koji se projektuje. U zavisnosti od osnovnog cilja kojem DSS treba da udovolji, uspostavljaju se bliži kriterijumi selekcije, na osnovu kojih se vrši izbor kandidata za bazu DSS (naprimer, iz istog okruženja, selekcije podataka za DSS u marketingu i proizvodnji biće vrlo različite).

I za drugu fazu – preslikavanje podataka, osnovni kriterijum je zadat u postavci problema koji predmetni DSS treba da rešava. Dakle, u zavisnosti od svrhe i cilja koji je pred DSS postavljen, rezultat i kvalitet preslikavanja vrednuju se kroz sposobnost DSS da reši problem radi kojeg je projektovan.

Pod izvorima podataka iz okruženja podrazumevamo:

- bazu podataka realnog sistema za koji se projektuje DSS (egzaktni podaci, nastali u realnom sistemu, kroz procese i transakcije poslovanja),
  - ostale izvore podataka od interesa za probleme koje DSS treba da
-

rešava (baze podataka drugih institucija, granskih i državnih organizacija, informacionih servisa i sl.).

Preslikavanje obuhvata podatke razlikujući ih po vrsti (karakteru):

- kao "tvrde", egzaktne podatke, koji odražavaju stanje i promene u sistemu i okruženju,
- kao "meke" podatke sačuvane u iskustvu eksperata i/ili dobijene kao rezultat prognoza, predviđanja, procena, simulacija, heurističkih, intuitivnih, ili nekih drugih "mekih" modela.

### ***Podsistem za upravljanje modelima***

*Podsistem za upravljanje modelima* (MMS) treba da omogući svakom DSS-u integraciju pristupa podacima i modelima odlučivanja. Sadrži skup raspoloživih metoda i tehnika, projektovanih saglasno ciljevima koje konkretni DSS treba da zadovolji. Uključuje i specijalne jezike za izgradnju korisničkih modela. Omogućava jednostavno korišćenje modela od strane korisnika sa preporukom o tome koji modeli odgovaraju kojoj svrsi, te koje pretpostavke treba da budu ispunjene za korišćenje pojedinih modela.

Zbog uobičajene strukture modela podrazumeva da ulazni podaci budu u potrebnom formatu i da se prema potrebi vrši povezivanje modela tako da izlaz jednog modela postaje ulaz drugog. Izlazne rezultate korišćenja modela ova podsistem daje u razumljivom obliku omogućavajući izvođenje odgovarajuće analize osetljivosti dobijenih rezultata.

Uz obezbeđenje navedenih funkcija za upravljanje bazom modela, veoma složeni problemi su u domenu integracije baze modela sa bazom podataka i korisničkim interfejsom. Ovi problemi proizilaze iz potrebe za usklađivanjem raznorodnih zahteva korisnika za pristup modelima, kontrolu izvršavanja modela, interaktivnu manipulaciju podacima, izmene u modelu i obradi, generisanje izlaznih izveštaja i sl. Ovi problemi se razrešavaju korišćenjem OLAP alata, o čemu će kasnije više biti reči.

### ***Podsistem za upravljanje znanjem***

*Podsistem za upravljanje znanjem* (KMS) podržava sve ostale podsisteme, ali funkcioniše i kao samostalna komponenta. Predstavlja inteligentnu komponentu koja proširuje znanja donosioca odluke, omogućavajući dobijanje ekspertize o problemu koji se razmatra.

### ***Podsistem korisničkog interfejsa***

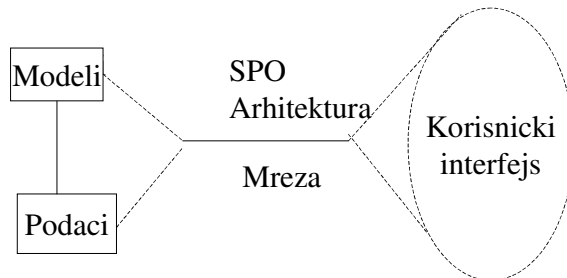
*Podsistem korisnički interfejs* (UIS) treba da omogući da se na što jednostavniji i lakši način ostvari komunikacija između sistema za podršku odlučivanju i donosioca odluke (korisnika). Ovaj podsistem se ne odnosi samo



na hardver i softver, već i na faktore koji se odnose na lakoću korišćenja sistema, pristupačnost sistema i interakciju čovek-kompjuter.

### ***DSS arhitektura i mreža***

DSS arhitektura i mreža obuhvata hardver, softver i podatke o sistemu. DSS treba da definiše koliko je komponenti u sistemu integrisano i u vezi i treba da omogući korišćenje Web browsera i kompanijskog intraneta.



*Slika 6.3. DSS arhitektura i mreža*

Većina arhitektura DSS smešta softverske modele na serveru, dok se korisnički interfejsi distribuiraju klijentima. Stepenn korišćenja mreže je različit za razne vrste DSS. U slučaju DSS zasnovanih na podacima, može se reći da se mrežno okruženje koristi u većini slučajeva. Za realizaciju klijentske strane obično se koriste Web stranice i Java. Baza podataka DSS predstavlja kolekciju podataka organizovanih tako da obezbedi jednostavan pristup i analizu podataka. Mrežna komponenta DSS se odnosi na to kako je hardver organizovan, kako se softver i podaci distribuiraju kroz sistem i kako su sve komponente integrisane i fizički povezane. Pri tome je vrlo važna osobina skalabilnosti, koja podrazumeva mogućnost relativno jednostavnog proširenja sistema radi podrške veće količine podataka i korisnika.

Dobro definisana arhitektura DSS obezbeđuje da svi korisnici mogu da rade zajedno, kao i poboljšanje planiranja i komunikacije između svih učesnika sistema.

## **6.2. KLASIFIKACIJA SISTEMA ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU**

Kada se govori o vrstama DSS treba imati u vidu da je reč o veoma velikom broju kompjuterskih proizvoda namenjenih različitim vrstama problema, zatim o različitim orijentacijama na kojima se sistemi zasnivaju kao i o širokom spektru korisnika. Vrlo je teško napraviti neku generalnu klasifikaciju, već se sistemi moraju svrstati po osnovu više kriterijuma.

---

Neki DSS pomažu menadžerima u efikasnijem pristupu informacijama koje bi inače ostale nedostupne ili bi se vrlo teško do njih došlo; drugi sadrže eksplicitne modele koji obezbeđuju strukturu za neku određenu odluku. Neki sistemi su primarni alat za individualni rad u procesu odlučivanja pojedinca, dok su neki konstruisani da podrže komunikaciju između ljudi čiji rad mora biti koordiniran tj. grupno odlučivanje. Nadalje, DSS može biti namenjen za podršku odlučivanju različitim nivoima menadžmenta operativnom, taktičkom ili strateškom. DSS mogu podržavati malu grupu menadžera koristeći pojedinačne personalne kompjutere ili velike grupe menadžera u umreženoj server-klijent arhitekturi.

U okviru sistema za podršku odlučivanju u novije vrijeme razvijeni su različiti koncepti, kao što su business intelligence, data mining, data warehousing, knowledge management i OLAP.

Iako postoji više mogućnosti klasifikacije DSS-a ovde će biti data kategorizacija koju je dao Power [73], prvenstveno iz razloga što proces dizajniranja DSS-a u većini slučajeva zavisi od kategorije kojoj sistem pripada.

*Tabela 6.2 - Kategorije sistema za podršku odlučivanju*

Kategorija	<i>Karakteristika</i>	<i>Primer</i>
<b>Data-Driven</b>	Koriste strukturirane podatke	Data Warehouse
<b>Model-Driven</b>	Koriste modele	Rasporedi
<b>Suggestion</b>	Koriste pravila i relacije	Konsultacije
<b>Group Support</b>	Pomažu komunikaciju i usaglašavanje	Vođenje sastanaka
<b>Document-Driven</b>	Koriste nestrukturirane podatke	Web
<b>Inter-Organizational</b>	Podrška komitentima	Pristup kupaca podacima
<b>Function-Specific</b>	Podrška specifičnim sistemima	Vazduhoplovni, bankarski
<b>Web-Based</b>	Podrška svim DSS	Intranet

Powerova klasifikacija nije sveobuhvatna, ali kategorizuje većinu poznatih DSS koji su u upotrebi.

**DSS bazirani na podacima** (Data-Driven DSS) stavljaju akcenat na pristup i manipulisanje strukturiranim podacima u veoma velikim bazama (data warehouse), koje sadrže kako interne tako i eksterne podatke. Data warehouse sistem omogućava efikasan pristup ovim podacima pomoću kompjuterskih alata prilagođenih specifičnim zadacima kao i pomoću opštih alata koji obezbeđuju dodatnu funkcionalnost. Data-Driven DSS sa OLAP alatima poseduju veoma visok stepen funkcionalnosti jer omogućavaju i efikasnu analizu velike kolekcije istorijskih podataka.

**DSS bazirani na modelima** (Model-Driven DSS) predstavljaju sisteme koji koriste finansijske, reprezentacione i optimizacione modele. Ovi sistemi akcenat stavljaju na izgradnju i proučavanje modela. Kompleksne analize bazirane na modelima moguće je izvršiti pomoću OLAP sistema (hibridnih DS sistemima), koji objedinjuju modeliranje, pretraživanje velike količine podataka i mogućnost sumiranja podataka. Čisto modelima orjentisani sistemi koriste podatke i parametre obezbeđene od strane donosioca odluke, ali oni obično nisu intenzivno orjentisani na podatke.

**Sugestivni DSS** (Suggestion DSS) sadrže data mining alate kao i menadžment ekspertne sisteme. Data mining alati pomažu analitičarima sugerisući veze koje postoje među podacima. Data mining je, zapravo, proces pretraživanja velike količine podataka u cilju pronalaženja kontekstnih veza među tim podacima. Menadžment ekspertni sistem može sugerisati ali i pokrenuti izvršavanje neke akcije za menadžera. Sugestivni DSS se još nazivaju i DSS bazirani na znanju .

**DSS bazirani na dokumentima** (Document-Driven DSS) su usmereni na pretraživanje i upravljanje nestrukturiranim podacima kao što su dokumenti i web strane. Ovi sistemi predstavljaju skup različitih tehnologija memorisanja i procesiranja nestrukturiranih podataka, radi obezbeđenja što efikasnije pretrage i analize dokumenata. Na primer Web omogućava pristup ogromnim bazama dokumenata uključujući i baze hipertekst dokumenata, slika, zvučnih i video animacija. Efikasna pretraga je glavni zadatak ovih sistema.

**Grupni DSS** (Group DSS, GDSS) je tip DS sistema koji podrazumevaju mogućnost komunikacije donosioca odluke tj. grupno odlučivanje po principu usaglašavanja. GDSS je potrebno kategorizovati kao specifični tip DS sistema jer podrazumeva, upotrebu specijalnih informacionih tehnologija za kolaborativni rad, kao što su sobe odlučivanja, kompjuter sa displej projektorom, ali i mogućnost distribuiranog rada tj. dobar sistem komunikacija.

**Inter-organizacioni DSS** (Inter-Organizational DSS) predstavljaju relativno novu kategoriju DS sistema. Internet obezbeđuje komunikacione

---

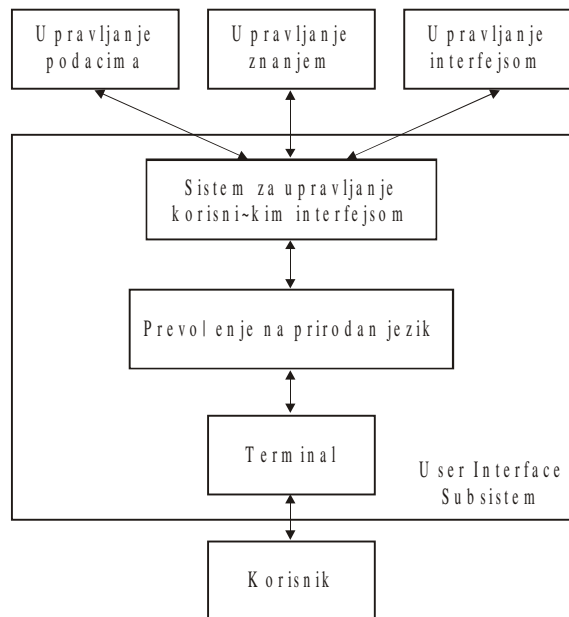
linkove za različite tipove inter-organizacionih sistema uključujući i DS sisteme. Inter-organizacioni sistemi omogućavaju udaljenim korisnicima da pristupe kompanijskom intranetu i ukoliko imaju autorizovanu privilegiju da koriste određene DSS servise.

**Funkcionalno specifični DSS** (Function-Specific DSS) predstavljaju sisteme koji su specijalno dizajnirani da podrže određene poslovne funkcije ili tipove poslovanja. Ovi sistemi se obično dizajniraju za jedan specifični zadatak mada se po svojoj prirodi mogu svrstati u neku od glavnih kategorija DS sistema, kao što su DSS zasnovani na podacima, modelima ili sugestivni DSS.

**Web orijentisani DSS** (Web-Based DSS) predstavljaju sisteme koji su implementirani upotrebom web tehnologija. Oni omogućavaju menadžerima i poslovnim analitičarima upotrebu DSS alata koristeći web browsere. Server koji opslužuje DSS je povezan sa korisničkim kompjuterima mrežnim TCP/IP protokolom. Ovakvi DS sistemi omogućavaju velikoj grupi menadžera da koristeći web browser-e u mrežnom klijent-server okruženju donose pojedinačne ili grupne odluke kao i da pristupaju data warehouse-u kao delu DSS arhitekture. Može se reći da web tehnologije predstavljaju primarne alate za razvoj Inter-organizacionih DSS.

### **6.3 KORISNIČKI INTERFEJS**

Adekvatan korisnički interfejs je važna komponenta bilo kog aplikativnog programa, ali je posebno važan za sisteme koji predstavljaju podršku nosiocima odlučivanja, što se iz prikaza sa slike 6.4 može i videti.



Slika 6.4 – Struktura korisničkog interfejsa

Prema brojnim istraživanjima značaj korisničkog interfejsa u DSS-u se ogleda u relativno lakom načinu rukovanja konkretnim programom za podršku odlučivanju. Kao posistem u okviru sistema za podršku odlučivanju, prema<sup>21</sup> korisnički interfejs se sastoji iz sistema za upravljanjem korisničkim interfejsom, jedinice za prevođenje na prirodni jezik i terminala.

Korisnički interfejs (User Interface) predstavlja skup programskih sredstava koja obezbeđuju spregu korisnika sa sistemom. Jedna od najznačajnih karakteristika korisničkog interfejsa ogleda se u unificiranosti njegovih elemenata: menija, rukovanja perifernim uređajima, korišćenja standardnih dijaloga, kontrola, pomoć i dr. Ovakva unificiranost podrazumeva standardizovan izgled “prozora” aplikativnih programata, zatim način korišćenja pojedinih programskih servisa, kao i standardizaciju u terminologiji (nazivi pojedinih opcija, odnosno podopcija unutar programskih menija su isti i kod različitih aplikacija). Sledeći logiku unificiranosti elemenata interfejsa, korisnik poznavajući neki od računarskih programa, relativno lako može koristiti i neki drugi, novi program.

Pored unificiranosti, jedna od značajnih karakteristika korisničkog interfejsa ogleda se u jednostavnosti i intuitivnosti korišćenja aplikativnih

---

<sup>21</sup> Turban, E., Aronson, E.J., Decision Support Systems and Intelligent Systems, 5<sup>th</sup> Edition, Prentice-Hall, 1998.

programa.

Korisnički interfejs, dakle, predstavlja skup menija, komandi, ikona, grafičkih i drugih prikaza koje obuhvata program, a koji omogućavaju korisniku da komunicira i koristi program. Grafički korisnički interfejs (GUI – Graphical User Interface) omogućava korisniku da na manje-više slikovit način komunicira sa određenim programom. Lak je za učenje, razumevanje i korišćenje. Takođe, korisnički interfejs upućuje na hardver i softver koji ostvaruju komunikaciju između korisnika DSS-a i računara. Korisnički interfejs obuhvata odgovore, a i razmenu grafičkih, zvučnih i drugih poruka.

U [73], se navode četiri osnovna stila korisničkog interfejsa: interfejs komandne linije, meni interfejs, grafički interfejs, interfejs «pitanja-odgovori».

**Interfejs komandne linije** spada u najstarije stilove upravljanja kompjuterom. Stil komandne linije zahteva od korisnika da unese odgovarajuću komandu, govoreći na taj način sistemu šta sledeće treba da se uradi. Korisnik treba da zna sve dostupne komande, kao i da ih primeni u odgovarajućem formatu. Komandni interfejs je veoma težak za učenje. Većina ljudi nikada ne nauči kompletan skup komandi već samo jedan mali dio. Zato je upotreba komandi jako često podložna greškama.

**Meni interfejs** podrazumeva da korisnik bira iz liste ponuđenih opcija (menija) onu koja će izvršiti određeni zadatak. Korisnik pravi izbor koristeći neki ulazni uređaj za upravljanje ili unosom broja pored odgovarajuće opcije. Meni je obično hijerarhijski strukturiran, počevši od glavnog menija pa sve do podmenija. Upotreba menija kod složenih zadataka analize može biti veoma teška, jer takve situacije zahtevaju izbor velikog broja različitih opcija, što za korisnika znači stalno vraćanje napred–nazad u pretraživanju menija. Rad sa menijima je u svakom slučaju napredniji od komandnog interfejsa jer korisnik ne mora pamtiti komande već mu se one nude kao gotove u vidu hijerarhijske strukture.

**Grafički interfejs** (GUI) je sistem gde korisnik ima direktnu kontrolu nad vizuelnim objektima. Umesto da pamti komande ili stalno pretražuje po menijima, kod grafičke interakcije, korisnik izborom odgovarajućeg objekta na ekranu inicira neku konkretnu akciju. Osnovni elementi GUI-a su prozori, ikonice, padajući meniji i dijalozi. U okviru ovog interfejsa se mogu koristiti multimedijalne i hipermedijalne tehnologije. U multimedijalne objekte spadaju grafički materijali, audio i muzičke digitalizacije. Hipermedija obuhvata dokumenta koji sadrže linkove na različite tipove medija.

**Interfejs po principu pitanje-odgovor.** Interakcija kod ovog stila započinje tako što kompjuter postavlja korisniku pitanje. Korisnik odgovara propisanom frazom ili sentencom. Na taj način se uspostavlja dijalog između korisnika i kompjutera. Komjutersko pitanje je funkcija koja potražuje odgovor od korisnika, a zatim izvršava odgovarajuću akciju. Međutim, osnovno

ograničenje ove komunikacije je to što kompjuter ne razume neformalne tj. nestrukturirane odgovore. Programer naime mora predvideti i strukturirati sve moguće korisnikove odgovore. Imajući u vidu potrebu prilagođavanja i rešavanje ad hoc situacija, ovaj stil se kod DSS sistema vrlo retko koristi.

**Trodimenzionalni (3-D) interfejs** ili interfejs virtuelne stvarnosti predstavlja novi tip interfejsa koji podrazumeva interakciju sa kompjuterom u 3-D okruženju pomoću pozicionog senzora. Korisnik se može kretati prostorom, pomerati objekte i uopšte menjati tu sredinu. Trodimenzionalni interfejs će se pojaviti i u budućim DSS sistemima.

Pri razvoju nekog programa posebna pažnja se posvećuje upravo korisničkom interfejsu, u tom cilju razvijene su brojne tehnike za kreiranje korisničkog interfejsa. Središte pažnje je na tome kako ekran treba da izgleda i na koji način treba da funkcioniše. Kreiranje korisničkog interfejsa podrazumeva adekvatan raspored komandi sa ciljem da se u što je moguće većoj meri olakša korišćenje. Iz tih razloga u kreiranju korisničkog interfejsa pored programera treba da aktivno učestvuju i krajnji korisnici – donosioci odluka.

Sprague i Carlson [86] su razvili ROMC (Representations Operations Memory Control) pristup kreiranju korisničkog interfejsa DSS-a koji podrazumeva četiri celine<sup>23</sup>:

1. Prikaze za prenos informacija do korisnika
2. Operacije za rad sa podacima koji su predstavljeni u obliku prikaza;
3. Memorijska pomoćna sredstva
4. Kontrolna pomoćna sredstva

ROMC pristup podrazumeva nezavistan pristup za indentifikovanje mogućnosti DSS-a. Predstavlja osnovu za kreiranje korisničkog interfejsa u DSS-u.

U DSS-u aktivnosti procesa odlučivanja se dešavaju u kontekstu prikaza informacija sadržanih u aktivnostima. Prikaz može biti dat u obliku ikone, tabele, mape, tekstualnog dokumenta, slike, grafičkog prikaza, brojeva, formula i sl. Prikazi omogućavaju korisnicima da interpretiraju informacije, kao i da

---

<sup>23</sup> Power, D. J., Decision Support Systems: Concepts and Resources, Cedar Falls, IA: DSS Resources.com, pre-publication .pdf version, 2000., accessed on (today's date) at URL <http://dssresources.com/dssbook/>

---

izaberu odgovarajuće operacije. Na primer, izabrana tačka na grafikonu može biti povezana sa vrednošću podatka, dokumentom ili bazom podataka. Izbor odgovarajućih prikaza prepušten je kornicima – donosiocima odluke.

Operacije su specifični zadaci koje donosilac odluke može da izvede sa konkretnim DSS-om. DSS može imati operatore za prikupljanje i ažuriranje podataka, generisanje alternativa, kreiranje izveštaja. Jedna ista operacija može biti primenjena na više aktivnosti, pri čemu redosled operacije obično nije prethodno naznačen. Donosioci odluke utvrđuju način na koji će koristiti operacije DSS preko korisničkog interfejsa, na primer, pomoću menija, ikona ili odgovarajućih komandi.

Memorijska pomoćna sredstva podrazumevaju nekoliko tipova sredstava koji bi pomogli korišćenje prikaza i operacija. Simbolična veza sa skladištem podataka (data warehouse) je memorijsko pomoćno sredstvo za definisanje polaznih podataka. “Triggers” (pravila) podsećaju korisnika – nosioca odlučivanja da određene operacije treba da budu izvedene, automatskim pozivanjem na određenu operaciju ili upućivanjem korisnika da se pozove na operaciju. Korisnički filtri mogu olakšati operacije DSS pamćenjem početnih grešaka i učinjenih propusta. Komandne sekvence mogu DSS učiniti lakšim za rukovanje, poništavanjem, odnosno ponavljanjem preduzetih radnji. Na donosiocima odluke, kao krajnjim korisnicima je da utvrde potrebe za određenim tipom memorijskih pomoćnih sredstava, kao i način na koji će podsetnici biti prikazani.

Kontrolna pomoćna sredstva su zamišljena da pomognu donosiocu odluke da koristi prikaze, operacije i pomoćna memorijska sredstva. Jedan tip kontrolnog pomoćnog sredstva usmeren je na standardne konvencije za komunikaciju korisnika sa sistemom, koje su sprovedene putem prikaza i operacija. Ovaj tip pomoćnih sredstava prikazuje menije ili ikone za izvođenje određenih operacija.

## **6.4 TIPOVI KORISNIKA**

Ispitivanjem korisničkog interfejsa bavi se posebna podgrupa oblasti interakcije čovek-kompjuter (HCI – Human-Computer Interaction) koja je usmerena na proučavanje ljudi, kompjuterske tehnologije i načine na koje jedni utiču na druge.

Mnogi korisnici DSS-a imaju ograničeno znanje o računarima. Većina ovih nedovoljno stručnih korisnika nije spremna da nauči jezik koji koriste programeri ili tehnički osposobljeni korisnici. Prema Benett-u, za korisnika izgled odgovarajućeg korisničkog interfejsa je jedan od preduslova u



spvođenju postupka odlučivanja primenom odgovarajućih programskih rešenja.

Pri kreiranju korisničkog interfejsa DSS-a jedna od bitnih stavki je definisanje krajnjeg korisnika – donosioca odluke. Prema Shneiderman-u<sup>24</sup> “poznavati korisnika” je važan princip u kreiranju bilo kog aspekta sistema. Neki autori ističu, da se ne poklanja dovoljno pažnje odnosu između struktura korisnikovog znanja i nivoa podrške odlučivanju i pored toga što je definisanje korisnika aktivna oblast istraživanja u psihologiji, nauci o odlučivanju i veštačkoj inteligenciji. Razvojem informacione tehnologije, odnosno razvojem vizuelnih interaktivnih sistema ovim pitanjima se posvećuje sve više pažnje<sup>25</sup>.

Prema istraživanjima nekih od autora mogu se izdvojiti tri kategorije korisnika ovih sistema, i to [41]:

- korisnik - analitičar;
- korisnik “on-line” u procesu odlučivanja, i
- korisnik “uradi sam” (D.I.Y).

*Analitičar* je neko koga, donosioci odluke angažuju po osnovu njegove stručnosti u poznavanju tehnika i programa koji će se koristiti. Problem odlučivanja se može rešavati na konferenciji o odlučivanju. Obično se angažuje više od jednog analitičara u vođenju konferencije o odlučivanju ili radionice, pri čemu se deli odgovornost u odnosu na menadžment sadržaja za tehničku podršku. Analitičar ima potpunu kontrolu nad programom radeći kao posrednik između sistema za podršku odlučivanju i krajnjeg korisnika – donosioca odluke. Na taj način je odgovoran za kompjutersko predstavljanje višekriterijumskog modela, unošenje prosuđivanja dobijenih od donosilaca odluke, vođenje analize donosilaca odluke, da istraže moguća rešenja, različite scenarije i sl.

*Korisnik “on-line” u procesu odlučivanja* samostalno koristi program, uz obezbeđeni ineraktivan rad od strane sistema. Priroda i stepen interakcije DSS-a i donosioca odluke varira s obzirom na usvojeni višekriterijski pristup i način rada samog sistema za podršku odlučivanju. Korisnik u ovoj situaciji preko određenih pomoćnih sredstava rešava tehničke ili praktične probleme sa kojima se sreće u procesu odlučivanja, što znači da se ne treba pouzdati samo na sistem kad je podrška u pitanju. Međutim, ako je grupa onih koji odlučuju velika može se desiti da demonstrator ne može da obezbedi adekvatnu podršku svakom.

*Tip D.I.Y. korisnik* podrazumeva onog korisnika koji koristi sistem na bazi "jedan prema jedan". Ovaj tip korisnika može biti upoznat sa pristupom modelovanja ili programom, pri čemu se oslanja samo na pomoć sistema pošto mu je pomoć spolja nedostupna. Dalje, pošto nije poznata stručnost ili

---

<sup>24</sup> Shneiderman, B., Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Reading, MA: Addison-Wesley, 1992.

<sup>25</sup> Hodgkin, J., Belton, V., Facilitators, decision makers, D.I.Y. users: Is intelligent multicriteria decision support for all feasible or desirable?, EJOR, 1999.

sposobnost korisnika, ne zna se koliko i tačno koja vrsta pomoći se zahteva. Takav korisnik može biti jedna osoba koja odlučuje ili grupa onih koji se bave svojim sopstvenim problemom ili to može biti osoba koja uči da koristi sistem.

Identifikovanje mogućih tipova korisnika – donosioca odluke sistema za podršku višekriterijumskom odlučivanju, odnosno identifikovanje njihovih potreba u procesu odlučivanja primenom odgovarajućih programskih rešenja potrebno je vršiti kako bi programsko rešenje u što većoj meri moglo da odgovori konkretnim potrebama primene.

## **6.5. PREDNOSTI KORIŠĆENJA DSS-a**

Uključivanjem sistema za podršku odlučivanju u proces odlučivanja može se uticati na povećanje efikasnosti ovog procesa, tako Alter u [73], navodi sledeće prednosti korišćenja sistema za podršku odlučivanju:

- 1. Povećanje pojedinačne efikasnosti** donosioca odluka u smislu boljeg upravljanja podacima i skraćivanja vremena potrebnog za izvršenje zadatka. Rezultat automatske podrške odlučivanju je povećanje konzistentnosti i tačnosti donešene odluke, kao i ušteda vremena.
- 2. Ekspeditivnost u rešavanju problema.** DS sistemi zasnovani na podacima omogućavaju brze preokrete u pretraživanju informacija relevantnih za donošenje odluke, obezbeđuju konzistentnost i tačnost tj. obezbeđuju napredniji način sagledavanja i rešavanja problema. DSS korisnici mogu neposredno dobiti odgovore na nerutinska pitanja i sagledati više alternativa istovremeno. Sugestivni DSS mogu smanjiti broj mogućnosti ukazujući na one prave. DSS zasnovani na modelima omogućavaju menadžerima tzv. *šta-ako* analize kao i modifikovanje sopstvenih pretpostavki i scenarija u finansijskom planiranju. Grupni DSS reduciraju dužinu feedback petlji i potrebe redo analize i omogućavaju brže rešavanje problema.
- 3. Olakšavaju međusobne komunikacije.** DSS korisnike obezbeđuju alatima za bolje razumevanje problema na kom se bazira neka analiza, kao i rečnikom za diskusiju u procesu odlučivanja.
- 4. Promovišu učenje i vežbanje.** DSS sistemi omogućavaju bolje faktičko razumevanje procesa poslovanja i okruženja u kom se odluke donose. Neki DSS sadrže, alate za vežbanje i učenje za nove zaposlene. Sugestivni DSS i ekspertni sistemi redukuju ekspertize koje su nužne od eksperata, i pomažu dobijanje ekspertiza koje možda ne bi mogle biti otkrivene ni od strane eksperata.

**5. Pojačavaju kontrolu u organizaciji.** DSS obezbeđuju sumarne podatke za kontrolu organizacije. Sumarni podaci se posmatraju, pamte i analiziraju. Menadžeri moraju biti veoma pažljivi prilikom prikupljanja podataka relevantnih za kontrolu kao i prilikom njihove kasnije upotrebe u kontroli organizacije.

I pored svih nabrojanih prednosti DS sistemi mogu izazvati i negativne posledice u određenim situacijama. Tako npr. povećanje stepena kontrole može postati kontraproduktivno ukoliko se pojedinci (na rukovodećim mestima) oseće ugroženim od upotrebe DS sistema.

## **6.6. SISTEMI ZA PODRŠKU GRUPNOM ODLUČIVANJU**

Sistem za podršku grupnom odlučivanju je takođe kao i DSS interaktivni računarski sistem koji posebnim komunikacijskim sredstvima (npr. videokonferencija, komunikacija računarima putem kompjuterskih mreža lociranih na različitim mestima itd.), omogućava podršku donošenja odluka od strane grupe menadžera.

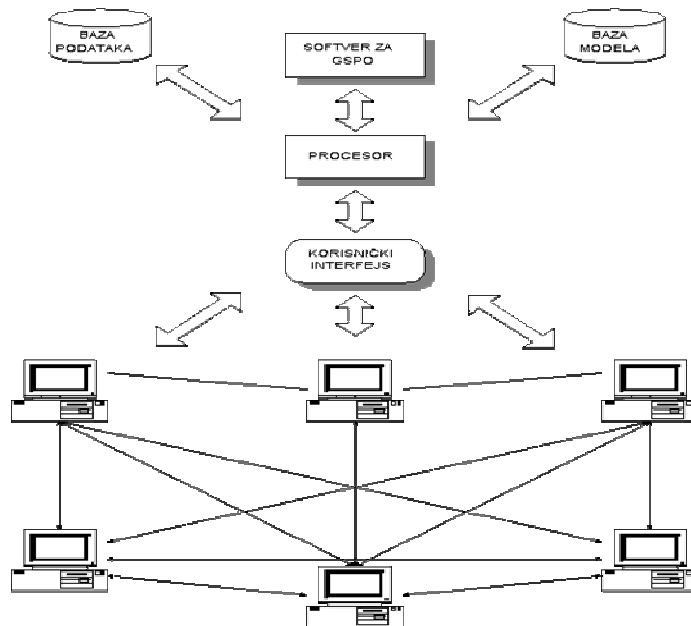
Primena informacionih tehnologija u cilju unapređivanja komunikacije i procesa odlučivanja u grupama menadžera podrazumeva uvođenje računarskih mreža nastalih kombinacijom računara i telekomunikacija na lokalnom i globalnom nivou, daljinskog i mobilnog računarstva, bežične komunikacije, elektronske pošte, video-telekonferencija, multimedija, virtuelne realnosti, kao i sistema oglasnih elektronskih tabli.

Informacione tehnologije omogućavaju korisnicima da u bilo koje vreme, sa bilo kog mesta, preko globalno rasprostranjenih komunikacionih mreža, momentalno koriste informacije preko brzih komunikacionih veza, ravnih panelnih displeja i globalnih baza podataka. Pomoću tehnologije videokonferencije omogućena je lična prisutnost u bilo kom delu sveta i u bilo koje vreme, ali bez fizičke prisutnosti. Komunikacija među ljudima na udaljenim stranama sveta, uz pomoć računara, telefona i hardverskih dodataka danas se ostvaruje interaktivno, a i slanje pošte i rukovanje novcem, preuzeo je računar, preko sistema elektronske pošte i elektronskog protoka novca.

Sistemi za podršku grupnom odlučivanju - GDSS (Group Decision Support System), kao posebna kategorija DSS, predstavljaju interaktivne, računarski bazirane sisteme koji omogućavaju nalaženje rešenja polustrukturiranih i nestrukturiranih problema od strane menadžera uključenih u proces grupnog donošenja odluka. Osnovne komponente grupnog sistema za podršku odlučivanju su: hardver, softver, ljudi i procedure (*Slika 6.5*). Svaki član grupe mora imati pristup procesoru mikroračunara i ekranu za informisanje, pa je zato minimalna *hardverska* konfiguracija takvog sistema: ulazno-izlazni uređaj, procesor i ekran (zajednički ili pojedinačni) za prikaz

---

informacija relevantnih za grupu.



Slika 6.5 - Model GDSS [25]

Softver svakog GDSS mora imati sledeće komponente: bazu podataka, bazu modela, specijalne aplikativne programe koji se koriste od strane grupe i jednostavan i fleksibilan korisnički interfejs. Softver mora imati pakete za podršku pojedincu, grupi, procesu i specifičnim zadacima, a svakom pojedincu treba da obezbedi privatnost u radu. Pored klasičnih osobina za podršku pojedincu softver mora obezbediti numeričko i grafičko sumiranje ideja i glasanja članova grupe, kao i programe za računanje težine za pojedine alternative odlučivanja, anonimno čuvanje ideja, formalni izbor lidera itd.

Svaka grupa mora imati koordinatora grupe (lidera) koji treba da obezbedi harmoničan rad. Procedure kod GDSS moraju obezbediti lako odvijanje operacija i efektivno korišćenje tehnologije od strane članova grupe. Ove procedure se odnose uglavnom na operacije hardvera i softvera, a mogu uključiti i pravila verbalnih diskusija i slične elemente.

Sistem za podršku grupnom odlučivanju mora imati mogućnosti za održavanje verbalne interakcije među donosiocima odluka i sa sistemom, jer će od toga zavisiti delotvornost pristupa, razmene i korišćenja informacija koje se analiziraju. Prema tome osnovna karakteristika sistema za podršku grupnom odlučivanju je omogućavanje menadžerima zajednički rad i odlučivanje u grupi bez obzira na prostor, vreme ili mesto gde se nalaze članovi grupe. Sisteme

razvijaju informatički eksperti, koji su vrlo često prisutni i prilikom njihovog izvođenja kao tehnička podrška.

## **TEHNOLOGIJA VIDEOKONFERENCIJE**

Videokonferencija predstavlja interaktivnu komunikaciju u realnom vremenu, dva ili više učesnika koji se nalaze na različitim lokacijama, a za komunikaciju koriste kombinaciju video, audio i tehnologiju komunikacije. Suština videokonferencija je komunikacija, dok hardver i softver predstavljaju samo alate za videokonferenciju.

Učesnicima videokonferencije se pruža mogućnost vizuelnog kontakta, iako su dislocirani. Videokonferencija predstavlja idealno rešenje u slučajevima kada je važna originalna prezentacija informacija (mimika, pokreti, gestovi, visina glasa, odsečnost u govoru, itd.) učesnicima koji se nalaze na različitim lokacijama.

Izbor odgovarajućeg softverskog alata vrši se na osnovu programa rada i ciljeva sastanka. On omogućava:

- podršku različitih aktivnosti grupnog odlučivanja;
- odgovarajući stepen podrške potreban za rad grupe;
- različite kombinacije komunikacija u cilju zadovoljenja zahteva koje nameće konkretan zadatak.

Savremeni softverski paketi osim što omogućavaju vizuelnu i zvučnu komunikaciju učesnika u konferenciji obezbeđuju i neposrednu interaktivnu tekstualnu komunikaciju, kao podršku za zajedničko crtanje na tzv. belim tablama (whiteboard).

Kompjuterski podržan kolaborativni rad CSCW (Computer Supported Collaborative Work) obezbeđuje aplikacije za radne grupe koje zahtevaju višekorisnički pristup i kontrolu i koordinaciju aktivnosti svih korisnika. Osnovni cilj CSCW-a je da obezbedi kolaborativno okruženje koje je strogo orijentisano ka operacijama stvarnih radnih grupa, u oblicima imitiranja sastanaka radnih grupa i svesnosti audiovizuelne komunikacije.

### ***Desktop videoconferencing***

Sistemi videokonferencije se razlikuju u obliku, veličini, boji i najvažnije u ceni. Najjednostavnije rešenje videokonferencije je Desktop videokonferencije (DTVC) koji predstavlja kombinaciju personalnih računara sa audio, vizuelnom i komunikacionom tehnologijom, sa ciljem da omogući interakciju u realnom vremenu sa računarom i interakciju između grupe ljudi sa različitih lokacija. DTVC obično izgleda kao desktop kompjuter, povezan kroz CODEC uređaj sa minijaturnom videokamerom. Postoje već gotovi paketi

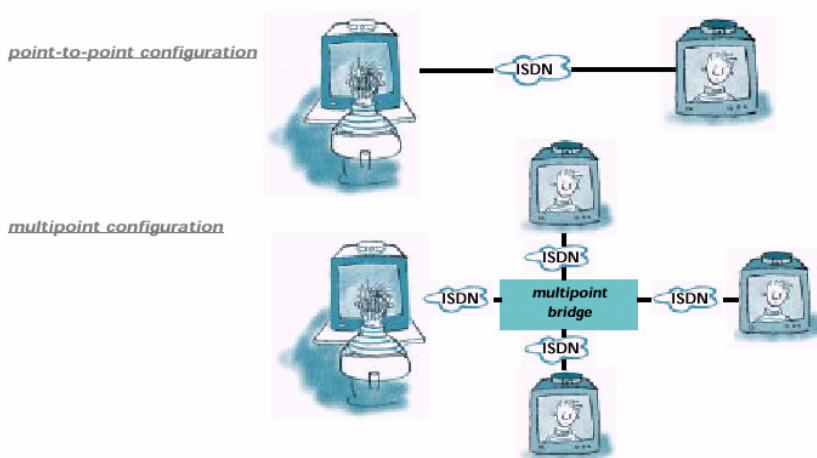
---

DTVC sistema, kod kojih su kamera i mikrofoni ugrađeni unutar monitora, a videoadapteri integrirani u sistemsku matičnu ploču.

Postoje dva tipa DTVC (slika 6.6):

- point to point
- multipoint

Osnovni tip videokonferencije je point-to-point, koji podrazumeva konekciju između dve lokacije, odnosno dva učesnika. Međutim, uz posedovanje "multipoint" mosta moguće je ostvariti komunikaciju nekoliko učesnika istovremeno. U tom slučaju svaki učesnik ostvaruje konekciju sa mostom, koji upravlja čitavom konferencijom. Multipoint most može reagovati na ljuski glas - tj. svaki učesnik se automatski čuje i vidi od strane drugih učesnika čim počne da priča ili jedan od učesnika ima ulogu predsedavajućeg i daje mogućnost da se drugi učesnici vide i čuju.



Slika 6.6 - Tipovi DTVC-a

### **Tehnologija komunikacija**

Tehnologija videokonferencije omogućava interaktivnu vizuelnu i zvučnu komunikaciju učesnika. Da bi se ostvarila ova komunikacija neophodna je odgovarajuća mreža za transfer zvučnih i video zapisa. Zbog nedovoljne širine propusnog opsega, postojeće mreže uglavnom nisu pogodne za distribuciju digitalnih informacija. Količina podataka koju je potrebno poslati kao digitalni zapis u jedinici vremena je daleko veća nego u klasičnoj analognoj distribuciji. Zbog toga se za transfer digitalnih zapisa koriste digitalne mreže koje svojim protokolima i kontrolama na grešku obezbeđuju prijem originalno poslate informacije bez unetog šuma ili izobličenja.

U tom smislu ISDN preuzima ulogu univerzalne mreže za prenos svih

vrsta podataka u digitalnom obliku, koja uključuje mnoge postojeće standarde i tehnologije i pruža mogućnost univerzalnog povezivanja u digitalnom obliku.

ISDN (Integrated Services Digital Network) je izuzetno brza, širokog spektra alternativa, telefonska linija za transfer podataka. ISDN se posebno koristi za DTVC sisteme koji zahtevaju široku talasnu dužinu za transfer video i audio signala.

Proces prenosa audio i video signala pomoću ISDN-a biće prikazan na slici 6.7, [65].

ISDN obezbeđuje:

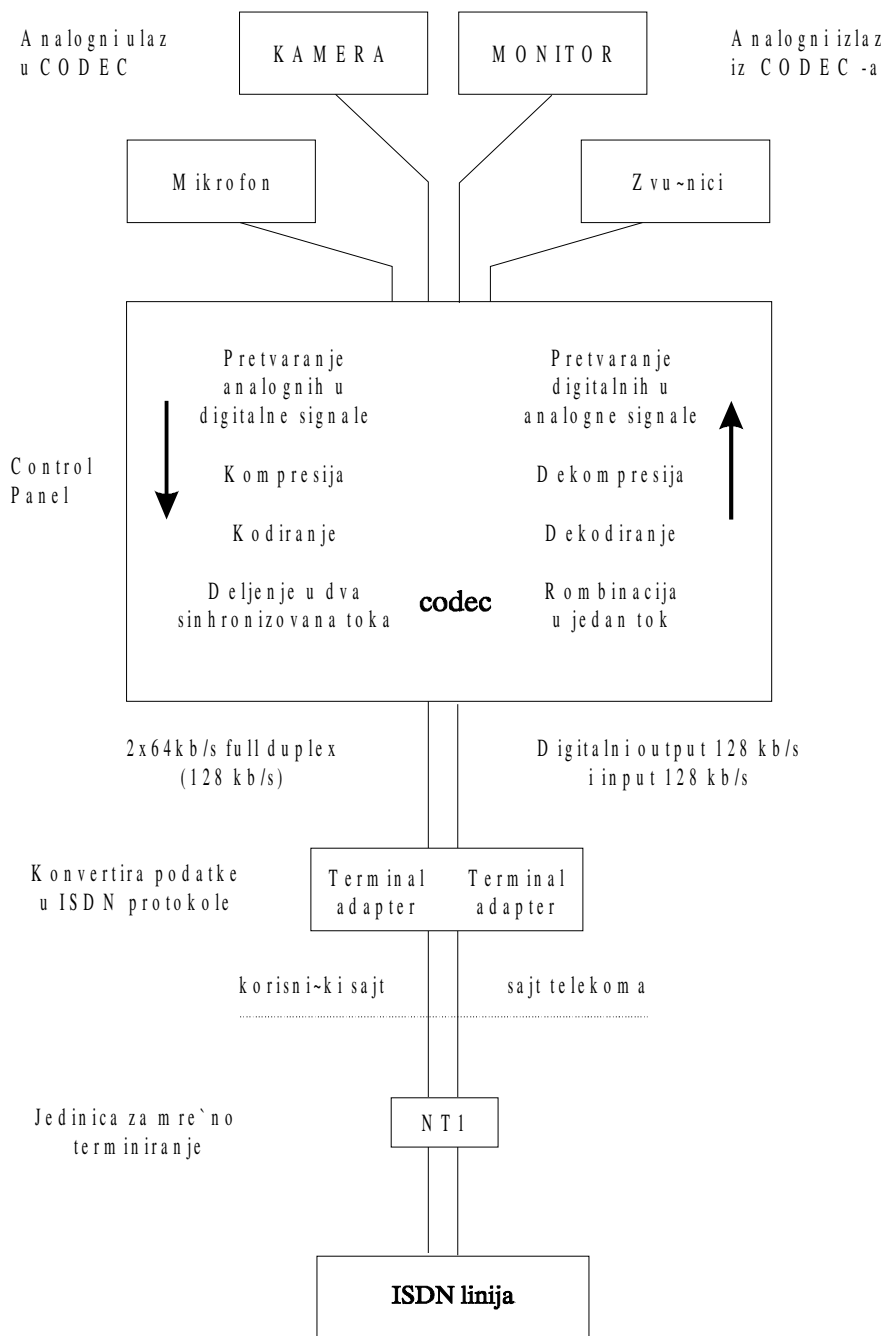
- širinu opsega - zbog mnogo veće količine podataka u jedinici vremena potreban je mnogo veći frekventni opseg kroz koji se formira objekat;
- višekorisnički rad - signali se kreću od jednog izvora ka više odredišta koja se mogu menjati;
- rad u realnom vremenu - omogućava individualno prilagođavanje aplikacije zahtevima korisnika i sinhronizaciju sa drugim zvučnim i video signalima;
- pouzdanost zapisa - pitanje kvaliteta reprodukcije zapisa;
- kvalitet usluga - različiti servisi imaju različite zahteve prema mreži: videokonferencija ima glavni zahtev za što brži prenos podataka.

Veliki značaj u komunikacijama predstavljaju međunarodni standardi za prenos glasa, video signala i digitalizovanog glasa putem telefonskih mreža.

Zbog potrebe velikog kapaciteta prenosa potrebno je vršiti kompresiju audio i video signala prilikom prenosa.

Veliki kapacitet prenosa je potreban zbog pomeranja slika koje sadrže ogromnu količinu informacija. Tako npr. jedna sekunda slike zauzima prostor približan onome koji zauzima 5000 strana kucanog teksta, što je veoma mnogo za prenos i digitalnom telefonskom linijom.

---



Slika 6.7 - Proces prenosa audio i video signala pomoću ISDN



Postoji nekoliko opšteprihvaćenih međunarodnih standarda za kompresiju, pri čemu je svaki za različite primene:

- JPEG (Joint Photographic Experts Group)
- ITU - T (International Telecommunications Union - Telecommunications Standards Sector)
- MPEG - 1 (Motion Picture Experts Group type 1)
- MPEG - 2 (Motion Picture Experts Group type 2)
- MPEG - 4 (Motion Picture Experts Group type 4)
- CODECS (Compression DECompression componentS).

CODECS predstavljaju standarde videokonferencije koji objašnjavaju do detalja kompresiju i prenos podataka, koristeći poslednja dostignuća u tehnologiji. Na ovaj način se postiže zadovoljavajući kvalitet proizvoda potrebnih za videokonferenciju.

## **PRIMENA TEHNOLOGIJE VIDEOKONFERENCIJE**

Primenom sistema videokonferencije u poslovanju preduzeća menja se dosadašnji način obavljanja poslova. Videokonferencija je našla svoju primenu i u industriji, obrazovanju, zdravstvu, različitim institucijama i sl. Tako na pr.:

- u industrijskim preduzećima primena videokonferencije, između ostalog, doprinosi realizaciji projekta u planiranom vremenu (rukovodilac projekta može koordinirati istovremeno više projektnih službi, koje se nalaze na različitim lokacijama);
- u obrazovanju videokonferencije omogućavaju realizaciju predavanja najeminentnijih univerzitetskih profesora, bez obzira na njihovu fizičku udaljenost i nemogućnost njihovog ličnog prisustvovanja;
- u zdravstvu primena videokonferencije omogućava, između ostalog, bolje pružanje usluga pacijentima od strane zdravstvenih radnika.

Primena tehnologije videokonferencije u poslovanju preduzeća nije statičan proces, ciljevi se moraju stalno proveravati i meriti. Razlozi koji opredeljuju korišćenje sistema videokonferencije u poslovanju preduzeća mogu se posmatrati i sa kvalitativnog i sa kvantitativnog aspekta. Značaj primene tehnologije videokonferencije ogleda se i u sledećem:

- povećanje produktivnosti i pouzdanosti između višestrukih sajtova;
- snižavanje putnih troškova;
- ostvarivanje profita.

J. Mitchell [65] ističe da postoji hijerarhija upotrebe videokonferencije, koja podrazumeva sledećih sedam nivoa:

1. nivo - videokonferencija kao mehanizam korporativne komunikacije
-

2. nivo - videokonferencija kao strategija uštede novca
3. nivo - videokonferencija za produktivnost zaposlenih
4. nivo - videokonferencija za kolaborativni rad
5. nivo - videokonferencija za pružanje usluga kojima su dodate vrednosti
6. nivo - videokonferencija da zadovolji najbolju svetsku tražnju
7. nivo - videokonferencija za postizanje značajnih prednosti.

Na osnovnom nivou videokonferencija se koristi kao korporativni mehanizam za komuniciranje i uštedu na putovanjima. Na višem nivou videokonferencija se koristi za ostvarivanje prednosti preduzeća u odnosu na druga. Rezultati pokazuju da je primena tehnologije videokonferencije u većini preduzeća na nekom od prvih tri nivoa, a evidentna je činjenica da se poslovanje može poboljšati samo kada organizacije ostvaruju viši nivo upotrebe ovog medijuma. Uočeno je više razloga zašto korisnici videokonferencije koriste samo medijume na nižem nivou, uključujući činjenicu da je tehnologija videokonferencije uvedena u poslovanje u ranim devedesetim godinama, kao podrška najvišem rukovodstvu. Neki od tih razloga su sledeći:

- preduzeća često postavljaju suviše nisko svoje ciljeve vezane za videokonferenciju, zadovoljavajući se pri tom da je ovo komunikacijski mehanizam za sastanke i prezentacije;
- tehnologija videokonferencije još uvek nije zauzela svoje pravo mesto u poslovanju, odnosno još uvek se ne koristi kao poslovni alat, kao što je slučaj sa telefonom, telefaksom ili e-mailom;

### ***Prednosti primene videokonferencije***

Dosadašnja iskustva i istraživanja ukazuju na brojne prednosti koje se postižu primenom tehnologije videokonferencije u grupnom donošenju odluka.

Primenom tehnologije videokonferencije mogu se rešiti brojni teorijski i praktični problemi prisutni u organizovanju klasičnih sastanaka na kojima se donose strateške odluke, imajući u vidu učešće velikog broja menadžera u radu grupa.

Veličina grupe menadžera koji učestvuju u donošenju odluka, predstavlja polemično pitanje. Neka iskustva ukazuju na to da je broj od 14 do 30 učesnika u grupi prihvatljiv sa aspekta efektivnosti i efikasnosti, a i rad predstavlja zadovoljstvo za učesnike u procesu donošenja odluka.

Divergentne aktivnosti kao što su prepoznavanje i ispitivanje ključnih problema, ili generisanje ideja, koriste primarno elektronsku komunikaciju, zbog toga što je njihov cilj brzo prikupljanje većeg broja ideja, informacija i mišljenja. Za aktivnosti koje zahtevaju konvergentnu komunikaciju, kao što su dobijanje konsekvencija i organizovanje ideja, a gde je cilj rešavanje višestrukih i obično konfliktnih gledišta, koristi se verbalna komunikacija i dodatno

pojašnjavanje stavova. Poveremeno, članovi grupe komuniciraju isključivo verbalno, a koriste elektronsku konferenciju kao elektronsku tablu za zapisivanje i strukturiranje izgovorenog verbalnog inputa. Prema tome, šema primene komunikacionih kanala je u funkciji ciljeva sastanaka, programa rada i primenjenog softvera.

Kao jedna od prednosti videokonferencije izdvaja se i ravnopravnost učesnika. Oглеda se u povećanom učešću pojedinaca uključujući tu i pristup podacima, sakupljanje, sintezu i prezentiranje.

Svi učesnici imaju jednake mogućnosti za unošenje inputa u bilo koje vreme, tokom elektronske komunikacije, pri čemu je bilo kom pojedincu onemogućeno da ograniči doprinos ostalih ili da dominira diskusijom.

Tokom videokonferencije grupe menadžera su orjentisane na zadatak i interakcija varira u zavisnosti od softverskih alata koji se koriste i od ciljeva sastanka. Čime se svode na minimum nepovoljni efekti vezani za razvodnjavanje, pad koncentracije i pažnju.

### ***Ograničenja u primeni videokonferencije***

Mnoge svetske kompanije koje žele da ostvare konkuretsku prednost i kojima su trenutne, aktuelne informacije neophodne za uspešno poslovanje, koriste prednosti savremenih informacionih tehnologija, odnosno investiraju milione dolara u sisteme videokonferencije. Međutim, samo investiranje u ove sisteme nije dovoljno već zaposleni moraju posedovati odgovarajuća znanja, odnosno moraju znati zašto, kada i kako da koriste sisteme videokonferencije.

Istraživanja su pokazala da se u većini kompanija u kojima je instaliran i uveden sistem videokonferencije, isti ne koristi od strane zaposlenih. Razlozi ne korišćenja se pre svega odnose na to da zaposleni nisu upoznati sa svim mogućnostima videokonferencije, zatim da ne poseduju odgovarajuća znanja iz ove oblasti, kao i da se teško odlučuju da promene dosadašnji način poslovanja.

Neki od razloga su uočeni prilikom istraživanja čiji je cilj bio da se utvrdi kakav je odnos velikih kompanija prema tehnologiji videokonferencije [68]. Istraživanje je sprovedeno u sedam velikih švedskih kompanija: "Electrolux", "Ericsson", "Skandia", "Swedish Post", "Swedish Railways", "The Swedish Parliament", "Telia". Ovom prilikom izdvojeno je oko 30 preporuka koje mogu uticati na uspešnost primene tehnologije videokonferencije u preduzeću (Zašto, kada i kako je koristiti?). Neke od tih preporuka su:

- uvođenje pravila sastanaka;
  - informisanje zaposlenih o videokonferencijama;
  - ocenivanje zadovoljstva korisnika;
  - proučavanje fizičkih sastanaka;
  - isticanje korporativne strategije i sl.
-

## **PRIMERI OPREMLJENOSTI PROSTORA ZA REALIZACIJU VIDEOKONFERENCIJE**

Jedan od preduslova za realizaciju videokonferencije je adekvatno opremljena prostorija za videokonferenciju. Većina prostorija za videokonferenciju projektovana je tako da može da se koristi i za tradicionalne sastanke i kao okruženje za kolaborativne sastanke, podržano savremenim softverskim rešenjima.

Adekvatno opremljena prostorija za videokonferenciju podrazumeva:

- dovoljan broj mesta za sve učesnike sastanka,
- odgovarajući nameštaj za timski rad sa kliznim i pokrivenim tastaturama i LCD monitorima sa pivot poklopcima,
- kolaborativne softverske aplikacije,
- elektronske i standardne "bele ploče" ("white board"),
- mobilne kompjuterske sisteme,
- dualne projektore velikih ekrana,
- audiokonferenciju,
- pristup Web-u sa svih strana stola,
- jednostavne sisteme kontrole radi olakšavanja svih aktivnosti i dr.

Neka od mogućih rešenja opremanja prostora za videokonferenciju biće prikazana u nastavku.

*Centar za strateško planiranje* - Ovaj prostor je projektovan i realizovan od strane VSE, čime je za 30% povećan broj radnih stanica, bez povećanja površine prostorije. Fleksibilnost ovog okruženja omogućavaju korisnički orjentisane VSE TPP radne stanice, mrežni sistem kablova i mobilnih CPU. Ovo okruženje uključuje audiokonferenciju, pristup Web-u sa svih strana stola, projekcije sa dualnim ekranima, automatizovan sistem kontrole za sve funkcije u prostoriji, kao i elektronsku i standardnu "white board".



*Slika 6.8 - Centar za strateško planiranje*

*Centar za nezavisnu verifikaciju i validnost (IV&I Center)* - Ovaj centar je otvoren od strane Poreske uprave u Vašingtonu. Sadrži osobine VSE Timske Platforme, kombinuje tehnologiju i napredne tehnike radi povećavanja inovativnosti i efikasnosti odlučivanja. Ovaj sistem sadrži kolaborativne softverske aplikacije, elektronske i standardne "bele ploče", mobilne kompjuterske sisteme, dualne projektore velikog ekrana i jednostavne sisteme kontrole radi olakšavanja svih aktivnosti. GDSS obezbeđuje da se rad ove službe zaista unapredi kroz efektivnu upotrebu ovog IV&I Centra.



*Slika 6.9 - Centar za nezavisnu verifikaciju i validnost*

## **6.7. DSS KAO INTEGRATOR INFORMATIČKIH I UPRAVLJAČKIH PROCESA**

Jedan od pravaca razvoja DSS jeste i približavanje i integracija dva, doskora odvojena trenda – obrade podataka (data processing), koja je proizvela kritičnu masu znanja o upravljanju podacima, i upravljačke nauke (management science), koja je proizvela kritičnu masu znanja o modeliranju. Spajanjem ta dva trenda nastaju dva osnovna resursa sa kojima donosilac odluke ostvaruje dijalog u procesu odlučivanja.

Ovi elementi: podaci, modeliranje i interakcija (dijalog), čine zapravo paradigmu dijalog-podaci-model, koja je osnova DSS.

Razvoj obrade podataka, poslednjih decenija, tekao je od bazičnih obrada do upitnih jezika.

Manjim ili većim koracima, razvijalo se i modeliranje.

---

Ono što je već sada vidljivo i izvesno, to je konvergencija ovih evolucija. Ranije brojne diskusije o "podacima orijentisanim DSS" nasuprot "modelima orijentisanim DSS" postaću bespredmetne – DSS će predstavljati potreban balans između ovih trendova.

Na razvojnom putu oba trenda nalazi se veštačka inteligencija – korišćena kao sredstvo za organizaciju i upravljanje bazama podataka, ili kao sredstvo za generisanje modela, ali i kao sredstvo za razvoj dijaloga – uključivanjem tehnika prirodnog jezika i prepoznavanja glasa.

Imajući ovo u vidu, u daljem tekstu biće opisani informacijski sistemi orijentisani ka izvršiocu (Executive Information Systems – EIS) i ekspertni sistemi.

### **Pitanja:**

1. Šta je sistem za podršku odlučivanju?
2. Koje su prednosti primene sistema za podršku odlučivanju?
3. Šematski prikazati osnovnu strukturu sistema za podršku odlučivanju.
4. Šta je podsistem za upravljanje podacima ?
5. Šta je podsistem korisničkog interfejsa ?
6. Šta je to model odlučivanja ?
7. Šta je organizacioni DSS ?
8. Šta je sugestivni DSS ?
9. Šta je funkcionalni DSS ?
10. Koje su osnovne karakteristike Web orijentisanih DSS-a?
11. Koji su osnovni tipovi korisnika DSS-a ?
12. Šta uključuje grupni model odlučivanja ?
13. Šta je GDSS ?
14. Šta je to videokonferencija?
15. Koje su prednosti primene tehnologije videokonferencije u poslovnom odlučivanju?
16. Koja su ograničenja primene tehnologije videokonferencije u poslovnom odlučivanju?
17. Koje osnovne zahteve treba da ispuni prostorija za videokonferenciju?

## 7. IZVRŠNI INFORMACIONI SISTEMI

Kao što je prethodno rečeno, DSS sistemi su prvenstveno namenjeni za periodične analize podataka, planiranja i predviđanja u okviru strateškog i taktičkog nivoa menadžmenta. Operativni (izvršni) nivo i njegov krug zadataka najčešće nisu pokriveni DSS sistemom. Ukoliko izvršni menadžer želi dobiti informacije za donošenje odluka na svom nivou, on te informacije mora zatražiti od analitičara ili osoblja strateškog menadžmenta. Tada se javlja problem pravilne formulacije zahteva i međusobnog razumevanja, kao i neblagovremenosti dobijenih informacija. Očigledno se javlja potreba za jednim sistemom koji bi predstavljao *front-end* nivo za DSS i koji bi ubrzavao odgovor na situacije izvršnog odlučivanja koje zahtevaju brzinu i efikasnost. Ovakvi sistemi su poznati pod imenom Izvršni DSS (*Executive Information Systems – EIS*, tj. *Executive Support Systems – ESS*).

Informacioni sistemi namenjeni izvršiocima (*Executive Information Systems – EIS*) su sistemi čiji je osnovni zadatak da obezbede tekuće i odgovarajuće informacije menadžerima koji donose izvršne odluke u mrežnom okruženju. Pri tome se posebno obraća pažnja na grafički prikaz i jednostavnost korišćenja interfejsa pomoću kojih se prezentuju podaci smešteni u odgovarajućim bazama podataka. Jednostavno rečeno, EIS su alati pomoću kojih se dobijaju zbirni izveštaji namenjeni izvršiocima.

S druge strane, *Executive Support Systems (ESS)* je sveobuhvatan sistem za podršku odlučivanju koji prevazilazi granice EIS-a, uključujući komunikacije, office automation, podršku analizi podataka i inteligentne komponente.

Dakle, EIS je kompjuterski sistem koji zadovoljava informacione potrebe krajnjih izvršilaca. On obezbeđuje rapidan pristup pravovremenim informacijama i direktan pristup upravljačkim izveštajima. EIS je *user-friendly*, grafički podržan, obezbeđuje izveštavanje o izuzecima i ima mogućnost *drill-down*-a. Obezbeđuje povezivanje na Internet online servisima ili putem e-mail-a. Drill-down omogućava korisniku da projektuje podatke do detalja i na taj način pomaže u identifikaciji problema ili nekog događaja.

---

## 7.1. KARAKTERISTIKE EIS

Osnovne karakteristike EIS se mogu svrstati u sledećih nekoliko kategorija:

- *Drill Down*. Jedna od najvažnijih osobina EIS jeste obezbeđivanje pregleda detalja za bilo koju sumarnu informaciju. Naprimer, razmatrajući dnevni ili nedeljni izveštaj, izvršilac može primetiti opadanje prodaje. Da bi našao razlog, izvršilac mora videti iznos prodaje po regionu. Kada identifikuje problematični region, on dalje istražuje prodaju po proizvodu ili prodavcu. Dakle, u različitim situacijama *drill down* proces se odvija na različitim nivoima detaljnosti. *Drill down* putanje je najbolje realizovati u stilu *hypertext*-a, što ubrzava pristup podacima i eliminiše dodatnu upotrebu miša, koja je karakteristična za stil padajućih menija.

- *Critical Success Factors (CSF)*. Faktori koji moraju biti uzeti u obzir pri postizanju ciljeva koje je organizacija definisala jesu tzv. kritični faktori uspeha. Ovi faktori mogu biti strateški ili operativni, a izvode se iz tri izvora: organizacionih faktora, opštih industrijskih faktora i iz faktora opšteg okruženja. Faktori uspeha mogu biti korporacijski ili nižeg nivoa, kao što su nivo pojedinačne kompanije, odeljenja ili funkcionalne jedinice. Jednom identifikovani kritični faktori stalno se prate specijalnim vrstama izveštaja. Ovi izveštaji mogu biti bazirani na prezentiranju opštih performansi, ključnih problema i mogućih razloga tih problema putem tabela, grafikona ili formi. S druge strane, izveštaji mogu biti zasnovani i na procenama i preferencama korisnika ili na relevantnim pokazateljima finansijskog stanja kompanije u terminima apsolutnih brojeva ili komparativnih performansnih količnika.

- *Statusni pristup podacima*. Podaci i izveštaji o ključnim indikatorima kod EIS-a moraju biti najnoviji, tj. trenutno aktuelni i relevantni. Ovo podrazumeva dnevno ili čak satno memorisanje transakcija i izveštavanje. Najčešće je zapravo nužno *real-time* izveštavanje.

- *Analiza*. Analitičke mogućnosti kod EIS sistema mogu biti realizovane pomoću ugrađenih funkcija za višedimenzionalne analize podataka i njihovo prikazivanje u vidu tabela ili grafikona. Drugi način jeste integracija sa DSS proizvodima za višedimenzionalne analize, pri čemu EIS eksportuju višedimenzionalne kocke OLAP alatima za buduće analize. Treća mogućnost jeste automatsko istraživanje i analiza podataka putem inteligentnih agenata. Ovakve analize su zasnovane na jednostavnim komparacijama, izračunavanjima relevantnih koeficijenata, otkrivanju trendova i drugo.

- *Izveštavanje o izuzecima*. EIS moraju posedovati mogućnost skretanja pažnje izvršiocima na pojavu odstupanja od standarda, bilo u pozitivnom ili negativnom smislu. Ovaj koncept je poznat kao upravljanje vođeno izuzecima. Naprimer, ukoliko varijansa prelazi definisani prag, ona se odmah naglašava, tj. izvršilac se upozorava, štedeći na taj način naknadno vreme i napor iscrpne



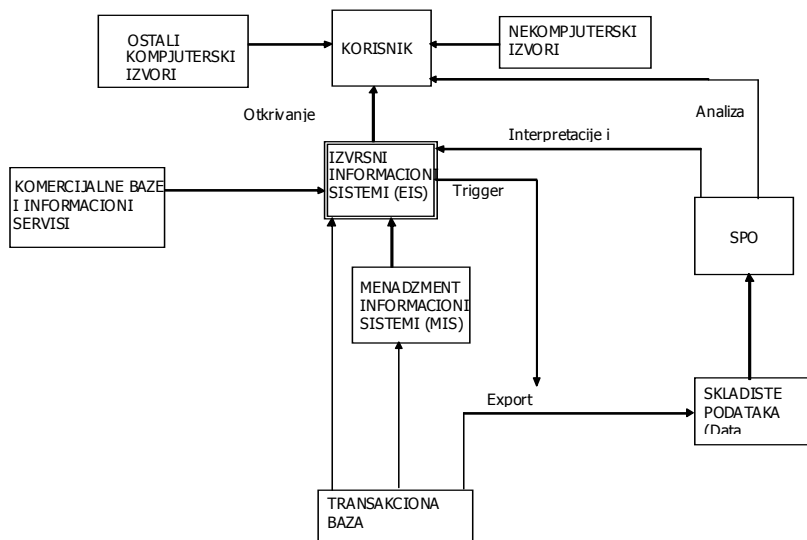
pretrage. Upotreba boja za naglašavanje kod EIS-a omogućava fokusiranje potencijalnih problema od strane izvršioca, zahtevajući pri tome njegovu osrednju pažnju.

- *Upravljanje informacijama.* Jednostavno i brzo pretraživanje velike količine podataka predstavlja veoma važnu karakteristiku EIS-a. Ovu karakteristiku je najbolje realizovati koristeći hipermedijalne alate.

- *Komunikacije.* EIS moraju podržavati komunikacije u vidu e-mail-a, transfera izveštaja, pozivanja na sastanke, upotrebe Interneta i drugo.

## 7.2. UPOREĐIVANJE I INTEGRACIJA EIS, MIS I DSS

Već smo istakli da se EIS ne može poistovetiti sa MIS. Naime, MIS obezbeđuje detaljne i sumarizovane informacije iz operativne baze podataka, pri čemu su njegove mogućnosti ograničene nefleksibilnošću procesiranja transakcija, kao što su ograničenost na interne podatke pojedinih funkcijskih poslovnih oblasti, interval memorisanja transakcija i drugo.



Slika 7.1. ESS: Integrisanje EIS i DSS

Za razliku od MIS, EIS koristi interne i eksterne informacije, kao izlaz ima periodične i *ad hoc* izveštaje u konzistentnom formatu (u vidu prezentacija i grafikona), a ključne operacije su praćenje *CSF*. Odnos između MIS i EIS je prikazan na prethodnoj slici.

EIS je namenjen za podršku izvršiocima u otkrivanju problema i događaja, dok DSS podržava analizu sa ciljem da se pruži odgovor na pitanje

šta sa otkrivenim problemom.

Međutim, ovo ne znači da se one koriste kao nezavisni aplikativni sistemi. Naprotiv, najčešće se ove dve tehnologije integrišu, obrazujući na taj način kompletan ESS. Ova integracija može biti realizovana na različite načine. Jedan od načina je prikazan na prethodnoj slici. Kod predloženog modela integracije, EIS po otkrivanju problema ili kritičnog događaja pokreće *export* relevantnih podataka u data warehouse, koji je specijalno dizajniran za potrebe analize identifikovanog problema. Izvršilac zatim koristi DSS u cilju analize podataka i izrade razumljivih izveštaja. Sofisticiraniji sistemi imaju i povratnu vezu od DSS prema EIS, koja vraća interpretacije i objašnjenja problema.

Danas se EIS koriste za otkrivanje problema, identifikaciju povodnosti, predviđanje trendova i donošenje odluka zasnovanih na činjenicama. Iako prvenstveno prikazuju sumarne podatke i izveštaje, EIS nude izvršiocima i mogućnost uvida u detaljne podatke.

Osnovni cilj EIS je poboljšanje kvaliteta i kvantiteta informacija potrebnih na izvršnom nivou. Ovo podrazumeva:

- povećanje pravovremenosti informacija,
- efikasan pristup operativnim podacima,
- brži pristup eksternim bazama podataka,
- dobijanje sadržajnijih i relevantnijih informacija.

Pogrešno bi bilo, na osnovu ovako definisanog osnovnog cilja EIS-a, zaključiti da su ovi sistemi zapravo upravljački informacijski sistemi koji pružaju u svakom trenutku pravovremen i tačan izveštaj iz tekućih, aktuelnih podataka.

Ovi sistemi, naime, pokrivaju mnogo širi spektar zahteva i najčešća upotreba EIS-a je u domenu: podrške donošenju odluka u smislu obezbeđivanja aktuelnih i tačnih podataka u smislenom formatu; planiranja u smislu definisanja plana rada, organizovanja sastanaka i drugog; upotrebe e-mail-a i elektronskih *briefing*-a. Dakle, pored osnovnog cilja, EIS poboljšavaju performanse izvršnih poslova obezbeđujući komunikacije, povećavajući efektivnost i efikasnost izvršioca, smanjujući broj sastanaka i potrošeno vreme, omogućavajući izvršno planiranje, organizovanje i kontrolu i fokusirajući pažnju izvršioca na otkrivene probleme.

### **Pitanja:**

1. Šta je zadatak EIS ?
2. Koje su karakteristike EIS ?
3. Koji su ciljevi EIS ?

4. Zašta se danas EIS najviše koriste?



## **8. EKSPERTNI SISTEMI**

Pod ekspertnim sistemima podrazumeva se uspostavljanje unutar računara dela veštine nekog eksperta koji se bazira na znanju i u takvom obliku da sistem može da ponudi inteligentan savet ili da preuzme inteligentnu odluku o funkciji koja je u postupku. Ekspertni sistem poseduje i karakteristiku da na zahtev verifikuje svoju liniju rezonovanja, tako da direktno obaveštava korisnika koji postavlja pitanje.

Drugim rečima, ekspertni sistem je inteligentni računarski program koji koristi znanje i postupke zaključivanja u procesu rešavanja problema, i to takvih problema za čije je rešavanje potreban visok stepen stručnosti i iskustva iz domena kome se ekspertni sistem obraća. Naziv ekspertni upravo potiče odatle što se ovi sistemi ponašaju kao vrhunski stručnjaci (engl. expert) na svom području.

Njegovu osnovu čini poseban softver koji modelira one elemente čovekovog rešavanja problema za koje se smatra da čine čovekovu inteligenciju: zaključivanje, prosuđivanje, odlučivanje na osnovu nepouzdatih i nepotpunih informacija i tumačenje svog ponašanja.

Upravo ova poslednja osobina, koja pored običnog rešavanja problema omogućava interaktivno savetovanje o problemu između sistema i korisnika, jeste značajna novost po kojoj se ekspertni sistemi i najviše razlikuju od svih prethodnih tipova informacijskih sistema.

U nazivu stoji ekspertni sistem, a ne ekspertni program, jer se sastoji iz više delova: dela za rešavanje problema (baza znanja, mehanizam zaključivanja i globalna baza podataka) i okruženja.

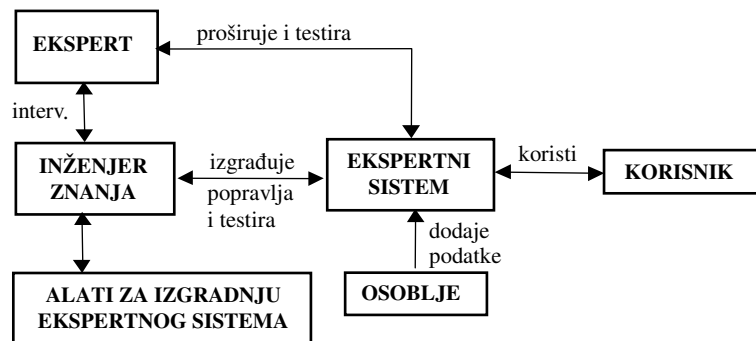
Najvažniji elemenat okruženja je korisnički interfejs, koji pomaže korisniku u već pomenutom interaktivnom savetovanju sa delom za rešavanje problema. Korisnički interfejs može sadržavati i dodatna sredstva, kao što su: sredstva za otkrivanje grešaka u razvoju sistema (debugging aids), grafičke mogućnosti prikaza rezultata, postavljanje pitanja uz pomoć slike i dr.

## 8.1. INŽENJERSTVO ZNANJA

Sveukupnost proces izgradnje ekspertnog sistema naziva se inženjerstvo znanja, time se obuhvata skup metoda i postupaka koje se odnose na prikupljanje, računarsko predstavljanje i memorisanje, kao i upotrebu ljudskog znanja u rešavanju složenih problemskih situacija. Taj proces uključuje posebnu vrstu interakcije između graditelja ekspertnog sistema, koga zovemo inženjer znanja, i jedne ili više osoba koje su eksperti u određenoj problemskoj oblasti za koju se ekspertni sistem izgrađuje.

Inženjer znanja od eksperata "vrši ekstrakciju" njihovih procedura, strategija i postupaka za rešavanje problema i ugrađuje to znanje u ekspertni sistem. Rezultat procesa je skup programa koji rešavaju probleme u datoj oblasti na način kako to radi čovek-ekspert.

Kao što je prikazano na sledećoj slici, u proces izgradnje ekspertnog sistema uključeni su: ekspert, inženjer znanja i korisnik. U celom poslu važno mesto zauzima i alat za izgradnju ekspertnog sistema, a ne sme se zaboraviti ni sam ekspertni sistem.



Slika 8. 1. Učesnici u izgradnji ekspertnog sistema

Svi ovi elementi utiču na dalji razvoj MIS jer možemo prepoznati dva oblika menadžera: menadžer ekspert, koji učestvuje u izgradnji ekspertnog sistema, i menadžer korisnik, koji koristi postavljeni ekspertni sistem.

*Ekspert* je osoba koja je stekla reputaciju u svojoj oblasti zbog stručnih sposobnosti kvalitetnog rešavanja problema. On koristi svoje znanje, sposobnosti i veštine stečene kroz bogato iskustvo da skрати proces pronalaženja rešenja. Znanje eksperta je nadgradnja znanja koje se može dobiti čitanjem knjiga. On ne može uvek da objasni razloge svoje odluke, ne zato što ne želi da ih objašnjava, već zato što se opredeljuje intuicijom. On verovatno zna mnogo više nego što je svestan. Ekspertni sistem treba da obuhvati i objedini te sposobnosti, veštine i iskustvo jednog ili više eksperata. Znanje se, naravno,

može prikupljati i iz stručnih knjiga i naučno - stručnih časopisa.

*Inženjer znanja* je osoba koja poznaje oblast računarskih nauka i veštačke inteligencije i zna kako se izgrađuju ekspertni sistemi. On kroz pitanja i razgovore sa ekspertom od njega prikuplja znanje, organizuje ga, odlučuje kako će ono biti prikazano u sistemu i piše programe, sam ili uz pomoć ekipe programera.

*Korisnik* je osoba koja koristi ekspertni sistem, kad se on jednom završi.

*Osooblje* uključuje sve one koji unose podatke u sistem (operateri, sekretarice i sl.).

*Alat za izgradnju ekspertnih sistema* je programski jezik koji koristi inženjer znanja i/ili programer da bi taj sistem izgradio. Pod alatom se podrazumevaju i svi uslužni programi koji su na raspolaganju (editori, debageri, sredstva za izdavanje znanja, grafika i dr.). Razvijeni su specijalizovani alati za izgradnju ekspertnih sistema, koji se nazivaju "školjke" (shells). Ovi alati se razlikuju od konvencionalnih programskih jezika po tome što obezbeđuju odgovarajuće načine za predstavljanje složenih koncepata i elemenata znanja.

## **8.2. KOMPONENTE EKSPERTNOG SISTEMA**

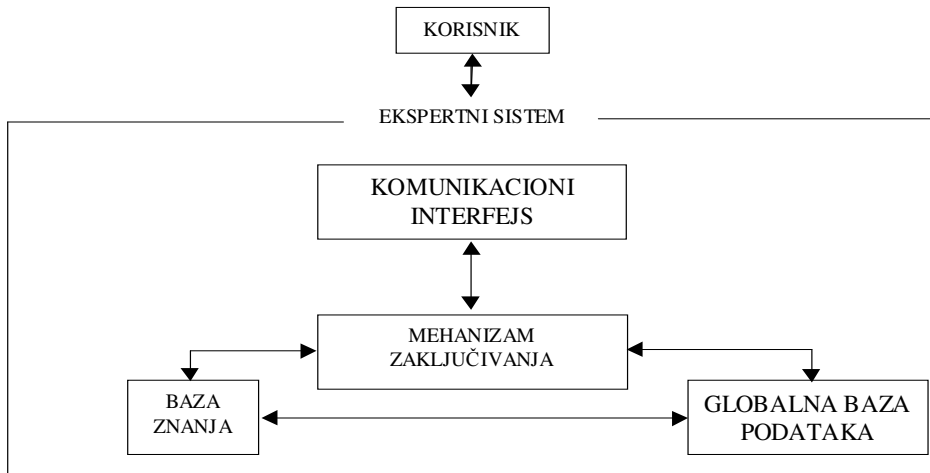
Ekspertni sistemi treba da realizuju tri glavna zadatka inženjerstva znanja:

- prezentacija i memorisanje velike količine znanja problemske oblasti u računar,
- aktiviranje korišćenja znanja problemske oblasti za rešavanje problema,
- odgovor na korisnikovo pitanje.

Osnovne komponente ekspertnog sistema su:

- Baza znanja (knowledge base)
- Mehanizam zaključivanja (inference engine)
- Komunikacioni interfejs
- Globalna baza podataka

Na sledećoj slici prikazane su komponente ekspertnog sistema.



Slika 8.2. Komponente ekspertnog sistema

*Baza znanja (knowledge base)* – baza činjenica i heuristika u području za koje je namenjen ekspertni sistem, pridruženih problemu. Baza znanja uključuje činjenice, relacije između činjenica i moguće metode za rešavanje problema u oblasti date aplikacije.

*Mehanizam zaključivanja (inference engine)* – softver sposoban da sredi informacije iz baze znanja i da na osnovu toga izvuče zaključke. On radi tako što činjenice iz baze znanja kombinuje sa informacijama dobijenim od korisnika u cilju izvođenja specifičnih zaključaka. Pri radu se koriste kontrolne strategije, koje odlučuju u kom trenutku treba primeniti neko od pravila iz baze znanja na nove činjenice dobijene tokom konsultovanja sa korisnikom. Na ovaj način se simulira ljudsko razmišljanje.

*Komunikacioni interfejs* – deo koji omogućava dijalog između donosioca odluke (korisnika) i sistema. Sa jedne strane služi da korisnik u toku rada sistema dostavi informacije koje sistem iz baze znanja nije uspeo da dobije, a sa druge strane omogućava korisniku da za svaku odluku ekspertnog sistema traži dodatno objašnjenje o tome koji su ga zaključci vodili da donese takvu odluku.

*Globalna baza podataka* – radna memorija za beleženje trenutnih statusa sistema, ulaznih podataka za određeni problem i relevantnih elemenata iz dotadašnjeg rada. Ona čuva činjenice i zaključke dobijene tokom tekuće ekspertize. Razlikuje se od baze znanja po tome što sadrži informacije koje se odnose isključivo na tekući problem odlučivanja.

### 8.3. SVOJSTVA EKSPERTNOG SISTEMA

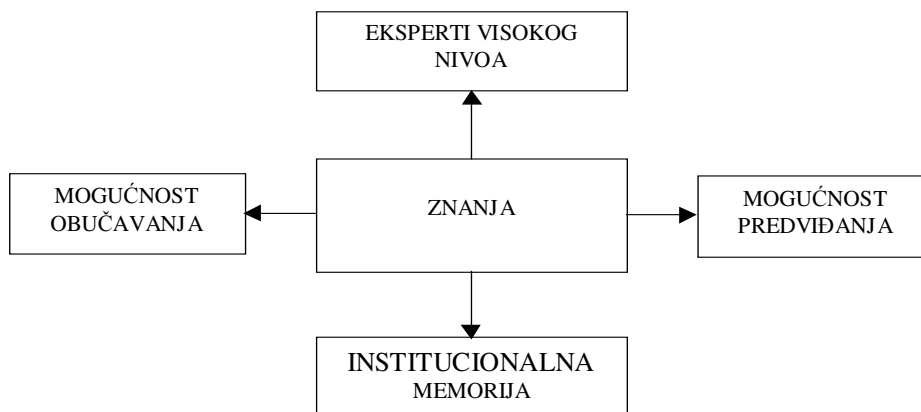
Srce svakog ekspertnog sistema je *znanje* akumulirano u procesu izgradnje tog sistema. "Znanje" ekspertnog sistema čine činjenice i heuristika (iskustvo i osećaj za izbor rešenja).

*Činjenice* čine glavni deo podataka o prirodi sistema, njegovim aktivnostima i ciljevima koje sistem ostvaruje kroz te aktivnosti. Određene pojave i manifestacije regularnog i neregularnog stanja u sistemu imaju svoje uzroke i posledice i takođe se opisuju skupovima podataka. Svi ovi podaci uglavnom mogu biti raspoloživi, dokumentovani i verifikovani u domenu ekspertnog sistema.

*Heuristiku* čine lična pravila rasuđivanja i veština u izboru i donošenju odluka kojima se utiče na promenu stanja sistema. Ona je uglavnom slabo dokumentovana i svojina je vrhunskih specijalista za oblast koju pokriva dati ekspertni sistem. Nivo performansi ekspertnog sistema je pre svega funkcija veličine i kvaliteta baze znanja tog sistema u kojoj su objedinjene činjenice i heuristika, a ne određenog formalizma zaključivanja i postupka koji se koriste u pretraživanju činjenica.

U principu razlikujemo dva tipa znanja:

- *eksplicitno znanje* – znanje dato u pisanoj ili drugoj prenosnoj formi i nalazimo ga u knjigama, časopisima i sl. Ovo znanje je obično prihvaćeno kao univerzalno tačno.
- *implicitno znanje* – heurističko znanje, ono znanje koje čovek ekspert gradi na osnovu iskustva i koje, kombinovano sa prvim tipom znanja, čini čoveka ekspertom. Znanje je dostupno i može se prenositi putem knjiga i lekcija.



Slika 8.3. Opšta svojstva ekspertnog sistema



Važno svojstvo ekspertnog sistema je *ekspertiza visokog nivoa*, koju obezbeđuje kao pomoć u rešavanju problema. Ta ekspertiza predstavlja najbolja razmišljanja vrhunskih eksperata u datoj oblasti, sakupljena i ugrađena u program tako da u postupku rešavanja problema mogu dovesti do preciznih i efikasnih rešenja.

*Mogućnost predviđanja* je svojstvo koje proističe iz mogućnosti da se ekspertni sistem koristi kao model za rešavanje problema u datoj oblasti koji će, kao takav, davati odgovore na zadate probleme i pokazivati kako će se ti odgovori menjati zavisno od novih situacija.

Celokupno znanje ugrađeno u ekspertni sistem prikupljeno je kroz interakciju sa ključnim osobljem u nekoj službi, odeljenju ili oblasti, tako da ono odslikava i tekuću politiku i način rada te grupe. Na taj način, ova kolekcija znanja postaje trajni zapis usklađenih najboljih metoda i postupaka koje ti ljudi koriste pri rešavanju problema. I kad ti ljudi odu iz određene firme ovo znanje će ostati sačuvano. Ovo je veoma važno u poslovnim sistemima, a kritično u vojsci i državnim ustanovama zbog čestih premeštaja i izmene kadrova. Prikupljeno znanje je na taj način postalo *institucionalna memorija*, koja ublažava (iako nikad ne može potpuno ukloniti) nedostatke proistekle iz čestih fluktuacija ljudi.

Još jedno važno svojstvo svakog ekspertnog sistema jeste i *mogućnost obučavanja*. Ekspertni sistem može biti oblikovan tako da omogući obuku za novodošle kadrove. Oni već imaju određena znanja i sposobnosti i potrebno je na njih preneti znanje i iskustvo prikupljeno i sačuvano u bazi znanja u vidu institucionalne memorije. Neophodno je da program poseduje mogućnost tačnog, prijateljskog dijaloga sa čovekom, kao i ugrađene metode učenja. Ekspertni sistem može biti podešen kako za obuku stručnih ljudi, tako i za uvođenje u posao pridošlih početnika.

#### **8.4. RAZLIKA OD KONVENCIONALNIH PROGRAMA**

Današnji računari rešavaju zadatke logikom konvencionalnih programa. Programi se sastoje u osnovi iz dva dela:

- algoritam
- podaci.

Algoritam određuje kako rešiti određenu vrstu problema koristeći niz tačno definisanih pravila, a podaci karakterišu parametre u konkretnom problemu.

Ljudsko znanje se ne uklapa u ovaj model. Sistemi na bazi znanja razlikuju se od konvencionalnih programa po načinu organizacije, po tome da je u njih ugrađeno znanje, po načinu izvršavanja i po efektu koji stvaraju kroz interakciju dijalogom.

---

Može se, dakle, reći da je glavna razlika između konvencionalnih programa i ekspertnih sistema u tome što prvi manipulišu podacima, a drugi znanjem. Ostale razlike date su u sledećoj tabeli.

<b>KONVENCIONALNI PROGRAM</b>	<b>EKSPERTNI SISTEM</b>
predstavlja i algoritamski koristi podatke, ponavljajući proces	predstavlja i heuristički koristi znanje, proces zaključivanja
efikasno manipulisanje velikim bazama podataka	efikasno manipulisanje velikim bazama znanja
znanje i metodi korisničkog znanja su izmešani	model rešavanja problema se pojavljuje kao baza znanja, a njom upravlja odvojeni deo – mehanizam zaključivanja (interpreter pravila)
znanje je organizovano u dva nivoa – podaci i program	znanje je organizovano u bar tri nivoa – podaci, baza znanja i mehanizam zaključivanja
u slučaju novog znanja potrebno je reprogramiranje	novo znanje se dodaje bez reprogramiranja, proširivanjem baze znanja

Osim toga, konvencionalni programi su projektovani da svaki put daju konkretne rezultate. Ekspertni sistemi su projektovani da, uglavnom, daju korektne odgovore, a imaju i mogućnost da uče na greškama.

U konvencionalnim programima su implementirani potpuno definisani algoritam i jasan način nalaženja rešenja, čak i kad se koristi kompleksno grananje, rekurzivne petlje i dr.

Uglavnom su poslovi koje obavljaju stručnjaci takvi da ih, često, nije moguće opisati u algoritamskoj formi. Stručnjaci ne rade po čvrstom planu, već iskustvom i rasuđivanjem odlučuju kako će se dalje rešavati problem, ne "vide" kompletan postupak rešavanja odmah.

Ekspertni sistemi su zasnovani na stručnoj veštini akumuliranoj u bazi znanja, tako da su u stanju da ponude inteligentan savet i na zahtev mogu objasniti svoju liniju rasuđivanja.

U konvencionalnim programima, moduli (potprogrami) se međusobno pozivaju po fiksnom, unapred definisanom postupku.

U ekspertnim sistemima moduli se ne pozivaju između sebe direktno. Moduli komuniciraju sa okruženjem podataka. Struktura dozvoljava simultano izvršenje nekoliko modula (onih koje aktivira trenutno stanje baze podataka).

## ***Analogija sa čovekovim načinom rešavanja problema***

Da bi se uspostavile analogije sa čovekovim načinom rešavanja problema, potrebno je odgovoriti na sledeća pitanja:

- Šta je pozajmljeno od čoveka u izradi ekspertnih sistema?
- Koje su misaone aktivnosti eksperta u rešavanju problema?
- Ko učestvuje u izgradnji ekspertnih sistema?
- Šta je dobro u ekspertnim sistemima?
- Zašto je potrebno ostaviti mesto čoveka u ekspertnom sistemu?

Na osnovu analiziranih aktivnosti čoveka u načinu rešavanja problema, mogu se definisati sledeće grupe elemenata važnih za izgradnju inteligentnih sistema za donošenje odluka, i to: nivo opisa, priroda rešenja, ocena situacije, kvantifikaciona oznaka, definisanje cilja, izbor i pretraživanje.

### *Nivo opisa*

Može se reći da čovekov nivo opisa situacije je u okvirima makropristupa, tj. to je apstraktni nivo kojim se vrši grubo opisivanje. Polazne informacije za ovako uprošćen opis su u intuitivnom, dosta nejasnom obliku. Suprotan pristup u opisu bio bi mikropristup, gde bi se opisivanje vršilo na elementarnom nivou, ali bi ovo opisivanje bili veliko i teško za pretraživanje.

### *Priroda rešenja*

Drugi element je priroda rešenja. Čoveku kao misaonom biću je nesvojstveno da misli i donosi odluke količinski. On misli pre svega kvalitativno kada traži neko rešenje, a količinska odluka za njega igra pomoćnu ulogu.

### *Ocena situacije*

Različita znanja koja poseduje čovek sadrže elemente ocene situacije. Pritom čovek prevodi konkretne količinske karakteristike u uopštene kvalitativne, što se može formulisati kao faza osmišljavanja situacije. Prilikom realizacije izabranog rešenja postupak je suprotan, tj. uopštene kvalitativne karakteristike prevode se u konkretne količinske i to se može formulisati kao faza količinske transformacije situacije. Na ovaj način se želi uspostavljanje korelacija između opšteg i posebnog. Na prvi način se znatno skraćuje prostor pretraživanja mogućih rešenja, a drugi omogućava realizaciju rešenja i odražava se u tačnosti jednoznačne ocene.

---

### *Kvantifikaciona oznaka*

Kvantifikacione ocene su subjektivne verovatnoće kojima se pripisuje učestalost događaja. Npr. može se definisati sledeća skala kvantifikacionih oznaka:

- 0.00 – nikad se ne koristi
- 0.25 – retko se koristi
- 0.50 – ni često ni retko
- 0.75 – često se koristi
- 1.00 – uvek se koristi

Između nivoa ovako grubo definisane skale moguće je definisati nijanse koje sadrže svoje kvantifikacione vrednosti.

### *Definisanje cilja*

Sledeći element je definisanje cilja. Za realizaciju ovog elementa koriste se dva pristupa. Prvim pristupom zadatak je fiksiran na jednom kraju, tj. ako je zadato početno stanje onda je potrebno naći konačno stanje i ako je zadato konačno stanje treba naći polazne podatke. Drugi tip zadatka je zadatak sa dva fiksirana kraja i karakteriše se zadavanjem konkretnih polaznih podataka i konkretnog željenog rezultata. Zadaci drugog tipa u traženju dopuštenih rešenja su osnovni i tipični.

### *Izbor*

Sledeći element je izbor koji se vezuje za rešavanje kompleksne ciljane strategije od vrha do dna po svim hijerarhijskim nivoima.

### *Pretraživanje*

Poslednji element je pretraživanje. Apriori se ovaj problem vezuje za problem opisivanja, jer što je detaljnije opisivanje to je više otežano pretraživanje i obrnuto. Ovo uslovljava izgradnju višeravanske kompleksne strategije pretraživanja. Ovaj pristup omogućava približavanje rešenju putem hijerarhijskih jednoravanskih rešenja različitog stepena opštosti, tj. dobijamo proceduru pretraživanja kao sekvencu dobijenih jednonivovskih rešenja sa sve većim porastom stepena detaljnosti.

### ***Prednosti primene ekspertnih sistema***

Moguće je postaviti pitanje: zašto razvijati ekspertne sisteme kad postoje ljudi eksperti? Na to pitanje pokušaćemo da na ovom mestu damo odgovor definišući koje su to prednosti u primeni ekspertnih sistema.

### *Postojanost*

Može se reći da sposobnosti eksperta vremenom opadaju jer čovek stari, i nije uvek i permanentno u situaciji da drži korak sa tehnološkim promenama

dok su mogućnosti ekspertnog sistema nezavisne od vremena, zdravlja ili emocija.

#### *Prenosivost*

Ekspertni sistem se projektuje tako da može da prenosi znanja, dok to za jednog eksperta može da bude težak, ponekad nerešiv problem. Ekspert je stručnjak za rešavanje problema, a ne za objašnjavanje svojih odluka i prenošenje iskustva. On za to najčešće nema vremena, sve i da hoće. Ekspertni sistem se projektuje tako da ima ugrađenu mogućnost da objasni kako je došao do neke odluke.

#### *Pouzdanost*

Pri donošenju odluke, ekspert može da bude pod uticajem okoline i da bude subjektivan. Menadžer, naprimer, mora kvalitetno i efikasno da donese odluku, uprkos kratkoće vremena ili stresnih situacija kojima je izložen. Ekspertni sistem za iste ulazne parametre uvek donosi iste odluke. Na njega okolina ne utiče, pa zato kažemo da je on konzistentan.

#### *Cena*

Ekonomski gledano cena ekspertnog sistema je niska u poređenju sa izdacima za rad eksperta. Tamo gde je potrebno mnogo stručnjaka jeftinije je primeniti ekspertni sistem. Ujedno je lakše obezbediti više računara nego obučiti stručnjaka za neku oblast.

### **Prednosti čoveka eksperta**

Za nove probleme ekspert nalazi kreativna rešenja i u stanju je da se adaptira na promene i novonastale situacije, dok ekspertni sistem može da rešava samo probleme iz uskog područja za koje poseduje ugrađeno znanje. Čovek raspolaze tehnikama pamćenja koje mu omogućavaju da pojedine informacije svrstava u grupe, pa čitavu grupu pamti kao jedan elemenat. Sposobnost asocijacije omogućava mu povezivanje odvojenih predstava tako da jedna izaziva drugu. Čovekov nervni sistem je adaptivan i samoučeći, što mu omogućava uspešno snalaženje u novim i nepoznatim situacijama. Istovremeno, za novu vrstu problema ekspertni sistem je neefikasan, a često i neupotrebljiv. Da bi mogao da rešava nove situacije prvo mora da mu se proširi baza znanja odgovarajućim pravilima.

#### *Senzorske sposobnosti čoveka*

Velika prednost čoveka je što informacije prima svim svojim čulima: vidom, sluhom, dodirrom i mirisom, a ekspertni sistem manipuliše isključivo simbolima u vidu slova i brojeva. Percepcija je celovit čulni doživljaj objektivne stvarnosti. Na osnovu iskustva, čovek je u stanju da iz ukupno

---

percipiranih informacija izdvaja bitne od nebitnih i iz haotične mase utisaka organizuje celinu opažaja. Čovek na čulni doživljaj stvarnosti odmah reaguje, pošto su centri opažanja povezani sa centrima za motoriku. Percepciju je nemoguće preneti na računar (računari imaju samo ograničenu mogućnost unosa slike i zvuka). Sve one informacije koje čovek percipira čulima moraju biti transformisane u simbole. Ovom transformacijom gubi se znatna količina informacija.

Ekspertni sistem ne poseduje širinu sagledavanja problema. Fokusira se samo na glavni problem. Uzimanje u obzir delova koji se odnose na glavni problem, ali su odvojeni od njega, zahteva obradu velikog broja drugih, sporednih informacija.

#### *Zdrav razum*

Racionalan čovek se koristi zdravim razumom pri odlučivanju i u tome je racionalno ekspeditivan. Naprimera, ako se pojavi nekakav nelogičan podatak, on će ga odmah uočiti i bez oklevanja eliminisati iz daljeg razmatranja, dok ekspertni sistem mora da pretraži sve svoje podatke, da izgubi dosta vremena, da bi na kraju utvrdio nekonzistentnost podataka. Ako nekog čoveka pitate za adresu ili telefon Vuka Stefanovića Karadžića, on će vam se odmah nasmejati u lice. Ako isto pitanje postavite računaru, on prvo mora da pretraži svoju celokupnu bazu podataka o licima i adresama da bi odgovorio da tako nešto ne postoji.

Postojeći ekspertni sistemi imaju još uvek značajna ograničenja i zahtevaju intenzivan istraživački rad kako bi se od laboratorijskog sistema došlo do radno upotrebljivog.

Odlike većine postojećih ekspertnih sistema mogu se svesti na sledeće:

- Ograničeni su na usko područje ekspertize. Kako se područje primene širi, tako broj mogućnosti koje treba obrađivati eksponencijalno raste, a efikasnost sistema eksponencijalno opada.
- Jezici i sredstva za predstavljanje znanja imaju ograničene izražajne mogućnosti.
- Interfejs ka korisniku (ulaz/izlaz) većine ekspertnih sistema je krut i nije na prirodnom jeziku.
- Proces izgradnje ekspertnog sistema nije dostigao naučnu egzaktnost, već još uvek, u velikoj meri, zavisi od veštine pojedinca.
- Neophodno je postojanje stručnjaka – autoriteta u oblasti, radi održavanja konzistentnosti elemenata u bazi znanja koji se preklapaju.
- Opasnost od jednostranog viđenja predmetne problematike, s obzirom na uobičajeno oslanjanje na samo jednog stručnjaka iz oblasti.
- Nepostojanost ponašanja, koja se ogleda u tome da i najbolji ekspertni sistemi mogu dati pogrešne odgovore.

- Otežano rukovanje većinom ekspertnih sistema.
- Zbog svojih ograničenja, ekspertni sistemi se prvenstveno koriste kao savetnici i asistenti u rešavanju problema. U budućnosti se očekuje veća postojanost ponašanja i veća autonomnost sistema, tako da se prevaziđe uloga inteligentne pomoći.

## 8.5. OPRAVDANOST IZRADE EKSPERTNIH SISTEMA

Osnovna pitanja koja se postavljaju pred svakog budućeg korisnika ekspertnih sistema (ES) su:

- Da li je ES pogodan za rešavanje postavljenih zadataka?
- Koji su elementi odgovarajućih delatnosti najpristupačniji za izgradnju ES?

Jedan od najvažnijih zahteva je da u izgradnji ES učestvuju vrhunski specijalisti iz svoje oblasti. To su ljudi koji imaju veliko iskustvo profesionalnog rada u analiziranoj predmetnoj oblasti. Bez takvih saradnika, rad na izgradnji ES može biti uzaludan.

Sledeći bitan element je da se ocene pojedinih eksperata u osnovi podudaraju. Eksperti moraju znati da jasno objasne metode koje koriste pri rešavanju zadataka definisane predmetne oblasti. Ako su odgovori nejasni, specijalisti za izgradnju ES neće uspeti da "preuzmu" znanja i ugrade ih u odgovarajuće programe.

Sledeća karakteristika vezana je za zadatke koje će ES izvršavati. Izgrađeni ES zahteva intelektualnog a ne fizičkog početnika. Međutim, ako zadatak zahteva inteligentnog i fizičkog početnika, kao naprimer upravljanje mehaničkim manipulatorima, opsluživanje konvejera, to se intelektualni deo zadatka rešava metodama inženjerstva znanja, a fizički običnim tehničkim metodama.

Sledeća karakteristika je da postavljeni zadatak ne sme da bude isuviše težak.

Ako ekspert ne može izvršiti obuku početnika odgovarajuće kvalifikacije (ako mu je zadatak nerazumljiv), ili ako su ekspertu potrebni dani i nedelje a ne časovi za rešavanje problema, to je verovatno isuviše složeno i za inženjera znanja koji treba da izvrši projektovanje ES. Međutim, ako je moguće izvršiti dekomponovanje zadatka na podzadatke, onda za svaki podzadatak može biti izgrađen odgovarajući ES.

Opravdanost izrade ES je u prvom redu vezana za mogućnost povećanja prihoda. Tipičan primer je izgradnja ES za ispitivanje rudnih bogatstava, kojima se mogu otkriti bogata nalazišta.

Izgradnja ES je opravdana i u onim slučajevima ako nema na tržištu dovoljno eksperata a njihove usluge su skupe.

---

ES veliku opravdanost imaju i u onim zadacima gde je potrebno na više mesta imati eksperte, kao naprimer na platformama za istraživanje nafte, gde na svakoj platformi mora biti makar jedan specijalista.

Na kraju, razrada ES je opravdana i u slučajevima nepogodnim za čoveka, kao što su atomski reaktori, kosmičke stanice ili poseta drugim planetama.

Ključni faktori u opredeljenju smisla izgradnje ES su karakter, složenost i širina postavke zadatka koji je potrebno rešiti.

Karakter ES mora biti takav da se rešavanje zadatka izvodi manipulacijom simbolima i simboličkim strukturama, što je i osnovna razlika od klasičnog programiranja.

Takođe je većina zadataka heuristička po svojoj prirodi. Zadaci koji se mogu rešiti korićenjem algoritama, tj. formalnih procedura, garantujući dobijanje tačnog rešenja svaki put kada se primenjuju, nisu pogodni za izgradnju ES.

Izgradnja ES ima smisla samo onda ako su se sva ostala sredstva pokazala neprimenjivim.

S druge strane, ES ne treba ni da budu suviše laki. To mora biti ozbiljan zadatak, gde je potrebno da čovek potroši godine učenja i praktičnog rada da bi postao ekspert u konkretnoj predmetnoj oblasti.

Na kraju, za izgradnju ES mora se postaviti zadatak dovoljne širine. Dakle, on mora biti toliko uzak da bi se napravio, a i dovoljno širok da bi predstavljao praktični interes. Nažalost, širina je ograničena odgovarajućom predmetnom oblašću.

Najveće kočnice u razvoju ES su prvenstveno ljudske prirode, jer ljudski eksperti imaju utisak da im se želi oduzeti njihovo znanje. Jedan svetski priznati stručnjak za oboljenja visokog arterijskog pritiska jedino može povećati znanje ES jer raspolaze brojnim dosijeima retkih slučajeva.

S druge strane, vrše se pokušaji da u jednostavnim slučajevima, kao npr. obrada oboljenja soje, kompjuter sam izrađuje pravila. Regstruje se spoljašnji izgled biljke u određenom trenutku, stanje terena, klimatske prilike u nekoliko poslednjih nedelja itd., kao i obrada koju je potvrdio stručnjak, a program sam gradi pravila potrebna za izradu dijagnoze i njoj pridružene obrade, do nivoa od 30 pravila.

U poslednje vreme čine se pokušaji da se ES međusobno nadgrađuju ako imaju isti jezik definisanja baze znanja. Poznat je jedan ES sposoban da istovremeno obrađuje probleme iz područja geologije, kombinatorne analize i bridža.

Perspektiva razvoja ES je da bude veći "ekspert" u nekom određenom trenutku od bilo kog ljudskog eksperta. Ovo se pokušava postići tako što baza znanja treba da poseduje znanja većeg broja stručnjaka, čija se iskustva i znanja



sistematizuju u zajedničku osnovu. No, sa druge strane preti opasnost i od nekih kontradikcija i nekoherentnosti u bazi znanja.

Još uvek ne postoji sistem za sticanje znanja razvijen za kompjuter ni približno sličan ljudskom načinu. Još uvek su ES loši u npr. čitanju knjiga, prisustvovanju sastancima, diskusiji sa svojim "kolegama" itd.

No, sa druge strane, ES često može pružiti bolju informaciju od čoveka eksperta jer se ne zamara, ne stari, i nepogrešiv je na svom maksimalnom nivou kompetencije.

U medicini i geologiji ES već sad imaju u većini slučajeva performanse koje se mogu ravnopravno upoređivati sa najboljim svetskim stručnjacima. Međutim, u nekim slučajevima radi se o tome da se stručnjaci ne slažu u pojedinim rešenjima. Tako je pet stručnjaka koji ne pripadaju ekipi koja je izradila ES na području medicinske dijagnostike Mycin izvršilo na bazi petnaest slučajeva ocenu sistema. U 72% slučajeva ocenjeno je da je ES odličan. Inače, u bolnici u Stanfordu lekari direktno potpisuju lekarske nalaze koje izrađuje ES.

Prilikom izrade ES potrebo je čuvati se "kombinacionih eksplozija", jer se može dogoditi da za bazu znanja na nivou od 500 pravila i 500 činjenica vreme izračunavanja bude neprihvatljivo. S druge strane, ponekad je složeno upravljati i mehanizmom za zaključivanje, jer on mora da omogući ekspertu da svoja znanja definiše u obliku pravila na "vlastitom" jeziku i na taj način učini ga nezavisnim od inženjera.

### ***Kada je razvoj ekspertnih sistema moguć i opravdan***

Evidentno je da su ekspertni sistemi su još uvek nova oblast u primeni računara, pa malo zbog neznanja, a malo zbog preterivanja, postoji tendencija da se ekspertnim sistemom naziva i ono što nije ekspertni sistem. Isto tako, ekspertnim sistemima se pokušavaju rešiti problemi koji nisu podesni za rešavanje pomoću njih. Međutim, ekspertni sistemi nisu svemogućí i postoje već rečena jasna ograničenja njihove primene. Ne može se ekspertni sistem projektovati za svaku primenu, ni za svaki obim posla. Kada se onda to čini? To se čini ako je razvoj moguć, opravdan i odgovarajući.

Da bi razvoj ekspertnog sistema bio moguć, potrebni su sledeći uslovi:

- rešavanje problema ne zahteva rasuđivanje zdravog razuma,
- zahteva misaone veštine,
- eksperti mogu da definišu metode rešavanja problema i oni su jedinstveni,
- problem nije suviše složen,
- problem je razumljiv.

Razvoj ekspertnog sistema je opravdan ako:

---

- postoji ekonomska isplativost, ekspertni sistem se razvija za praktičnu namenu,
- eksperti često napuštaju radno mesto,
- eksperti su retki,
- potrebna je ekspertiza na mnogo mesta,
- radno mesto je nepodesno ili čak štetno za čoveka, zbog kontaminiranosti ili drugog razloga koji ugrožava život, pa čoveka zamenjuje računar.

Razvoj ekspertnog sistema je odgovarajući u slučaju da:

- rešavanje problema zahteva rukovanje simbolima,
- koriste se heuristička rešenja,
- problem nije suviše jednostavan,
- rešenje ima praktičnu primenu,
- rešavanje problema nije suviše obimno.

### ***Odnos Sistema za podršku odlučivanju i Ekspertnih sistema***

U savremenom okruženju podrazumeva se da je svaka ozbiljna, profesionalna delatnost podržana osmišljenim, najčešće računarski podržanim informacijskim sistemom. Dakle, informacijski sistem koji vrši akviziciju, beleži transakcije i pruža izveštaje o stanju realnog sistema smatra se realnošću koja pruža potrebne, ali ne i dovoljne uslove za odlučivanje. Iz tih razloga je zapravo i došlo do razvoja disciplina o kojima je reč – DSS i ekspertnih sistema (ES).

DSS pretpostavlja postojanje neke vrste baznog informacijskog sistema nad koji se nadgrađuje. S obzirom na kompleksnost problema koje obrađuje, to obično znači računarski i interaktivni sistem rada, mada u principu (ali samo teoretski) računar nije neophodan uslov funkcionisanju DSS.

<b>Karakteristika</b>	<b>DSS</b>	<b>ES</b>
<b>Cilj</b>	poboljšanje strukture odlučivanja	
<b>Predmet</b>	slabo strukturirani problemi	dobro strukturirani problemi
<b>Ko formira odluku?</b>	čovek i/ili sistem	sistem
<b>Metod manipulacije</b>	numerički	simbolički
<b>Domen problema</b>	kompleksni	integralni
<b>Tip problema</b>	ad hoc, pojedinačni	repetitivni
<b>Sadržaj baze podataka</b>	činjenična znanja	proceduralna i činjenična znanja
<b>Sposobnost rezonovanja</b>	nema	da, ograničeno

<b>Sposobnost objašnjenja</b>	ograničena	da
<b>IZLAZ</b>	podaci kao podrška odlučivanju	zaključak (odlučka)

*Slika 8.4. Osnovne komparativne razlike DSS – ES*

Osnovni cilj DSS i ES je u osnovi isti, utoliko što je namena oba sistema povećanje kvaliteta odlučivanja. Ipak, filozofija koja leži u osnovi njihove izgradnje je dosta različita. Cilj DSS je da podrži korisnika kod donošenja (slabo strukturiranih) odluka, obezbeđujući mu brz i jednostavan pristup do podataka, modela i znanja. Na drugoj strani, cilj ES je da obezbedi korisniku zaključak ili odluku koja je tačna u svako doba (ili bar tačnija od bilo koje koju bi korisnik mogao da donese bez ES). Dakle, DSS pomaže pri odlučivanju, dok ES "odlučuje". Osim toga, ES se ne može koristiti kod slabo strukturiranih procesa odlučivanja.

Poređenjem operativnih razlika, zaključujemo da DSS dozvoljava korisniku suočavanje sa problemom na ličan, fleksibilan način, obezbeđujući mu mogućnost manipulacije podacima i kontrolu njihove upotrebe u toku procesa odlučivanja. ES korisniku ostavlja malo, ili nimalo, fleksibilnosti pri analizi problema. Umesto toga, izvodi se odgovarajući segment znanja na način koji je određen mehanizmom za zaključivanje.

S obzirom da ES deluje kao nezavisan konsultantski sistem, a DSS kao mehanizam za podršku odlučivanju, njihovi koncepti ni u kom slučaju nisu oprečni; sve više se radi na njihovom približavanju – do integrisanja, po nekoliko osnova: ES može biti generator alternativa – samostalno ili kao deo DSS, ali i obratno, memorisano znanje i odgovarajuća pravila DSS mogu postati deo ES. Hoće li ES dominantno postati deo DSS, ili obrnuto, nije u krajnjoj liniji od presudnog značaja.

## **8.6. OBLASTI PRIMENE EKSPERTNIH SISTEMA**

U svetu postoji veliki broj ekspertnih sistema, razvijenih u raznim područjima ljudskog delovanja. Najviše ih je u medicini, zatim u hemiji i vojnim naukama. Osim toga, razvijeni su i u elektronici, matematici, zatim u geologiji, poljoprivredi, pravu, meteorologiji, fizici, svemirskoj tehnologiji, računarstvu, za upravljanje proizvodnim i drugim procesima itd.

U zavisnosti od tipa problema koje rešavaju, primena ekspertnih sistema može se svrstati u nekoliko oblasti. Oblasti se preklapaju pa ih ponekad nije moguće sasvim razdvojiti. Isto tako, postojeći ekspertni sistemi često rešavaju više tipova problema, pa ih je teško jasno razdvojiti.

Ipak, može se reći da, prema tipovima problema koje rešavaju, postoje sledeće vrste ekspertnih sistema: sistemi za interpretaciju, dijagnostički sistemi,

sistemi predviđanja, sistemi projektovanja, sistemi planiranja, sistemi nadzora, sistemi otklanjanja grešaka, sistemi za učenje i sistemi upravljanja.

### **Pravci razvoja**

Razvoj ekspertnih sistema u budućnosti će svakako vitalno zavisiti od brzine njihove integracije sa tradicionalnim oblastima obrade podataka, kao što su baze podataka, jezici IV generacije i slično. Tendencija je da se ekspertni sistemi shvate kao standardni deo alata koji se koriste u razvoju složenih softverskih proizvoda, odnosno da većina budućih softverskih proizvoda bude na neki način inteligentna. Svakako, ekspertni sistemi namenjeni za ekspertnu konsultaciju korisnika u najrazličitijim oblastima primene i dalje će se nezavisno razvijati.

Interesantan pravac razvoja ekspertnih sistema predstavljaju i takozvani sistemi isporuke znanja (knowledge delivery system). Oni faktički nisu bazirani na lancu zaključivanja korišćenjem velikog broja pravila. Ovde je zaključivanje u jednom koraku jer se za svaku moguću premisu vezuje odgovarajući zaključak, te se brzim pretraživanjem i upoređivanjem zadate premise sa postojećim u bazi znanja dolazi do odgovarajućeg zaključka. Implicitno, ovde se pretpostavlja da je znanje po sebi ono što je bitno, a da je postupak zaključivanja u osnovi trivijalan jer je baziran isključivo na formalnoj logici.

Ovakav pristup otvara mogućnost izrade specijalizovanih sistema za isporuku znanja, recimo za dijagnostiku kvarova televizora, videorekordera i slično, koji će se kupovati kao što se danas kupuju knjige, priručnici za opravku pojedinih uređaja. Izdavačke kuće će početi sa izdavanjem ovakvih sistema na identičan način kako se izdaju i distribuiraju knjige, izdavajući nova, dopunjena i prerađena izdanja sistema za isporuku znanja u konkretnoj oblasti.

### **Pitanja:**

1. Šta su Ekspertni sistemi ?
2. Šta obuhvata inženjerstvo znanja?
3. Koji su uslovi potrebni da bi razvoj ekspertnog sistema bio moguć?
4. Koje su komponente ES ?
5. Koja su opšta svojstva ES ?
6. U čemu su razlike između konvencionalnih programa i ES ?
7. Koje su grupe elemenata važne za izgradnju inteligentnih sistema za donošenje odluka ?
8. Koje vrste ES postoje prema tipovima problema koje rešavaju ?

## **9. UPRAVLJANJE DOKUMENTIMA**

Dokument je osnovna jedinica obrade u administrativnom poslovanju. Dokumenti na računarima postoje u izuzetno mnogo oblika: faksovi, e-mail poruke, datoteke kreirane pomoću tekst procesora, spreadsheet i programa za grafičku obradu. Pod ovim pojmom svrstani su i izveštaji iz različitih programskih paketa, kao i HTML forme.

Bitan koncept u obradi dokumenta predstavlja pojam tipa dokumenta. Tip dokumenta definiše njegovu strukturu i logički sadržaj. Za neke dokumente je vrlo teško precizno definisati strukturu. Njih nazivamo slabo struktuiranim dokumentima. Oni dokumenti za koje je moguće precizno definisati strukturu (elemente) dobro su struktuirani.

Računarska obrada struktuiranih i nestruktuiranih dokumenata bitno se razlikuje. Struktuirani su pogodni za obradu, obično se smeštaju u baze podataka i njima se pristupa preko posebno razvijenih aplikacija. U obradi ovakvih dokumenata može se pristupati i pojedinim njihovim delovima.

Nestruktuirani dokumenti se obrađuju preko standardnih softvera za obradu (tekst procesori, spreadsheet editori i sl.) i smeštaju se u formatima koji su specifični za dati softver. Ovakvim dokumentima se pristupa kao nedeljivim celinama. Slabo struktuirane dokumente moguće je opisati preko tzv. sekundarnih dokumenata, koji su dobro struktuirani, u kojima se opisuje njihova struktura.

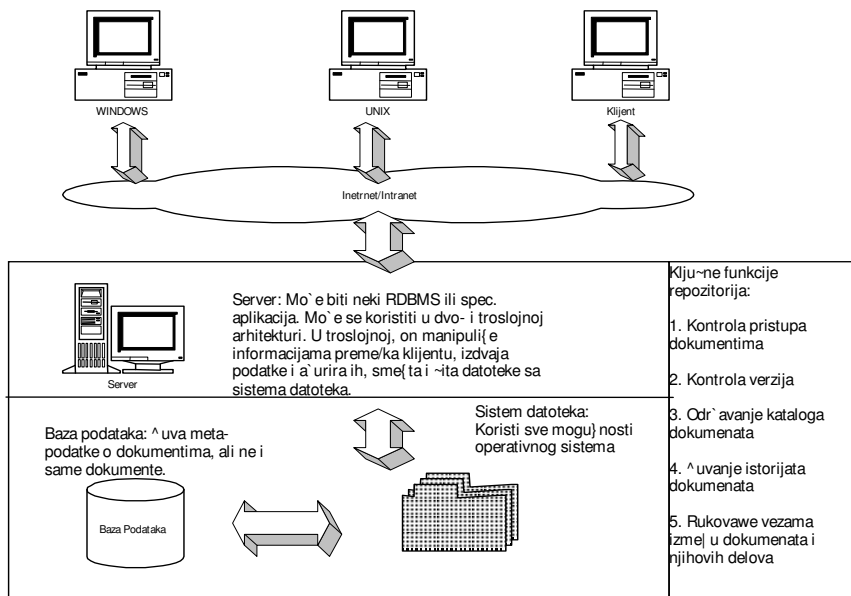
### **9.1.SISTEM ZA UPRAVLJANJE ELEKTRONSKIM DOKUMENTIMA**

Sistem za upravljanje elektronskim dokumentima (DMS) – engleski original Electronic Document Management System (EDMS) – jeste kolekcija tehnologija koje omogućavaju pojednostavljen rad sa bilo kakvim elektronskim dokumentima. Osnovna struktura DMS-a sačinjena je od tri celine:

- repozitorij dokumenta (Document repository),
  - mehanizam protoka posla (Workflow mechanism),
  - tehnologija pretrage i indeksiranja (Index and search technology).
-

Dizajn DMS-a je kod različitih proizvođača dvoslojan ili troslojan. U dvoslojnoj arhitekturi (sa bazom podataka), klijent obavlja veći deo posla nego u troslojnoj, gde server sa repozitorijem obavlja najveći deo posla. Baza podataka čuva samo podatke o dokumentima, ali ne i same dokumente.

Baza samo sadrži podatke o lokaciji dokumenta, a to je veza baze i sistema datoteka. Serverska aplikacija kontroliše konzistentnost pokazivača. U bazi podataka su smešteni podaci o dokumentima: autor, datum, naslov, eventualno broj verzije. Većina DMS-a prepoznaje OLE dokumente i automatski održava podatke o vezama među njima unutar repozitorija. Iz ovog se vidi da su kvalitet i mogućnosti softvera koji služi za kreiranje dokumenta od velikog značaja za celokupan DMS sistem.



Slika 9.1. Struktura DMS-a

### Repozitorij dokumenata

Ovo je najvažnija komponenta DMS-a. On pamti, kontroliše i upravlja dokumentima. Osnovne funkcije repozitorija su:

- bibliotekarske usluge (kontrola pristupa po dokumentima, održavanje kataloga, prijavljivanje i odjavljivanje, pretraga i izdvajanje dokumenta);
- kontrola verzija (sva pojavljivanja dokumenta i njegove izmene u vremenu);
- konfigurisanje i kontrola veza između dokumenata i njihovih sastavnih delova.

Repozitorij dokumenata može biti ili posebna aplikacija ili mehanizam ugrađen u bazu podataka. On u potpunosti indeksira tekstove dokumenta, što olakšava pretraživanje i daje preciznije odgovore na upite, koji sa svoje strane mogu da se bolje i preciznije strukturiraju. Indeksiranje se vrši ili pri ubacivanju teksta u repozitorij ili kasnije, nekom batch procedurom.

### ***Mehanizam protoka posla***

Ako se dobro koncipira i primeni, ovaj mehanizam može u potpunosti da eliminiše zastoje u prenosu dokumenta. On omogućava paralelnu reviziju dokumenata, a zajedno sa repozitorijem objedinjuje kompletnu istoriju revizija. Ovi mehanizmi mogu da obaveštavaju korisnike o pojavi nove verzije dokumenta. Veoma važna je i funkcija konverzije dokumenata kreiranih u jednom u drugi, željeni format. U većini DMS-a se repozitorij i e-mail integrišu sa mehanizmom protoka posla.

U svakom slučaju, mehanizam protoka posla mora da komunicira sa repozitorijem preko API-ja, da bi imao pristup dokumentima i informacijama o njima.

### ***Tehnologija pretrage i indeksiranja***

Ova komponenta DMS-a je vezana za odluku da li će se koristiti aplikacija za vođenje repozitorija ili će se koristiti funkcije ugrađene u bazu podataka.

Samo korišćenjem standardnih i dobro strukturiranih dokumenata na bazi definisanih postupaka kreiranja, ažuriranja, pregledanja i arhiviranja moguće je rukovati informacijama na maksimalno jednostavan i efikasan način. Tehnologija rada državnih organa, koja je uređena zakonskim i drugim propisima, mora da bude podloga na kojoj će se izgraditi informacioni sistem prilagođen potrebama što efikasnijeg upravljanja na osnovu pravovremenih, tačnih i na jednostavan način dobijenih informacija.

Na tržištu već postoji niz proizvoda koji omogućavaju maksimalno pojednostavljenje i ubrzanje procesa upravljanja informacijama i dokumentima kao njihovim kontejnerima. Očigledno je da se pri planiranju i uvođenju softverskih paketa za DMS, OAS i računarsku štampu mora početi od sledećih pretpostavki:

- trenutno stanje – da li se i šta se od ovih paketa već koristi, koliko je već razvijen IS u datoj organizaciji;
  - potrebe – snimak broja i vrste dokumenata koji se upotrebljavaju i razmenjuju unutar organizacije;
  - platforma na kojoj će se implementirati paketi – hardver, sistemski softver (operativni sistem, sistem za upravljanje bazom podataka,
-

mrežni softver), aplikativni softver (okruženje u kome će se raditi);

- profil korisnika – neophodan zbog planiranja obuke, uvođenja, posebnih zahteva prema proizvodu;
- trendovi u razvoju softverskih paketa u ovoj oblasti – zbog brzine kojom se uvode i menjaju osobine paketa koji se koriste u ovoj oblasti, ovo je jedan od najozbiljnijih težinskih faktora pri izboru paketa koji će se preporučiti i uvesti u korišćenje.

Tek na osnovu analize ovih podataka može se pristupiti odabiru softverskih paketa za ovu oblast. U ovom poglavlju nisu data poređenja paketa (izuzev paketa za grafičku obradu).

### **Pitanja:**

1. Šta je to dokument i koji su najčešći pojavni oblici ?
2. U čemu se razlikuje računarska obrada strukturiranih i nestruktuiranih dokumenata ?
3. Šta je to DMS ?
4. Šta čini strukturu DMS ?
5. Koje su osnovne funkcije repozitorija dokumenata ?
6. Šta omogućava mehanizam protoka posla ?



## 10. MODELIRANJE MENADŽERSKIH ZAHTEVA ZA INFORMACIJAMA

Izvori podataka na kojima se vrši modeliranje menadžerskih zahteva za informacijama vezani su za nerelacione baze podataka. Ovo otežava i usporava razvoj i održavanje, kao i pristup eksternim i heterogenim izvorima podataka. Korisnički interfejs obično je u karakter modu i ograničenih je mogućnosti sa stanovišta prezentacije podataka, poslovne grafike i slično.

Imajući u vidu da se prelazi na relacione baze podataka, javila se potreba za reinženjeringom poslovnih procesa korišćenjem tehnika IDEF (Integration DEFINition), tj. IDEF0 tehnike za modeliranje funkcija, IE (Information Engineering) za informaciono modeliranje (modeliranje podataka), odnosno CASE alata BPwin i ERwin koji su softverska realizacija ovih standarda.

Za opis rada poslovnog sistema veliki je problem što ne mogu da se koriste prirodni jezici jer su dvosmisleni, pa se zato koriste pomenuti standardi i softverski alati. S druge strane, precizan opis preko formalnih jezika nerazumljiv je za većinu ljudi.

Ono što nam je potrebno jeste korišćenje tehnika koja organizuje prirodne jezike na taj način da eliminiše dvosmislenost i omogući efikasnu komunikaciju i razumevanje. Pokazalo se da je postupak modeliranja jedna od najefektivnijih tehnika za razumevanje i jednoznačnu komunikaciju između projekatanta i korisnika.

U procesu modeliranja eliminišu se detalji, čime se umanjuje vidljiva kompleksnost sistema koji se proučava. Grafičke prezentacije (uglavnom pravougaonici i linije), koriste se da bi obezbedile da većina ljudi razmišlja o modeliranju kao o slikovitoj prezentaciji (jedna slika može zameniti i 1000 reči). Pored grafičkog prikaza, potrebno je dati i precizne definicije predmeta koji se pojavljuju u modelu, kao i propratni tekst, koji je kritičan prema modelu koji vrši svoju ulogu, kao sredstvo komunikacije.

Ovakav pristup nametnuo je potrebu za apstrakcijom, kojom se izvodi kontrolisano isključivanje detalja, tj. izvlače se zajedničke karakteristike u opisivanju nekog sistema. Tako je na višim nivoima apstrakcije sistem opisan jasnije, a na nižim detaljnije.

---

S druge strane, još uvek u velikim firmama postoje hardverske konfiguracije gde je korisnički softver razvijen obično u jeziku treće generacije (najčešće COBOL), bez odgovarajuće prateće dokumentacije, a preduzeće želi da pređe na relativno jeftin i moćan kompjuterski sistem. Obično je to mreža PC-ja definisana po principima klijent-server arhitekture.

U daljem tekstu ukazaće se na zablude, odgovarajuće pretpostavke i ograničenja od kojih se polazi prilikom realizacije ovako zamašnog posla vezanog za preslikavanje realnog sistema u informacijski sistem modeliranjem procesa i podataka.

## **10.1. ZABLUDE**

Prva zabluda je da neko drugi može URADITI POSAO po principu "ključ u ruke". Naručeni posao po ovom principu znači da se kupuje nečije tuđe rešenje, za tuđe uslove rada, i ma koliko ga platili, neće proraditi na željeni način u Vašem preduzeću. Razlog je u tome što je svako domaće preduzeće različito i specifično na svoj način i za njega treba skrojiti odelo po meri. Pošto kadrovi iz preduzeća nisu učestvovali u realizaciji, to oni ne razumeju šta je urađeno, ne prihvataju "tuđa" rešenja i na neki način bojkotuju uvođenje.

Druga zabluda je da ako naručite projekat možete brže završiti posao. Najbolje je rešenje da napravite mešoviti tim konsultanata sa stručnjacima iz preduzeća, što daje najbolje rezultate.

Treća je zabluda da preslikavanjem postojećih aplikacija u novo hardversko i softversko okruženje možete dobiti novi informacijski sistem. Samo uz pristup inverznog inženjeringa korišćenjem CASE (Computer Aided Software Engineering) alata, i uz kritičan odnos prema dosadašnjem radu, postojeće aplikacije mogu da se uzmu kao osnova za reinženjering, jer u suprotnom preslikavate i loš način rada.

## **10.2. PRETPOSTAVKE**

Da bi se izvelo modeliranje procesa i podataka potrebno je ispuniti sledeće pretpostavke.

Prva pretpostavka vezana je za *jedinstvenost sistema označavanja*, koja podrazumeva definisanje najčešće tzv. paralelnog sistema označavanja, gde se definiše jedinstveni identifikacioni broj, standardizovani naziv i klasifikacioni broj.

Jedinstveni identifikacioni broj ili IDENT BROJ je neimenovani redni broj (najčešće od šest cifara). Naziv je definisan po JUS A.A0.006 i ima tačno propisanu strukturu. Klasifikacioni broj definiše grupe PREDMETA

POSLOVANJA i svako mesto ima odgovarajuće značenje (do pet cifara).

Druga bitna pretpostavka je *jedinstvenost modela procesa i podataka*. Pod jedinstvenim modelom procesa i podataka podrazumeva se obično primena jedinstvene metodologije vezane za projektovanje korišćenjem CASE (Computer Aided Software Engineering) alata BPWin (Business Process for Windows) i ERWin (Entity Relationships for Windows).

Treća pretpostavka vezana je za korišćenje baze podataka, tj. sistema za upravljanje bazama podataka (SUBP). Kako je za ovaj posao najbitnija stvar komunikacija, to je potrebno prvo definisati zajedničku bazu podataka (u praksi se zove premet poslovanja i šifarnici) jer to su podaci koji se koriste u više procesa, što predstavlja osnovu za razvoj Intraneta i Data Warehouse koncepta kao osnove za donošenje poslovnih odluka. Baza zajedničkih podataka osigurava jedinstvenost preko jedinstvenog sistema označavanja i omogućuje se centralizovano upravljanje podacima i onemogućuje se nekontrolisana redundansa podataka. Baza zajedničkih podataka je jezgro i ona omogućava da se podaci memorišu samo jednom na računaru i da ih onda svi zainteresovani koriste po potrebi. Na ovom mestu naglasćemo da izbor SUBP i kupovina hardvera nije prvi već poslednji korak i da on nastupa tek posle projekta vezanog za modeliranje procesa i podataka.

### 10.3. OGRANIČENJA

Imajući u vidu gore rečeno mogu se izdvajajiti četiri bitna ograničenja:

Prvo ograničenje karakteristično za naše prilike, vezano je za postojanje tehničko tehnološke kulture i organizovanosti što se ogleda u:

- postojanju službe koja izrađuje organizacione propise,
- postojanju jedinstvenog sistema označavanja,
- postojanju službe za razvoj i praćenje internih standarda,
- poštovanju postavljenih normativa kao tehnoloških, a ne socijalnih kategorija
- stepenu primene dokumenata obezbeđenja kvaliteta i dr.

Drugo ograničenje vezano je za sposobnost najvišeg rukovodstva i njihovog autoriteta da se "gvozdenom" disciplinom sprovedu zacrtani zahtevi.

Treće ograničenje vezano je za znanje projektnog tima, njihova metodologija rada i iskustvo za slične sisteme. Kako su ovakva znanja vezana za projektantske kuće jer se pre svega misli na iskustva u radu sa sličnim sistemima to se preporučuje angažovanje konsultanata da bi se ovo ograničenje prevazišlo.

Četvrto ograničenje odnosi se na odbojnost menadžera ili preterani zahtevi koja se resava na način prikazan na sledeći način.

---

#### 10.4. DEFINISANJE ZAHTEVA MENADŽERA ZA INFORMACIJAMA

Definisanje zahteva menadžera treba da omogućiti da se analizom dokumenata i sprovođenjem intervjua može **identifikovati okvir poslovnih procesa**. Potrebno je pronaći i dobro osmotriti nepotpune (prekinute, isprekidane), neperspektivne procese koji guše ostvarivanje planiranih (željenih) rezultata. Ključ "leži" u odgovoru na pitanje: "Šta treba promeniti?". Drugim rečima, u ovoj fazi se proučavaju i procenjuju postojeći procesi, analiziraju se rezultati koje daje proces sada i kakvi se rezultati mogu očekivati u budućnosti. Dakle, snimkom trenutnih procesa omogućuje se da se uoče uska grla (gde se nalaze) i problematične tačke.

Takođe, u ovoj aktivnosti treba predvideti i **alternativne prilaze**. Kada se definiše problem, timovi koji sprovode reinženjering ističu novi strateški pravac za realizaciju procesa i pridružena merila, a ujedno vrše i procenu novih poslovnih alternativa. Dakle, naročita pažnja se obraća na to da članovi tima treba da razumeju proces, tj. da imaju razjašnjene odgovore na pitanja šta se želi postići, zašto je potreban redizajn i kako treba da izgleda proces u budućnosti.

Definisanje zahteva za informacijama vrši se metodom odozdo na gore tj. analizom dokumenata i metodom odozgo na dole tj. intervjue.

Definisanje *zahteva iz dokumenata* uzimaju se popunjeni uzorci dokumenata i definišu se:

- ulazna dokumenta i pritom se daje odgovor na pitanje: Odakle potiču podaci ? Kako su podaci dobijeni?.
- Posebno se analiziraju kartoteke i fascikle (tzv.skladista podataka) i pritom se daje odgovor na pitanje: Da li se unose tačni podaci ? Da li se unose kompletni podaci ? Sta skladišta podataka opisuju?
- Na kraju se analiziraju izlazna dokumenta i pritom se daje odgovor na pitanje: Kako se koristi, Koliko često se koristi, Koliko je tačan taj izlaz danas, U kom obliku je prikazan, Kada se izrađuje i koliko često, Koliki je obim i broj kopija, Kome se upućuje, Sta startuje izlaz, Koja se poboljšanja mogu uvesti

Definisanjem *zahteva intervjuem* dolazi se do informacija o problemima i o onim informacijama koje nisu definisane dokumentima a menadžeri, pogotovu top menadžeri, zahtevaju da ih imaju. Ako se intervju ne bi sprovodio došli bi u opsnost da automatizujemo postojeći slab način rada.



Slika 10.1. Definisanje zahteva intervjuom

## 10.5. TEHNIČKI PREDUSLOVI

Odgovarajući tehnički preduslovi su:

- arhitekturom potrebnog sistema (hardver i softver),
- kadrovskim potrebama (broj kadrova i njihovo obrazovanje) i
- dinamiku realizacije (vremensku i troškovnu dimenziju).

Tehnike i tehnologije računarstva, komunikacija, pogotovu razvoj Interneta i Intraneta, osnova su za pristupanje složenom poslu definisanja arhitekture potrebnog sistema. Otuda arhitekturu potrebnog sistema treba zasnivati na najnovijim saznanjima, tehnikama i tehnologijama, kao i principima distribuirane obrade, korišćenja baza podataka, postizanja kompatibilnosti u mrežama računara i upotrebama uređaja za prikaz informacija.

Pri izboru opreme treba imati u vidu tehničko-tehnološke preduslove, koji su sagledavani prema strukturi arhitekture referentnog modela:

- kvalitetan komunikacioni sistem,
- visok stepen kompatibilnosti računarske opreme,
- otvorenost mrežne arhitekture,
- modularnost opreme krajnjih korisnika,
- efikasnost sistema upravljanja podacima,
- korišćenje softverskih proizvoda za razvoj aplikacije.

Pod *kadrovskim potrebama* podrazumevaju se broj potrebnog kadra za realizaciju razvoja informacionog sistema i potrebna obuka za korišćenje

---

informacionih tehnologija.

Uz obezbeđivanje neophodne računarske opreme, komunikacione i ostale prateće opreme, od posebnog značaja su i kadrovske resursi, odnosno kvalitetna i u dovoljnoj meri zastupljena kadrovska podrška.

Saglasno tom prilazu, kao informatičku osnovu u sprovođenju razvoja informacionog sistema, treba imati minimum potrebnog kadra. Potrebni su:

- rukovodilac,
- vodeći projektant za modeliranje procesa i podataka,
- vodeći projektant softverskih rešenja,
- vodeći projektant baze podataka,
- sistem inženjer,
- referent dokumentacije.

Posebno značajnu ulogu treba da imaju kontinuirani proces obrazovanja kadra i automatizacija njihovog rada, kao i adekvatni oblici funkcionalnog organizovanja. To je podjednako značajno i za fazu razvoja i za fazu korišćenja. Upravo zato, shodno usvojenoj metodologiji, treba dati i pregled sledećih kurseva:

- kompjutersko opismenjavanje (WINDOWS, MS Word),
- integracija IS i zahteva sistema kvaliteta (modeliranje procesa - BPwin),
- modeliranje podataka - ERwin,
- generisanje prototipske aplikacije u MS ACCESS-u,
- rad sa tabelama - MS EXCEL,
- mrežni rad i INTERNET I NJEGOVI SERVISI.

Kada je reč o dinamici realizacije i troškovima, neophodno je korišćenje nekog od softvera za upravljanje projektima (npr., MS Project).

Troškovi realizacije najčešće se posmatraju u okviru grupa poslova kao:

- troškovi razvoja aplikacija,
- troškovi tehničko-tehnoloških resursa,
- troškovi eksploatacije.

Svaka od ovih grupa poslova se, takođe, sastoji iz posebnih troškova i otuda specifikaciju troškova treba da čini sledeća struktura:

- troškovi razvoja: obuka projektnog tima, razvoj zajedničkih aplikacija, stručna pomoć pri razvoju, razvoj i dopuna sopstvenih aplikacija, softverski proizvodi za razvoj aplikacija;
- troškovi tehničko-tehnoloških resursa: računarska oprema zajedničkih resursa, oprema komunikacionog sistema, dopuna i kompletiranje računarske opreme, prateća oprema i adaptacija prostora;
- troškovi eksploatacije: održavanje opreme, potrošnja električne

energije, korišćenje komunikacionih linija, amortizacija opreme, plate radnika

## 10.6. REINŽENJERING POSLOVNIH PROCESA

Hronološki gledano, prvi elementi reinženjeringa su nastali sa uvođenjem automatske obrade podataka (AOP). Poslednjih deset godina izvode se aktivnosti vezane za uvođenje serije standarda: ISO 9000, ISO 14000, EDI i EDIFACT standarda. Sve ove aktivnosti moraju biti integrisane u postupak reinženjeringa poslovnih procesa, naročito posle pojave Interneta, Intraneta, klijen/server arhitekture i dr.

Reinženjering poslovnih procesa (BPR – Business Process Reengineering) jeste prelazak u novu tehnološku paradigmu (uzor), gde nema podele poslovnih procesa na prodaju, marketing i računovodstvo, već se organizovanje vrši oko kontinuiranih poslovnih procesa čiji je osnovni cilj dostava proizvoda potrošaču. Jedna od glavnih deviza reinženjeringa poslovnih procesa jeste komunikacija, koja treba da omogući premošćavanje teorije *odozgo na dole (Top-Down)* sa *odozdo na gore (Bottom-Up)* implementacijom.

Metodologijom odozgo na dole sa stanovišta najviših rukovodilaca (metodom intervjuja) izvodi se definisanje ciljeva poslovnih procesa, resursa, i dr. Obrnutim putem, metodologijama odozdo na gore (analizom dokumenata), izvodi se projektovanje i uvođenje. Širinu u pristupu daje metodologija odozgo na dole a preciznost omogućuje metodologija odozdo na gore.

Dakle, za sprovođenje reinženjeringa poslovnih procesa potrebno je podeliti poslovne procese u delove koji se mogu realizovati u konačnom vremenu, izvršiti ponovno grupisanje procesa u podsisteme i to prema *podacima*, definisati prioritete i definisati veze podistema preko podataka.

Jedan od glavnih "krivaca" što se pristupa reinženjeringu poslovnih procesa jesu promene vezane za razvoj informatičkih tehnologija, čime se osnovne postavke Adama Smita, vezane za postojeći način rada, moraju revidirati.

Istorijski gledano, Adam Smit je definisao sledeće postavke:

- razbijanje procesa na elementarne zadatke,
- razbijeni zadaci se dodeljuju usko specijalizovanim radnicima,
- radnici su izdvojeni u različite organizacione celine,
- postojanje konfliktnih ciljeva između OJ preduzeća (nabavke, prodaje, proizvodnje i projektovanja i dr.).

Sa pojavom informatičkih tehnologija, ove postavke su postale smetnja razvoju savremene organizacije poslovanja.

Savremena organizacija poslovanja se bazira na ideji ponovnog sjedinjavanja različitih aktivnosti u jedinstvene poslovne procese, gde je fokus

---

na načinu izvršenja posla a ne na strukturi organizacije. Pokazalo se da je klasična struktura organizacije uzrok konflikta između OJ koje se takmiče između sebe, prepuštajući nekom drugom da ostvari prihod. Osnovna ideja reinženjeringa poslovnih procesa vezana je za maksimalno zadovoljenje zahteva i očekivanja kupca, očuvanje interesa vlasnika organizacije, menadžmenta, zaposlenih, dobavljača i društva.

Mora se naglasiti da reinženjering poslovnih procesa ne donosi unapređenje postojećeg nivoa već zahteva odbacivanje i ponovno započinjanje posla na nov način, tj. potrebno je rastaviti objekat na sastavne delove, a zatim ga ponovo sastaviti. Reinženjering je orijentisan prema izvođenju procesa, ukida fragmentaciju jer zahteva timski rad i ima celovit (holistički) pristup procesima.

Naime, reinženjeringom poslovnih procesa se ne otklanjaju samo redundantni detalji, to nije samo puka automatizacija posla, već je to radikalno nov tehnološki princip, čiji se uspeh meri parametrima brzine rešavanja problema i zadovoljstvom onih zbog kojih se posao radi.

Za sprovođenje reinženjeringa poslovnih procesa potrebno je izvršiti sintezu procesa i vrsta ljudi, načina vrednovanja ljudi, kao i postavku nove organizacije poslova.

Mora se voditi računa da ovako radikalni pristup ne pogodi ljude direktno, već se moraju izvoditi laboratorijske verzije reinženjeringa poslovnih procesa, gde je potrebno izvršiti proveru funkcionisanja, otkriti greške i nedostatke i sprovesti ispravke.

Implementacija redizajniranih poslovnih procesa u stvarnosti je procedura koja posrećuje jer nema pune kontrole između željenog i mogućeg, zbog dramatično brzog razvoja komunikacija.

### **Menadžeri kao instruktori i selektori**

Najbolje rešenje je da reinženjering poslovnih procesa vrše sposobni, obrazovni i visoko motivisani zaposleni jer se tako stvara preduslov da rezultat ovakvog rada bude drastično smanjenje vremena i troškova. Celokupan posao treba organizovati kao timski rad tako da specijalisti različitih profila rade zajedno tokom celog procesa u okviru mešovitih multidisciplinarnih timova. Svaki učesnik je svestan svoje uloge i mora posedovati savremena znanja i sposobnosti, što se posebno odnosi na menadžere, koji su treneri, instruktori i lideri. Kad se kaže trener, onda se uvek ima u asocijaciji na fudbalski tim. Dakle, trener fudbalskog tima treba da objedini odbranu, srednji red i napad i tako uigra igrače da daju golove i postižu pobede. Ne sme postojati striktna podela posla, gde odbrana prebaci loptu navali i baš je briga šta će navala da uradi jer to nije njen posao. Naprotiv, i odbrana treba da učestvuje u postizanju rezultata. Takva je i uloga menadžera, jer on okuplja tim oko projekta koji ima svoje faze (ideja, projektovanje, tehnologija, izrada, prodaja..), a kao krajnji rezultat ima



profit. Nagrade i premije se dele kao i u sportu, npr. fudbalu, prema postignutom učinku i rezultatima. Ovakav način rukovođenja otkljanja nesporazume i uspostavlja bolje odnose između odeljenja.

### **Radikalna prednost u odnosu na konkurenciju**

Ono što odlikuje reinženjering poslovnih procesa je fundamentalna promena razmišljanja i shvatanja poslovanja, gde se pre svega donosi odluka šta, pa onda kako da se radi, a na kraju šta treba da bude rezultat, imajući u vidu da je to kreiranje potpuno novog načina izvršenja poslovnih, tehnoloških, organizacionih i drugih procesa. Sve projektovane akcije treba da rezultiraju značajnim unapređenjem kritičnih performansi u odnosu na konkurenciju, pre svega se misli na cenu, kvalitet i brzinu pojave na tržištu.

Praktična iskustva u nekim firmama gde je sproveden reinženjering poslovnih procesa pokazala su:

Unapređen kvalitet za	84%
Smanjeno vreme do pojave novog proizvoda za	75%
Unapređena komunikacija	61%
Troškovi razvoja smanjeni za	54%
Smanjenje izmena za	48%
Povećanje profita za	35%

Prema navodima ovi rezultati su postignuti između ostalog i zbog prelaska preduzeća na informacione tehnologije, gde se definišu nova partnerstva i modernija organizacija. Informacione tehnologije se koriste za približavanje kupcu, gde je potrebno znati probleme kupca pre njega samog i znati rešenje za njegov problem i to mu ponuditi preko Internet servisa.

Za postupak sprovođenja reinženjeringa poslovnih procesa ne postoje pisana pravila i propisi, pa se moraju nalaziti vlastita rešenja u zavisnosti od situacije i pritom iskustva drugih uzimati samo kao primer.

Kako se reinženjering odnosi isključivo na poslovne procese, to su osnovna dva pitanja koja se uvek moraju imati u vidu:

- Šta kupac očekuje od nas?
- Šta i kako treba da promenimo da zadovoljimo zahteve kupca?

### **Očekivani efekti**

Od reinženjeringa poslovnih procesa treba se očekuje da inovira organizacionu strukturu, koja treba da bude orjentisana prema okruženju, da omogući zamenu dugotrajnih i nedovoljno racionalnih procedura i postupaka merama koje donose efikasne i nagle promene, da poveća kvalitet i smanji troškove, da smanji vreme izvršenja procesa, poboljša interne i eksterne odnose, eliminiše nepotrebne aktivnosti i zastoje, omogući prijatnu atmosferu

---

za rad i motivisanost, i definiše široku odgovornost zaposlenih.

Postoje izvestan rizik opasnosti prilikom reinženjeringa: redizajniranje poslovnih procesa uslovljava i odgovarajuće organizacione, poslovne i informatičke promene. Ako se ove izmene ne naprave, može doći do uskih grla. Druga opasnost je vezana za mišljenje da implementacija novih tehnologija treba da automatski doprinosi direktnom unapređenju poslovnih procesa, što uopšte nije slučaj.

Iskustva iz prakse pokazuju da skoro 70 procenata (tipičnih) akcija učinjenih u reinženjeringu ne daje rezultate zadate za neki određeni vremenski rok. S obzirom na obećanja i cenu, ovaj veoma visoki stepen neuspeha je izuzetno problematičan. Zbog čega je tako mali procenat uspešnosti? Da li razlog "leži" u prekomernom planiranju, ili u lošoj proceni koje procese je potrebno promeniti, ili je u pitanju ljudski faktor nespreman na promene? Može se odmah istaći da su izgledi za uspeh vezani pre svega za uverenost vodećeg menadžmenta u uspeh.

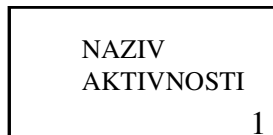
## **10.7. FUNKCIONALNO MODELIRANJE**

Grafički jezik IDEF0 ([www.idef.com](http://www.idef.com)) opisuje metodu funkcionalne dekompozicije preko skupa dijagrama, od kojih svaki predstavlja ograničenu količinu detalja definisanih odgovarajućom sintaksom i semantikom. Dijagrami su međusobno povezani tako da opisuju sistem hijerarhijski, sa vrha naniže. Dijagrami se sastoje od pravougaonika koji predstavljaju neki deo celine. Povezani su međusobno usmerenim linijama koje predstavljaju veze između delova.

Grafički prikaz definiše aktivnosti koji mogu biti *funkcije ili procese* preko pravougaonika, strelica i odgovarajuće sintakse i semantike. Tekst i rečnik pružaju dodatne informacije i podržavaju grafičke dijagrame.

*Sintaksu grafičkog jezika IDEF0* čine pravougaonici (boxes), strelice (arrows) i pravila (rules).

*Pravougaonici* predstavljaju aktivnosti, definisane kao funkcije, procesi i transformacije. Svaki pravougaonik ima naziv i broj u okviru granica pravougaonika. Za naziv aktivnosti se koristi aktivan glagol ili glagolska fraza koja opisuje funkciju. Broj se koristi da bi bio prepoznat predmet opisa pravougaonika u pridruženom tekstu.



Slika 10.7. Sintaksa pravougaonika (Box)

Prvo, aktivnost mora imati *naziv*, tj. da ime aktivnosti ima, obično, strukturu formata tipa {glagol}subjekt}. Za svaki naziv mogu se dati definicije koje ne smeju biti duge, ali bi trebalo u potpunosti da objasne svaku aktivnost.

Drugo, aktivnost ima *vremensku dimenziju*, tj. određeno vreme koje mora proći između početka i kraja aktivnosti. Pre nego što se definiše nešto kao aktivnost, mora se imati u vidu da se u trenutku trajanja aktivnosti troši energija, koja može biti fizička, mehanička ili električna.

Treće, sve aktivnosti moraju dati *rezultat*, tj. odgovarajući izlaz. Aktivnosti koje ne proizvode odgovarajući rezultat mogu se definisati kao aktivnosti, ali samo zbog razloga opisa, onakvog kakav je on u stvarnosti. Međutim, takve aktivnosti najpre će biti eliminisane.

Sledeći element sintakse grafičkog jezika IDEF0 je strelica.

*Strelica (Arrow)* se sastoji od jedne ili više linija, sa vrhom strelice na jednom kraju. Strelice mogu biti pravolinijske ili savijene pod uglom od 90 stepeni i mogu se računati ili spajati.

Strelice predstavljaju podatke ili objekte vezane za aktivnosti. One ne znače samo tok ili sekvencu, kao u tradicionalnom modelu dijagrama toka podataka, već prenose podatke ili objekte vezane za posmatranu aktivnost. Svaka strelica je definisana nazivom (imenicom). Za opis naziva strelice definiše se i odgovarajući tekstualni opis.

*Semantika grafičkog jezika IDEF0* ukazuje na značenje sintaksne komponente jezika i olakšava korektnost interpretacije kojom se opisuje notacija za aktivnosti i strelice.

Odnos između aktivnosti i strelica određen je pomoću strane pravougaonika (aktivnosti) na koji je strelica naslonjena.

---



Slika 10.2. Osnovni koncept

Strelice sa leve strane pravougaonika definišu se kao ulazi (Input). Strelice koje ulaze u pravougaonik odozgo se definišu kao kontrole (Control). Strelice koje izlaze iz pravougaonika na desnoj strani predstavljaju izlaze (Output). Izlazi su podaci ili objekti, odnosno proizvodi aktivnosti.

Dakle, elementi prikazani na prethodnoj slici mogu se opisati rečenicom: "Ulazi se preko aktivnosti transformišu u odgovarajući izlaz, dok kontrole specificiraju uslove pod kojima aktivnost daje korektan izlaz".

**Strelice na donjoj strani** pravougaonika predstavljaju mehanizme. Strelice okrenute prema gore identifikuju značenje koje podržava izvršenje aktivnosti. Strelice mehanizma koje su okrenute na dole definišu se kao strelice poziva (Call arrows).

Imajući u vidu englesku notaciju, dijagrami se zovu i ICAM dijagrami, jer je to skraćenica od:

- **I** – Input, nešto što se upotrebljava u aktivnosti;
- **C** – Control, kontrole ili uslovi izvođenja aktivnosti;
- **O** – Output, rezultat izvođenja aktivnosti;
- **M** – Mechanism, nešto što se koristi u aktivnosti ali se ne menja.

Imajući u vidu navedene postavke, postavlja se pitanje: koje resurse nose pojedini tipovi strelica?

*Ulazna (Input) strelica* predstavlja materijal ili informaciju koja se koristi ili transformiše radi definisanja izlaza (output). Dozvoljava se mogućnost da određene aktivnosti ne moraju imati ulazne strelice.

*Kontrolne (Control) strelice* regulišu, odnosno odgovorne su za to kako, kada i da li će se aktivnost izvesti, odnosno kakvi će biti izlazi (output). Svaka aktivnost mora imati najmanje jednu kontrolnu strelicu.

Kontrole su često u obliku pravila, politika, procedura ili standarda. One utiču na aktivnost, ali ne mogu da budu transformisane ili upotrebljene. U slučaju da je cilj aktivnosti da promene pravilo, politiku, proceduru ili standard,

treba očekivati da će strelice koje sadrže tu informaciju, u stvari, biti ulaz.

*Izlazne (Output) strelice* su materijali ili informacije stvoreni aktivnošću. Svaka aktivnost mora imati najmanje jednu izlaznu (output) strelicu. Ne treba modelirati aktivnost koja ne stvara izlaz.

*Strelice mehanizama* su izvori koji izvode aktivnosti, a sami se ne "troše". Mehanizmi mogu biti ljudi, mašine i/ili oprema, tj. objekti koji obezbeđuju energiju potrebnu za izvođenje aktivnosti. Po slobodnoj volji projektanta, strelice mehanizama mogu biti i izostavljene iz aktivnosti.

*Strelica poziva (Call)* specifični je slučaj strelice mehanizma i ona označava da pozivajući pravougaonik nema vlastiti detaljniji dijagram, već daje detaljniji prikaz izveden na nekom drugom pravougaoniku u istom ili nekom drugom modelu. Više pozivajućih pravougaonika mogu pozivati isti pravougaonik na nekom drugom ili istom modelu. Imenuju se brojem dekompozicionog dijagrama, koji sadrži pozvani pravougaonik, zajedno sa brojem pozivnog pravougaonika.

Funkcionalno modeliranje u daljem tekstu biće opisano kroz definisanje dijagrama konteksta, stabla aktivnosti i dekompozicionog dijagrama.

### ***Dijagram konteksta***

Dijagram konteksta je definisan jednim pravougaonikom koji predstavlja *granicu modela* koji se proučava. U tom sistemu i van njega teku informacije preko strelica. Dijagram konteksta je najviši nivo apstrakcije, koji se dekompozicionim dijagramima prevodi u niži nivo apstrakcije.

Aktivnost A0, koja se pojavljuje u kontekstnom dijagramu, opisuje okvire modela i mora biti određena aktivnom glagolskom frazom.

Preporučuje se da treba početi od definisanja izlaznih strelica, pa se pomerati prema ulazima, mehanizmima i kontrolama. Polazi se od činjenice da svaka aktivnost poseduje odgovarajuće izlaze koji se mogu identifikovati. Prilikom definisanja izlaza treba voditi računa i o negativnim izlazima, koji prouzrokuju tzv. povratne (feedback) strelice.

Sledeći elementi koje treba definisati su strelice ulaza, koji se na specifičan način transformišu (ili troše) radi stvaranja odgovarajućeg izlaza, potpomognut odgovarajućim mehanizmima i kontrolom.

U daljem tekstu biće prikazano kako se definiše dijagram konteksta za proces fakturisanja.

### ***Dijagram konteksta za proces fakturisanja***

Osnove za definisanje EDIFACT standarda je dokument UN/ECE WP.4

---

koji svojom preporukom broj 6, izdanje iz 1975. godine, preporučuje da se obrazac za fakturu u međunarodnoj trgovini zasniva na obrascu prema ISO 6422 (skraćeno: UNLK) – JUS ISO 6422.

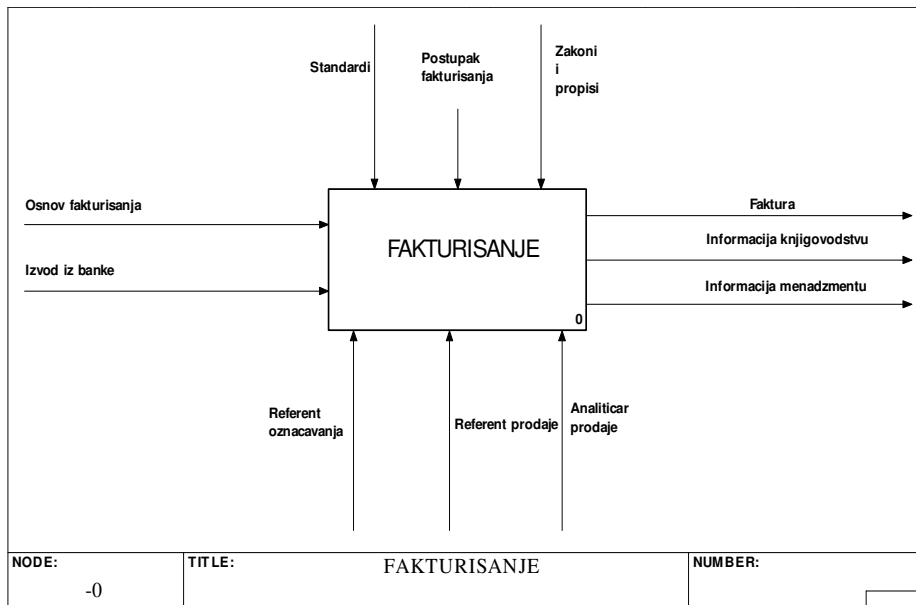
Obrazac je baziran na principu "box design". Razmeštaj rubrika je fiksiran kao npr. adresa primaoca, koja je definisana zbog koverata sa prozirom i pritom su razmatrani administrativni, pravni i trgovinski aspekti. Prostor "za slobodno raspolaganje" u najnižem delu obrasca namenjen je za više posebnih potreba za individualne aplikacije. Ako trgovački partneri primenjuju dokumente koji sadrže šire polje podataka nego set UNLK, ili od onog što je propisano u standardima za odgovarajuće podatke, o tome se moraju posebno dogovoriti. Sve ovo je išlo u prilog da se prihvati jedan standardizovani obrazac (ISO 7372), kao što je prikazano na sledećoj slici.

<b>ISPORUČILAC</b> ABC COMPUTER D. Jovanovića 44 11000 BEOGRAD		<b>DATUM I BR. FAKTURE</b> 960321 547XRTW <b>DRUGE REF.</b> FAKTURA		
<b>PRIMALAC</b> BTR Sremska 248 21000 N. Sad		<b>KUPAC (AKO NIJE PRIMALAC)</b>		
		<b>ZEMLJA POREKLA</b> USA		
<b>DETALJI O PREVOZU</b> KAMION, AVION		<b>USLOVI ISPRUKE I PLAĆANJA</b>		
<b>OTPREMNE OZNAKE</b>	<b>BROJ I VRSTA; OPIS ROBE; PAKOVANJE</b>	<b>MASA</b> kg	<b>ZAPREMINA</b> m <sup>3</sup>	
<b>OPIS ARTIKLA (ŠIFRA I/ILI NAZIV)</b>		<b>KOLIČINA</b>	<b>J. CENA</b>	<b>IZNOS</b>
LASERSKI STAMPAČ		3	12000	36000
TONER		2	3000	6000
RAČUNAR		1	8500	8500
		<b>AMBALAŽA</b>		
		<b>PREVOZ</b>		

	OSTALI TROŠKOVI		
	OSIGURANJE		
	UKUPNO		50500

Slika 10.3. Obrazac EDIFACT fakture

Dijagram konteksta za proces fakturisanja definisan je pravougaonikom koji predstavlja hipotetičke granice sistema koji se proučava. U i van ovog sistema teku informacije preko strelica. Dijagram konteksta je najviši nivo apstrakcije, koji se dekompozicionim dijagramima prevodi u niži nivo apstrakcije. Na sledećoj slici prikazan je dijagram konteksta za proces fakturisanja, gde se može videti koji tipovi informacija su potrebni, a predstavljeni su kao nazivi strelica.



Slika 10.4. Dijagram konteksta za proces fakturisanja

Definisanjem dijagrama konteksta, tj. granica sistema, uspostavljaju se okviri posmatranja i definiše okolina koja utiče na sistem.

Strelice sa leve strane pravougaonika definišu se kao ulazi (Input) i definišu se kao: Zahtev za fakturom, Zahtev za novom šifrom i Zahtev za izveštajima.

Strelice koje ulaze u pravougaonik odozgo definišu se kao kontrole

(Control) i definisane su kao: Pravilnik o izradi faktura, Postupak o definisanju šifarnika i postupak o izveštavanju.

Strelice koje izlaze iz pravougaonika na desnoj strani predstavljaju izlaze (Output). Izlazi su podaci ili objekti proizvedeni od strane aktivnosti i za postavljeni pilot model EDIFACT fakture su izveštaj knjigovodstvu, kao i sama faktura.

Strelice na donjoj strani pravougaonika predstavljaju mehanizme. Strelice okrenute prema gore identifikuju značenje koje podržava izvršenje aktivnosti i definišu se kao RDBMS i translacioni softver.

Imajući u vidu ovako postavljeni dijagram konteksta, u sledećem koraku definiše se stablo aktivnosti.

### **Definisanje stabla aktivnosti**

Definisanjem stabla aktivnosti uspostavljaju se vertikalne (hijerarhijske) veze između aktivnosti. Stablo aktivnosti se definiše primenom metode rešavanja problema odozgo na dole (top-down), kada se složena aktivnost rastavlja na više podređenih aktivnosti, a zatim se pristupa rešavanju jednostavnih podređenih aktivnosti.

Drugim rečima, polazna složena aktivnost razvija se u hijerarhiju podređenih aktivnosti, čija je struktura tipa stabla. Koren stabla (to je najviši čvor stabla) sadrži polaznu aktivnost, dok listovi, tj. čvorovi koji nemaju potomke, sadrže aktivnosti čije je rešavanje relativno jednostavno. Rešavanjem svih podređenih aktivnosti iz listova rešena je i polazna složena aktivnost.

Dakle, stablo aktivnosti predstavlja hijerarhiju definisanih aktivnosti, očišćenu od strelica, i omogućuje funkcionalnu dekompoziciju i uvid u dubinu odvijanja veza između aktivnosti.

Aktivnost na vrhu (root) uvek je označena sa 0. Brojevi se koriste da bi prikazali koliko detalja sadrži aktivnost. Aktivnost A0 je dekomponovana (razdvojena) na 1, 2, 3 itd. Aktivnost 1 je dekomponovana u 11, 12, 13 itd. Nadređena aktivnost se zove roditelj (parent), a podređene aktivnosti su deca (children).

Razbijanjem aktivnosti roditelja na decu dobija se od 2 do 6 podređenih aktivnosti. Ako je više od šest podređenih aktivnosti, to znači pokušaj da se smesti previše detalja na jedan nivo.

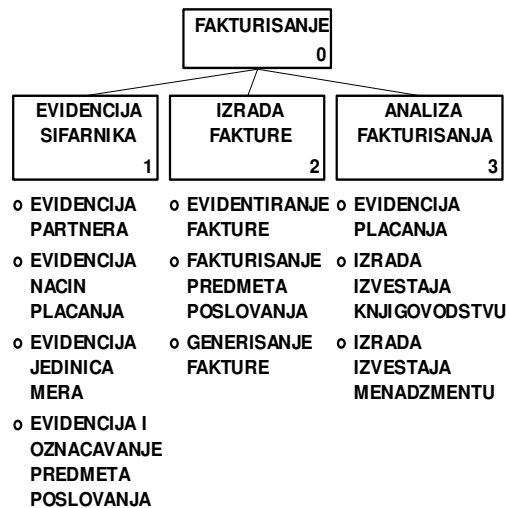
Vertikalna hijerarhija uspostavljena stablom aktivnosti povezuje strateško upravljanje (vizija, politika, postavljeni ciljevi) sa nivoom praćenja i ocenjivanja uspostavljenih procesa.

U sledećem koraku, definiše se stablo aktivnosti za proces fakturisanja.



### Stablo aktivnosti za proces fakturisanje

Imajući u vidu izgled fakture i dijagram konteksta, definiše se stablo za proces fakturisanja, kao što je prikazano na sledećoj slici.



Slika 10.5. Stablo aktivnosti za proces fakturisanje

Imajući u vidu ovako postavljeno stablo aktivnosti, u sledećem koraku definiše se dekompozicioni dijagram.

### Definisanje dekompozicionog dijagrama

Definisanjem stabla aktivnosti uspostavile su se vertikalne veze između poslova, dok se izradom dekompozicionog dijagrama uspostavljaju horizontalne veze između poslova istog nivoa. Funkcije su, kao što je već rečeno, smeštene u pravougaonike koji se crtaju u dijagonalnom smeru, od gornjeg levog ugla strane ka donjem desnom uglu. Svakoј funkciji mora se dodeliti naziv u obliku glagolske fraze, te mora imati najmanje jednu kontrolnu i jednu izlaznu strelicu.

Struktura formiranja dekompozicionog dijagrama prikazana je na slici 10.6. Polazi se od dijagram konteksta, koji se definiše na najvišem nivou, pa se izvodi dekomponovanje u podređene (child) dijagrame. Svaki od potposlova podređenog dijagrama može kreirati svoj dijagram na nižem nivou. Na taj način se definišu različiti nivoi apstrakcije, tj. na višim nivoima su opštije funkcije i grupisane strelice, koje se na nižim nivoima dekomponuju i detaljnije opisuju.

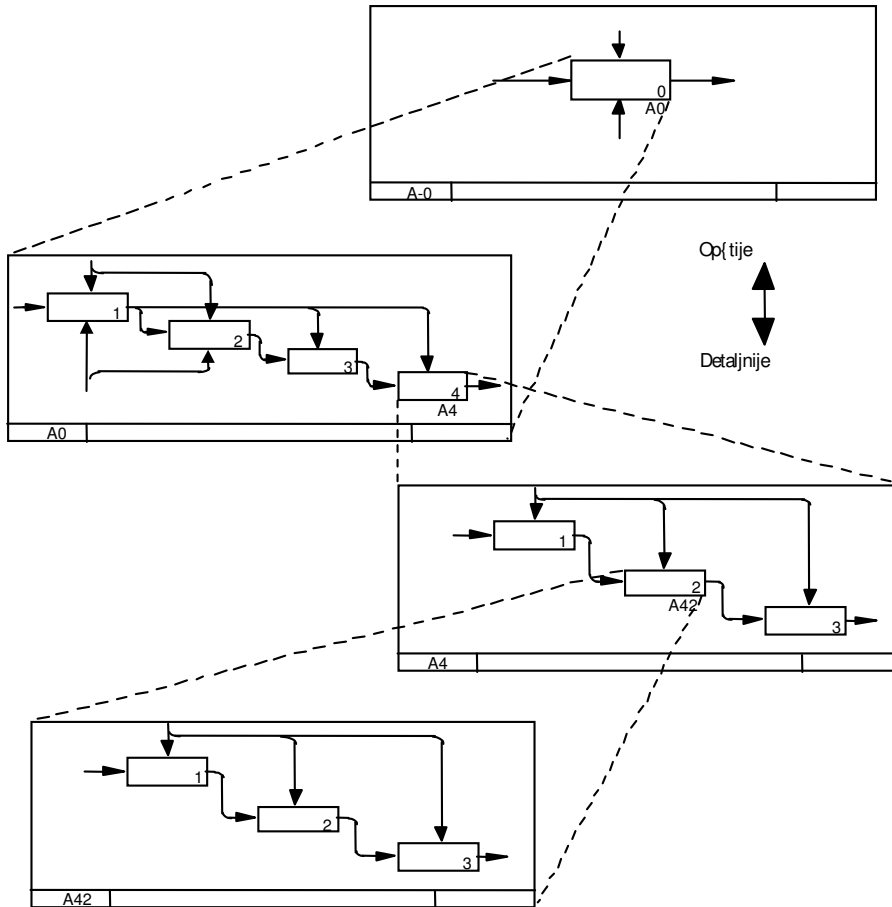
*Strelice* u okviru dekompozicionog dijagrama omogućuju tzv.

horizontalno povezivanje definisanih poslova.

Kao što se može videti, na sledećoj slici se strelice definisane na kontekstnom dijagramu prenose u podređeni dekompozicioni dijagram. Dakle, strelice definisane u funkciji koja prethodi (roditelj) pojavljuju se u podređenom dekompozicionom dijagramu kao *granične strelice (boundary arrows)*, tj. kao strelice koje nastaju van okvira posmatranog dijagrama.

U okviru dekompozicionog dijagrama definišu se tzv. *eksplicitne ili interne strelice* koje povezuju poslove. Dekompozicioni dijagram bez unutrašnjih strelica ukazuje na organizacioni pristup dekompoziciji, a ne funkcionalni.

Ulazne granične strelice koje dolaze iz nadređenog dijagrama u podređeni dijagram mogu se deliti u više specifičnih strelica i obrnuto: izlazne granične strelice iz podređenog dekompozicionog dijagrama grupišu se i izlaze u nadređeni dijagram.

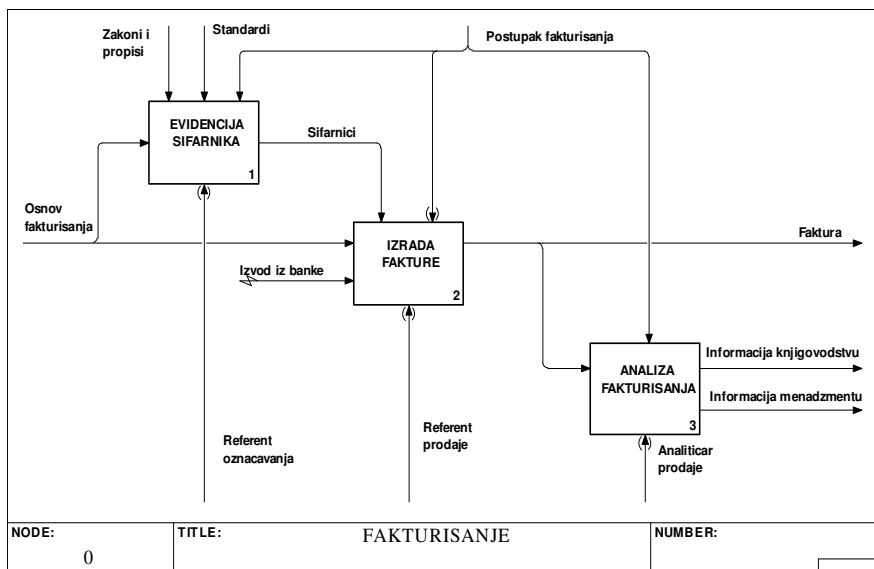


Slika 10.6. Dekompoziciona struktura IDEF0 metodologije

U sledećem koraku definiše se dekompozicioni dijagram za proces fakturisanje.

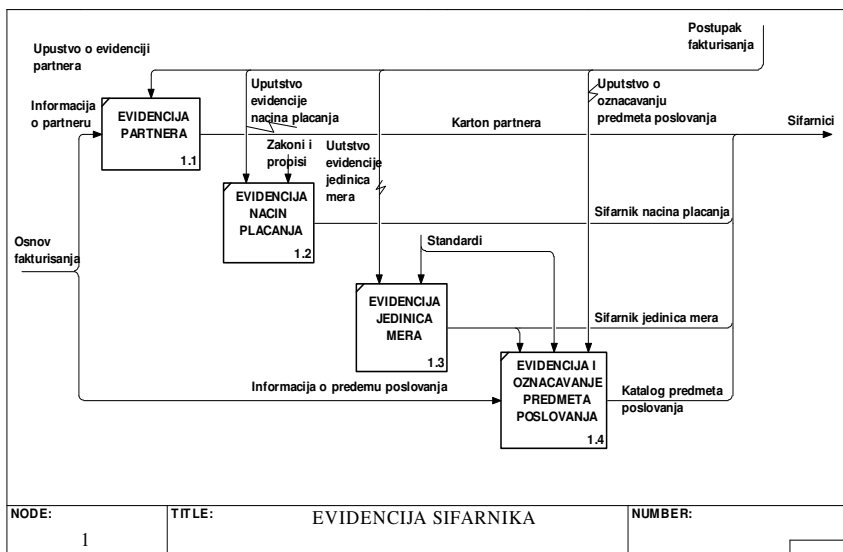
### ***Dijagram dekompozicije za proces fakturisanje***

Dijagram dekompozicije za proces fakturisanje sastoji se iz tri aktivnosti: evidentiranje šifarnika, izrada fakture i analiza fakturisanja.

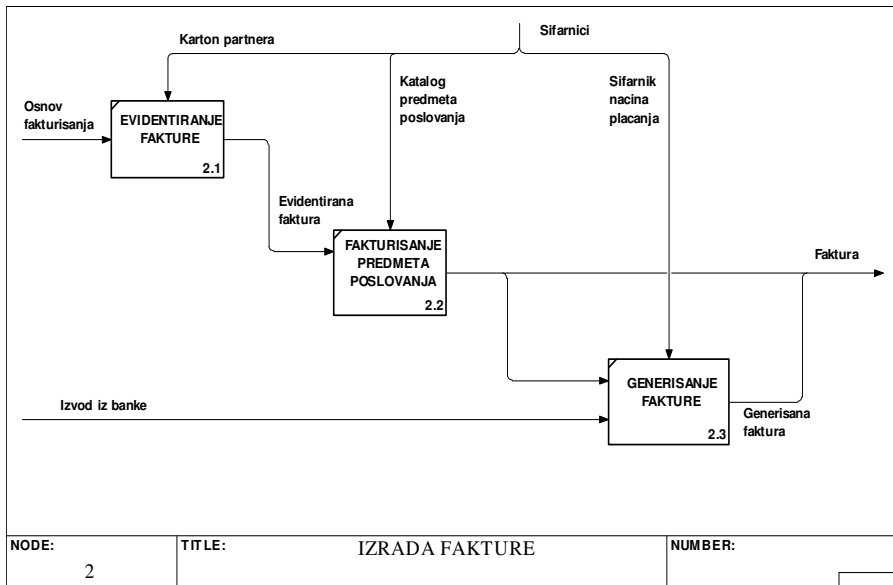


Slika 10.7. Dijagram dekompozicije za procesa FAKTURISANJE

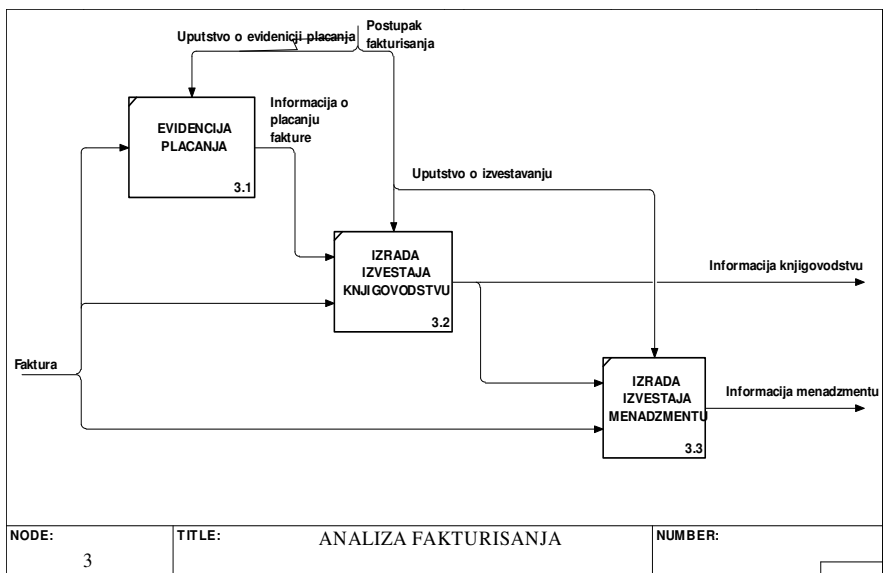
Svaka od tri procesa ima definisane odgovarajuće podređene dijagrame dekompozicije.



Slika 10.8. Dijagram dekompozicije za procesa EVIDENCIJA SIFARNIKA



Slika 10.9. Dijagram dekompozicije za procesa IZRADA FAKTURE



Slika 10.10. Dijagram dekompozicije za procesa ANALIZA FAKTURISANJA

## **Pitanja**

1. Nabrojte zablude u izradi MIS ?
2. Koje su pretpostavke izradi MIS ?
3. Koja su ograničenja u izradi MIS ?
4. Kako je Adam Smit definisao postojeći način rada?
5. Koje su to inženjering aktivnosti?
6. Na kojoj se ideji bazira savremena organizacija.
7. Da li u reinženjering postoji podele na prodaju, marketing, računovodstvo?
8. Nabrojte razloge za reinženjering ?
9. Neintegrisanost MIS dovodi do?
10. Zašto CASE alati ?
11. CASE alati treba da omoguće?
12. Prednosti primene CASE alata
13. Kako se izvodi analiza i definisanje objekata ?
14. Kako se izvodi analiza dokumenata ?
15. Kako realizovati MIS ?
16. Kako početi sa izgradnjom MIS-a?
17. Snimak postojećeg stanja ukazuje na:
18. Šta je to model procesa?
19. Šta je to model podataka?
20. Šta je to posao?
21. Šta je to funkcija ?
22. Šta su to granične strelice?
23. Šta su to eksplicitne ili Interne strelice ?
24. Šta su to skrivene strelice?

## **11. FUNKCIONALNI MODEL POSLOVA U PREDUZEĆU**

Primarni cilj koji se postavlja pred izvršenje ovog zadatka jeste da se stvori moderno i fleksibilno preduzeće, koje će u savremenim uslovima tržišnog privređivanja, procesa globalizacije, sve oštrije međunarodne konkurencije i ubrzanog tehnološkog razvoja biti u stanju da odgovori zahtevima tržišta i da se brzo prilagodi svim poremećajima iz okruženja.

Postavljeni zadatak podrazumeva kreiranje takvog poslovnog sistema koji će obezbediti pouzdanost, konkurentnost, visoki nivo poslovno proizvodnih rezultata, profitabilnosti uz povećanje produktivnosti, stalno inoviranje i poboljšanje kvaliteta u svim procesima i na svim nivoima, a uz skraćanje proizvodnih ciklusa i smanjenje troškova i uloženog rada.

Karakteristike poslovno-proizvodnog okruženja su:

- veliki broj različitih funkcija,
- teško predvidivi događaji,
- široki asortiman proizvoda,
- česte promene i potreba za brzim prilagođavanjem,
- redundantne i neblagovremene informacije,
- neodgovarajući nivo korišćenja savremenih sistema projektovanja (CAD, CAM, CAPP, CAQ), planiranja i upravljanja (MRP II, JIT).

Može se reći da je postavljeni cilj – stvaranje modernog i fleksibilnog preduzeća – moguće realizovati samo uz pomoć potpuno nove poslovno-proizvodne filozofije, koja je u svetu poznata pod imenom CIM (Computer Integrated Manufacturing), odn. računarom integrisana proizvodnja.

CIM predstavlja računarom integrisani sistem koji omogućava planiranje, izvođenje i upravljanje svim aktivnostima proizvodnog sistema, počev od projektovanja proizvoda, pa sve do isporuke gotovih proizvoda kupcima, uključujući i sve poslovne funkcije: marketing (sa istraživanjem tržišta), nabavku, prodaju, finansije i kadrove i dr. Ključna intencija CIM je u tome što pretenduje na potpunu kompjuterizaciju svih postupaka i procedura u obuhvaćenom kompleksu.

---

Pošto ostvarivanje CIM koncepta zahteva najmanje 15 godina intenzivnog planskog razvoja, veoma je važno pridržavati se mota "razmišljaj globalno – deluj lokalno", što znači imati na umu CIM kao konačni cilj, a rešavati pojedine segmente nezavisno jedan od drugog, a kada se za to steknu uslovi, integrisati ih u jedinstveni informacijski sistem.

Radeći na ovaj način, moguće je u relativno kratkom vremenskom periodu realizovati one podsisteme koji su od posebnog značaja za dato preduzeće, koji će najbrže dati efekte i koji će omogućiti ostvarenje strateških ciljeva preduzeća.

Da bi se opisali poslovi u preduzeću, potrebno je definisati sve poslove – počev od aktivnosti top menadžmenta, pa preko marketinga, razvoja, nabavke, planiranja i upravljanja proizvodnjom, kontrolisanja i ispitivanja i prodaje, do servisiranja i isključivanja iz upotrebe. Ceo ovaj ciklus završava se povratnom informacijom, u cilju poboljšanja kvaliteta novog proizvoda.

Rezultat aktivnosti treba da bude poboljšani proizvod ili usluga, pritom imajući u vidu:

- utvrđivanje potreba i očekivanja kupaca ili korisnika,
- planiranje aktivnosti u preduzeću i
- preispitivanje i ocenjivanje ispunjenja postavljenih ciljeva.

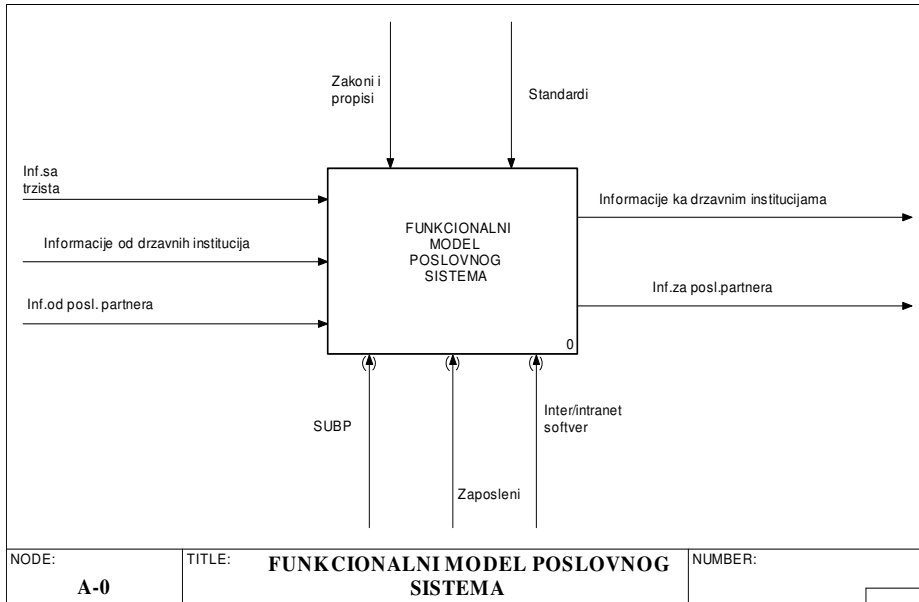
Umajući u vidu standard IDEF0, definisaće se kao prvi korak odgovarajući dijagram konteksta.

### **11.1. DIJAGRAM KONTEKSTA FUNKCIONALNOG MODELA POSLOVA U PREDUZEĆU**

Predmet razmatranja je preduzeće kome želimo da definišemo granice. Na sledećoj slici je prikazan dijagram konteksta, gde se definiše neposredno okruženje preduzeća.

Kao što smo u prethodnom poglavlju objasnili, kontekstni dijagram sa leve strane definisan je ulaznim informacijama, sa desne strane izlaznim informacijama, odozgo su definisane kontrole, a odzdo resursi.





Slika 11.1. Funkcionalni model poslova preduzeća

Ulazne informacije su:

- informacije sa tržišta,
- informacije od kupaca, kojima se dobija povratna informacija o upotrebi proizvoda,
- informacije od poslovnih partnera koje utiču na snabdevanje.

Izlazne informacije su:

- informacije za poslovnog partnera, koje treba da omoguće informisanost pre svega u vezi sa nabavkom i prodajom;
- informacije za kupca, koje treba da zadovolje potrebe kupca za kvalitetnim proizvodom. Naročito Posao "Marketing" mora da osluškuje i predviđa potrebe kupca (korisnika usluge), jer je njihovo zadovoljenje imperativ opstanka na domaćem, a naročito inostranom tržištu.

Kontrole su:

- zakoni i propisi koji se odnose na funkciju finansija i
- standardi vezani za marketing i proizvodnju.

Mehanizma se definišu odgovornosti kao što je prikazano na predhodnoj slici.

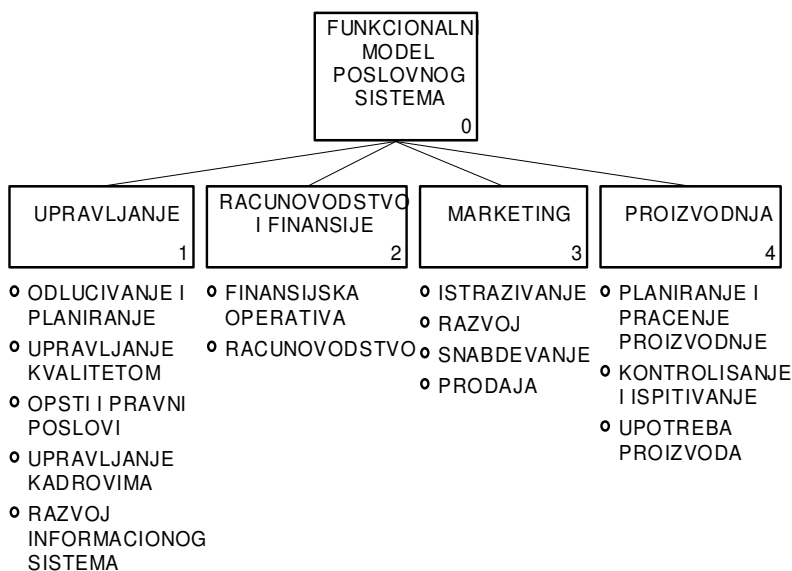
## 11.2. STABLO POSLOVA U PREDUZEĆU

Na osnovu definisanog dijagrama konteksta, na sledećoj slici je prikazano stablo poslova, kojim se definiše hijerarhijska struktura tj. funkcije koje mogu biti poslovi, procesi i aktivnosti.

Struktura prikazana na sledećoj slici predstavlja stratešku odluku rukovodstva preduzeća i ne predstavlja organizacionu šemu. Da biste se oslobodili "organizacionog" pristupa i prihvatili poslovni pristup, potrebno je zamisliti da samo jedan čovek obavlja sve poslove u preduzeću.

Definisanje stabla poslova u preduzeću predstavlja stratešku odluku preduzeća i u njoj obavezno učestvuje top menadžment.

Stablo poslova prikazano na sledećoj slici predstavlja jedan mogući pogled, dok za vaše konkretne uslove i poslove može da izgleda drugačije. Osnovna stvar koje se morate pridržavati prilikom izrade stabla poslova jeste da na jednom nivou može biti maksimalno šest poslova. Ako ih ima više, to znači da niste dobro izvršili grupisanje poslova.



Slika 11.2. Stablo aktivnosti poslova preduzeća

U daljem tekstu, razmatraće se svaki od gore definisanih poslova, tj. aktivnosti.

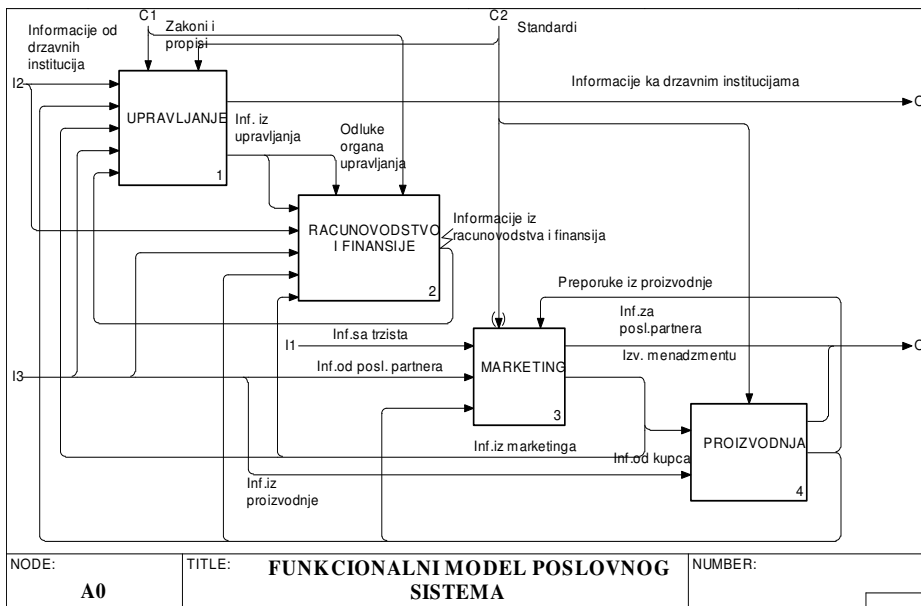
Prvi korak je da uspostavimo dekompozicioni dijagram, tj. treba da definišemo horizontalne veze između poslova definisanih u prvom nivou.

### 11.3. DEKOMPOZICIONI DIJAGRAM MODELA POSLOVA PREDUZEĆA

"Model poslova preduzeća" dekomponovaće se na četiri globalna posla:

- upravljanje,
- finansije,
- marketing i
- proizvodnja.

Polazeći od izreke da slika može da zameni hiljadu reči, neće se detaljno rečima opisivati poslovi, nego će se prikazivati korišćenjem slika, tj. dijagrama.



Slika 11.3. Dekompozicioni dijagram

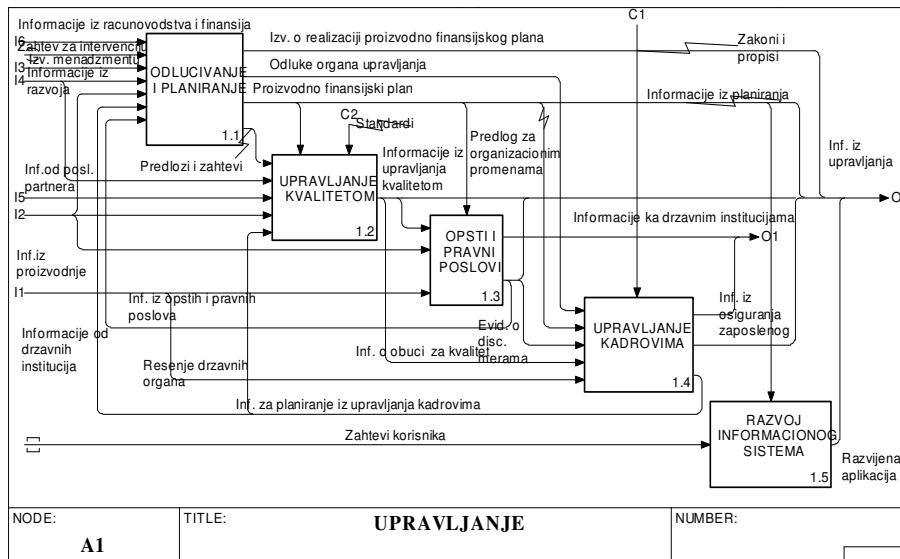
Poštujući IDEF0 standard, odgovarajuće strelice predstavljaju setove dokumenata koje definišemo kao informacije. Svaka informacija se na sledećem nivou deli, sve do nivoa aktivnosti, gde se kao strelice definišu konkretni dokumenti.

Imajući u vidu prethodnu sliku, u daljem tekstu razmatraće se detaljno odgovarajući podređeni poslovi.

#### Posao 1. Upravljanje

Upravljanje podrazumeva niz radnji čiji je zadatak da usmerava sve poslovne aktivnosti ka cilju poslovnog sistema

Posao 1. Upravljanje polazi od odlučivanja i planiranja, preko obezbeđenja kvaliteta, do upravljanja resursima.



Slika 11.4. Dekompozicioni dijagram za posao 1. Upravljanje

Najvažniji poslovi su:

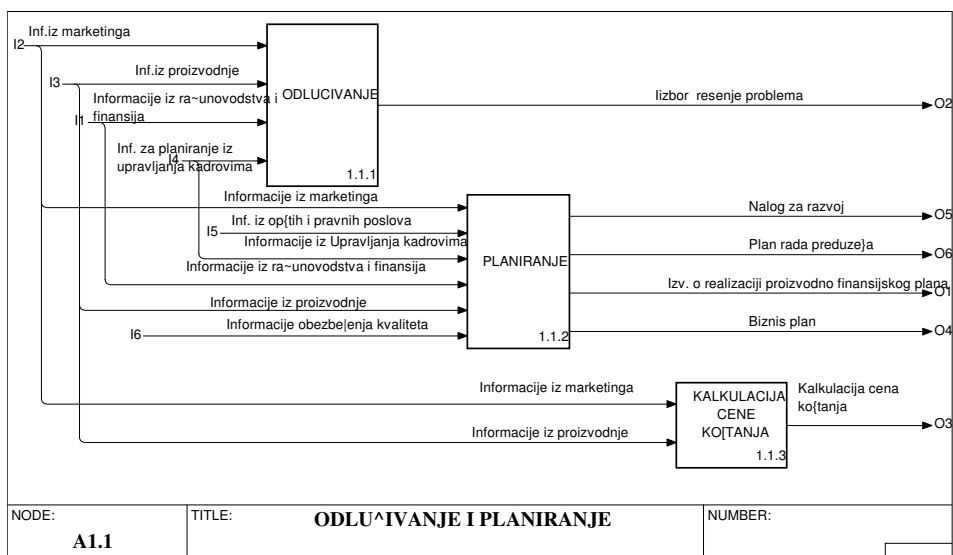
- postavljanje opštih smernica u razvoju preduzeća;
- izbor organizacionih oblika i postupaka koji omogućuju racionalno poslovanje preduzećem;
- davanje direktiva za izradu proizvodnih programa i predloga za njihovo usvajanje;
- rukovođenje i usklađivanje ukupnog poslovanja;
- periodična analiza ostvarenih rezultata radi sagledavanja tehničko-organizacionih mera za poboljšavanje rezultata u ukupnom poslovanju.

Imajući u vidu prethodnu sliku, u daljem tekstu razmatraće se detaljno odgovarajući podređeni poslovi.

### Posao 1.1. Odlučivanje i planiranje

Posao 1.1. Odlučivanje i planiranje treba da omogući predviđanje, organizovanje, naređivanje, koordinaciju i kontrolu.

U okviru ovog posla, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram, kojim se uspostavljaju horizontalne veze između aktivnosti za Posao 1.1. Odlučivanje i planiranje.



Slika 11.5. Dekompozicioni dijagram za posao 1.1. Odlučivanje i planiranje

Imajući u vidu prethodnu sliku, u daljem tekstu će se detaljno razmatrati odgovarajući podređeni poslovi.

#### Posao 1.1.1. Odlučivanje

Posao "1.1.1. Odlučivanje" se izvodi u svim fazama poslovanja preduzećem. Odlučivanje je izbor između više alternativnih mogućnosti za promenu stanja sistema radi postizanja uspostavljenog cilja. Rezultat odlučivanja su odluke kojima se definišu ciljevi organizacije, potrebna sredstva, kadrovi i vreme za ostvarivanje postavljenih ciljeva, i kojima se otklanjaju nastale smetnje i dileme. Posao odlučivanja otvara se kada se utvrdi potreba za donošenjem neke odluke. Nakon odnošenja odluke slede aktivnosti sprovođenja donesene odluke i kontrola postignutih rezultata u sprovođenju.

Ovaj posao se sastoji iz sledećih aktivnosti:

- *Definisanje problema.* Otkrivanje i formulisanje problema je proizvod nenadane situacije, ili rezultat neke planske, proučavane aktivnosti. Uz preciznu identifikaciju, mora se utvrditi domen pružanja – doseganja problema u odnosu na objektni sistem, odrediti kompetencija donosilaca odluke i njihovi globalni ciljevi.
- *Utvrđivanje situacije odlučivanja.* Situacije odlučivanja opisuju činjenice, stanja okruženja u kojem se odigrava proces odlučivanja, tj. da li se ono odvija:
  - u situacijama izvesnosti,

- u situacijama rizika i
- u situacijama neizvesnosti.

Odlučivanje u situacijama rizika, po izloženoj podeli, je situacija kada se stanja prirode problema koji se razmatra ne poznaju, ali se zato tim stanjima mogu dodeliti pripadajuće verovatnoće pojavljivanja. Situacija kada se o stanjima prirode problema koji se razmatra i njihovoj učestanosti ne zna, označavaju se kao situacije neizvesnosti. Izvesnost u odlučivanju podrazumeva poznavanje relevantnih činjenica i stanja vezanih za pojavu o kojoj se odlučuje.

- *Formiranje modela odlučivanja.* Posmatrajući formiranje modela kao makroaktivnost, njoj pridružujemo i iznalaženje i vrednovanje raspoloživih alternativa, smatrajući da je utvrđivanje mogućih i dopustivih alternativa, vrednovanje njihove privlačnosti sa aspekta verovatnoće dešavanja, kao i preferencije donosioca odluke za njihove posledice, takođe element modela odlučivanja. Opšti, simbolički model odlučivanja predstavlja, zapravo, okvir u kojem se mogu naći neki od mnogobrojnih logičkih, matematičkih, normativnih, analognih, simulacionih, iterativnih, dinamičkih, deskriptivnih, intuitivnih... modela, čije metode i tehnike rešavanja pokrivaju (sa manjim ili većim uspehom) najveći broj poznatih problema odlučivanja.
- *Izbor rešenja problema.* Ukoliko je model odlučivanja dao ukupne vrednosti alternativa, izbor rešenja je analitički proces koji se sastoji u utvrđivanju one alternative koja ima najveću vrednost za funkciju korisnosti. U tom slučaju, ova alternativa predstavlja prirodni izbor (kandidata) za rešenje problema.

#### *Posao 1.1.2. Planiranje*

Poslom "1.1.2. Planiranje" se postavljaju ciljevi, utvrđuju potrebna sredstva, vreme i način ostvarivanja ciljeva. Planiranje je kreativan misaoni proces, tj. posao kojim se predviđa budućnost, čime se smanjuje neizvesnost i rizik u poslovanju i razvoju preduzeća. Planiranje kao misaona radnja prethodi svakoj organizovanoj akciji.

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Izrada plana rada preduzeća.* Na osnovu pristiglih predloga planova iz ostalih poslovnih funkcija, definiše se *plan materijala*, koji obuhvata sav potreban direktni materijal, pomoćni materijal, materijal i rezervne delove za održavanje mašina i uređaja, za izradu specijalnih alata i dr. i *plan kapaciteta i radne snage*, koji definiše koliko će se koristiti, koliki je višak, gde su uska grla u proizvodnji i šta u kojoj situaciji treba preduzeti.

- *Praćenje i analiza realizacije planova rada preduzeća.* Vezano je za praćenje, analiziranje i prikazivanje ostvarenih rezultata. Kao rezultat analize, daje se predlog izmena i dopuna proizvodnog programa u slučaju nastalih promena u planskim pretpostavkama ili nastalih smetnji u realizaciji.
- *Izrada biznis plana.* Biznis plan je osnovni dokument, pisan za internu i eksternu upotrebu. Interno služi menadžmentu i zaposlenima da kontinualno prate, koriguju i unapređuju poslovne procese preduzeća, proširuju proizvodne kapacitete i poboljšavaju uspešnost poslovanja preduzeća. Ovim dokumentom se precizno definiše raspored svih poslovnih aktivnosti koje se odnose na marketing, finansije, proizvodnju, prodaju i razvoj. Eksterno koristi potencijalnim zajmodavcima (bankama, fondovima i međunarodnim investicionim organizacijama) kao ključni dokument na osnovu koga se odlučuje dali će se upustiti u poslovnu transakciju sa preduzećem.

### *Posao 1.1.3. Kalkulacija cene koštanja*

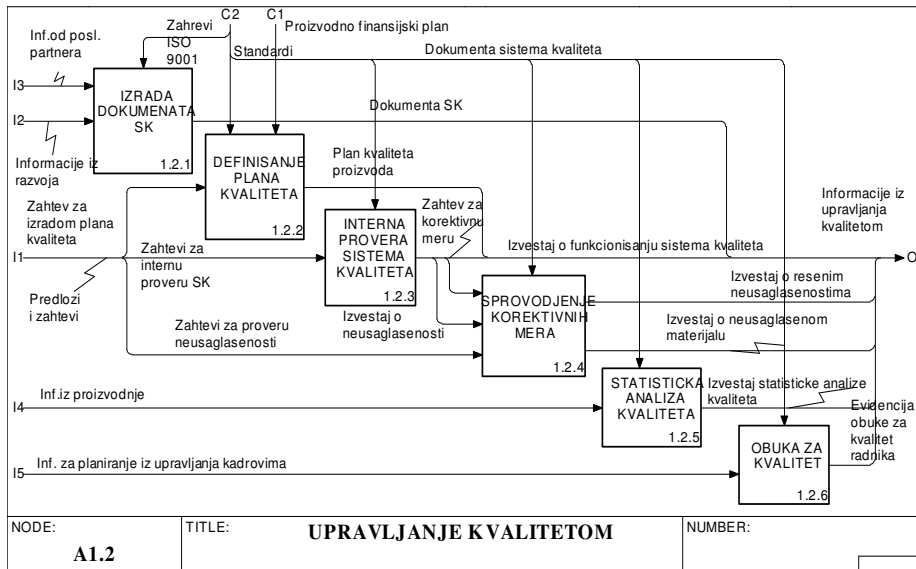
Kalkulacije cene koštanja rade se u slučajevima osvajanja novog proizvoda, izrade novih alata, promene/zamene osnovnog i pomoćnog materijala, kod promena cena na tržištu i svim drugim slučajevima promena (povećanje transportnih troškova, cene električne energije, cene usluge kooperanata i drugo).

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Kalkulacija cena za izradu alata, pribora i uređaja* obuhvata materijalne troškove i utrošene časove rada u alatnici iz radnog naloga alatnice i cene norma časa mašinske i ručne obrade.
  - *Kalkulacija za mašine* obuhvata troškove amortizacije mašina, investicionog održavanja, tekućeg održavanja, električne energije, vode, ulja, kao i drugih alternativnih elemenata.
  - *Kalkulacija cene za proizvod* obuhvata troškove osnovnog materijala za izradu konkretnog proizvoda, troškove ambalaže, transportne troškove, utrošenu radnu snagu, učešće mašina, učešće alata po već ranije utvrđenim kalkulacijama i sl.
-

## Posao 1.2. Upravljanje kvalitetom

U okviru ovog posla, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram kojim se uspostavlja horizontalne veze između podređenih poslova.



Slika 11.6. Dekompozicioni dijagram za posao "1.2. Upravljanje kvalitetom"

Imajući u vidu prethodnu sliku, u daljem tekstu razmatraće se detaljno odgovarajući podređeni poslovi.

### Posao 1.2.1. Izrada dokumenata sistema kvaliteta

Poslom "1.2.1. Izrada dokumenata sistema kvaliteta" uspostavlja se veze između sledeće četiri aktivnosti:

- *Definisanje zahteva za izradu/izmenu dokumenata kvaliteta.* Pokretanje izrade dokumenata SK vrši se na osnovu naloga donetog od nadležnog rukovodioca. Za svaki dokument SK definisan u "nalogu" određuje se nosilac zadatka i tim koji je dužan da donese i sprovede dokumenta SK, od nacрта do njegove primene. Na osnovu izdatog zahteva izvrši se snimanje postojećeg stanja sa nadgradnjom i izvrši planiranje aktivnosti.
- *Izrada/izmena dokumenata sistema kvaliteta.* Pokretanje izrade dokumenata SK vrši se na osnovu naloga donetog od nadležnog rukovodioca. Za svaki dokument SK definisan u "nalogu" određuje se nosilac zadatka i tim koji je dužan da donese i sprovede dokumenta SK, od nacрта do njegove primene. Na osnovu izdatog zahteva izvrši se snimanje postojećeg stanja sa nadgradnjom i izvrši planiranje aktivnosti.



- *Analiza i ocena dokumenata SK.* Na osnovu u prethodnom koraku usaglašenog nacrt, tim za izradu nacrt izvršava proveru u praksi i na osnovu nje piše odgovarajući izveštaj. Razmatra se izveštaj o primeni dokumenata sistema kvaliteta, analizira se i ocenjuje kao nacrt dokumenata sistema kvaliteta.
- *Usvajanje i distribucija dokumenata sistema kvaliteta.* Korigovani i usvojeni poslovnik, procedura ili uputstvo unosi se u knjigu usvojenih procedura i uputstava, odobrava se njena primena i vrši distribucija.

#### *Posao 1.2.2. Definisnje plana kvaliteta*

Plan kvaliteta prikazuje kako se izvršava i kontroliše pojedinačni ugovor ili projekat.

Osnovna namena plana kvaliteta jeste zadovoljenje svih zahteva kupca predviđenih ugovorom, a koristi se i kada se proizvod ili usluga rade za nepoznatog korisnika.

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Izrada plana kvaliteta.* Plan kvaliteta određuje ključne elemente proizvoda neophodne za obezbeđenje zahtevane upotrebne vrednosti, postupke i metode rada, kao i njihovu verifikaciju.
- *Definisnje plana kontrolisanja i ispitivanja.* Plan kontrolisanja definiše koji su to zahtevi proizvoda koje treba proveriti, sa tačnim veličinama, kao i sredstva sa kojima će se ti zahtevi porediti.

#### *Posao 1.2.3. Interna provera sistema kvaliteta*

Interna provera sistema kvaliteta izvodi se zbog utvrđivanja efikasnosti elemenata sistema upravljanja kvalitetom u postizanju željenog cilja.

Provera sistema kvaliteta je sveukupna kontrola koja treba da utvrdi da li je ostvaren kvalitet sa planiranim merama definisanim u okviru elemenata za upravljanje kvalitetom. Interne provere su provere koje obavljaju lica zaposlena u preduzeću, a obučena za poslove provere.

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Priprema za proveru.* Započinjanje aktivnosti interne provere sprovodi Odbor za kvalitet na osnovu analize sistema kvaliteta. U tom cilju, odbor pravi program provere koji treba da definiše cilj provere, koji deo sistema kvaliteta će se proveravati, kao i termin i trajanje provere.
  - *Planiranje provere.* Orijentacioni plan interne provere pravi se najkasnije sedam dana pre termina provere. Polazni dokument je zapisnik Odbora za kvalitet, gde se obično definiše zahtev za internu proveru.
  - *Izvođenje provere.* U okviru izvođenja interne provere, prikupljaju se odgovori na sva pripremljena pitanja. Provera se vrši pregledom
-

dokumentacije, opreme, proizvoda/materijala, osoblja i procedura. Za uočene neusaglašenosti popunjava se odgovarajući dokument, "Izveštaj o neusaglašenosti sistema kvaliteta", na osnovu kojeg se daju i predlozi korektivnih akcija.

- *Analiza funkcionisanja sistema kvaliteta.* Cilj je da rukovodstvo dobije tačne nalaze i zaključke o proveru. U izveštaj ulaze samo oni nalazi za koje je istinitost proverena i usaglašena sa odgovornim licima u proveravanom delu preduzeća. Bitno je istaći vrednovanje/ocenjivanje uočenih neusaglašenosti i predlog korektivnih mera. U izveštaju se daje i predlog korektivnih mera za uočene i kategorizovane neusaglašenosti.

#### *Posao 1.2.4. Sprovođenje korektivnih mera*

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Prijavljivanje neusaglašenosti.* U okviru prijavljivanja neusaglašenosti, definiše se uzročnik greške i nalažu se mere za izvođenje korektivnih akcija. Podaci o neusaglašenostima se prikupljaju na osnovu informacija o proizvodnji, reklamacija kupaca, kontrole kvaliteta i slično. Operativno rešavanje neusaglašenosti podrazumeva preduzimanje mera na sanaciji nastalih grešaka ili analizu mogućnosti za ugradnju. Na osnovu reklamacija kupaca i analize troškova (npr. Pareto dijagrami), definišu se prioriteta za rešavanje neusaglašenosti.
- *Planiranje i sprovođenje korektivnih i preventivnih mera.* Korektivne i preventivne mere predstavljaju skup akcija kojima se rešava nastali problem u funkcionisanju sistema kvaliteta i trajno otklanja njegov uzrok.
- *Ocena efekata korektivnih i preventivnih mera.* Ova ocena se izodi na nivou top menadžmenta i predstavlja sastavni deo praćenja odluke o sprovođenju korektivnih i preventivnih mera.

#### *Posao 1.2.5. Statistička analiza kvaliteta*

Osnovni zadatak primene statističkih metoda jeste da se prikupe neophodni podaci i, na osnovu zakonitosti definisanih konkretnim metodama, donese dovoljno pouzdan zaključak o kvalitetu posmatranog posla, aktivnosti ili proizvoda. Da bi se mogla stvoriti predstava o nekom poslu, proizvodu ili aktivnosti, potrebno je prikupiti neophodne podatke o relevantnim parametrima, koje treba: sređivati, obraditi i prikazati u zahtevanom obliku.

Tek primenom korektivnih mera, statističke metode dobijaju svoj puni smisao i opravdavaju uloženi trud da se podaci sakupe, obrade i prikažu u zahtevanom obliku.

Statističke metode u preduzeću primenjuju se na osnovu zahteva tehničke dokumentacije, tehnologija kontrolisanja i ispitivanja, specijalnih zahteva kupaca iskazanih kroz ugovornu dokumentaciju i konkretnih zahteva za analizu

pojedinih parametara realizacije planova i proizvodnih poslova.

Pored ovoga, statističke metode se koriste i u drugim oblastima poslovanja, samostalno ili kao podloga za dokumentovano prikazivanje pojedinih segmenata rada.

Izbor statističke metode vrši se na startu izvođenja konkretnih analiza/izveštaja, u zavisnosti od toga koji efekti se očekuju od rezultata i od podobnosti konkretne metode da se dobiju očekivani rezultati.

Za sada se u našim preduzećima primenjuju sledeće metode:

- kontrola uzorkovanjem, koja se izvodi u prijemnoj kontroli, kao i u proizvodnim pogonima pri procesnoj i završnoj kontroli;
- statistička kontrola primenom kontrolnih karata, koja se izvodi:
  - za proizvode u toku proizvodnog procesa (kako je zahtevano tehničkom dokumentacijom)
  - za proizvode po završenom tehnološkom procesu (na osnovu specijalnog zahteva kupca ili super kontrole pojedinih poluproizvoda ili parametara).

#### *Posao 1.2.6. Obuka za kvalitet*

Obuka kadrova predstavlja poseban segment poslovanja neke firme, jer se mora voditi računa kako o postojećim kadrovima, tako i o prijemu novih kadrova.

Evidenciju o kvalifikacionoj strukturi i obučenosti kadrova vodi Kadrovska i opšta služba. Na osnovu iskazanih potreba radnih jedinica, Kadrovska i opšta služba pravi Plan obuke kadrova, organizuje pohađanje kurseva, seminara i dr.

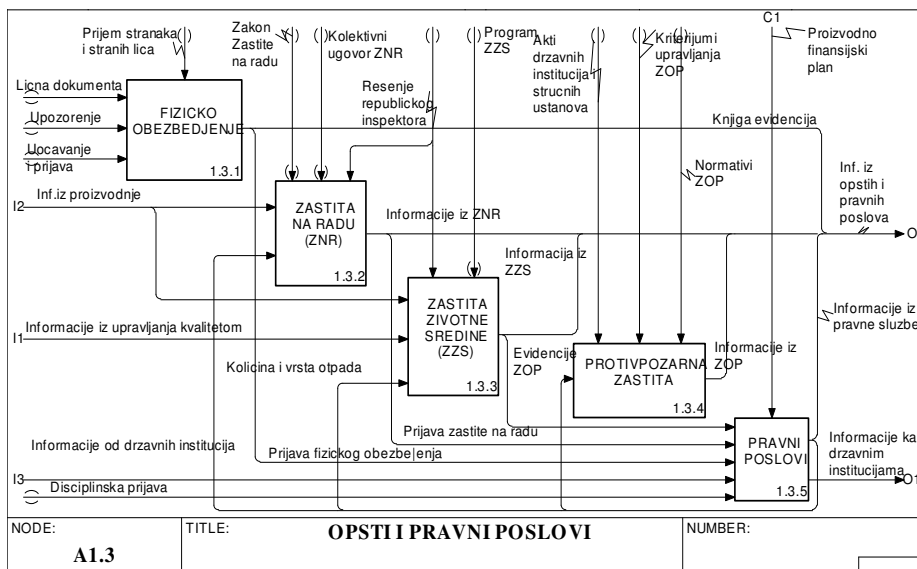
Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Planiranje obuke.* Plan stručnog osposobljavanja kadrova mora da sadrži: oblike stručnog osposobljavanja kadrova, broj radnika po zanimanjima i stepenu stručne sprema planiran za stručno osposobljavanje, vreme trajanja seminara, kursa ili drugog oblika stručnog osposobljavanja, termin – plan realizacije.
  - *Priprema obuke.* Priprema obuke se izvodi za stručno osposobljavanje na nivou drugog stepena stručnosti i više, ili osposobljavanje posle kojeg se može izdati dokument kao javni i opšte priznat. Za seminare i kurseve organizovane u cilju inovacije znanja koriste se posebno sačinjeni programi.
  - *Izvođenje obuke.* Radniku treba omogućiti da redovno pohađa nastavu i da ne bude preopterećen na svom radnom mestu, kako bi mogao uspešno da savlada obuku.
  - *Provera i izveštavanje.* Po završenom osposobljavaju i izvršenoj proveri,
-

izdaje se dokument o stručnoj osposobljenosti. U kartonu zaposlenog radnika evidentiraju se podaci o kursu, izvođaču, trajanju i uspehu.

### Posao 1.3. Opšti i pravni poslovi

U okviru ovog posla, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram kojim se uspostavlja horizontalne veze između podređenih poslova.



Slika 11.7. Dekompozicioni dijagram za posao "1.3. Opšti i pravni poslovi"

#### Posao 1.3.1. Fizičko obezbeđenje

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Kontrola i prijem stranaka i stranih lica* obavlja poslove vezane za utvrđivanje identiteta i razloga posete i evidentiranje i najave poseta.
- *Organizacija ulaska vozila* – prijem teretnih vozila, prijem vozila koja prevoze opasne materije, prijem vozila koja vrše servis, prijem vozila koja podležu carini i definisanje režima saobraćaja za sopstvena vozila.
- *Nepredviđene situacije* – uočavanje nepredviđene situacije, pisanje prijava organima preduzeća i pisanje prijava nadležnim organima.
- *Vođenje evidencije* – vođenje knjiga događaja, evidencije ulaska stranaka i automobila, evidencije ulaska teretnih vozila i evidencije protivpožarnih alarma.

### *Posao 1.3.2. Zaštita na radu*

Ovaj posao definisan je sledećim aktivnostima:

- *Primena mera zaštite na radu* – lična zaštitna sredstva, periodični pregledi mašina i aparata, periodični lekarski pregled, sanitarni pregled radnika i obuka i stručno osposobljavanje za zaštitu na radu.
- *Kontrola sprovođenja mera zaštite na radu* – inspekcijski nadzor zaštite na radu i interna kontrola.
- *Evidencija zaštite na radu* – evidentiranje osposobljenosti za rad, evidentiranje radnih mesta sa posebnim uslovima rada, evidentiranje periodičnih pregleda mašina i uređaja, evidentiranje periodičnih pregleda radnika, evidentiranje povreda na radu i evidentiranje ispitivanja komfora radne sredine.

### *Posao 1.3.3. Zaštita životne sredine*

Ovaj posao definisan je sledećim aktivnostima:

- *Primena mera zaštite životne sredine* – analiziranje otpadnih voda, lagerovanje rabljenog motornog ulja, lagerovanje ambalaže hemijske zaštite, prikupljanje otpada koji nema svojstvo opasnih materija i izrada uputstava i upozorenja za zaštitu životne sredine.
- *Kontrola sprovedenih mera zaštite životne sredine* – inspekcijski nadzor zaštite životne sredine i interna kontrola zaštite životne sredine.
- *Metodologija procene opasnosti* – identifikacija opasnosti od udesa, formiranje tima za identifikaciju opasnosti od udesa, sakupljanje podataka potrebnih za identifikaciju opasnosti, definisanje metode za identifikaciju opasnosti od udesa, primena identifikacije u analizi opasnosti od udesa, analiza posledica akcidenta, prikaz mogućih razvoja događaja, modeliranje efekata, analiza povredivosti, procena rizika, procena verovatnoće nastanka udesa, procena mogućih posledica.

### *Posao 1.3.4. Protivpožarna zaštita*

Ovaj posao definisan je sledećim aktivnostima:

- *Planiranje i analiza zaštite od požara* – planiranje zaštite od požara, analiza podataka zaštite od požara, obrada upravljačkih akcija, saveta i preporuka.
  - *Spoljašnja i unutrašnja kontrola zaštite od požara* – provera obezbeđenih, sprovedenih i primenjenih mera zaštite od požara, provera zapisnički utvrđenih mera, servisiranje i provera protivpožarne opreme.
  - *Vatrogasna jedinica* – otkrivanje, dojava i obaveštavanje, sistem gašenja požara i raspoloživo ljudstvo i oprema.
  - *Obuka za zaštitu od požara* – zakonom propisana obuka za zaštitu od
-

požara i obuka vatrogasaca.

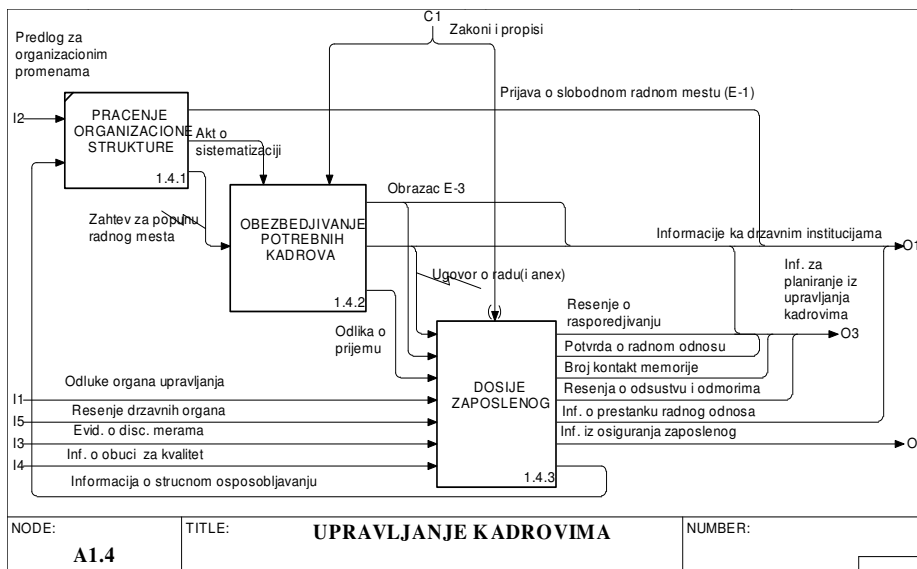
**Posao 1.3.5. Pravni poslovi**

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Pravno zastupanje* obavlja poslove vezane za vođenje sporova pred sudovima i drugim organima.
- *Priprema opštih akata i izrada ugovora* obavlja poslove vezane za definisanje nacrtu opštih akata i izradu ugovora, uz stalno praćenje pozitivnih propisa i davanje upustava za njihovu primenu.
- *Vođenje disciplinskog postupka* obavlja poslove vezane za narušavanje discipline u preduzeću.

**Posao 1.4. Upravljanje kadrovima**

U okviru ovog posla, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram kojim se uspostavlja horizontalne veze između podređenih poslova.



Slika 11.8. Dekompozicioni dijagram za posao 1.4. Upravljanje kadrovima

**Posao 1.4.1. Praćenje organizacione strukture**

Praćenje organizacione strukture podrazumeva analizu potreba pojedinih radnih mesta i analizu kvalifikacione strukture zaposlenih, i u skladu sa tim raspored ljudi na odgovarajuća radna mesta.

#### *Posao 1.4.2. Obezbeđivanje potrebnih kadrova*

Obezbeđivanje potrebnih kadrova je izbor kadrova za određena radna mesta iz okvira preduzeća ili sa tržišta rada i sadrži sledeće aktivnosti:

- *Realizacija prijema radnika.* Odluku o prijemu radnika donosi generalni direktor na inicijativu direktora sektora. Na osnovu odluke, Služba za kadrovske i opšte poslove raspisuje oglas – konkurs i dostavlja ga sredstvima javnog informisanja i Fondu za zapošljavanje. Uslovi koje treba da ispunjavaju prijavljeni kandidati utvrđeni su sistematizacijom radnih mesta i odlukom generalnog direktora o prijemu radnika. Kada odluka o izboru postane konačna, služba za kadrovske i opšte poslove obaveštava Fond za zapošljavanje o odluci generalnog direktora o izboru i poziva kandidate da zasnuju radni odnos.
- *Zasnivanje radnog odnosa.* Izabrani kandidat, pozvan da zasnuje radni odnos, dostavlja radnu knjižicu, dokaze o stepenu stručne spreme i zanimanju i dokumenta o identitetu. Sa kandidatom pozvanim da zasnuje radni odnos zaključuje se ugovor o radu, kojim se utvrđuju obaveze i dužnosti radnika, obaveze poslodavca, poslovi koji se poveravaju radniku i cena rada. Ugovor o radu zaključuje generalni direktor ili ovlašćeni radnik, što zavisi od poslova koje će novoprimitljeni radnik obavljati.
- *Upoznavanje sa zaštitom na radu.* Prilikom zasnivanja radnog odnosa, promene u tehnološkom postupku, promene radnog mesta, kao i svake druge promene koja bi mogla da ugrozi bezbednost – integritet radnika, vrši se upoznavanje radnika sa opasnostima, štetnostima i merama zaštite, na osnovu Programa o osposobljavanju radnika za bezbedan rad. Ispitivanje sredstava i opreme lične zaštite i provera prethodnih, ugrađenih mera zaštite vrše se periodično i o tome se vodi dokumentacija koja je ustrojena na osnovu Pravilnika o vođenju evidencije iz zaštite na radu. Sve evidencije iz zaštite na radu nalaze se kod referenta zaštite na radu.

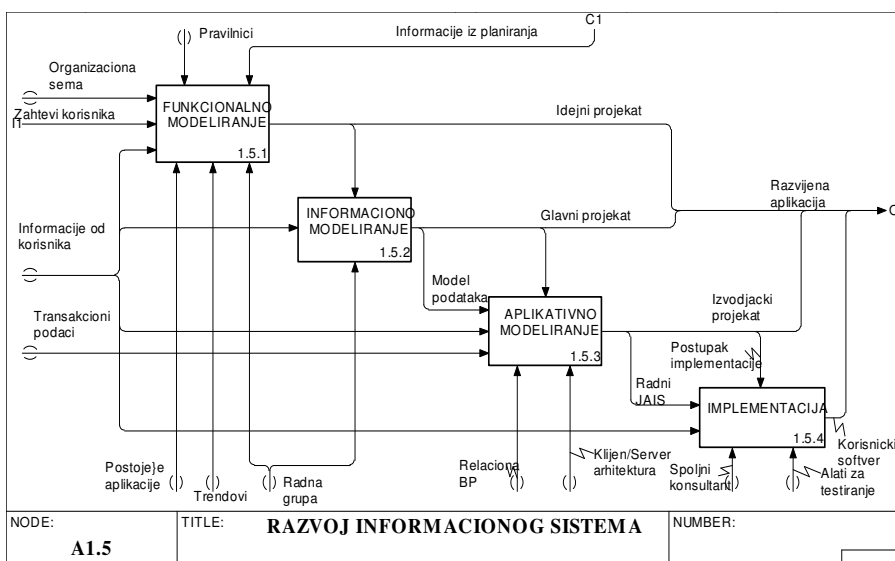
#### *Posao 1.4.3. Dosije zaposlenog*

Izabrani kandidat, pozvan da zasnuje radni odnos, dostavlja radnu knjižicu, dokaze o stepenu stručne spreme i zanimanju i dokumenta o identitetu. Sa kandidatom pozvanim da zasnuje radni odnos zaključuje se ugovor o radu, kojim se utvrđuju obaveze i dužnosti radnika, obaveze poslodavca, poslovi koji se poveravaju radniku i cena rada.

---

**Posao 1.5. Razvoj informacionog sistema**

U okviru ovog posla, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram kojim se uspostavljaju horizontalne veze između aktivnosti.



Slika 11.9. Dekompozicioni dijagram za posao 1.5. Razvoj informacionih sistema

**Posao 1.5.1. Funkcionalno modeliranje**

Posao "1.5.1. Funkcionalno modeliranje" treba da omogući postavljanje modela, tj. definisanje studije koja koncipira reinženjering poslovnih procesa u širinu i koja sadrži:

- funkcionalnu dekompoziciju – stablo poslova kako ih vidi vodeći menadžment,
- definisanje zahteva korisnika – identifikovanje okvira poslovnih funkcija,



- tehničke predušlove:
  - arhitekturu potrebnog sistema (hardver i softver),
  - kadrovske potrebe (broj kadrova i njihovo obrazovanje) i
  - dinamiku realizacije (vremensku i troškovnu dimenziju).

#### *Posao 1.5.2. Informaciono modeliranje*

Posao "1.5.2. Informaciono modeliranje" je ključni momenat, gde do izražaja dolaze sposobnost i znanje visokostručnog kadra iz oblasti menadžmenta i informatike. U ovoj fazi poželjno je angažovanje i spoljnih eksperata.

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Definisanje detaljnih zahteva.* Za izabrane informacione podsisteme definišu se detaljno stablo aktivnosti i detaljni dekompozicioni dijagrami.
- *Kreiranje ER modela.* Potrebno je definisati kandidate za entitete, veze između entiteta i ER model.
- *Kreiranje atributa.* Potrebno je definisati i usvojiti listu kandidata za attribute, definisati ključeve, izvršiti normalizaciju i definisati attribute.
- *Definisanje poslovnih pravila.* Potrebno je definisati kardinalnosti veza, referencijalni integritet i poslovni domen.

#### *Posao 1.5.3. Aplikativno modeliranje*

Posao "1.5.3. Aplikativno modeliranje" treba da omogući projektantima baze podataka da fizički kreiraju efikasnu bazu podataka i da pomognu projektantskom timu u razvoju aplikacije i odabiru načina pristupa podacima.

Ovaj posao definisan je sledećim aktivnostima:

- *Definisanje fizičkog dizajna* – potrebno je izbrati SUBP, definisati tabele i kolone, indekse, i način upravljanja podacima.
- *Generisanje šeme baze podataka* – potrebno je kreirati tabele, indekse, generisati poslovna ograničenja i verifikovati šemu baze podataka.
- *Izrada aplikacije* – definišu se meni, izgled formi, upiti i izveštaji.

#### *Posao 1.5.4. Implementacija*

Posao "1.5.4. Implementacija" omogućuje izvođenje promena vezanih za način rukovođenja i primene informacionih tehnologija.

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

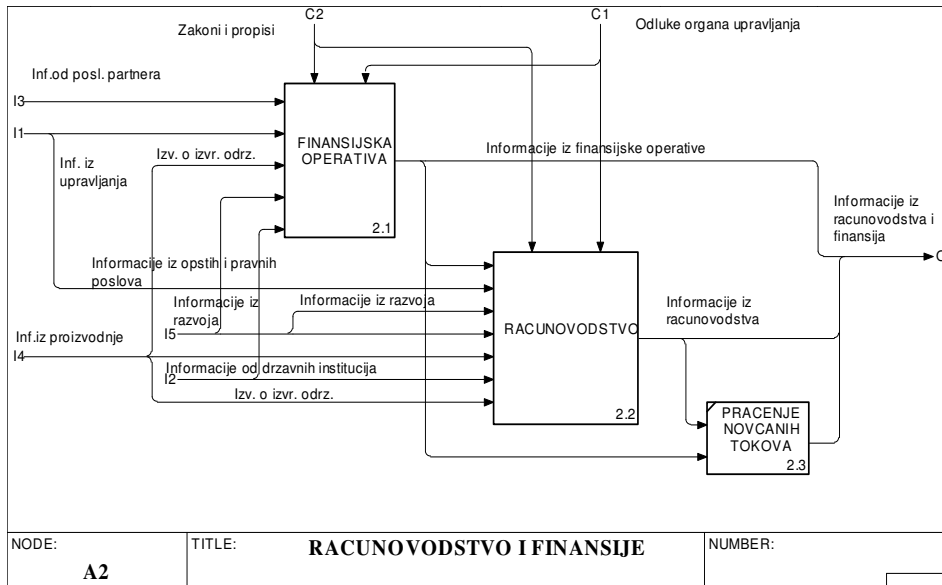
- *Uvođenje* – potrebno je izvršiti vrednovanje softvera, omogućiti izmene u toku uvođenja, izraditi korisnička uputstva i izraditi plan obuke.
  - *Testiranje* – potrebno je izvršiti testiranje modula, podsistema, integralnog
-

sistema i testiranje u korisničkom okruženju.

- *Održavanje* – praćenje rada softvera, ispravljanje grešaka, poboljšanje sistema, dodavanje novih funkcija i izmene hardvera i softvera.

## Posao 2. Računovodstvo i finansije

Horizontalne veze na prvom nivou za poslovnu funkciju 2. Računovodstvo i finansije prikazane su na sledećoj slici.



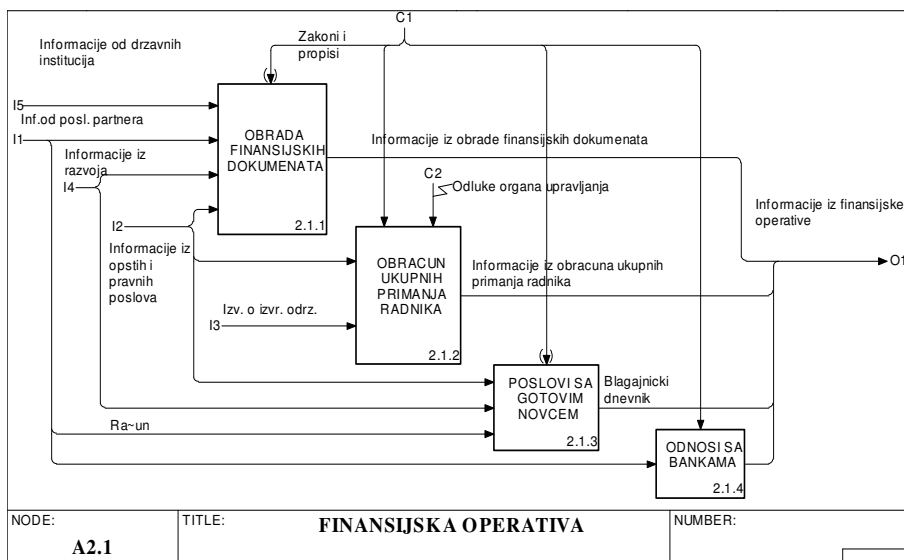
Slika 11.10. Dekompozicioni dijagram za posao 2. Računovodstvo i finansije

Za računovodstvo i finansije se definiše:

- *finansijska operativa* – koja podrazumeva obradu finansijskih dokumenata, obračun ukupnih primanja radnika, poslove sa gotovim novcem, odnose sa bankama.
- *računovodstvo* – koje podrazumeva izradu i održavanje kontnog okvira šifarnika i pravilnika, izradu i kontiranje naloga za knjiženje, evidenciju promena glavne knjige, evidenciju promena u pogonskom knjigovodstvu, kontrolu ispravnosti knjiženja, izradu obrazaca periodičnog i godišnjeg računa
- *praćenje novčanih sredstava*.

## Posao 2.1. Finansijska operativa

U okviru ovog posla, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram kojim se uspostavlja horizontalne veze između podređenih poslova.



Slika 11.12. Dekompozicioni dijagram za posao 2.1. Finansijska operativa

### Posao 2.1.1. Obrada finansijskih dokumenata

Ovaj posao definisan je sledećim aktivnostima:

- *Evidencija finansijskih dokumenata.* Evidencija finansijskih dokumenata se izvodi na osnovu informacija iz državnih institucija, informacija od partnera (izveštaj o knjiženju, profaktura, overena izjava o kompenzaciji), informacija iz opštih i pravnih poslova (ugovor) i informacija iz razvoja.
- *Kontrola ispravnosti dokumenata i likvidatura.* Finansijska dokumenta za korekciju, reklamacija na finansijski dokument i ispravan finansijski dokument.
- *Korekcija finansijskih dokumenata.* Korigovani finansijski dokument, nalog o odobrenju i nalog o zaduženju.
- *Plaćanje.* Opšti nalog za prenos, poseban nalog za prenos i nalog za obračun.

#### *Posao 2.1.2. Obračun ukupnih primanja radnika*

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Akvizicija prisutnosti radnika* – izmereno radno vreme za određeni period na osnovu propusnica, nalozi za službeno putovanje, rešenja za godišnji odmor, potvrda o bolovanju i dr.
- *Kontrola izmerenog vremena* – evidencija o prisutnosti na radu.
- *Obračun zarada i naknada radnika* – obračun primanja, lična primanja radnika, ostala lična primanja, obračun doprinosa i poreza, obračun kredita, obračun doprinosa na teret poslodavca.
- *Penzijsko osiguranje radnika* – popunjava se M4 obrazac.

#### *Posao 2.1.3. Poslovi sa gotovim novcem*

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Obračun za isplatu* – ček, rekapitulacija novca i nalog o izvršenju doznake.
- *Obračun za naplatu i prijem gotovog novca i bonova* – nalog blagajni za naplatu, opšta uplatnica i rekapitulacija novca.
- *Podizanje i izdavanje gotovog novca i bonova* – nalog blagajni da naplati i priznanica.
- *Uplata gotovine* – nalog za isplatu i overena opšta uplatnica.
- *Evidencija blagajničkog naloga* – blagajnički dnevnik.

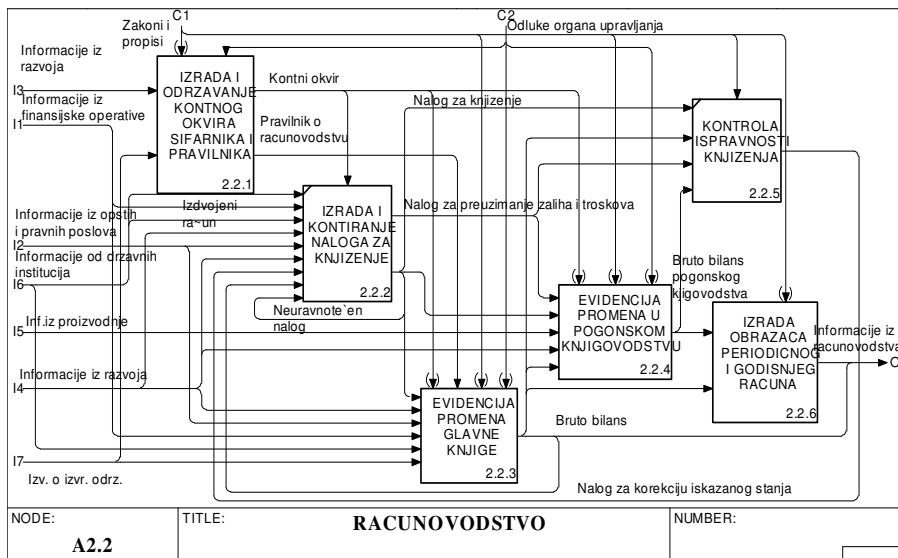
#### *Posao 2.1.4. Odnosi sa bankama*

Na osnovu informacija od poslovnog partnera, sprovode se aktivnosti: uzimanje kredita, plasiranje sredstava, hartije od vrednosti koje se prosleđuju u obliku informacija iz finansijske operative.

---

## Posao 2.2. Računovodstvo

Posao "2.2. Računovodstvo" uspostavlja se horizontalne veze između podređenih poslova kao što je prikazano na sledećoj slici.



Slika 11.13. Dekompozicioni dijagram za posao 2.2. Računovodstvo

### Posao 2.2.1. Izrada i održavanje kontnog okvira šifarnika i pravilnika

Ovaj posao definisan je sledećim aktivnostima: otvaranje i izmena propisanog kontnog okvira, izrada i izmena analitičkog kontnog okvira, izrada i izmene šifarnika naloga za knjiženje i izrada pravilnika o računovodstvu, koje kao izlaznu informaciju daju kontni okvir i pravilnik o računovodstvu.

### Posao 2.2.2. Izrada i kontiranje naloga za knjiženje

Na osnovu velikog skupa ulaznih informacija (informacije iz finansijske operative, izdvojeni računi, informacije iz opštih i pravnih poslova, naloga za korekciju iskazanog stanja, bruto bilansa i neuravnoteženog naloga), definišu se nalog za preuzimanje zaliha i troškova i nalog za knjiženje. Sve ove aktivnosi kontrolisane su i u okviru su definisanog kontnog okvira.

### Posao 2.2.3. Evidencija promena glavne knjige

Ovaj posao definisan je sledećim aktivnostima:

- Evidencija podataka o zalihama – knjigovodstvo gotovih proizvoda

(priprema i knjiženje gotovih proizvoda, usklađivanje stanja magacina gotovih proizvoda, inventar gotovih proizvoda), materijalno knjigovodstvo (priprema za kontiranje i knjiženje, usklađivanje stanja magacina, obrada inventara) i trgovačka roba (knjiženje analitike trgovačke robe i popis trgovačke robe).

- *Evidencija osnovnih sredstava i sitnog inventara* – osnovna sredstva (aktiviranje i označavanje osnovnog sredstva, vođenje analitike osnovnog sredstva, odjava osnovnog sredstva, obračun osnovnog sredstva, inventar) i sitan inventar u upotrebi (analitika sitnog inventara u upotrebi, rashod sitnog inventara, ustupanje sitnog inventara, popis sitnog inventara).
- *Evidencija poslovnih partnera* – knjiga kupaca, knjiga dobavljača, devizno knjigovodstvo, praćenje kursne liste, evidencija deviznih kartica, povezivanje deviznih stavki, izveštavanje o otvorenim deviznim stavkama.
- *Evidencija stambenih kredita* – pregled uplaćenih kamata za stambeni kredit.
- *Evidencija knjiga akcionara* – vođenje akcionara, vođenje analitike akcija.
- *Evidencija potraživanja od radnika* – izveštaj o prometu i stanju potraživanja od radnika/

#### *Posao 2.2.4. Evidencija promena u pogonskom knjigovodstvu*

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima: preuzimanje zaliha i troškova, praćenje nedovršene proizvodnje, praćenje stanja zaliha gotovih proizvoda i praćenje troškova, koje kao izlaznu informaciju daju bruto bilans pogonskog knjigovodstava.

#### *Posao 2.2.5. Kontrola ispravnosti knjiženja*

U okviru ovog posla, na osnovu ulaznih informacija (nalog za knjiženje, bruto bilans, nalog za preuzimanje zaliha i troškova, bruto bilans pogonskog knjigovodstva), definiše se nalog za korekciju iskazanog stanja.

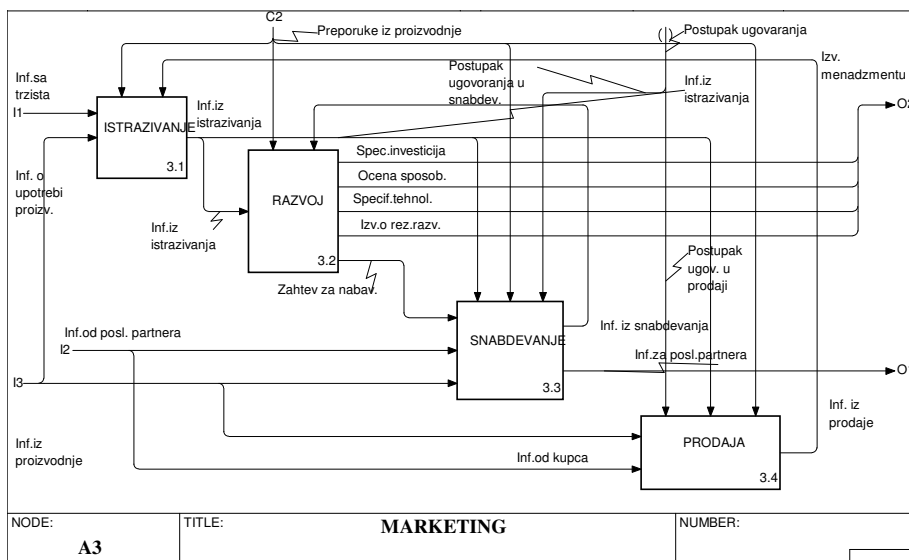
#### *Posao 2.2.6. Izrada obrazaca periodičnog i godišnjeg računa*

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima: formiranje bilansa stanja, formiranje bilansa uspeha, formiranje bilansa tokova gotovine, formiranje posebnih podataka i formiranje poreskih bilansa.

---

### Posao 3. Marketing

Posao 3. Marketing se posmatra u širem smislu, tj. u smislu marketinški orijentisane organizacije, kao što se može videti na dekompozicionom dijagramu prikazanom na sledećoj slici.



Slika 11.14. Dekompozicioni dijagram za posao 3. Marketing

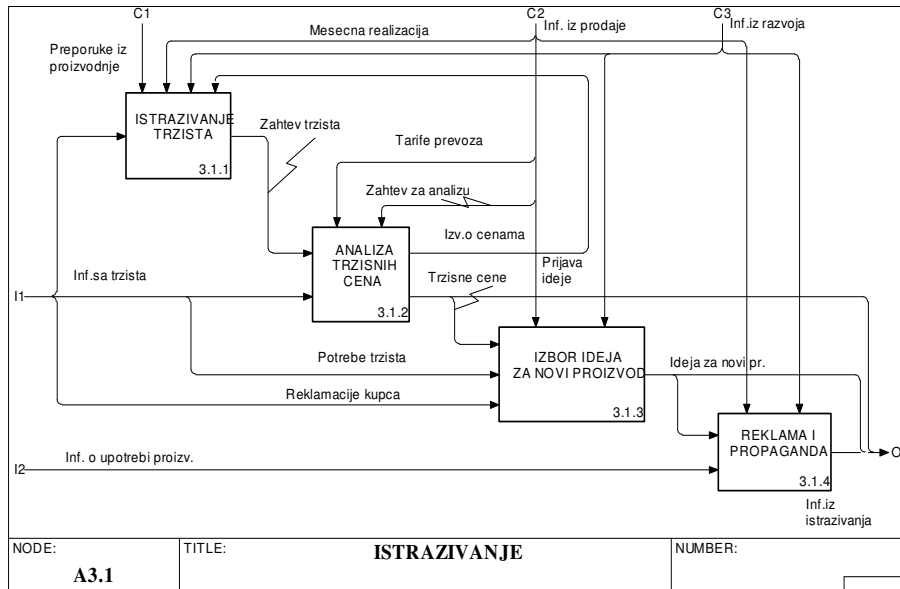
Ima se u vidu potreba da se:

- obezbede podaci o potrebama za proizvodom ili uslugama;
- obezbede podaci zahteva tržišta (količina, cena, rokovi i dr.);
- obezbede podaci za analizu uslova prodaje;
- obezbede podaci za analizu cena konkurencije;
- obezbede podaci za određivanje cene koštanja;
- obezbede podaci o raspoloživosti i cena za repromaterijale i ostale predmete poslovanja;
- izvrši analiza apsorpcije mogućnosti tržišta po segmentima potrošnje;
- izradi podloga za plan proizvodnje i prodaje.

#### Posao 3.1. Istraživanje

U okviru ovog posla, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram kojim se uspostavlja horizontalne veze između podređenih poslova.





Slika 11.15. Dekompozicioni dijagram za posao 3.1. Istraživanje

### Posao 3.1.1. Istraživanje tržišta

Posao "3.1.1. Istraživanje tržišta" izvodi se na osnovu informacija o proizvodima, konkurenciji, potrošačima i mogućnosti nabavke sirovina, kao i izveštaja mesečne realizacije.

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Plan istraživanja* se donosi sa definisanim elementima u pogledu izvora podataka, pristupa istraživanju, instrumentima istraživanja, plana uzorkovanja, tehnike kontaktiranja i potrebnih sredstava za realizaciju plana.
- *Postupak istraživanja tržišta* se izvodi po elementima iz zahteva, odnosno popisu poslova iz plana istraživanja tržišta.
- Izrada analiza o istraživanju tržišta

### Posao 3.1.2. Analiza tržišnih cena

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Analiza uslova prodaje.* Analiza karakteristika kupaca robe (apsorpciona moć, sigurnost plaćanja, valute plaćanja, tradicija i sl.), atributa proizvoda (ocena kvaliteta proizvoda i odnosa kvalitet – cena za proizvod i konkurenciju), uslova konkurencije po pitanju organizacionih oblika i metode prodaje (kanali distribucije, uloga, značaj i renome zastupnika,

troškovi ekonomske propagande, kontinuitet u snabdevanju jednog tržišta), karakteristika tržišta (apsorpciona moć i uslovi ponude i potražnje), ciljeva i zadataka poslovne politike (zainteresovanost za određeno tržište, stanje zaliha, stepen uposlenosti kapaciteta itd.).

- *Analiza cena konkurencije* se definiše na bazi cenovnika konkurencije, kataloga i drugih izvora informacija o konkurenciji. Ova analiza daje i predloge strategije i politike cena na određenim tržištima.
- *Određivanje cene koštanja*. Definišu se direktni i indirektni troškovi za različite obime proizvodnje, pri čemu se tretiraju troškovi za procenjeni potencijal prodaje na određenom tržištu. Osnov za ovu analizu su "Planska cena koštanja" i Informacije iz proizvodnje (podaci o troškovima).
- *Izrada cenovnika* na osnovu zahteva tržišta i definisane cene proizvoda, primenom neke od metoda (analiza praga dobitka i ciljnog profita).

#### *Posao 3.1.3. Izbor ideja za novi proizvod*

Na osnovu informacije o potrebama tržišta, reklamacija kupaca i prijavljenih ideja za novi proizvod, vrši se izbor ideja za novi proizvod. Ova aktivnost primenjuje se u postupku razvoja novog proizvoda, kao osnova za formiranje podloge za razvoj.

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Prikupljanje prijave*. Prijava ideje se definiše na osnovu zahteva kupaca, reklamacija kupaca, podataka o domaćem i stranom tržištu i dr.
- *Izbor i ocena ideje* – definisanje izvora za prikupljanje novih ideja, stvaranje organizacionih preduslova za permanentno prikupljanje ideja, određivanje metodologije ocenjivanja, definisanje kriterijuma prihvatljivosti ideja, ravnopravno i nepristrasno ocenjivanje svih pristiglih ideja i izrada plana nagrađivanja za nove ideje.
- *Izrada analiza o novim proizvodima* sadrži spisak usvojenih ideja, preliminarnu poslovnu analizu i dinamiku dalje razrade ideje.

#### *Posao 3.1.4. Reklama i propaganda*

Reklama i propaganda je posao od kojeg u tržišnim uslovima poslovanja zavisi prodaja proizvoda i zadovoljenje kupca.

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

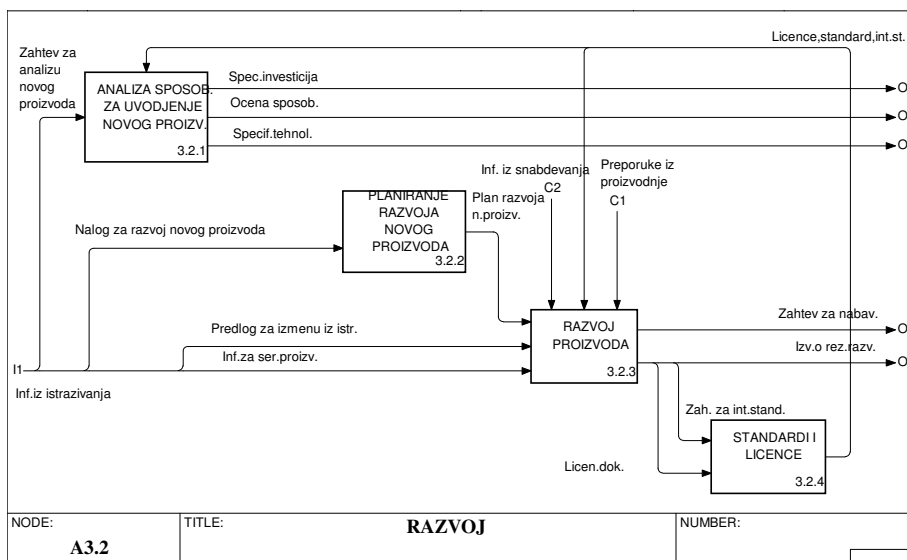
- *Izrada plana propagande*. U zavisnosti od vrste proizvoda, životnog veka proizvoda i situacije na pojedinim tržištima, plan propagande utvrđuje cilj ekonomske propagande i daje se u godišnjem planu reklame i propagande.
- *Izrada prospekata, anketa, kataloga*. Na osnovu definisanog plana propagande izrađuju se prospekti, izvode ankete i štampaju katalogi.

*Analiza efekata reklame. Periodično se izvodi analiza efekata reklame, a vezano za prodaju proizvoda i prepoznatljivost imidža preduzeća.*



### Posao 3.2. Razvoj

Istraživanje i razvoj su ključni element usavršavanja poslovanja preduzeća čiji je cilj da usavršavanjem pojedinih delova proizvodnog posla, a vezano za povećan obim proizvodnje, poboljša kvalitet proizvoda i smanji cenu koštanja proizvoda i dr.



Slika 11.16. Dekompozicioni dijagram za posao 3.2. Razvoj

Imajući u vidu prethodnu sliku, u daljem tekstu razmatraće se detaljno odgovarajući podređeni poslovi.

#### Posao 3.2.1. Analiza sposobnosti za uvođenje novog proizvoda

Ovaj Posao definisan je sledećim aktivnostima:

- *Idejno rešenje i dizajniranje.* Zahtevi tržišta, korisnikovi zahtevi, važeći standardi i propisi, pakovanje, obezbeđenje ili verifikacija kvaliteta jesu polazna osnova za definisanje tehničkih zahteva koje proizvod treba da ispuni.
- *Razrada tehnologije.* Ovom aktivnošću treba da se, na osnovu tehnoloških postupaka, specifikacija materijala, potrebnih kapaciteta i specifikacije alata definišu elementi potrebni za izradu kalkulacija.
- *Definisanje resursa.* Na osnovu definisane sastavnice proizvoda (cene ulaznih materijala) date kao idejno rešenje, dobija se materijalni trošak za izradu novog proizvoda, a na osnovu definisane tehnologije definiše se

vreme izrade, a samim tim i cena rada (objedinjavaju se podaci: cena koštanja materijala, cena koštanja alata, vreme izrade). Ovi elementi omogućuju definisanje resursa i daju cenu proizvoda. Definisanjem alternativnih elemenata u sastavnici, iniciranih zahtevima tržišta ili kupaca, varira se cena proizvoda i na taj način dolazi do konkretne cene na tržištu.

- *Ocena osvajanja novog proizvoda.* Na osnovu gore izvedenih aktivnosti, potrebno je da odgovarajući organ izvrši ocenu uspešnosti osvajanja novog proizvoda. Ovde je potrebno imati u vidu i moguće promene na tržištu. Izlaz je odgovarajuća ocena, kao i predlog moguće realizacije definisan kao Izveštaj o sposobnosti uvođenja novog proizvoda.

### *Posao 3.2.2. Planiranje razvoja novog proizvoda*

Na osnovu izveštaja o sposobnosti uvođenja novog proizvoda i naloga za razvoj novog proizvoda, izvodi se planiranje razvoja novog proizvoda.

Ovaj posao definisan je sledećim aktivnostima:

- *Mrežni plan.* U svrhu dobrog planiranja realizacije aktivnosti i učesnika u razvoju (projektovanju proizvoda), najčešće se koriste sledeće metode: planiranje realizacije projekta tehnikama mrežnog planiranja i planiranje realizacije projekta korišćenjem gantograma. Prva se koristi za složenije, a druga za prostije projekte. Mrežnim planovima ili gantogramima aktivnosti definišu se: rokovi realizacije, nosioci aktivnosti, kontrolne tačke i način kontrole. Za izvođenje ove aktivnosti koriste se i softverski alati, kao npr. MS PROJECT.
- *Definisanje faza razvoja* – postupak podele celokupnog projekta razvoja na pojedine razvojne faze.
- *Plan obezbeđenja kvaliteta* – planovi kvaliteta proizvoda, planovi kontrole, planovi kontrolisanja i planovi troškova kvaliteta.
- *Kadrovski i materijalni plan* – aktivnosti projekta razvoja raspodeljuju se kvalifikovanim izvršiocima, opremljenim odgovarajućim sredstvima, vrši se preraspodela programa između funkcija unutar preduzeća i eksternih partnera, radi se investicijska studija i vrši se obezbeđenje resursa.

### *Posao 3.2.3. Razvoj proizvoda*

Za izvođenje ovog posla definisani su tzv. tehnički informacioni sistemi koji obuhvataju Jedinstveni sistem označavanja (po DIN-u 4000), sveobuhvatan sistem sastavnica, sveobuhvatan sistem tehnoloških postupaka i CAD/CAM sistemi i veza sa numeričkim mašinama.

Posao "3.2.3. Razvoj proizvoda" izvodi se na osnovu Plana razvoja novog proizvoda, imajući u vidu preporuke iz proizvodnje, informacije iz snadbevanja, kao i licence, standarde i interne standarde.

---

Ovaj posao se sastoji od sledećih aktivnosti:

- *Projektovanje i konstrukcija*, u koje spada izrada i verifikacija konstruktivne dokumentacije, konstruisanje alata, izrada konstruktivne dokumentacije za seriju i distribucija konstruktivne dokumentacije.
- *Izrada tehnološkog postupka*, gde se izvodi definisanje tehnološkog postupka, definisanje spiska alata i pribora, izrada tehnološke dokumentacije za seriju i distribucija tehnološke dokumentacije
- *Izrada alata, prototipa i nulte serije* – otvaranje radnog naloga, izrada i proba alata, izrada prototipa, realizacija nulte serije.
- *Izmena tehničko-tehnološke dokumentacije* – obrada predloga izmene, odlučivanje o izmeni, izmena tehničko-tehnološke dokumentacije.

#### *Posao 3.2.4. Standardi i licence*

Ovaj posao se sastoji od sledećih aktivnosti:

- *Čuvanje licenci i opštih standarda*. Ne razvijaju se svi proizvodi iz postojećeg proizvodnog asortimana nekog preduzeća, već se neki od njih proizvode i na osnovu otkupljenih licenci za proizvodnju. Pri tome se u arhivi sektora tehničke pripreme proizvodnje čuva i odatle se koristi sva potrebna licencna dokumentacija za proizvodnju. Isto tako, u toku poslovanja se moramo pridržavati i opštih, međunarodno definisanih i priznatih standarda u poslovanju, koje su donele međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO, DIN...). I ovi standardi se čuvaju.
- *Označavanje predmeta poslovanja*. Sistem označavanja u svojoj strukturi ima dva broja, čisto numerička, i naziv od jedne ili više reči koji je usaglašen sa važećim standardima. Prvi broj je redni broj i ima za zadatak isključivo da identifikuje predmet. Pošto je to redni broj od 0 do n, to znači da je ograničen sa desne strane, a slobodan sa leve. Ovaj se broj zove "ident" broj. Drugi broj je klasifikacioni broj, koji predmete razvrstava prema njihovim osobinama. Klasifikacioni broj vrši razvrstavanje tako što prvim brojem (mestom) vrši najopštiju klasifikaciju predmeta, a svakim daljim mestom u desnu stranu vrši detaljnije razvrstavanje. To znači da se klasifikacioni broj razvija sa leve u desnu stranu, tj. levo je ograničen a u desnu stranu raste – ne zatvara se. Ident i klasifikacioni broj nemaju nikakve veze kada treba neki predmet označiti. Istovremeno, odnosno paraleleno se dodeljuju oba broja, kao i naziv. Otuda ovaj sistem nosi ime "paralelni". Naziv predmeta može imati jednu ili više reči ili neku skraćenicu, simbol, veličinu i sl. Naziv se mora dati po nacionalnim standardima (kao npr. JUS A.A4.001) ili nekim opštim tehničkim propisima ukoliko nema standarda.

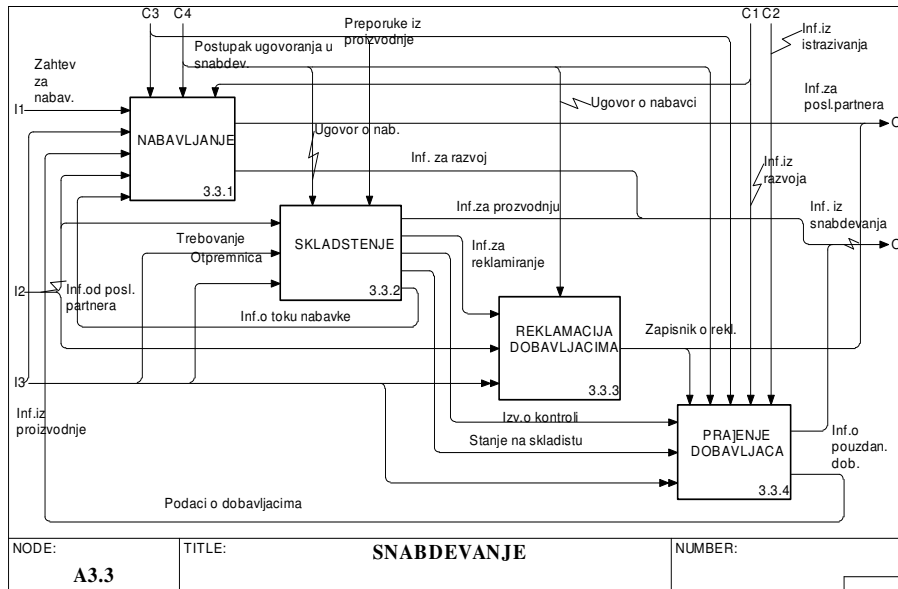
- *Izrada zaglavlja karakteristika predmeta.* Zaglavlja karakteristika predmeta definisana su prema standardu DIN 4000, tj. JUS A.A4.001, koji je nastao revizijom standarda JUS A.A0.070 iz 1981. godine. Zaglavlje karakteristika uređuje se za grupe međusobno sličnih standardizovanih i nestandardizovanih predmeta i treba da omogući sažet prikaz predmeta, razgraničenje tih predmeta od drugih i izbor predmeta iz ustanovljenih grupa standardizovanih i nestandardizovanih predmeta. S druge strane, karakteristika određuje svojstvo kojim se opisuje i razlikuje predmet u grupi predmeta. Zaglavlje karakteristika se formira tako da obuhvata što više sličnih predmeta definisanih jednim klasifikacionim brojem. Uz zaglavlje karakteristika, daje se i uprošćena slika predmeta. U svaku sliku unose se odgovarajuće slovne oznake karakteristika predmeta verikalno. Slika zaglavlja karakteristika označava se brojem.
- *Izrada kataloga predmeta poslovanja.* Za potrebe preduzeća može se izvršiti formiranje sledećih kataloga: katalog materijala, katalog standard. delova, katalog proizvoda, katalog alata i pribora, katalog mašina, katalog pomoćnih završnih vremena, katalog režima rezanja.

### ***Posao 3.3. Snabdevanje***

Posao 3.3. Snabdevanje treba da omogući evidentiranje podataka neophodnih za efikasno ugovaranje i praćenje nabavke.

U okviru ovog posla, definisan je dekompozicioni dijagram, kao što se vidi na narednoj slici, kojim se uspostavljaju horizontalne veze između podređenih poslova.

---



Slika 11.17. Dekompozicioni dijagram za posao 3.3. Snabdevanje

### Posao 3.3.1. Nabavljanje

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- **Obrada zahteva za nabavku.** Specifikacija nabavke materijala predstavlja nalog (zadatak) za početak sa poslovima nabavke materijala, tj. dolazi do obrade zahteva za nabavku.
- **Planiranje nabavke.** Materijalni bilans čini osnovu za planiranje nabavke na osnovu godišnjeg plana proizvodnje. Planiranje nabavke obuhvata prikupljanje ponuda od potencijalnih dobavljača i plan godišnjih ugovora.
- **Prikupljanje ponuda i izbor dobavljača.** Izvodi se na osnovu količine, vrste, kvaliteta i rokova nabavke određenih materijala i roka nabavke poručenih materijala.
- **Ugovaranje i praćenje nabavke.** Ugovorom o nabavci mora biti tačno definisan kvalitet. Za materijale za koje postoje propisani standardi, isti moraju biti i precizno uneti u ugovor. Ugovorom takođe moraju biti obuhvaćeni i posebni zahtevi koje materijali moraju da imaju da bi se koristili u proizvodnji.



### *Posao 3.3.2. Skladištenje*

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Prijem i evidentiranje materijala.* Svaki proizvod za koji je prilikom kvalitativnog i kvantitativnog prijema ustanovljeno da kvalitativno i kvantitativno odgovara predaje se odgovarajućem magacinu. Istovremeno, referent prijema materijala sačinjava prijemnicu materijala, koju potpisuju kontrolor prijema materijala, referent prijema materijala i rukovalac odgovarajućeg magacina.
- *Kontrola skladištenih materijala.* Ustanovljavaju se pravilnost skladištenja proizvoda, ispravnost pakovanja, eventualna fizička oštećenja proizvoda, rok trajanja proizvoda itd.
- *Izdavanje materijala.* Izdavanje materijala iz magacina vrši se na osnovu trebovanja i otpremnice.

### *Posao 3.3.3. Reklamacije dobavljačima*

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Reklamiranje na kvalitet i kvantitet.* U slučajevima kada se prilikom prijema materijala (kvalitativni i kvantitativni) ustanovi da materijal ne odgovara propisanom i ugovorenom kvalitetu, piše se zapisnik koji mora da sadrži jasno sve elemente vezane za reklamaciju isporučene robe.
- *Reklamacija na neispunjavanje komercijalnih uslova.* U slučajevima kada dobavljač nije ispoštovao dogovoreni rok isporuke, odnosno izvršio je isporuku materijala posle ugovorenog roka, kada izvrši fakturisanje robe po višim cenama u odnosu na ugovorenu cenu, kada nije ispoštovao i druge uslove iz ugovora, kao npr. pakovanje, montažu itd., može se odbiti prijem materijala.
- *Reklamiranje skrivenih mana.* U slučajevima kada je u procesu proizvodnje ustanovljeno da određeni materijal ne odgovara kvalitetu, treba da se izvrši uvid u materijal u proizvodnji. Odmah kada se ustanovi da materijal ne odgovara, potrebno je izvršiti povraćaj trebovanog a neutrošenog materijala u magacin materijala.

### *Posao 3.3.4. Praćenje dobavljača*

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

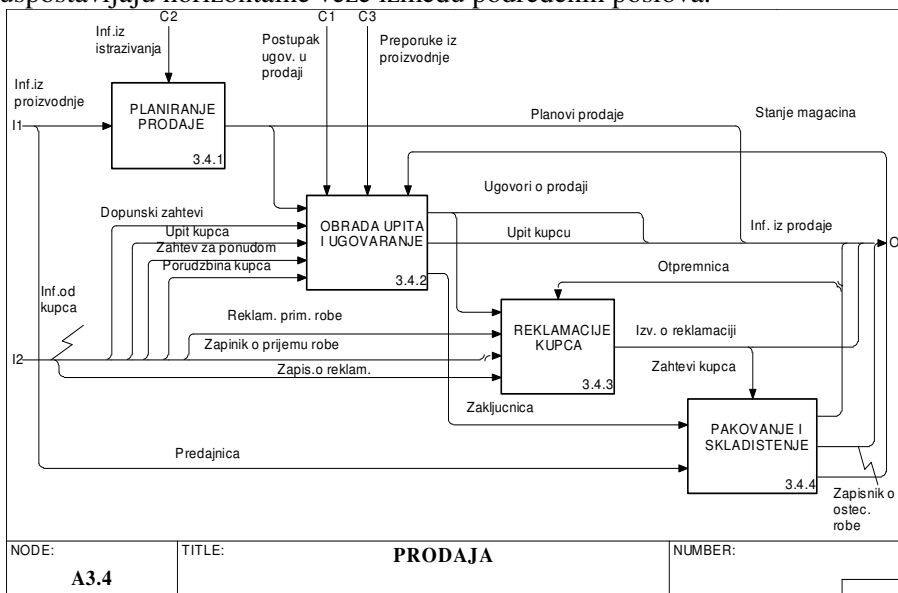
- *Uvođenje novog materijala/dobavljača* – u slučajevima kada se traži novi materijal od ustaljenog dobavljača, traži materijal od novog dobavljača i razvija nov proizvod koji zahteva nove materijale.
-

- *Evidentiranje materijala.* Po dobijanju pozitivnog mišljenja o novom materijalu, izvodi se evidentiranje materijala.
- *Evidentiranje dobavljača.* Po dobijanju pozitivnog mišljenja o novom dobavljaču, izvodi se evidentiranje dobavljača.
- *Ocena pouzdanosti dobavljača.* Ocena se vrši jednom godišnje, prema uputstvu za ocenjivanje dobavljača.

### Posao 3.4. Prodaja

Posao 3.4. Prodaja treba da omogući izlazak na tržište i realizaciju ugovora sklopljenog sa kupcem i pritom treba da definiše podatke o ugovorima, prati reklamacije kupaca i prati podatke o prodaji i distribuciji.

U okviru ovog posla, definisan je dekompozicioni dijagram kojim se uspostavljaju horizontalne veze između podređenih poslova.



Slika 11.18. Dekompozicioni dijagram za posao 3.4. Prodaja

#### Posao 3.4.1. Planiranje prodaje

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Planiranje prodaje za domaće tržište* – pravi se na osnovu uslova plasmana, trendova prodaje i raspoloživih kapaciteta.
- *Planiranje prodaje za ino tržište* – radi se na osnovu izveštaja o istraživanju, uslova plasmana, trendova prodaje inostranog tržišta i raspoloživih kapaciteta proizvodnje.
- *Analiza planova* – upoređuje naloge za proizvodnju i mesečni plan prodaje

i formira izveštaj o realizaciji plana.

#### *Posao 3.4.2. Obrada upita i ugovaranje*

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Obrada upita i izrada ponude.* Svi upiti moraju biti dostavljeni u pisanoj formi. Tehnička obrada upita se obavezno vrši kod ugovaranja usluga, a kod ugovaranja izvoza i prodaje na domaćem tržištu u slučajevima kada se zahtev kupca razlikuje od standardnih zahteva.
- *Analiza dopunskih zahteva kupca.* Ukoliko kupac ima dopunske zahteve u odnosu na ponudu, sprovodi se aktivnost "*Obrada upita*", koja se ponavlja do konačnog prihvatanja ponude od strane kupca.
- *Izrada ugovora.* Sa kupcima se prave ugovori koji definišu okvirne količine artikala koji se prodaju i dinamiku. Količine koje se ugovaraju definišu se u okviru planiranja.
- *Izmene ugovora.* Izvodi se samo uz saglasnost obe strane, pri čemu se za svaku izmenu primenjuju postupci koji se rade i pri izradi osnovnog Ugovora. Za svaku izmenu se pravi poseban Aneks.

#### *Posao 3.4.3. Reklamacija kupaca*

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Prijem reklamacije.* *Reklamacija za domaće tržište* izvodi se po sledećem postupku: pri otpremi robe, vozač dobija od magacina gotove robe dva primerka otpremnice. Ukoliko kupac ima reklamaciju po osnovu količine ili vidljivih oštećenja, vozač je dužan da sa kupcem sačini zapisnik kupca o reklamaciji, koji po povratku predaje rukovodiocu magacina. Rukovodilac magacina i vozač daju izjavu o reklamaciji, koju rukovodilac magacina uz zapisnik dostavlja rukovodiocu prodaje. Na osnovu zapisnika o reklamaciji, rukovodilac prodaje formira knjižno odobrenje/zaduženje, koje overava direktor komercijalnog sektora. Jedan primerak overenog odobrenja/zaduženja dostavlja se kupcu, a drugi knjigovodstvu. *Reklamacija za strano tržište* izvodi se po sledećem postupku: po završenom utovaru robe, vozač uz CMR međunarodni tovarni list dobija pak listu koja se pravi na osnovu otpremnice. U tovarnom listu je ukucan ukupni broj koleta u vozilu. U pak listi su dati tačni podaci koliko se koleta nalazi u transportnom sredstvu po vrsti proizvoda, i to pojedinačno i transportno pakovanje. Pri prijemu robe, kupac sravnjuje stvarnu količinu robe sa podacima iz pak liste. Ukoliko sa količine ne slažu, pravi se zapisnik o stvarnom stanju robe u kamionu. Takođe, ukoliko postoje vidljiva oštećenja ambalaže ili robe usled nepravilnog ili neodgovarajućeg transporta, kupac pravi zapisnik o oštećenoj količini i vrsti oštećenja. Zapisnik potpisuje vozač. Jedan primerak zapisnika kupac dostavlja prevozniku uz overen
-

tovarni list, a jedan isporučioocu. Po dobijanju zapisnika, referent izvoza vrši proveru da li je roba količinski zaista tačno utovarena prema otpremnici, sravnjenjem proizvedene i otpremljene količine sa trenutnim stanjem u magacinu. Ukoliko se ustanovi da roba nije tačno utovarena, kupac se obaveštava o prihvatanju reklamacije i nedostajuća količina otprema se kod prve naredne isporuke.

- *Rešavanje reklamacija.* Rukovodilac prodaje pravi predlog rešenja reklamacije koji verifikuje direktor komercijalnog sektora. Verifikovani predlog dostavlja se kupcu. Ukoliko se predmet reklamacije ne može rešiti dogovorno sa kupcem, predmet se dostavlja rukovodiocu pravne službe koji zastupa preduzeće pred sudom, u sporu sa kupcem, a u skladu sa ugovorom. Rukovodilac pravne službe, po okončanom sporu, sačinjava informaciju o spornoj reklamaciji kupca. Ovom informacijom se dopunjuje dokumentacija o reklamaciji kupca. Kada je rešenje usaglašeno sa kupcem, referent predaje kompletiranu informaciju o reklamaciji kupca.

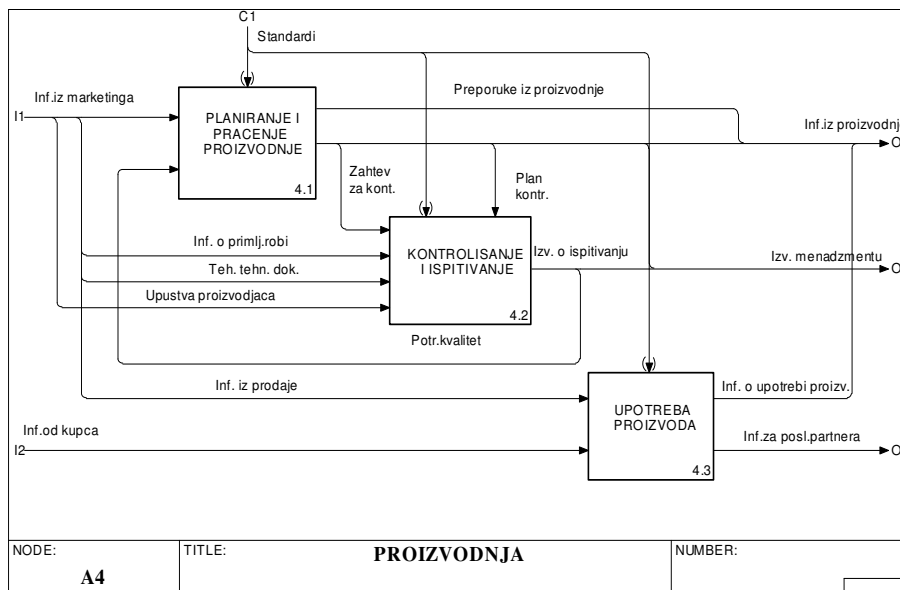
#### *Posao 3.4.4. Pakovanje i skladištenje*

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Prijem i skladištenje robe.* Prijem robe se obavlja "Predajnicom", popunjenom i overenom od strane Kontrole kvaliteta pri završnoj kontroli proizvoda. Skladištenje robe se vrši prema vrsti proizvoda i vremenu isporuke.
- *Otprema robe.* Vrši se isključivo po zaključnici koja se dobija od odeljenja Prodaje.
- *Obrada izdatih naloga.* Pošto je otprema izvršena, na bazi izdatih otpremnica vrši se materijalno-finansijsko i magacinsko razduženje.
- *Provera stanja i izveštavanje* je periodična provera oštećenosti i drugih degradacija kvaliteta u toku skladištenja.

#### **Posao 4. Proizvodnja**

Posao 4. Proizvodnja se posmatra u širem smislu, kao što se može videti na dekompozicionom dijagramu prikazanom na sledećoj slici.



Slika 11.19. Dekompozicioni dijagram za posao 4. Proizvodnja

Za potrebe proizvodnje razvijaju se proizvodni informacijski sistemi koji za pretpostavku imaju već definisan osnovni fond podataka – Sastavnice, Tehnološke postupke, Kapacitete, Fabrički kalendar, Osnovne činioce poslovanja.

U okviru posla 4.1. *Planiranje i praćenje proizvodnje*, definiše se:

*Planiranje* – izrada godišnjeg plana (plan opterećenja kapaciteta, plan materijala, plan alata) i izrada operativnih mesečnih planova (planiranje opterećenja kapaciteta, planiranje potrebnog alata, planiranje potrebne radne snage).

*Lansiranje* – definisanje radnih naloga, generisanje proizvodne dokumentacije (trebovanja, radne liste, predajnice), kontrola i rezervacija, terminiranje, štampanje proizvodne dokumentacije, dispečiranje.

*Terminiranje* – terminiraju se operacije radnih naloga (RN) po radnim centrima i terminskim jedinicama, uz kontrolu raspoloživog i rezervisanog kapaciteta. Proračunavaju se interni prioriteta ulaska operacije na radno mesto (na osnovu eksternih prioriteta i vremena završetka RN).

*Izveštavanje iz proizvodnje o nastalim događajima* – prisutnost radnika na poslu, završeni RN, informacija o početku i završetku operacija, izveštaj o škartu, zastoju mašina i ostalim događajima koji utiču na proizvodnju.

*Praćenje proizvodnje* – kreiranje informacija o stanju radnih naloga i operacija, stanju proizvodnih resursa, kritičnim nalogima i izvršenju plana

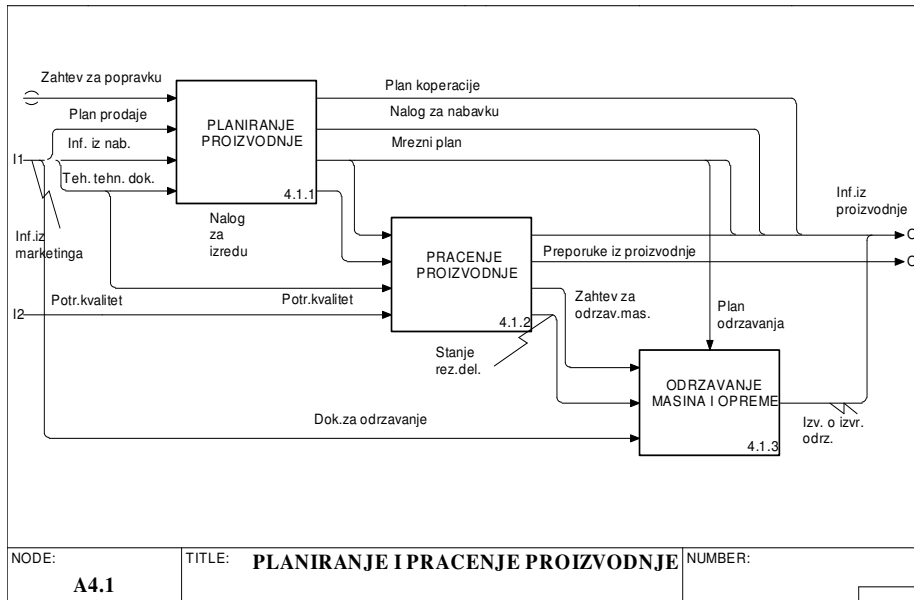
(naloga, linija, montaže, termin plana), vršenje kontrole upoređivanjem planiranih i ostvarenih rezultata, definisanje povratnih akcija u cilju daljeg regulisanja proizvodnje (npr. otklanjanje zastoja, ispostavljanje novih naloga, uvođenje novih smena itd.), praćenje učinka radnika.

U okviru posla 4.2. *Kontrolisanje i ispitivanje* definiše se kontrola kvaliteta u prijemu, kontrola kvaliteta u pogonu, završna kontrola kvaliteta, laboratorijsko ispitivanje i održavanje merno-kontrolnih sredstava.

U okviru posla 4.3. *Upotreba proizvoda* definisane su aktivnosti vezane za instalisanje i puštanje u pogon, praćenje proizvoda u upotrebi, servisiranje proizvoda i povlačenje proizvoda iz upotrebe.

### Posao 4.1. Planiranje i praćenje proizvodnje

U okviru ovog posla, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram kojim se uspostavljaju horizontalne veze između podređenih poslova.



Slika 11.20. Dekompozicioni dijagram za posao 4.1. Planiranje i praćenje proizvodnje

#### Posao 4.1.1. Planiranje proizvodnje

Pod pojmom planiranja se podrazumeva smišljeno predviđanje događaja koji se mogu desiti u nekom poslu, sa težnjom da se ostvari neki cilj.

Ciljevi planiranja su sledeći:

- predviđanje proizvodnje i elemenata proizvodnje koji treba da budu utrošeni ili učestvuju u proizvodnji,
- predviđanje učešća kolektiva u dohotku koji treba da se ostvari,
- predviđanje odnosa između radnih jedinica, u vezi sa planiranom proizvodnjom i postavljenim globalnim planom i
- zadovoljavanje potreba potrošača po količini, asortimanu, kvalitetu i ceni.

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Planiranje kapaciteta* – godišnji plan proizvodnje i mesečni operativni planovi, plan kapaciteta za tehnološka odeljenja prema vrstama obrade po tehnološkim grupama mašina (opreme) za proizvode (porudžbine) po

dinamici za svaki mesec, polugodište i godinu dana, plan potrebne radne snage, plan dokumentacije, terminski planovi (sastavnice proizvoda) za lansiranje, praćenje izrade sa potrebnim norma časovima, praćenje montaže i terminski plan lansiranja.

- *Planiranje materijala* – specifikacije (bilanse) potreba u materijalima (svih vrsta) za nabavku, specifikacije za izdavanje standardne robe i robe iz kooperacije, pregled nedostajućih materijala (kritičnih) na osnovu radnih naloga i specifikacija u odnosu na stanje magacina.
- *Planiranje alata* – plan potreba nestandardnih alata prema vrsti alata za proizvode (porudžbine) iz plana, proizvodnju novih i popravku već postojećih, plan potreba u nestandardnim alatima (plan nabavke) prema vrstama alata za proizvode (porudžbine) iz plana vodeći računa o stanju "Mini stoka" i plan izrade alata.
- *Planiranje aktivnosti* – vezano je za definisanje pripreme i lansiranja radioničke dokumentacije prema terminskim planovima, otvaranje i zatvaranje porudžbina iz serije i praćenje stanja lansiranja po porudžbinama.

#### *Posao 4.1.2. Praćenje proizvodnje*

Praćenje proizvodnje omogućuje da se:

- grubi plan prenosi na radne naloge, tj. sastavne delove i njihove operacije;
- izvrši pravovremeni rebalans grubog plana i time se izbegnu zastoji koje se mogu pojaviti u proizvodnji;
- dobije tačan uvid opterećenja kapaciteta svih radnih mesta i redosled svih operacija po radnim mestima;
- dobije uvid u mogućnost kontrole nad svim radnim nalogima i operacijama u proizvodnji.

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Lansiranje radioničke dokumentacije* – povezuje planiranje proizvodnje sa izvođenjem proizvodnje, tj. podržava otvaranje radnih naloga, pripremu radne dokumentacije, upravljanje tokom materijala, lansiranje i praćenje radnog naloga.
- *Praćenje operacijskog mesta* – izvođenje predviđene operacije u planiranom vremenskom intervalu i formiranje odgovarajućih povratnih informacija iz kojih će se sagledati realizacija projektovanog plana.
- *Praćenje međuskladišta* – ima za cilj uvid u stanje međuskladišta u kojima se nalaze poluproizvodi, delovi proizvoda, sredstva koja čekaju na doradu itd.
- *Zatvaranje radnog naloga* – parcijalno ili kompletno zatvaranje naloga.



### *Posao 4.1.3. Održavanje mašina i opreme*

Proces 4.1.3. Održavanje mašina i opreme treba da omogućiti evidentiranje svih podataka neophodnih za upravljanje energijom i održavanjem, kao i:

- obezbeđivanje podataka za izradu planova održavanja;
- obezbeđivanje uvida u stanje zaliha rezervnih delova;
- obezbeđivanje podataka za održavanje dokumenata održavanja;
- proizvodnju pare, vode, vazduha i električne energije;
- tehničku pripremu održavanja;
- praćenje tehničke dokumentacije;
- plansko održavanje i remonte;
- tekuće održavanje;
- investiciono održavanje i planove investicionog održavanja;
- praćenje rezervnih delova.

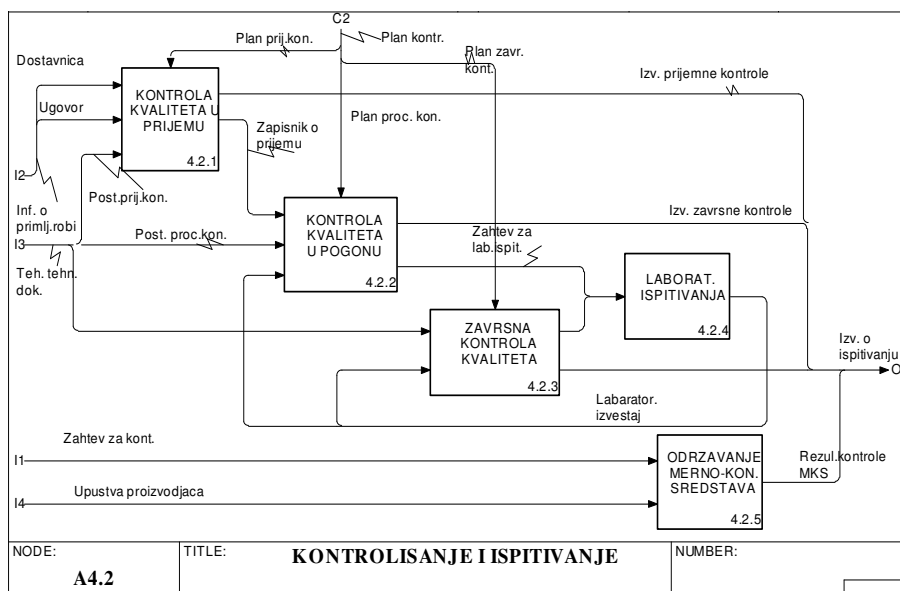
Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Prijem mašine za održavanje.* Pri prijemu nove mašine/opreme u fabriku, vrši se njen kvalitativni prijem. Ispituje se da li je mašina u skladu sa traženom specifikacijom i da li zadovoljava zahtevane radne, odnosno bezbednosne karakteristike.
  - *Pregled mašina* – Pregledi mašina mogu biti redovni i vanredni. Redovni pregled mašina se vrši na osnovu zadatog perioda. Vanredni pregledi se vrše u slučajevima da se sumnja na ispravnost rada neke mašine, ukoliko se dešavaju česti otkazi ili neka druga manifestacija koja ukazuje na potrebu češćeg pregledanja mašina. Redovne i vanredne preglede vrše poslovođe održavanja, zajedno sa radnicima na održavanju. Nalazi se upisuju u tabelu o redovnim i vanrednim pregledima mašine.
  - *Remont mašina.* Planovi remonta sadrže spisak mašina za remont, potrebnu dinamiku i predviđene radove. Na osnovu ovih planova određuju se poslovođe koji će voditi određene remonte. Podaci o remontu se unose u tabelu o remontu mašine i zameni oštećenih delova.
  - *Korektivno održavanje.* U slučaju neispravnog rada mašine/opreme ili pojave povećane količine škarta, izvodi se defektaža, opravka i vraća se mašina/oprema u radno stanje.
-

### Posao 4.2. Kontrolisanje i ispitivanje

U sistemu obezbeđenja kvaliteta po zahtevima serije standarda kvaliteta JUS ISO 9000, važno mesto zauzima ovaj posao, što je i razumljivo, jer se tek kontrolom može ustanoviti da li su ispunjeni uslovi koje zahtevaju ovi standardi.

Na sledećoj slici je prikazan dekompozicioni dijagram za posao 4.2. Kontrolisanje i ispitivanje.



Slika 11.21. Dekompozicioni dijagram za posao 4.2. Kontrolisanje i ispitivanje

#### Posao 4.2.1. Kontrola kvaliteta u prijemu

Ovaj posao se primenjuje za prijem svih materijala, montažnih elemenata, poluproizvoda od kooperanata, ambalaže i ostalih materijala koji se zaprimaju u magacin materijala.

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- **Kvantitativni prijem.** Vršiti referent prijema materijala i magacioner. Ukoliko prispeli materijal ne odgovara količini na narudžbenici, referent prijema piše zapisnik u koji se ovo neslaganje upisuje. Po izvršenom prijemu, sirovine se razvrstavaju u zonu zaprimljenog (kvalitetnog) materijala i u zonu reklamiranog (nekvalitetnog) materijala.

- *Kvalitativni prijem.* Odmah po prispeću pošiljke, uzorci se dostavljaju laboratoriji na ispitivanje. Nakon završenog ispitivanja, laboratorija dostavlja rezultate ispitivanja (Izveštaj o laboratorijskom ispitivanju) tehničkoj kontroli, odeljenju nabavke, operativnoj pripremi i pogonu. Ukoliko je kvalitet odgovarajući, kontrolor prijema potpisuje "Prijemnicu".

#### *Posao 4.2.2. Kontrola kvaliteta u pogonu*

Posao "4.2.2. Kontrola kvaliteta u pogonu" obuhvata sva dešavanja koja su vezana za kontrolisanje procesa proizvodnje, od prijema materijala iz magacina, do predaje gotovog proizvoda u magacin, kao i planiranje kontrolisanja i izveštavanje o kontrolisanju.

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Planiranje kontrole kvaliteta u pogonu.* Ova aktivnost se izvodi na osnovu radnih naloga, konstrukcione dokumentacije, privremene izmene crteža, kontrolnih obrazaca, instrukcione liste reglaže i postupaka testiranja.
- *Kontrola kvaliteta prijema iz magacina.* Upoređivanjem ident broja materijala sa upisanim kvalitetom materijala u konstrukcionoj dokumentaciji, vrši se kontrola oblika i dimenzija prema standardima ili crtežu i kontrola stanja isporuke utvrđivanjem eventualnih oštećenja.
- *Kontrola kvaliteta u izradi.* Obuhvata fazu izrade prvog komada prve operacije (koja je izdvojena kao posebno bitna za kvalitet), faze izvođenja kasnijih operacija (tzv. n-te operacije), zonu otpreme delova (tj. kad delovi napuštaju pojedine operacije i odlažu se na mesta izvođenja drugih operacija) i zonu prijema delova (na mesto izvođenja neke operacije).

#### *Posao 4.2.3. Završna kontrola kvaliteta (ZKK)*

Posao "4.2.3. Završna kontrola kvaliteta" obuhvata sva dešavanja koja su vezana za izvođenje završne kontrole kvaliteta proizvoda.

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Priprema za ZKK* – piše se prijava za ZKK, kompletira potrebna tehnička dokumentacija i odgovarajući propisi.
- *Sprovedenje ZKK* – piše se izveštaj o sprovedenoj ZKK.
- *Analiza ZKK* – definišu se odgovarajući izveštaji, grafikoni i statistički pregledi, kao i periodični izveštaji.

#### *Posao 4.2.4. Laboratorijska ispitivanja*

Laboratorijska ispitivanja se sprovode u fazi ispitivanja uzoraka, prijemne kontrole, međufazne kontrole i kontrole kvaliteta gotovih proizvoda. Primenjuje se za sva ispitivanja koja se vrše u okviru Laboratorije.

---

Ovaj posao definisan je sledećim aktivnostima:

- *Ispitivanje uzoraka.* Ispitivanje uzoraka se vrši prema odgovarajućim standardima i uputstvima. Uzorci se još jednom probaju i u pogonskim uslovima. Ako se pri ispitivanju dobijaju zadovoljavajući rezultati, obaveštava se prijemna kontrola. Ako su rezultati nezadovoljavajući, piše se reklamacioni izveštaj i dostavlja odeljenju nabavke i prijemnoj kontroli, i to odmah po ustanovljavanju greške.
- *Međufazna kontrola.* Međufazna kontrola se izvodi u neposrednoj proizvodnji na zahtev tehničke kontrole u slučajevima određenih nejasnoća ili dilema koje se odnose na kvalitet.
- *Kontrola kvaliteta gotovih proizvoda.* Izvodi se jednom mesečno ili češće na slučajno odabranim uzorcima gotovih proizvoda uzetih neposredno pred pakovanje na punktu završne kontrole. Svi rezultati ispitivanja upisuju se u odgovarajuće dnevnik ispitivanja.

#### *Posao 4.2.5. Održavanje merno-kontrolnih sredstava (MKS)*

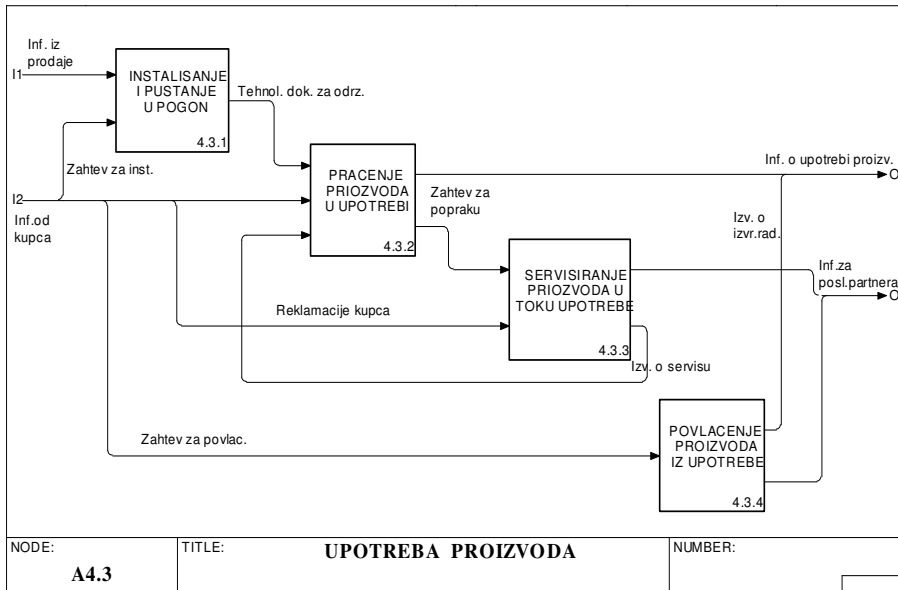
Posao "4.2.5. Održavanje merno kontrolnih sredstava" obuhvata sva dešavanja koja su vezana za održavanje merno-kontrolnih sredstava.

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Planiranje nabavke MKS-a.* Analiziraju se informacije o stanju i broju ispravnih merno-kontrolnih sredstava, o broju neispravnih MKS itd. Na osnovu sprovedenih analiza, a u cilju obezbeđenja sigurnosne zalihe MKS-a, odeljenju nabavke se na osnovu napravljenog plana nabavke MKS šalje "Zahtev za nabavku MKS".
- *Pregledi MKS.* Pregled MKS-a ima za cilj proveru tehničkih zahteva MKS-a (tačnost, stabilnost, merni opseg itd.). Rezultati pregleda merila se evidentiraju u "tabelu merila". Ukoliko merilo nije upotrebljivo, a nije moguća popravka, merilo se predlaže za rashod.
- *Održavanje MKS-a.* Radnik koji je zadužio merilo dužan je da merilo koristi na propisani način, da ga čuva od oštećenja i da ga na zahtev metrološke laboratorije ili po godišnjem planu pregleda donosi na periodični pregled. Ukoliko radnik primeti tehničku neispravnost merila, moguće je da zatraži vanredni pregled merila.

### Posao 4.3. Proizvod u upotrebi

U okviru ovog posla, potrebno je definisati dekompozicioni dijagram kojim se uspostavlja horizontalne veze između podređenih poslova.



Slika 11.22. Dekompozicioni dijagram za posao 4.3. Upotreba proizvoda

#### Posao 4.3.1. Instalisanje i puštanje u pogon

Instalisanje i puštanje u pogon obavljaju ili stručnjaci proizvođača ili korisnik, kako bi se što bolje upoznao sa radom uređaja ili instalacije koju će kasnije sam održavati. Zbog toga su uputstva neophodni i sastavni deo dokumentacije za korisnika.

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Priprema za ugradnju* – priprema gde se propisuje u čijoj je nadležnosti postavljanje – instalacija proizvoda, provera saglasnosti dokumentacije sa robom koja je stigla i analiza uputstva za instalisanje.
- *Instalisanje prema uputstvu*. Nakon raspakivanja, pristupa se aktivnosti instalisanja prema odgovarajućem uputstvu, sa alatima i priborom koji zadovoljava u pogledu kvaliteta i uz proveru raspoloživosti svih resursa neophodnih za postavljanje (prostor, energija i dr.). Za proizvod za koji nije predviđena montaža od strane proizvođača potrebno je napisati uputstvo za

rukovanje i montažu, koje se isporučuje sa proizvodom.

- *Vizuelna kontrola.* Vizuelnom kontrolom otklanjaju se na licu mesta oštećenja ili zaprljanost i dr.
- *Ispitivanje i rešavanje neusaglašenosti.* Ovaj oblik ispitivanja se pre svega odnosi na ispitivanje tj. proveru svih funkcija, sa naglaskom na funkcije koje se najčešće reklamiraju, kao i odgovarajući režim rada. Potom je potrebno izvršiti i ispitivanja definisana ugovorom, kao npr. provera geometrijske i radne tačnosti, kapaciteta, učinka i dr. Na kraju se sprovede odgovarajuće mere za rešavanje eventualnih neusaglašenosti.
- *Dokumentovanje predaje proizvoda* – U ovoj aktivnosti se pravi zapisnik o prodaju proizvoda i definiše datum početka garantnog roka i sl.

#### *Posao 4.3.2. Praćenje proizvoda u upotrebi*

Da bi se ovaj posao korektno obavio, proizvođač treba da sakupi:

- izveštaje od strane korisnika,
- analize otkaza delova i
- podatke o pouzdanosti.

Na osnovu ovako prikupljenih informacija, može se izvršiti analiza:

- uzroka pojave problema i
- akcija koje je moguće sprovesti.

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- praćenje proizvoda u eksploataciji,
- praćenje sugestija i reklamacije kupaca,
- izrada odgovarajućih izveštaja.

#### *Posao 4.3.3. Servisiranje proizvoda u toku eksploatacije*

Servisiranjem se uspostavlja poverenje između kupca i proizvođača, koje neposredno utiče i na plasman proizvoda. Praćenjem servisiranja proizvoda utičemo na uočavanje nedostataka u fazama životnog veka proizvoda.

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Servisiranje proizvoda.* U ovoj aktivnosti se prati servisiranje – od poziva za otklanjanje kvara na proizvodu do rešavanja reklamacija, kao i servisnih intervencija. Analizom informacija na osnovu servisiranja proizvoda, dobijamo objektivnu sliku proizvodnog programa. Ovim praćenjem utvrđuje se ko je uzrok najvećem broju kvarova na proizvodima, a time i direktno utiče na njihovo redukovanje do potpunog svodenja na minimum.
- *Izrada dokumentacije.* Izrada prateće dokumentacije (katalog rezervnih delova, radionički priručnik i normativ vremena zamena delova), izrada zakonski obavezne publikacije (garantnog lista sa servisnom knjižicom,

uputstvo za rukovanje i održavanje) i Izrada informativne publikacije.

- *Obuka korisnika.* Obukom korisnika se ispunjavaju svi uslovi za ispravno korišćenje i eksploataciju proizvoda od strane korisnika, a time se otkazi zbog greške korisnika svode na minimum. Zahteve za obukom korisnik šalje servisnim zastupniku, koji ga obaveštava o daljim aktivnostima i pruža mu sve potrebne informacije.
- *Praćenje kvaliteta proizvoda* je direktna posledica servisiranja, praćenja servisnih intervencija i reklamacija i predstavlja indikator stabilnosti kvaliteta proizvodnje.

#### *Posla 4.3.4. Povlačenje proizvoda iz upotrebe*

Ovaj posao je definisan sledećim aktivnostima:

- *Definisanje razloga za povlačenje.* Razlozi za povlačenje nekog proizvoda iz upotrebe mogu biti usled neke manjkavosti na proizvodu, zahteva bezbednosti ljudi i okoline i obezbeđenja reciklaže proizvoda i/ili ambalaže.
- *Postupak povlačenja usled uočene greške.* Za postupak povlačenja iz upotrebe definiše se odgovornosti za izvršenje povlačenja, identifikuju proizvodi, izdaju nalozi za povlačenje i distribuciju delova za zamenu i definiše informacija za obaveštavanje.
- *Praćenje povlačenja proizvoda.* Izvodi se ocena korektivnih akcija i verifikacija i korelacija podataka.
- *Definisanje periodičnih provera* – izvodi se periodična provera ispravnosti i ocena nivoa uspešnosti.

#### **Pitanja:**

1. Koje su karakteristike poslovno-proizvodnog okruženja ?
  2. Šta se definiše stablom poslova u preduzeću ?
  3. U dijagramu konteksta funkcionalnog modela poslova u preduzeću koje su ulazne a koje izlazne informacije ?
  4. Koji su najvažniji poslovi upravljanja u preduzeću ?
  5. Šta je odlučivanje i iz kojih aktivnosti se sastoji ovaj posao ?
  6. Šta je planiranje i kojim aktivnostima je definisan ovaj posao ?
  7. Kako se formira cena koštanja ?
  8. Između kojih aktivnosti se uspostavlja veza pri izradi sistema kvaliteta ?
  9. Koje aktivnosti definišu posao fizičkog obezbeđenja preduzeća ?
-

10. Koje aktivnosti definišu posao zaštite na radu u preduzeću ?
11. Koje aktivnosti definišu posao zaštite životne sredine u preduzeću?
12. Koje aktivnosti definišu posao protivpožarne zaštite u preduzeću ?
13. Koje aktivnosti podrazumeva razvoj informacionog sistema ?
14. Šta treba da omogući posao funkcionanog modeliranja ?
15. Koje aktivnosti definišu posao informaciono modeliranje ?
16. Koje aktivnosti definišu posao aplikativno modeliranje ?
17. Šta treba da omogući posao implementacije i i koje aktivnosti definišu taj posao ?
18. Koje aktivnosti definišu posao pripreme proizvodnje ?
19. Koje aktivnosti definišu posao obračuna ukupnih primanja radnika ?
20. Koje aktivnosti definišu posao istraživanja tržišta ?
21. Koje aktivnosti definišu posao izbora ideja za novi proizvod u preduzeću ?
22. Koje aktivnosti definišu posao servisiranja proizvoda u toku eksploatacije ?
23. Koje aktivnosti definišu posao povlačenja proizvoda iz upotrebe ?



## **12.TRANSAKCIONO I ANALITIČKO PROCESIRANJE INFORMACIJA**

Transakciono i analitičko procesiranje informacija zasnovano je na relacionim bazama podataka upotrebi strukturnog upitnog jezika (SQL) i savremenih softverskih i hardverskih platformama. Osnovna koncepcija vezana je za razvoj korisničkog interfejsa nad izvorom podataka, koji pokriva potrebe posloводства i veoma je delotvoran ukoliko su korisničke potrebe dobro anticipirane i vremenski slabo promenljive. Kako su često potrebe posloводства za informacijama veoma promenljive, to transakciono mora da prerasta u analitičko procesiranje informacija.

Mogu se zahtevati i pristupi nerelacionim izvorima podataka, što je sa svoje strane značajno ograničenje što će opet usloviti razvoj i primenu skladišta podataka. SQL jezik je standardan jezik i predstavlja kohezioni faktor sistema, naročito ako se radi sa heterogenim podacima.

Važan element je i grafički interfejs zbog mogućnosti prezentacije podataka i poslovne grafike.

### **12.1. TRANSAKCIONO PROCESIRANJE INFORMACIJA**

Transakciono procesiranje informacija zasniva se na operaciji koja se zove transakcija i kojom se izvodi serija izmena nad jednom ili više tabela, po principu "sve ili ništa", tj. ili su sve aktivnosti uspešno obavljene ili je baza podataka ostala nepromenjena. Prvi korak je informaciono modeliranje ili modeliranje podataka koji predstavlja proces predstavljanja poslovnih koncepata oblikom dijagrama koji se na jednostavan način može prevesti u fizičke strukture podataka, tj. šemu baze podataka.

Model podataka otvara "crnu kutiju", koja je budućim korisnicima uvek bila nepoznata, jer nisu mogli da prate razmišljanja projekatana informacionog sistema. Prvi put korisnici uzimaju aktivno učešće i u ovom delu i prvi put projektanti informacionog sistema crtaju ono što predstavlja njihovo iskustvo i saznanje o poslovanju konkretnog preduzeća i što su oni osmislili u svojoj glavi. Kroz definisanje objekata od interesa za posmatranje i definisanje veza definiše se ER model, postupkom odozgo nadole, tj. intervjuom sa budućim

---

korisnicima.

Model podataka obuhvata definisanje:

- logičkog modela, tj. definisanje entiteta, atributa, relacija, kardinalnosti i ključeva;
- fizičkog modela, tj. definisanje tabela, domena, tipova i veličina kolona za izbranu SUBP;
- dimenzionog modela podataka, koji obuhvata definisanje dimenzija, hijerarhija i veza za definisanje OLAP kao osnove skladišta podataka.

CASE alat ERWin ugradio je za logičko modeliranje Information Engineering (IE) i IDEF1X tehniku, a fizički model, pored prethodne dve, poseduje i tehniku dimenzionog modeliranja.

## **INFORMACIONO MODELIRANJE**

Za informaciono modeliranje treba koristiti tehniku za opisivanje strukture podataka i poslovnih pravila, kojom se definišu entiteti (entities). Pritom svaki entitet ima svoje osobine, tj. attribute (attributes), a sve je to povezano vezama (relationships). Preciznije, može se razmišljati o nekom entitetu kao o setu ili kolekciji (skupu) individualnih objekata zvanih primerci ili instance (instances). Jedan primerak je jedan pojavni oblik datog entiteta. Svaki primerak mora imati identitet različit od svih ostalih primeraka.

Postupak izvođenja ove aktivnosti sadrži sledeće korake:

- definisanje nezavisnih entiteta;
- definisanje zavisnih entiteta;
- definisanje veza.

### *Nezavisni entitet*

Nezavisni entitet je objekat koji ima jednu osobinu koja ga može jednoznačno identifikovati, tj. nezavisni entiteti imaju vlastitu identifikaciju (ne zavise od drugih entiteta). Grafički se nezavisni entiteti prikazuju pravougaonikom u koji se upisuje naziv tipa entiteta u jednini.

FAKTURA

*Slika 12.1. Grafički prikaz nezavisnog entiteta FAKTURA*

Kao što se može videti na prethodnoj slici, entitet FAKTURA predstavlja skup svih mogućih osoba sa kojima se komunicira. Svaki entitet sastoji se od odgovarajućih primeraka ili instanci.

### Zavisni entiteti

Zavisni entiteti su entiteti čije egzistencija i identifikacija zavise od drugog ili drugih entiteta. Zavisni entiteti se dele u četiri grupe, i to:

- karakteristične entitete, tj. entitete koji se ponavljaju više puta za određeni nezavisni entitet;
- asocijativne entitete, koji predstavljaju vezu više entiteta;
- projektne entitete, koji su slični asocijativnim entitetima, samo što nemaju sopstvene atribute;
- entitete kategorije, koji predstavljaju potkategoriju entiteta.

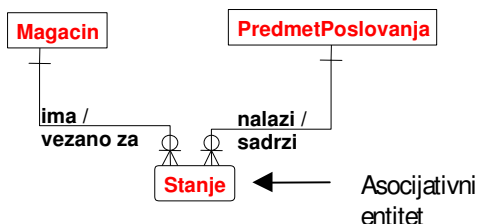
Grafički se zavisni entiteti prikazuju kao zaobljeni pravougaonici u koje se upisuje naziv tipa entiteta u jednini.

*Karakteristični entitet* ili slab entitet predstavlja grupu atributa koji se ponavljaju više puta za jedan entitet i koji se identifikuju preko nezavisnog entiteta; npr., entiteti FAKTURA i STAVKA FAKTURE. Za entitet STAVKA FAKTURE se kaže da je karakterističan entitet, jer zavisi od entiteta FAKTURA.



Slika 12.2. Veza karakterističnog entiteta STAVKA FAKTURE i nezavisnog entiteta FAKTURA

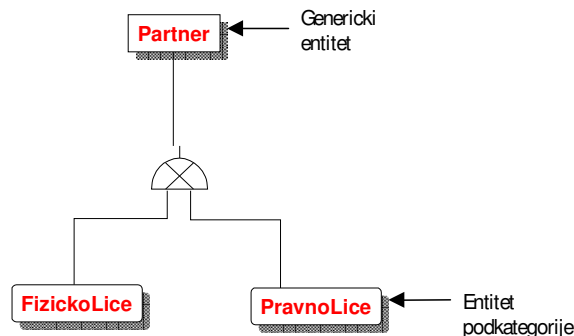
*Asocijativni entiteti* su sastavljeni od više veza između dva ili više entiteta, kao što se može videti na sledećoj slici. Npr., ako Magacin ima više PredmetaPoslovanja i jedan PremetPoslovanja se nalazi u više Magacina, tada je Stanje asocijativni entitet koji opisuje vezu između entiteta: Magacin i PredmetPoslovanja. Dakle, asocijativni entiteti nose informaciju o višeznačnoj vezi.



Slika 12.3. Veza asocijativnog entiteta Stanje sa nezavisnim entitetima Magacin i

*Projektni entitet* (designative) sličan je asocijativnom entitetu, s tim što nema sopstvene atribute.

*Entitet kategorija* (category) zavisan je entitet, koji ima tzv. vezu tipa potkategorije (sub-category). Kod entiteta tipa kategorije definišu se: nadređeni entitet, koji ima zajedničke osobine (npr. entitet Partner) i podređeni entiteti (entiteti: FizickoLice i PravnoLice), koji se identifikuju ključem nadređenog i poseduju svoje specifične osobine (slika 12.4).



Slika 12.4. Primer potkategorije entiteta

### Definisanje veza

Za razliku od hijerarhijskih i mrežnih modela, gde se relacije prikazuju na fizičkom nivou kao pointeri na slogove, relacioni model prikazuje relacije na logičkom nivou i te relacije se zovu veze.

Kao što se u realnom svetu uspostavljaju određene veze između objekata, po istoj analogiji se definišu i veze između entiteta. Veza je asocijacija između dva ili više entiteta, tj. predstavlja odnos koji postoji među objektima, bilo u realnosti ili u mislima. Veza u IDEF1X metodologiji se prikazuje kao linija koja povezuje dva entiteta, sa tačkom na jednom kraju i glagolskom frazom napisanom duž linije.

Entitet od koga je uspostavljena veza zove se "roditelj" (parent), a entitet ka kome je uspostavljena veza zove se "dete" (child).

Veza "roditelj"- "dete" je asocijacija između entiteta gde su svi primerci entiteta "roditelj" asocirani sa nula, jedan ili više primeraka entiteta "dete", a svi primerci entiteta "dete" su asocirani sa nula ili jedan – primerkom entiteta "roditelj".

Drugim rečima, način povezivanja dva entiteta ima osobine koje se nazivaju kardinalnost, koja pokazuje "koliko nečega" od dva entiteta može biti

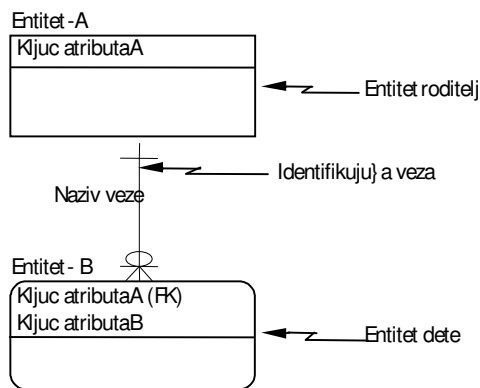
uključeno (sadržano).

U daljem tekstu detaljno će biti razmatrani sledeći tipovi veza:

- identifikujuće veze, koje entitet "dete" identifikuju kroz njegovu vezu sa entitetom "roditelj";
- neidentifikujuća veza, koja ne identifikuje "dete" preko identifikatora "roditelj";
- veza kategorije, tj. veza prema podtipovima;
- neodređujuća veza – više prema više.

### Identifikujuće veze

Veza se zove identifikujuća zato što ključevi entiteta "roditelj" predstavljaju deo identiteta entiteta "dete", tj. entitet "dete" zavisi od entiteta "roditelj" preko identifikatora. Dakle, ako se primerak entiteta "dete" identifikuje preko asocijacije sa entitetom "roditelj", onda se veza definiše kao identifikujuća veza, i svaki primerak entiteta "dete" mora biti povezan sa najmanje jednim primerkom entiteta "roditelj".



Slika 12.5. Identifikujuća veza

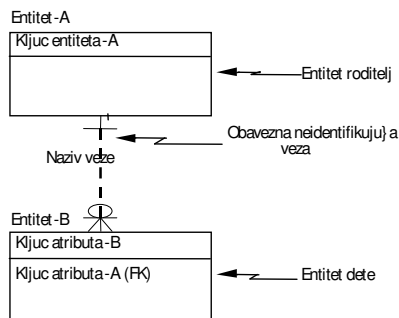
Identifikujuća veza je prikazana punom linijom i povezuje entitet "roditelj" sa entitetom "dete", sa tačkom na strani entiteta "dete".

U identifikujućoj vezi entitet "roditelj" ima svoj nezavisni primarni ključ (Ključ entiteta A), a entitet "dete" ima složeni ključ koji se sastoji od svog ključa (Ključ entiteta B) i prenesenog roditeljskog ključa (Ključ entiteta A(FK)). Dakle, instance entiteta "roditelj" se definišu nezavisno, a instance entiteta "dete" se ne mogu identifikovati bez identifikatora entiteta "roditelj".

## Neidentifikujuće veze

Ako se svaki primerak entiteta "dete" može jedinstveno identifikovati, bez znanja veze sa primerkom entiteta "roditelj", onda se takva veza definiše kao neidentifikujuća veza.

Neidentifikujuće veze su prikazane isprekidanom linijom koja povezuje entitet "roditelj" i entitet "dete" sa tačkom na strani entiteta "dete".



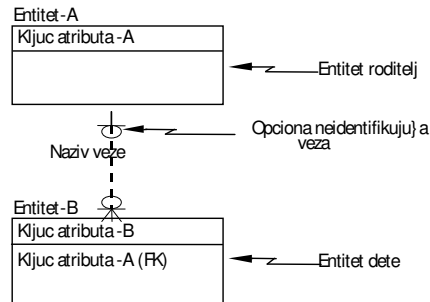
Slika 12.6. Neidentifikujuća obavezna veza

Neidentifikujuća ili slaba veza zavisi od načina definisanja ključeva od "roditelja" ka "detetu" na dva načina:

- kao obavezna neidentifikujuća veza i
- kao neobavezna (opciona) neidentifikujuća veza.

Ako je veza (relationship) obavezna (No Nulls ili Mandatory) iz perspektive "roditelj", onda je "dete" egzistencijalno zavisno od "roditelja". No nulls ili Mandatory znači da je obavezan unos prenesenog ključa entiteta "roditelj" u okviru entiteta "dete" (Ključ entiteta A (FK)).

Ako je veza neobavezna (Nulls Allowed ili Optional), tada "dete" niti je egzistencijalno niti identifikaciono zavisno, ali poštuje tu vezu. Null Allowed ili Optional znači da nije obavezan (može biti Null) unos prenesenog ključa entiteta "roditelj" u okviru entiteta "dete" (Ključ entiteta A (FK)).



Slika 12.7. Neidentifikujuća neobavezna veza

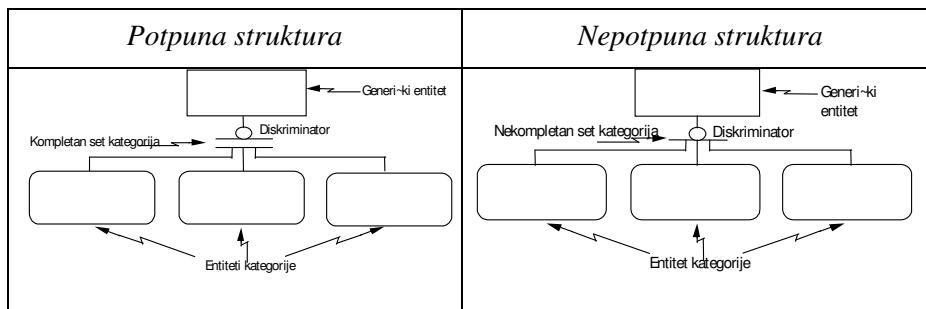
ERWin koristi romb (diamond) da bi naznačio slučaj egzistencijalne i identifikacione nezavisnosti. Romb može postojati samo u slabim vezama (pošto je jaka veza u okviru primarnog ključa, a primarni ključ ne može da ima NULL vrednost).

### Veza kategorije

Veza kategorije je definisana za hijerarhijsku vezu između nadređenog generalizovanog (generičkog) entiteta koji sadrži zajedničke osobine i podređenih entiteta kategorije.

Ovaj tip veze se deli na:

- potpunu strukturu (tzv. kompletnu set kategoriju), kada je zatvoren skup entiteta kategorije;
- nepotpunu strukturu (tzv. nekompletnu set kategoriju), kada nije zatvoren skup entiteta kategorije.



Slika 12.8. Vrste entiteta kategorije

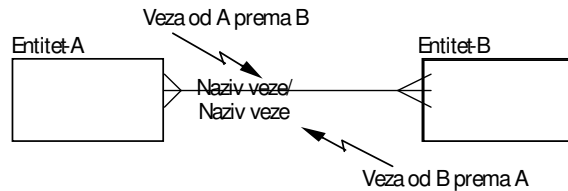
Potpuna struktura se definiše za tačno određeni broj entiteta kategorije i ne može se više nijedan uključiti; nepotpuna struktura ostavlja mogućnost uključivanja drugih entiteta kategorije.

Potpuni opis vezan za ovaj tip veze detaljno će biti dat u sledećem

poglavljju.

### Neodređujuća veza

Neodređujuća veza je nespecificirana, a govori o tome da se jedan entitet (Entitet A) pridružuje većem broju entiteta drugog tipa (Entitet B) i obrnuto.



Slika 12.9. Veza više prema više

Ovaj tip veze zahteva, prema IDEF1X metodologiji, da se prevedu uvođenjem asocijativnog entiteta između entiteta A i entiteta B.

Izvođenje prethodnih aktivnosti zahteva i odgovarajuću verifikaciju, što je objašnjeno u sledećoj aktivnosti.

### Kreiranje atributa

Sledeća aktivnost, "Kreiranje atributa", treba da da opis osobina u prethodno definisanim entitetima. Osobine entiteta se definišu kroz identifikaciju atributa za svaki entitet, definisanje odgovarajućih ključeva i sprovođenja postupka normalizacije. Ova aktivnost se izvodi postupkom odozdo nagore, tj. analizom dokumenata.

Osnovna pravila koja se koriste u kreiranju atributa su:

- Svaki entitet ima proizvoljan broj atributa, što znači da nema ograničenja u broju atributa.
- Određeni atribut pripada jednom i samo jednom entitetu, tako da isti atribut ne može biti opisan u okviru dva ili više entiteta.
- Svako pojavljivanje entiteta ima vrednosti za sve atribute tog entiteta.
- Atribut određenog pojavljivanja entiteta može imati samo jednu vrednost, pa primerak entiteta za određeni atribut ima jednu vrednost.
- Svaki atribut predstavlja jednu određenu činjenicu, tako da i svako značenje vrednosti atributa mora imati jedno dosledno značenje.

Na osnovu definisane liste kandidata za atribute, u sledećem koraku biće definisani svi tipovi ključeva.

U daljem tekstu detaljno će biti razmotreni sledeći tipovi ključeva:

- primarni ključ,



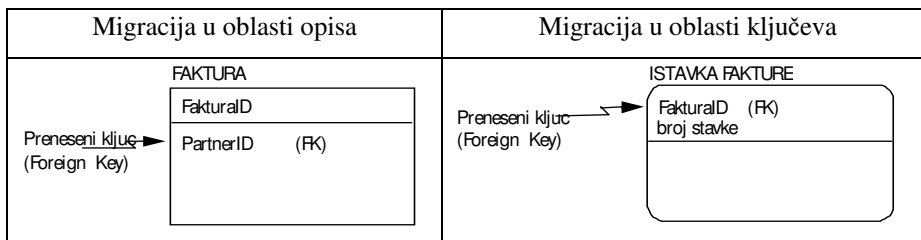
- alternativni i inverzni ključevi i
- preneseni ključevi.

Entitet *Primarni ključ* je atribut ili kombinacija atributa čije vrednosti jedinstveno identifikuju svaki primerak entiteta. Ako ključ čini samo jedan atribut, onda je to prost ključ, u suprotnom je složen.

Kandidati za ključ koji nisu izabrani za primarne ključeve mogu se definisati kao *alternativni ključevi* (AKn). Alternativni ključ (AKn) predstavlja atribut ili grupu atributa koji jedinstveno identifikuju primerke entiteta. ERWin generiše jedinstveni indeks za svaki alternativni ključ. Ako treba definisati indeks nad atributom ili grupom atributa koji ne identifikuju jedinstveno primerke entiteta, definiše se tzv. Inversion Entry (IEn) indeks.

*Preneseni ključ* je kolekcija atributa koji u posmatranom entitetu nisu ključ, ali su zato ključ u nekom drugom entitetu. Preneseni ključ (Foreign Key) jeste atribut koji povezuje entitet "dete" sa entitetom "roditelj" i određen je oznakom FK, koja dolazi iza imena atributa.

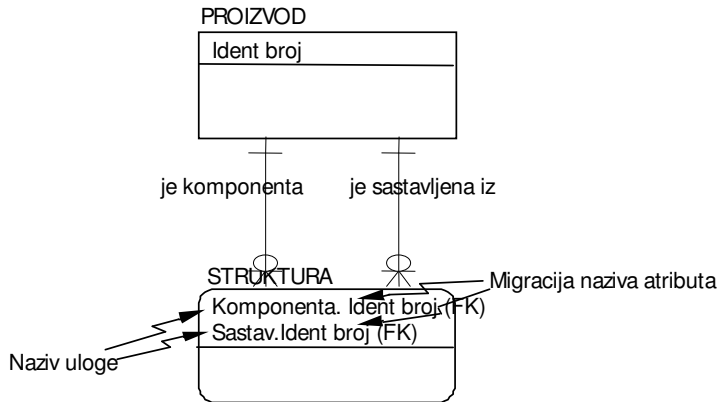
Kao što se na sledećoj slici vidi, migracija ključeva može biti u oblasti opisa, i tada je u pitanju neidentifikujuća veza (označena isprekidanom linijom) ili, pak, u oblasti ključeva, kada je u pitanju identifikujuća veza (označena punom linijom).



Slika 12.10. Različiti tipovi migracija

Preneseni ključevi mogu imati i drugo ime, što se definiše kao uloga atributa u entitetu. Ime uloge (Rolename) predstavlja novo ime za prenesene ključne attribute koji definišu ulogu koju ti atributi igraju u tom entitetu. Ime uloge deklarise novi atribut, čije ime treba da opiše poslovno pravilo ugrađeno preko veze koja zahteva preneseni ključ.

Definisanje imena uloge biće pokazano na primeru definisanja strukture proizvoda.



Slika 12.11. Primer za definisanje imena uloge

Kako entitet, STRUKTURA ima složeni ključ od istog nadređenog entiteta PROIZVOD, pa se definisanjem uloge definišu različita imena atributa i identifikuje entitet STRUKTURA.

Detalji za definisanje ovog tipa veze biće kasnije detaljno opisani.

### Definisanje poslovnih pravila

Aktivnost "Definisanje poslovnih pravila" predstavlja sintezu prethodne dve aktivnosti i treba da definiše poslovna ograničenja i pravila ponašanja.

Strukturalna dinamička pravila integriteta su:

- ograničenja kojima se definišu dozvoljena stanja baze podataka,
- operacije koje mogu potencijalno ugroziti ograničenja i
- akcije koje treba preduzeti ukoliko dođe do narušavanja ograničenja.

### Ograničenja

Ograničenja se posmatraju preko:

- strukturalnih ograničenja,
- ograničenja nad standardnim domenom,
- ograničenja nad vrednošću domena i
- ograničenja na kardinalnost.

Ograničenja su strukturalna ukoliko su prikazana strukturom modela podataka, što se, pre svega, odnosi na:

- integritet entiteta – gde ne mogu da postoje dva primerka entiteta u istom tipu entiteta tako da imaju istu vrednost atributa koji čine identifikator, tj. ne postoje dva tipa entiteta koji imaju isti skup atributa kao identifikator;

- referencijalni integritet, gde se definišu:
  - ograničenje postojanja (egzistencijalna zavisnost) jednog entiteta u zavisnosti od drugog entiteta;
  - ograničenje mogućnosti identifikacije jednog objekta bez poznavanja identifikatora nekog drugog objekta;
  - specijalni tipovi veze kojima se definišu podtipovi egzistencijalno i identifikaciono, zavisno od nadređenog generalizovanog entiteta.

Ograničenja nad standardnim domenom definišu se npr. kao:

- tip podatka (character, numeric, boolean),
- dužina podatka CHARACTER (30) i dr.

Ograničenja nad vrednošću domena (vrednost atributa) mogu se podeliti na:

- operatore poredjenja (<, >, =, >=, <=);
- IN listu vrednosti koja formira listu konstanti iz odgovarajućeg domena, eksplicitnim navođenjem svih dozvoljenih vrednosti;
- BETWEEN opseg dozvoljenih vrednosti, gde atributi objekata i veza uzimaju vrednosti iz domena, ali uz postavljena ograničenja na ove vrednosti, tako da atribut može poprimiti samo uži skup vrednosti iz domena (npr. BETWEEN 10 AND 200);
- NOT NULL, kada dato polje ne može da dobije vrednost nula, tj. mora uvek da ima neku vrednost.

Ograničenja na kardinalnost veza definišu se između:

- entiteta "roditelj" i entiteta "dete", i to kao:
    - kardinalnost tipa Zero, One or More, gde se jedan primerak entiteta "roditelj" pridružuje nijednom, jednom ili većem broju primeraka entiteta "dete";
    - kardinalnost tipa One or More (P), gde se jedan primerak entiteta "roditelj" pridružuje najmanje jednom ili većem broju primeraka entiteta "dete";
    - kardinalnost tipa Zero or One (Z), gde se jedan primerak entiteta "roditelj" pridružuje nijednom ili jednom primerku entiteta "dete";
    - kardinalnost tipa konkretne vrednosti (Exactly), gde se jedan primerak entiteta "roditelj" pridružuje tačno definisanom broju primeraka entiteta "dete".
  - entiteta "dete" i entiteta "roditelj" kao:
    - TOTALNO učešće, gde svi primerci entiteta "dete" učestvuju bar
-

u jednoj vezi (No Nulls) sa entitetom "roditelj";

- PARCIJALNO (delimično) učešće, gde samo pojedini primerci entiteta "dete" učestvuju u vezi (Nulls Allowed) sa entitetom "roditelj".

### *Operacije*

Operacije koje potencijalno ugrožavaju ograničenja su standardne operacije ažuriranja, tzv. IRD operacije, što je skraćenica od:

- ubacivanje novog sloga (Insert),
- izmena sloga (Replace) i
- brisanje sloga (Delete).

Operacija ubacivanje (insert) omogućuje sledeća dodavanja podataka:

- kreira objekat i proverava da li je vrednost ključa objekta moguća ili već postoji objekat sa tom vrednošću;
- kreira vezu i proverava da li postoje objekti sa datim vrednostima ključa;
- dodaje vrednost objektu ili vezi i proverava da li je ta vrednost dozvoljena.

Operacija izmena (replace) omogućuje sledeće izmene podataka:

- izmenu vrednosti neključnog atributa objekta;
- izmenu vrednosti atributa koji je deo ključa, što znači da treba izmeniti tu vrednost u svim objektima i u svim vezama sa objektom, kao i izmeniti tu vrednost u svim slabim objektima u kojima je ta vrednost spuštena kao deo ključa;
- izmenu vrednosti neključnog atributa u vezi.

Operacija brisanje (delete) omogućuje sledeća brisanja podataka:

- brisanja objekata i veze u kojima se pojavljuje vrednost ključa objekta;
- brisanje veze u tipu veze;
- brisanje objekta "roditelj" i svih objekata "dete", čije postojanje zavisi od datog objekta.

### *Akcije*

Za iskazivanje strukturnih pravila integriteta, tj. za iskazivanje potpune specifikacije buduće baze podataka, definišu se akcije koje treba preduzeti kada neka operacija ažuriranja baze podataka naruši definisano ograničenje.

Mogu se definisati sledeći tipovi akcija:

- RESTRICT (R), tj. akcija odbijanja operacije, kojom se efekti te operacije poništavaju ako je uslov integriteta narušen;
- CASCADE (C), tj. akcija prosleđivanja operacije na vezni entitet;
- DEFAULT (D), tj. akcija kojom se kreira specifično pojavljivanje tzv."default objekta", koji označava "pretpostavljeni objekat" i zamenjuje objekat čije je nepostojanje uzrok narušavanja integriteta;
- SET NULL (SN), tj. akcija koja treba da eliminiše da primerak entiteta "visi" u sistemu, tj. atribut koji uspostavlja vezu setuje se na null vrednost. Specificira se "nul objekat", koji označava "još nepoznato pojavljivanje datog tipa objekta" i zamenjuje objekat čije je nepostojanje uzrok narušavanja integriteta;
- NONE, što znači da ne postoji ograničenje i da se operacija neometano izvodi.

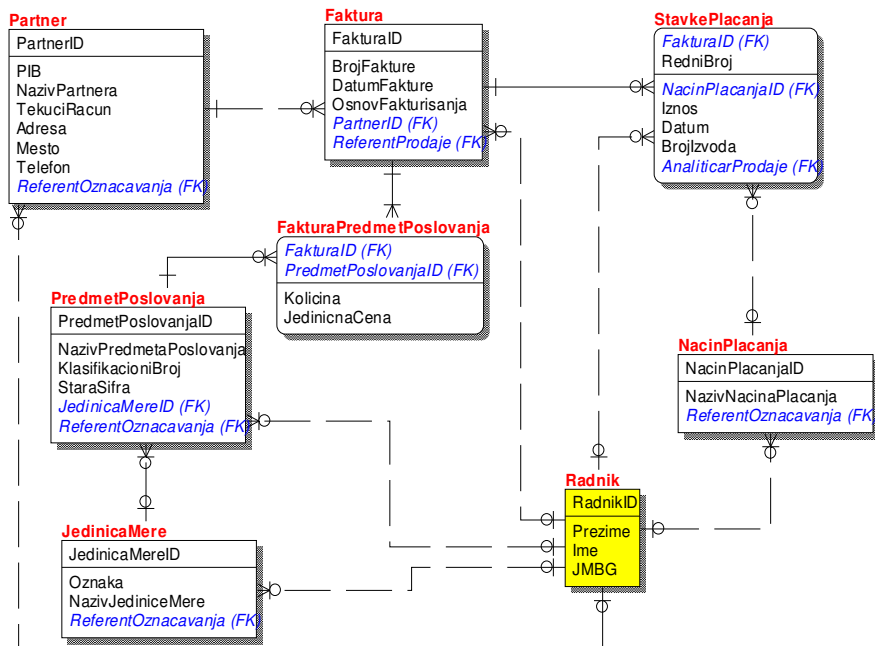
Ovako nabrojana strukturna dinamička pravila integriteta biće u sledećim aktivnostima detaljno opisana.

U sledećem koraku se definiše logički model podataka za primer EDIFACT fakture.

### ***Logičko modeliranje podataka na primeru EDIFACT fakture***

Na sledećoj slici prikazan je logički model podataka za EDIFACT fakturu.

---



Slika 12.12. Logički model podataka definisan IE metodologijom

Nezavisni entiteti, koji imaju vlastitu identifikaciju, su šifarnici (Partner, JedinicaMere, VrstaPrevoza, NacinPlacanja, PredmetPoslovanja, VrstaPakovanja, VrstaTroska, Valuta) i Faktura, i oni nisu zavisni od drugog entiteta.

Zavisni entiteti, to su entiteti čija je egzistencija i identifikacija zavisna od entiteta Faktura, i to su: StavkaFakture, DetaljPrevoz i FakturaTrošak.

Na prethodnoj slici je prikazan i tip veze podtip, koji uspostavlja vezu između entiteta Partner i njegovih zavisnih, klasnih entiteta FizickoLice i PravnoLice.

## Izrada fizičkog modela podataka

Definisanje fizičkog modela podataka, tj. implementacija entiteta i njihovih atributa u tabele i kolone nekog SUBP, korišćenjem ERWin-a, relativno je jednostavan posao. Programski modul ERWin-a za izgradnju fizičkog modela čita opis entiteta i atributa i formira tabele i polja fizičkog modela.

Prilikom prevođenja logičkog modela u fizički model, dolazi do sledećih konvertovanja:

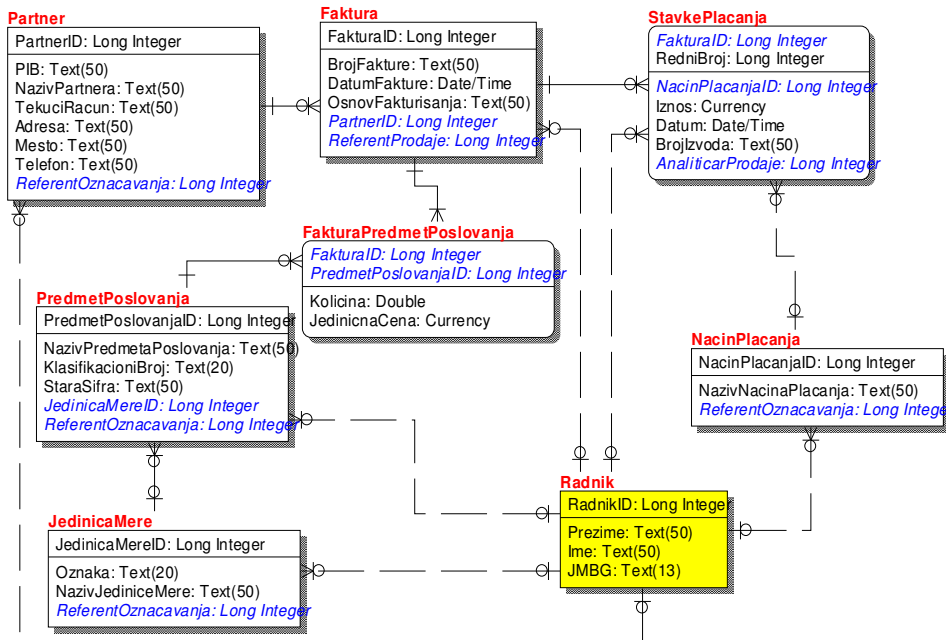
- entiteta iz modela podataka u tabele fizičke baze podataka;

- atributa u kolone u odgovarajućim tabelama;
- kandidati za ključeve entiteta postaju primarni ključevi u tabelama;
- veze između entiteta postižu da primarni ključevi u tabelama postaju spoljni ključevi u povezanim tabelama.

Dakle, ERWin definiše tabele i kolone automatski, tj. nazivi tabela po defaultu dobijaju imena na osnovu naziva entiteta, a nazivi atributa po defaultu postaju nazivi kolona. I druge osobine se dodeljuju kao default setovane vrednosti (vrednosti koja će biti insertovana u kolonu).

Šema logičke baze podataka obuhvata poseban skup podataka (odgovarajući rečnik podataka) sa odgovarajućom semantikom i vezama među elementima baze podataka. Fizički, ove veze su smeštene u bazi podataka, za kasniju upotrebu.

Na sledećoj slici prikazan je fizički model podataka za EDIFACT fakturu.



Slika 12.13. Fizički model podataka definisan IE metodologijom

Na osnovu fizičkog modela podataka, izvodi se generisanje šeme baze podataka koju čine fizičke tabele, kolone i relacije, koje se u CASE alatu automatski generišu iz fizičkog modela.

Proces generisanja šeme baze podataka iz fizičkog modela podataka naziva se direktni inženjering. Kada se generiše šema baze podataka, entiteti prelaze u tabele, atributi u kolone, a veze u relacije i definišu se referencijalni integriteti, trigeri, procedure, indeksi i druge osobine koje podržava izabrani SUBP, o čemu će više reči biti u sledećem poglavlju.

Dakle, da bi se generisala baza podataka potrebno je, prvo, izabrati odgovarajuću ciljnu platformu (SUBP) i potom se logovati na nju. Kada se korisnik loguje na izabranu platformu, ERWin kreira aktivnu bidirekcionu vezu sa sistemskim katalogom izabranog servera koja omogućava direktno kreiranje baze podataka.

### **Sistem za upravljanje bazom podataka – SUBP**

Sistem za upravljanje bazama podataka (DATA BASE MANAGEMENT SYSTEM – DBMS) softverski je sistem za čuvanje i pretraživanje podataka i predstavlja skup programa čija je prvenstvena namena da na zahtev aplikativnih programa vrši manipulaciju podacima. To je i jedan od načina da se korisnicima (neprogramerima) omogući direktno korišćenje računara, tj. pristup i rukovanje podacima.

Uopšteno govoreći, baza podataka (BP) predstavlja zbirku uzajamno povezanih podataka, memorisanih sa kontrolisanom redundansom, da bi optimalno služili različitim aplikacijama. Podaci su memorisani nezavisno od programa koji ih koriste. Za dodavanje novih podataka i modifikovanje ili pretraživanje postojećih podataka koriste se zajednički i kontrolisani pristupi. Redundansa u podacima mora biti redukovana na najmanju moguću meru i strogo nadgledana, da bi na taj način bila osigurana usklađenost podataka u svakom momentu.

Polazi se od činjenice da se podaci definišu tipom podataka koji predstavlja skup vrednosti koje imaju izvesne zajedničke karakteristike.

Tipovi podataka mogu biti:

- numerički (celobrojni, realni i logički),
- znakovni i
- strukturirani.

*Celobrojni tip* je podskup skupa celih brojeva, realni tip je podskup skupa realnih brojeva, a logički – tip podataka koji kvalifikuje stanje istine ili laži.

*Znakovne tipove* podataka čini konačan skup znakova.

*Strukturirani tipovi* podataka su skupovi vrednosti čija struktura ima



određeni smisao. Nosioi strukturiranih podataka su strukturirane promenljive. U okviru SQL SUBP definišu se sledeći strukturirani tipovi, imajući u vidu logički model podataka:

- entiteti postaju tabele,
- atributi se definišu kao kolone,
- instance ili primerci postaju redovi,
- u preseku reda i kolone definišu se polja.

Tabela se sastoji od kolona i redova, koji se mogu sagledavati u bilo kom redosledu, bez uticaja na sadržaj tabele. Tabelarno prikazivanje je prirodan način prikazivanja veza između podataka. Tabele moraju biti tako sastavljene da se nijedna veza ne izgubi.

Kolone su definisane nazivom i u jednoj koloni postoji samo jedna vrsta podataka. Ako se koristi ERWin, kolona se generiše iz atributa logičkog modela, pa se tip i dužina kolone generišu na osnovu osobina atributa ili ih određuje sam korisnik, dodeljujući im SIMBOLIČKI naziv.

Red se može definisati kao skup međusobno povezanih polja, koja sadrže osnovne podatke o nečemu.

Polje je osnovna i najmanja jedinica podatka, koja može biti numerička, alfabetska ili alfanumerička.

Redovi se razlikuju među sobom, pa duplikati redova nisu dozvoljeni.

Kad se posmatra, naprimer, tabela ODELJENJE sa kolonama definisanim vertikalno i redovima definisanim horizontalno:

ODELJENJE

SIFRAO	NAZIVO	MESTO
10	PRIPREMA	PANCEVO
20	RAZVOJ	NOVI SAD
30	PRODAJA	BEOGRAD
40	PROIZVODNJA	PAZOVA

za tabelu ODELJENJE definisani su:

- tri kolone (SIFRAO, NAZIVO i MESTO) i
- četiri reda (podaci za odeljenje 10, 20, 30 i 40).

Posmatranjem tabele može se videti da je svaki red sastavljen od polja i da svako polje sadrži vrednost polja na preseku reda i kolone.

Npr. u prvom redu tabele ODELJENJE, vrednost polja je:

---

- SIFRAO (broj odeljenja) – 10,
- NAZIVO (naziv odeljenja) – PRIPREMA,
- MESTO (lokacija odeljenja) – PANCEVO.

Više između sebe povezanih tabela čini relacionu bazu podataka. Dakle, relaciona baza podataka je takav tip strukture koji se koristi za izražavanje odnosa između podataka u obliku jednostavnih dvodimenzionalnih tabela.

### ***Šta omogućava SUBP***

Rad sa SUBP treba da omogućiti:

- menjanje postojećih podataka u okviru baze podataka,
- brisanje postojećih redova,
- dodavanje novog reda,
- traženje (izdvajanje) konkretnog reda i
- pretraživanje baze podataka.

Mora se naglasiti da se sve promene u vezi sa poljem (unošenje novih podataka, menjanje postojećih i brisanje) moraju sprovesti u okviru reda.

Postupak menjanja polja je sledeći:

- red u kome se vrši izmena podataka pronalazi se u memoriji pomoću adrese ili ključa;
- red se iz eksterne memorije prenosi u operativnu memoriju;
- vrši se izmena sadržaja datih polja;
- red se ponovo zapisuje u eksternu memoriju.

Postupak brisanja već postojećih redova zahteva pažnju – da se brišu pravi redovi, tj. da se poštuju pravila vezana za integritet baze podataka, kao i referencijalni integritet.

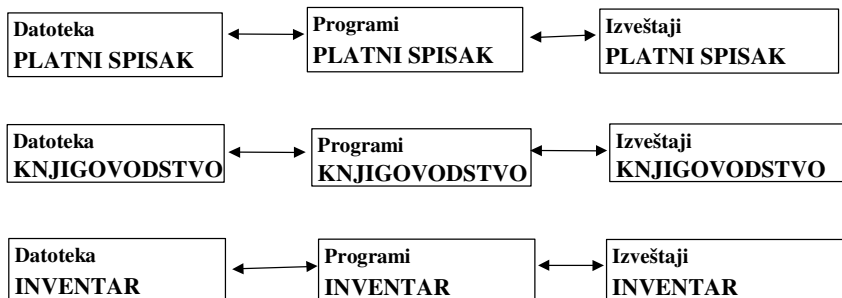
Postupak dodavanja novih redova zahteva obezbeđenje potrebnog memorijskog prostora i poštovanje integriteta baze podataka, kao i referencijalnog integriteta.

Traženje podrazumeva traženje konkretnog reda, koje se obavlja preko primarnog ključa. Traženje je uspelo ako je vrednost primarnog ključa reda identična vrednosti ključa datog u argumentu.

Pretraživanje se vrši putem argumenta koji je dat kao LOGIČKI izraz. Sastavlja se lista zahtevanih svojstava i kriterijuma po kojima se vrši pretraživanje tabela i izdvajaju svi oni redovi koji u potpunosti udovoljavaju zahtevima.

### ***Razlike između SUBP i datoteka***

Korišćenjem klasičnih programskih jezika treće generacije svaki programer definiše programe i datoteke prema svojim potrebama i shvatanjima. Kao što se može videti na sledećoj slici, parcelizovani način rada dovodi do redundanse (ponavljanja) sličnih datoteka u različitim aplikacijama.



*Slika 12.14. Primer korišćenja datoteka*

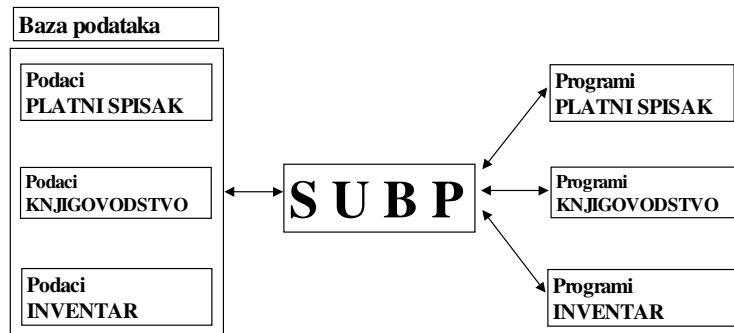
Datoteke nastaju kao produkt izolovano razvijenih programa (aplikacija), korišćenjem programskih jezika. Kao što se može videti na slici 4.4, datoteke su izrazito usklađene s programima i prema njima imaju vlasnički odnos. Međutim, nisu prilagođene za upotrebu kod novih programa, jer oni nisu bili uzeti u obzir pri definisanju datoteke, a mogli bi uspešno da koriste neke podatke. Ovaj problem se polovično rešava promenom dizajna datoteke ili definisanjem dodatne datoteke za potrebe novog programa. Međutim, negativna reakcija je pojava višestrukog memorisanja podataka, ili tzv. redundanse podataka.

Za razliku od rada sa datotekama, korišćenje SUBP omogućuje da neprogrameri mogu pristupiti podacima i njima manipulirati:

- direktnim radom sa računarnom svakog korisnika,
- jednostavnim definisanjem obrade (obradu definišu osobe koje se bave fizikom problema, a ne obradom podataka).

Dakle, SUBP treba da omogući svim ovlašćenim korisnicima korišćenje zajedničkih podataka, skladištenje podataka sa minimalnom redundansom, logičku i fizičku nezavisnost programa od podataka i jedinstveno komuniciranje sa bazom podataka preko jezika bliskih korisniku. Nezavisnost programa i podataka se postiže kada se može dopunjavati i modifikovati struktura baze podataka bez posledica po postojeće korisnikove programe. Jezik blizak korisniku je tzv. SQL upitni jezik.

---



Slika 12.15. Primer korišćenja SUBP

### SQL upitni jezik

SQL upitni jezik omogućuje da korisnici mogu ad hoc formulirati i postavljati pitanja i veoma brzo dobijati odgovor, a da pritom ne zavise od saradnje sa programerom. Programeri su na taj način rasterećeni i posvećuju se izradi kvalitetnih programa za aplikacije, koje zahtevaju mnogo tehničkog znanja (npr. veoma frekventne transakcije, kod kojih je važno da se postigne što kraće vreme odziva).

Neproceduralni jezik SQL (Structured Query Language) dizajniran je tako da ga sa uspehom mogu koristiti i ljudi bez tehničkih znanja s područja obrade podataka, takozvani krajnji korisnici. SQL jezik je neproceduralan, jer specificira operacije u smislu ŠTA treba uraditi, a ne KAKO.

SQL omogućuje povezivanje sa klasičnim višim programskim jezicima, kao što su: COBOL, PL/I, PASCAL, FORTRAN, C i dr.

SQL jezik je usvojio Komitet Američkog nacionalnog instituta za standarde (ANSI) kao standardni jezik relacionih baza podataka.

U relacionim bazama podataka se definiše struktura podataka u obliku tabele. SQL relacioni jezik pravi nove tabele, definišući podskupove i/ili kombinujući postojeće tabele. Dakle, SQL omogućuje da se jednom relacionom naredbom mogu čitati, ažurirati ili brisati redovi memorisani u relacionoj bazi podataka.

SQL je jezik za:

- interaktivno definisanje baze podataka (Data Definition Language ili DDL), kojim treba da se omoguće kreiranje (CREATE TABLE), dodavanje (ALTER TABLE), brisanje tabele (DROP TABLE), pogleda (CREATE VIEW) i sinonima (CREATE SYNONIM);

```
CREATE TABLE "Faktura" (
  "FakturalID" IdentBroj NOT NULL,
  "VremeID" int NULL,
  "BrojFakture" Naziv,
  "DatumFakture" Datum,
```

```
"PartnerID" int NOT NULL,  
"NacinPlacanjaID" int NULL,  
"ValutaID" int NULL,  
"UkupniTroskovi" Iznos,  
"KodIzlaznaUlazna" Status)
```

- pretraživanje podataka, gde treba da se omogući izbor redova iz tabele. SQL za pretraživanje podataka koristi naredbu SELECT i manipulaciju podacima (Data Manipulation Language ili DML) koja treba da omogući ubacivanje redova (INSERT), izmene (UPDATE) i brisanje (DELETE) memorisanih podataka u tabeli;

```
SELECT PredmetPoslovanjaID, NazivPredmetaPoslovanja,  
NazivVrstePakovanja  
FROM VrstaPakovanja, PredmetPoslovanja  
WHERE VrstaPakovanja.VrstaPakovanjaID=  
PredmetPoslovanja.VrstaPakovanjaID;
```

- upravljanje podacima (Data Control Language – DCL), kojim treba da se omoguće dodavanje (GRANT CONNECT) i opoziv (REVOKE) privilegija, prenos transakcija iz buffer-a u tabele (COMMIT) i zaključavanje tabela LOCK TABLE.

```
GRANT SELECT ON FAKTURA TO PERA
```

### *Primeri SQL upita*

Treba selektovati kolone: Sifrar, Prezime, Ime, Plata, Sifrao iz tabele RADNIK za odeljenje 30 operatorom poređenja "=":

```
SELECT Sifrar, Prezime, Ime, Plata, Sifrao  
FROM RADNIK  
WHERE SIFRAO = '30'
```

Selektujte kolone: Sifrar, Prezime, Ime, Plata, Sifrao tabele RADNIK koji NE rade u odeljenju 30, (operatorom negacije NOT i operatorom poređenja "="):

```
SELECT Sifrar, Prezime, Ime, Plata, Sifrao  
FROM RADNIK  
WHERE NOT ( SIFRAO = '30')
```

Treba prikazati listu svih zaposlenih Radnika, čija je plata u rasponu 12000 i 14000.

```
SELECT PREZIME, PLATA  
FROM RADNIK  
WHERE PLATA BETWEEN 12000 AND 14000
```

Prikazi spisak svih radnika koji imaju "U" kao drugo slovo u prezimenu.

```
SELECT PREZIME  
FROM RADNIK  
WHERE PREZIME LIKE "?U*"
```

---

Prikazi lista PREZIME, SIFRARM, PLATA gde je SIFRARM = '03', i PLATA vića od 28000 dinara.

```
SELECT PREZIME, SIFRARM, PLATA
FROM RADNIK
WHERE SIFRARM = '03'
AND PLATA > 28000
```

Treba izlistati prezime, platu, stimulaciju i sumu plate i stimulacije za sve Radnike sa SIFRARM= '02'.

```
SELECT PREZIME, PLATA, STIMUL, PLATA+STIMUL
FROM RADNIK
WHERE SIFRARM = '02'
```

Treba prikazati radno mesto, srednju aritmetičku vrednost plate i broj radnika čija je plata veća od 25000 i izvršiti grupisanje po SIFRARM.

```
SELECT SIFRARM, AVG (PLATA), COUNT (*)
FROM RADNIK
WHERE PLATA > 25000
GROUP BY SIFRARM;
```

Selektovati PREZIME iz tabele RADNIK i MESTO iz tabele ODELJENJE tj. u kom mestu radnik sa imenom ALAGIC. Tabele: RADNIK i ODELJENJE imaju zajedničku kolonu koja sadrži broj odeljenja (SIFRAO).

```
SELECT PREZIME, MESTO
FROM RADNIK, ODELJENJE
WHERE PREZIME = 'ALAGIC'
AND RADNIK.SIFRAO = ODELJENJE.SIFRAO
```

## **IZRADA KORISNIČKE APLIKACIJE**

Izrada korisničke aplikacije izvodi se na osnovu prethodno uradene šeme baze podataka, kao i konkretnih zahteva budućih korisnika.

Korisnička aplikacija radi sa redovima iz tabele; poseduje interfejs prema korisniku, tzv. GUI (Graphical User Interface); izvršava logiku aplikacije; proverava ispravnost ulaznih podataka; traži prijem podataka od servera.

Korišćenje korisničke aplikacije podrazumeva da korisnici unose, pretražuju i analiziraju podatke.

- *Unos podataka korišćenjem formi* treba da omogući automatsku proveru pravila integriteta i pritom, ako pravila integriteta nisu ispunjena, treba da ponudi listu dozvoljenih vrednosti, imajući u vidu i mogućnost multimedijalnog prikaza (npr. uputstva za rad sa formom).

- *Direktna transakciona obrada* ili, kako se još definiše, Online transaction processing – OLTP, pod transakcijom podrazumeva operaciju za dodavanje ili ažuriranje podataka u bazi, gde aplikacija šalje zahtev za ažuriranje podataka serveru baze podataka, a server ažurira bazu i registruje

transakciju.

- *Upiti i izveštaji* su posebne aplikacije gde se može definisati izveštaj od više kolona, ili pak jedan zapis na strani, ili grafički izveštaji. Izveštaji se najčešće prave kao rezultat AD-HOCK upita.

- *Alati za razvoj aplikacija* mogu biti jezici treće generacije: C++, ADA, COBOL, ili jezici četvrte generacije: Oracle Forms, Card, Reports i Graphics, MS ACCESS, korišćenjem CASE alata.

- *Definisani meniji* treba da prate scenario odvijanja aktivnosti budućeg korisnika. Za definisanje menija moraju se koristiti odgovarajuća pravila za strukturiranje kojima se definiše mogući redosled pozivanja operacija.

- *Ekranske forme* su osnovni tip objekata u većini SUBP i treba da omoguće korisniku predstavljanje podataka iz baze i unos podataka u bazu. Forme u sebi mogu imati veliki broj drugih objekata (kontrola). Većina SUBP koji za osnovu imaju MS WINDOWS podržava tzv. wizard metodologiju za kreiranje formi. Specifičnosti u izradi formi nisu predmet razmatranja ove knjige, pa se čitaoci upućuju na literaturu, u zavisnosti od toga koji su SUBP izabrali. Ovde će biti definisane neke opšte postavke koje se moraju poštovati prilikom definisanja ekranskih formi.

U sledećem koraku je dat prikaz korisničke aplikacije za primer EDIFACT fakture.

### ***Izrada korisničke aplikacije na primeru EDIFACT fakture***

Izrada korisničke aplikacije na primeru EDIFACT fakture odvija se kroz tri aktivnosti: definisanje fizičkog nivoa, verifikacija i specifikacija formi.

Aktivnost Definisanje fizičkog nivoa podrazumeva stvaranje fizičke strukture MS ACCESS baze podataka kao osnove za komunikaciju između poslovnih procesa.

Aktivnost Verifikacija fizičkog dizajna treba da da potvrdu svoje valjanosti od odgovarajućeg verifikacionog tela da bi se pristupilo sledećem procesu.

Aktivnost Specifikacija formi treba da omogući definisanje menija, izgleda samih formi, akcija koje je potrebno sprovesti za održavanje baze podataka i dobijanje izveštaja. Na sledećoj slici prikazana je jedna od mogućih formi EDIFACT fakture.

---

The screenshot shows a software window titled "Faktura". It contains several input fields and a table. The fields are: FakturaID (with a dropdown arrow), ReferentProdaje (with a dropdown menu showing "20" and "Pesic Danilo"), BrojFakture (with "1" entered), DatumFakture, OsnovFakturisanja, and PartnerID (with a dropdown menu showing "101" and "Ferhard inzenjering"). Below these fields is a table with the following data:

FakturaID	PredmetPoslovanja	JM	Kolicina	JedinicnaCena	Iznos
1	1001 Laserski stampac	KOM	70	6.00	420
1	1002 Skener	KOM	3	4,500.00	13500
*					

At the bottom of the window, there are record navigation controls: "Record: 1 of 2" and "Record: 1 of 1".

Slika 12.16. Izgled glavne forme EDIFACT fakture

Na slici je prikazan primer realizovane forme za dokument "EDIFACT faktura". Forma je podeljena na jednu glavnu formu i tri potforme. U glavnoj formi definišu se ekranska polja o fakturi, kao što su Broj fakture i Datum fakture, koja odgovaraju definisanim kolonama u okviru tabele Faktura. Ekransko polje FakturaID odgovara koloni FakturaID u tabeli Faktura koja je definisana kao primarni ključ.

U okviru glavne forme definisana su ekranska polja: Partner, Nacin placanja i Valuta kao tzv. ComboBox za prenesene ključeve Partner, NacinPlacanja i Valuta u tabeli Faktura. ComboBox nudi listu za izbor iz tabela: Partner, NacinPlacanja i Valuta, gde su PartnerID, NacinPlacanjaID i ValutaID primarni ključevi.

Definisane su i tri potforme: Stavka, Troskovi, Prevoz. Potforma sadrži vezu sa glavnom formom. Veza između polja glavne forme i potforme ostvaruje se preko veznog polja FakturaID sa glavne forme i veznih polja na potformi.

Prikazani način dolaska do gotove aplikacije na osnovu EDIFACT fakture samo je deo ukupnog sistema, koji podrazumeva postojanje pre svega gotove aplikacije za magacinsko poslovanje na koju se ovako definisana aplikacija neposredno naslanja, kao i izbor odgovarajućeg translacionog softvera koji bi prenosio dokumenta do ciljne baze podataka.



## 12.2. ANALITIČKO PROCESIRANJE INFORMACIJA

Menadžment informacijski sistem zasnovan na interaktivnom analitičkom procesiranju pojavio se kao posledica:

- potreba za pretvaranjem transakcionih podataka u informacije,
- omogućavanje veće inicijative korisnicima, koji ne moraju da znaju SQL i detalje o postavci informacionog sistema,
- zahteva za automatizacijom rada analitičara, komercijalista i menadžera.

Kako je MIS zasnovan na interaktivnom analitičkom procesiranju u razvoju, to se smatra da se u kombinaciji sa MIS-om zasnovanim na relacionim bazama podataka može doći do uspešnih rešenja, kako korisnika koji se bave analitikom, tako imenadžera koji žele "brz pogled" na informacije bez upuštanja u detalje.

Ovo je osnovni razlog za nastanak skladišta podataka (Data Warehouse – DW), čija je osnovna namena izveštavanje korišćenjem transakcionih podataka, istorijskih podataka, kao i podataka iz drugih sistema. Rad sa velikim količinama podataka, tj. velikim brojem tabela, čini da brzina odgovora SQL rapidno opada.

Ovo je uslovalo nadgradnju skladišta podataka OLAP sistemima i data mining. OLAP (On Line Analytical Processing) je softverska tehnologija koja omogućava analitičarima i menadžerima brz, interaktivan i konzistentan uvid u informacije, putem širokog spektra mogućih pogleda na informacije.

Kako se za donošenje poslovnih odluka i ovo pokazalo nedovoljnim, pristupa se tzv. traganju kroz podatke (data mining – DM). DM se odnosi na automatsko otkrivanje implicitno prisutnih zakonitosti, pravilnosti i indirektnih sadržaja u velikim bazama podataka savremenih informacionih sistema.

### SKLADIŠTA PODATAKA

Skladište podataka ili Data Warehouse (DW) jeste proces integracije podataka u jedan repozitorijum iz kojeg krajnji korisnici mogu sprovesti ad-hock analize podataka i praviti izveštaje. Zbog velike količine informacija, skladišta podataka imaju tendenciju da postaju ogromna, što je uslovalo potrebu za visokim performansama hardverskog i softverskog obezbeđenja.

Inicijativa za izgradnju skladišta podataka treba da potekne od rukovodstva, mora da zadovolji specifične potrebe i izgrađuje se kroz saradnju korisnika i projektanata baze podataka.

Glavni posao leži u analizi izvornih podataka i procesa, tj. moraju se poznavati procesi za transakcionu obradu podataka, sa ciljem zapisivanja

---

poslovnih pravila bez grešaka. CASE alati su nezamenjivo sredstvo koje se koristi u izvođenju ovih poslova.

Postoje dve definicije skladišta podataka. Po prvoj definiciji (W. H. Inmon, "Building the Data Warehouse", 1992.), skladište podataka je baza podataka za procese podrške odlučivanju u kojoj su podaci:

- subjektivno orijentisani – odslikavaju poslovne procese,
- integrisani – baza podataka konsoliduje podatke iz različitih sistema koji koriste razne vrste kodovanja, mernih jedinica itd. i obezbeđuje konzistentnost podataka,
- vremenski zavisni – svi podaci su u vezi sa nekim vremenskim trenutkom na osnovu kojeg se podaci mogu i porediti,
- nepromenljivi – podaci se, najčešće, pridodaju već postojećim umesto da ih zamenjuju.

Druga definicija je dobijena na osnovu izjava korisnika skladišta podataka i predstavlja odličan okvir za planiranje. Prema toj definiciji, skladište podataka je informaciona baza podataka dizajnirana za podršku jedne ili više klasa analitičkih zadataka, kao što su nadgledanje i izveštavanje, analiza i dijagnoza i simulacija i planiranje.

Zadaci nadgledanja i izveštavanja zasnivaju se na prikupljanju podataka, a ne na otkrivanju i analizi informacija. Proces analize i dijagnoze se zasnivaju na otkrivanju informacija. Simulacija i planiranje su najsloženiji zadaci, koji zahtevaju mogućnost izmene sadržaja i strukture skladišta podataka. Čim se utvrdi koji od ovih zadataka treba da se implementira u skladištu podataka, može se odabrati pogodna tehnologija koja podržava taj zadatak.

Dakle, "skladište podataka" je analitička baza podataka u kojoj su omogućeni složeni, unapred nepredviđeni (ad-hoc) pristupi velikom broju različitih podataka. Neophodno je razviti IS koji će omogućiti brz i efikasan način zadovoljavanja složenih upravljačkih ad-hoc informacionih zahteva.

Do sada realizovani koncepti "skladišta podataka" fizički su razdvojeni od baze "živih" podataka transakcionog nivoa. U bazi podataka "skladišta podataka" nalaze se podaci koji se periodično repliciraju iz transakcione baze podataka, u skladu sa potrebama sistema za podršku odlučivanju. Osim toga, u ovoj bazi se nalaze i podaci prikupljeni iz eksternih baza podataka, kao i složeni tipovi podataka (grafika, video, World Wide Web itd.).

Za skladišta podataka ili Data Warehouse preporučuju se posebne hardverske platforme.

### ***Zašto skladište podataka?***

Skladište podataka je, posle Interneta, jedan od najvažnijih industrijskih trendova zbog potrebe da proizvođači budu konkurentniji i bliži kupcu, jer je u

optičaju ključna poruka: "Neprekidna evolucija omogućava menadžmentu da postavlja teža i zahtevnija pitanja".

Warehousing koncept je skladištenje agregiranih, ekstrahovanih i filtriranih podataka u meta baze, koje omogućavaju slojevit, multidimenzionalni pristup podacima, kakav je potreban za donošenje odluka najvišeg strateškog nivoa.

Koncept je postavljen veoma fleksibilno i omogućuje naknadno korišćenje različitih alata i modela i posebno se mora naglasiti da transakciona baza nije uslov za primenu koncepta. Koncept se primenjuje nad operativnim podacima, pa ako su oni transakcionog tipa – i nad njima.

Osnovni cilj skladištenja podataka je prikupljanje i distribucija informacija kroz preduzeće, tj. korišćenje bilo koje informacije, sa bilo kog mesta, u bilo koje vreme, tačnije – ostvarenje principa "Biti uvek na usluzi korisniku informacija".

Cilj skladištenja podataka nije da se podaci samo skladište, već je cilj da menadžeri mogu sami da vrše analize. Čak i u svetu uspešnih menadžera postoje ljudi koji nisu tehnički obrazovani, a imaju potrebu za informacijama i ne znaju da programiraju.

Donosioci odluka su pod velikim pritiskom jer moraju da zasnivaju svoje analize na osnovu tekućih činjenica koje se dobijaju iz raznih poslovnih situacija. Te činjenice se čuvaju u on-line transakcionim (OLTP) sistemima i nije im lako pristupiti.

Ovde će biti reči o tome zašto su sistemi koji su dizajnirani za OLTP (On Line Transaction Processing) neodgovarajući za izvršavanje upita za podršku odlučivanju. Takođe, dosadašnji OLTP sistemi će biti upoređeni sa novijim sistemima, koji su optimizovani za poslovnu analizu i koji se nazivaju skladišta podataka (data warehouse).

Ono što krajnjem korisniku treba jeste sledeće:

- da može da postavi bilo koje poslovno pitanje,
- da bilo koji podatak iz preduzeća koristi za analizu,
- mogućnost neograničenog izveštavanja.

Donosiocima poslovnih odluka su potrebni odgovori na pitanja koji direktno utiču na njihovu mogućnost da budu kompetentni na današnjem brzo promenljivom tržištu. Njima su potrebni jasni odgovori na koliko god teška pitanja, i to u što kraćem vremenskom periodu.

Sirovi i neobrađeni podaci, koji su potrebni za poslovnu analizu, nalaze se na različitim lokacijama i u različitim su formatima (npr. hijerarhijske baze podataka, skupovi podataka, datoteke itd.). Takođe, činjenice se prikupljaju i čuvaju u sistemima koji su predviđeni za automatizaciju operacija koje se svakodnevno izvode. To su tzv. OLTP sistemi koji vrše ubacivanje ili ažuriranje podataka u bazama podataka impresivnim brzinama. Ipak, sve te

---

činjenice su van domašaja donosilaca poslovnih odluka.

Skladište podataka je arhitektura za organizovanje informacionih sistema. Sastoji se od skupa programa koji vrše ekstrakciju podataka iz transakcionih sistema, baze podataka u koju se smeštaju podaci i sistema koji obezbeđuju podatke korisnicima.

### ***U kom pravcu treba ići?***

Ako se prihvati ad-hock upit kao širi pojam i kao početni prilaz razvoju skladišta podataka, onda treba posmatrati sledeće elemente:

- Pitanje mogućnosti jednostavnog izdvajanja podataka je problematično jer je vezano za definisanje tzv. rečenica definisanih u okviru SELECT naredbe, koja zahteva poznavanje relacione baze podataka, što opet uslovljava razvoj meta podataka tj. podataka o podacima.
- Laka izrada izveštaja je moguća jer na raspolaganju stoje mnogi grafički alati za pravljenje izveštaja i grafova.
- Definisanje elemenata OLAP-a za interaktivnu analizu podataka podržavaju, do određenog nivoa, i relacione baze podataka, tj. omogućuju multidimenzionu analizu relacionih podataka. Ova analiza omogućava korisniku da upravlja podacima i menja im perspektivu. Naravno, treba imati u vidu da je težište ovog pristupa prikazivanje relacionih podataka u formatu koji ima smisla za svakodnevne poslovne odluke.
- Pretvaranje podataka u znanje vezano je za razvoj Data mininga, čemu u uslovima ad-hock upita treba da posluže iskustvo i znanje korisnika koji će da definišu pravce svojih pogleda.

Ono što želimo da imamo vezano je za pristup jedinstvenom integralnom izvoru podataka, podržan snažnim analitičkim serverima i snažnim i jednostavnim alatima za podršku odlučivanju, sa mogućnošću samostalnog pravljenja izveštaja i analiza.

Ovo treba da omogući da menadžment donosi poslovne odluke na osnovu jedinstvene i konzistentne slike svih raspoloživih podataka. Dakle, potrebno je postojeće podatke pretvoriti u informacije, a zatim u znanje.

Korišćenjem skladišta podataka, kompanija se više približava kupcima ne bi li bolje razumela njihove zahteve i potrebe. Takođe, kompanije na osnovu prethodnih iskustava pokušavaju da predvide buduće događaje i žele da odrede kupce koji će im obezbediti najveće prihode.

Postoji trend u arhitekturi skladišta podataka koji se sastoji u kreiranju veoma velikih dimenzionih tabela sa višestrukim atributima. Najbolji primer je dimenzija KUPAC. Problem sa ovakvim dimenzijama je što postoji veliki broj atributa, kao što su Pol, Starosna grupa, Etnička grupa, Nivo obrazovanja,

Verska pripadnost itd., čijim se odabiranjem može selektovati veliki broj redova podataka. Naprimer, ako se odaberu kupci muškog pola, otprilike će se selektovati polovina tabele. Za tradicionalne sisteme za upravljanje bazama podataka ovo može predstavljati problem.

Jedan od najvećih problema koji se javlja kod tradicionalnih SUBP jesu strategije indeksiranja (tehnologije pristupanja podacima). Kod relacionih SUBP koriste se B-stabla za indeksiranje. Ona su dizajnirana za selekciju relativno malog broja kolona (do 5%).

Warehousing koncept poseduje sve karakteristike potrebne za najviši nivo strateških odluka, imajući u vidu mogućnost pristupa analitičkim bazama podataka i pritom mogućnosti za kreiranje tabela i grafika u cilju izrade i slanja izveštaja korišćenjem Internet servisa (E-mail, telefon, fax i dr.). Da bi se ovakav rad skladišta podataka ostvario koristi se multidimenzioni model, koji reflektuje način na koji korisnik misli o svojim poslovnim podacima i pritom pravi kondenzovane izveštaje, koji prikazuju tekst, slike i multimediju kao dodatak izveštajima i grafikonima.

Warehousing pristup omogućava brzu manipulaciju, agregiranje i lokalne proračune za analize trendova, koristeći viši upravljački nivo kao podlogu za strateško odlučivanje. Strateške odluke zahtevaju predviđanje, statistike, simultane funkcije i analizu vremenskih serija. Korisnici skladišta podataka mogu da postavljaju raznovrsna analitička pitanja na bazi poređenja u vremenu, nalaženja relativnih vrednosti i kreiranja šta-ako scenarija. Mora se istaći da korisnik može da radi i sa osnovnim podacima opciono – spuštanjem ka relacionoj bazi uz minimum programiranja.

U daljem tekstu će biti reči o fundamentalnim idejama koje obezbeđuju uspešnost skladištenja podataka:

- transakciono i analitičko procesiranje,
- "primitivni" podaci nasuprot izvedenim podacima,
- serije vremenskih podataka,
- administracija podataka.

#### *Transakciono i analitičko procesiranje*

Kad god se spomene transakciono procesiranje, misli se na sisteme koji izvršavaju svakodnevne poslove neke kompanije. To su OLTP (on line transaction processing) sistemi koji se ažuriraju kontinualno tokom dana. Naprimer, ako neko kupi štampač iz jedne prodavnice računarske opreme, transakcioni sistem će odmah smanjiti ukupni broj štampača za jedan i to će svaki korisnik sistema moći da zna. U slučaju da se dopremi nova količina štampača u prodavnice, transakcioni sistem će to odmah evidentirati. Ako se desi da se broj štampača smanji na neki određeni broj, transakcioni sistem može automatski da generiše zahtev nabavljačima za novim štampačima.

---

Analitički sistemi su sistemi koji obezbeđuju informacije koje se koriste za analizu problema ili situacija. Ona se primarno vrši korišćenjem poređenja ili analiziranjem šablona i trendova. Naprimera, analitički sistem bi mogao da prikaže kako se određena vrsta štampača prodaje u različitim delovima zemlje. Takođe, mogao bi i da prikaže kako se jedna vrsta proizvoda prodaje sada u odnosu na period kada se proizvod prvi put pojavio na tržištu. Za analitičke sisteme razvijaju se analitičke baze podataka.

Analitičke baze podataka ne sadrže ažurirane podatke, već čuvaju informacije iz određenog trenutka vremena. Takvi podaci su od izuzetnog značaja za poređenja i analizu trendova. Naprimera, moguće je utvrditi da je prodaja u jednom mesecu znatno opala samo ako u sistemu postoje podaci o prodaji u prethodnim mesecima, tako da se može vršiti poređenje. Ovakvo poređenje je skoro nemoguće izvesti u OLTP sistemima, jer se u takvim sistemima podaci neprestano menjaju.

Informacije iz određenog trenutka vremena često se nazivaju i snimcima podataka. Naprimera, ako analitička baza podataka sadrži snimke podataka o prodaji koji se uzimaju svako veče, onda će se pri analizi podataka sutradan znati da su to podaci koji su stari jedan dan. Tada dnevna, nedeljna i godišnja poređenja imaju smisla jer će uvek na raspolaganju biti konzistentne vrednosti sa kojima se može vršiti poređenje.

Analiziranje šablona podataka i trendova zahteva postojanje velikog broja istorijskih podataka. Naprimera, podatak da žene sve više kupuju određeni proizvod može uticati na to da kompanija promeni marketinšku kampanju.

Ideja da su podaci u transakcionim sistemima promenljivi, a da su podaci analitičkih sistema nepromenljivi, direktno utiče na različitu funkcionalnost ovih sistema. Analitičke baze podataka su, najčešće, projektovane samo za čitanje. Tada korisnici mogu samo da pregledaju podatke ili eventualno da vrše neke manipulacije nad njima, ali nisu u stanju da ih menjaju.

Druga karakteristika koja razdvaja transakcione sisteme od analitičkih jeste dizajn baze podataka. Transakcioni sistemi su dizajnirani tako da preuzimaju podatke, vrše izmene nad postojećim podacima, daju izveštaje, održavaju integritet podataka i upravljaju transakcijama što je brže moguće. Analitički sistemi nisu predviđeni da obavljaju ove poslove. Oni se dizajniraju za veliki broj podataka namenjenih samo za čitanje, obezbeđujući informacije koje se koriste za donošenje odluka. Skladište podataka je analitička baza podataka namenjena samo za čitanje i koristi se kao osnova sistema za podršku odlučivanju.

Tradicionalni OLTP sistemi, koji su predviđeni za automatizaciju operacija koje se izvode svakog dana, veoma su brzi pri smeštanju podataka u bazu podataka, ali nisu prihvatljivi kada se koriste za izvršavanje analiza.

Dobijanje činjenica traje veoma dugo (npr. izrada jednog tipičnog ad-hoc izveštaja može potrajati danima), a kad donosilac odluka i dobije izveštaj i ručno ga uporedi sa drugim izveštajima, onda je već kasno – poslovna dinamika se promenila.

Jasno je da se OLTP sistemi ne mogu koristiti za čuvanje činjenica i istorijskih poslovnih podataka koji se koriste u poslovnim analizama. Oni su veoma brzi, tačni i efikasni za unos podataka u baze podataka, ali ne mogu da obezbede brze odgovore na ad-hoc upite. Takođe, podaci koji se čuvaju u OLTP bazama podataka su nekonzistentni i neprestano promenljivi. Često postoje dupli zapisi transakcija koji bi samo zbunili donosioca odluka pri analizi. Nedostatak istorijskih podataka u OLTP sistemima čini ih neprihvatljivim za analizu trendova. Čak i kad se dobiju podaci iz OLTP sistema, oni su i dalje sirovi i prilično nerazumljivi. Prema tome, OLTP podaci su daleko od poslovnih činjenica koje su neophodne donosiocima poslovnih odluka.

U OLTP sistemima više se zadaju zahtevi nego što se postavljaju pitanja (na primer: ažuriraj podatke o rezervacijama za putnički avion). Povremeni upiti su ograničeni na lociranje određenog zapisa u informacionom sistemu i njegovo pripremanje za ažuriranje ili izvršavanje jednostavnih agregacija. Donosioci odluka postavljaju pitanja koja su potpuno suprotna od onih koja se postavljaju u OLTP sistemima. Takvi upiti idu od poslovnih potreba za analizom podataka pa sve do donošenja odluka i preporuka. Ovakva pitanja su veoma složena i tipično zahvataju dimenzije koje u OLTP sistemima i ne postoje, kao što su vremenski periodi, regije sveta, vrste proizvoda itd. Tako, naprimer:

- Koji se proizvod najbolje prodaje u srednjoj Evropi i u kom je to odnosu sa demografskim podacima?
- Da li je unapređenje prodaje prošlog meseca bilo bolje nego prošle godine?

Na ova pitanja ne može se dobiti odgovor u OLTP sistemima. OLTP sistemi su dizajnirani tako da prikupljaju informacije i da se ažuriraju veoma brzo.

Sistemi za podršku odlučivanju se po svojim karakteristikama razlikuju od transakcionih sistema. Transakcioni sistemi pristupaju i vrše ažuriranje zapisa podataka jednog poslovnog objekta ili događaja (naprimer, jedan račun, jedna narudžbenica i slično). Ovakve transakcije su, najčešće, unapred definisane i zahtevaju da baza podataka obezbeđuje brzi pristup zapisima podataka. Korisnici sistema za podršku odlučivanju su, najčešće, menadžeri koji razmišljaju o budućim događajima. Njihovi upiti mogu zahtevati prikupljanje velikog broja podataka da bi se izvršila potrebna analiza. Skladište podataka se koristi da se spoje dobre karakteristike i transakcionih sistema i

---

sistema za podršku odlučivanju.

U tabeli date su neke od razlika između transakcionih sistema i skladišta podataka.

*Tabela 12. 1*

	<b>Transakcioni sistemi</b>	<b>Skladište podataka</b>
<i>Sadržaj podataka</i>	tekuće vrednosti	arhivski podaci, sumarni podaci, proračunati podaci
<i>Struktura podataka</i>	složena i pogodna za operaciona proračunavanja	jednostavna i pogodna za poslovnu analizu
<i>Verovatnoća pristupanja</i>	velika	srednja do mala
<i>Vreme odziva</i>	reda sekunde	reda minuta
<i>Namena</i>	automatizacija svakodnevnih operacija	nalaženje i analiza informacija
<i>Model podataka</i>	normalizovan	dimenzionalan
<i>Pristup</i>	SQL	SQL i alati za poslovnu analizu
<i>Tip podataka</i>	podaci koji upravljaju poslovima	informacije za poslovnu analizu
<i>Stanje podataka</i>	dinamično (promenljivi podaci)	statično (istorijski i opisni podaci)

*"Primitivni" i izvedeni podaci*

Element "primitivnog" podatka opisuje individualni objekat ili događaj, a element izvedenog podatka opisuje više različitih objekata ili događaja. Element "primitivnog" podatka obično ne može da se koristi u računskim operacijama, dok se elementi izvedenih podataka računaju na osnovu primitivnih ili ostalih izvedenih elemenata. Naprimer, Cena može biti "primitivni" element ako opisuje jedan objekat u datom trenutku. S druge strane, Prosečna cena može biti izvedena za dati proizvod za celu godinu.

Često se pravi greška kada se misli da su menadžerima potrebni samo sumarni podaci te skladište podataka može biti popunjeno samo izvedenim elementima. Jedan od razloga za uvođenje i "primitivnih" podataka u skladište podataka jeste mogućnost vršenja operacija drill down/up, pomoću kojih korisnik može pristupati različitim nivoima detalja. Drugi razlog za uvođenje



detaljisanih podataka u skladište podataka jeste što sumarni podaci ograničavaju mogućnost korisnika da kreira različite sumarne podatke. Naprimjer, ako baza podataka ima mogućnost da kreira sumarne podatke o prodaji samo po različitim zemljama, onda korisnik ne može da utvrdi da li je prodaja bolja na početku meseca ili na kraju. Treći razlog za korišćenje i "primitivnih" podataka u skladištu podataka jeste taj što je mnogo teže modelovati sve moguće izvedene podatke nego sve moguće "primitivne" podatke. Pri tome količina izvedenih podataka može biti mnogo veća od količine "primitivnih" podataka.

#### *Serijske vremenske podataka*

Za razliku od transakcionih sistema, sistemi za podršku odlučivanju uzimaju u obzir trendove, umesto da se zasnivaju na jednom trenutku u vremenu. Posledica ovakvog razmišljanja je da svaki element podatka mora nositi zajedno sa sobom i trenutak vremena na koji se odnosi. Procesiranje mesečnih i godišnjih podataka je relativno jednostavno. Problem predstavljaju nedeljni i dnevni podaci, s obzirom da za svaku godinu postoji različit broj nedelja i dana. Zato je dizajniranje programa za analizu dnevnih i nedeljnih podataka teži posao.

#### *Administracija podataka*

Korisnost sistema se može odrediti na osnovu dostupnosti i kvaliteta podataka koje obezbeđuje. Većina postojećih aplikacija je namenjena za specifične zahteve korisnika i mogu se koristiti samo za te potrebe. Različite aplikacije koje su razvijene u različitim vremenskim trenucima i koje su namenjene za različite potrebe korisnika dovode do pojave nekonzistentnosti i redundantnosti podataka. Elementi podataka sa istim nazivom mogu biti različito definisani. Jedan isti element podatka u dva različita sistema može biti sačuvan pod različitim nazivom. Prema tome, da bi se pravilno vodila administracija podataka, mora se odrediti tim ljudi koji će voditi računa o kvalitetu podataka.

### **Datamart**

Datamart je subjektivno orijentisani poslovni pogled na skladište podataka. On sadrži značajno manje podataka od "skladišta podataka" i predstavlja objekt analitičkog procesiranja od strane korisnika. U okviru "skladišta podataka" datamartovi se koriste za tzv. informatička ostrva vezana za finansije, proizvodnju i dr. Na ovaj način se želi da pojedini segmenti preduzeća donose bolje odluke.

Datamartovi su subjektivno orijentisane multidimenzionalne baze podataka sa

---

životnim ciklusom od tri godine. Mnogi datamartovi su podskup velikih skladišta podataka.

Datamartovi su multidimenzionalni i omogućuju korisnicima više kriterijuma za upoređivanje, korišćenjem ad-hoc upita. Mnogi upiti nad operacionim bazama podataka se preprogramiraju ili konzerviraju. Konzervirani (canned) upit je onaj upit koji je postavljen da bi pokrenuo korisnički upit koji će obezbediti podatke u već ranije određenom formatu.

Datamart mora biti sposoban da podržava način upita sa mrežom indeksa. Operator može da koristi OLAP alate i napravi izveštaj od informacija iz jedne tabele u datamartu koristeći bilo koju kolonu kao selekcionu kriterijum. Takođe, može da poveže podatke iz dve ili više tabela u datamartu, spajajući objekte preko prenesenih ključeva.

Datamart služi kao osnova za OLAP u sistemima za podršku odlučivanju.

Osnovna pitanja koja se postavljaju prilikom izgradnje Datamart arhitekture za podršku odlučivanju su:

- Šta želite da dobijete od datamarta?
- Na koji način želite da informacija bude prezentovana?
- Koji nivo zbirnih informacija se želi?
- Koje tabele se obično povezuju (join) u OLAP procesiranju upita?

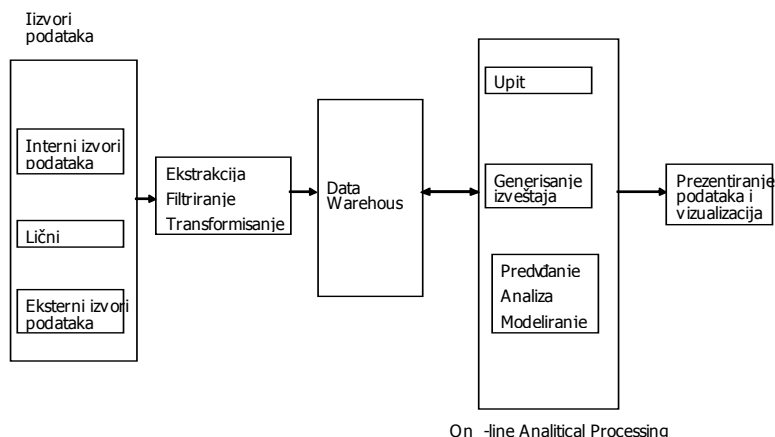
Kako Datamart može biti deo integralnog "skladišta podataka", to je veoma bitan odnos ove dve vrste "skladišta podataka", kao i način njihovog formiranja iz transakcionih baza podataka.

Može se zaključiti da koncept "skladišta podataka", koga podržava savremena informaciona tehnologija, u potpunosti omogućuje razvoj efikasnih sistema za podršku odlučivanju.

## *RAZVOJ SKLADIŠTA PODATAKA*

Skladište podataka predstavlja specifičnu bazu podataka, namenjenu podršci odlučivanju u određenoj organizaciji. Za razliku od transakcionih sistema (OLTP sistemi), koji su orjentisani poslovnim procesima, skladišta podataka su subjektno orjentisana, što znači da su fokusirana na subjekte u poslovnim procesima, kao što su kupci, zaposleni i dobavljači. Integrisanost podataka u skladištima podataka obezbeđuje da se podaci predstavljaju u konzistentnim formatima korišćenjem konvencija pri zadavanju imena i ograničenja nad domenima, atributima i merama. Podaci u skladištima podataka su vremenski zavisni, što znači da je svaki podatak koji se nalazi u skladištu podataka u vezi sa nekim vremenskim trenutkom. Na kraju, podaci u skladištima podataka su nepromenljivi, tj. čim se neki podatak upiše u skladište podataka, moguće mu je samo pristupati. Na sledećoj slici su prikazani svi

elementi potrebni za razvoj skladišta podataka.



Slika 12.17. Data warehouses i OLAP

Pri izgradnji skladišta podataka najbitniji su sami podaci, a ne poslovni procesi i funkcije, kao što je to slučaj sa transakcionim sistemima. Baze podataka namenjene sistemima za podršku odlučivanju mogu biti veoma velike (terabajtne), pri čemu neke tabele mogu sadržati i gigabajt podataka. Zato se veličina baze podataka mora uzeti u obzir pri planiranju skladišta podataka.

Za razvoj skladišta podataka potrebno je:

- izvršiti analizu izvora podataka,
- pripremiti podatke,
- izgraditi skladište podataka.

### Analiza izvora podataka

Osnovni izvori podataka za koncept skladišta podataka su operativni (transakcioni), tzv. OLTP (On-Line Transaction Processing) podaci, kao i spoljne informacije nastale kao istorija poslovanja, ili industrijski i demografski podaci uzeti iz velikih javnih baza podataka. Analiza izvornih podataka se smatra ključnim elementom i oduzima 80% vremena, jer je potrebno definisati odgovarajuća pravila za preuzimanje podataka iz izvornih podataka. Znanja vezana za ovu oblast su najčešće u glavama onih koji treba da koriste skladište podataka. Ovde do izražaja neosporno dolaze i metode vođenja intervjua, kao i korišćenje CASE alata, naročito prilikom definisanja poslovnih pravila. Na osnovu iskustva autora, postojeća dokumentacija najčešće ne daje dovoljno podataka za ekstrakciju znanja. Korišćenjem CASE alata, kao što je ranije pokazano, definišu se procesi i struktura podataka koja je potrebna, a koja se

---

nalazi u OLTP i u spoljnim izvorima informacija.

Analiza izvora podataka prolazi kroz sledeće faze:

- prikupljanje zahteva,
- planiranje skladišta podataka,
- izbor tehnike analize podataka.

### ***Prikupljanje zahteva***

U ovoj fazi razvoja skladišta podataka, razmatraju se poslovne potrebe i zahtevi budućih korisnika sistema. Postoji mnogo metoda za prikupljanje poslovnih zahteva. U opštem slučaju, ove metode mogu biti smeštene u dve kategorije: prikupljanje izvornih zahteva i prikupljanje korisničkih zahteva.

#### *Prikupljanje izvornih (source-driven) zahteva*

Prikupljanje izvornih zahteva, kao što i samo ime kaže, jeste metoda bazirana na definisanju zahteva korišćenjem izvornih podataka u produkciono-operativnim sistemima. Ovo se radi analiziranjem ER-modela izvornih podataka.

Glavna prednost ovakvog pristupa je što od početka znate da možete da podržite sve podatke, jer ste već ograničili sami sebe samo na one podatke koji su na raspolaganju. Druga dobit je u tome što možete da svedete na minimum vreme potrebno korisniku u ranim fazama (stanjima) projekta.

Naravno, postoje i nedostaci ovakvog pristupa. Umanjivanjem korisnikovog učešća, povećava se rizik od promašaja ispunjenja zahteva korisnika. U zavisnosti od količine izvornih podataka koju imate i kvaliteta ER-modela za njih, ovaj pristup može oduzeti dosta vremena. Možda je najvažnije to da neki od ključnih korisničkih zahteva u datom momentu nisu dostupni. Bez mogućnosti za identifikovanjem ovakvih zahteva, ne postoji mogućnost da ispitajte šta je uključeno, ili šta se pojavljuje u eksternim podacima. Eksterni podaci su takva vrsta podataka koja postoji van organizacije.

Ovaj pristup omogućava da korisnici imaju uvida u to šta vi posedujete. Uvereni smo da postoje bar dva slučaja gde je ovakav pristup aprioran. Prvo, u relaciji sa dimenzionim modelovanjem, može biti upotrebljen da daje prilično jasne glavne dimenzije od interesa jedne organizacije. Ako se uslovno planira skladište podataka na nivou organizacije, ovo može umanjiti gomilanje dimenzija kroz odvojeni razvoj datamartova. Drugo, analiziranjem veza između izvornih podataka mogu se identifikovati područja na koja će se koncentrisati napori razvoja skladišta podataka.

#### *Prikupljanje korisničkih (User-Driven) zahteva*

Prikupljanje korisničkih zahteva je metoda koja se bazira na definisanju

zahteva istraživanjem funkcija kojima korisnik teži, odnosno koje korisnik izvršava. Ovo se obično postiže kroz seriju sastanaka i/ili intervjua sa korisnikom.

Glavna prednost ovog pristupa je što se koncentriše na ono što je potrebno, a ne na ono što je dostupno. Uopšteno, ovaj pristup ima manje područje posmatranja nego izvorišno upravljani pristup. Zbog toga ovaj pristup proizvodi upotrebljivo skladište podataka u kraćem vremenskom periodu. Sa druge strane, izuzeci moraju biti što čvršće kontrolisani. Korisnici moraju dobro razumeti da je moguće da se neki od podataka koji su im potrebni jednostavno ne mogu učiniti dostupnim. Ovo je važno zbog toga što se ne sme ograničiti ono što korisnici zahtevaju. Konkretno razmišljanje treba da otpočne tek kada se definišu potrebni zahtevi za skladištenje podataka. Ako je korisnik previše usko fokusiran, moguće je propustiti korisne podatke koji su dostupni u produkcionim sistemima.

Prikupljanje zahteva podrazumeva davanje odgovora na sledeća pitanja:

- Ko (ljudi, grupe, organizacije) je zainteresovan kao korisnik?
- Šta (koju funkciju) korisnik pokušava da analizira?
- Zašto su korisniku potrebni podaci?
- Kada (za koje vreme) podaci treba da budu učitani?
- Gde (geografski, organizaciono) se proces pojavljuje?
- Do koje mere je potrebna analiza performansi, ili stanja funkcija procesa?
- Kako korisnik vodi posao?
- Koji su atributi potrebni korisniku?
- Koje su poslovne hijerarhije?
- Koje podatke korisnici trenutno koriste?
- Koji su podaci potrebni korisnicima?
- Koji je nivo detalja potreban korisnicima?

Da bi se dobili odgovori na ova i slična pitanja, korisnici se moraju intervjuisati. Najčešće se prvo intervjuišu ključni ljudi u organizaciji, kao što su analitičari, menadžeri i izvršioc, jer oni imaju najveće potrebe za podacima.

Veoma je bitno da se utvrdi protok informacija u i iz svakog odeljenja. Zato se moraju prikupiti podaci o tome koji izveštaji i dokumentacija pristižu u odeljenje, kako se koriste, ko ih koristi, koliko često pristižu itd. Često se dešava da podaci u odeljenje pristižu na papiru i da se zatim ponovo unose ručno u tabele da bi se mogli vršiti dodatni proračuni. Jedan od razloga uvođenja skladišta podataka jeste upravo da se izbegnu takve situacije kad god je moguće. Takođe, bitni su i podaci o tome koje izveštaje odeljenje kreira, koliko često, kome ih upućuje, koliko je vremena potrebno da se napravi

---

izveštaj, koliko ljudi radi na njemu i slično.

Sve prikupljene podatke potrebno je dokumentovati jer broj intervjuisanih korisnika može biti veliki, te se može desiti da se neki zahtevi i potrebe korisnika zaborave. Dobijene podatke treba organizovati u nekoliko sekcija, kao što su:

- podaci o analizi (podaci o svim vrstama analiza koje se trenutno koriste) i
- zahtevi vezani za podatke (opis svih polja podataka koja se koriste, nivo detalja, izvori).

Tako organizovane podatke treba proslediti svim učesnicima intervjua da bi se čulo i njihovo mišljenje i da bi se izvršile potrebne korekcije.

### **Planiranje skladišta podataka**

Planiranje skladišta podataka obuhvata mnoge zadatke koji se javljaju i pri razvoju bilo kojeg projekta.

Planiranje skladišta podataka sastoji se od sledećih zadataka:

- definisanje obima projekta,
- kreiranje projektnog plana,
- definisanje tehničkih uslova,
- definisanje resursa, zadataka i vremenskih rokova.

Kreiranje projektnog plana i definisanje realnih vremenskih rokova može biti težak posao. Veoma je bitno da se pre početka razvoja projekta razmotri arhitektura i infrastruktura skladišta podataka.

Tehnička infrastruktura je usko povezana sa arhitekturom. To su razne tehnologije, platforme, baze podataka i ostale komponente koje podržavaju izabranu arhitekturu skladišta podataka. Tehnička infrastruktura uključuje i izbor instalacije baze podataka, podešavanje mrežnog okruženja, kao i izbor i instalaciju alata za rad sa bazom podataka. Potrebno je naglasiti i da jedna arhitektura može imati više različitih infrastruktura, u zavisnosti od okruženja kompanije. Preporučuje se da identifikacije arhitekture skladišta podataka i infrastrukture budu odvojeni projekti koji se moraju završiti pre započinjanja razvoja samog skladišta podataka.

Potrebno je napomenuti da se moraju uzeti u obzir i neki tehnički uslovi. Oni se moraju uključiti u plan projekta, s obzirom da zahtevaju određene resurse i vreme. Pri tome se misli na:

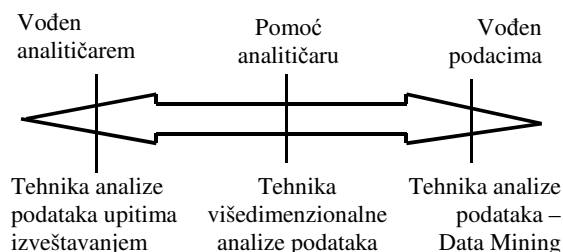
- planiranje kapaciteta,
- strategije arhiviranja,

- procedure pomoću kojih će korisnici pristupati arhiviranim podacima,
- strategije osvežavanja i ažuriranja podataka,
- vremensko planiranje poslova.

Vrlo često se dešava da se pre razvoja samog skladišta podataka izradi probni projekat kako bi se stekla iskustva i prikazao značaj skladišta podataka samim korisnicima. Interaktivni pristup podacima pokazaće korisnicima koje prednosti donosi skladište podataka. Takođe, projektanti će steći bolji uvid u potrebe korisnika, bolje će proceniti vremenske rokove, resurse, potrebnu arhitekturu i infrastrukturu.

### Izbor tehnike analize podataka

Skladište podataka se gradi da bi se obezbedio lako pristupačan izvor podataka visokog kvaliteta. Obično postoji potreba da se vrše analize i donose odluke kroz korišćenje tog izvora podataka. Postoji nekoliko tehnika analize podataka koje su danas u širokoj upotrebi. To su upiti i izveštaji, višedimenzionalne analize i data mining. One se koriste za formulisanje i prikazivanje rezultata upita, analizu sadržaja podataka njihovim posmatranjem iz različitih perspektiva i otkrivanje šablona i klasterisanih atributa u podacima koji će omogućiti dublji pogled u sadržaj podataka.



Slika 12.18. Izbor tehnike analize podataka

Tehnike analize podataka mogu uticati na tip odabranog modela podataka i njegov sadržaj. Naprimera, ako je namera da se obezbedi jednostavna mogućnost upita i izveštaja, model podataka koji strukturiira podatke na normalizovani način verovatno će obezbediti najbrži i nalakši pristup podacima. Mogućnost upita i izveštavanja se primarno sastoji od biranja povezanih elemenata podataka, eventualnog njihovog sumiranja i grupisanja u neku kategoriju i prezentovanja rezultata. Izvršavanje ovog tipa mogućnosti uglavnom može da dovede do korišćenja direktnijeg skeniranja tabela. Za ovu

---

vrstu mogućnosti, ER model sa normalizovanom i/ili denormalizovanom strukturom podataka je najprikladniji.

Ako je cilj obezbediti višedimenzionalnu analizu podataka, prikladniji bi bio dimenzionalni model podataka. Ova vrsta analize zahteva da model podataka podržava strukturu koja omogućava brz i lak pristup podacima na osnovu bilo kakvih numeričkih kombinacija dimenzija analize. Naprimera, možete hteti da znate koliko je određenih proizvoda prodato određenog dana, u određenoj prodavnici i u određenom rasponu cena. Onda za dalju analizu možete hteti da znate koliko prodavnica je prodalo određeni proizvod, u određenom rasponu cena, određenog dana. Ova dva pitanja zahtevaju slične informacije, ali jedna posmatrane iz ugla proizvođača, a druga iz ugla prodavnice.

Višedimenzionalna analiza zahteva model podataka koji će omogućiti da se podaci lako i brzo mogu pogledati iz bilo koje moguće perspektive ili dimenzije. Pošto se koristi više dimenzija, model mora da obezbedi način da se podacima brzo pristupa. Ako se koriste visoko normalizovane strukture podataka, biće potrebno mnogo grupisanja između tabela koje sadrže različite dimenzije podataka i mogu značajno uticati na performanse. U ovom slučaju bi dimenzionalni model podataka bio prikladniji.

Razumevanje podataka i njihova upotreba utiču na izbor modela podataka. Jasno je i da se, u većini implementacija, može koristiti više tipova modela podataka da bi se najbolje zadovoljili različiti zahtevi skladišta podataka.

### ***Tehnika analize podataka upitima i izveštavanjem***

Analiza upitima i izveštajima je proces postavljanja pitanja na koje se traži odgovor, izdvajanje podataka od značaja iz skladišta podataka, njihova transformacija u odgovarajući kontekst i prikazivanje u čitljivom formatu. Ovim procesom upravlja analitičar, koji mora postavljati pitanja da bi dobio odgovor. Primetićete da je ovo pomalo različito od, naprimera, data mininga koji je vođen podacima.

Tradicionalno, upiti su radili sa dve dimenzije ili dva faktora u trenutku vremena. Naprimera, neko može pitati: "Koja količina nekog proizvoda je prodana ove nedelje?" Upiti koji slede ovom pitanju će biti urađeni da odrede koja količina proizvoda je prodana u određenoj prodavnici. Definicija upita je proces uzimanja poslovnih pitanja ili hipoteza i njihovo prevođenje u format upita koji može koristiti određeni alat za podršku pri odlučivanju. Kada se upit izvrši, alat generiše odgovarajuće komande za dobijanje traženih podataka, koji se smeštaju u skup odgovora. Analitičar podataka zatim obavlja potrebne kalkulacije i manipulacije na skupu odgovora da bi dobio željene rezultate. Ovi rezultati se zatim formatiraju da bi odgovarali obrascu prikaza ili izveštaja koji je odabran da krajnjem korisniku olakša razumevanje. Ovaj obrazac se može



sastojati od kombinacije teksta, grafike, videa i audia. Na kraju, izveštaj se dostavlja krajnjem korisniku na željenom izlaznom medijumu koji može biti papir, monitor, ili se može predstaviti zvukom.

Krajnji korisnici su prvenstveno zainteresovani za obradu numeričkih podataka koje koriste za analizu ponašanja poslovnih procesa. Oni takođe mogu da računaju ili istražuju kvalitativne mere, kao što su stepen zadovoljstva korisnika, kašnjenje u poslovnim procesima ili pogrešne isporuke. Oni takođe mogu analizirati efekte poslovnih transakcija ili događaja, analizirati trendove ili vršiti ekstrapolaciju njihovih predviđanja za budućnost. Često će prikazani podaci uzrokovati da korisnik formuliše drugi upit da bi razjasnio skup odgovora ili prikupio detaljnije informacije. Proces se nastavlja dok se ne dobiju željeni rezultati.

### ***Tehnika višedimenzionalne analize podataka***

Višedimezionalna analiza je način da se prošire mogućnosti upita i izveštaja. Ovo znači da se umesto izvršavanja višestrukih upita podaci strukturiraju da bi se omogućio brz i lak pristup odgovorima na pitanja koja se tipično postavljaju. Naprimer, podaci su strukturirani tako da sadrže odgovore na pitanje: "Koja količina svakog proizvoda je prodana određenog dana, od strane određenog prodavca u određenoj prodavnici?" Svaki deo ovog upita se naziva dimenzija. Računanjem odgovora unapred za svaki podupit u okviru većeg konteksta, mnogo odgovora može biti uvek dostupno pošto se rezultati ne računaju ponovo za svaki upit, već im se lako pristupa i lako se prikazuju.

Naprimer, ako imate rezultate gornjeg upita, automatski imate odgovore na bilo koji od podupita. Ovo znači da ćemo već znati odgovor na podupit: "Koku količinu određenog proizvoda je prodao određeni prodavac?" Imati podatke kategorizovane po ovim različitim faktorima ili dimenzijama čini da poslovno orijentisani korisnici lakše razumeju podatke. Dimenzije mogu imati individualne entitete ili hijerarhiju entiteta, kao što su region, prodavnica i odeljenje.

Višedimanzionalne analize omogućavaju korisnicima da sagledaju veliki broj međuzavisnih faktora koji učestvuju u poslovnom problemu i da pregledaju podatke u složenim vezama. Krajnji korisnici su zainteresovani u istraživanju podataka na različitim nivoima detaljnosti, koji se dinamički određuju. Složene veze mogu biti analizirane kroz iterativni proces koji sadrži probijanje na niže nivoe detaljnosti ili dizanje na više nivoe sumarizacije i agregacije. Kao kod upita i izveštavanja, višedimenzionalne anlike se nastavljaju dokle god se vrše probijanja dole i vraćanja gore.

### ***Tehnika analize podataka – Data mining***

Data mining je relativno nova tehnika anlike podataka. Veoma je različita

---

od upita i izveštaja, kao i od višedimenzionalnih analiza, po tome što koristi tehniku otkrivanja. Ovo znači da ne pitate određeno pitanje već koristite određene algoritme koji analiziraju podatke i izveštavaju šta su otkrili. Za razliku od upita, izveštaja i višedimenzionalnih analiza, gde je korisnik morao da kreira i izvršava upite zasnovane na hipotezama, data mining traži odgovore na pitanja koja ne moraju biti prethodno postavljena. Otkrivanje može imati formu pronalaska značaja u vezama između određenih elemenata podataka, klasterisanja određenih elemenata podataka ili neki drugi obrazac u korišćenju određenih skupova elemenata podataka. Nakon iznalaženja ovih obrazaca, algoritmi mogu da iz njih izvedu pravila. Ova pravila tada mogu biti korišćena da se generiše model koji ima željeno ponašanje, identifikuje veze među podacima, otkriva obrasce i grupiše klustere zapisa sa sličnim atributima.

Data mining se najtipičnije koristi za statističke analize podataka i otkrivanje znanja. Statističke analize podataka detektuju neuobičajene obrasce u podacima i primenjuju statističke i matematičke tehnike modelovanja da bi objasnile obrasce. Modeli se zatim koriste za progniziranje i predviđanje. Vrste statističkih analiza podataka sadrže linearne i nelinearne analize, regresivne analize, viševarijantne analize, analize u vremenu. Otkrivanje znanja izdvaja implicitne, prethodno poznate informacije iz podataka. Ovo često rezultuje u razotkrivanju nepoznatih poslovnih činjenica.

Data mining je *vođen podacima*. Postoji visok nivo složenosti u uskladištenim podacima i međusobnim vezama podataka u skladištu podataka koje je teško otkriti bez data mininga. Data mining nudi nove poglede na posao koji se ne mogu ostvariti sa upitima i izveštajima ili višedimenzionalnom analizom. Data mining može pomoći da ostvarimo nove poglede na posao dajući nam odgovore na pitanja koja nikad nismo mislili da postavimo.

## **Priprema podataka**

U procesu razvoja skladišta podataka priprema podataka je jedna od najbitnijih aktivnosti. Dalji proces razvoja skladišta podataka biće uspešan samo ako je ova aktivnost uspešno završena.

Priprema podataka se vrši na osnovu ranije određenog izvora podataka, pravila za preuzimanje tih podataka, procedure pripreme i zahteva korisnika. Priprema se vrši određenim ekstrakciono-transformacionim alatima kroz sledeće korake:

- ekstrakcija i čišćenje podataka,
- transformacija podataka.

Rezultat ovih aktivnosti treba da budu podaci koji će nam omogućiti generisanje meta podataka, na osnovu kojih se može pristupiti dizajnu skladišta podataka.

## ***Ekstrakcija i čišćenje podataka***

Ova faza se sastoji od sledećih zadataka:

- razvoj procedura za ekstrakciju podataka,
- razvoj procedura za čišćenje podataka.

### *Razvoj procedura za ekstrakciju podataka*

Podaci koji će se koristiti u skladištu podataka moraju se ekstrahovati iz transakcionih sistema (baza podataka u okviru nekog sistema) koji sadrže te podatke. Podaci se inicijalno ekstrahuju u procesu kreiranja skladišta podataka, a kasnije se na osnovu određenih procedura vrši dodavanje novih podataka u skladište podataka. Ekstrakcija podataka je vrlo jednostavna operacija, ako se potrebni podaci nalaze u jednoj relacionoj bazi, ali može da bude i veoma kompleksna operacija, ako su podaci smešteni u višestrukim heterogenim transakcionim sistemima. Cilj procesa ekstrakcije podataka je da sve potrebne podatke, u pogodnom i konzistentnom formatu, pripremi za učitavanje u skladište podataka.

Pre procesa ekstrakcije trebalo bi proveriti da li u bazi podataka iz koje vršimo ekstrakciju nema logičkih grešaka. Ovakve greške bi pre ekstrakcije trebalo ukloniti korišćenjem procedura za proveru grešaka.

Postoji mogućnost da se ne može utvrditi eventualno postojanje logičkih grešaka. To se dešava u situacijama kada se ekstrakcija vrši iz više izvora podataka. Prilikom ekstrakcije iz više izvora podataka može se javiti i problem nekonzistentnosti podataka usled različitog označavanja istih pojmova (nazivi država se mogu skraćeno označavati sa tri ili sa dva simbola).

Jedan od alata koji nam omogućava efikasnu ekstrakciju podataka je DTS (Data Transformation Services) koji je deo Microsoft SQL Server 2000 sistema za upravljanje bazama podataka.

Procedure za ekstrakciju podataka treba da izvršavaju sledeće aktivnosti:

- *Čitanje podataka iz prethodnih sistema ili prelaznih šema.* Prva prepreka pri ekstrakciji podataka je čitanje podataka koji su smešteni u starijim sistemima. U slučaju da su ti podaci dobro dokumentovani, onda je ovaj korak jednostavan jer se tada lako može utvrditi značenje svakog polja podataka. Međutim, vrlo često se dešava da se podaci mogu pročitati, ali se ne može utvrditi njihovo značenje. Najteža varijanta je da se podaci uopšte i ne mogu čitati. U tom slučaju jedino se može osloniti na izveštaje aplikacija koje koriste te podatke.
  - *Utvrdjivanje podataka koji se menjaju.* Veoma je bitno da se za vreme čitanja podataka iz starijih sistema utvrde oni podaci koji se menjaju jer se na taj način može smanjiti količina podataka koju treba prenositi u skladište podataka.
  - *Kombinovanje različitih izvora za svaki ključ zapisa.* U najvećem
-

broju slučajeva stariji sistemi se sastoje od većeg broja različitih datoteka. Zato se za dimenzione tabele često mora sprovesti čitav proces denormalizacije tako da se podaci iz odvojenih datoteka mogu spojiti u jedan zapis.

#### *Razvoj procedura za čišćenje podataka*

Zbog problema koji se prilikom ekstrakcije podataka javljaju, podaci dobijeni ekstrakcijom se moraju "čistiti". Čišćenje podataka podrazumeva: proveru postojanja logičkih grešaka, "poboljšanje" podataka i eliminisanje ostalih grešaka.

*Provera* logičkih grešaka uključuje:

- proveru vrednosti atributa,
- proveru atributa u kontekstu ostalih podataka u redu,
- proveru atributa u kontekstu redova druge tabele koja je povezana,
- proveru veza između redova iste ili povezanih tabela (provera prenesenih ključeva).

*"Poboljšanje"* podataka je proces čišćenja kojim se teži da podaci dobiju puno značenje. Primer za ovo su podaci o imenima i adresama. Često su ti podaci (npr. za jednog kupca) smešteni na više mesta u bazi i vremenom postaju nesinhronizovani. Ovim procesom se teži da se takve situacije razreše.

*Eliminisanje ostalih grešaka* je proces u kome se odlučuje o sudbini podataka koji su nepotpuni ili nemaju veliko značenje. Ovi podaci se mogu odbaciti, privremeno smestiti i popraviti ili smestiti u skladište podataka sa tim svojim nesavršenostima.

#### *Transformacija podataka*

U ovoj fazi potrebno je definisati izvore podataka i tipove transformacija koje treba izvršiti nad podacima i ostvariti mapiranje podataka iz izvorišta u odredišta.

Pre početka procesa transformacije podataka, tim stručnjaka koji radi na projektu dizajniranja skladišta podataka definiše fizički model podataka za skladište podataka i generiše šeme. Taj tim stručnjaka se sastoji od poslovnih i tehničkih ljudi koji definišu strukturu skladišta podataka, analiziraju izvorne podatke, određuju način mapiranja podataka, prikupljaju ili kreiraju spoljne podatke, određuju logiku transformacije podataka i planiraju i generišu procedure transformacije podataka. Takođe, oni su odgovorni i za kvalitet dobijenih podataka. Pri tome biraju alate za migraciju, transformaciju i "čišćenje" podataka.

Faza mapiranja i transformacije podataka sastoji se od sledećih zadataka:

- kreiranje plana transformacije podataka,
- razvoj procedura za transformaciju podataka,
- razvoj procedura za učitavanje podataka,
- testiranje procedura,
- generisanje meta podataka.

U daljem tekstu detaljno će se obrazložiti svaka od gore definisanih faza.

#### *Kreiranje plana transformacije podataka*

Potrebno je da svi shvate zahtev za transformacijom podataka, kao i način na koji se ona izvodi. Planom je potrebno odrediti najbolji put migracije izvornih podataka do skladišta podataka. Pri tome se analiziraju raspoloživi resursi, količina izvornih podataka, različite izvorne šeme, različiti načini pristupanja podacima, struktura skladišta podataka i potreban broj agregacija. Planom se dokumentuju sve izvorne platforme, metode pristupa i programski jezik koji je potreban za ekstrakciju podataka.

Obično se izvorni podaci prvo smeštaju u prelazne šeme. Prelazne šeme su zajednički interfejs za sve izvorne sisteme. One se ne podudaraju u potpunosti ni sa izvornim ni sa odredišnim šemama. Koriste se da bi se poboljšali procesi "čišćenja" i transformacije podataka.

Nakon kreiranja plana transformacije podataka, prelazi se na analizu izvora podataka. Potrebno je odrediti koji će se podaci mapirati u odredišni sistem i koja je to logika potrebna da bi se izvršila migracija podataka.

#### *Razvoj procedura za transformaciju podataka*

Pod transformacijom podataka se podrazumeva proces kojim se usklađuju različiti načini prikazivanja podataka različitih sistema u jedinstveni oblik. Naprimer, neki sistemi mogu označavati pol ljudi sa 1 za muški pol i 2 za ženski pol. Ako se u skladištu podataka ovo označavanje vrši sa M i Z, onda mora postojati proces koji će transformisati 1 u M i 2 u Z. Proces transformacije podataka obuhvata i:

- rešavanje nekonzistentnih formata podataka izvornih sistema, kao što su ASCII i EBCDIC, različiti spelinzi, interpukcija itd.,
- obeležavanje nepoželjnih polja podataka koji nisu od značaja za analizu, kao što su oznake verzije i slično,
- prevođenje kriptovanih kodova u tekst koji je sastavljen od razumljivih reči,
- označavanje normalnih, nenormalnih, nemogućih činjenica i činjenica koje su van dozvoljenih granica.

Transformacija podataka je kritičan korak u razvoju skladišta podataka. U okviru procesa transformacije vrši se poslednja priprema podataka pre

---

učitavanja. Proces transformacije može da se uradi i neposredno pre učitavanja podataka u skladište, korišćenjem DTS alata. Tipična transformacija podataka uključuje:

- prevođenje polja sa više imena u jedno polje,
- razbijanje,
- polja sa datumom u posebna polja za godinu, mesec i dan,
- prevođenje polja sa jednom reprezentacijom u drugu (npr. sa 1 i 0 u DA i NE),
- kreiranje i dodavanje ključeva za tabele dimenzija.

#### *Razvoj procedura za učitavanje podataka*

Procedure za učitavanje podataka treba da izvršavaju sledeće aktivnosti:

- Kreiranje formata podataka. Za sve podatke iz starijih sistema moraju se obezbediti formati pogodni za smeštanje u skladište podataka.
- Prenosjenje podataka iz starijih sistema u skladište podataka. Nakon kombinovanja izvora podataka i kreiranja odgovarajućih formata podataka, prelazi se na smeštanje podataka u skladište podataka. Pri ovome, metode pristupa i transformacije podataka često moraju da vrše raspakivanje podataka, njihovo poređenje, kombinovanje i transformaciju u oblik pogodan za skladište podataka.
- Kreiranje agregacija. Kreiranje agregacija je postupak sortiranja podataka po određenim atributima na osnovu kojih se, zatim, vrši sumiranje. Tako sumirani podaci se smeštaju u skladište podataka.
- Kreiranje ključeva za agregacione zapise. Svi zapisi u tabelama, a samim tim i agregacije, moraju imati ključeve. Ovaj korak se razlikuje od prethodnog jer su ključevi za agregacione zapise u potpunosti veštački i ne smeju biti identični primarnim ključevima tabele činjenica. Prema tome, stručni tim mora dizajnirati aplikaciju koja će generisati takve ključeve.
- Obrada neučitanih podataka. Pri procesu smeštanja podataka u skladište podataka često se dešava da se neki podaci ipak ne učitaju, najčešće zbog referencijalnog integriteta. Takvi podaci se moraju obraditi u posebnoj aplikaciji, koja će obezbeđivati referencijalni integritet podataka.
- Indeksiranje podataka. Po završenom procesu smeštanja podataka u skladište podataka, svi indeksi se moraju ažurirati.

#### *Testiranje procedura*

Da bi se utvrdila ispravnost rada procedura za ekstrakciju i učitavanje podataka, mora se izvršiti njihovo testiranje. To se, najčešće, ostvaruje proverom kvaliteta podataka, tako što se zadaju upiti nad skladištem podataka koji prebrojavaju podatke ili ih prikazuju u vidu grafikona sa kojih se može utvrditi da li su podaci u rasponu koji je očekivan.

Po završenoj transformaciji, postoje svi uslovi da se pristupi generisanju meta podataka.

### *Izrada meta baze podataka*

Upravljanje složenim distribuiranim IS zahteva i razvoj meta baze podataka, odnosno rečnika podataka. Meta baza podataka je baza podataka o bazi podataka.

Meta baza podataka čuva sve podatke o podacima mapirajući izvorni i ciljni sistem i uspostavlja vezu između podataka sa izvora i cilja. Oni čuvaju informacije o transakcionim podacima, definiciju podataka u ciljnoj bazi i transformaciono-integracionu logiku.

Tek po postavljenju meta baze podataka može se krenuti dalje u izdvajanje podataka iz transakcione baze podataka, pa potom sumiranje, sortiranje i organizovanje pre punjenja DW.

### **Izgradnja skladišta podataka**

Izgradnja "skladišta" podataka nije samo prosto kopiranje podataka i prepuštanje korisnika alatima za podršku odlučivaju već pretpostavlja i restrukturiranje podataka denormalizacijom tabela, čišćenjem podataka od redundansi i nelogičnosti i dodavanjem novih polja i ključeva radi zadovoljenja korisnikovih potreba za sortiranjem, kombinovanjem i sumiranjem podataka.

Da bi se izvršili složeni upiti, skladištenje često uključuje i preračunavanje sumarnih podataka, kao i predefinisane pogleda u bazi. U skladišta se uključuju i podaci iz eksternih izvora, kao i trendovi, prognoze i procene, na osnovu kojih se izvršavaju simulacije čiji rezultati predstavljaju dragocenu podršku za donošenje strateških odluka.

Prvi korak je da se izvrši identifikacija dimenzija i atributa. Identifikacija dimenzija i atributa podseća na klasično projektovanje upotrebom ER modela i zove se dimenziono modeliranje.

Dimenziono modeliranje je tehnika logičkog dizajna čiji je cilj prezentacija podataka u obliku koji obezbeđuje visoke performanse sistema radi vršenja analize podataka.

U dimenzionom modeliranju, strukture podataka su tako organizovane da opisuju mere i dimenzije. *Mere* su numerički podaci smešteni u centralnoj, takozvanoj tabeli činjenica (fakt tabela). *Dimenzije* su standardni poslovni parametri koji definišu svaku transakciju. Dimenzije se smeštaju tabele neposredno, ili preko druge tabele dimenzije, povezane sa tabelom činjenica.

Osnovu za izradu dimenzionog modela predstavljaju *meta podaci*, na osnovu kojih se vrši definisanje hijerarhija, elemenata i atributa, normalizacija i denormalizacija i definisanje agregacija.

Svaka dimenziona tabela ima svoj primarni ključ, a svi oni učestvuju u

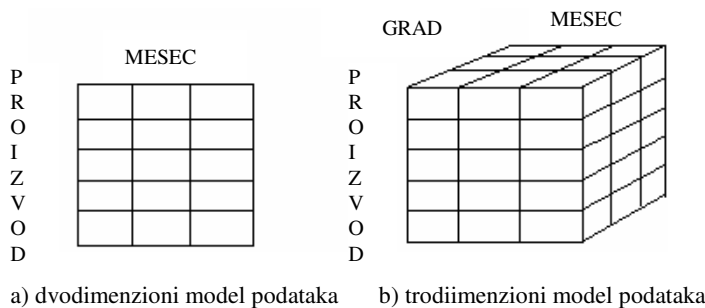
---

stvaranju primarnog ključa tabele činjenica. Ovakvi modeli se nazivaju šemama zvezde. Tabele činjenica sadrže podatke koji su, najčešće, numeričkog tipa i mogu sadržati veliki broj zapisa. Dimenzione tabele sadrže opisne tekstualne informacije. Atributi dimenzionih tabela se koriste kao najčešća ograničenja pri zadavanju upita.

Dimenzioni modeli su standardnog oblika te se mogu predvideti interfejsi koji će biti od koristi korisnicima skladišta podataka. Dimenzioni modeli se jednostavno proširuju dodavanjem novih dimenzija i njihovih atributa i pri tome se nijedan alat za izveštavanje ili upite ne mora menjati. Sve je više pomoćnih programa i alata koji upravljaju i rade sa agregacijama i na taj način još više poboljšavaju performanse sistema.

Izgradnja skladišta podataka je iterativni postupak. Čim se određena količina podataka smesti u skladište podataka, korisnici mogu da im pristupaju i da zaključe koje su im koristi od toga. Nakon toga, oni mogu da zadaju nove zahteve zbog kojih će se morati uneti neke izmene u modelu. Fizička arhitektura dimenzionog modela je šema zvezde, o čemu će kasnije više biti reči.

Na sledećoj slici upoređeni su načini prikazivanja podataka u dvodimenzionom i trodimenzionom modelu podataka.

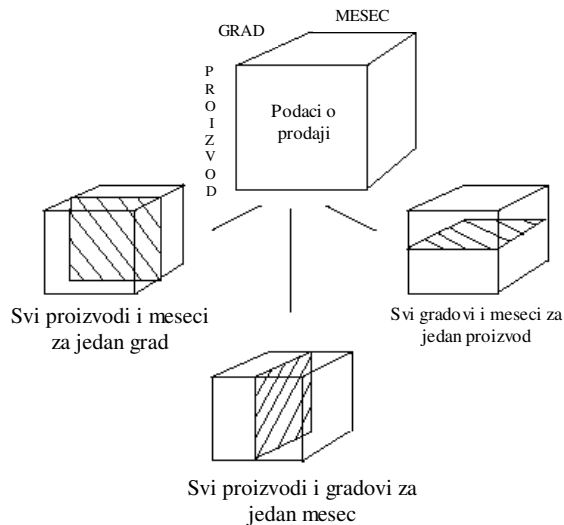


*Slika 12.19. Primeri dvodimenzionih i trodimenzionih modela podataka*

Kao što se vidi na prethodnoj slici, u slučaju pod a) podaci o prodaji za svaku oblast se nalaze u različitim tabelama, dok su u slučaju pod b) svi podaci smešteni u trodimenzioni niz.

Iako su podaci sačuvani samo jednom i to na jednom mestu, svaki korisnik može dobiti različite poglede na jedne iste podatke. Jedan od primera dat je na sledećoj slici.





Slika 12.20. Različiti pogledi na iste podatke

Dimenzije se često mogu organizovati u hijerarhije, kao što je DAN → NEDELJA → MESEC. One omogućavaju da korisnik posmatra podatke sa manje ili više detalja.

Sve dimenzione tabele su denormalizovane, što znači da se isti podaci čuvaju na više mesta da bi se obezbedila jednostavnost i poboljšale performanse. Primer normalizovane i denormalizovane reprezentacije podataka dat je na sledećoj slici.

Sifra_Proizvoda	Ime_Proizvoda	Boja_Proizvoda	Sifra_Imena
101	N1	B1	XYZ
102	N2	B2	XYZ
103	N3	B3	ABC
104	N4	B4	ABC

Sifra_Imena	Ime
XYZ	M. Markovic
ABC	P. Petrovic

a) normalizovana reprezentacija

Sifra_Proizvoda	Ime_Proizvoda	Boja_Proizvoda	Sifra_Imena	Ime
101	N1	B1	XYZ	M. Markovic
102	N2	B2	XYZ	M. Markovic
103	N3	B3	ABC	P. Petrovic
104	N4	B4	ABC	P. Petrovic

b) denormalizovana reprezentacija

*Slika 12.21. Različiti načini reprezentacije podataka*

Na osnovu gore rečenog, izgradnja skladišta podataka se sastoji od sledećih zadataka:

- denormalizacija podataka,
- definisanje hijerarhija,
- kreiranje agregacija,
- kreiranje fizičkog modela,
- generisanje baze podataka,
- učitavanje podataka.

### ***Denormalizacija podataka***

U zavisnosti od predstave dimenzija na modelu, govorimo o normalizovanom ili denormalizovanom modelu. Kod denormalizovanog modela dimenzije su organizovane u šemu zvezde, a kod normalizovanog u šemu snežne pahuljice.

Postoje situacije u kojima šema zvezde nije pogodna za skladištenje podataka. Osnovni razlozi za to su:

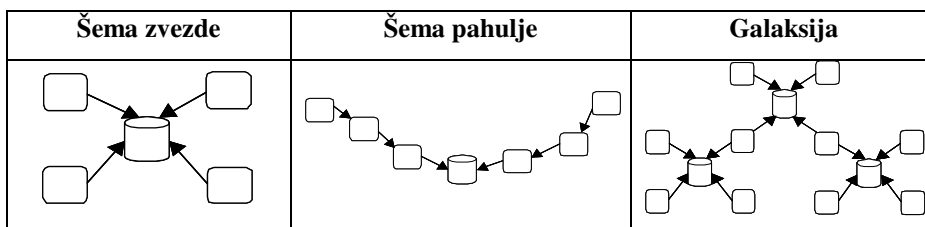
- denormalizovana šema zvezde može zahtevati previše memorijskog kapaciteta,
- veoma velike dimenzije tabele mogu uticati na pad performansi sistema.

Ovi problemi se mogu rešiti normalizacijom dimenzija. Time se šema zvezde prevodi u šemu pahulje. Glavni nedostatak šeme pahulje je njena složenost u odnosu na šemu zvezde, čime se otežava održavanje skladišta podataka. Zato je potrebno vršiti normalizaciju samo onih dimenzija koje sadrže mnogo redova podataka i koje imaju mnogo atributa. Najčešće se postižu najbolji rezultati ako se izvrši normalizacija samo par dimenzija, a da se ostale ostave onakve kakve su i bile. Na taj način se dolazi do delimične šeme pahulje.

Osnovna karakteristika šeme pahulje jeste da se ne vrši denormalizacija dimenzionih tabela, čime se poboljšavaju performanse sistema. Neke dimenzije tabele mogu sadržati veliki broj podataka, pri čemu se često dešava pojava redundantnosti, te se normalizacijom može znatno smanjiti broj podataka. Takođe, šema zvezde obezbeđuje najbolje performanse kada se radi sa agregacionim podacima. Nedostatak šeme pahulje je što se moraju kreirati dodatne veze, koje pri procesiranju upita mogu pogoršati performanse sistema. Takođe, održavanje šeme pahulje je relativno složeno s obzirom da u bazi podataka postoji veći broj tabela i da meta podaci više nisu jednostavni. Jedino se uporednim testovima može utvrditi da li je bolje koristiti šemu zvezde ili

šemu pahulje.

Šema galaksije predstavlja kolekciju šema zvezda, tj. ako se ne može kreirati model koji bi imao samo jednu činjeničnu tabelu, tada je potrebno povezati dve šeme zvezde da bi se zadovoljile potrebe korisnika.



Slika 12.22.. Šeme zvezde, pahulje i galaksije

Pri dizajniranju baze podataka najčešće se koristi šema zvezde. Ona se sastoji od relativno malog broja tabela sa dobro definisanim vezama. Šema zvezde polako postaje standard za izradu skladišta podataka zbog svojih prednosti u odnosu na ostale relacione strukture:

- obezbeđuje kraće vreme odziva na upit jer se smanjuje broj fizičkih veza između tabela,
- model je jednostavan i lako se mogu vršiti modifikacije,
- pojednostavljuje razumevanje i navigaciju meta podataka,
- održavanje je relativno jednostavno,
- proširuje skup alata koji se mogu koristiti za rad sa podacima.

Fizička arhitektura dimenzionog modela opisana je pomoću šeme zvezde definisane sa dve vrste tabela – dimenzione tabelle (dimension table) i tabelle činjenica (fact table)

*Tabela činjenica* sadrži kvantitativne podatke o poslovima, tj. podatke koje korisnici analiziraju. Ovi podaci su najčešće numeričkog tipa i mogu se sastojati i od nekoliko miliona redova i kolona.

*Dimenzione tabelle* su znatno manje i sadrže podatke koji opisuju dati posao, tj. one podatke po kojima se vrši analiziranje. Ti podaci se nazivaju *atributi*.

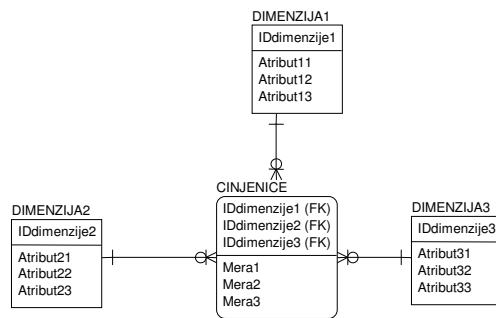
Osnovne prednosti šeme zvezde su što omogućava definisanje složenih višedimenzionih podataka u vidu jednostavnog modela, smanjuje broj fizičkih veza koje se moraju procesirati pri zadavanju upita, čime se postiže poboljšanje performansi sistema i omogućava proširenje skladišta podataka uz relativno jednostavno održavanje. Velika mana šeme zvezde je što se povećava redundantnost podataka.

---

Osnovna karakteristika šeme zvezde jeste da su dimenzione tabele denormalizovane. Denormalizacija je pristup gde se podaci u bazi podataka ponavljaju zbog pojednostavljenja dizajna i karakteristika. Denormalizacija je proces kombinovanja tabela da bi se poboljšale performanse sistema. Ovim postupkom se smanjuje broj potrebnih veza koje se moraju procesirati zadavanjem upita. Time se direktno utiče na poboljšanje performansi sistema, jer što je manji broj veza, to sistem brže nalazi tražene podatke.

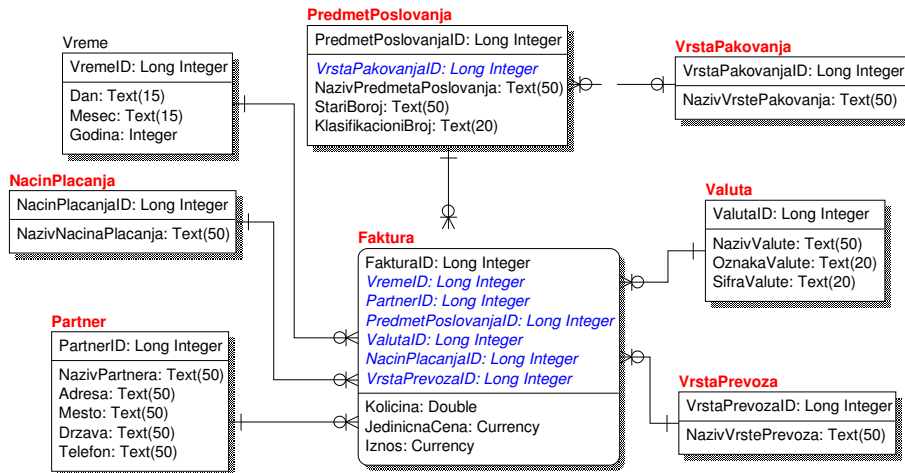
Prema tome, dimenzioni atributi mogu biti smešteni više puta u dimenzione tabele, u zavisnosti od toga koji nivo dimenzione hijerarhije atribut opisuje.

Svaka tabela mora sadržati primarni ključ koji predstavlja kolonu ili grupu kolona u tabeli čiji sadržaj jedinstveno identifikuje zapise. Na sledećoj slici dat je izgled jednostavne šeme zvezde.



Slika 12.23. Jednostavna šema zvezde

Na slici se vidi da je primarni ključ tabele činjenica sastavljen od tri spoljna ključa. Spoljni ključ je kolona jedne tabele, čija je vrednost definisana kao primarni ključ druge tabele. Na sledećoj slici prikazana je šema zvezde na primeru EDIFACT fakture.



Slika 12.24. Šema zvezde na primeru EDIFACT fakture

Dimenzione tabele mogu, takođe, sadržati i spoljne ključeve, koji referenciraju primarne ključeve drugih dimenzionih tabela. Takve tabele se nazivaju sekundarne dimenzione tabele (outrigger tables). One ne mogu biti u direktnoj vezi sa činjeničnim tabelama. Na slici dat je primer upotrebe sekundarnih dimenzionih tabela – VrstaPakovanja, koje definišu kodove korišćene u tabeli PredmetPoslovanja.

### Definisanje hijerarhija

Dimenzione tabele memorišu sledeće elemente:

- traženje hijerarhijskih relacija u svakoj dimenziji,
- definisanje opisnih atributa svake dimenzije.

Dimenzije veoma često mogu biti organizovane u hijerarhiji. Svaki hijerarhijski nivo se nastavlja sa nekim drugim hijerarhiskim nivoom. Naprimer, unutar vremenske dimenzije, dani se nastavljaju na nedelje, koji se nastavljaju na kvartale. Za dimenziju proizvoda vezuje se proizvodna grupa, koja se nastavlja na proizvodne vrste.

Ovakva povezivanja mogu biti veoma složena, kao naprimer nastavljanje nedelja na mesece. Pošto se meseci ne mogu jednako podeliti na nedelje, to se i nedelje ne mogu nastaviti na mesece, međutim i nedelje i meseci se mogu nastaviti sa kvartalima.

Dimenzioni elementi su specijalna kategorija podataka, koja predstavlja određeni nivo u dimenzionoj hijerarhiji. Za svaki hijerarhijski nivo postoji po jedan dimenzioni element. Naprimer, kod dimenzije proizvod, mogu postojati

tri dimenziona elementa: proizvod, grupa i vrsta proizvoda. U ovom modelu možemo reći da dimenzioni element "proizvod" predstavlja najniži hijerarhijski nivo u dimenziji proizvod, dok vrsta proizvoda predstavlja najviši nivo.

Posmatranje podataka iz različitih, ali blisko povezanih perspektiva omogućava da korisnik analizira podatke na različitim nivoima detalja. Postupak prelaska sa nivoa sa manjim brojem detalja na nivo sa većim brojem detalja naziva se spuštanje u dubinu (drill down) i predstavlja zahtev korisnika da mu se prikaže više detalja.

Postupak prelaska sa nivoa sa većim brojem detalja na nivo sa manjim brojem detalja, na tzv. sumarne podatke, naziva se dizanje naviše (drill up). Naprimera, upit bi mogao prezentovati prodaju u odnosu na neke regione. Pošto pronađemo vrh prodaje u nekom regionu, spuštamo se naniže da bi smo saznali kako se prodaja odvija po opštinama. Dizanje naviše je suprotno od spuštanja nadole i zahteva zbirni pogled na podatke. Dobro dizajnirana šema zvezde mora obezbediti postojanje različitih nivoa detalja, tj. hijerarhija.

Naprimera, geografski podaci vezani za prodaju mogli bi se organizovati u sledeću hijerarhiju:

SVET → KONTINENT → DRŽAVA → OBLAST → GRAD

Pored operacija drill down i drill up, postoji i operacija drill across, koja se koristi za povezivanje dve ili više činjeničnih tabela na istom nivou hijerarhije.

### ***Kreiranje agregacija***

Agregacija je proces skupljanja činjeničnih podataka po unapred definisanim atributima. Na primer, moguće je kreirati sumarne podatke o prodaji po regionu i oblasti skupljajući ih iz svake prodavnice, tj. najnižeg nivoa detalja. Agregacijama se sumiraju detalji podataka i smeštaju u posebne tabele. Ove tabele se koriste od strane aplikacija da bi se eliminisala potreba da se ponovo vrše neki proračuni koji bi se inače morali sprovesti ako ove tabele ne bi postojale.

Glavni razlozi kreiranja agregacija su da se poboljšaju performanse upita, tj. da se smanji vreme odziva na upit, kao i da se smanji broj resursa potrebnih za izvršenje upita. Pri kreiranju agregacija mora se voditi računa o tome koje bi zaista trebalo da postoje. Nije dobra praksa da se kreiraju agregacije koje obrađuju podatke nekoliko sati, a da se koriste jednom godišnje. S druge strane, veoma je dobro kreirati agregaciju koju upotrebljavaju skoro svi korisnici i to vrlo često.

Tipično skladište podataka sadrži podatke atomskog nivoa. Sve mere se smeštaju u tabele činjenica tako da se kasnije mogu koristiti za potrebe

analiziranja. Međutim, preuzimanje podataka atomskog nivoa iz skladišta podataka ne obezbeđuje optimalne performanse. Tabele činjenica mogu biti vrlo velike te izvođenje operacija nad podacima atomskog nivoa smeštenih u njima može vremenski trajati dugo. Međutim, najveći broj upita zadatih nad skladištem podataka odnosi se na sumiranje (agregaciju) podataka. Naprimera, tipični korisnik će često postaviti zahtev da mu se prikaže ukupna prodaja za ceo mesec. Ovaj zahtev bi se u bazi podataka interpretirao kao potreba da se saberu svi podaci vezani za prodaju i koji postoje za svaki dan tog meseca. Ako bi, naprimera, tokom jednog dana postojalo 1000 transakcija u svakoj od 1000 prodavnica, onda bi ovaj upit morao da procesira 30 miliona redova da bi se dobio odgovor. Ovakav upit bi znatno trošio sve raspoložive resurse. Za podatke kojima se češće pristupa poželjno je izvršiti sumiranje. Time se omogućava da se već postojeći sumarni podaci mogu odmah koristiti, čime se znatno smanjuje vreme odziva na upit koji treba da procesira te sumarne podatke. Naprimera, ako bi postojala tabela u kojoj bi se čuvali sumarni podaci o prodaji za svaku od 1000 prodavnica, onda bi upit o ukupnoj prodaji za ceo mesec morao da procesira 1000 redova. Prema tome, postojanje tabele sa sumarnim podacima, u ovom primeru, smanjuje potrebu procesiranja 30 miliona redova podataka na hiljadu.

S obzirom da mnogi upiti koje postavlja korisnik mogu zahtevati agregaciju stotina hiljada redova, vršenje agregacija unapred može značajno da smanji vreme odziva na upit. Upotrebom agregacija smanjuje se vreme odziva na upit, ali se istovremeno i povećava sama baza podataka.

Prema tome, može se zaključiti da je kreiranje unapred definisanih agregacija neophodno da bi se omogućio rad sa velikim brojem podataka. Dinamičke agregacije, tj. agregacije koje vrši korisnik za vreme rada sa skladištem podataka su najčešće dugotrajne, te su za potrebe odlučivanja neprihvatljive.

#### *Aggregacije zasnovane na SQL naredbama*

Jedan od načina na koji se mogu kreirati agregacije jeste korišćenje SQL naredbi. Iako ovaj način nije najbolji po pitanju performansi sistema, on je najjednostavniji, što se najlakše pokazuje na primeru. Neka se u jednom skladištu podataka primarni ključ tabele činjenica sastoji od spoljnih ključeva `Proizvod_Id`, `Vreme_Id` i `Prodavnica_Id`. Da bi se odredila agregacija podataka o proizvodima po podgrupama, može se zadati sledeća SQL naredba:

```
SELECT PodgrupID, ProdavnicaID, VremeID,  
FROM fact_tabela  
WHERE ProizvodID = PodgrupID
```

---

### *Agregacije koje nisu zasnovane na SQL naredbama*

U slučaju kreiranja agregacija koje nisu zasnovane na SQL naredbama, potrebno je razviti specijalizovane programe, što usložnjava procese razvoja i održavanja skladišta podataka.

Prednosti ovog načina kreiranja agregacija su:

- Može se izvršiti agregacija dimenzije jednim prolazom po podacima.
- Sama priroda procesa agregacije je takva da se može dekomponovati na više paralelnih procesa.

Ukratko, proces se sastoji u traženju redova podataka koje treba agregirati, zatim sortiranju datoteke, kreiranju podzbirova, a potom agregaciji i učitavanju tokom jednog prolaza kroz datoteku. Po nalaženju redova podataka koje treba agregirati, izvrši se sortiranje po dimenziji po kojoj se traži agregacija. Na taj način će se svi podaci istog nivoa dimenzije nalaziti jedan iza drugog. Naprimera, ako se izvrši sortiranje redova podataka po dimenziji Vreme, u tabeli će se prvo nalaziti redovi podataka koji se odnose na Dan, iza njih će biti redovi podataka koji se odnose na Nedelju itd. Zatim se na svakom mestu prelaza sa jednog nivoa dimenzije na drugi (naprimera, sa Dana na Nedelju) kreiraju podzbirovi za taj nivo dimenzije. Pri tome je moguće iskoristiti prednosti paralelnog procesiranja jer su podaci podeljeni po grupama (jedan proces može računati podzbirove vezane za nivo Dan, a drugi za nivo Nedelja). Tako dobijene podzbirove treba učitati i izvršiti agregaciju. Time je proces agregacije podataka završen.

### *Kreiranje fizičkog modela*

U okviru kreiranja fizičkog modela baze podataka, izvodi se postupak prevođenja logičkog modela u fizički model prikazan preko dijagrama entiteta – veze koji fokusira podatke. Fizički model za potrebe našeg skladišta podataka biće orijentisan relacionim bazama podataka i koristiće se za kreiranje šeme baze podataka.

Treba naglasiti da generisanje fizičkog modela mora da ispuni zahteve vezane za strukturna dinamička pravila integriteta, i to:

- ograničenja, kojima se definišu dozvoljena stanja baze podataka,
- operacije, koje mogu potencijalno ugroziti ograničenja,
- akcije, koje treba preduzeti ukoliko dođe do narušavanja ograničenja.

Za kreiranje fizičkog modela koristitće se CASE alat ERWin, koji omogućava ostvarivanje veze između konceptualnog (logički), dimenzionog i fizičkog modela.

Neposredno pre kreiranja modela treba izabrati sistem za upravljanje



bazama podataka na kome će biti implementirana baza podataka. Koristićemo Microsoft SQL Server 2000, jer ima mnoge alate i osobine koje pojednostavljaju proces instaliranja, razvoja, upravljanja i korišćenja baza podataka. SQL Server 2000 sadrži alate koji omogućavaju vezu sa Internetom, ima integrisan sistem zaštite sa Windows NT i Windows 2000. Što je najbitnije, SQL Server 2000 sadrži alate koji olakšavaju rad sa skladištima podataka. Od alata za rad sa skladištima podataka ima alate za ekstrakciju i transformaciju podataka (DTS), za OLAP (On-line Analytical Processing) analizu (OLAP server), a uključuje i alate za vizuelni dizajn skladišta podataka.

Na slici je prikazan model nastao prevođenjem logičkog modela u fizički model. U okviru procesa prevođenja klasa u entitete trebalo je rešiti probleme:

- multiplikativnosti,
- referencijalnog integriteta i
- kreiranja indeksa.

*Multiplikativnost* definiše broj instanci jednog entiteta (buduća tabela u bazi) u relaciji sa jednom instancom drugog entiteta. Problem multiplikativnosti je rešen direktnim preuzimanjem ovih parametara sa modela objekti – veze, definisanog ranije.

*Referencijalni integritet* se praktično reflektuje kao postojanje prenesenog ključa u nekoj tabeli. Tamo gde se nalazi preneseni ključ, postoji "ciljna tabela", a tamo gde je definisan primarne ključ, nalazi se "izvorna" tabela. Referencijalni integritet tabele zahteva da unesena vrednost atributa odgovara vrednosti atributa koji je primarni ključ druge tabele. Referencijalni integritet se definiše za operacije ubacivanja, brisanja i ažuriranja.

Važno je, kod transformacije iz dijagrama klasa u fizički model, istaći da je pravilo da se veze kompozicije i agregacije transformišu u identifikujuću vezu između tabela. U ovom slučaju je odstupljeno od ovog pravila jer se zahtevala fleksibilnost fizičkog modela, zbog specifičnih upita koji su kasnije rađeni nad skladištem podataka.

*Kreiranje indeksa* je izvršeno automatski za sve primarne ključeve u entitetima i za prenesene ključeve u entitetu Ispit. Ovo se radi iz razloga što će se buduća pretraživanja u okviru skladišta podataka vršiti na osnovu ovih polja.

### ***Generisanje baze podataka***

Aktivnost generisanja baze podataka vrši se korišćenjem SQL jezika. Naime, alat u kome je izvršeno kreiranje fizičkog modela (npr. ERWin) omogućava automatsko generisanje koda preko takozvanih DDL (Data Definition Language) datoteka.

U sledećem koraku se vrši izvršavanje DDL datoteka pomoću Query Analyzer-a, alata koji je sastavni deo SQL Servera 2000. Ovaj alat omogućava

---

direktno zadavne SQL naredbe i njihovo izvršavanje u cilju generisanja baze podataka.

Treba napomenuti da se prilikom generisanja baze mora doneti odluka o načinu mapiranja operacija koje će biti na raspolaganju u okviru fizičke baze podataka. Način koji je u ovom slučaju primenjen jeste da se operacije mapiraju u obliku okidača (kod okidača je dat, u okviru SQL koda za generisanje baze, u prilogu). Kada se svi ovi poslovi uspešno urade, baza (skladište) podataka je generisana.

#### *Učitavanje podataka*

Pošto su završene sve pripreme, može se pristupiti učitavanju podataka u skladište podataka. U toku učitavanja se mogu eventualno izvršiti još neke transformacije, mada bi sa transformacijama podataka trebalo završiti pre učitavanja zbog problema konzistentnosti baze. Za učitavanje podataka može se koristiti alat MS SQL Server-a DTS (Data Transformation Services) i njegova procedura učitavanja podataka pomoću takozvanih DTS paketa.

## **PRIMENA SKLADIŠTA PODATAKA**

Primena skladišta podataka je širokog dijapazona, počev od državnih organa, zdravstva i obrazovanja, pa do finansija, prodaje, marketinga, nabavke i proizvodnje.

Primena skladišta podataka u *finansijama* vezana je za, npr.:

- izveštaj o protoku novca po grupama proizvoda i organizacionim jedinicama koji omogućuje analizu prihoda i troškova po velikom broju parametara;
- detaljnu analizu profita, multidimenzione izveštaje po kategorijama profitnih i troškovnih centara;
- izradu bilansnih računa;
- izradu sumarnih izveštaja o ključnim finansijskim parametrima.

Primena skladišta podataka u *marketingu* vezana je za izradu strateških marketinških analiza koje se implementiraju putem multidimenzionih izveštaja, sa detaljima o prodaji viskoprofitnih proizvoda i praćenjem po vremenu, regionima, distributerima, sektorima potrošnje i dr. Mogućnost slobodnog izvlačenja sumarnih izveštaja i zalaženja u detalje u područjima koja ne ispunjavaju očekivanja daje sektoru marketinga uvid u promenu na tržištu. Kako su marketinške kampanje skupe, to arhiviranje podataka o tržištu daje odgovor na pitanje koji je segment tržišta reagovao, preko kojih kanala, na kom geografskom području i preko kojih medija. Ovi podaci su od neprocenjivog značaja za organizovanje narednih kampanja.

Primena skladišta podataka u *prodaji* vezana je za analizu prodaje i davanje odgovora na pitanja kao što su:

- Koji proizvod donosi najveći profit?
- Koji kupci kupuju najprofitabilnije proizvode?

Primena multidimenzionih izveštaja dovodi do uočavanja Pareto pravila, pokazujući odnos između proizvoda, profitabilnosti i geografske distribucije (npr. 20% proizvoda koji donose 80% profita). Precizna analiza može biti osnova za stimulaciju prodavaca (stimulacija po ostvarenom profitu a ne po prihodu) i za planiranje prodaje.

Primena skladišta podataka u *nabavci* veoma je važna jer nabavka određuje profitabilnost preduzeća na više načina. Pre svega, to su troškovi materijala, praćenje odnosa sa dobavljačima kroz vreme. Još su veće mogućnosti upravljanja zalihama, u smislu oslobađanja obrtnog kapitala zarobljenog u zalihama.

Upravljanje odnosima sa dobavljačima je posebno važno u svetlu JIT (Just in Time) proizvodnje. Uz dobro planiranje omogućuje se dobro analitičko praćenje performansi dobavljača, tačno ispunjenje dogovorenih rokova, kvaliteta i drugih parametara, kroz koncept kartice rezultata dobavljača.

Primena skladišta podataka u *proizvodnji* vezana je za davanje odgovora na pitanja kao što su:

- Koliko vremena treba da se napravi proizvod A?
- Gde je usko grlo proizvodne linije?
- Gde se javlja najviše problema vezanih za kvalitet?

Analiza upravljanja kapacitetima rešava probleme u operativnom planiranju i otvara mogućnost za "provlačenje" proizvodnje kroz ograničene kapacitete bez većih investicija.

I ovde se može uključiti Pareto analiza, tj. 80% problema potiče od 20% uzroka, što je posebno važno za praćenje kvaliteta proizvoda. Da bi se problem kvaliteta mogao dobro analizirati i u transakcionim sistemima i u skladištu podataka, potrebno je obezbediti potpunu sledljivost proizvodnog procesa, od ulaznih sirovina do gotovog proizvoda.

Primena skladišta podataka u upravljanju *kadrovima* vezana je za analizu i planiranje razvoja kadrova i predstavlja prvi korak u uvođenju upravljanja znanjem kao novog kvaliteta i prednosti organizacija u tržišnoj utakmici.

Skladišta podataka se mogu primeniti i za praćenje i analizu zarada i troškova (po grupama, organizacionim jedinicama, regionima), efikasno ulaganje u obrazovanje kadrova i dr.

---

## **OLAP SISTEMI**

Interaktivno analitičko procesiranje (On line Analytical Processing – OLAP) namenjeno je on line analizama i izveštavanjima, za razliku od produkcijskih sistema namenjenih ažuriranju baza podataka i obradi transakcija (On Line Transaction Processing – OLTP).

Postavlja se pitanje: šta je to krajnjem korisniku potrebno? Ono što krajnjem korisniku treba je sledeće:

- da može da postavi bilo koje poslovno pitanje,
- da bilo koji podatak iz preduzeća koristi za analizu,
- mogućnost neograničenog izveštavanja.

Donosiocima poslovnih odluka su potrebni odgovori na pitanja koji direktno utiču na njihovu mogućnost da budu kompetentni na današnjem brzo promenljivom tržištu. Njima su potrebni jasni odgovori na koliko god teška pitanja, i to u što kraćem vremenskom periodu. U tu svrhu se koriste analitički OLAP (on line analytical processing) sistemi koji obezbeđuju informacije koje se koriste za analizu problema ili situacija. Analitičko procesiranje se primarno vrši korišćenjem poređenja ili analiziranjem šablona i trendova. Naprimer, analitički sistem bi mogao da prikaže kako se određena vrsta štampača prodaje u različitim delovima zemlje. Takođe, mogao bi da prikaže i kako se jedna vrsta proizvoda prodaje sada u odnosu na period kada se proizvod prvi put pojavio na tržištu.

Analiziranje šablona podataka i trendova zahteva postojanje velikog broja istorijskih podataka. Zato analitičke baze podataka ne sadrže ažurne podatke, već čuvaju informacije iz određenog trenutka vremena. Naprimer, moguće je utvrditi da je prodaja u jednom mesecu znatno opala samo ako u sistemu postoje podaci o prodaji u prethodnim mesecima, tako da se može vršiti poređenje.

U početku su upiti korisnika bili relativno jednostavni. Međutim, vremenom su korisnički upiti postali toliko složeni da relacioni alati (OLTP alati) nisu bili u mogućnosti da daju odgovore u prihvatljivom vremenskom periodu. Upravo u tu svrhu se koriste OLAP sistemi. Oni omogućavaju jednostavnu sintezu, analizu i konsolidaciju podataka. Koriste se za intuitivnu, brzu i fleksibilnu manipulaciju transakcionim podacima. OLAP sistemi podržavaju kompleksne analize koje sprovode analitičari i omogućavaju analizu podataka iz različitih perspektiva (poslovnih dimenzija).

OLAP sistemi kao skladišta podataka koriste multidimenzionalnost i denormalizaciju i može se reći da predstavljaju nadgradnju skladišta podataka. U sledećoj tabeli date su neke uporedne karakteristike OLTP sistema, skladišta

podataka i OLAP sistema.

<b>Karakteristike</b>	<b>OLTP sistemi</b>	<b>Skladište podataka</b>	<b>OLAP sistemi</b>
<i>Tipične operacije</i>	ažuriranje	izveštavanje	analiza
<i>Analitički zahtev</i>	nizak	srednji	visok
<i>Ekрани</i>	nepromenljivi	definiše korisnik	definiše korisnik
<i>Količina podataka po transakciji</i>	mala	srednja	velika
<i>Nivo podataka</i>	detalji	detalji i sumarni podaci	sumarni podaci
<i>Starost podataka</i>	tekući podaci	tekući i istorijski podaci	tekući, istorijski i projektovani podaci
<i>Namena</i>	transakcionim podacima	rad sa istorijskim podacima	analiza
<i>Tip pristupa</i>	čitanje i pisanje	samo čitanje	čitanje i pisanje
<i>Karakteristike odziva</i>	brzo ažuriranje, promenljivo vreme odziva sistema	dugo vreme odziva sistema	kratko vreme odziva sistema
<i>Nivo detaljnosti podataka</i>	transakcioni podaci	delimično sumarni podaci	sumarni i agregacioni podaci
<i>Struktura podataka</i>	normalizovana (zapisi)	normalizovana ili denormalizovana	dimenziona i hijerarhijska
<i>Količina podataka</i>	gigabajti podataka	gigabajti/terabajti podataka	gigabajti podataka
<i>Adaptivnost sistema</i>	ograničena, uz značajnu upotrebu resursa	slaba	jednostavnost modifikacije
<i>Brzina uvođenja sistema</i>	mala (reda godine)	mala (reda godine)	velika (reda dana ili nedelje)

Osnovni elementi OLAP sistema su:

- baza podataka, koja služi kao osnova za analizu,
- OLAP server, za upravljanje i manipulaciju podacima,
- interfejs sistem, prema korisniku i prema drugim aplikacijama,
- alati za administriranje.

Pokušaj korišćenja OLAP pristupa nad bazama podataka koje su nastale na osnovu modela podataka projektovanog da podrži transakcioni nivo informacionih sistema i obezbedi zahtevani nivo integracije podataka ne može se izvesti dovoljno efikasno za praktičnu upotrebu, a takođe ugrožava nivo performansi transakcionog nivoa. Za korišćenje OLAP složene procedure

---

potrebno je transakcione podatke prebaciti u posebnu bazu podataka.

OLAP pristup mora od hardvera da poseduje poseban računar, tzv. OLAP server, na koji se povezuju relacione BP, eksterni izvori podataka i ostali interni podaci, koji su podržani grafičkim interfejsima, radnim tabelama i ostalim PC alatima.

OLAP serveri koriste višedimenzionalne strukture za čuvanje podataka i veza između njih. Višedimenzionalne strukture se najbolje vizuelizuju kao kocke podataka i kao kocke u kockama podataka. Svaka strana kocke se naziva dimenzijom. Kao što smo ranije rekli, dimenzija predstavlja kategoriju podataka, kao što su tip proizvoda, region, vreme itd. Svaka ćelija kocke sadrži agregirane podatke koji su u vezi sa dimenzijama. Naprimera, jedna ćelija može sadržati podatke o ukupnoj prodaji za dati proizvod i region u toku jednog meseca.

OLAP serveri podržavaju tipične analitičke operacije:

- konsolidacija – ovom operacijom se vrši agregacija podataka po zadatom kriterijumu,
- drill down/up – ove operacije omogućavaju prikazivanje više ili manje detalja podataka,
- isecanje (slice & dice) – ove operacije obezbeđuju prikazivanje podataka iz različitih perspektiva, pri čemu se isecanje najčešće vrši po vremenskoj dimenziji da bi se analizirali trendovi (naprimera, jedan isečak kocke može prikazivati sve podatke o prodaji za zadati tip proizvoda za sve regione, a drugi isečak može prikazivati sve podatke o prodaji po kanalima za svaki tip proizvoda).

Još jedna karakteristika OLAP servera jeste ta što oni smeštaju podatke u sabijenom, zgusnutom obliku. Ovo se postiže dinamičkom selekcijom tehnika za kompresiju podataka da bi se što bolje iskoristili prostori za čuvanje podataka. Retko popunjene matrice se čuvaju odvojeno od dosta popunjenih matrica. Na ovaj način OLAP serveri minimizuju zahteve za čuvanje podataka.

U sledećoj tabeli dat je pregled koristi koje se dobijaju uvođenjem OLAP servera u skladište podataka.

<b>Koristi za korisnike</b>	<b>Koristi za sistem</b>
Izolacija korisnika od SQL jezika	Jednostavno upravljanje sistemom
Izolacija korisnika od relacionog modela	Automatsko održavanje

Povećanje performansi	Smanjenje učitavanja podataka
Povećane mogućnosti proračuna	Sistem ne mora više da generiše izveštaje za korisnike

Interfejs OLAP sistema treba da omogući korisniku komforan rad, samostalno izvođenje analitičkih operacija i dobijanje pregleda i poslovne grafike, bez znanja programiranja i strukture baze podataka.

OLAP alati veoma efikasno omogućuju prelaženje sa tabela na višedimenzione grafikone korišćenjem ekrana koji su dinamički promenljivi.

Ovako definisana OLAP ili hiper kocka sadrži desetine hiljada mogućih izveštaja koji se lako menjaju, brzo definišu i još brže izvršavaju.

OLAP je način obrade podataka koji karakterišu ad-hoc upiti, slabo strukturirani izveštaji i analiza koja obuhvata relativno mali broj transakcija, ali koja uključuje veliki broj tabela i zapisa u njima.

Zahtevi koje OLAP mora da ispuni su:

- mogućnost rada sa velikim skupom podataka i velikim brojem korisnika,
- kratko vreme odziva na upit,
- integrisani meta podaci koji povezuju OLAP server i relacionu bazu podataka,
- mogućnost rada sa podacima sa različitim nivoima detalja,
- sposobnost proračuna složenih matematičkih funkcija,
- podrška za šta-ako analizu, modelovanje i planiranje,
- jednostavnost uvođenja i održavanja sistema,
- zaštita podataka,
- mogućnost rada sa velikim brojem alata pomoću kojih će se pristupati podacima, vršiti analiza i prikazivati podaci.

## Arhitekture OLAP sistema

Prenošenje samo izmenjenih podataka zahteva kompleksno programiranje i održavanje, dok kompletno znavljanje podataka u skladištu postaje ozbiljan zadatak kada osnovna baza naraste preko, recimo, 5 gigabajta.

Neki od OLAP alata fizički prenose sve povezane transakcione podatke iz relacione baze podataka i iz drugih izvora u višedimenzionalnu bazu podataka, koristeći meta nivo, i pune skladište podataka preko noći (batch pristup), tj. izvode kompletno znavljanje podataka u određenim vremenskim intervalima.

---

Drugi pristup, tzv. on-line, prenosi svaku pojedinačnu izmenu relacije u višedimenzionu bazu podataka, tj. izvodi se ažuriranje skladišta samo onim podacima koji su se izmenili između dva intervala ažuriranja.

Ovo su dva krajnja pristupa. Međutim, obično se koristi srednje rešenje, gde je batch osnovna metoda, dok se samo neke izmene na starim podacima prenose pojedinačno.

Oba gore definisana pristupa uslovlila su pojavu i dve osnovne arhitekture, tzv. multidimenzioni OLAP (MOLAP) i relacioni OLAP (ROLAP). MOLAP je rešenje kada se koriste multidimenzione baze podataka, a ROLAP nastaje kao nadgradnja relacionih baza podataka.

MOLAP u osnovi podrazumevaju fizičko manipulisanje podacima, gde se fizička multidimenzionalnost postiže korišćenjem višestrukog indeksiranja ćelijskih struktura.

ROLAP definiše virtuelnu multidimenzionalnost, gde se koriste mehanizmi za logičku transformaciju radi proširenja performansi OLAP-a u RDBMS okruženju.

Kao što je gore rečeno, tendencija je u kombinovanju ova dva pristupa za izgradnju skladišta podataka.

Dakle, postoje sledeće arhitekture OLAP sistema:

- višedimenzioni OLAP (MOLAP),
- relacioni OLAP (ROLAP),
- hibridni OLAP (HOLAP).

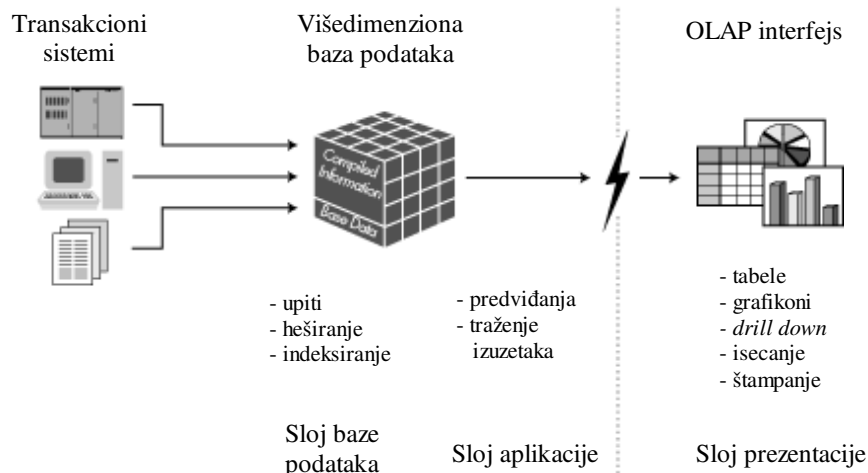
MOLAP i ROLAP se razlikuju po načinu fizičkog čuvanja podataka. Kod MOLAP sistema podaci se čuvaju u višedimenzionoj strukturi, a u slučaju ROLAP sistema podaci se čuvaju u relacionim bazama podataka.

### ***Višedimenzioni OLAP (MOLAP)***

MOLAP baze podataka imaju ograničenje fizičke veličine skupa podataka sa kojima mogu da barataju. Takođe, postoji i ograničenje na broj dimenzija koje još uvek obezbeđuju dobre performanse sistema. Da bi se vršila bilo kakva analiza, potrebno je prvo učitati podatke u višedimenzione strukture. Pri tome se vrše razni proračuni da bi se kreirale agregacije i popunili podaci, što vremenski može trajati relativno dugo. Po završenom procesu, korisnik može započeti analizu. Prednost MOLAP sistema je što obezbeđuju odlične performanse sistema kada se radi sa već sračunatim podacima (agregacijama). Nedostatak MOLAP sistema je teškoća dodavanja novih dimenzija. Prema tome, MOLAP sisteme je pogodno koristiti u slučajevima kada je moguće podeliti veliki skup podataka na više manjih skupova podataka.

Na sledećoj slici je prikazana arhitektura MOLAP sistema.





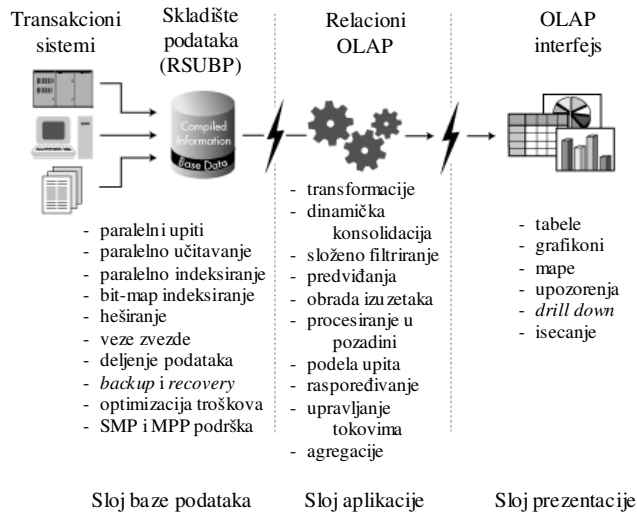
Slika 12.26. Arhitektura MOLAP sistema

Sa slike se vidi da se podaci iz različitih transakcionih sistema učitavaju u višedimenzionu bazu podataka pomoću batch rutina. Kada se završi sa učitavanjem podataka atomskog nivoa, prelazi se na kreiranje agregacija, nakon čega je baza podataka spremna za rad. Korisnici zadaju svoje zahteve za OLAP izveštajima putem interfejsa.

### **Relacioni OLAP (ROLAP)**

ROLAP sistemi pristupaju podacima direktno iz skladišta podataka i rade sa relacionim bazama podataka. Ovi sistemi mogu da rade sa velikim skupovima podataka. Čim se odredi izvor podataka, korisnik može započeti analizu. S obzirom da se radi direktno nad bazom podataka, korisniku su uvek na raspolaganju tekući podaci. Takođe, kod ROLAP sistema ne postoje ograničenja po pitanju broja dimenzija koja postoje u slučaju MOLAP sistema.

Na sledećoj slici je prikazana arhitektura ROLAP sistema.



Slika 12.27. Arhitektura ROLAP sistema

Nakon što se definiše model podataka za skladište podataka, podaci iz transakcionih sistema se učitavaju u skladište podataka. Višedimenziona analiza, koju korisnik zahteva, dinamički se transformiše u niz SQL naredbi koje se dalje prenose na relacionu bazu podataka. ROLAP sistemi su optimizovani za pristupanje podacima, dok su MOLAP sistemi optimizovani za prikupljanje podataka. Prednost ROLAP sistema je što su sumarne tabele kreirane direktno u RSUBP-u, čime se obezbeđuje kratko vreme odziva sistema na upit, i što su tabele veoma čitljive.

Evo nekih karakteristika MOLAP i ROLAP sistema:

- višedimenziona analiza moguća je korišćenjem ROLAP i MOLAP sistema,
- za manje količine podataka ROLAP sistemi imaju skoro iste performanse kao i MOLAP sistemi,
- MOLAP sistemi nisu pogodni za rad sa velikim skupom podataka,
- MOLAP sistemi su manji od ROLAP sistema, te je potrebno manje UI operacija pri pribavljanju podataka, što uslovljava da su MOLAP sistemi brži.

Postavlja se pitanje zašto onda uopšte i koristiti ROLAP sisteme. Odgovor na ovo pitanje je jednostavan. Za ROLAP sisteme već postoje razvijeni i provereni alati za čuvanje podataka. Takođe, u slučaju da se radi sa ROLAP sistemima, nema potrebe za premeštanjem podataka kao što je to slučaj sa MOLAP sistemima. ROLAP sistemi su otvoreni sistemi jer obezbeđuju direktan pristup podacima iz tabela te ne postoji potreba za dupliciranjem

podataka kao što je to slučaj sa MOLAP sistemima.

### ***Hibridni OLAP (HOLAP)***

Možda najbolje rešenje predstavlja HOLAP, čiji alati mogu pristupiti i relacionim i višedimenzionim bazama podataka. Cilj korišćenja HOLAP alata jeste da se iskoriste prednosti MOLAP alata (kratko vreme odziva sistema i analitičke mogućnosti) i ROLAP alata (dinamički pristup podacima). Pri tome se ne može reći da je HOLAP prost zbir MOLAP-a i ROLAP-a. To je zapravo ROLAP koji ima mogućnost izvršavanja vrlo složenih SQL naredbi. Dakle, cilj je bio da se zadrže sve prednosti ROLAP-a, ali da se pri tome dodaju i neke nove mogućnosti za rad sa višedimenzionim bazama podataka. Jedan od HOLAP alata je i Oracle Express.

Potrebe korisnika su:

- višedimenzioni pogled na podatke – ovu mogućnost poseduju i MOLAP i ROLAP alati,
- odlične performanse sistema – ovu mogućnost poseduju MOLAP alati,
- analitička fleksibilnost (za potrebe simulacija) – ovu mogućnost poseduju MOLAP alati,
- pristup podacima u realnom vremenu – ovu mogućnost poseduju ROLAP alati,
- veliki kapacitet podataka – ovu mogućnost poseduju ROLAP alati.

HOLAP alati moraju imati sledeće karakteristike:

- dimenzije se mogu dinamički ažurirati – ne samo da treba obezbediti brz pristup samim podacima, već se mora omogućiti i jednostavna izmena struktura podataka;
- mogućnost višedimenzionih pogleda zasnovanih na meta podacima relacionih sistema za upravljanje bazama podataka – HOLAP alati moraju koristiti meta podatke relacionih SUBP pri kreiranju višedimenzionog modela;
- brz pristup svim nivoima agregacionih podataka;
- jednostavno održavanje agregacija.

Danas postoje tri prilaza pri radu sa HOLAP alatima:

- Izbor između relacionih SUBP i višedimenzionih baza podataka. Sistem podržava obe strukture baza podataka, tako da se kreira MOLAP model koji se čuva u relacionom formatu. S obzirom da se ne može pristupiti ovim modelima istovremeno, korisnik mora da izvrši izbor. Ako se koristi ovaj način rada, sve dimenzije se moraju unapred zadati u višedimenzionom modelu, tj. ovaj način rada ne podržava dinamičku izmenu strukture modela.

- Učitavanje rezultata relacionih upita u višedimenzionu bazu podataka.
-

U ovom slučaju korisnik zadaje upit na osnovu kojeg se generišu SQL naredbe koje prikupljaju podatke iz relacionog SUBP-a i dostavljaju ih višedimenzionoj bazi podataka.

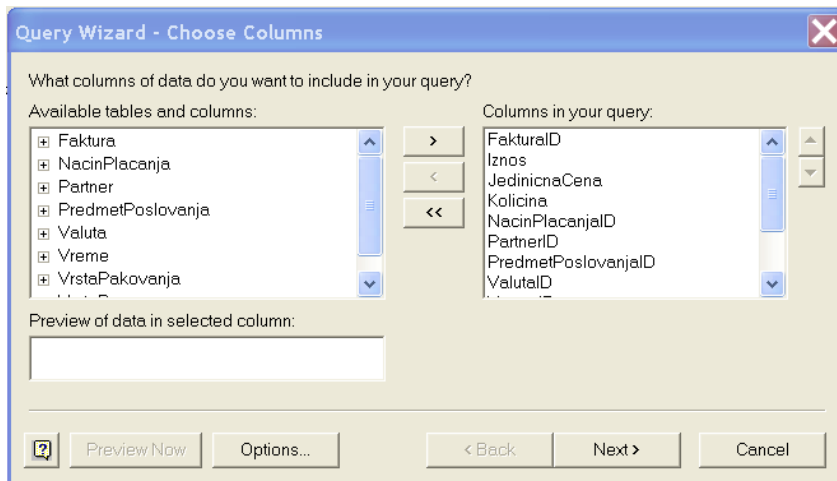
- Korišćenje višedimenzionih baza podataka za keširanje podataka i relacionih SUBP za dinamički pristup detaljnim podacima. Pri ovom načinu rada koriste se obe strukture baza podataka. Kreira se višedimenzioni model koji je statične strukture. Podaci se keširaju te kada korisnik zada upit, prvo se provere ti podaci. Ako se oni ne nalaze u kešu, generišu se SQL naredbe koje će prikupiti podatke iz relacionog SUBP-a u keš.

### ***Kreiranje OLAP kocki pomoću Cube Wizard-a***

Kreiranje OLAP kocki korišćenjem Cube Wizard-a integrisanog u Microsoft Query vrši se na osnovu prethodno definisanih upita nad skladištem podataka. Proces kreiranja kocke se odvija kroz sledeće korake:

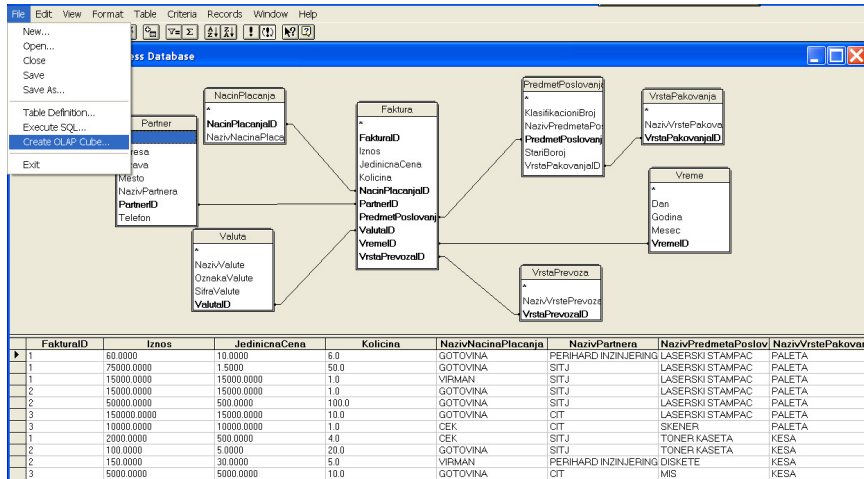
1. Po startovanju MS Query-ja izabere se tip baze podataka (u našem slučaju MS ACCESS) i pronađe odgovarajuća baza podataka (u našem slučaju Faktura2000w.mdb).

Na osnovu prikazanih tabela biraju se kolone, kao što je pokazano na sledećoj slici.



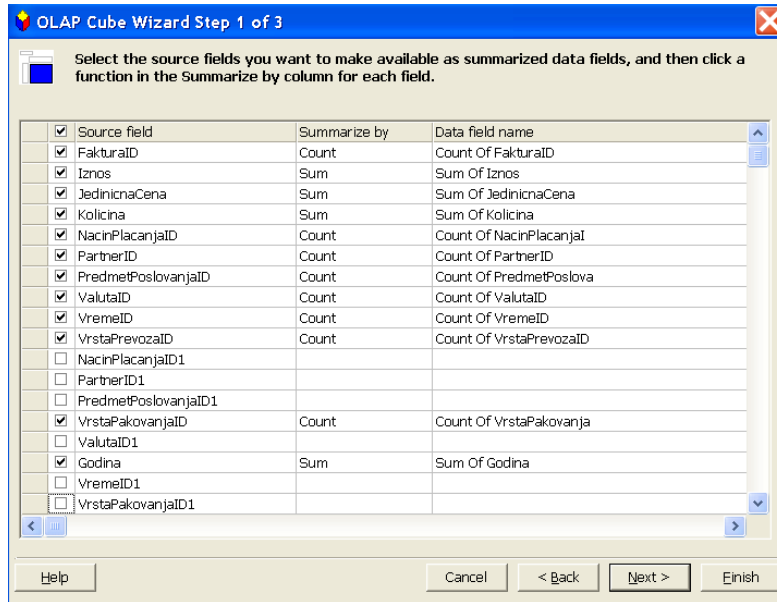
*Slika 12.28. MS Query izbor kolona*

2. Pritiskom na tipku Next prikazuje se MS Query upit i bira opcija Create OLAP Cube...



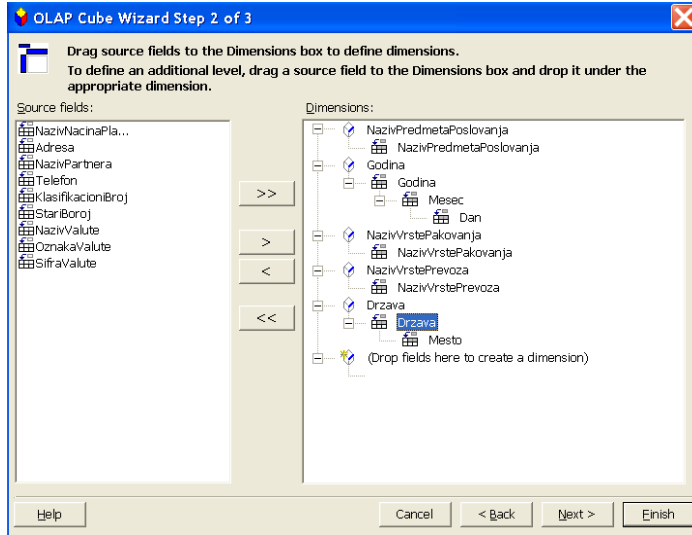
Slika 12.29. Grafički prikaz MS Query-ja

3. Ovo je prvi korak u formiranju OLAP Cube gdje se određuju polja koja formiraju sumarne podatke i matematičke operacije koje će se izvršiti nad tim poljima. Polja koja se ne koriste za sumarne podatke predstavljaju kandidate za dimenzije kocke.



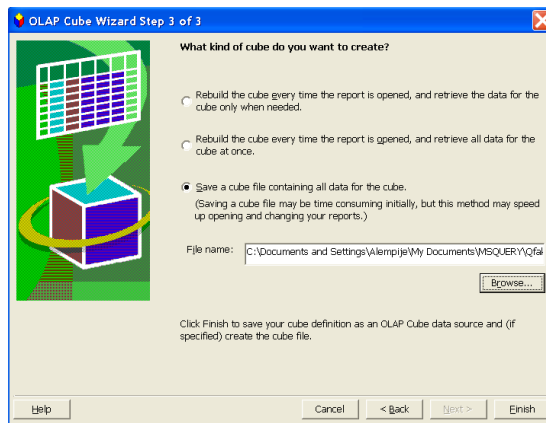
Slika 12.30. Izbor polja sumarnih podataka

4. Definisanje dimenzija OLAP kocke – izbor između preostalih polja (kandidata za dimenzije) onih koja će formirati dimenzije kocke. U ovom koraku se vrši i formiranje hijerarhije dimenzija. Hijerarhija dimenzija treba da omogući više nivoa detaljnosti, u zavisnosti od potreba korisnika u procesu analize podataka.



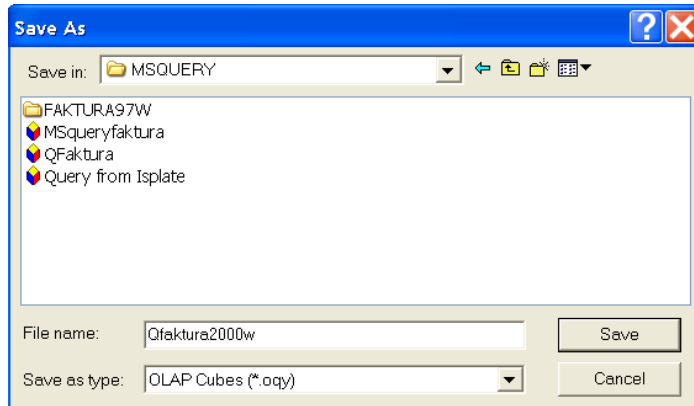
Slika 12.31. Formiranje dimenzija OLAP kocke

5. Snimanje fajla kocke na disk računara – u trećem koraku se bira mesto snimanja OLAP kocke, što se vidi na sledećoj slici.



Slika 12.32. Izbor mesta snimanja OLAP kocke

I, na kraju se izvrši snimanje fajla kocke na disk računara, kao što se vidi na sledećoj slici.

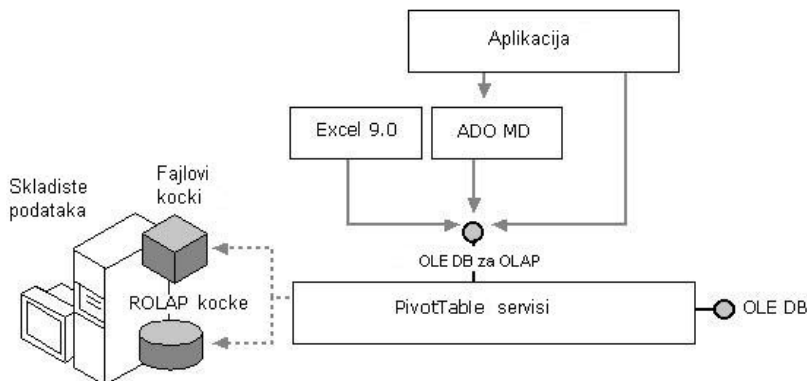


Slika 12.33. Snimanje fajla kocke na disk računara

Na osnovu ovako generisane OLAP kocke (fajl kocke) se, posredstvom Microsoft Excel-a, vrši kreiranje pivot tabele za pristup podacima koje ta kocka sadrži.

### ***Analiza podataka korišćenjem Microsoft Excel dinamičke tabele***

Analiza podataka organizovanih u OLAP kocke može da se vrši korišćenjem PivotTable (dinamička tabela sa objedinjenim podacima iz neke baze podataka) servisa koji omogućavaju pristup podacima u OLAP kockama. Na sledećoj slici su prikazana dva načina pristupa podacima u OLAP kockama, korišćenjem Microsoft Excel-a ili izradom posebne aplikacije, primenom takozvanih ADO mehanizama.



Slika 12.34. Pristup OLAP kockama

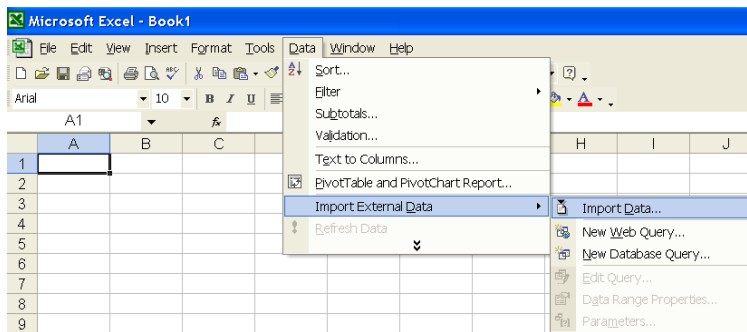
U našem slučaju, odlučeno je da se koristi Microsoft Excel jer je to alat čija je osnovna namena analiza podataka (Microsoft klasifikacija). Analiza podataka organizovanih u OLAP kocke u Excel-u se vrši izradom takozvanih



pivot tabela. Microsoft Excel omogućava i vršenje analiza korišćenjem dodatnih alata, koji su njegov sastavni deo. Korisnik ima mogućnost da direktno iz Excel-a vrši štampanje izveštaja za određeni pogled na podatke (izabrani nivo detaljnosti i raspored dimenzija).

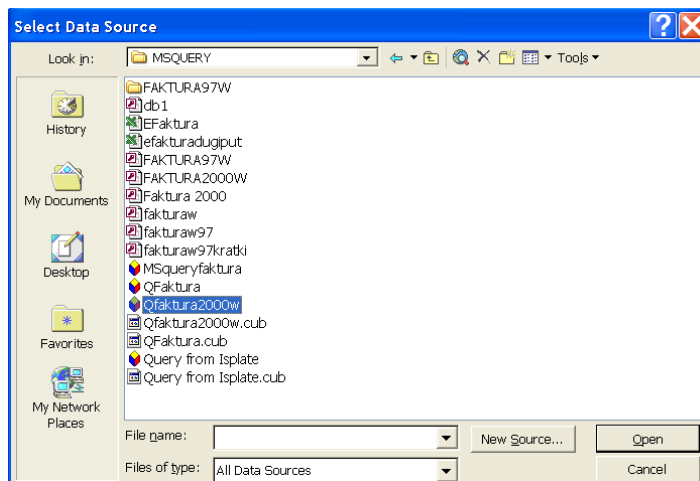
Pivot tabela predstavlja dinamičku tabelu sa objedinjenim podacima iz neke baze podataka. Ona služi za tabelarno prikazivanje više vrsta (dimenzija) podataka. U okviru nje se sumarni podaci mogu prikazivati na bilo kom nivou detaljnosti. Za potrebe izrade pivot tabela, u Microsoft Excel-u postoji čarobnjak (PivotTable Wizard). Sam postupak izrade se odvija u sledećim koracima:

1. Određivanje lokacije podataka – da bismo pristupili prethodno generisanim OLAP kockama, bira se opcija spoljni izvor podataka (eng. External data source).



Slika 12.35. Određivanje lokacije podataka

2. Povezivanje sa spoljnim izvorom podataka – bira se opcija OLAP Cubes i okviru nje se bira kocka na osnovu koje formiramo pivot tabelu.



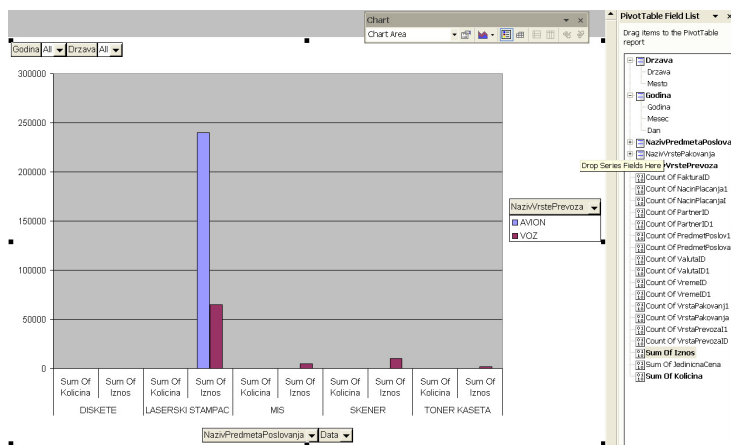
Slika 12.36. Izbor OLAP kocke

3. Formiranje pivot tabele – sa prozora PivotTable Field vrši se prevlačenje polja (dimenzija i sumarnih podataka) na odgovarajuća mesta u pivot tabeli (polja strane, reda i kolone). Formirana pivot tabela je prikazana na sledećoj slici.

	A	B	C	D	E	F
1	Godina	All				
2	Drzava	All				
3						
4	NazivPredmetaPoslovanja	Data	NazivVrstePrevoza			
5			AVION	MAGARAC	VOZ	Grand Total *
6	DISKETE	Sum Of Kolicina			5	5
7		Sum Of Iznos			150	150
8	LASERSKI STAMPAC	Sum Of Kolicina	87		101	186
9		Sum Of Iznos	240080		85000	305080
10	MIS	Sum Of Kolicina			10	10
11		Sum Of Iznos			5000	5000
12	SKENER	Sum Of Kolicina			1	1
13		Sum Of Iznos			10000	10000
14	TONER KASETA	Sum Of Kolicina	20		4	24
15		Sum Of Iznos	100		2000	2100
16	Total Sum Of Kolicina *		87		5	208
17	Total Sum Of Iznos *		240180		150	82000
18						322310
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Slika 12.37. Formiranje pivot tabele

Grafički prikaz pivot tabele prikazan je na sledećoj slici.



Slika 12.38. Grafički prikaz Pivot tabele

## DATA MINING - OTKRIVANJE ZNANJA

Korisnici informacionih sistema s pravom zaključuju da su im uvođenjem automatizovanog informacionog sistema obećavali sve i svašta, a dobili su samo gomilu podataka. To je tačno, tim pre što se baze podataka uvećavaju zbog realnih potreba poslovnog procesa. Ono što se nameće jeste potreba za automatizacijom analize podataka. Upravo je to ono što omogućuje data mining.

Data mining je komponenta skladišta podataka. Data mining se zove i Knowledge Discovery in Databases (KDD). Data mining treba da uključi elemente baze znanja koji se koriste u ekspertnim sistemima i da analizira delove podataka da bi se identifikovala veza između naizgled "nepovezanih podataka".

Data mining je proces otkrivanja koji omogućuje korisnicima da shvate sisteme i veze između njihovih podataka. Data mining otkriva oblike i trendove u sadržaju ove informacije. Primer otkrivanja nekih podataka je i matični broj građana, gde su u strukturi broja smešteni podaci koji se mogu koristiti kao elementi za pretraživanje. Data mining mora da poseduje takva znanja da bez uplitanja korisnika nalazi elemente koji se mogu koristiti za grupisanje i identifikaciju oblika.

Data mining otkriva relacije našeg svakodnevnog komuniciranja sa podacima.

Drugi element su oblici, šabloni ili obrasci (patterns) koji nastaju na osnovu navika korisnika i koji se mogu aproksimovati na nova ponašanja. Data mining dozvoljava sagledavanje informacija na način koji ranije nije bio sagledavan.

Osnovna poruka data mininga jeste da je potrebno da iz ogromne količine operativnih podataka i veza koje se ne mogu odmah sagledati definišu odgovarajuće relacije, obrasci ponašanja, što u krajnjem slučaju treba da od podataka da potrebne informacije.

Sam podatak je sastavljen od serije karaktera koja sama po sebi ne znači ništa. Grupisani zajedno u obliku elemenata podataka, oni nešto znače. U sledećem koraku, elementi podataka podvrgnuti data mining analizi postaju veoma korisne informacije.

Dakle, data mining se može definisati kao proces podrške odlučivanju u kojem se traže šabloni informacija u podacima. Osnovni cilj data mininga jeste otkrivanje skrivenih veza, predvidivih sekvenci i tačnih klasifikacija. Ovo pretraživanje može vršiti korisnik, naprimer izvođenjem upita (tada je to zaista teško), ili ga može vršiti neki "pametni" program koji automatski pretražuje bazu umesto korisnika i nalazi značajne šablone. Kada se nađe, informacija

---

treba da se prezentuje na odgovarajući način, sa grafikonima, izveštajima itd.

### **Faze u izradi Data mininga**

Proces izrade data mininga sastoji se od sledećih faza:

- selekcija – odabiraju se (segmentiraju) podaci po nekom kriterijumu (naprimer, svi ljudi koji poseduju automobile) da bi se odredili podskupovi podataka;
- preprocesiranje – ovo je faza "čišćenja" podataka, u kojoj se određene informacije odbacuju jer se smatraju nepotrebnim, a koje bi usporile obradu upita;
- transformacija – u ovoj fazi podaci se rekonfiguriraju tako da postanu korisni i jednostavniji za pretraživanje;
- Data mining – u ovoj fazi se traže šabloni među podacima;
- interpretacija i razvoj – šabloni koji su otkriveni u prethodnim fazama interpretiraju se kao znanje koje se dalje može koristiti za procese podrške odlučivanju.

Proces data mininga uključuje još neke procese, kao što su induktivno učenje, statistika, mašinsko učenje i drugi. Induktivno učenje je proces kojim se analiziraju baze podataka da bi se našli šabloni. Slični objekti se grupišu u klase i pravila, čime se omogućava da se predvide klase do tada nepostojećih objekata. Mašinsko učenje je automatizacija procesa učenja. Mašinskim učenjem se prvo ispituju primeri i njihovi izlazi, a zatim se traži način da se oni reprodukuju i da se izvrši generalizacija za nove slučajeve. Proces data mininga prvo izvrši translaciju informacija iz baza podataka u oblike koji su pogodni za mašinsko učenje. Zatim se mašinskim učenjem na osnovu informacija određuje znanje koje se dalje upotrebljava za potrebe podrške odlučivanju.

### ***Korisnici, aktivnosti i procesi data mininga***

Potrebno je razlikovati korisnike, procese i aktivnosti. Aktivnost u sebe uključuje procese koji se mogu izvršiti. Prvo će biti reči o korisnicima. Postoje tri vrste korisnika:

- izvršioci,
- krajnji korisnici,
- analitičari.

Izvršiocima je potreban pogled "sa vrha". To su ljudi koji koriste računar mnogo manje od ostalih grupa. Oni su često nezadovoljni svojim informacionim sistemom za izvršioce (Executive Information System – EIS) i žele informacije, a ne sumarne podatke prikazane u vidu grafikona.

Krajnji korisnici znaju da koriste tabele, ali ne znaju program. To su, naprimer, prodavci, naučnici, inženjeri itd.

Analitičari znaju kako da interpretiraju podatke i vrše računanja, ali nisu programeri. To su finansijski analitičari, statističari, konsultanti.

Sve ove vrste korisnika služe se trima vrstama data mining aktivnosti:

- epizodne,
- strategijske,
- kontinualne.

Korišćenjem epizodnih aktivnosti posmatraju se podaci iz jedne određene epizode (naprimer, određena marketinška kampanja) koji se mogu koristiti za predviđanje. Korisnik može da tumači ove podatke ili da ih koristi za predviđanje. Ove aktivnosti najčešće sprovode analitičari.

Korišćenjem strategijskih aktivnosti posmatra se veći skup međusobno povezanih podataka, s namerom da se dobije saznanje o globalnim merama ili vrednostima (naprimer, profit). Ove aktivnosti pokušavaju da daju odgovore na pitanja odakle nešto dolazi i slično.

Upotrebom kontinualnih aktivnosti pokušava se doći do saznanja kako se svet menja tokom nekog vremenskog perioda, kao i da se nađu faktori koji su usloveli to menjanje.

Postoje tri vrste procesa u data miningu:

- otkrivanje,
- modelovanje na osnovu predviđanja,
- sudska analiza.

Otkrivanje je proces kojim se posmatranjem baze podataka traže skriveni šabloni bez prethodnog saznanja kako bi ti šabloni trebalo da izgledaju. Drugim rečima, program sam traži šablone koji bi mogli biti od interesa, bez uplitanja korisnika (korisnik ne mora da misli o bitnim pitanjima). U velikim bazama podataka postoji veliki broj šablona pa korisnik ne može o svima da vodi računa. Glavno pitanje je bogatstvo šablona, kao i kvalitet podataka koji se dobijaju njihovom upotrebom. Određivanje "snage" i korisnosti je osnova tehnike otkrivanja.

Šabloni dobijeni modelovanjem na osnovu predviđanja koriste se za predviđanje budućnosti. Modelovanje na osnovu predviđanja omogućava da korisnik ostavi neka polja nepopunjena jer će sistem pokušati sam da pogodi vrednosti za ta polja na osnovu šablona dobijenih iz baze podataka. Ova tehnika koristi šablone koji su dobijeni tehnikom otkrivanja za pogađanje novih vrednosti koje treba upisati.

Sudska analiza je proces primene šablona radi dobijanja elemenata podataka koji su neuobičajeni, tj. koji su anomalije. Da bi se takvi elementi

---

našli, prvo se zadaju tačni elementi, a zatim se u okviru baze podataka traže elementi koji odstupaju od zadatih.

Svaki od ovih procesa se može dalje klasifikovati. Naprimer, postoji nekoliko tipova otkrivanja šablona kao što su asocijacije, IF/THEN pravila itd.

Proces data mininga se sastoji od dve faze:

- izrada modela i
- predviđanje budućih rezultata.

Model je matematička formula koja objašnjava uticaj ulaza na izlaz. Iterativnom obradom podataka ova formula se može menjati i dovesti do tačnog oblika, tj. oblika koji u potpunosti odražava uticaj ulaza na izlaz. Kada se model kreira, može se iskoristiti za predviđanje budućih događaja. Ovaj model se može koristiti samostalno ili u sprezi sa tradicionalnim metodama analize, kao što su upiti nad skladištem podataka.

### ***Prostori posmatranja***

Pristup podacima i analiza podataka su različiti aspekti podrške odlučivanju i koriste se nad različitim računskim prostorima. Postoje četiri računski prostora koji karakterišu procese podrške odlučivanju:

- prostor podataka,
- prostor agregacija/OLAP,
- prostor uticaja,
- prostor varijacija.

Operacije pristupa podacima, kao što su upiti i izveštaji, koriste se nad računskim prostorom podataka, OLAP koristi višedimenzioni prostor agregacija, a data mining se koristi nad prostorom uticaja.

Upiti koji se postavljaju nad ovim prostorima potpuno su različiti. Na pitanje kao što je "Šta utiče na prodaju?" skoro je nemoguće odgovoriti direktno iz prostora podataka. Takođe, ovi prostori su često toliko veliki da se ne mogu unapred izračunati i sačuvati, kao što je to slučaj sa prostorom podataka (naprimer, nemoguće je unapred odrediti sve faktore uticaja unutar baze podataka).

Prostor podataka sadrži sve informacije iz ostalih računskih prostora, ali u manjem obliku. Ostali prostori sadrže manje informacija od prostora podataka, ali su te informacije čitljivije i pristupačnije.

Interesantno je što su ova četiri računski prostora povezana sa četiri različita matematička koncepta. U prostoru podataka, relacije koriste skupove i članove. Struktura prostora agregacija je aritmetička. Prostor uticaja se odnosi na logiku. Struktura prostora varijacija koristi različite oblike proračuna. Često

se spominje i peti prostor, koji se odnosi na geografske informacije. U ovom prostoru osnovu predstavljaju karte (mape).

### *OLAP i prostor agregacija*

Za razliku od prostora podataka, u kome se čuvaju sami elementi podataka, u prostoru agregacija se čuvaju rezultati proračuna agregacija izvršenih nad podacima (naprimer, prosečan broj godina svake osobe u Beogradu, ukupna prodaja po gradovima za dati proizvod itd.). Sama ideja višedimenzionane baze podataka veoma je jednostavna:

- Uzeti u obzir niz dimenzija, kao što su PROIZVOD, PRODAVNICA, GRAD. Ove dimenzije su najčešće u vezi sa nenumeričkim poljima u relacionim bazama podataka.
- Odrediti potreban broj mera, kao što su PRODAJA i POPUST. Mere su najčešće u vezi sa numeričkim poljima relacionih baza podataka.
- Naći agregacije nad merama uzimajući u obzir dimenzije (naprimer, prosečna mesečna prodaja u svim gradovima) i sačuvati ih za kasniju upotrebu.

Prema tome, prostor agregacija sadrži sve sumarne podatke izabranih proračuna koji su izvršeni nad prostorom podataka. Način na koji se ovi proračuni čuvaju može se posmatrati u vidu dimenzija i koordinata i time produbiti pojam višedimenzionalnosti. Pri kreiranju agregacija, često je potrebno da se u prostor podataka dodaju još neki podaci vezani za hijerarhije i periodična ponašanja (istoriju). Ovim se delimično izlazi iz okvira relacionih modela. Naprimer, relacioni modeli ignorišu prirodne hijerarhije tipa DRŽAVA, REGION, GRAD ili GODINA, POLUGODIŠTE, MESEC. Dodavanjem ovih informacija obezbeđuju su dodatne mogućnosti za korisnika. Jedan od razloga zbog kojeg OLAP sistemi imaju kraće vreme odziva na upit od relacionih modela jeste u tome što se kod OLAP sistema agregacije jednom izvršavaju, a njihovi rezultati se čuvaju za kasniju upotrebu. Prema tome, OLAP sistemi samo pristupaju unapred izračunatim podacima smeštenim u prostor agregacija.

### *Data mining i prostor uticaja*

Za razliku od prostora podataka i agregacija, priroda prostora uticaja je logička. Ovde se radi sa uticajima specifične grupe podataka na druge podatke. Ono što ovaj prostor čini interesantnim jeste to što su informacije koje se nalaze u njemu možda najkorisnije za samog korisnika, jer su one najčešće opšte te se mogu smatrati "znanjem".

Proces data mining se definiše kao proces podrške odlučivanju pomoću kojeg se nalaze šablone informacija u podacima. Traženje ovih šablona može vršiti sam korisnik korišćenjem upita, što je težak i naporan posao, ili mu u

---

tome može pomoći program koji automatski pretražuje bazu podataka i nalazi značajne šablone. Ovaj postupak se naziva otkrivanje (discovery).

Otkrivanje je proces u kome se traže skriveni šablone podataka u bazi podataka bez unapred određene ideje ili hipoteze o tome kako oni izgledaju. Drugim rečima, program preuzima inicijativu u traženju interesantnih šablona, bez potrebe da korisnik mora da unapred misli o bitnim pitanjima. U velikim bazama podataka postoji puno šablona koje korisnik verovatno ne bi ni otkrio. Zato se ovaj računski prostor razlikuje od ostalih prostora. Izlaz procesa otkrivanja često se može prikazati pravilima tipa ako-onda. Naprimer:

```
IF
    30 < Starost_Kupca < 42 AND
    Tip_Vozila = Kamion AND
    Broj_Dece < 2
THEN
    Popust = 5%
```

### ***Proračunavanje izmena u prostoru varijacija***

U prostoru varijacija se posmatraju izmene nastale u dimenzijama. Posmataju se ne samo izmene, već i stopa izmena.

#### *Veza sa skladištem podataka*

Postavlja se pitanje veze između skladišta podataka i data mininga. Kao i za skladište podataka, i za potrebe data mininga mora postojati jedinstven, odvojen, integrisan, konzistentan i "prečišćen" izvor podataka. Prema tome, data mining alati mogu u potpunosti da koriste skladište podataka jer ono zadovoljava te potrebe.

Cilj data mininga jeste da se nađu šablone u podacima, ali je poželjno nalaziti samo one šablone koji su od značaja za dati posao. S obzirom da data mining alati pretražuju sve podatke, potrebno je odrediti skup podataka nad kojima će oni da rade, tj. treba zadati upit nad bazom podataka. Pošto je broj podataka najčešće veliki, vreme odziva takvog upita nad bazom podataka može biti veliko. Međutim, mehanizam procesiranja upita u skladištima podataka obezbeđuje da je vreme odziva na upit relativno kratko, te se za potrebe data mininga može koristiti. Postoji još jedan razlog zbog kojeg treba koristiti skladišta podataka za potrebe data mininga. Rezultati data mininga mogu biti korisni samo ako postoji način da se dalje istražuju otkriveni šablone u podacima. Upravo skladište podataka daje mogućnost da se postavljaju nova pitanja samim izvorima podataka.

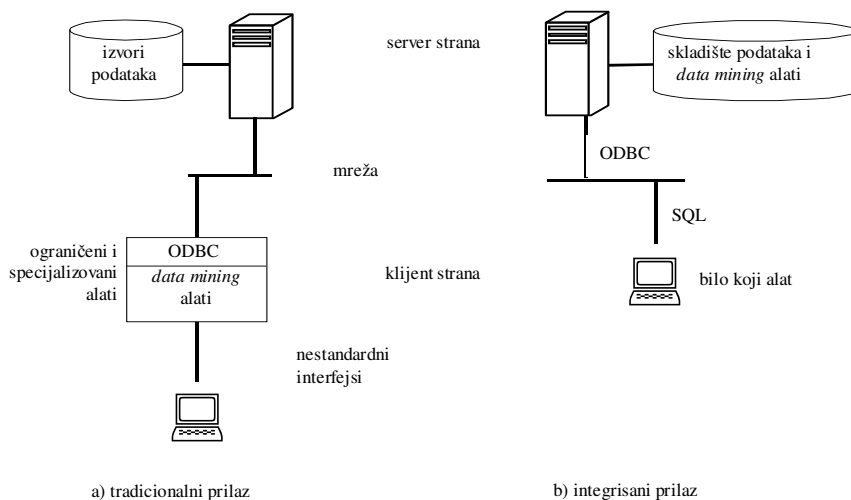
Danas se radi na integraciji data mining alata sa skladištem podataka. Postoji više razloga za ovu integraciju.



Prvo, kao što je već rečeno, data mining alati zahtevaju postojanje "prečišćenih" i integrisanih podataka. Tradicionalni data mining alati bi iz tih razloga prvo izvršili transfer podataka (možda i stotine gigabajta) putem mreže. Nakon završenog rada često se javlja potreba za novim podacima, što bi značilo da bi se ceo proces transfera morao ponoviti. Pri ovome se neprestano moralo voditi računa o zaštiti podataka i greškama pri prenosu.

Drugi razlog za integraciju data mining alata sa skladištem podataka jeste poboljšani korisnički interfejs. Stariji data mining alati su zahtevali postojanje niza stručnjaka da bi se postigli zadovoljavajući rezultati. Danas, svaki poznavalac SQL jezika može koristiti mogućnosti data mininga.

Treći razlog za integraciju su performanse sistema i mogućnost proširivanja koje obezbeđuje skladište podataka, a koje su potrebne za data mining alate. Na sledećoj slici prikazan je tradicionalni i integrisani prilaz.



Slika 12.39. Prikaz tradicionalnog i integrisanog prikaza

Jedan od načina da se ostvari integracija jeste da se kreiraju modeli koji se u bazama podataka predstavljaju tabelama. Na ovaj način se ovim modelima može pristupiti upotrebom SQL naredbi. Nakon kreiranja ovih tabela, u njih treba smestiti podatke koje će data mining alati da pretražuju. Obradom podataka, data mining alati će kreirati nove tabele u kojima će smeštati rezultate i koji se mogu pregledati kao i sve ostale tabele (korišćenjem SQL naredbi).

### ***OLAP i Data mining***

OLAP i data mining su integralni delovi svakog procesa podrške

odlučivanju. Ipak, sve do danas, većina OLAP sistema je težila samo da obezbedi pristup višedimenzionim podacima, dok su data mining sistemi analizirali uticaje podataka u okviru jedne dimenzije. Ovde će biti reči o tome da OLAP i data mining ne bi trebalo razmatrati kao odvojene procese već da ih treba u potpunosti spojiti.

Korišćenjem OLAP pristupa, korisnik postavlja pitanja tipa "Koje su prodaje po gradovima i po mesecima?" i sistem daje odgovor. Ipak, sam pristup nije dovoljan, s obzirom da se na taj način dobija samo prikaz podacima koji se nalaze u skladištu podataka. Korisniku je potrebno da pretražuje podatke po više dimenzija ne bi li našao različite šablone podataka koji postoje u OLAP prostoru (naprimer, kako na profit utiču dimenzije GRAD i VREME). Prema tome, OLAP sistemi se moraju fokusirati ne samo na pristup podacima, već i na proces otkrivanja. Takođe, sistemi za podršku odlučivanju moraju uzeti u obzir i data mining. U stvari, OLAP i data mining se moraju koristiti zajedno da bi se izbegli netačni rezultati jer, za razliku od transakcionih sistema, u kojima greške dizajniranja mogu da smanje performanse sistema i mogu se relativno brzo otkriti, greške koje se načine u sistemima za podršku odlučivanju se, najčešće, ne mogu uvideti za duži vremenski period.

U stvari, OLAP mining se koristi nad hibridnim prostorom formiranim od prostora podataka, agregacija i uticaja. OLAP mining pristupa prostoru podataka i prostoru agregacija putem SQL-a i OLAP-a.

Komponente OLAP data mininga su:

- relaciona baza podataka koja sadrži granularne podatke (ne mora biti skladište podataka),
- OLAP koji obezbeđuje brz pristup sumarnim podacima između više dimenzija,
- višedimenzioni proces otkrivanja koji će vršiti otkrivanje između dimenzija i spajati rezultate.

#### *Obrazloženje za OLAP data mining*

Zašto je uopšte potrebno da se obraća pažnja na hibridni prostor? Zašto ne napraviti veliku datoteku u kojoj će se čuvati svi podaci i po kojoj se pretražuje jer se, uostalom, svi podaci tu nalaze? Ili, zašto ne bismo samo pretaživali relacione baze podataka, bez OLAP alata koji samo komplikuju stvar?

Odgovor na ova i slična pitanja je jednostavan. Bez upotrebe OLAP data mininga, moguće je izostaviti ključne informacije ili se mogu dobiti netačni rezultati, kao što će biti pokazano.

Da bi se ovo najbolje shvatilo, najlakše je dati primer u kome će se prikazati kako se mogu doneti pogrešni zaključci ako korisnik nije pažljiv pri pretraživanju po više dimenzija. Takođe, prikazaće se kako obična datoteka nije

pogodna za višedimenzioni data mining.

Razmotrimo podatke o prodaji date u tabeli 1A.

Tabela 1A

Proizvod	Boja proizvoda	Cena proizvoda	Prodavnica	Veličina prodavnice	Profit
Jakna	Plava	200	S1	1000	-200
Jakna	Plava	200	S2	5000	-100
Jakna	Plava	200	S3	9000	7000
Kapa	Zelena	70	S1	1000	300
Kapa	Zelena	70	S2	5000	-1000
Kapa	Zelena	70	S3	9000	-100
Rukavica	Zelena	50	S1	1000	2000
Rukavica	Plava	50	S2	5000	-300
Rukavica	Zelena	50	S3	9000	-200

Cilj procesa data mining je da se nađu šablone uticaja. Naprimer, kako boja proizvoda ili veličina prodavnice utiču na profit. Da bismo malo uprostiti stvari, posmatraćemo samo šablone koji nam govore kada su profiti pozitivni, a kada su negativni.

Ako korisnik nije pažljiv, ova tabela se može analizirati bilo kojom od metoda za detekciju uticaja, kao što su stabla odlučivanja, jednostavna pravila itd. Sve ove metode su dizajnirane tako da nalaze sličnosti. S obzirom da one mere sličnosti, one su nepogodne za traženje uticaja u prostoru agregacija. Bilo koja od ovih metoda će na osnovu podataka iz tabele 1A reći sledeće:

Pouzdanost = 75%

IF Boja Proizvoda = Plava

THEN Unosan = NE

Pouzdanost = 100%

IF Veličina Prodavnice > 5000 AND

Boja Proizvoda = Plava

THEN Unosan = DA

Ova na prvi pogled deluje dobro jer se iz ovoga može zaključiti da je jedino potrebno da se svi proizvodi plave boje prodaju u velikim prodavnicama.

---

Ali, ovo nam ne govori o veličini profita. Pogledajmo sada tabelu 1B, u kojoj se samo treća vrednost profita izmenila.

*Tabela 1B*

<b>Proizvod</b>	<b>Boja proizvoda</b>	<b>Cena proizvoda</b>	<b>Prodavnica</b>	<b>Veličina prodavnice</b>	<b>Profit</b>
Jakna	Plava	200	S1	1000	-200
Jakna	Plava	200	S2	5000	-100
Jakna	Plava	200	S3	9000	100
Kapa	Zelena	70	S1	1000	300
Kapa	Zelena	70	S2	5000	-1000
Kapa	Zelena	70	S3	9000	-100
Rukavica	Zelena	50	S1	1000	2000
Rukavica	Plava	50	S2	5000	-300
Rukavica	Zelena	50	S3	9000	-200

Dva gornja pravila su takođe istinita i za tabelu 1B. Drugim rečima, tabele 1A i 1B, sa stanovišta sličnosti, daju iste šablone. Ali, ako se posmatra sa stanovišta agregacija, to nije tačno (rezultati agregacija su prikazani u tabelama 2A i 2B).

	Tabela 2A			Tabela 2B
Boja Proizvoda	Profit		Boja Proizvoda	Profit
Plava	6400		Plava	-500
Zelena	1000		Zelena	1000

Prema tome, same sličnosti nisu dovoljne. Moraju se uzeti u obzir i agregacije. Ali, pre nego što zaključimo da su proizvodi plave boje odlični, razmotrimo tabele 3A i 3B koje su agregacije tabele 1A i 1B.

*Tabela 3A*

*Tabela 3B*

Proizvod	Boja proizvoda	Profit		Proizvod	Boja proizvoda	Profit
Jakna	Plava	6700		Jakna	Plava	-200
Kapa	Zelena	-800		Kapa	Zelena	-800
Rukavica	Plava	-300		Rukavica	Plava	-300
Rukavica	Zelena	1800		Rukavica	Zelena	1800

U ovom slučaju, tabela 3A nam daje sledeće:

Pouzdanost = 50%

IF Boja Proizvoda = Plava

THEN Unosan = NE

Tabela 3B daje sledeći zaključak:

Pouzdanost = 100%

IF Boja Proizvoda = Plava

THEN Unosan = NE

Podsetimo se da su ova pravila, primenjena nad tabelama 1A i 1B, bila ista, ali u OLAP prostoru ova sličnost u ponašanju počinje da nestaje.

Da li ovo uopšte ima smisla za samu tabelu 1A? Ustvari, analiza može biti složenija nego što na prvi pogled deluje. Ako se pogledaju dve agregacije tabele 1A koje su date u tabelama 4A i 5A, uočiće se novi podaci. Iz tabele 1A se vidi da je profit za jakne negativan (dva od tri puta se ustvari gubi novac), a ako se pogleda tabela 4A, rad sa jaknama izgleda kao unosan posao. Na sličan način, iz tabele 1A se može videti da se u pet od šest slučajeva prodavnica čija je veličina veća od 1000 gubi novac, dok se to ne može zaključiti ako se pogleda tabela 5A.

*Tabela 4A*

<b>Proizvod</b>	<b>Profit</b>		<b>Prodavnica</b>	<b>Veličina prodavnice</b>	<b>Profit</b>
Jakna	6700		S1	1000	2100
Kapa	-800		S2	5000	-1400
Rukavica	1500		S3	9000	6700

*Tabela 5A*

Prema tome, mnogi izrazi koji se generišu iz različitih pogleda ne moraju značiti ono što korisnik i očekuje jer se odnose na to da li je proizvod unosan, a ne na prave vrednosti. A takvi izrazi najčešće ne uključuju dimenzije, iako bi trebalo.

Takođe, ovaj primer pokazuje zašto i OLAP prilaz može biti pogrešan. Korisnik može samo da pogleda tabelu 2A, da na osnovu nje zaključi da su svi proizvodi plave boje unosni i da na osnovu toga donese odluku da u svaku prodavnicu stavi samo te proizvode. Drugi OLAP korisnik može na osnovu tabele 5A da zaključi da su jakne unosan posao, te da ih zbog toga treba stavljati u svaku prodavnicu. Ustvari, plave jakne iz velikih prodavnica su proizvodi koji doprinose profitu, ali OLAP korisnici će to teško moći da uvide. Većina OLAP korisnika i nema dovoljno vremena na raspolaganju da analizira sve relevantne scenarije, te zbog toga mogu dobijati pogrešne rezultate.

Pravo rešenje ovog problema jeste korišćenje OLAP data mining sistema, koji pretražuju podatke po više dimenzija i koji su "svesni" šablona koji postoje između ovih dimenzija, spajaju ih i rade zajedno sa korisnikom. Takvi alati

---

mogu dati informacije kao što su:

- "Proizvodi plave boje su u proseku unosni, ali većina profita dolazi od jakni koje se prodaju u većim prodavnicama."
- "Proizvodi zelene boje su takođe unosni, ali ako se prodaju u malim prodavnicama."

Ovo je jedino moguće ako se kombinuju proračunavanja sličnosti sa agregacijama. Ne postoji drugi način da se izbegne konfuzija. Drugim rečima, čim se prihvati činjenica da su podaci ionako višedimenzioni, onda nema smisla da se podaci proučavaju po jednoj od dimenzija.

### ***Algebra višedimenzionih objekata***

Osnovni koncept je da se sa objektima manipuliše u višedimenzionom prostoru ili u prostoru uticaja. Prikazivanje ovih elemenata kao objekata olakšava rad sa dimenzijama i atributima.

Osnovna jedinica višedimenzionog prostora je kocka, kao što je osnovna jedinica u relacionom svetu tabela. Kocke imaju attribute, kao što relacije imaju kolone. Osnovni koncepti su:

- klase ili osnovne dimenzije,
- atributi,
- objekti ili primerci (instance),
- hijerarhije,
- vrednosti atributa,
- mere.

Osnovna dimenzija je klasa, kao što su PROIZVOD, PRODAVNICA, KUPAC itd. Svaka klasa/dimenzija može imati niz atributa (naprimer, dimenzija KUPAC može imati attribute STAROST, PRIHODI itd.; dimenzija PRODAVNICA može imati attribute VELIČINA, LANAC itd.; dimenzija PROIZVOD može imati attribute CENA, BOJA, KATEGORIJA itd.).

Svaka dimenzija ima objekte ili elemente kao primerke (naprimer, dimenzija KUPAC može imati objekte "Petar Petrović" i "Marko Marković"; dimenzija PROIZVOD može imati objekte kao što su "Kape" i "Jakne"). Svaki atribut objekta ima vrednost (naprimer, "Petar Petrović" ima 26 godina, cena "Kape" je 75).

Hijerarhijske osobine se mogu prikazati u okviru dimenzija i atributa. Naprimer, klasa TIP može biti roditeljska klasa klasi PROIZVOD. Tada vrednost atributa klase TIP nasleđuje i klasa PROIZVOD, kao što je to slučaj u objektnom svetu. Ipak, mora se naglasiti da se sva proračunavanja mogu vršiti nad tipovima proizvoda kao da su oni sami klase za sebe. Na sličan način, prodavnice se grupišu po zonama, gradovi po državama, države po regionima itd. Koncept GRAD, DRŽAVA, REGION naziva se hijerarhija.

Mere su proračuni izvršeni nad prostorom kojeg formira dimenzija (naprimer, PRODAJA, PROFIT, MARGINE itd.). One su najčešće numerička izračunavanja, dok ostali atributi mogu biti numerički, ali i nenumerički.

Svaka kocka predstavlja agregaciju izračunavanja nad skupom dimenzija (naprimer, suma svih prodaja za sve proizvode u svim prodavnicama, suma svih prodaja za sve proizvode u jednoj prodavnici itd.). Tačka kocke se naziva koordinata ili primerak (naprimer, prodaja za jakne u prodavnici S1). Vrednosti svih mera se izračunavaju na osnovu kocke (naprimer, "prodavnice po državama" daju niz država sa vrednostima za prodaju).

Algebra za kocku obezbeđuje operacije koje se mogu primeniti nad njom, isto kao što relacionala algebra obezbeđuje operacije za rad sa tabelama. Može se izvršiti projekcija kocke. Projekcije vrše agregacije nad dimenzijom (naprimer, ako postoji "prodaja po državama i po mesecima" i ako se izvrši projekcija po mesecima, dobiće se samo prodaja po državama). Selekcija je krajnje jednostavna. Naprimer, ako postoji "prodaja po državama i po mesecima", selekcija se može izvršiti sa "WHERE DRŽAVA = Jugoslavija". Ono što je više interesantno jeste da su potrebne i operacije za rad sa unutrašnjošću kocke (naprimer, može se raditi sa "prodajom po državama i po mesecima" i sa "troškovima po državama i po mesecima" da bi se dobio "profit po državama i po mesecima").

### ***Put od kocke do domena uticaja***

Domen uticaja je logički ekvivalent kocke u višedimenzionom prostoru. Dok nam kocka daje podatke o agregacijama, domen uticaja nam govori o implikacijama. Kao i kocka, i domen uticaja ima attribute i vrednosti, ali domen uticaja daje faktore pouzdanosti, a ne samo sume brojeva kao što je prodaja (naprimer, koja je pouzdanost da boja proizvoda utiče na profit). Pouzdanost se najčešće izražava u procentima od 0 do 100%. Domen uticaja je, u stvari, funkcija preslikavanja intervala parova u kocki i mere u linearnu meru pouzdanosti.

Većina algoritama za stabla odlučivanja, neuralne mreže itd. ne snalaze se sa višedimenzionalnošću zbog sledećih razloga:

- koreni tih algoritama leže u teoriji verovatnoće i statistike, te oni proračunavaju mogućnosti, a ne agregacije,
- rade sa jednom tabelom u datom trenutku, umesto sa svim dimenzijama,
- brojne vrednosti moraju da podele na specifične intervale te time promašuju šablone između više dimenzija.

Prema tome, rad sa domenom uticaja zahteva novu teoriju, nove strukture podataka i algoritme.

Danas, većina korisnika vidi OLAP odvojen od relacionog prostora.

---

Mora se uočiti da je domen uticaja različit od OLAP-a, kao što je OLAP različit od relacionog prostora. U sledećoj tabeli prikazano je kako svaki računski prostor zahteva različit prilaz.

*Tabela*

<b>Teorija/Metoda</b>	<b>Osnovna jedinica</b>	<b>Struktura podataka</b>	
<b>Relacioni</b>	relaciona algebra	relacija	treći normalni oblik
<b>OLAP</b>	OLAP algebra	kocka	šeme zvezde
<b>Data mining</b>	algebra uticaja	domen uticaja	rotacione šeme

Čim se prihvati činjenica da je domen uticaja različit od kocke, trebalo bi da postane jasno da same šeme zvezda ne mogu da posluže za data mining jer one ne mogu da reprezentuju domen uticaja. One su namenjene za rad sa agregacijama, a ne za analizu uticaja. One odlično rade sa OLAP alatima, ali ne i sa OLAP data miningom. Šeme zvezda se moraju proširiti da bi se podržao rad sa domenom uticaja.

Prvo treba uočiti da je veličina domena uticaja najčešće veća od same kocke nad kojom je domen i nastao. A sami prostori smešteni u kocki mogu biti veliki. Proračun uticaja se mora vršiti nad šemama koje mogu da smeste više agregacija nego što to mogu šeme zvezda (bilo bi previše skupo da se proračun stalno ponovo vrši). Za vreme analize uticaja, potrebno je da se fokusira na neku tabelu dimenzije (naprimer, PROIZVOD ili PRODAVNICA) u okviru zvezde, a onda su nam za svaku od dimenzija potrebni još neki podaci koji se nalaze u zvezdi. Može se zamisliti da se za vreme analize fokus premešta u smeru kazaljke na satu sa prodavca na prodavnicu, a onda na proizvod itd. U svakom trenutku tog premeštanja, potrebno je da se izvrši obogaćivanje fokusirane dimenzije tabele dodatnim odabranim podacima ili agregacijama. S obzirom da se čini da taj fokus rotira unutar zvezde, uveden je termin rotacione šeme da bi se naznačile ovakve strukture.

Tabela rotacione šeme sadrži pet osnovnih delova:

- fokusirana dimenzija (naprimer, KUPAC),
- mera koja je proračunata za fokus (naprimer, PROFIT),
- interni atributi (naprimer, STAROST KUPCA),
- spoljni atributi (naprimer, omiljena boja proizvoda za datog kupca),
- nefokusirane mere (naprimer, prosečan broj proizvoda koji kupac uzima).

Za vreme procesa OLAP otkrivanja, fokus neprestano rotira između različitih dimenzionih tabela, dok se prelazi hibridni prostor da bi se izvršila



analiza uticaja.

Sada se postavlja pitanje da li rotacione šeme treba koristiti u skladištima podataka. Odgovor je: ne. Njih treba koristiti samo u sistemima tipa data mining. One su pogodne za prostor uticaja, ali ne i za prostor podataka.

## **Otkrivanje obrazaca u korišćenju Weba**

Tehnike za otkrivanje obrazaca u Web miningu potrebne su jer se korisnici suočavaju sa problemima vezanim za pronalaženje odgovarajućih informacija (mala preciznost i spor odziv), nemogućnost kreiranja novog znanja na osnovu raspoloživih informacija na Webu, različita reagovanja na sadržaje i prezentacije podataka na Webu i otkrivanje potreba kupaca ili pojedinačnih korisnika.

Web mining otkriva značajne poslovne trendove i veze pomoću integracije Internet i intranet poslovnih informacija i drugih poslovnih podataka.

Web mining tehnike mogu biti korišćene u rešavanju problema prevelike količine informacija, bilo direktno, bilo indirektno.

## ***Značaj efikasnog poslovanja na Webu***

Internet je najznačajnija tehnologija koju je svet ikada video, i predstavlja ogroman potencijal za revoluciju poslovanja i marketing tehnika. Prvi korak koji treba da se preduzme jeste da bolje razumete ko posećuje Vaš sajt i kako ga koristi. Ova informacija omogućava donošenje boljih poslovnih odluka, usmeravanjem marketinga prema najboljim potrošačima. WM istraživanja su konvergirajuća oblast koja se sastoji od nekoliko istraživačkih celina, kao što su baze podataka, otkrivanje informacija (Information Retrieval, IR), ekstrakcija informacija (Information Extraction, IE), mašinsko učenje (Machine Learning, ML) i procesiranje prirodnog jezika (NLP). Ali, pošto je WM ogromna, interdisciplinarna i veoma dinamična oblast istraživanja, nesumnjivo postoji i mnogo propusta u ovoj oblasti.

Na Web sajtovima se stvaraju ogromne količine informacija, od kojih su mnoge veoma korisne. Međutim, stvarna moć i značaj ovih informacija dolazi do izražaja tek kada se one povežu sa drugim bazama podataka, kao što su automatizovani sistemi o kupcima, sistemi izveštavanja i istraživački sistemi. Ključni problem je u povezivanju podataka, pošto obično postoji veliki broj različitih sistema, posebno različitih baza podataka. Upravo u ovoj oblasti Web mining tehnike mogu dati veliki doprinos. Web mining sistem može integrisati sve raspoložive izvore podataka, bez obzira na oblik baza podataka u kojima se nalaze. Pošto se informacije menjaju svakoga minuta, neke od povezanih baza podataka mogu biti veličine stotinu gigabajta, što za Web mining sistem ne

---

predstavlja teškoću, jer se unutar njega podaci prvo prečiste i filtriraju, a zatim i koriste za neophodne analize. Integracijom različitih izvora podataka o kupcima i poslovanju, Web mining pomaže u davanju odgovora na kritična pitanja za poslovanje.

### ***Šta je Web mining?***

Web mining predstavlja korišćenje data mining (DM) tehnika za automatsko otkrivanje i ekstrakciju korisnih informacija iz Web dokumenata.

WM izvodi sledeće podzadatke:

- pronalaženje resursa: ovaj zadatak obuhvata nalaženje zahtevanih Web dokumenata;
- selekcija informacija i pretprocesiranje: obuhvata automatsku selekciju i pretprocesiranje specifičnih informacija iz zahtevanih Web dokumenata;
- generalizacija: obuhvata automatsko otkrivanje zajedničkih obrazaca na pojedinačnim Web sajtovima;
- analize: obuhvata validaciju i/ili interpretaciju otkrivenih obrazaca.

Pod pronalaženjem resursa se podrazumeva proces otkrivanja podataka, bilo online ili offline, iz tekstualnih izvora raspoloživih na Webu, kao što su: elektronska pisma, elektronski telegrami, razni tekstualni sadržaji HTML dokumenata. Ovde treba uključiti i tekstualne izvore kojima se, generalno, ne može pristupiti na WWW-u, ali su pristupačni kao online tekstovi napravljeni jedino za istraživačke svrhe, tekstualne baze podataka itd.

Selekcija informacija i pretprocesiranje predstavljaju obiman korak bilo kog procesa transformacije izvornih podataka otkrivenih u IR procesu (procesu otkrivanja informacija). Ove transformacije mogu biti bilo koji vid pretprocesiranja koji je ranije pominjan, ili ciljno procesiranje radi dobijanja željenih oblika podataka.

Za generalizaciju se obično koriste tehnike mašinskog učenja, ili DM tehnike. Treba napomenuti da ljudi igraju veoma važnu ulogu u procesu otkrivanja znanja ili informacija na Webu, pošto je Web jedan vrlo interaktivan medijum. Ovo je veoma važno za validaciju i/ili interpretaciju. Zbog toga je interaktivno, upitno-orijentisano otkrivanje znanja na Webu mnogo važnije od automatizovanog otkrivanja znanja na osnovu podataka.

Web mining obuhvata celokupan proces otkrivanja potencijalno korisnih i prethodno nepoznatih informacija, ili znanja, iz podataka na Webu.

## Pitanja:

1. Šta je to Logička organizacija podataka?
  2. Šta je to Fizička organizacija podataka?
  3. Šta je to Entitet roditelj (Entity Parent):
  4. Šta je to Entitet dete (Entity Child):
  5. Šta je to Entitet (Entity):
  6. Šta je to Atribut (Attribute):
  7. Šta je to nezavisni entiteti
  8. Šta je to zavisni entiteti
  9. Šta je to identifikujuća veza,
  10. Šta je to neidentifikujuća veza,
  11. Kako se predstavlja identifikujuća veza?
  12. Kako se predstavlja neidentifikujuća veza?
  13. Šta je to integritet domena?
  14. Šta je to integritet entiteta?
  15. Šta je to referencijalni integritet?
  16. Šta je to autoreferencijalni integritet?
  17. Šta je to Domen (Domain):
  18. Šta je to Egzistencijalna zavisnost (Existence Dependency):
  19. Šta je to Identifikator zavisnosti (Identifier Dependency):
  20. Šta je to Ime uloge (Role Name):
  21. Šta je to Ključ, Opcioni (Key, Alternate):
  22. Šta je to Ključ, Preneseni (Key, Foreign):
  23. Šta je to Ključ, Primarni (Key, Primary):
  24. Šta je to Ključ, Složeni (Key, Composite):
  25. Šta je to Ograničenje egzistencije (Constraint, Existence):
  26. Šta je to Ograničenje kardinalnosti (Constraint, Cardinality):
  27. Šta je to Zero , One or More ?
  28. Šta je to One or More?
  29. Šta je to Zero or One?
  30. Šta je to Tačno n - gde je n broj
  31. Šta je to TOTALNO učesće,
  32. Šta je to PARCIJALNO (delimično) učesće,
  33. Šta je to Operacija Ubacivanje (insert)?
  34. Šta je to Operacija Izmena (replace) ?
  35. Šta je to Operacija Brisanje (delete)?
  36. Šta je to Akcija RESTRICT,
  37. Šta je to Akcija CASCADE?
  38. Šta je to Akcija SET DEFAULT?
  39. Šta je to Akcija SET NULL ?
-

40. Šta je to Akcija NO ACTION?
41. Šta je to Server BP?
42. Šta je to Aplikacija klijent?
43. Šta je to Traženje?
44. Šta je to Pretraživanje?
45. Šta je to Izdvajanje?
46. Šta je to Skladištenje?
47. Šta je to Ponovno pristupanje
48. Treba selektovati kolone: Sifrar, Prezime, Ime, Plata, Sifrao iz tabele RADNIK za odeljenje 30 operatorom poređenja "=":
49. Selektujte kolone: Sifrar, Prezime, Ime, Plata, Sifrao tabele RADNIK koji NE rade u odeljenju 30, (operatorom negacije NOT i operatorom porenja "="):
50. Treba prikazati listu svih zaposlenih Radnika, čija je plata u rasponu 12000 i 14000.
51. Prikazi spisak svih radnika koji imaju "U" kao drugo slovo u prezimenu.
52. Prikazi lista PREZIME, SIFRARM, PLATA gde je SIFRARM = '03', i PLATA viša od 28000 dinara.
53. Treba izlistati prezime, platu, stimulaciju i sumu plate i stimulacije za sve Radnike sa SIFRARM= '02'.
54. Treba prikazati radno mesto, srednju aritmetičku vrednost plate i broj radnika čija je plata veća od 25000 i izvršiti grupisanje po SIFRARM.
55. Selektovati PREZIME iz tabele RADNIK i MESTO iz tabele ODELJENJE tj. u kom mestu radnik sa imenom ALAGIC. Tabele: RADNIK i ODELJENJE imaju zajedničku kolonu koja sadrži broj odeljenja (SIFRAO).
56. Šta su to Transakcione baze podataka (Operational or Transaction Database): baze podataka?
57. Šta je to On-line Analytical Processing (OLAP)?
58. Koje su osnovne razlike između OLTP i OLAP?
59. Koje osnovne delove sadrži tabela relacone šeme?
60. Šta je skladište podataka?
61. Koje su osnovne razlike između trasancionih sistema i skladišta podataka?
62. Koje su osnovne aktivnosti u procesu razvoja baza podataka?
63. Šta podrazumeva ekstrakcija podataka?
64. Šta je MOLAP?
65. Šta je ROLAP?
66. Šta je HOLAP?

67. Šta je Data mining?
  68. Koji su osnovni koraci u izradi Data mininga?
  69. Kako se dele korisnici Data mininga?
  70. Koje su osnovne razlike između OLTP, OLAP i skladišta podataka?
  71. Šta je Web mining?
-

### 13. MIS U E-COMMERCE OKRUŽENJU

Osnovni oblici elektronskog poslovanja vezani su za:

- internu upotrebu – primena *Intraneta*, *Extraneta* (mreža poslovnih partnera nastala objedinjavanjem korporacijskih intranetova), *Business to Employee – B2E* (plate, odmori, bolovanja, odsustva, utrošak radnog vremena).
- Business to Business (B2B) – potpuno automatizovani sistem koji je podržan *E-Commerce* i *ekstranetom* i omogućuje trgovinu između firmi preko Interneta, sa nizom pratećih aktivnosti.
- Business to Consumer (B2C) se odnosi na mnogo širi deo privrede: online bankarstvo, turizam i saobraćaj, online aukcije, zdravstvene informacije, nekretnine.

Za razliku od B2B sistema, koji je složeniji jer firme obično žele da pregovaraju o cenama, rokovima isporuke, strukturi proizvoda, garanciji, tehničkoj i materijalnoj podršci, B2C trgovina zasniva se, najčešće, na izboru proizvoda iz kataloga sa predefinisanim cenama od strane kupca.

B2B sistemi zahtevaju integraciju informacionih sistema firmi koje međusobno posluju, dok B2C sistemi ne zahtevaju takvu integraciju (arhitektura sistema "običnih kupaca" može se najčešće ignorisati).

*Electronic Commerce* (EC), u prevodu elektronska trgovina, jeste poznati komunikacioni koncept vezan za trgovinu proizvodima, uslugama i informacijama pomoću kompjuterskih mreža, uključujući i Internet.

Elektronska trgovina je moderna poslovna metodologija koja organizacijama, trgovcima i kupcima omogućuje smanjenje troškova, uz unapređenje kvaliteta roba i usluga i povećanje brzine njihove isporuke. Broj elektronskih transfera raste više od 15% godišnje, što je skoro tri puta više od ukupnog godišnjeg porasta poslovnih transakcija.

Primena elektronske trgovine je počela još sedamdesetih godina, ali je uglavnom bila ograničena na velike korporacije i veoma mali broj korisnika. Komercijalizacijom Interneta, primena elektronskog poslovanja je rapidno porasla. U poslednjih pet godina su se pojavile mnoge inovativne primene ove tehnologije, kao što su oglašavanja, aukcije i druga iskustva virtuelne realnosti. EC primene mogu biti *business-to-customer* ili *business-to-business*

orijentisane.

### 13.1. BUSINESS-TO-CUSTOMER

Potrošački orijentisana, *business-to-customer* pokriva veliki broj aktivnosti koje se odvijaju na relaciji između poslovanja i kupca.

Ove aktivnosti odvijaju se u četiri faze:

- *Tražnja*. U ovoj fazi, EC pomaže komitentu da determiniše svoje potrebe putem fotografija proizvoda, video prezentacija, tekstualnih opisa, *download* demonstracionih fajlova i drugog.
- *Nabavka*. EC pomaže kupcu da nabavi proizvod ili uslugu, omogućavajući on-line popunjavanje narudžbenice, posredovanje, zatvaranje prodaje i isporuku.
- *Posredovanje*. EC podržava korisnika u ovoj fazi putem interaktivnih on-line korisničkih grupa, on-line tehničke podrške, frekventnog postavljanja pitanja, resursnih biblioteka i drugog.
- *Povlačenje*. Povlačenje usluge ili proizvoda od strane klijenta EC obezbeđuje pomoću on-line rasprodaje ili malih oglasa.

Osnovne primene EC tehnologije potrošačke orijentacije su u sledećim oblastima: oglašavanje, marketing i trgovina, tržište i istraživanje proizvoda, podrška kupcima, prodajni katalogi, aukcije, trgovina hartijama od vrednosti, tržište zapošljavanja i elektronski *shopping* prostor (Cyber Marketplace).

### 13.2. BUSINESS-TO-BUSINESS

*Business-to-business* orijentisana EC pokriva skup komunikacionih aktivnosti između kompanija i/ili korporacija. Može se reći da je ova vrsta elektronskog poslovanja izazvala fundamentalne transformacije sistema poslovanja. Internet je omogućio sledeće tri prednosti u međukorporacijskoj trgovini:

- distribuciju informacija svim partnerima,
- interfejs za EDI sistem,
- veliku propusnu moć informacija između kompanija bez namenskih privatnih linija.

Međutim, ova vrsta EC je bila zastupljena i pre popularizacije Interneta, a zasnivala se na *Electronic Data Interchange* (EDI) sistemu. Često se pojam *business-to-business* elektronskog poslovanja pogrešno poistovećuje sa EDI.

EDI je princip, odnosno metod, koji se primenjuje i u drugim delatnostima. To što je trgovina delatnost na koju je on skoro prvo primenjen

---

dovodi često do zabune i poistovećivanja ova dva termina. Istovremeno, EC se ne iscrpljuje samo u EDI režimu. Pod EC se, pored ovog, podrazumeva i prenos podataka (dokumenata) putem sistema elektronske pošte, faks sistema, teleks sistema, sistema razmene kompjuterskih fajlova i crteža, bar kod sistema i dr.

### ***Standardi za E-Commerce transakcije***

Osnovni standardi koji su vezani za elektronsko poslovanje su Electronic Data Interchange (EDI) i Extensible Markup Language (XML).

XML/EDI je sinteza više koncepata. XML/EDI:

- koristi XML protokol za "data interchange modelling" sloj;
- koristi XML protokol za "prezentacioni" sloj;
- može se integrisati sa tradicionalnim EDI metodama;
- može koristiti sve standardne transportne mehanizme Interneta, kao što su IP, HTTP, FTP i SMTP;
- za prikaz dokumenata koristi moderne programske alate, kao što su Java i ActiveX;
- koristi agent tehnologije za manipulaciju podacima, parsiranje, mapiranje, traženje...

### *Electronic Data Interchange (EDI)*

EDI, u prevodu sistem elektronske razmene podataka, definiše se kao "kretanje poslovnih podataka elektronskim putem između ili u okviru firme u strukturiranom, kompjuterski obradivom formatu podataka, koji omogućava da podaci budu transferovani, bez ponovnog unosa, sa poslovne aplikacije koja je kompjuterski podržana na jednoj lokaciji u poslovnu aplikaciju podržanu na drugoj lokaciji." [ ]

EDI ne predstavlja standard, već princip korišćenja računarskih komunikacija u poslovanju, tj. podrazumeva automatsku razmenu poslovnih podataka u standardizovanom elektronskom formatu između aplikacija (proces to proces) posredstvom računarske mreže.

Osnovna karakteristika klasičnog EDI-ja je standardizacija na nivou razmene dokumenta.

UN/Ekonomska Komisija za Evropu počela je da se bavi olakšicama u trgovini i 1986. godine donela je odluku da se razmenjuju dokumenti čiji je sadržaj po svetskim UN/EDIFACT standardima (u transportu, avio prevozu, bankarstvu gde se EDI koristi).

Cilj ovog oblika primene EDI-ja je da napravi standardizaciju na nivou obrade dokumenata, u kontekstu obavljanja posla, pre nego na nivou razmene dokumenata.

Slično e-mail-u, EDI omogućava slanje i prijem poruka između kompjutera povezanih komunikacionim linkom. Međutim, EDI se od obične elektronske pošte razlikuje po specifičnim karakteristikama to:



- Prvo, poruke u EDI transferu su poslovne transakcije, ili preciznije rečeno dokumenti o tim transakcijama, kao što su narudžbenice, otpremnice, fakture, ponude i drugo.
- Drugo, podaci koji se prenose moraju biti formatirani u skladu sa propisanim standardima. U USA i Kanadi ti standardi su poznati pod imenom ANSI X.12. Poznati internacionalni standard je EDIFACT, koji u suštini predstavlja opšti skup sintakasnih pravila koja definišu strukturu poslovne transakcije (dokumenta) koji se prenosi.
- Treće, podaci se konvertuju u standardni format uz pomoć specijalnih EDI translatera (prevodioca). Ulaz ovog translacionog softvera predstavljaju podaci (dokumenti) generisani od strane aplikacija informacionog sistema. Ovi podaci se najpre konvertuju u oblik koji je povoljan za formatizovanje, a zatim se strukturiraju prema sintaksnim pravilima EDI standarda.

### *Extensible Markup Language (XML)*

XML (eXtensible Markup Language) je jezik za opis struktuiranih dokumenata razvijen kao temelj nove generacije Web aplikacija za rad sa podacima. XML je podskup SGML-a (Structured Generalized Markup Language) optimizovan za korišćenje u Web tehnologijama. XML omogućava definisanje dokumenta proizvoljne strukture, tj. XML je metod za smeštanje struktuiranih podataka u tekstualni fajl. Ono što ga čini moćnim jeste da se može koristiti za razvoj novih jezika. XML može sadržati običan tekst, vektorsku grafiku, zapise podataka (npr: tablica, rezultat upita...) i meta podatke (npr. CDF).

Internet tehnologije su "izmenile svet". Počelo se sa uspostavljanjem TCP/IP protokola i razvoja FTP-a, e-mail-a, Gopher-a, čime se omogućilo povezivanje na Internetu. Nastavilo se sa mogućnošću predavljanja na Internetu korišćenjem HTML-a. Korišćenjem XML omogućuje se programiranje na Internetu. Informacije na mreži koja spaja milione računara moraju biti upotrebljive na svakom računaru, bez obzira na tip računara, operativnog sistema ili aplikacije koje koristi. Nove aplikacije zahtevaju robusniju i fleksibilniju infrastrukturu koja će WEB pretvoriti u globalni sistem za upravljanje podacima. XML ne pripada nikome, ne zavisi od platforme i dobro je podržan. XML odvaja podatke od prezentacije i procesiranja, tj. to je metod za smeštanje struktuiranih podataka u tekstualni fajl. Odvajanje podataka poboljšava integraciju podataka iz različitih izvora.

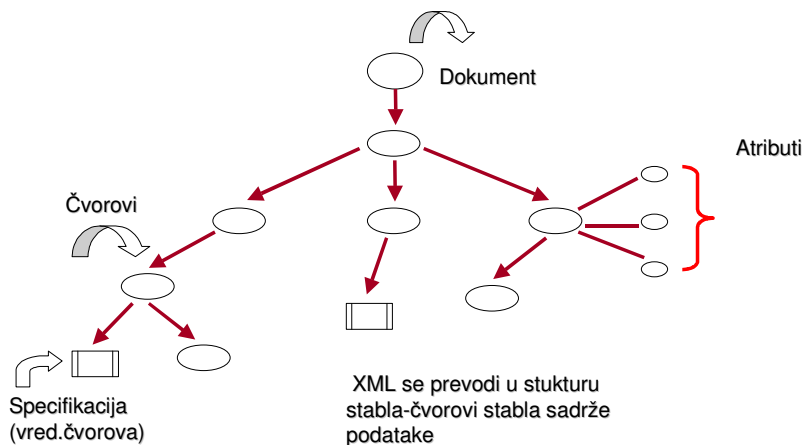
XML nije proširenje HTML-a jer je HTML orjentisan na prezentaciju, a XML je opis podataka. HTML, ustvari, opisuje sadržaj Web stranice (uglavnom tekst i slike) samo u smislu kako treba da bude prikazana i kako se sa njom može vršiti interakcija.

XML opisuje sadržaj u smislu koji se podaci opisuju. XML fajl može biti

---

obrađen kao podatak, ili može biti skladišten u drugom kompjuteru ili, kao HTML fajl, može biti prikazan.

Kod XML-a postoji mogućnost uvođenja i samodefinisanja novih znakovnih simbola u procesu kreiranja strukture dokumenta.



Slika 8.1. XML-ov model podataka

U sledećoj tabeli prikazan je primer sintakse XML koda.

Grafički prikaz XML koda	XML kod
	<pre>&lt; vozilo tip="auto" godina="2001"&gt; &lt;proizvodjac&gt;Opel&lt;/proizvodjac&gt; &lt;model&gt;Astra&lt;/model&gt; &lt;cena/&gt; &lt;/vozilo&gt;</pre>

XML omogućuje integraciju podataka iz različitih izvora, odnosno njihovo lako kombinovanje. Ako se na WEB serveru ostvari integracija podataka iz pozadinskih baza ili aplikacija i dozvoli pristup, XML podaci su dostupni klijentima ili drugim serverima za dalju obradu.

Microsoftov proizvod BizTalk Server 2000 ima implementiranu mogućnost integracije podataka bazirane na XML-u i poseduje alate za kreiranje i dizajn XML definicija, kao i mapiranje podataka iz jedne definicije u drugu.

### *Dot NET Microsoft platforma*

Karakteristike Microsoft .NET tehnologije:

- predstavlja Web verziju Windows OS;
- predstavlja Next Generation Windows Services – NGWS;
- zahteva kompletno reprogramiranje;
- svi njeni proizvodi imaju sufiks .NET;
- stvaranje infrastrukture uz jednostavno programiranje i održavanje;
- dostupna je sa PC, mobilnog telefona i dr.

Dot NET je Microsoft platforma za Internet XML usluge koje dozvoljavaju aplikacijama da komuniciraju i razmenjuju podatke Internetom, nezavisno od operativnog sistema ili programskog jezika. Dot NET platforma podrazumeva široku porodicu proizvoda izgrađenih na XML bazi i Internet standardima.

Postoji pet područja na kojima se danas grade .NET platforme, a to su:

- .NET iskustvo,
- klijenti,
- XML Internet usluge (servisi),
- serveri – Microsoft .NET Enterprise Servers,
- alati – Microsoft Visual Studio .NET i Microsoft .NET Framework.

### *.NET iskustvo*

Dot NET iskustva su XML Internet usluge koje omogućavaju pristup informacijama preko Interneta, kao i iz pojedinačnih aplikacija, na integrisani način koji štedi vreme i novac. Dot NET iskustva su dostupna kako pojedincima, tako i poslodavcima. Neki od proizvoda koje Microsoft prenosi u .NET iskustva su MSN, bCentral (Bi-sentral), Passport (Pasport) i Microsoft Visual Studio .NET

### *Klijenti*

Tu spadaju kompjuteri, radne stanice, telefoni, džepni kompjuteri, tablet kompjuteri, game konzole i drugi inteligentni uređaji. Ono što te uređaje čini "pametnim" jeste njihova sposobnost da pristupe XML Internet uslugama. Uređaji koji koriste softver zasnovan na .NET-u imaju omogućen pristup podacima bez obzira na lokaciju, tip i broj klijenata. Neki od .NET softvera za klijente koje će Microsoft ponuditi su: Windows CE, Windows Embedded,

---

Windows 2000 i Windows XP.

### *XML Internet usluge (servisi)*

*XML Internet usluge (servisi)* su dodatak za programere koji stvaraju XML Internet servise. Microsoft kreira osnovni skup modula (unapred napisanih delova programa) koji izvode rutinske operacije i predstavljaju osnovu na kojoj programeri izgrađuju svoje projekte. Prvi skup kreiranih XML Internet servisa, poznatih kao .NET My Services, orjentisani su na korisnike, pre nego na određene uređaje, mreže ili aplikacije. Dot NET My Services je baziran na Microsoft Passport korisničkom sistemu i korisnicima daje mogućnost da primaju informacije, kad god su im potrebne, preko svojih već prethodno podešenih uređaja. Da bi se u potpunosti razumeli Web servisi, daje se kratak opis sledećih standarda:

- *UDDI (Universal Description Discovery & Integration)* – centralni registar javnih Web servisa koji omogućuje publikovanje, pronalaženje i korišćenje Web servisa.
- *WSDL (Web Service Description Language)* – opis servisa je XML dokument napisan prema WSDL gramatici koji definiše format poruke koji Web servis razume. Ovaj dokument omogućuje interakciju između servisa i klijenta.
- *SOAP (Simple Object Access Protocol)* – protokol baziran na XML-u, namenjen razmeni struktura i tipova podataka na Internetu. Za transport se oslanja na postojeće i široko postavljene Internet protokole HTML, SOAP, MIME.
- *XML (eXtensible Markup Language)* – univerzalni format podataka.
- *Internet (http, ftp, smtp ...)* – komunikacija.

### *Microsoft .NET Enterprise Servers*

*Serveri* – Microsoft .NET Enterprise Servers, uključujući Windows 2000 porodicu servera, čine Microsoft .NET servernu infrastrukturu za razvoj, održavanje i upravljanje XML Internet uslugama. Neki .NET Enterprise Serveri su:

- *Microsoft Windows .NET Server* za projektovanje, razvoj, održavanje i rad na XML zasnovanim Internet servisima.
- *Microsoft Application Center 2000* je upravljačko-razvojni alat namenjen kompleksnim Web aplikacijama, tj. koristi se za razvoj i održavanje visoko dostupnih Internet aplikacija i na sebe preuzima posao obezbeđenja raspoloživosti, aktivnog praćenja performansi i stanja sistema, kao i automatsko reagovanje na događaje. Upravljanje

Web aplikacijama bazirano je na više klasterovanih servera i zahvaljujući ovom serveru svodi se na upravljanje jednom aplikacijom (application image), njenim sadržajem, komponentama i konfiguracionim parametrima. Od administratora se zahteva da samo jednom izvrši izmenu softvera i konfigurisanih parametara, a ove izmene će automatski i korektno biti prenete na sve ostale servere.

- *Microsoft BizTalk™ Server 2000* namenjen je integrisanju poslovnih procesa u okviru organizacije ili sa poslovnim partnerima. Baziran je na .NET arhitekturi i omogućuje pravljenje e-commerce infrastrukture. Takođe, obezbeđuje podršku za veći broj transporta i protokola: EDI, HTTP, HTTPS, SMTP. Sve razmene podataka između BizTalk servera i okoline vrše se preko XML, čime je omogućena integracija podataka (dokumenata) između različitih platformi i njihovo povezivanje sa odgovarajućim poslovnim procesima.
- *Microsoft Commerce Server 2000* predviđen je za potrebe upravljanja i razvoja Web sajta i za projektovanje e-commerce rešenja. Preko Profile System omogućeno je dinamičko prikupljanje, praćenje i analiza podataka (data warehousing, data mining) o partnerima, pri čemu se ti podaci mogu nalaziti na različitim lokacijama.
- *Microsoft Content Management Server 2000* za upravljanje sadržajem dinamičkih e-business Internet prezentacija.
- *Microsoft Exchange Server 2000* omogućava slanje poruka bilo kad i bilo gde i daleko je prevazišao nivo e-mail servera jer je danas postao jezgro poslovne komunikacione infrastrukture i centralna veza sa Internetom.
- *Microsoft Host Integration Server 2000* za premošćavanje i razmenu podataka i aplikacija na nasleđenim sistemima. To je široko integrisana platforma koja na najjednostavniji način omogućava obuhvatanje Interneta, intraneta i klijent/server tehnologije, čime je omogućeno produženje rada mainframe računara (npr. AS 400). U vezi sa BizTalk Serverom 2000 omogućeno je kreiranje XML integracionog okruženja.
- *Microsoft Internet Security and Acceleration Server 2000* za bezbednu, brzu Internet vezu.
- *Microsoft Mobile Information 2001 Server* omogućava podršku aplikacijama preko mobilnih naprava kao što su mobilni telefoni.

*Alati – Microsoft Visual Studio .NET i Microsoft .NET Framework*

Alati Microsoft Visual Studio .NET i Microsoft .NET Framework nude

---

kompletno rešenje programerima u izgradnji, razvoju i pokretanju XML Internet usluga.

### **Visual Studio .NET**

*Visual Studio .NET* je nova generacija popularnog Microsoft višejezičnog razvojnog alata, napravljenog specijalno za .NET. Visual Studio .NET pomaže inženjerima da brzo izrade prilagodljive XML Internet usluge i aplikacije, koristeći jezik po svom izboru. Omogućava inženjerima da kreiraju programe koji prevazilaze granice različitih uređaja i koji će kao polaznu osnovu koristiti XML format podatka. Inženjeri će biti znatno produktivniji usled mogućnosti korišćenja već napisanih delova programa (na gotovo bilo kom programskom jeziku). Za ovu platformu se pretpostavlja da će verovatno izazvati fundamentalni pomeraj u razvoju tehnologije. Visual Studio .NET je jedino razvojno okruženje koje je u potpunosti izgrađeno na XML-u. Dozvoljavanjem aplikacijama da dele i razmenjuju podatke preko Interneta, XML Internet usluge omogućavaju inženjerima da sastavljaju aplikacije od novog i već postojećeg koda, bez obzira na platformu, programski jezik ili objektni model.

Visual Studio .NET unapređuje visoko produktivne programske jezike:

- Microsoft Visual Basic, koji uključuje nove funkcije u objektno orijentisano programiranje;
- Microsoft Visual C++, koji unapređuje Windows razvoj i omogućava izradu .NET aplikacija;
- C#, koji donosi brzi razvoj aplikacija.

Korišćenjem Visual Studio .NET-a, kompanije širom sveta grade svoje XML Internet servise radi brže integracije, kao i poboljšanja poslovnog kontakta sa klijentima i komitentima. Sa primenom VS.NET-a možemo očekivati i potpunu evoluciju (revoluciju?) Interneta u oblik koji se doskora smatrao samo vizijom.

### **.NET Framework**

*.NET Framework* je visoko produktivna, standardizovana višejezična izvršna aplikacija koja omogućava izvršavanje aplikacionog okruženja koje poboljšava pouzdanost, prilagodljivost i bezbednost aplikacije.

.NET Framework se sastoji iz više delova:

- *Common Language Runtime (CLR)* je odgovoran za izvršenje svih .NET aplikacija razvijenih u bilo kom programskom jeziku koji podržava Common Language Specification (CLS).
- *.NET Framework Class Library* – bogate biblioteke klasa (class libraries) za izradu XML Internet usluga. .NET Framework Class

Library je kolekcija ponovno upotrebljivih tipova koji se integrišu sa Common Language Runtime-om. Biblioteka klasa je objektno orijentisana i pruža širok dijapazon tipova koji se mogu iskoristiti, a njihova primena je potpuno nezavisna od jezika u kome se aplikacija piše. Implementiran je i niz interfejsa koji omogućava kreiranje sopstvenih klasa. Biblioteka klasa omogućava realizaciju širokog spektra uobičajenih programskih zadataka, kao što su pristup fajlovima, bazama podataka itd.

- *ASP .NET* omogućuje pristup podacima. *ASP .NET* je izgrađen na programerskim klasama *.NET Framework*-a koji u sebi sadrži jedan novi model implementiranja Web aplikacija, sa nizom novih elemenata kontrole i infrastrukture, koji znatno pojednostavljuju njihovu izgradnju. *ASP .NET* u sebi sadrži uobičajeni HTML korisnički interfejs, kao što su text box-ovi i padajući meniji, ali ga odlikuje i znatno bogatije objektno orijentisano okruženje koje znatno smanjuje količinu koda koju inženjeri trebaju da pišu, a ujedno i povećava pouzdanost same aplikacije.

#### **Pitanja:**

1. Šta je Electronic Commerce (EC ) ?
  2. Kako mogu biti orijentisane primene EC ?
  3. Šta omogućava B2B ?
  4. Šta omogućava B2C ?
  5. Koji standardi su vezani za elektronsko poslovanje ?
  6. Šta je EDI ?
  7. Šta je XML ?
  8. Šta je Visual Studio .NET
  9. Šta je Microsoft .NET ?
-

## 14. REČNIK

**A-0 Dijagram (Diagram):** pravougaonik u dijagramu kontekst (IDEF0), koji sadrži funkcije modelovane na najvišem nivou, sa ulazima, kontrolama, izlazima i mehanizmima, zajedno sa opisom svrhe modela i tačkama gledišta.

**Abstrakcija podataka (Data Abstraction):** korišćenje u radu sa podacima samo operacija koje su definisane nad njima bez razmatranja njihove unutrašnje strukture.

**Ad-hoc upit (Ad-Hoc Query):** svako spontano i neplanirano pitanje, ili upit. To je upit koji se sastoji od dinamički generisanog SQL-a, koji je obično generisan preko neke desktop alatke.

**Agregacija (Aggregation):** specijalna forma asocijacija koja specifikira odnos između agregacije (celine) i komponentnog dela.

**Alati poslovne inteligencije (BI Tools - BI Software):** softver koji omogućava poslovnim korisnicima pogled i korišćenje velikih količina kompleksnih podataka. Aplikacije su dizajnirane tako da omogućavaju lagan pristup kompanijskim podacima svima u organizaciji, u cilju donošenja boljih poslovnih odluka, unapređenja poslovanja i jačanja odnosa s kupcima i dobavljačima.

**Arhive (Archives):** skupovi podataka ili programa koji se pamte na spoljašnjoj memoriji, koji se delimično ili u potpunosti ne koriste ali se po potrebi mogu ponovo koristiti.

**Atribut (Attribute):** svojstvo ili karakteristika koja je uobičajena za neke ili sve objekte entiteta. Jedan atribut prikazuje korišćenje domena u kontekstu entiteta.

**Baza podataka (Database):** Kolekcija podataka koji su u međusobnoj relaciji, često sa kontrolisanom redundansom podataka, organizovanom po modelu (šemi) da koristi jednoj ili više aplikacija.

**Baza znanja (Knowledge Base):** kolekcija činjenica, pravila i procedura organizovanih u neku šemu. Sadrži sve informacije značajne za područje koje je od interesa.



**Data Mining:** klasa analitičkih aplikacija koja traži obrasce u bazi podataka. To je proces "prosejavanja" velike količine podataka da bi se dobili podaci od interesa. Ovaj alat koristi različite tehnike, uključujući i rezonovanje na osnovu slučaja, vizuelizacije podataka, upita i analiza.

**Dekompozicija (Decomposition):** razbijanje modelovanih funkcija u njihove sastavne funkcije.

**Dijagram klasa (Class Diagram):** dijagram koji pokazuje kolekciju deklarativnih (statičkih) elemenata modela, kao što su klase i tipovi, i njihove sadržaje i veze.

**Dimenziona tabela (Dimension Table):** tabela u zvezda šemi koja sadrži podatke za jednu od dimenzija multidimenzione kocke.

**Distribuirani podaci (Distributed Data):** podaci ravnopravno dostupni za obradu u različitim čvorovima računarske mreže.

**Domen (Domain):** imenovani skup vrednosti podataka istih tipova podataka, preko kojih se formiraju stvarne vrednosti atributa objekata. Svaki atribut može biti definisan pod samo jednim domenom.

**Drill Down/Up:** tehnika analize koja dopušta korisnicima SPO-a navigaciju nivoima podataka rangiranim od najsumarnijih (up) do najdetaljnijih (down).

**Druga normalna forma (Second Normal Form-2NF):** entitet je u drugoj normalnoj formi, ako je prvo u prvoj normalnoj formi i ako je svaki atribut koji nije ključ u direktoj zavisnosti sa primarnim ključem.

**Egzistencijalna zavisnost (Existence Dependency):** uslov između dva entiteta u relaciji, koji pokazuje da ne može postojati objekat jednog entiteta koji nije u relaciji sa objektima drugog entiteta.

**Ekspert domena (Domain Expert):** osoba koja ima ekspertizu u domenu u kome se specifični ekspertni sistem razvija. Radi u saradnji sa projektantom radi pronalaženja ekspertnih znanja u čitajućim prezentacijama koje se često nazivaju i baza znanja.

**Ekspertni sistemi (Expert Systems):** To su sistemi čovek-mašina koji su specijalizovani za formiranje stručnog mišljenja pri rešavanju nekih problema. "Ekspertiza" (stručno mišljenje) se sastoji od znanja o specifičnom domenu, razumevanu problema unutar domena i "veštinama" u rešavanju ovih problema.

**Eksplisitno znanje (Explicit Knowledge):** znanje artikulirano formalnim jezikom, prenosi se u obliku informacija putem različitih medija i relativno se lako uklapa u strukture inteligentnih informacionih sistema jer ne postoje

---

njegove apstraktne kategorije.

**Element podatka (Data Element):** najelementarnija jedinica podataka koja može da bude prepoznata i opisana u rečniku ili skladištu i koja ne može dalje da bude dekomponovana.

**E-Meetings:** termin za sastanke podržane punim video, audio i Web alatima za sastanke. Jedan ili više učesnika u sastanku može da učestvuje sa daljine u sastanku. Moguće je da svi učesnici budu na različitim mestima.

**Entitet roditelj (Entity Parent):** entitet čiji objekti mogu da budu u vezi sa više objekata drugog entiteta (entiteta dete).

**Entitet (Entity):** prezentacija realnih i apstraktnih stvari (ljudi, objekata, slučaja...) koji se prepoznaju pod istim tipom podataka, jer dele iste karakteristike i mogu učestvovati u istim relacijama.

**Entitet dete (Entity Child):** entitet u specifičnoj povezujućoj relaciji, čiji objekti mogu biti u vezi sa nulom ili jednim objektom drugog entiteta (roditelja).

**ETL procesi (Extract, Transform and Load):** podrazumevaju postupke dobijanja podataka iz nekog skladišta podataka (ekstrakcija), modifikovanje tih podataka (Transform) i umetanje u različita skladišta podataka (Load).

**Funkcija (Function):** aktivnost, proces ili transformacija (modelovana na IDEF0 pravougaoniku), identifikovana glagolom ili glagolskom frazom, koja opisuje šta mora da se izvede.

**Funkcionalna zavisnost (Functional Dependency):** veza entiteta kojom se opisuje uslov "bar jedan".

**Funkcionalni SPO (Functional DSS):** SPO koji zadržava ili izvodi znanje bitno za odlučivanje o nekim funkcijama koje se sprovode u organizaciji (marketing, proizvodnja itd.).

**Geografski informacijski sistemi (Geographic Information Systems-GIS):** sistemi za podršku koji prikazuju podatke u obliku mapa (karti). Pomažu ljudima da pristupe, prikazuju i analiziraju podatke koji imaju geografski sadržaj i značenje.

**Grafički korisnički interfejs (Graphical User Interface – GUI):** Programski interfejs koji koristi grafičke mogućnosti računara u cilju olakšavanja rada pri upotrebi računara. Grafički interfejs koristi pokazivačke uređaje za selektovanje objekata, uključivanje ikona, menija, tekst boksova itd.

**Granična strelica (Boundary Arrow):** strelica kojoj jedan kraj (izvorni ili upotrebni) nije spojen ni za jedan pravougaonik na dijagramu. Suprotan je

internoj strelici (Internal Arrow).

**Hiperlink (Hyperlink):** reč ili slika u nekom tekstu dostupnom na Internetu, koja se aktivira klikom miša i na taj način otvara drugi dokument.

**Hipermedija (Hypermedia):** kombinacija nekoliko tipova medija, kao što su tekst, grafički simboli, audio i video zapisi.

**Hipertekst (Hypertext):** pristup koji podržava rad sa tekstom i drugim informacijama i omogućava korisniku skokove sa nekog datog naslova gde god on to želi, do željenog naslova.

**Identifikator zavisnosti (Identifier Dependency):** iskaz između dva entiteta u vezi koji zahteva da primarni ključ u jednom (entitetu detetu) sadrži primarni ključ drugog (entiteta roditelja).

**Ilegalni pristup (Illegal access):** nedozvoljeno obraćanje korisnika podacima.

**Ime uloge (Role Name):** ime dodeljeno prenesenom ključu i predstavlja upotrebu prenesenog ključa u entitetu.

**Informacija (Information):** podatak koji se obrađuje radi dobijanja nekog značenja i znanja za osobu koja je prima. Ona je izlaz iz informacionog sistema.

**Informaciona mreža (Information Network):** celovitost informacionih sistema objedinjenih u jedinstvenu mrežu za prenos podataka. Korisnik ima pristup informacijama svakog od informacionih sistema uključenih u mrežu .

**Intelektualni kapital (Intellectual Capital):** ukupna intelektualna imovina i intelektualni potencijal koji kompanija koristi za stvaranje nove vrednosti. Sadrži akumulirano znanje koje neka organizacija poseduje u svojim ljudima, metodama, patentima, dizajnima i vezama. Deli se na tri segmenta: ljudski kapital, strukturalni ili organizacijski kapital i kapital klijenata.

**Interakcija (Interaction):** rad računarskog sistema kod koga svaki ulaz podataka ima odgovor.

**Interna strelica (Internal Arrow):** ulazna, kontrolna ili izlazna strelica povezana sa oba kraja (izvor i upotreba) za pravougaonike na dijagramu. Suprotno je od granične strelice (Boundary Arrow).

**Inženjer znanja (Knowledge Engineer):** specijalista odgovoran za tehničku stranu razvoja ekspertnog sistema. On radi u saradnji sa ekspertima domena radi formiranja baze znanja.

**Inženjering znanja (Knowledge Engineering – KE):** inženjerska disciplina koja u sebe uključuje integraciju znanja u računarski sistem u cilju rešavanja

---

kompleksnih problema, zahtevajući veliku stručnost lica koja su uključena.

**Izlazna strelica (Output Arrow):** vrsta strelice koja izražava IDEF0 izlaz, tj., podatke ili objekte koje daje funkcija. Izlazne strelice su povezane sa desnom stranom IDEF0 pravougaonika.

**Izvršni informacijski sistem (Executive Information Systems-EIS):** informacijski sistem za podršku izvršnim odlukama menadžera korišćenjem grafičkog predstavljanja, nudi i drill-down mogućnosti.

**Izvršni SPO (Executive Support Systems-ESS):** izvršni informacijski sistem koji uključuje specifične odluke sa mogućnošću analiza.

**Kategorija entiteta (Entity Category):** entitet čiji se objekti prikazuju podtipom i potklasifikacijom drugog entiteta (podtip, potklasa).

**Klijent/server arhitektura (Client/server architecture):** mrežna arhitektura u kojoj računari na mreži učestvuju kao serveri u upravljaju podacima i servisima mreže, ili kao klijenti, gde korisnici pokreću aplikacije i pristupaju serveru.

**Ključ, Kandidat (Key, Candidate):** atribut, ili kombinacija atributa entiteta čije vrednosti jednoznačno određuju sve objekte entiteta.

**Ključ, Opcioni (Key, Alternate):** svaki ključ kandidat koji nije primarni ključ.

**Ključ, Preneseni (Key, Foreign):** atribut ili kombinacija atributa entiteta, ili nekog drugog entiteta čija se vrednost primarnog ključa poklapa sa vrednošću primarnog ključa entiteta roditelja.

**Ključ, Primarni (Key, Primary):** kandidatski ključ koji jednoznačno identifikuje entitet.

**Ključ, Složeni (Key, Composite):** ključ sastavljen od dva ili više atributa.

**Kompjuterski podržan kolaborativni rad (Computer Supported Collaborative Work):** obezbeđuje aplikacije za radne grupe koje zahtevaju višekorisnički pristup i kontrolu i koordinaciju aktivnosti svih korisnika.

**Kondicioniranje (Conditioning):** priključenje dodatnog uređaja korišćenom kanalu u cilju postizanja karakteristika linije neophodnih za prenos podataka.

**Konferencija sa više tačaka (Multipoint Conference):** audio ili video konferencija između dva udaljena učesnika.

**Kontrolna strelica (Control Arrow):** vrsta strelice koja opisuje IDEF0 kontrolu, tj. uslove koji su potrebni da bi se dobio korektan izlaz. Podaci ili objekti modelovani kao kontrole mogu se transformisati u funkcije, kreirajući izlaz. Kontrolne strelice su povezane sa gornjom ivicom IDEF0 pravougaonika.

**Konverzija podataka (Data Conversion):** promena podataka pri prelasku iz jedne forme predstavljanja u drugu.

**Korisnički interfejs (User Interface):** komponenta računarskog sistema za podršku u odlučivanju koja omogućava bidirekcionu (dvosmernu) komunikaciju između sistema i korisnika.

**Kritični faktori uspeha (Critical Success Factors):** ključna područja poslovnih aktivnosti u kojima su povoljni rezultati neophodni za kompaniju u postizanju njenih ciljeva.

**Lanac znanja (Knowledge chain):** sadrži četiri elementa koja čine suštinu korisnosti upravljanja znanjem, to su unutrašnja svesnost organizacije, unutrašnja reaktivnost, spoljašna svesnost i spoljašna reaktivnost.

**Logička organizacija podataka (Logical Data Organization):** organizacija podataka koja u obzir uzima samo one konstrukcije podataka i operacije koje se izvršavaju nad njima koje se nalaze u okviru dejstva programa koji koristi podatke, organizacija podataka koja ne zavisi od konkretnog nosioca.

**Mašina za zaključivanje (Inference Engine):** deo ekspertnog sistema koji vrši funkciju zaključivanja.

**Međuzavisne odluke (Interdependent Decisions):** serije odluka koje su međusobno zavisne.

**Menadžment znanja (Knowledge Management – KM):** to je klasifikovanje, pristup i pronalaženje nestruktuiranih informacija između nezavisnih pojedinaca koji pripadaju jednoj radnoj grupi. Podrazumeva identifikovanje grupe ljudi koji dele određenja znanja, razvijajući tehničku podršku koja omogućuje razmenu znanja i kreiranje procesa za prenos i širenje znanja.

**Metapodaci (Metadata or Meta Data):** podaci o podacima u skladištu podataka. Pomažu u definisanju sadržaja skladišta podataka. To su semantičke informacije odgovarajućih promenljivih. Moraju da uključuju poslovne definicije podataka, tačne opise tipova podataka, potencijalne vrednosti, originalni izvorni sistem, formate podataka i druge karakteristike. Definišu i opisuju poslovne podatke. Sadrže stvari poput imena, dužine, validne vrednosti i opisa podataka nekog podatka elementa. Čuvaju se u rečniku podataka. Izoluju skladište podataka od promena usled rada pod nekim operativnim sistemom.

**Middleware:** komunikacioni sloj koji dozvoljava aplikacijama interaktivnost kroz hardversko i mrežno okruženje.

**Model podataka (Data Model):** grafička i tekstualna prezentacija analize koja identifikuje podatke koji su potrebni organizaciji koja učestvuje u poslu.

---

Prezentuje entitete, domen (atribute) i relacije sa drugim podacima i konstruiše konceptualni pogled podataka i relacija između podataka.

**Model slučaja upotrebe (Use Case Model):** model koji opisuje funkcionalnost zahteva sistema u terminu slučaja upotrebe.

**Mrežni protokol (Network Protocol):** protokol koji određuje koordinaciju programa za upravljanje mrežom u različitim računarima.

**Multiprocesing (Multiprocessing):** paralelna obrada, istovremeno izvršavanje jednog ili više više programa ili nizova instrukcija pod kontrolom jednog ili više procesora.

**N-arna asocijacija (N-ary Association):** asocijacija preko tri ili više klasa. Svaka instanca asocijacije je n-ta vrednost odgovarajuće klase. Suprotno: binarna asocijacija.

**Naziv pravougaonika (Box Name):** reč ili fraza smeštena unutar IDEF0 pravougaonika koja opisuje funkcionalno modeliranje.

**Nestrukturirane odluke (Unstructured Decisions):** ovaj tip odluke je situacija složenih i nestandardnih rešenja, podrazumevaju manjak prethodnih sličnih iskustava i zahtevaju kreativnost i intuiciju.

**Normalizacija (Normalization):** proces redefinisanja i regrupisanja atributa u entitetima, u skladu sa normalnom formom.

**Normalna forma (Normal Form):** stanje entiteta koje relativno zadovoljava skup normalizacija njegovih atributa. Specifična normalna forma je izvedena sukcesivnom redukcijom entiteta iz njegovog izvornog stanja u neki željeni oblik forme. Procedura je reverzibilna.

**Nul (Null):** stanje gde vrednost nekog atributa nije poznata za neki objekat entiteta.

**Objekat (Object):** predmet, proces, mesto, stvar ili koncept koji opisuje interese jednog okruženja.

**Odluka (Decision):** izbor jedne od alternativa.

**Ograničenje (Constraint):** pravilo koje pokazuje validnost stanja podataka.

**Ograničenje egzistencije (Constraint, Existence):** uslov gde objekti jednog entiteta ne mogu da postoje ukoliko ne postoje objekti entiteta sa kojim je ovaj u relaciji.

**Ograničenje kardinalnosti (Constraint, Cardinality):** ograničenje broja objekata entiteta koje može da bude asociirano u relaciji.

**On-line Analytical Processing (OLAP):** softver koji se koristi za rad sa

višedimenzionalnim podacima iz različitih izvora koji se smeštaju u skladište podataka. Formira različite poglede na podatke. Omogućava brz, konzistentan i interaktivan način pristupa i manipulacije višedimenzionalnim podacima sačuvanim u skladištu podataka.

**Organizacija koja uči (*Learning Organization*):** organizacija koja je prilagođena kupcima, karakteriše je kreativnost, intenzivno znanje, visoko obrazovan kadar, spremnost i sposobnost menadžmenta i zaposlenih na stalno učenje.

**Organizacijski SPO (*Organizational DSS*):** višekorisnički SPO dizajniran da podrži donosiocima odluka koji su u okviru veće celine od grupe.

**Osnovni entitet, generički (*Entity Generic*):** entitet čiji su objekti klasifikovani u jedan ili više podtipova ili potklasa (supertip, superklasa).

**Paralelni pristup (*Parallel Access*):** istovremeno pristupanje svim elementima podataka.

**Planiranje (*Planning*):** menadžerska funkcija zasnovana na pravljenju prognoza, definisanju onoga što treba da se uradi i identifikovanju metoda koje treba da se dodele.

**Planiranje resursa preduzeća (*Enterprise Resource Planning*):** integrisani proces planiranja i upravljanja svim resursima i njihovo korišćenje u čitavom preduzeću. Odnosi se na softverske pakete koji obezbeđuju integraciju toka informacija kroz preduzeće, kombinujući različite izvore informacija u jednu softversku aplikaciju i jedinstvenu bazu podataka.

**Podaci (*Data*):** Binarna (digitalna) prezentacija atomskih činjenica, teksta, grafika, bit mapa, zvuka, analognih ili digitalnih video segmenata. Podak je sirovina sistema koju ovaj dobija preko procedura i koja se koristi radi kreiranja informacija.

**Poslovna inteligencija (*Business Intelligence*):** proces prikupljanja raspoloživih internih i značajnih eksternih podataka i njihovog pretvaranja u korisne informacije koje pomažu menadžmentu pri donošenju odluka. Označava i široku kategoriju softverskih alata za prikupljanje, konsolidovanje, analiziranje i osiguranje pristupa podacima korisnicima u organizaciji u cilju donošenja boljih poslovnih odluka. Izraz i koncept poslovne inteligencije osmislili su stručnjaci Garnter Grupe 1993. godine.

**Poslovne transakcije (*Business Transaction*):** to je jedinica posla nad strukturama podataka u cilju kreiranja, modifikacije ili brisanja poslovnih podataka. Svaka transakcija predstavlja jednu vrednovanu činjenicu, koja opisuje jedan poslovni slučaj.

---

**Poslovni model (Business Model):** u skladištu podataka, to je dizajnerski pogled na to kako posao funkcioniše. Pogled može biti sa aspekta posla, podataka, slučaja ili resursa i može da bude o prošlom, sadašnjem ili budućem stanju posla.

**Poslovni podaci (Business Data):** podaci o ljudima, mestima, stvarima, poslovnim pravilima i slučajevima koji se upotrebljavaju pri vođenju posla. Nisu metapodaci.

**Pravilo (Rule):** formalni pristup specifičnim preporukama, direktivama ili strategiji, iskazanim kroz IF-THEN konstrukcije.

**Pretraživanje podataka (Data Search):** skup operacija, metoda i procedura pomoću kojih se dobijaju podaci koji se nalaze u memoriji računara, prema određenoj zakonitosti.

**Projekat (Project):** svaki zaokružen poduhvat koji ima jasno definisan cilj, vreme i potrebne resurse.

**Prstenasta mreža (Ring Network):** Računarska mreža čija konfiguracija ima formu prstena (zatvorene konture).

**Prva normalna forma (First Normal Form – 1NF):** entitet je u prvoj normalnoj formi ako su njegov sadržaj samo atomske vrednosti.

**Računarska mreža (Computing Network):** integracija većeg broja računara komunikacionim vezama.

**Računarska simulacija (Computing Simulation):** modeliranje procesa ili pojava na računaru sa ciljem izvođenja eksperimenata, izračunavanja itd.

**Računarski sistem (Computer System):** celokupnost jednog računara i njegovog softvera namenjen organizaciji procesa računanja.

**Rapidni razvoj aplikacija (Rapid Application Development – RAD):** deo metodologije koji navodi na inkrementalni razvoj uz podršku naručioca. Cilj je da razvoj projekta ostane usredsređen na stalno ostvarivanje komunikacije. Jedino ograničenje pri ovakvom radu jeste različitost govora lica koja su u komunikaciji.

**Rečnik podataka (Data Dictionary):** baze podataka o podacima i strukturama.

**Redundantna kontrola (Redundancy Check):** sistem za otkrivanje redundante u bloku podataka.

**Reinženjering poslovnih procesa (Business Process Re-engineering):** fundamentalna reorganizacija kompanije koja se bazira na procesima koji donose vrednost kupcu. Uključuje re-orijentaciju poslovanja od usmerenosti



proizvodu na usmerenost kupcu.

**Šema (Schema):** definicija strukture podataka.

**Simulacija (Simulation):** tehnika vođenja jednog ili više eksperimenata koji testiraju različite rezultate kvantitativnog modela sistema.

**Sistem (System):** kolekcija povezanih jedinica koje su organizovane da izvršavaju određenu svrhu. Sistem može biti opisan jednim modelom ili sa više njih, najverovatnije sa različitih aspekata posmatranja.

**Sistem dijaloga (Dialog System):** hardver i softver koji kreira i implementira korisnički interfejs za SPO.

**Sistem prenosa podataka (Data Communication System):** ukupnost tehničkih sredstava koja obezbeđuje razmenu podataka između računara i okruženja.

**Sistemi za odlučivanje (Decision Systems):** to su programski orijentisane tehnologije koje se koriste za usmeravanje odlučivanja, posmatranje i kontrolu procesa i pomažu donosiocima odluka u situacijama kada nisu u mogućnosti da odluče.

**Sistemi za podršku grupnom odlučivanju (Group Decision Support Systems – GDSS):** interaktivni, računarski sistem koji olakšava rešenja nestruktuiranih problema kroz rad više donosilaca odluka kao jedne grupe.

**Skalabilnost (Scalability):** sposobnost raslojavanja hardvera i softvera radi održavanja većih ili manjih količina podataka i više ili manje korisnika.

**Skladište podataka (Data Warehouse):** skladište podataka je objektno orijentisana, integrisana, vremenski promenljiva, postojana kolekcija podataka u upravljanju procesima donošenja odluke.

**Školjka (Shell):** alatka za razvoj ekspertnog sistema koji sadrži dve nezavisne celine softvera. Pravila postavljena od strane menadžera i mehanizam koji je sposoban da u skladu sa pravilima donosi zaključke.

**SPO upravljani dokumentima (Document-Driven DSS):** Web podržava pristup velikim bazama dokumenata, uključujući i baze podataka dokumenata u hipertekstu, slike, zvukove i video zapise.

**SPO upravljani podacima (Data-Driven DSS):** sistemi skladišta podataka koji dozvoljavaju manipulaciju nad podacima preko određenih računarskih alatki prilagođenih specifičnom problemu, ili preko više opštih alatki i operatora koji dodaju dodatne funkcije. SPO upravljani podacima sa OLAP ili data mining alatkama donose najviši nivo funkcionalnosti i podrške u odlučivanju, koji je povezan sa analizama velikih kolekcija istorijskih podataka.

---

**SPO zasnovan na komunikacijama (Communications-Driven DSS):** sistem za podršku u odlučivanju koji koristi mrežne i komunikacione tehnologije radi olakšavanja saradnje i komunikacije.

**SPO zasnovan na modelima (Model-Driven DSS or Model-oriented DSS):** tip SPO-a koji podrazumeva pristup i manipulaciju modelima. Npr. neki OLAP sistemi dozvoljavaju složene analize podataka koji mogu da budu klasifikovani kao hibridni SPO sistemi koji u sebi sadrže pronalaženje modela, podataka i sumiranih podataka.

**SPO zasnovani na znanju (Knowledge-Driven DSS):** predlažu i preporučuju akcije menadžerima. Koncept koji se koristi je data mining.

**Stablo čvorova (Node Tree):** grafičko predstavljanje relacije roditelj-dete između čvorova na IDEF0 modelu, u obliku grafičkog stabla.

**Standardni softver (Standard Software):** skup računarskih programa koji su namenjeni za rešavanje zadataka iz jedne oblasti, te ih koristi veliki broj korisnika (npr. obračun plata, stanje zaliha..)

**Sticanje znanja (Knowledge Acquisition):** izvođenje i formulacija znanja izvedenih iz različitih izvora, naročito ekspertskih.

**Strelica (Arrow):** direktna linija koja prenosi podatke ili objekte od izvora (bez vrha strelice) do mesta korišćenja (sa vrhom strelice).

**Strelica mehanizma (Mechanism Arrow):** vrsta strelice koja izražava IDEF0 mehanizam, tj. značenje korišćeno za izvršenje funkcije; uključuje specijalan slučaj strelice poziva (Call Arrow). Strelica mehanizma je povezana sa donjom stranom IDEF0 pravougaonika.

**Strelica poziva (Call Arrow):** tip strelice mehanizma koji omogućava deljenje detalja između modela (povezujući ih zajedno) ili unutar modela.

**Strukturirane odluke (Structured Decisions):** one odluke koje se donose na bazi specifičnih pravila i procedura.

**Strukture podataka (Data Structure):** skup elemenata podataka objedinjenih i uređenih na određen način.

**Supervizor (Supervisor):** glavni program koji se stalno nalazi u memoriji i čiji je zadatak da kontroliše rad drugih programa, ulazno-izlaznih operacija itd.

**Telekomutiranje (Telecommuting):** korišćenje telekomunikacija u cilju obavljanja svog posla u stanu, razmena podataka koju korisnik vrši između stana i kancelarije,

**Tip podataka (Data Type):** kategorizacija apstraktnog skupa vrednosti, karakteristika i skupa operacija koji se odnose na attribute. Celi brojevi, realni brojevi, znakovni tipovi podataka itd.

**Transakcione baze podataka (Operational or Transaction Database):** baze podataka za transakciju (razmenu) podataka. One su izvor za skladišta podataka.

**Transformacija (Transformacion):** promena oblika podataka po određenim pravilima.

**Treća normalna forma (Third Normal Form-3NF):** jedan entitet je u trećoj normalnoj formi najpre ako je u drugoj normalnoj formi, i ako svaki atribut koji nije ključ nije u direktnoj zavisnosti od primarnog ključa.

**Tunelska strelica (Tunneled Arrow):** strelica (sa specijalnom notacijom) koja ne sledi normalne zahteve da svaka strelica mora da ukazuje na strelicu na povezanom roditeljskom ili dete dijagramu.

**Tvrđenje (Assertion):** iskaz koji prikazuje uslov koji mora da bude tačan (ispunjen).

**Ulazna strelica (Input Arrow):** vrsta sterlice koja izražava ulaz, tj. podatke ili objekte koji se transformišu preko funkcija u izlaz. Ulazne strelice su povezane sa levom stranom IDEF0 pravougaonika.

**Upit (Query):** postavljanje pitanja (kriterijuma). Obično koristi složene SQL konstrukcije.

**Upravljački sistem (Control System):** celovitost hardverskih i softverskih sredstava namenjenih za podršku radu objekta upravljanja.

**Upravljanje znanjem (Knowledge Management):** predstavlja konstantni proces obnove znanja organizacije. Opšti cilj upravljanja znanjem je povezati one kojima je znanje potrebno s izvorima znanja u organizaciji, kao i usklađivanje transfera tog znanja.

**Veštačaka inteligencija (Artificial Intelligence):** sposobnost mašine ili računara da obavlja funkcije karakteristične za čoveka.

**Videokonferencija (Videoconferencing):** interaktivna komunikacija u realnom vremenu, dva ili više učesnika koji se nalaze na različitim lokacijama, a za komunikaciju koriste kombinaciju video, audio i tehnologiju komunikacije.

**Višedimenzionalna baza podataka (Multi dimensional Database – MDDBS):** baza podataka koja omogućava korisnicima analize velikih količina podataka. Predstavlja podatke kao nizove koji su organizovani u višestruke dimenzije. Promenljive su objekti koji se čuvaju u višedimenzionalnim bazama. To su

---

jednostavni nizovi vrednosti (numeričkih najčešće) koji su dimenzionisani po dimenzijama u bazi podataka. Može da ima višestruke promenljive, sa različitim ili jedinstvenim skupom dimenzija.

**Višekoristički SPO (Multiparticipant DSS):** SPO koji podržava višekoristički rad u procesu donošenja odluke, odnosno više osoba je uključeno u donošenje odluka. Veoma su slični grupnim SPO.

**Vrednost atributa (Attribute Value):** vrednost data nekom atributu u objektu entiteta.

**Web orijentisan SPO (Web-based DSS):** računarski sistem koji dostavlja informacije za podršku u odlučivanju, ili alatke za donošenje odluka menadžeru ili poslovnim analitičarima putem Web pretraživača. Veza je ostvarena preko mreže koja koristi TCP/IP protokole u komunikaciji.

**Znanje (Knowledge):** nematerijalni resurs, slika stvarnosti iskazana zamislama čoveka. Sastoji se od intuicije, skupa ideja, iskustva, veština i učenja. Ima potencijal stvaranja nove vrednosti.

**Znanje zasnovano na podacima (Data-Based Knowledge):** znanje izvedeno iz podataka korištenjem alata poslovne inteligencije iz skladišta podataka.

**Zvezda shema (Star Schema):** dizajn baze podataka koji se sastoji od tabele činjenica i jedne ili više dimenzionih tabela.

**Životni ciklus razvoja sistema (Systems Development Life Cycle-SDLC):** proces sistemske analize, softverskog inženjeringa, programiranja i korisničke izgradnje sistema.

---

## 15. SKRAĆENICE

1NF	First Normal Form
2NF	Second Normal Form
3NF	Third Normal Form
ACL	Access Control List
ADO (MD)	ActiveX® Data Objects (MultiDimensional)
ADP	Automatic Data Processing
AI	Artificial Intelligence
ANN	Artificial Neural Networks
ANSI	American National Standards Institute
API	Application Programming Interface
ARCnet	Attached Resource Computer NET work
ASA	American Standards Assciation
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ASP	Active Server Pages
BIOS	Basic Input Output System
B2B	Business to Business
B2C	Business to Consumer
B2E	Business to Employee
BI	Business Intelligence
BDC	Backup Domain Controller
BLOB	Binary Large Object
BPR	Business Process Reengineering
BPWin	Business Process for Windows
CAD	Computer Aided Design
CAE	Computer Aided Engineering
CAM	Computer Aided Manufacturing
CAP	Computer Aided Planning
CASE	Computer Aided System Engineering
CIB	Computer Integrated Bussines

CIM	Computer Integrated Manufacturing
CGI	Common Gateway Interface
CLI	Call-Level Interface
CLR	Common Language Runtime
CNC	Computer Numerical Control
COM	Component Object Model
CPU	Central Processing Unit
CPM	Critical Path Method
CPS	Characters Per Second
CRC	Cyclic Redundancy Check
CRM	Customer Relationship Management
CSF	Critical Success Factors
CSCW	Computer Supported Collaborative Work
CU	Control Unit
DAO	Data Access Object
DB	Data Base
DBA	Data Base Administrator
DBCC	Database Consistency Checker
DBCS	Double-Byte Character Set
DBMS	DataBase Management System
DCL	Data Control Language
DDL	Data Definition Language
DLL	Dynamic-Link Library
DM	Data mining
DML	Data Manipulation Language
DMO	Distributed Management Objects
DP	Data Processing
DPC	Deferred Process Call
DRI	Declarative Referential Integrity
DSN	Data Source Name
DSO	Decision Support Objects
DSS	Decision Support Systems
DTS	Data Transformation Services
DW	Data Warehouse
EAI	Enterprise Application Integration
EC	Electronic Commerce
EDI	Electronic Data Interchange

---

---

---

EDMS	Electronic Document Management System
EIS	Executive Information Systems
EXE	EXEcutive
ERP	Enterprise Resource Planning
ERWin	Entity Relationships for Windows
ESS	Executive Support Systems
FAT	File Allocation Table
FDD	Floppy Disk Drive
FIPS	Federal Information Processing Standard
FK	Foreign Key
FTP	File Transfer Protocol
GDSS	Group Decision Support Systems
GIS	Geographic Information Systems
GUI	Graphical User Interface
GUID	Globally Unique IDentifier
HFS	Hierarchical File System
HOLAP	Hybrid OLAP
HTTP	Hyper Text Markup Language
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
I/O	Input/Output
ID	IDentification
IDC	International Data Center
IDEF0	Integration Definition Functional Modeling
IE	Information Engineering
IEC	International Electrotechnical Commission
IMIS	Integrated Management Information System
IOIS	InterOrganizational Information Systems
IPC	InterProcess Communication
IPX/SPX	Internet Packet eXchange/Sequenced Packet eXchange
IRC	Internet Relay Chart
ISDN	Intergreted Service Digital Network
ISO	International Organization for Standardization
ISQL	Interactive Structured Query Language
JANET	Join Academic Network
KDD	Knowledge Discovery in Databases
KE	Knowledge Engineering
KM	Knowledge Management

---



LAN	Local Area Network
MAPI	Messaging Application Programming Interface
MCP	Microsoft Certified Professional
MCSD	Microsoft Certified Solution Developer
MCSE	Microsoft Certified System Engineer
MCT	Microsoft Certified Trainer
MDX	MultiDimensional Expression
MIS	Management Information Systems
MFC	Microsoft Foundation Class
MMC	Microsoft Management Console
MOC	Microsoft Official Curriculum
MOLAP	Multidimensional OLAP
MRP	Materials Resource Planning
MS DTC	MicroSoft Distributed Transaction Coordinator
NGWS	Next Generation Windows Services
NIC	Network Interface Card
NIST	National Institute of Standards and Technology
NTFS	Windows NT file system
OAS	Office Automation System
ODBC	Open DataBase Connectivity
ODS	Open Data Services
ODSS	Organizational Decision Support System
OEM	Original Equipment Manufacturer
OLAP	OnLine Analytical Processing
OLE (DB)	Object Linking and Embedding (DataBase)
OLTP	Online Transaction Processing
OMT	Object Modeling Technique
OO	Object-oriented
OOSE	Object-oriented Software Engineering
OS	Operating System
OSI	Open System Interconnection
PIN	Personal Identification Number
PDC	Primary Domain Controller
PDM	Product Data Management
PK	Primary Key
PLM	Product Lifecycle Management
POSIX	Portable Operating System Interface for Unix

---

RAD	Rapid Application Development
RAID	Redundant Array of Independent Disks
RAM	Random Access Memory
RDBMS	Relational DataBase Management System
RDO	Remote Data Object
RI	Referential Integrity
ROLAP	Relational OLAP
ROM	Read Only Memory
RPC	Remote Procedure Call
SCM	Supply Chain Management
SDLC	Systems Development Life Cycle
SID	Security IDentifier
SMP	Symmetric MultiProcessor
SNA	Systems Network Architecture
SOAP	Simple Object Access Protocol
SQL	Structured Query Language
SQL-DMF	SQL Distributed Management Framework
SQL-DMO	SQL Distributed Management Objects
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
TDS	Tabular Data Stream
TPS	Transaction Processing System
TQM	Total Quality Management
UDDI	Universal Description Discovery & Integration
UIMS	User Interface Management System
UML	Unified Modelling Language
UNC	Universal Naming Convention
URL	Uniform Resource Locator
VAN	Value Added Network
VINES/IP	Virtual NETworking Software / Internet Protocol
VTAM	Virtual Telecommunications Access Method
WAN	Wide Area Network
Windows DNA	Windows Distributed interNet Applications Architecture
WSDL	Web Service Description Language
WWW	Word Wide Web
XML	Extensible Markup Language

---

## 16. LITERATURA

1. Accrue Software & NeoVista Software Acquisition White Paper, <http://www.accrue.com>.
2. Advanced Topics, Microsoft Access Advanced Tools for Custom Application, Microsoft Corporation, 1994.
3. Aikins, J., Prototypical knowledge for expert systems, *Artificial Intelligence*, 20 (1983), s.163-210
4. Alekseeva, E. F., Stefanjuk, V. L., Ekspertnye sistemy-sostojanie i perspektiva, *Teh. kibernetika*, No.5, s. 153-167, 1984.
5. Atkinson, D.J., Marshall, P.H., A Comparison of Group Decision Support System Approaches Illustrated via LSE Decision Conferencing and MeetingWare, *Bulletin of the Australian Society for Operations Research*, 9, 3, pp12-28., 1990.
6. Balard C., Herman D., Bell R., Data Modeling Techniques for data warehousing, IBM – International Technical Support Organization, San Jose, 1998.
7. Baldwin, J. F., Fuzzy Sets and Expert Systems, *Information Sciences*, 36(1985), s. 123-156.
8. Baračkai, Z., *Odlučivanje o poslovnim strategijama*, Svjetlost, Sarajevo, 1987.
9. Barkocy E. B., Zdeblick W. J., A Knowledge-Based System for Machining Operation Planning, *Autofact* 6, Octobar, 1984.
10. Barr A., Feigenbaum E. A., *The Handbook of Artificial Intelligence Vol. I, II*, Los Altos, CA: Kaufman, 1981.
11. Bečejski-Vujaklija D., "Metodologija izgradnje sistema za podršku odlučivanju tipa upravljačke igre", doktorska disertacija, FON, Beograd, 1992.
12. Bečejski-Vujaklija, D., "Metodološke osnove ekspertskeg ocenjivanja u funkciji podrške odlučivanju", *SIMORG 91*, zbornik radova, str. 158-165, Kopaonik, 1991.
13. Blue Martini Software Reports Third Quarter 2000 Financial Results, [http://www.bluemartini.com/company/press\\_releases/pr\\_1017c2000.html](http://www.bluemartini.com/company/press_releases/pr_1017c2000.html)

14. Blue Martini Software Technology, Rules, <http://www.bluemartini.com/products/rules.html>
  15. Blue Martini Software, <http://www.bluemartini.com/products/software.html>
  16. Booch G. i dr.: The Unified Modeling Language, Addison Wesley Longman, 1999.
  17. Božin M., Radojičić M., *Organizacija i upravljanje*, Tehnički fakultet, Čačak, 1996.
  18. Bratko, I., Inteligentni informacijski sistemi, Un. "Edvard Kardelj" Ljubljana, 1985.
  19. Bratko, I., Sistemi in tehnika umetne inteligence, Ljubljana, 1983.
  20. Bulat V., Bojković R., Organizacija proizvodnje, ICIM, Kruševac, 1999.
  21. Bulat V., Čupić M., Gavrić Z., Nadrljanski Đ., Radojičić M., Randić S., Sljivić S., Menadžment informacioni sistem, ICIM, Kruševac, 1998.
  22. Bulat V., Industrijski menadžment, ICIM, Kruševac, 1999.
  23. Chang T. C., R. A. Wysk, An Introduction to Automated Process Planning Systems, Prentice-Hall, 1985.
  24. Čupić, M., Uvod u teoriju odlučivanja, Naučna knjiga, Beograd, 1987
  25. Čupić, M., Generatori i aplikacije sistema za podršku odlučivanju, Naučna knjiga, Beograd, 1992
  26. Čupić, M., Tummala, R., Suknović, M., *Odlučivanje - formalni pristup*, "FON", Beograd, 2001.
  27. Customer Success Stories, Cable & Wireless – Keeping up with customer demands, [http://www.webtrends.com/customers/case\\_study.htm](http://www.webtrends.com/customers/case_study.htm)
  28. Customer Success Stories, Caredata.com, [http://www.webtrends.com/customers/case\\_study.htm](http://www.webtrends.com/customers/case_study.htm)
  29. Customer Success Stories, EuroVacations.com, [http://www.webtrends.com/customers/case\\_study.htm](http://www.webtrends.com/customers/case_study.htm).
  30. DeSanctis, Gerardine, Gallupe, Brent R., A Foundation for the Study of Group Decision Support Systems Design, Management Science, 33, 589-609., 1987.
  31. Drucker P., Menadžment za budućnost, Grmeč, Beograd, 1997.
  32. Dulanović N., Veljović A., Otkrivanje obrazaca u korišćenju Web-a, Web Usage Mining, YU INFO 2002, Kopaonik ([www.cit.org.yu](http://www.cit.org.yu)), 2002.
  33. Efimov I. E., Rešatelji intelektualnih zadač, Moskva, Nauka, 1982.
  34. Etzioni: The World Wide Web: Quagmire or gold mine, Communications of the ACM, 39(11):65-68, 1996.
  35. Gass, S., Decision Making, Models and Algorithms, John Wiley & Sons, 1985.
-

36. Gould I., EFIP Guide to Concepts and Terms in Data Processing, London, 1971.
37. Gray, Paul, Group Decision Support Systems, Decision Support systems, 3, 233-242., 1987.
38. Harrison, E.F., Pelletier, M.A., *The essence of management decision*, Management Decision 38/7, 2000., pp. 462-469
39. Hayes-Roth F., Waterman D. A., Lenat D., Building Expert Systems, Addison Wesley, Reading, Massachusetts, 1983.
40. Hayes-Roth F.: The Knowledge-Based Expert Systems: A Tutorial, Computer, Sept. 1984, s. 11-28
41. Hodgkin, J., Belton, V., Facilitators, decision makers, D.I.Y. users: Is intelligent multicriteria decision support for all feasible or desirable?, EJOR, 1999.
42. Huber, G. P., Issues in the design of group decision support systems, MIS Quarterly, 8(3), pp. 195-204, 1984.
43. Hussey, D. "Management Training and Corporate Strategy", Pergamon Press, Oxford, 1988.
44. iLux E-Marketing Philosophy, <http://www.iluw.com/emarketing>
45. Jauković M., Uvod u informacione sisteme, Tehnička knjiga, Beograd, 1992.
46. John Fraim: The Internet Store Moves Closer to Reality <http://www.cgjungpage.org>, 1999.
47. John P Van Gich, "Applied General Systems Theory", Harper and Row Publishers, New York, 1978
48. Jovanović M., Osnovi projektovanja, I deo: teorija projektovanja, Tehnološki fakultet, Leskovac, 1994.
49. Jovanović M., Veljović A.: Nove tehnologije u procesnoj industriji: Projektovanje upravljačkih sistema, Savez hemičara i tehničara Jugoslavije, 115. strana, Beograd, 1998.
50. Jovanović T., *Operaciona istraživanja*, Mašinski fakultet, Beograd, 1998.
51. Keen, P. "Decision Support Systems: The Next Decade", DSS Journal Vol. 3, pp. 253-265, 1997.
52. Koneke D., Hatch R., Management Information System, Mc Graw Hill, 1994.
53. Koontz, H., Weihrich, H., *Menadžment*, MATE, Zagreb, 1998.
54. Lahti R., Group Decision Making within the Organization: Can Models Help?, Center for the Study of Work Teams, University of North Texas, 1996.

55. Laudon, K.C., Laudon, J.P., Management Information Systems, 7 th ed. New Jersey: Prentice-Hall International, Inc., 2002.
  56. Lazarević B., "Projektovanje informacionih sistema", interni materijal, FON, Beograd, 1990.
  57. Lucas C.H., Information System Concept for Management, Mc Graw Hill, N.Y., 1994.
  58. Lucas C.H., Information Technology – Strategic Decision Making for Managers, John Wiley&Sons, USA, 2005.
  59. Lucey, T., *Management Information Systems*, 8<sup>th</sup> Edition, Letts Educational, London, 1997.
  60. Majstorović V., Koncept totalnog kvaliteta, novi prilazi za tehnološke sisteme, ITS Inteligentni tehnološki sistemi, Knjiga 6, Mašinski fakultet u Beogradu, 1995.
  61. Mayer R., A Framework and a Suite of Methods for Business Process Reengineering, Texas A&M University, Knowledge Based Systems, Inc., 1997 (www.idef.com)
  62. McLeod, R. Schell G., Management Information Systems, Ninth Edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2004.
  63. Milačić V. R., Urošević M., Veljović A., Race I., Miler A., SAPT – Expert System based on hybrid concept of Group Technology, Annals of the CIRP, Vol 36/2/1987
  64. Milačić V., Sistem Analiza, Proizvodni informacioni sistem, Institut Mašinskog fakulteta, Odeljenje za primenu kompjutera, Beograd, 1974.
  65. Mitchell, J., Business Case for Videoconferencing, John Mitchell & Associates, 1997.
  66. Mockler, R., Dologite, R., Using computer software to improve group decision-making, Long Range Planning, 24 (4), 44-57., 1991
  67. Muller Pierre-Alain: INSTANT UML, Wrox press LTD., 1997.
  68. Myhrman, B., Eriksson, B., So, you've invested in a videoconference system - but why don't people use it?, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden, 1997
  69. Nešić Z., Radojičić M., Neke karakteristike organizacije distribuirane obrade podataka, Časopis, Tehnika "Organizacija rada", br.2, Beograd, 1998.
  70. Nešić Z., Veljović A., Radojičić M., Neka razmatranja objektnog modeliranja u VKA, YUinfo2004, Kopaonik, 2004.
  71. Nešić, Z., Radojičić M., Kokić, M., Vesić J., *Prilog primeni internet tehnologije u praćenju proizvodnje*, Zbornik radova YuInfo 2005, Kopaonik, mart 2005.
-

72. Parker C., Case T., Management Information Systems, Second Edition, Mitchell Mc Graw-Hill, 1993.
73. Power, D. J., Decision Support Systems: Concepts and Resources, Cedar Falls, IA: DSS Resources.com, pre-publication, .pdf version, 2000.
74. Radojičić M., Nešić Z., Razvoj metoda obrade zajedničkih baza podataka, 24. Jupiter konferencija, Beograd, 1998.
75. Radojičić M., Nešić Z., Some possibilities of support to management by integrated computer packages, Conference of installation for building and the ambiental comfort, Politehnica, Timisoara, Romania, 1998.
76. Radojičić M., Organizacija proizvodnje, zbirka rešenih zadataka sa izvodima iz teorije, Tehnički fakultet, Čačak, 2003.
77. Radojičić M., Organizacija i ekonomika poslovanja i proizvodnje, zbirka rešenih zadataka sa izvodima iz teorije, Tehnički fakultet, Čačak, 2004.
78. Radojičić M., Randić S., Nešić Z., Possibilities for application of expert tools in process of development in applications for data management, 4<sup>th</sup> Balkan conference of operational research, Thessaloniki, Greece, 1997.
79. Radojičić M., Žižović M., Primena metoda višekriterijumske analize u poslovnom odlučivanju, Tehnički fakultet, Čačak, 1998.
80. Randić S., Radojičić M., Kompjuterski pojmovnik, ICIM, Kruševac, 1997.
81. Randić S., Vesić J., Radojičić M., *Neki aspekti uporedne primeni programske podrške višekriterijumskom izboru projektnih rešenja*, VI Internacionalni simpozijum iz Project Managementa - Upravljanje projektima u sprovođenju reformi, Zbornik radova, YUPMA 2002, Zlatibor, 2002., str. 304-308.
82. Rauch-Hindin N. J., "Artificial Inteligence in Bussines, Science and Industry", Prentice Hall, London-Sydney-Toronto, 1985.
83. Schermerhorn, J.R., Management and Organizational Behaviour, John Willey, N.Y., 1996, str.194
84. Schuman, S.P. and Rohrbaugh, J., Decision Conferencing for Systems Planning, Information and Management, 21, pp147-159, 1991.
85. Silver, M. S., Descriptive analysis for computer based decision support, Operation Stohr, E. A., Konsynski, B. R., Information Systems and Decision Processes, Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Press, 1992.
86. Sprague, R., Watson H., "Decision Support Systems – putting theory into practice", Prentice Hall London-Sydney-Toronto, 1989.
87. Standardi IDEF0 i IDEF1X ([www.idef.com](http://www.idef.com)).
88. Stanojević I., Surla D.: Uvod u objedinjeni jezik modeliranja, Grupa za



- informacione tehnologije, Novi Sad, 1999.
89. Turban, E., "Decision Support and Expert Systems", Mackmilan Publishing Company, London, 1988.
  90. Turban, E. Decision Support, Expert Systems: Management Support Systems, 4th edition, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1995.
  91. Turban, E., McLean, E, Wetherbe, J., Information Technology for Management, New York: John Wiley & Sons, Inc., 1996.
  92. Veljović A. i dr., Elementi razvoja informacionog sistema za objedinjenu naplatu komunalnu usluga u opštini Zrenjanin , YUINFO2005, Kopaonik, 2005.
  93. Veljović A. i dr., Informacioni sistem pisarnice i organa rešavanja, YUInfo2004, Kopaonik, 2004.
  94. Veljović A. i dr., Projekat izrade informacionog sistema Rekreators, Projekat u izradi, Beograd, 2001.
  95. Veljović A. i dr., Višedimenzionalna analiza podataka kod informacionih sistema , YUINFO2003, Kopaonik, 2003.
  96. Veljović A., Dekomponovanje procesa petlje kvaliteta, Časopis za unapređenje kvaliteta Kvalitet, broj 5-6, strane 31-33, Poslovna politika, Beograd, 1995.
  97. Veljović A., Elementi ekspert sistema za projektovanje tehnoloških procesa, Inteligentni tehnološki sistemi, Knjiga 4, Mašinski fakultet univerziteta u Beogradu, JUPITER zajednica, Beograd, 1990.
  98. Veljović A., Elementi potrebni za gradnju ekspertnih sistema, Dvanaesta JUPITER konferencija, Cavtat, 1986.
  99. Veljović A., Faze u razvoju informacionog sistema za upravljanje kvalitetom, 22. Godišnja JUSK konferencija, 24-26. maja, strana 73-78, Beograd, 1995.
  100. Veljović A., G. Nenezić, Z. Eremija: Integracija informacionog sistema i sistema kvaliteta, Projekat, Sojaprotein, Bečej, 2000.
  101. Veljović A., i dr., Funkcionalna i informaciona analiza administrativnih poslova opštinske uprave opštine Topola, Infotech2005, V. Banja, 2005.
  102. Veljović A., Kompjuter u sistemu kvaliteta, Savez inženjera i tehničara Jugoslavije, Beograd, 2001.
  103. Veljović A., Menadžment informacioni sistemi u praksi, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2002.
  104. Veljović A., Milačić V., Majstorović V., Prikaz nekih oblasti primene koncepta veštačke inteligencije, Deseta JUPITER konferencija, Cavtat, str. 157-174, 1984.
  105. Veljović A., Modeliranje informacionih sistema, Megatrend univerzitet
-

- primenjenih nauka, Beograd, 2002.
106. Veljović A., Nenezić G., Eremija Z., Projekat integracije informacionog sistema i revizija standarda ISO 9000:2000, Spektar, Čačak, 2002.
107. Veljović A., Osnove objektnog modeliranja – UML, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2002
108. Veljović A., Prikaz korišćenja BPWin u definisanju aktivnosti u projektovanju po zahtevima sistema kvaliteta, časopis Kvalitet, Poslovna politika, broj 5-6, Beograd, 1998.
109. Veljović A., Prikaz razvoja jezika korišćenih u veštačkoj inteligenciji, XIV Simpozijum "Upravljanje proizvodnjom u industriji prerade metala", Beograd, str. 465-472, 1984.
110. Veljović A., Primena softverskog programa BPwin, informacioni sistem, skladište rezervnih delova, XXIII Jugoslovenski skup: Održavanje tehničkih sistema, Kragujevac, s.557.-562, 1998.
111. Veljović A., Program BPwin (CASE alati), sistem kvaliteta i prijem opreme, časopis: Menadžment totalnim kvalitetom (JUSK – Jugoslovenska organizacija za standardizaciju i kvalitet), broj 2, Beograd, 535-537, 1998.
112. Veljović A., Projektovanje informacionih sistema, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2003.
113. Veljović A., Radojičić M., Informatički pogled na upravljanje razvojem u preduzeću, SymOrg2004, Zlatibor, 2004.
114. Veljović A., Radojičić M., O nekim aspektima menadžment informacionih sistema, Sym-Op-Is2002, Tara, 2002.
115. Veljović A., Radojičić M., O nekim elementima strateškog pristupa upravljanju kvalitetom, Strategijski menadžment, SM2004, Subotica, 2004.
116. Veljović A., Radojičić M., Primena tehnika funkcionalnog i informacionog modeliranja i organizaciono okruženje, Strategijski menadžment, SM2003, Subotica, 2003.
117. Veljović A., Radojičić M., Primena tehnika funkcionalnog i informacionog modeliranja i organizaciono okruženje, Strategijski menadžment, SM2003, Subotica, 2003.
118. Veljović A., Radojičić M., Reinženjering poslovnih procesa, RaDMI 2002, V. Banja, 2002.
119. Veljović A., Radojičić M., Tomić I., Prikaz korišćenja UML na primeru poslova u biblioteci, Sym-Op-Is2004, Fruška Gora, 2004.
120. Veljović A., Razvoj menadžment informacionih sistema zasnovanih na interaktivnom analitičkom procesiranju, INFOFEST, Budva, 2002.
121. Veljović A., Razvoj menadžment informacionog sistema zasnovanog na

- analitičkom procesiranju, YUIFO2002, Kopaonik,2002.
- 122.Veljović A., TQM kao integracija informacionog sistema i sistema kvaliteta, časopis Kvalitet, Poslovna politika, broj 11-12, Beograd, 1998.
  - 123.Veljović A., Živković D., Sistem kvaliteta i otprema materijala iz skladišta rezervnih delova, XXI majski skup održavalaca, Kotor, 1998.
  - 124.Veljović, A., Radojičić, M., *Menadžment informacioni sistem*, Tehnički fakultet, Čačak, 2005.
  - 125.Vesić J., Radojičić M., *Programska podrška višekriterijumskom odlučivanju primenom novog tipa preferencijskih funkcija*, Zbornik radova, SYM-OP-IS 2005, Vrnjačka Banja, 2005., str., 603-606.
  - 126.Vesić J., Radojičić M., *Usavršavanje metodologije modeliranja i iskazivanja preferencija donosioca odluke pri višekriterijumskom odlučivanju*, Časopis „Tehnika“ br. 2/2005, Savez inženjera i tehničara Srbije, Beograd, 2005., str.7-14.
  - 127.Vogel, Douglas R., Nunamaker, Jay F. Jr., Group Decision Support system Impact: Multi-Methodological Exploration, Information & Management, 18, 15-28., 1990.
  - 128.Web Trends Enterprise Suite, <http://www.webtrends.com/products/enterprise/default.htm>.
  - 129.Winston, P. H., Artificial Intelligence, Addison Wesley, 1984.
  - 130.Žižović M., Nikolić O., Vesić J., *Ocene okruženja organizacije i primene*, Časopis “Strategijski menadžment” br. 4/2003, Ekonomski fakultet, Subotica, str. 11-16.
-

## **17. PRILOZI**

**A. Poslovi cirkulacije u biblioteci**

**B. Poslovi praćenja praktičanog rada u pilot fabrici**

**C. Poslovi izrade tehnološkog postupka**

**D. Poslovi realizacije preventivnog održavanja**

**E. Poslovi obračuna zarada zaposlenih**

**F. Poslovi delovodstva i arhive**

**G. Poslovi izbora najpovoljnije konfiguracije računarskog sistema**

## A. POSLOVI CIRKULACIJE U BIBLIOTECI

### *Uvod*

Na primeru cirkulacije u biblioteci, detaljno će se prikazati sve faze vezane za analizu IS korišćenjem standarda IDEF0 i IE tj. odgovarajućih CASE alata BPwin i ERwin.

Poslovi cirkulacije u biblioteci ovde prikazana imaju "specifična" ograničenja jer je to biblioteka u kojoj su uglavnom udžbenici. Svi udžbenici koji nose jedan naslov mogu da budu u neograničenom broju primeraka i bez obzira na izdanje nose jedinstvenu identifikacionu oznaku tj. inventarski broj. Mora se naglasiti da se ne posmatra svaki primerak udžbenika (što može da bude "manjkavost" kada je u pitanju neka druga biblioteka), članovi biblioteke se identifikuju preko jedinstvenog matičnog broja gradjana (to je identifikaciona šifra što je opet "manjkavost" sistema). Ove "manjkavosti" su prihvaćene zbog načina rada poslova cirkulacije u analiziranoj biblioteci i zbog preuzimanja podataka iz postojeće aplikacije uradjene 1990. godine u ORACLE 5 verziji. Pored kompromisa novo rešenje dalo je nove pomake koji će se u daljem tekstu detaljno obrazložiti.

Osnovu za analizu IS čine sledeće faze:

- Definisanjem zahteva iz dokumenata,
  - Definisanjem zahteva intervjuom,
  - Definisanje dijagrama konteksta poslova cirkulacije u biblioteci,
  - Definisanje stabla aktivnosti poslova cirkulacije u biblioteci,
  - Definisanje dekompozicionog dijagrama i odgovarajućih logičkih modela podataka za poslove cirkulacije u biblioteci,
  - Inegralni logički model podataka poslova cirkulacije u biblioteci
  - Generisanje fizičkog iz logički modela podataka
  - Generisanje šeme baze podataka
  - Izrade korisnickog interfejsa za poslove cirkulacije u biblioteci
-

### ***Definisanje zahteva iz dokumenata***

Definisanje zahteva iz dokumenata je pogled odozdo nagore. Dokumenti koji se razmatraju su:

- Materijalni list MP20 - dokument materijalnog knjigovodstva koji se koristi za beleženje naslova koji su od istog pošiljaoca i datuma unosa;
- Karton bibliotečkog materijala VB15 - dokument materijalnog knjigovodstva koji se vodi za jednu stavku iz materijalnog lista, dopunjen bibliografskim podacima;
- Kataloški listić - deo stručnog kataloga koji u potpunosti opisuje jedan naslov i služi za pomoć korisniku poslova cirkulacije u biblioteci u pretraživanju bibliotečkog fonda;
- Uputstvo o bibliotekama;
- Izvod iz univerzalne decimalne klasifikacije - deo specifikacije klasifikacionog sistema UDK po kojem su naslovi iz bibliotečkog fonda svrstavani u grupe stručnog kataloga;
- Legitimacija knjige - prateći dokument naslova koji čuva informaciju o istoriji zaduženja;
- Izveštaj o korisniku - informacija o trenutnom stanju zaduženja posmatranog korisnika poslova cirkulacije u biblioteci;
- Izveštaj o naslovu - informacija o broju slobodnih primeraka, broju slobodnih primeraka, korisnicima koji duže naslov;
- Periodični izveštaj pristiglih naslova - informacija o zanovljenim naslovima u datom periodu.

### ***Definisanje zahteva intervjuom***

Definisanje zahteva intervjuom je pristup odozgo nadole, i treba da omogućí definisanje:

- potreba za informacijama u biblioteci,
- ciljeva i
- problema kako ih vide rukovodioci i neposredni izvršioци.

Na osnovu definisanih zahteva iz dokumenata i na osnovu sprovedenog intervjua uočene su sledeće manjkavosti koje su uticale na definisanje dopunskih zahteva za informacijama:

- Dodati UDK broj, jer se ne vodi,
- Dodati ISBN broj,
- Informacije o deskriptorima,
- Specijalizacija člana poslova cirkulacije u biblioteci na studenta i nastavnike
- Informacija o izdanju,

- Informacija o formatu knjige,
- Informacija o ilustracijama i
- Definisane šifarnike:
- UDK oblasti,
- Jezika,
- Izdavača,

### ***Definisanje dijagrama konteksta poslova cirkulacije u biblioteci***

Dijagramom konteksta poslova cirkulacije u biblioteci, definišu se okviri poslova cirkulacije u biblioteci i njena veza sa spoljnim okruženjem. Dijagram konteksta je najviši nivo apstrakcije koji se dekompozicionim dijagramima prevodi u niži nivo apstrakcije.

Granice sisteme definisane dijagramom konteksta čini skup međusobno povezanih podsistema. Svaki podsystem predstavlja logički, kolekciju poslovnih procesa i entiteta (dokumenata, evidencija, baza podataka) koje oni generišu odnosno koriste.

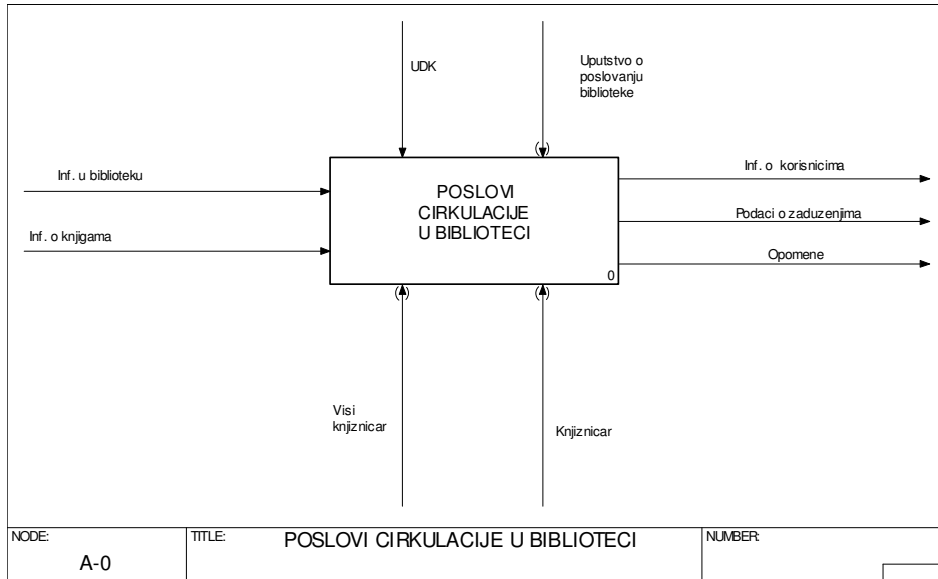
Pri definisanju poslovnih procesa i entiteta korišćeni su sledeći principi:

Identifikuju se i opisuju poslovni procesi i entitet tj., oni poslovni procesi koji bi se odvijali i oni entiteti koji se koriste i koji bi se formirali i koristili. Drugim rečima, model procesa i model podataka posmatranog sistema rasterećen je svih tehnoloških, organizacionih i drugih ograničenja u kojima postojeći sistem funkcioniše.

Standardizacija obavljanja pojedinih poslova i integralnost informacionog sistema zahteva da se u najvećoj mogućoj meri izvede modeliranje. Pojedini poslovni procesi koji se obavljaju u više različitih funkcionalnih, odnosno organizacionih celina na isti način posmatraju se kao posebni procesi koji imaju uvek isti opšti model odvijanja, obezbeđujući na taj način da se oni svuda obavljaju na jedinstven način. Na primer, postupci izdavanja raznih rešenja se odvijaju na isti način definisan Zakonom u upravnom postupku bez obzira u kojoj se organizacionoj jedinici obavljaju, pa se ovi procesi posmatraju kao procesi koji imaju isti opšti model za upravni postupak.

Na sledećoj slici je prikazan dijagram konteksta "Poslovi cirkulacije u biblioteci".

---



Slika A.1. Dijagram konteksta " Poslovi cirkulacije u biblioteci"

Radi se o funkciji na koju se obično misli kada se govori informacionom sistemu neke cirkulacije u biblioteci. Ona uključuje vođenje evidencije o članovima cirkulacije u biblioteci, zaduživanje i razduživanje članova sa naslovima, opominjanje korisnika i rezervisanje.

Sledeći korak je definisanje stabla poslova cirkulacije u biblioteci.

### Definisanje stabla poslova cirkulacije u biblioteci

Na osnovu definisanih granica sistema u dijagramu konteksta prelazi se na sledeću aktivnost "Definisanje stabla poslova cirkulacije u biblioteci" gde se uspostavljaju vertikalne (hijerarhijske) veze između poslovnih funkcija.

Stablo poslova se definiše primenom metode rešavanja problema odozgo na dole (top-down), kada se složena funkcija rastavlja na više podređenih a zatim se pristupa rešavanju jednostavnih podređenih poslova.

Drugim rečima, polazni složeni posao razvija se u hijerarhiju podređenih poslova, čija je struktura tipa stabla. Koren stabla (to je najviši čvor stabla) sadrži polazni posao, dok listovi, tj. čvorovi koji nemaju potomke, sadrže poslove čije je rešavanje relativno jednostavno. Rešavanjem svih podređenih poslova iz listova rešen je i polazni složen posao.

Vertikalna hijerarhija uspostavljena stablom poslova uspostavlja veze između strateškog upravljanja (vizija, politika, postavljeni ciljevi) do nivoa praćenja i ocenjivanja uspostavljenih procesa.

Na sledećoj slici prikazano stablo poslova cirkulacije u biblioteci.



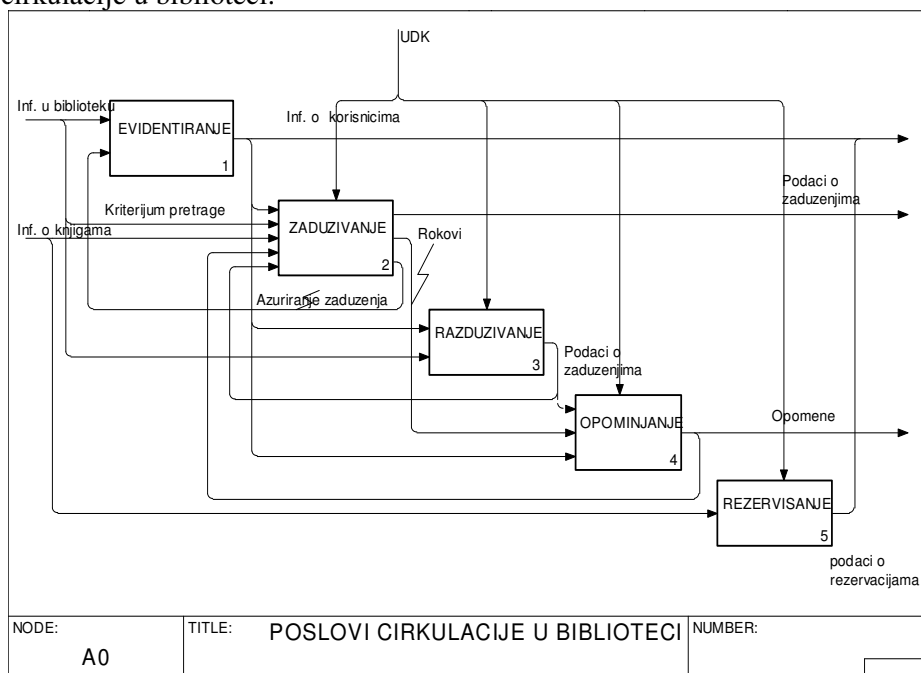


Slika A.2. Stablo poslova cirkulacije u biblioteci

### Definisanje dijagrama dekompozicije i odgovarajućih logičkih modela podataka za poslove cirkulacije u biblioteci

Definisanjem stabla poslova uspostavile su se vertikalne veze između poslova, dok izradom dekompozicionog dijagrama uspostavljaju se horizontalne veze između poslova cirkulacije u biblioteci istog nivoa.

Na sledećoj slici data je dekompozicija dijagrama prvog nivoa poslova cirkulacije u biblioteci.



Slika A. 3. Dekompozicioni dijagram poslova cirkulacije u biblioteci

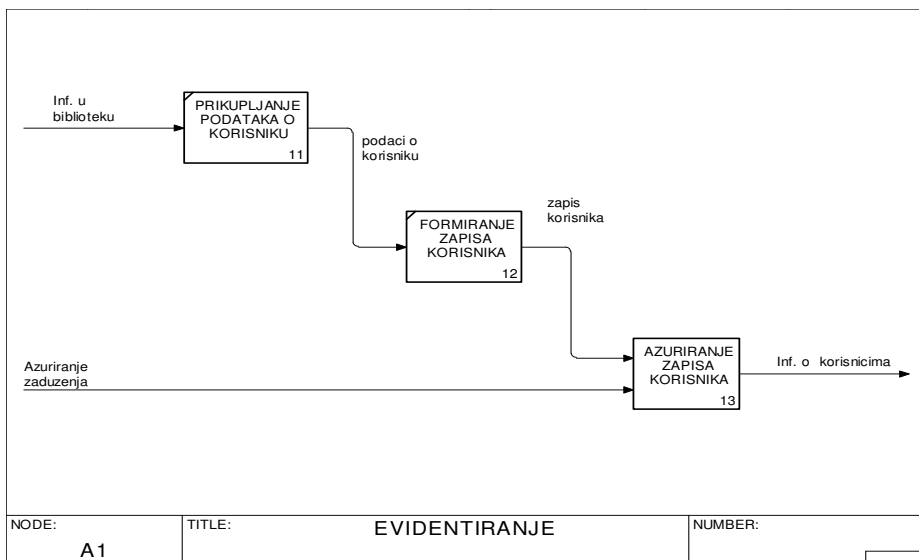
Svaki posao prikazan na predhodnoj slici dekomponuje se na podređene dijagrame dekompozicije.

U daljem tekstu detaljno će se prikazati detaljni dekompozicioni dijagrami.

*Dijagram dekompozicije za posao EVIDENTIRANJE*

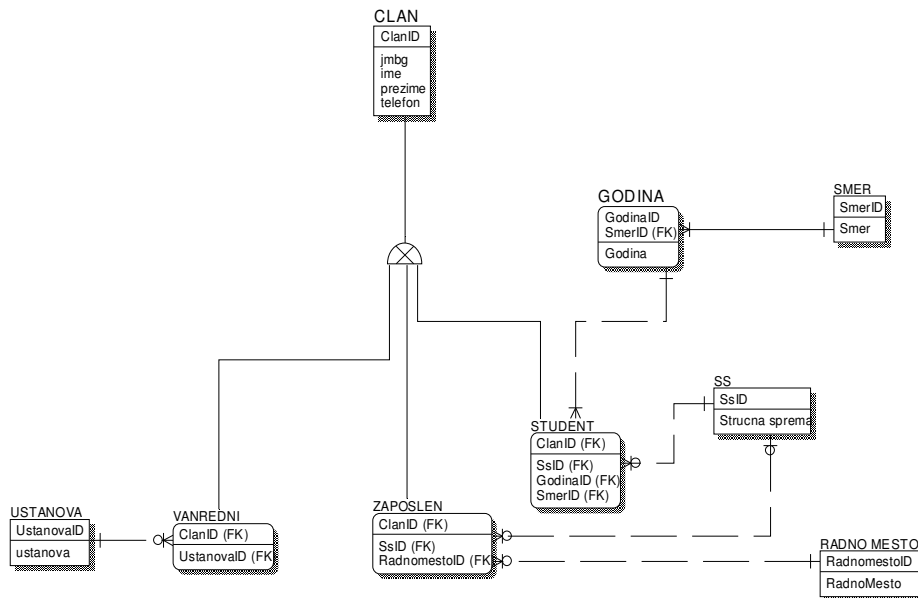
Svaka biblioteka mora imati ažurnu evidenciju o svojim članovima. Tu se vode lični podaci kao što je jedinstveni identifikator člana (ovde usvojeno JMBG što se ne preporučuje), ime, prezime, telefon, radno mesto itd. Unos većine podataka sem pojedinih (kao broj telefona) je obavezan. Jedan član može samo jednom biti zaveden u evidenciju cirkulacije u biblioteci, i naravno iz cirkulacije u biblioteci se može ispisati samo član koji je već učlanjen.

Na sledeće dve slike prikazan je dijagram dekompozicije i logički model podataka za posao Evidentiranje



Slika A.4. Dekompozicioni dijagram poslova evidentiranja

Imajući u vidu dekompozicioni dijagram prikazan na predhodnoj slici definiše se sledeći model podataka.

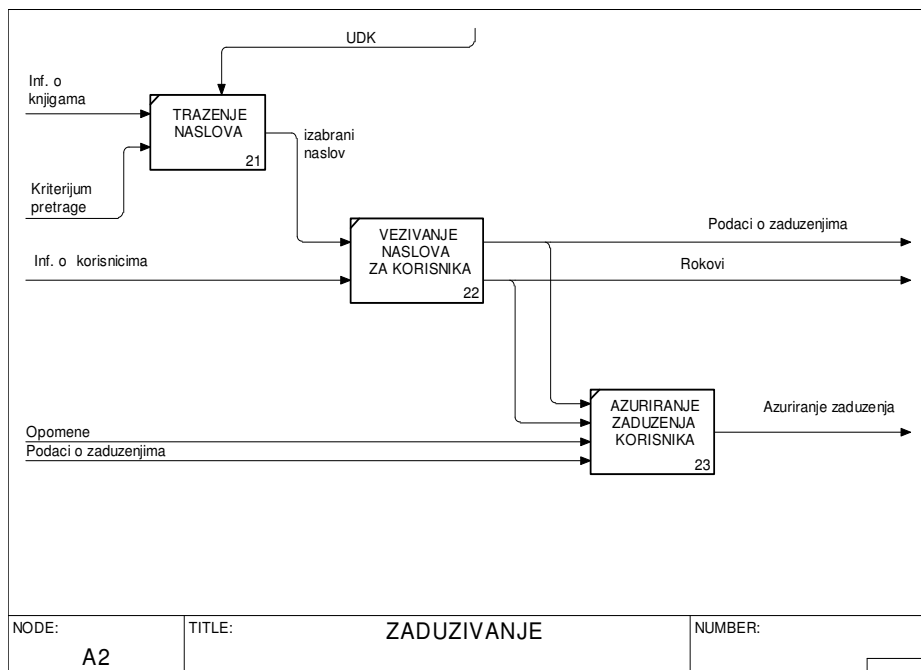


Slika A.5. Logički model podataka za posao Evidentiranja

#### Dijagram dekompozicije za posao ZADUZIVANJE

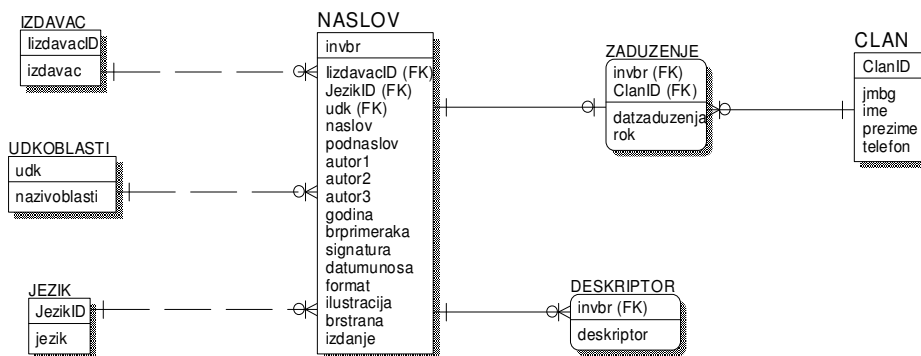
Član traži naslov i ako nije na zaduženju zadužuje ga na period od 30 dana, osim ako se ne radi o slučaju kada zaposlen zadužuje udžbenike. Za naslov koji je na pozajmici može se samo izvršiti rezervisati. Za naslov koji ne postoji proverava se da li je tačno unesen kriterijum pretrage. Ako takvo zaduženje ne postoji proverava se da li je knjiga rashodovana. Uslovi koji moraju biti zadovoljeni posle izvršavanja je tačna evidencija svih zaduženja koja su tekuća i još nisu namirena.

Na sledeće dve slike prikazan je dijagram dekompozicije i logički model podataka za posao Zaduživanje.



Slika A.6. Dijagram dekompozicije za posao Zaduzivanje

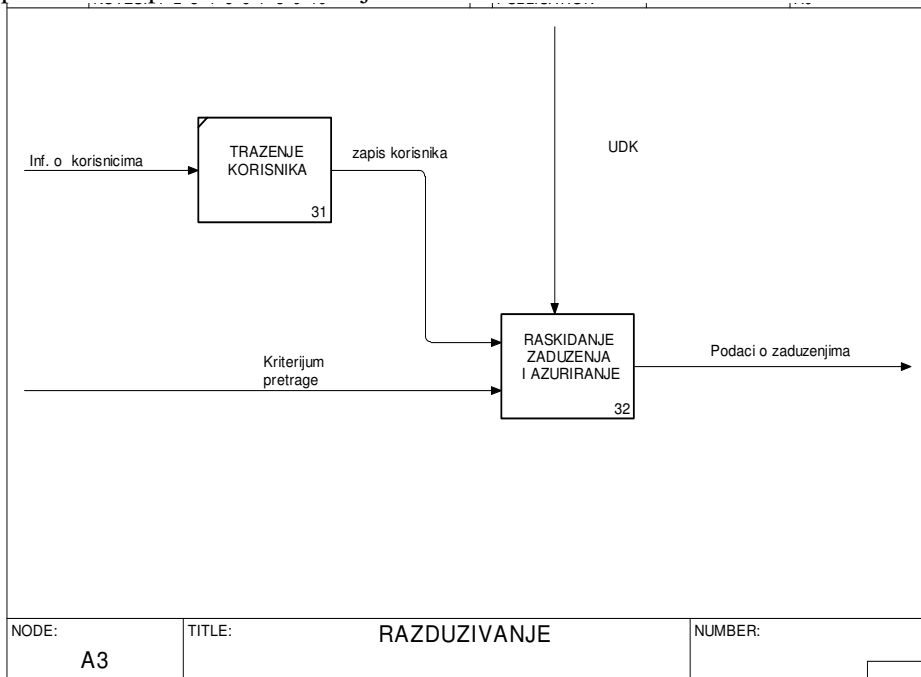
Imajući u vidu dekompozicioni dijagram prikazan na predhodnoj slici definise se sledeći model podataka.



Slika A.7. Logički model podataka za posao Zaduzivanje

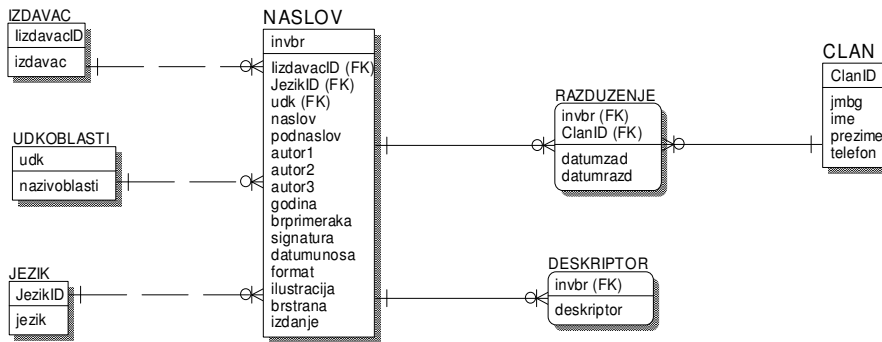
*Dijagram dekompozicije za posao RAZDUZIVANJE*

Pri razduživanju identifikuje se zaduženje člana i briše se zapis o njemu. Na sledeće dve slike prikazan je dijagram dekompozicije i logički model podataka za posao Razduzivanje.



*Slika A.8. Dijagram dekompozicije za posao Razduzivanje*

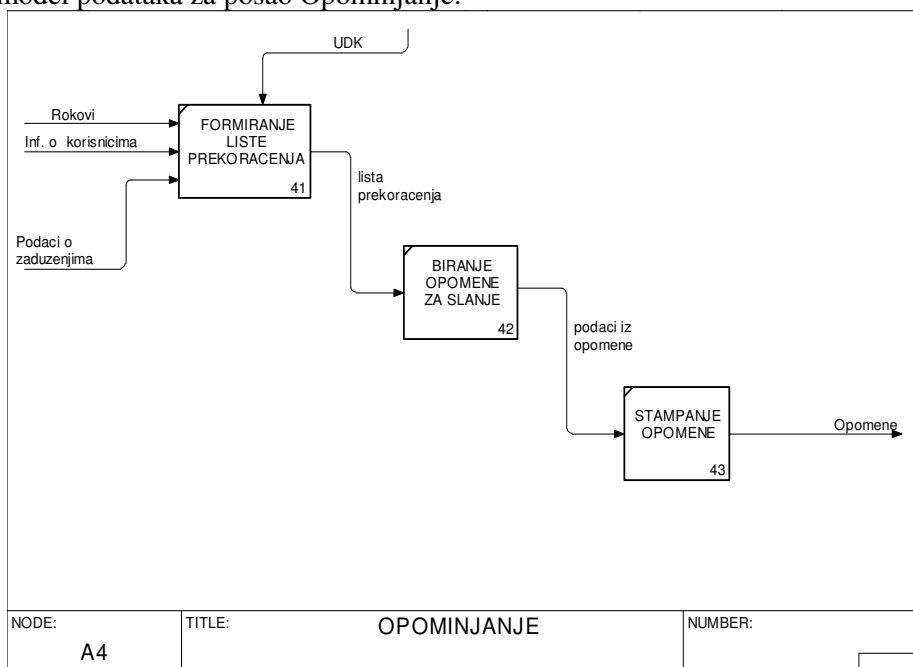
Imajući u vidu dekompozicioni dijagram prikazan na predhodnoj slici definiše se sledeći model podataka.



*Slika A.9. Logički model podataka za posao razduzivanje*

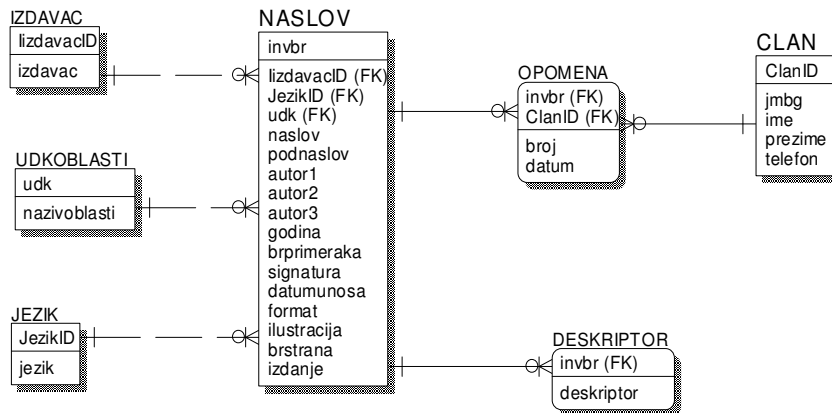
Dijagram dekompozicije za posao OPOMINJANJE

Na osnovu datuma zaduženja i sistemskog datuma utvrđuju se prekoračenja. Na sledeće dve slike prikazan je dijagram dekompozicije i logički model podataka za posao Opominjanje.



Slika A.10. Dijagram dekompozicije za posao Opominjanje

Imajući u vidu dekompozicioni dijagram prikazan na predhodnoj slici definiše se sledeći model podataka.

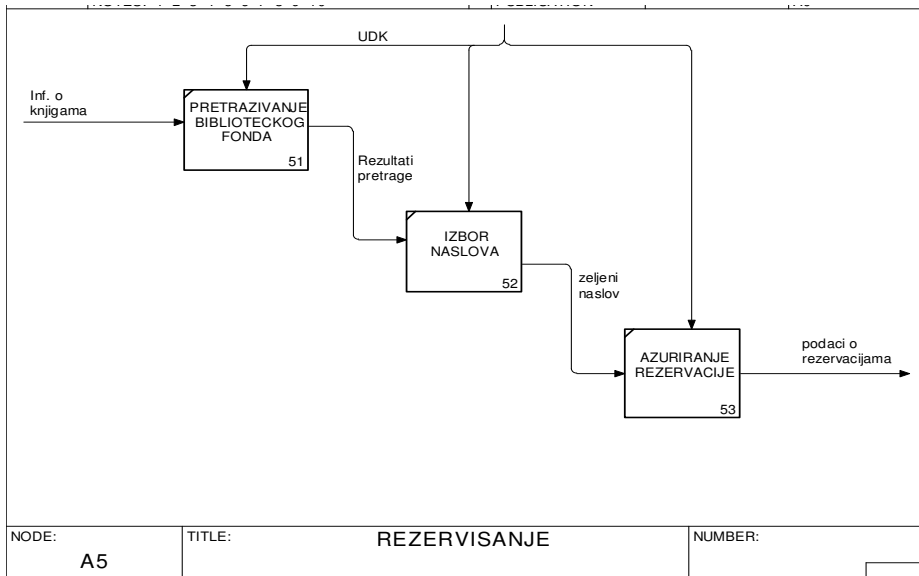


Slika A.11. Logički model podataka za posao Opominjanja

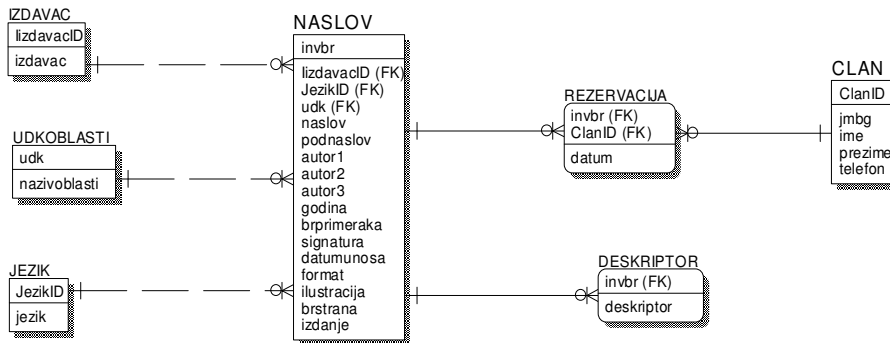
*Dijagram dekompozicije za posao REZERVISANJE*

član cirkulacije u biblioteci pretražuje naslove i kada nađe odgovarajući a on je već na zaduženju kod drugog člana javlja se na listu čekanja za taj naslov. Sada nakon vraćanja naslova u biblioteku on nemože biti zadužen niti od jednog člana osim od onog koji ga je rezervisao i to po FIFO(First In First Out) algoritmu čekanja.

Na sledeće dve slike prikazan je dijagram dekompozicije i logički model podataka za posao Rezervisanje.



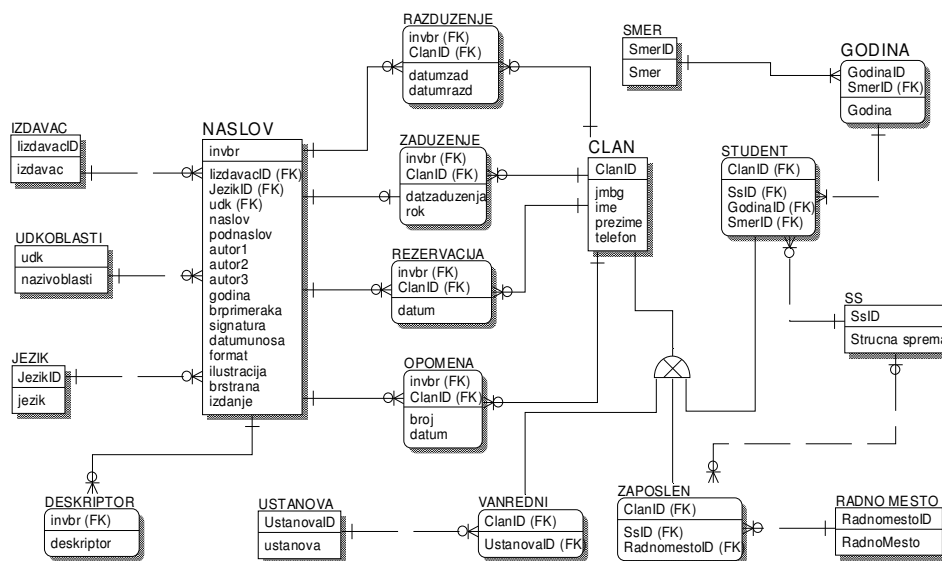
*Slika A.12. Dijagram dekompozicije za posao Rezervisanja*



*Slika A.13. Logički model podataka za posao Rezervisanje*

**Integralni logički model podataka poslova cirkulacije u biblioteci**

Na sledećoj slici prikazan je integralni logički model podataka za poslove cirkulacije u biblioteci.



Slika A.14. Integralni logički model podataka prikazan IE metodologijom u ERwin-u

Prvo će se razmotriti atributi jer među njima postoje razlike. Oni atributi koji su dati u gornjem delu grafičke reprezentacije entiteta su ključevi. Ključ je podatak koji jedinstveno obeležava atribut u entitetu. Ne može se desiti da dva entiteta imaju iste ključeve. Pored identifikujućih postoje i preneseni ključevi (Foreign Key). Oni su posledica odnosa između entiteta, koji su tipa determinoditelj. Naime, u odnosu između dva entiteta uvek je jedan stariji. U zavisnosti da li je veza, koja se povlači od roditelja ka detetu, identifikujuća ili neidentifikujuća, primarni ključ roditelja preslikava se ili u oblast identifikatora ili u oblast opisnih atributa kao dete.

*Identifikujuća veza* (puna linija) preslikava ključ roditelja u ključ deteta, što će reći da primarni ključ roditelja jednoznačno određuje svaki slog tabele deteta. Primer su, recimo, odnosi naslov-zaduženje i član-zaduženje, koji su identifikujući pa će svaki rekord tabele zaduženja jednoznačno određivati inventarni broj naslova i matični broj člana. Ovo je u potpunosti u skladu sa dosada često preporučivanim pretraživanjem naslova po inventarnom broju a člana po matičnom broju.

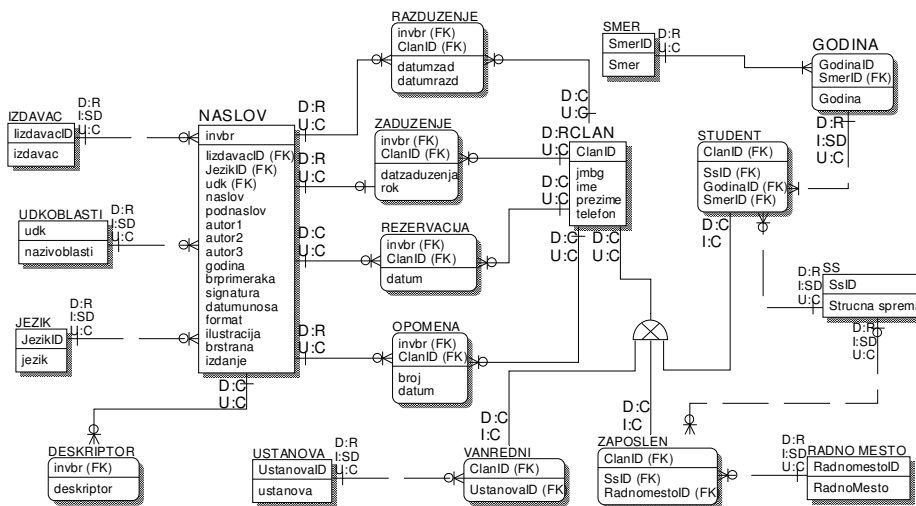
*Neidentifikujuća veza* (isprekidana linija) preslikava ključ roditelja kao običan atribut deteta u oblast opisnih atributa. To je slučaj odnosa svakog



šifarnika prema podređenom entitetu. Na primer, u odnosu entiteta student-Godina, studen je dete a Godina je roditelj. Primarni ključ entiteta Godina GodinaID se kao ključ roditelja preko neidentifikujuće veze preslikavaju u entitet studenta samo kao preneseni atribut a ne kao ključ. To je i razumljivo jer GodinaID nikako ne može biti identifikator bilo kojeg zapisa u tabeli studenta.

U pogledu kardinalnosti veza je interesantno dati komentar, na modelu entiteti-veze česte veze, između nekog šifarnika i entiteta deteta. šifarnik je takav entitet (buduća tabela) koji čuva podatke koji će služiti za dodeljivanje vrednosti nekog atributa rekorda druge potčinjene tabele. šifarnik obezbeđuje tačan unos podatka i onemogućava neregularnu pretragu. Kardinalnost veze sa šifarnikom svuda na modelu je ista. Od strane šifarnika je jedan i samo jedan, a od strane deteta je nula, jedan ili više. Takva kardinalnost ima opravdanje u realnom sistemu. Recimo, nakon što se zavede nova UDK oblast ona može imati svrstan nijedan, jedan ili više Naslova, dok jedan naslov može imati samo jedan UDK broj, koji je pridružen UDK oblasti.

Na modelu entiteti- veze moguće je intervenisati na još jednom detalju od značaja. Radi se o referencijalnim integritetima veza. Referencijalni integritet je svojevrsno pravilo, mehanizam kojim se definišu posledice izvršenja operacija nad jednim učesnikom po drugog učesnika u vezi. Moguće operacije nad entitetom su: Insert( ubacivanje novog sloga ), Update (izmena postojećeg sloga) i Delete (brisanje postojećeg sloga).



Slika A.15. Integralni logički model podataka sa definisanim referencijalnim integritetom

Akcije koje određuje posledice izvođenja operacija su sledeća: Restrict (odbijanje operacije ako je narušen integritet entiteta), Cascade (operacija se

prosleđuje), No action (operacija se nesmetano izvodi), Set Default (kreira se pretpostavljeni objekat, vrednost uvezenog ključa se postavlja na podrazumevanu vrednost) i Set Null (atribut, uvezeni ključ koji uspostavlja vezu se postavlja na nul vrednost svoga tipa).

Veza podtipa postoji između entiteta član i njegovih kategorija (student, zaposlen i vanredni). U tom slučaju svako brisanje sloga deteta izazvaće i brisanje povezanog sloga (poljem matičnog broja) u tabeli člana. To isto važi i za operaciju ubacivanja novog sloga u tabelu deteta.

U pogledu neidentifikujućih veza može se uočiti istovetni referencijalni integritet sa strane entiteta roditelja. Tu je postavljena u slučaju operacije brisanja akcija Restrict (što znači da neće doći do brisanja sloga roditelja ako postoji jedan ili više povezanih slogova entiteta deteta), u slučaju operacije dodavanja novog sloga tabeli roditelja akcija set default (na povezane slogove u tabeli deteta u polje koje vezuje za roditelja postavlja se podrazumevana vrednost) i u slučaju operacije update (izmene sloga) akcija cascade (svaka izmena na slogu roditelja povlači za sobom promene na povezanom slogu tabele deteta).

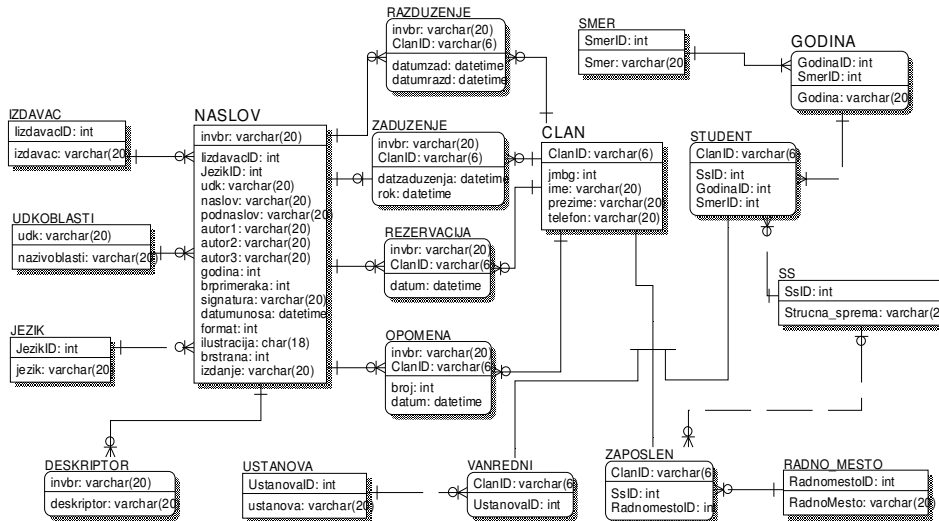
Primer za napred iznesene stavove je referencijalni integritet entiteta Godina u odnosu na dete entitet student. Kada se briše bilo koji slog iz tabele šifarnika Godina (tačnije kada se briše GodinaID) to se nemože izvesti sve dok postoji zapis makar i jednog člana koji je student te Godine. Kada se desi da se kreira novi slog u tabeli šifarnika Godina onda će u povezanim slogovima tabele studenta vrednosti kolone koja ih povezuje (GodinaID) biti postavljene na neku unapred definisanu podrazumevanu vrednost. Kada dodje do izmene bilo kog postojećeg sloga tabele šifarnika Godina (recimo promena polja GodinaID) uzrokovat će izmenu tog uvezenog polja u povezanim slogovima tabele Studenta.

Kod referencijalnog integriteta roditelja u identifikujućoj vezi situacija je drugačija. Na primer red tabele člana se neće moći izbrisati sve dok postoji makar i jedan red u tabeli zaduženja povezan sa njima. Drugim rečima, član se nemože ispisati iz biblioteke sve dok ne razduži sve naslove koji se nalaze kod njega. Svaka promena na redu člana izaziva odgovarajuće promene na povezanim slogovima tabele zaduženja. To znači da će neka izmena matičnog broja člana morati da se reflektuje na evidenciju zaduženja tog člana. Referencijalni integritet entiteta člana prema entitetu rezervacije je nešto drugačiji, bar što se tiče slučaja brisanja sloga entiteta člana (brisanje sloga člana dovešće do brisanja povezanog sloga rezervacije). Naime rezervacija se definitivno može ukloniti u momentu ispisa člana, koji je vršio rezervaciju, iz biblioteke, jer rezervacija nije odnos materijalnog karaktera.

## Generisanje fizičkog model iz logički modela podataka

Prvo se u CASE alatu ERwin vrši se izbor ciljne DBMS (Database Management System- Sistem za upravljanje bazama podataka), podešavaju opcije generatora i generišu tabele baze podataka.

Na sledećoj slici prikazan je izgenerisan fizički model podataka iz logičkog modela podataka korišćenjem CASE alata ERwin.



Slika A.16. Fizički model podataka prikazan u ERwin-u

Fizički pogled na model entiteti veze za razliku od logičkog modela sadrži podatke o tipovima kolona tabela. Međutim samo za atribute tipa karakter data je podrazumevana dimenzija podataka od 20 znakovnih mesta. Već tu je jasno da neki atributi neće morati imati toliku dimenziju dok će nekima trebati i proširenje (inventarni broj naslova sigurno neće trebati svih 20 znakovnih mesta, dok će za imena nekih naslova trebati i više karaktera kako bi se zapisali). Definisanje domena i korekcije te vrste nemoguće je vršiti na ovom mestu, već se to (dizajn baze podataka) čini u izbranom sistemu za upravljanje bazama podataka. Za sve ostale tipove koji nisu karakter dimenzije nisu date. Značaj fizičkog modela je u tome što se samo iz njega može izvršiti generisanje tabela izabrane ciljne baze podataka. Ovde je izabrana baza podataka SQL Server.

**Generisanje šeme BP**

Generisanje fizičkih tabela vrši se na osnovu logičkog i fizičkog modela koji je izradjen u fazi objektno orjentisanog dizajna, a uz pomoć Data Definition Language(DDL) skripta. Evo izgleda tih linija DDL jezika.

<pre> CREATE TABLE CLAN (   ClanID      varchar(6) NOT NULL,   jmbg        int NOT NULL,   ime         varchar(20) NULL,   prezime    varchar(20) NULL,   telefon     varchar(20) NULL ) ALTER TABLE CLAN   ADD PRIMARY KEY (ClanID) CREATE TABLE DESKRIPTOR (   invbr      varchar(20) NOT NULL,   deskriptor varchar(20) NULL) ALTER TABLE DESKRIPTOR   ADD PRIMARY KEY (invbr) CREATE TABLE GODINA (   GodinalD   int NOT NULL,   SmerID     int NOT NULL,   Godina     varchar(20) NULL) ALTER TABLE GODINA   ADD PRIMARY KEY (GodinalD, SmerID) CREATE TABLE IZDAVAC (   lizdavaclD int NOT NULL,   izdavac    varchar(20) NULL) ALTER TABLE IZDAVAC   ADD PRIMARY KEY (lizdavaclD) CREATE TABLE JEZIK (   JezikID    int NOT NULL,   jezik      varchar(20) NULL) ALTER TABLE JEZIK   ADD PRIMARY KEY (JezikID) CREATE TABLE NASLOV (   invbr      varchar(20) NOT NULL,   lizdavaclD int NOT NULL,   JezikID    int NOT NULL,   udk        varchar(20) NOT NULL,   naslov     varchar(20) NULL,   podnaslov  varchar(20) NULL,   autor1     varchar(20) NULL,   autor2     varchar(20) NULL,   autor3     varchar(20) NULL, </pre>	<pre>   godina     int NULL,   brprimeraka int NULL,   signatura  varchar(20) NULL,   datumunosa datetime NULL,   format     int NULL,   ilustracija char(18) NULL,   brstrana   int NULL,   izdanje    varchar(20) NULL) ALTER TABLE NASLOV   ADD PRIMARY KEY (invbr) CREATE TABLE OPOMENA (   invbr      varchar(20) NOT NULL,   ClanID     varchar(6) NOT NULL,   broj       int NULL,   datum     datetime NULL) ALTER TABLE OPOMENA   ADD PRIMARY KEY (invbr, ClanID) CREATE TABLE RADNO_MESTO (   RadnomestoID int NOT NULL,   RadnoMesto    varchar(20) NULL) ALTER TABLE RADNO_MESTO   ADD PRIMARY KEY (RadnomestoID) CREATE TABLE RAZDUZENJE (   invbr      varchar(20) NOT NULL,   ClanID     varchar(6) NOT NULL,   datumzad   datetime NULL,   datumrazd  datetime NULL) ALTER TABLE RAZDUZENJE   ADD PRIMARY KEY (invbr, ClanID) CREATE TABLE REZERVACIJA (   invbr      varchar(20) NOT NULL,   ClanID     varchar(6) NOT NULL,   datum     datetime NULL) ALTER TABLE REZERVACIJA   ADD PRIMARY KEY (invbr, ClanID) CREATE TABLE SMER (   SmerID     int NOT NULL,   Smer       varchar(20) NULL) </pre>
---	---

Slika A.17. SQL skript fajl generisan iz ERwin-a

### ***Izrade korisničkog interfejsa za poslove cirkulacije u biblioteci***

Polazi se od definisanih opcija u meniju na osnovu postavljenog modela procesa u BPwin-u. Na sledećoj slici prikazana je šema glavnog menija aplikacije koja sadrži sledeće opcije:

<ul style="list-style-type: none"><li>• Cirkulacija<ul style="list-style-type: none"><li>• Zaduzivanje</li><li>• Razduzivanje</li><li>• Opomena</li><li>• Rezervacija</li></ul></li><li>• Pretrazivanje<ul style="list-style-type: none"><li>• Autor</li><li>• Naslov</li><li>• Izdavac</li><li>• Jezik</li><li>• Datum</li><li>• Signatura</li><li>• Deskriptor</li><li>• UDK</li><li>• Inventarski broj</li></ul></li><li>• Korisnici<ul style="list-style-type: none"><li>• Upis</li><li>• Ispis</li><li>• Pregeled</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Knjige<ul style="list-style-type: none"><li>• Evidencija<ul style="list-style-type: none"><li>• Zavodjenje</li><li>• Rashodovanje</li></ul></li><li>• Stanje</li><li>• Kataloski listic</li><li>• Nalepnice</li></ul></li><li>• Izvestaji<ul style="list-style-type: none"><li>• po Korisnicima</li><li>• po Knjigama</li><li>• Prinovljenih knjiga<ul style="list-style-type: none"><li>• Godisnji</li><li>• Periodicni</li></ul></li></ul></li><li>• Materijalno<ul style="list-style-type: none"><li>• MP20</li><li>• VB-15</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Opcije<ul style="list-style-type: none"><li>• Novo nalog</li><li>• Izmene</li><li>• Promeni lozinku</li><li>• Izloguj se</li><li>• Šifarnici<ul style="list-style-type: none"><li>• Smer</li><li>• Godina</li><li>• Strucna sprema</li><li>• Izdavac</li><li>• Radno mesto</li><li>• Ustanova</li><li>• Jezika</li><li>• UDK oblasti</li></ul></li><li>• Dopune podataka</li><li>• O autoru</li></ul></li><li>• Backup<ul style="list-style-type: none"><li>• Export</li><li>• Import</li></ul></li><li>• Kraj</li></ul>
--	--	--

*Slika A.18. Izgled menija*

Iz ove forme se ulazi u sve ostale forme aplikacije, putem komandi iz menija u vrhu prozora. Sada se vidi mala reorganizacija funkcija podsistema u odnosu na stablo aktivnosti koje je dato u poglavlju definisanja korisničkih zahteva. Tako postavljen meni je u funkciji efikasnijeg rada korisnika sa aplikacijom. Naime, korisno je imati sve operacije vezane za knjigu ili korisnika (iako je evidencija korisnika u dijagramima slučaja upotrebe bila svrstana u cirkulaciju) odvojene na jednom mestu, pogotovu što je takva organizacija menija bila prisutna i u prethodnom rešenju.

Stavka backup-a ima opcije export-a i import-a, koje otvaraju odgovarajuće dijaloge za import i export podataka u podsistem.

Posebno je interesantan sadržaj stavke imena Opcije. Tu se administriraju korisnici aplikacije, otvaraju novi nalazi i promenjuju postojeći. Zatim se mogu ažurirati sadržaj šifarnika koji se nalaze u podsistemu (godina, izdavača, i dr.). Takodje tu se mogu dopunjavati podaci o naslovima i članovima biblioteke.

Izveštavati se može po korisnicima i po knjigama. Novina je izveštaj o knjigama koje su zavedene u biblioteci i to godišnji i periodični (za zadati vremenski interval).

---

U skladu sa postavljenim korisničkim zahtevima dodata je i stavka materijalno kojom se može doći do dva dokumenta koji se vode za naslove iz bibliotečkog fonda (materijalni list -MP 20 i karton bibliotečkog materijala-VB15).

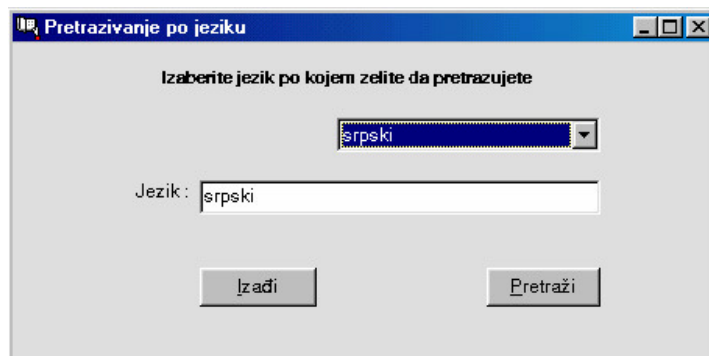
Stavke glavnog menija, kao što su cirkulacija, korisnici, knjige i pretraživanje su opcije iz sadržaja stavki u punoj funkciji i nesmetano se izvode. Recimo moguće je pretražiti naslov po deskriptoru, ali je i dodato pretraživanje po UDK broju, kojim se mogu pronaći svi naslovi iz određene oblasti ljudskog stvaralaštva i određene tematike. Slede izgledi pojedinih konkretnih formi koje se otvaraju izborom odgovarajućih opcija iz stavki menija, onim redom kako su date i u aplikaciji.

Zbog obimnosti aplikacije prikazaće se samo elementi zaduživanja i forma knjige.

#### *Definisanje zaduživanja*

Pritiskom komande zaduživanja u stavci cirkulacija glavnog menija otvara se sledeći dijalog izbora kriterijuma pretraživanja naslova biblioteke (prethodi samom pretraživanju i zaduživanju). Pretraživanje se može izvoditi izborom opcije: Autor, Naslov, Izdavač, Jezik, Datum, Signatura, Deskriptor, UDK i Inventarski broj.

Važno je reći da će se ova forma pojavljivati i pre nekih drugih formi vezanih za naslove, jer je potrebno pronaći naslov za koji se radi izveštaj, pravi pregled, kataloški listić, nalepnica ili rezervacija. Ukupno ima devet kriterijuma i svi su operativni, a izbor se vrši jednostavnim čekiranjem nekog od kriterijuma. Istovremeno je moguće izabrati samo jedan kriterijum pretrage. U konkretnom primeru uzeto je da je izabran kriterijum pretrage po jeziku. Sledi izgled forme korisničkog interfejsa koji se otvara pritiskom na dugme dalje, u zavisnosti od izabranog kriterijuma.



*Slika A.19. Forma izbora jezika po kojem se pretražuje naslov*

S obzirom da smo izabrali kriterijum pretraživanja po jeziku na sledećoj formi se pojavljuje element klase combobox koji vuče vrednosti naziva jezika iz tabele šifarnika jezika.

Ažuriranjem šifarnika jezika menjaće se i broj i sadržaj stavki combobox-a. Izabrani jezik se prenosi na donju tekst kontrolu. Na formi postoje i dve kontrole. To je dugme izadji kojim se ponovo odustaje od pretraživanja. Dugme pretraži odpočinje pretragu tabele naslova za svim onim koji su napisani na srpskom jeziku. Rezultat pretrage će biti dat na sledećoj formi i to će biti svi naslovi koji su ranije označavani kao dela na hrvatskom i srpskohrvatskom jeziku.

**Forma rezultat pretrage** koja se pojavljuje je najčešća pojava u radu sa aplikacijom. Njeno pojavljivanje može biti i rezultat nekih drugih akcija kao što je komanda rezervacije, pregleda stanja naslova, štampanja nalepnice i kataloškog listića. Stavljanjem više ovakvih kontroli, koje se sve definišu nad primerkom klase naslova, na jednu formu štedi prostor, skraćuje vreme u pristupu svim podacima vezanim za jedan naslov. Korisno je imati mogućnost obavljanja jednom mestu više operacija nad naslovom. Na levoj strani maske se nalaze podaci vezani za naslov dok su sa desne strane podaci vezani za člana biblioteke koji duži primerak naslova (ako je naslov zadužen).

---

**Rezultat pretrage**

**Podaci o naslovu :**

Signatura : S-923  
Naslov : Divno čudo  
Podnaslov : priče i pouke  
Autor1 : Velimirović, Nikolaj  
Autor2 :  
Autor3 :  
Izdavac : Valjevac  
Jezik : srpski      ISBN : 84-189-348-32      Godina : 1996  
Br primeraka : 9      UDK broj : 886.1      Inv. broj : 1541  
Br strana : 136      Izdanje : drugo      Datum : 30.08.99  
Format(cm) :20      Mesto : Valjevo      Ilustracije : NEMA  
Deskriptori : religija,svetosavlje,srpsko pravoslavlje

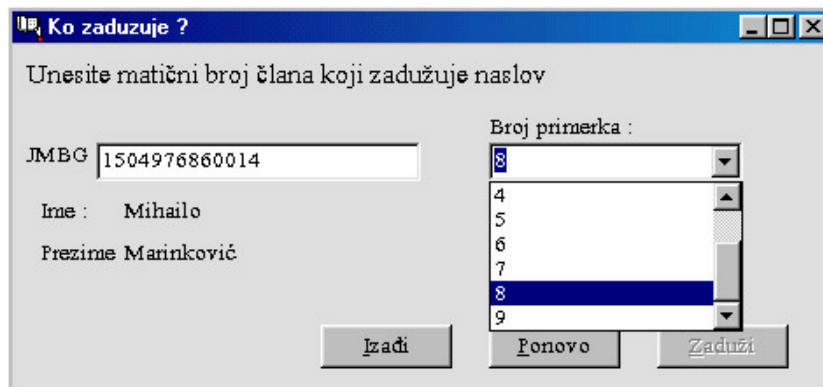
Izadi    Rashoduj    Kat. listić    Nalepnica    Prethodni    Sledeći

Ukupno : 4    Trenutni : 3    Broj članova

Slika A.20. Forma rezultata pretrage naslova

Slučaj koji je i ovde prisutan (da je rezultat pretrage više naslova), da ima više naslova na srpskom jeziku, rezultuje pojavljivanjem broja takvih naslova u status baru. Uz pomoć odgovarajućih kontrola moguće je kretati se po skupu pretraženih naslova. U zavisnosti od trenutnog naslova se menja i sadržaj desnog dela ekrana. U status baru, u njegovom desnom delu, se nalazi i podatak o broju članova koji duže primerke takvog naslova, ako i njih ima više od jednog moguće je i kretati se po skupu članova koji duže trenutni naslov (kontrola kojima se to ostvaruje su dugmad pre.član i sle.član).





Slika A.21. Forma zaduživanja trenutnog naslova

U zavisnost da li je izabrano zaduživanje, rashodovanje naslova, rezervisanje, štampanje nalepnice ili kataloškog listića neki od dugmića koji i nose imena ovih operacija nad instancom klase naslova će biti dostupni a neki ne. Ako je broj slobodnih primeraka veći od nula dugme zaduži će reagovati na događaj pritiska, u protivnom je moguće samo rezervisanje naslova. U konkretnom slučaju svi primerci naslova su slobodni pa je moguće zadužiti trenutni naslov. Pritisak na taster zaduži otvara sledeći dijalog zaduženja.

Ovde se ostvaruje koncept postavljen u toku faze dizajna, koji glasi : zadužuje se primerak, a rezerviše se naslov.

Član koji zadužuje naslov se identifikuje preko matičnog broja i samo ako se pronadje član za zadati JMBG aktiviraće se dugme zaduži. No pre toga, ako se radi o naslovu koji ima više od jednog primerka u odgovarajućem combobox-u valja izabrati neki od slobodnih primeraka. Od kontrola vezanih za ovu funkciju moguće je još i odustati od zaduživanja naslova kao i izvršiti ponovni unos u slučaju greške.

### Forme knjige

U stavci knjiga moguće je pogledati stanje naslova, štampati nalepnicu naslova i kataloški listić, te rashodovati postojeći naslov. U slučaju izbora neke od tih opcija redosled otvaranja formi je istovetan onom kod zaduživanja ili rezervisanja naslova. Dakle, prvo se bira kriterijum pretraživanja, pa se unose vrednosti upita za izabrani kriterijum, a nad dobijenim rezultatima pretrage vrše se odgovarajuće operacije. Jedinu razliku u odnosu na ovakvo ponašanje predstavlja unošenje podataka novopristiglog naslova u biblioteku, koje otpočinje izborom opcije evidencija/zavodjenje iz stavke knjiga glavnog menija aplikacije.

**Nova knjiga**

**Unesite podatke za novu knjigu**

Naslov :  
Istorija Rima od osnivanja grada

Podnaslov :  
Titi Livi ab Urbe Condita

Autor1 :  
Livije, Tit

Autor2 :  
[ ]

Autor3 :  
[ ]

Izdavač :  
SKZ

Mesto izdanja :  
Beograd

ISBN :  
85-379-0563-3

UDK oblast :  
[ ]

UDK broj :  
937

Signatura :  
S-782

Godina :  
1996

Broj strana :  
319

Izdanje :  
prvo

Datum unosa(d-m-g) :  
31.08.00

Inventarni broj :  
5649

Br. primeraka :  
1

Format(cm) :  
19

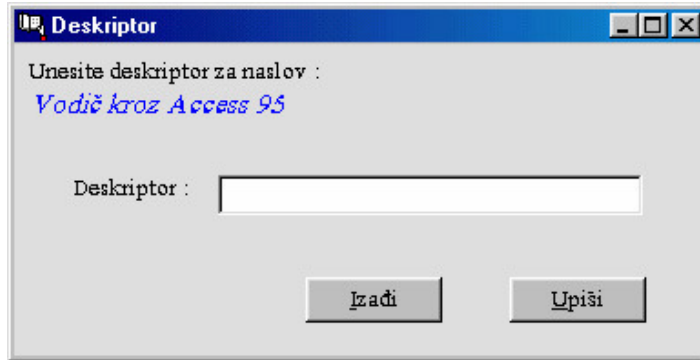
Jezik :  
srpski

Ilustracije :  
NEMA

[ Izadi ] [ Deskriptor ] [ Kat. listić ] [ Nalepnica ] [ Ponovo ] [ Unesi ]

Slika A.22. Forma zavodjenja novog naslova

Dizajn i ograničenja vezani za unos podataka novog naslova sprečavaju nepravlnosti u vodjenju podataka naslova do kojih je ranije dolazilo. Postavljanjem zabrane unosa null podataka za većinu ključnih polja entiteta naslova, izbegava se slučaj nemogućnosti pretraživanja ili zaduživanja i rezervisanja naslova. U ranijem podsistemu od nešto preko 10.000 naslova u bibliotečkog fonda, preko 1500 njih nije imalo inventarni broj, što je nedopustivo jer se radi o primarnom ključu po kojem se formiraju zaduženja, rezervacije i pretražuje naslov. Jedina dva polja koja su neobavezna su polja podnaslova i koautora naslova. Pri unosu je nemoguće uneti naslov inventarnog broja ili signatura koja već postoji. Neki podaci kao što je UDK broj se vuku iz odgovarajućeg šifarnika, kretanjem po hijerarhijskom stablu udk oblasti na način kako je to opisano u formi zadavnja upita po udk broju. Od ostalih komandi obezbedjene su još uobičajne komande za izlazak iz forme i ponovni unos u slučaju greške. Zatim je tu komanda deskriptor koja otvara formu za unos deskriptora tekućeg naslova čije se ime ispisuje u gornjem levom uglu.



*Slika A.23. Forma unosa deskriptora*



## **B. POSLOVI PRAĆENJA PRAKTIČANOG RADA U PILOT FABRICI**

### *Uvod*

Za izradu praktičnog rada koristi se Uputstvo za izradu praktičnog rada. Svrha ovog uputstva je da pruži detaljne informacije o načinu izdavanja, izrade i odbrane praktičnog rada. Sadržina uputstva je razvrstana logički i hronološki prema dinamici izvođenja predmeta, sa naglašenim obavezama u svim fazama realizacije, i to:

- postupak izdavanja praktičnog rada,
- postupak izrade praktičnog rada,
- odbrana praktičnog rada.

Funkcionalnom dekompozicijom se identifikuju poslovi PRAĆENJA PRAKTIČANOG RADA U PILOT FABRICI. Za izvođenje ovih aktivnosti potrebno je koristiti grafički jezik IDEF0, tj. CASE alat BPwin. i IE tj. CASE alat ERwin.

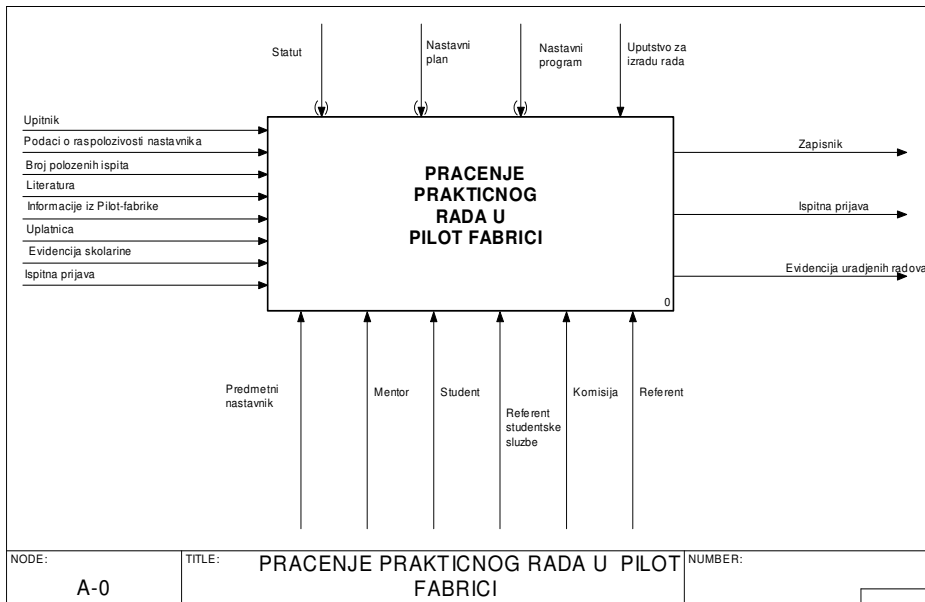
Za postupak rada sa dokumentima definisane su i odgovarajuće procedure i interni standardi koje treba proučiti i inovirati postojećom praksom, a ako ne postoje, treba ih napisati, jer to neposredno utiče na postojeću organizaciju rada.

Dokumentacija koja je korišćena za potrebe projekta je:

- Organizacioni propisi i Statut,
- Organizaciona struktura,
- Pravilnici o unutrašnjoj organizaciji i sistematizaciji radnih mesta i
- Primerci potrebnih obrazaca

### *Definisanje granica modela*

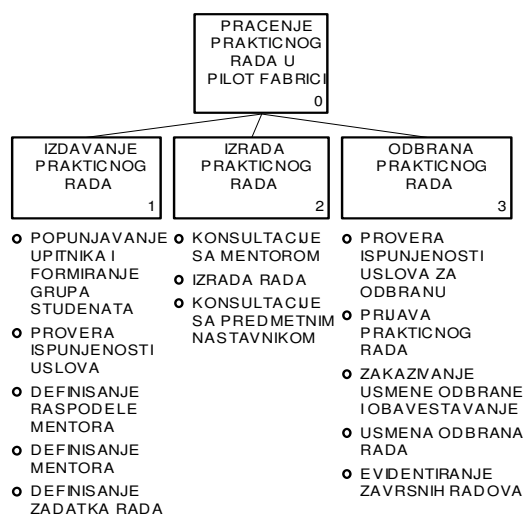
Na sledećoj slici prikazan je dijagram konteksta za proces Praćenje praktičnog rada u pilot-fabrici kojim se definišu granice modela i njegovo mesto u procesu Izvođenje nastave.



Slika B.1. Dijagram dekompozicije za posao praćenje praktičnog rada u pilot fabrici

### Definisanje stabla aktivnosti

Stablo aktivnosti za Praćenje praktičnog rada u pilot fabrici prikazano je na sledećoj slici.

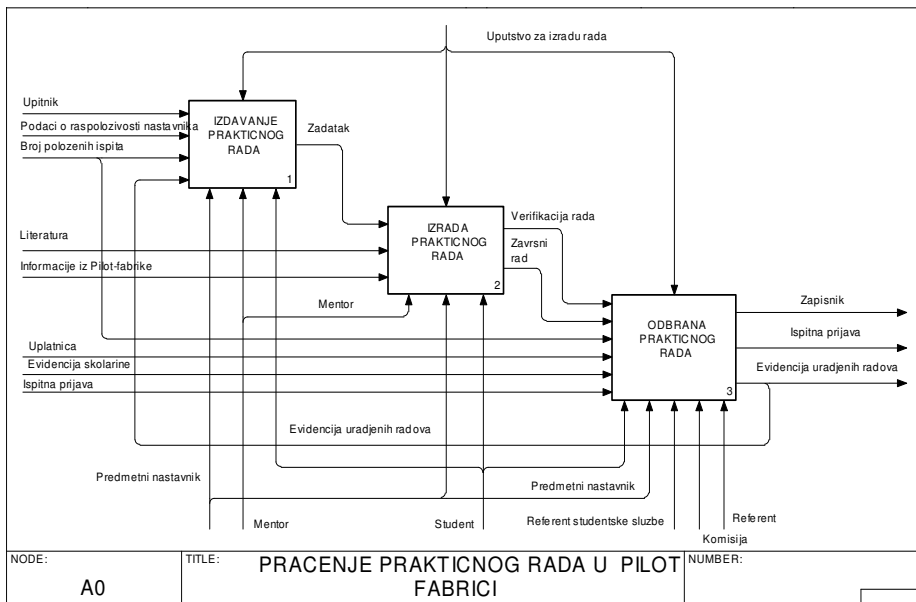


Slika B.2. Stablo aktivnosti za posao praćenje praktičnog rada u pilot fabrici

**Definisanje dijagrama dekompozicije**

Kako je već navedeno, kontekstni dijagram se dekompozicijom dovodi do nižih nivoa apstrakcije.

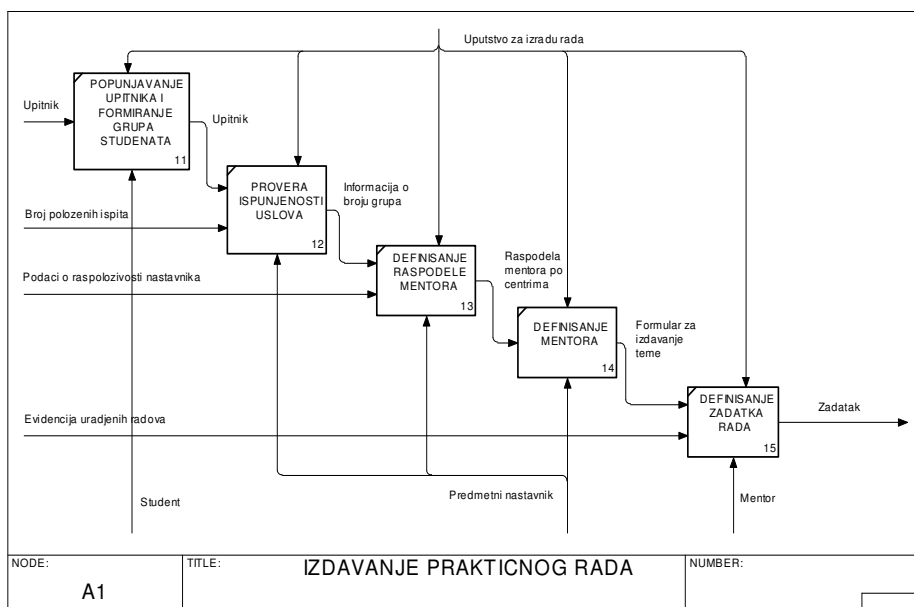
Dijagram dekompozicije PRAĆENJE PRAKTIČNOG RADA U PILOT-FABRICI prikazan je na sledećoj slici.



Slika B.3. Dijagram dekompozicije za posao praćenje praktičnog rada u pilot-fabricsi

**Funkcionalna i informaciona analiza za posao IZDAVANJE PRAKTIČNOG RADA**

Proces obuhvata formiranje grupa studenata za izradu praktičnog rada, definisanje mentora i utvrđivanje teme i radnog sadržaja zadatka. Dekompozicioni dijagram procesa je prikazan na sledećoj slici.



Slika B.4. Dijagram dekompozicije za posao izdavanje praktičnog rada

Aktivnost POPUNJAVANJE UPITNIKA I FORMIRANJE GRUPE STUDENATA - Studenti na prvom času predavanja dobijaju upitnik u kome sami daju predlog sastava grupe, pilot-fabrike i predmeta koji bi najviše bili zastupljeni u radu.

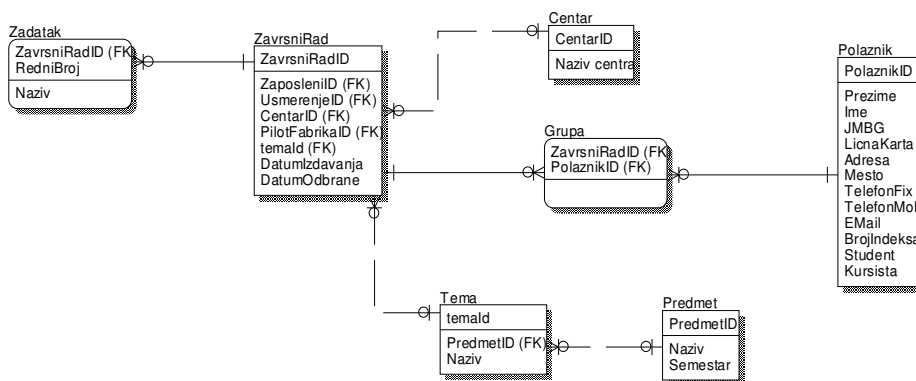
Aktivnost PROVERA ISPUNJENOSTI USLOVA - Na bazi popunjenih upitnika predmetni nastavnik vrši potvrdu sastava grupa na osnovu broja položenih ispita.

Aktivnost DEFINISANJE RASPODELE MENTORA - Na osnovu obaveza profesora u zimskom odn. letnjem semestru određuje se broj grupa koje taj profesor može mentorski da prati u izradi rada, po centrima.

Aktivnost DEFINISANJE MENTORA - Na osnovu raspodele mentorima po centrima, kao i predmeta za koji su se studenti izjasnili u upitniku, predmetni nastavnik određuje mentora za svaku grupu.

Aktivnost DEFINISANJE ZADATKA RADA - Mentor definiše temu i radni sadržaj zadatka; popunjava (za svaka grupu posebno) obrazac o izdatom praktičnom radu i dostavlja ga studentima. Tek po dobijanju teme studenti stiču uslov za prve konsultacije sa mentorom.

Imajući u vidu dekompozicioni dijagram prikazan na predhodnoj slici definiše se model podataka prikazan na sledećoj slici.



Slika B.5. Logički model podataka za posao izdavanje praktičnog rada

### Funkcionalna i informaciona analiza za posao IZRADA PRAKTIČNOG RADA

Nakon izdavanja teme i dobijanja uputstava za izradu rada od strane mentora studenti pristupaju izradi praktičnog rada.

Ukupno angažovanje studenata u izradi praktičnog rada obuhvata samostalni rad studenata u pilot-fabrikama, samostalni rad studenata van pilot-fabrika i konsultacije sa mentorom i predmetnim nastavnikom.

Na sledećoj slici prikazan je dekompozicioni dijagram Izrade praktičnog rada, gde se uočava raščlanjavanje na podaktivnosti:

Aktivnost KONSULTACIJE SA MENTOROM - Po dobijanju teme studenti stižu uslov za prve konsultacije sa mentorom. Mentor stručno prati izradu rada. Kada mentor verifikuje rad, isti kontroliše predmetni nastavnik.

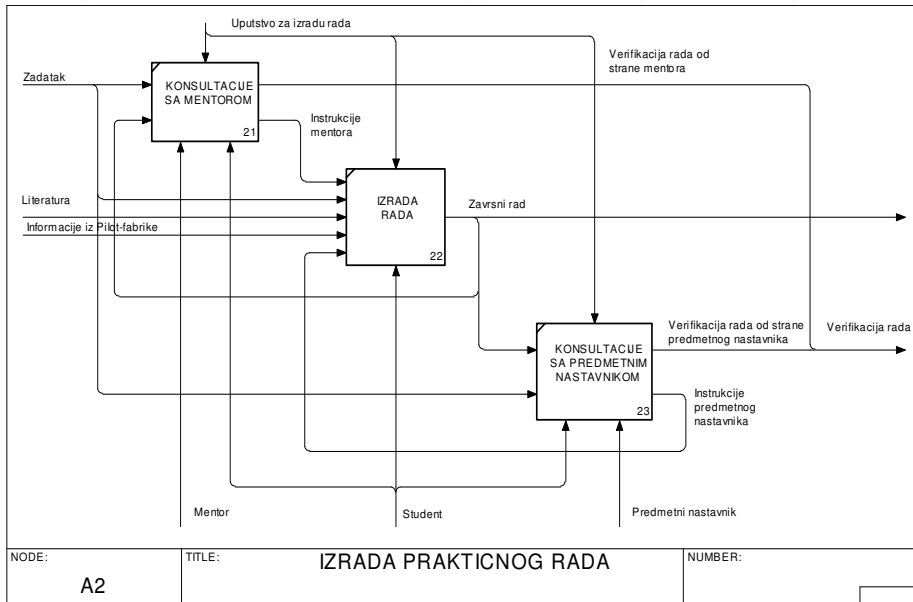
Aktivnost IZRADA RADA - Pri izradi rada studenti se moraju pridržavati metodološke strukture rada koja podrazumeva sledeće celine, čija je detaljna razrada uslovljena specifičnostima određene teme rada:

- Uvod,
- Snimanje postojećeg stanja u pilot-fabrikama,
- Analiza snimljenog stanja,
- Projektovanje mera za poboljšanje postojećeg stanja,
- Sprovođenje projektovanih mera u realnim uslovima u Pilot-fabricsi,
- Analiza efekata sprovedenih mera,
- Zaključak,
- Literatura,
- Prilozi.

Aktivnost KONSULTACIJE SA PREDMETNIM NASTAVNIKOM - Prilikom konsultacija predmetni nastavnik prati da li rad zadovoljava propisanu formu i pravila tehničke obrade rada. Nakon verifikovanja od strane

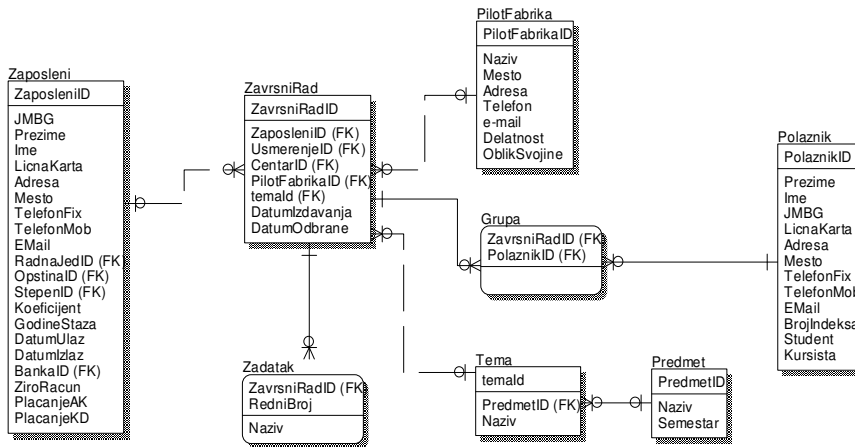


predmetnog nastavnika, studenti mogu prijaviti ispit i pristupiti odbrani.



Slika B.6. Dijagram dekompozicije za posao izrada praktičnog rad

Imajući u vidu dekompozicioni dijagram prikazan na predhodnoj slici definiše se model podataka prikazan na sledećoj slici



Slika B.7. Logički model podataka za posao izrada praktičnog rad

Funkcionalna i informaciona analiza za posao ODBRANA RADA

Aktivnost Odbrana praktičnog rada predstavljena je dekompozicionim dijagramom na sledećoj slici. Ova aktivnost sastoji se iz:

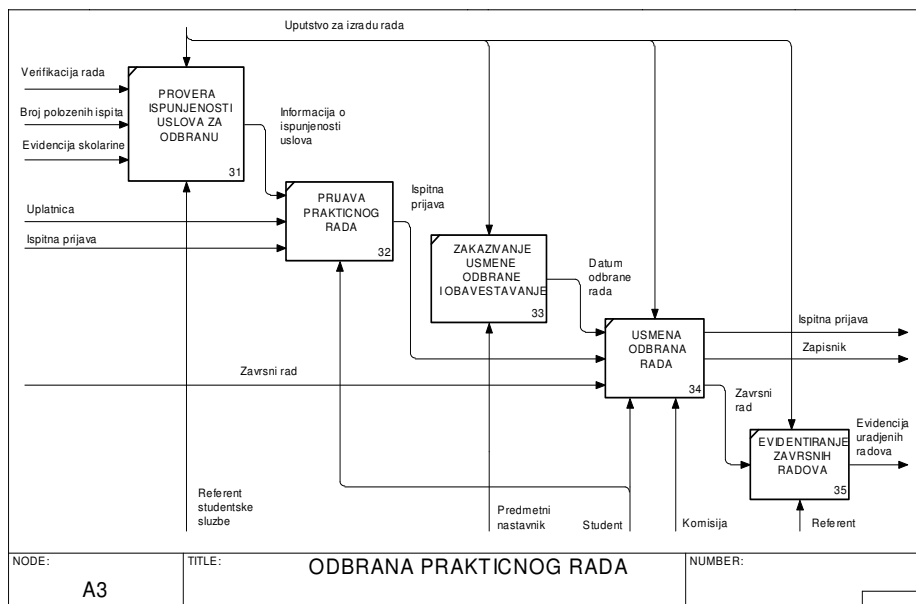
Aktivnost **PROVERA ISPUNJENOSTI USLOVA ZA ODBRANU** - Nakon verifikacije rada od strane mentora i predmetnog nastavnika, referent za studentska pitanja proverava da li svi studenti zadovoljavaju uslov za odbranu završnog rada.

Aktivnost **PRIJAVA ISPITA** - Ukoliko studenti zadovoljavaju uslove za odbranu završnog rada pristupaju prijavi ispita. Ispit se prijavljuje van redovnih rokova za prijavu ispita, onda kada se za to stvore uslovi.

Aktivnost **ZAKAZIVANJE USMENE ODBRANE I OBAVEŠTAVANJE** - Nakon ispunjenja svih uslova, predmetni nastavnik utvrđuje sastav komisije za odbranu rada i na osnovu raspoloživosti članova komisije određuje termin odbrane rada. O terminu obaveštava studente i članove komisije.

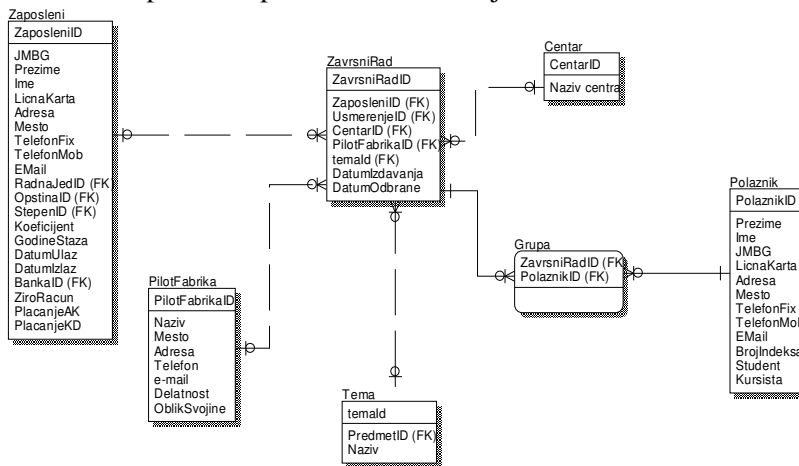
Aktivnost **USMENA ODBRANA RADA** - Studenti usmeno izlažu rad pred komisijom koju čine mentor, predmetni nastavnik, nastavnik - treći član i predstavnik pilot-fabričke. Svaki student pojedinačno dobija ocenu koja se unosi u ispitnu prijavu i zapisnik.

Aktivnost **EVIDENTIRANJE ZAVRŠNIH RADOVA** - Predmetni nastavnik nakon odbrane rada, rad prosledjuje referentu biblioteke koji podatke o radu unosi u evidenciju urađenih radova. Radovi se evidentiraju i odlažu u poseban deo biblioteke.



Slika B.8. Dijagram dekompozicije za posao odbrana praktičnog rada

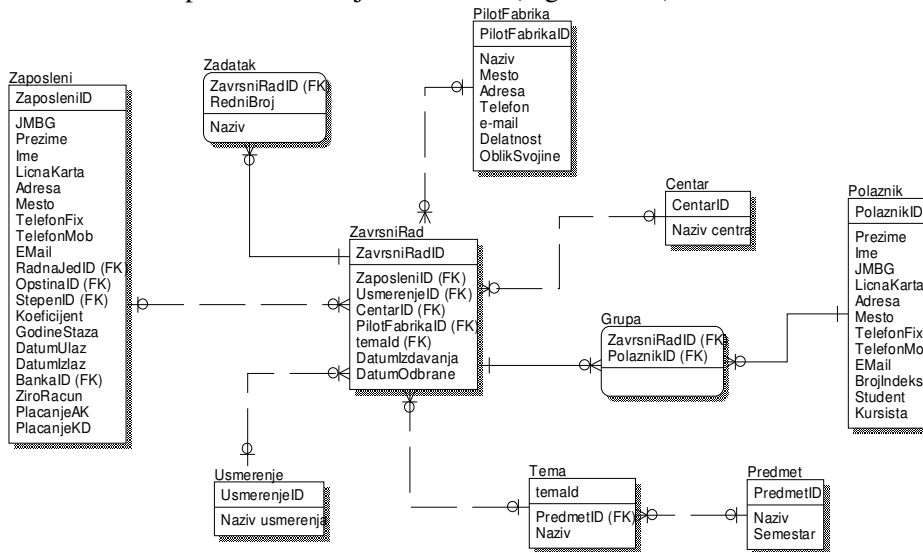
Imajući u vidu dekompozicioni dijagram prikazan na predhodnoj slici definiše se model podataka prikazan na sledećoj slici



Slika B.9. Logički model podataka za posao odbrana praktičnog rada

### Integralni logički model podataka za posao praćenje praktičnog rada u Pilot fabrici

Na sledećoj slici prikazan je integralni logički model podataka za posao praćenje praktičnog rada u pilot fabrici gde se mogu videti svi entiteti, njihovi atributi, kao i tipovi veza medju entitetima (logički nivo).



Slika B.10. Integralni logički model podataka za posao praćenje praktičnog rada u pilot fabrici.

Glavni entitet logičkog modela je entitet sa nazivom ZavršniRad. On sadrži atribute koji definišu konkretan završni rad koji radi jedna grupa studenata. Ovaj entitet je povezan sa entitetima:

- Zaposleni (evidencija nastavnika koji imaju ulogu mentora završnih radova),
- PilotFabrika (praćenje pilot fabrika koje su poligoni za izradu radova),
- Centar (edukacioni centri u kojima studenti studiraju),
- Usmerenje (različita usmerenja za koja se studenti opredeljuju),
- Zadatak (evidencija zadataka koje studenti rade u okviru praktičnog rada),
- Tema (nazivi tema praktičnih radova),
- Grupa (veza između entiteta ZavršniRad i entiteta Polaznik).

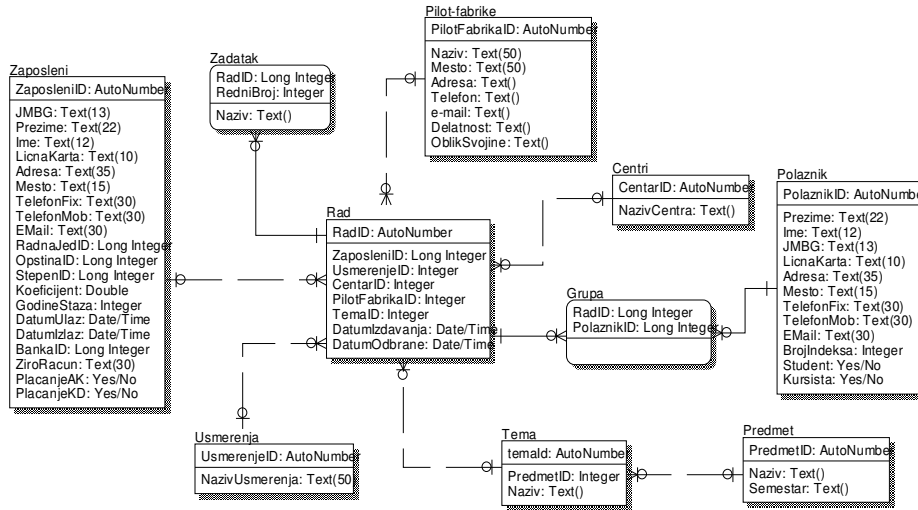
Entitet Tema je povezan sa entitetom Predmet koji sadrži atribute koji definišu predmete iz kojih se rade završni radovi.

### ***Fizički model podataka za posao praćenja praktičnog rada u Pilot fabrici***

Pre definisanja fizičkog modela podataka treba izabrati sistem za upravljanje bazom podataka (SUBP) gde će fizički model biti kreiran. ERwin nudi veliki izbor SUBP, a za potrebe ovog rada izabran je MS Access.

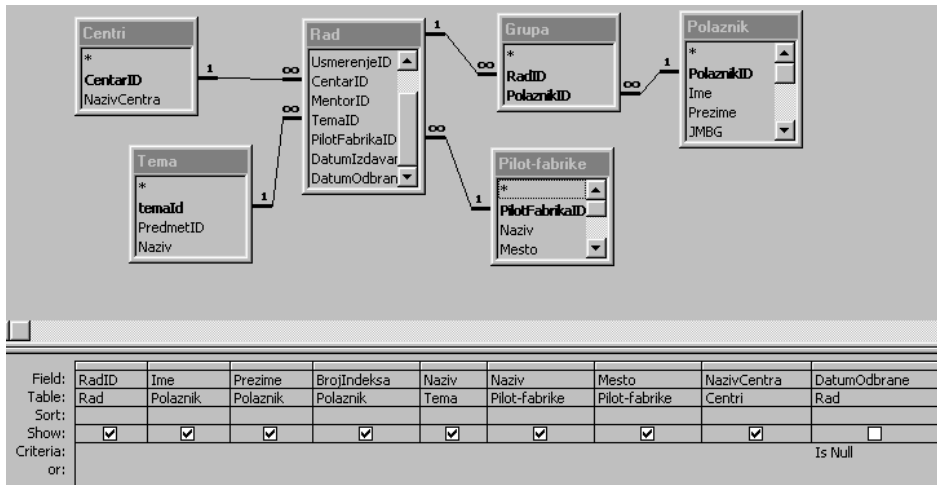
Definisanje fizičkog modela podataka tj. implementacija entiteta i njihovih atributa u tabele i kolone nekog SUBP, korišćenjem ERwin-a, relativno je jednostavan posao. Programski modul ERwin-a za izgradnju fizičkog modela čita opis entiteta i atributa i formira tabele i polja fizičkog modela.

Na sledećoj slici su prikazane veze među tabelama u fizičkom modelu podataka.

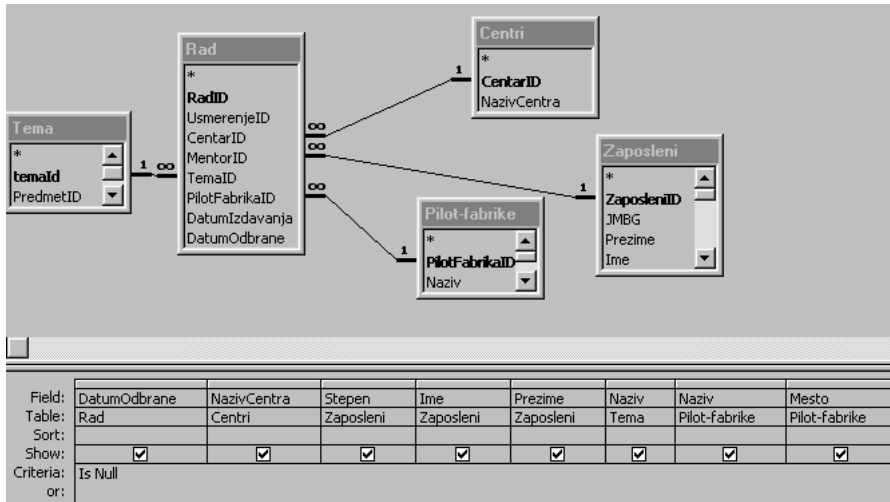


Slika B.11. Fizički model podataka za posao pracenja prakticnog rada u pilot fabrici

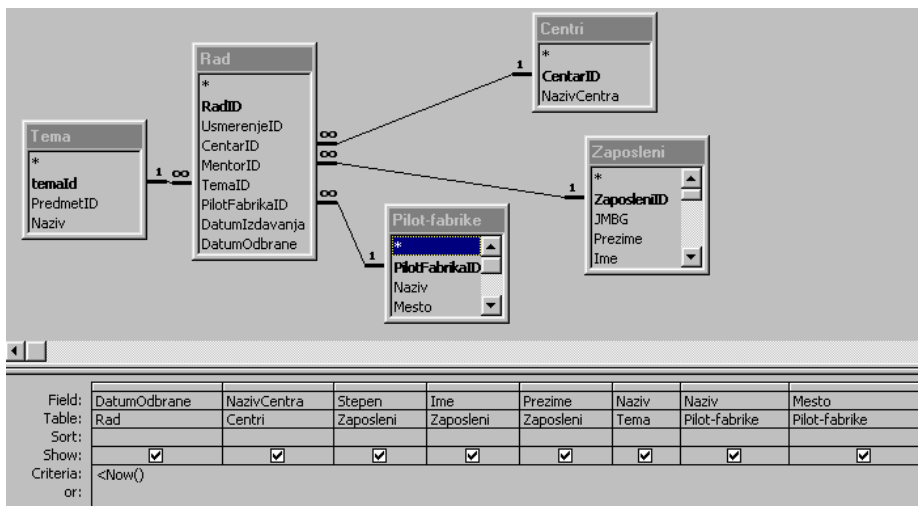
Na sledećim slikama prikazana je struktura upita za: Grupe, Nedovršeni radovi, Odbranjeni radovi, Spisak studenata koji nisu diplomirali i Spisak studenata koji su diplomirali.



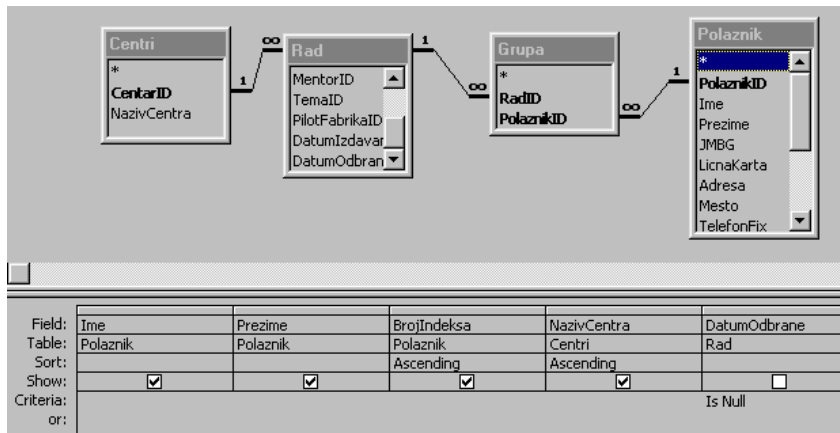
Slika B.12. Upit Grupe



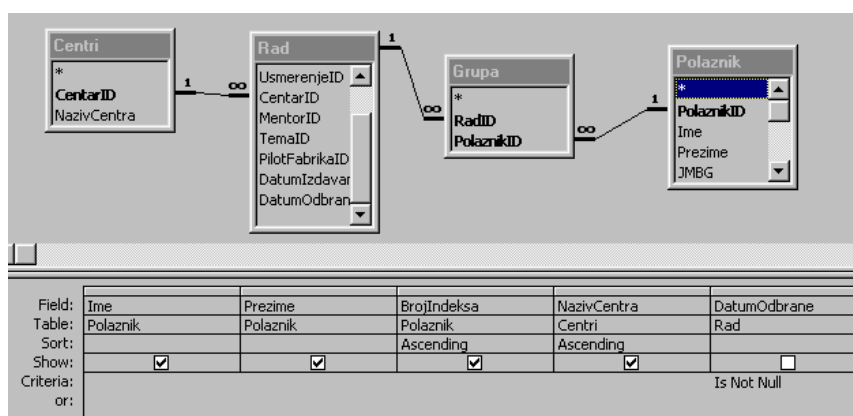
Slika B.13. Upit Nedovršeni radovi



Slika B.14. Upit Odbranjeni radovi



Slika B.15. Upit Spisak studenata koji nisu diplomirali



Slika B.16. Upit Spisak studenata koji su diplomirali

### Opis aplikacije za posao praćenja praktičnog rada u Pilot fabrici

U sistemu za upravljanje bazama podataka MS Access je na osnovu dobijenog fizičkog modela kreirana aplikacija za praćenje Praktičnog rada u pilot fabrici - PRAKTIČAN RAD.

Korisnik aplikacije je predmetni nastavnik zadužen za predmet Praktičan rad u pilot fabrici. Aplikacija svojim izveštajima pruža mogućnost praćenja grupa studenata po centrima, izdatih tema, raspodelu mentorstva po centrima, urađenih tema (radova), odbranijenih radova, pilot-fabrika u kojima su radjeni završni radovi itd.

Aplikacija za praćenje Praktičnog rada u pilot fabrici bi se koristila paralelno uz aplikaciju ISPIT koja se koristi u studentskoj službi škole, a postoji i mogućnost integrisanja ove aplikacije u informacioni sistem

studentske službe.

Na sledećoj slici prikazana je glavna forma aplikacije PRAKTIČAN RAD U PILOT-FABRICI.



Slika B.17. Glavna forma aplikacije PRAKTIČAN RAD U PILOT-FABRICI

Klikom na dugme Unos radova dobija se ekranska forma prikazana na sledećoj slici.

Ova ekranska forma sadrži podatke koji se nalaze na formularu za izdavanje teme.

Slika B.18. Podaci koji se nalaze na formularu za izdavanje teme

Ekranska forma za unos ostalih podataka prikazana je na sledećoj slici.



unos : Form

### Unos ostalih podataka

Unos Pilot-fabrika       Unos centara

Unos nastavnika       Unos predmeta

Unos podataka o studentima       Unos usmerenja

Unos tema

Slika B.19. Ekranska forma za unos ostalih podataka

Izborom opcije Pregled i štampanje izveštaja sa glavne forme dobija se ekranska forma kao na sledećoj slici.

Izvestaji : Form

### Pregled i štampanje izveštaja

Evidencija izdatih radova       Pregled diplomiranih studenata

Evidencija uradjenih radova       Spisak studenata koji nisu diplomirali

Pregled grupa koje nisu završile rad       Pregled Pilot-fabrika

Record: 1 of 1

Slika B.20. Pregled i štampanje izveštaja

## **C. POSLOVI IZRADE TEHNOLOŠKOG POSTUPKA**

### ***Uvod***

Izrada projekta "Razvoj IS za izradu tehnološkog postupka" (u daljem tekstu TehnIS) zasniva se na korišćenju standarda IDEF0 i IE realizovanih kroz CASE alate BPwin i ERwin. CASE alat treba da omogućiti definisanje elemenata za fizičku izradu Baze podataka (SQL Server 2000) i izradu korisničke aplikacije TehnIS.

Predloženi način rada korišćenjem CASE alata BPwin, ERwin-a je prototipski i uključio je one koji će koristiti odgovarajući aplikativni softver i koji će dok se projektuje sistem ukazivati na nedostatke i svoje potrebe za informacijama. Prototipski način rada korišćenje CASE alata je trend u svetu i definisan je pod pojmom reinženjering poslovnih procesa.

S druge strane ovaj pristup je realizacija dela projekta ProteIS gde je definisan model procesa korišćenjem IDEF0 metodologije (CASE alat BPwin) što je pretpostavka za standard ISO 9000:2000 i model podataka koji je pretpostavka za izradu baze podataka i korisničke aplikacije.

### **Funkcionalna analiza TehnIS-a**

Funkcionalnom dekompozicijom potrebno je identifikovati poslove TehnIS-a. Za izvođenje ovih aktivnosti potrebno je koristiti grafički jezik IDEF0 tj. CASE alat BPwin. IDEF0 tehnika je svojevrsan grafički jezik koji omogućuje opisivanje procesa po zahtevima standarda ISO9000:2000.

Funkcionalna dekompozicija potrebno je izvoditi kroz dve podređene aktivnosti:

- Definisane zahteva korisnika TehnIS
- Definisane granice sistema TehnIS-a,
- Definisane stabla poslova TehnIS-a
- Definisane dijagrama dekompozicije TehnIS.

### ***Definisanje zahteva korisnika TehnIS-a***

Sa stanovišta projektanta definisanje zahteva korisnika ključni je momenat. U pitanju su informisanje projektanta, odnosno, upoznavanje sa potrebama i željama korisnika, kako bi projektant mogao da uspostavi informacione veze i donese pravilne zaključke.

Ova aktivnost su:

- Definisanje zahteva iz dokumenata;
- Definisanje zahteva intervjuom;

#### *Definisanje zahteva iz dokumenata*

Uokviru izrade projekta TehnIS analizirani su sledeća dokumenta:

- Tehnološki postupci,
- Planovi uzorkovanja,
- Dokument za praćenje proizvodnje "Veličine parametara na proizvodnim linijama"
- šeme proizvodnih linija
- Tehnička i tehnološka dokumentacija i dr.

Na osnovu izvršene analize pokazalo se da tehnološki postupci i planovi uzorkovanja grubo opisuju tehnološki proces i da su nedovoljni za unos podataka u realizovanoj aplikaciji TehnIS.

Dokument za praćenje proizvodnje "Veličine parametara na proizvodnim linijama" nije primeren za primenu u TehnIS-u. Ovo je uslovalo da praktično nova aplikacija TehnIS ima za zadatak da omogući detaljnjo definisanje tehnološkog postupak.

#### *Definisanje zahteva intervjuom*

Kao rezultat sprovedenog intervjua u tehnologiji došlo se do sledećih zaključaka:

- Potrebno je definisati detaljne tehnološke postupke
  - Izvršiti označavanje proizvoda i standardizaciju naziva istih
  - Definirati tačnije normative vremena tj. uspostaviti odeljenje za normiranje
  - Definirati mesta kontrolisanja kao operacije i na taj način rešiti problem definisanja
  - Definirati plan uzorkovanja.
  - Uneti iz tehničke i tehnološke dokumentacije podatke vezane za parametre mašina
  - Napraviti vezu prema održavanju
-

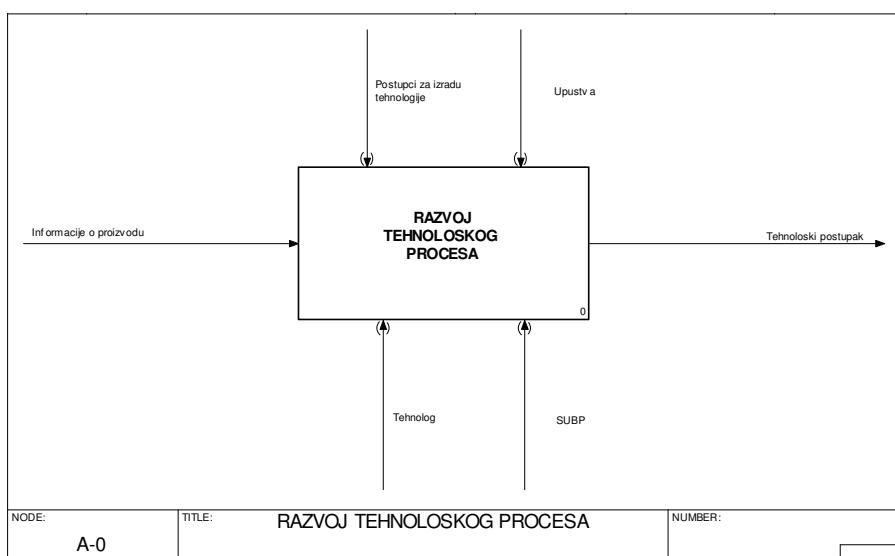
**Definisanje granica sistema TehnIS-a**

Definisanje granica sistema je vezana za definisanje dijagrama konteksta (IDEF0 metodologija) koji će u sledećem koraku biti po hijerarhiji povezani u stablo aktivnosti.

Preporučuje se da treba početi od definisanja izlaznih strelica, pa se pomerati prema ulazima, resursima i kontrolama. Polazi se od činjenice da svaka aktivnost poseduje odgovarajuće izlaze koji se mogu identifikovati. Prilikom definisanja izlaza treba voditi računa i o negativnim izlazima, koji prouzrokuju tzv. povratne (feedback) strelice.

Sledeći elementi koje treba definisati su strelice ulaza, koji se na specifičan način transformišu (ili troše) radi stvaranja odgovarajućeg izlaza, podpomognut odgovarajućim mehanizmima i kontrolom.

Na sledećoj slici prikazan je dijagram konteksta gde se definiše neposredno okruženje.



Slika C.1. Dijagram konteksta poslova TehnIS

Ulazne informacije su informacije iz proizvodnje definisane dokumentom "Veličine parametara na proizvodnim linijama", informacijama o izvedenim laboratorijskim ispitivanjima uzoraka i informacijama o utrošenim vremenima iz radnog naloga.

Izlazna informacija je isprojektovan tehnološki postupak koji predstavlja osnovu za lansiranje i praćenje radnog naloga.

Kontrole su definisane postupcima i uputstvima sistema kvalitete kao i tehničko tehnološkim zahtevima definisane dokumentacijom o opremi.

Resursi potrebni za korišćenje aplikacije TehnIS su tri radna mesta

tehnologa i realizovana aplikacija u SUBP SQL Server 2000 i MS Access 2000.

### **Definisanje stabla poslova TehnIS**

Na osnovu definisane granice sistema prelazi se na sledeću aktivnost "Definisanje stabla poslova" gde je potrebno uspostaviti vertikalne (hijerarhijske) veze izmedju poslova.

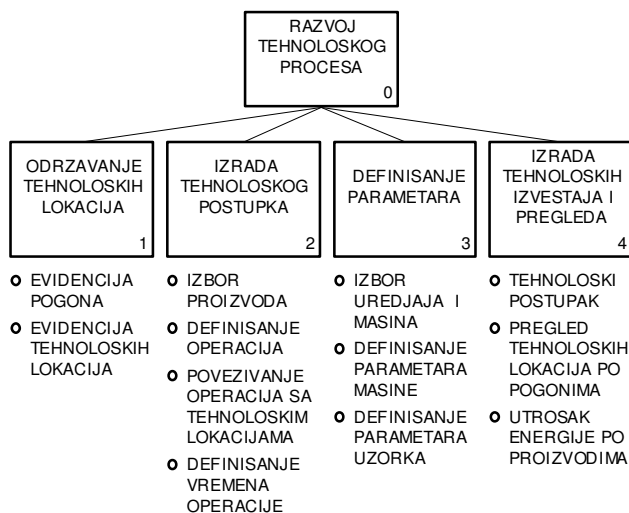
Stablo poslova se definiše primenom metode rešavanja problema odozgo na dole (top-down), kada se složeni posao rastavlja na više podređenih poslova a zatim se pristupa rešavanju jednostavnih podređenih poslova.

Drugim rečima, polazni složeni posao razvija se u hijerarhiju podređenih poslova, čija je struktura tipa stabla. Koren stabla (to je najviši čvor stabla) sadrži polazni posao, dok listovi, tj. čvorovi koji nemaju potomke, sadrže poslove čije je rešavanje relativno jednostavno. Rešavanjem svih podređenih poslova iz listova rešen je i polazni složen posao.

Dakle, stablo poslova predstavlja hijerarhiju definisanih poslova, očišćenu od strelica, i omogućuje funkcionalnu dekompoziciju i uvid u dubinu odvijanja veza izmedju poslova.

Na osnovu definisanog konteksnog dijagrama prikazano je stablo poslova kojom se definiše hijerarhijska struktura tj. povezivanje poslovnih funkcija poslovnih procesa, procesa i aktivnosti po vertikali.

Stablo poslova prikazano ne predstavlja organizacionu šemu. Da bi ste se oslobodili "organizacionog" pristupa i prihvatili procesni pristup potrebno je zamisliti da samo jedan čovek obavlja sve poslove.



*Slika C.2. Stablo poslova TehnIS*

Stablo poslova potrebno za razvoj tehnološkog procesa u Sojaproteinu

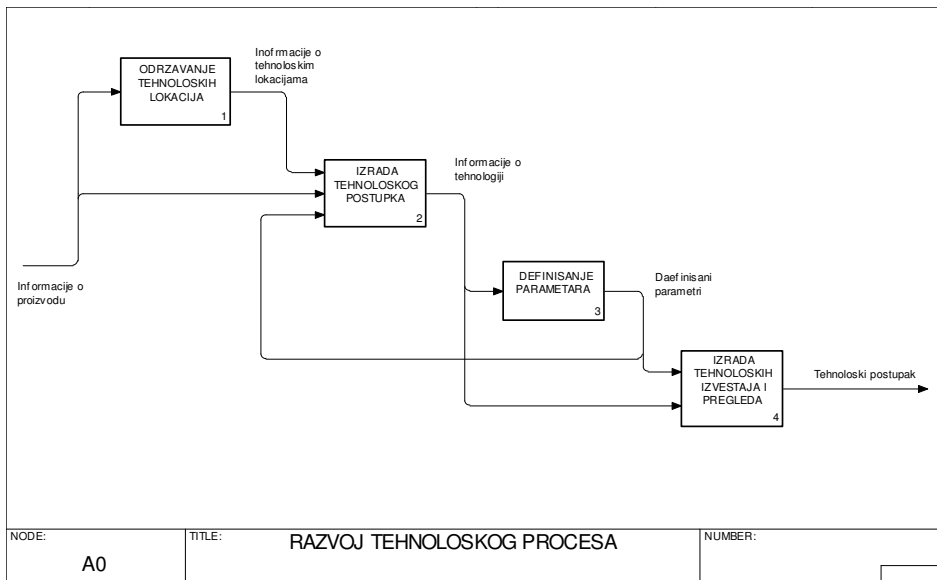
---

definirano je u četiri osnovna čvora: Održavanje tehnoloških lokacija, izrada tehnološkog postupka, definisanje parametara i izrada tehnoloških izveštaja i pregleda.

***Definisanje horizontalnih veza izmedju poslova***

Definisanje horizontalnih veza (dekompozicioni dijagram po IDEF0 metodologiji) izmedju poslova treba da omogući povezivanje odgovarajućih informacija definisanih u okviru stabla poslova. Definisanjem stabla poslova uspostavile su se vertikalne veze izmedju poslova, dok izradom dekompozicionog dijagrama uspostavljaju se horizontalne veze izmedju poslova istog nivoa.

Na narednoj slici prikazan je dekompozicioni dijagram projekta TehnIS.

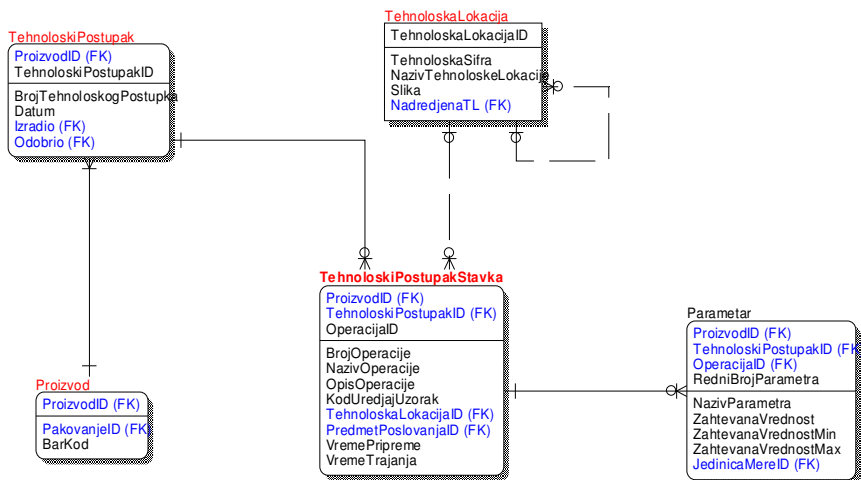


*Slika C.3. Dekompozicioni dijagram poslova TehnIS*

Poštujući IDEF0 standard odgovarajuće strelice predstavljaju setove dokumenata koje definišemo kao informacije. Svaka informacija na sledećem nivou se deli sve do nivoa aktivnosti gde se kao strelice definišu konkretna dokumenta.

## Informaciona analiza TehnIS

Informaciona analiza TehnIS je definisanje logičkog modela podataka. Na narednoj slici prikazan je logički model podataka projekta TehnIS.



Slika C.4. Logički model podataka projekta TehnIS

U daljem tekstu detaljno će se specificirati svaki pojedinačni entitet.

Predmet poslovanja je generalizovani entitet nastao na višem nivou u okviru rečnika podataka ProteIS i ovde se prikazuje da bi se pokazala veza sa njegovom specijalizacijom Proizvod. Predmet poslovanja je vezni entitet prema ostalim podsistemima u Sojaproteinu u okviru projekta ProteIS.

Proizvod je specijalizacija od predmeta poslovanja i moguće ga je samo koristiti a njegov nastanak je vezan za posistem interna standardizacija. Nasledjuje attribute iz klase PredmetaPoslovanja a njegov specifični atribut kojim se opsuje je BarKod.

Tehnološki postupak je entitet koji se ovde stvara i koji za jedan proizvod može da ima više varijanti. Za tehnološki postupak potrebno je definisati varijantu, datum nastanka i kao povratna informacija (izveden podatak) ukupno vreme.

Tehnološki postupak stavka su operacije koje se definišu za konkretan proizvod i odgovarajuću varijantu tehnoloskog postupka. Potrebno je definisati redni broj operacije, standradizovani naziv operacije, vreme pripreme i vreme trajanja. Posebno je moguće za svaku operaciju opisati operaciju kao i definisati parametre.

Parametri su generalizovani entitet i definiše za odgovarajuću operaciju čije su specijalizacije parametri uređaja i parametri uzorka. Parametri su opisani zahtevanom vrednošću, zahtevana vrednost minimum i zahtevana vrednost maksimum.

Tehnološka lokacija je entitet kojim se definiše lokacija gde se operacija izvodi.

*Poslovna pravila*

<b>Poslovno pravilo roditelj - dete</b>	<b>Poslovno pravilo dete - roditelj</b>	<b>Tip veze</b>
Proizvod ima više Tehnoloških postupaka	Tehnološki postupak je povezan sa samo jednim proizvodom	identifikujuća
Tehnološki postupak ima više Operacija	Operacija je povezana sa samo jednim Tehnološkim postupkom	identifikujuća
Operacija se odvija na jednoj Tehnološkoj lokaciji	Tehnološka lokacija je povezana sa više operacija	neidentifikujuća
Operacija ima više parametara	Parametar je povezan sa samo jednom operacijom	identifikujuća

***Fizički model podataka poslova TehnIS***

Definisanje fizičkom modela podataka tj. implementacija entiteta i njihovih atributa u tabele i kolone nekog SUBP, korišćenjem ERwin-a, relativno je jednostavan posao. Programski modul ERwin-a za izgradnju fizičkog modela čita opis entiteta i atributa i formira tabele i polja fizičkog modela.



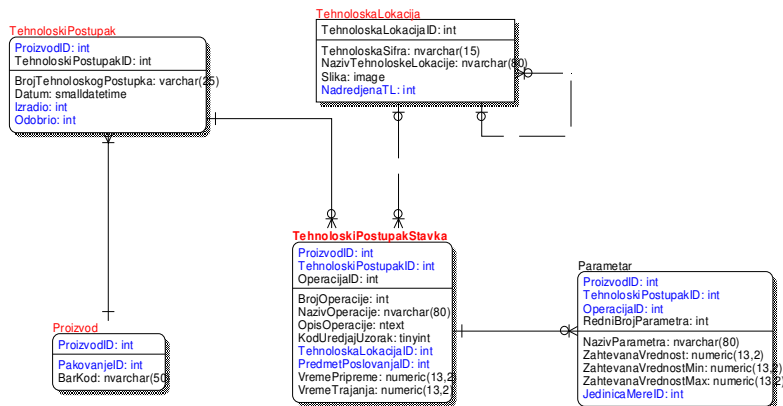
### *Definisanje osobina domena*

Definisani domeni se odnose za izabrani SUBP Microsoff SQL Server 2000 koji su prikazani u sledećoj tabeli:

<b>Naziv Domena</b>	<b>Definicija Domena</b>	<b>Početna vrednost</b>	<b>Null Opcija</b>
Cena	money	0	NULL
Datum	datetime		NULL
Delovodnik	varchar(25)		NULL
Godina	smallint		NULL
IdentBroj	int		NOT NULL
Ime	nvarchar(50)		NULL
JMBG	char(13)		NULL
Kolicina	int		NULL
KolicinaCeo	int		NULL
KolicinaDecimal	numeric(13,2)		NULL
KratkiDatum	smalldatetime		NULL
MaliCeoBroj	tinyint		NULL
Napomena	ntext		NULL
Naziv	nvarchar(50)		NULL
NazivIdenta	nvarchar(80)		NULL
Oznaka	nvarchar(15)		NULL
RedniBroj	int		NULL
SistemskaDatum	smalldatetime		NULL
Slika	image		NULL
Status	tinyint		NULL

Na osnovu definisanih osobina kolona na narednoj slici prikazan je fizički model.

---



Slika C.5. Fizički model podataka TehnIS

U narednoj tabeli dat je prikaz dodeljenih domena kolonama.

Naziv tabele	Naziv kolone	Naziv domena
Parametar	ProizvodID	IdentBroj
	TehnoloskiPostupakID	IdentBroj
	OperacijalD	RedniBroj
	KodUredjajUzorak	Status
	RedniBrojParametra	RedniBroj
	NazivParametra	NazivIdenta
	ZahtevanaVrednost	KolicinaDecimal
	ZahtevanaVrednostMin	KolicinaDecimal
	ZahtevanaVrednostMax	KolicinaDecimal
Proizvod	JedinicaMerelD	IdentBroj
	ProizvodID	IdentBroj
	PakovanjeID	IdentBroj
TehnoloskaLokacija	BarKod	Naziv
	TehnoloskaLokacijaID	IdentBroj
	TehnoloskaSifra	Oznaka
	NazivTehnoloskeLokacije	NazivIdenta
	Slika	Slika
TehnoloskiPostupak	NadredjenaTL	IdentBroj
	ProizvodID	IdentBroj
	TehnoloskiPostupakID	IdentBroj
	BrojTehnoloskogPostupka	Delovodnik
	Datum	KratkiDatum
	Izradio	IdentBroj
TehnoloskiPostupakStavka	Odobrio	IdentBroj
	ProizvodID	IdentBroj
	TehnoloskiPostupakID	IdentBroj
	OperacijalD	RedniBroj
	BrojOperacije	RedniBroj
	NazivOperacije	NazivIdenta
	OpisOperacije	Napomena
	TehnoloskaLokacijaID	IdentBroj
	PredmetPoslovanjaID	IdentBroj
VremePripreme	KolicinaDecimal	
VremeTrajanja	KolicinaDecimal	

### ***Generisanje SQL SERVER 2000 šeme baze podataka***

Generisanje šeme baze podataka" izvodi se na osnovu prethodno uradjenog fizičkog modela podataka. šemu baze podataka čine fizičke tabele, kolone i relacije, koje se, kao što je rečeno u prethodnom poglavlju, u CASE alatu automatski generišu iz logičkog modela. Takodje, u prethodnom poglavlju pokazani su i automatsko kreiranje default tipova podataka za svaku generisanu kolonu i način izmene specifikacija kolona (domen i validacija podataka).

Proces generisanja šeme baze podataka iz fizičkog modela podataka naziva se direktni inženjering. Kada se generiše šema baze podataka, entiteti

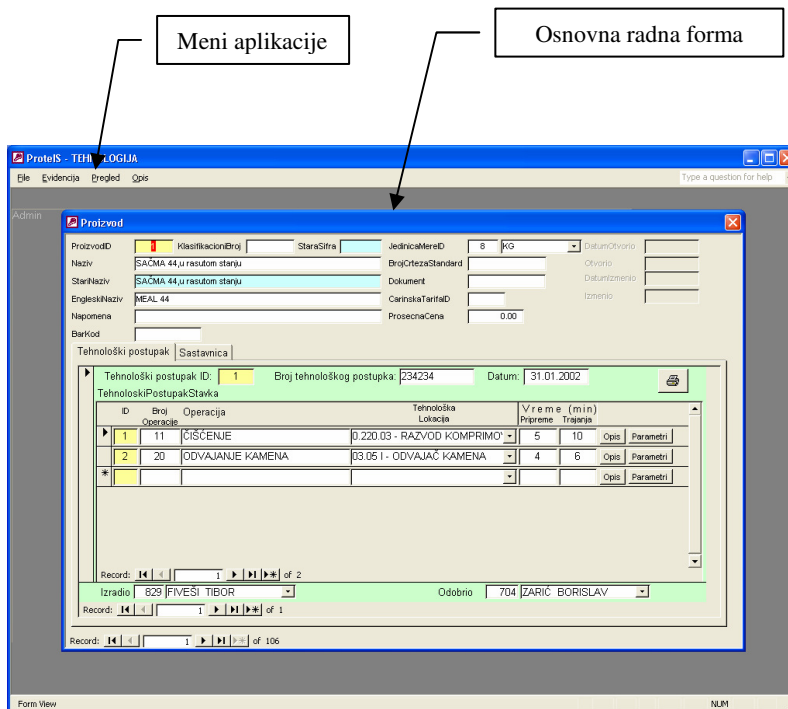
prelaze u tabele, atributi u kolone, a veze u relacije i definišu se referencijalni integriteti, trigeri, procedure, indeksi i druge osobine koje podržava izabrani SUBP.

Dakle, da bi se generisala baza podataka potrebno je, prvo, izabrati odgovarajuću ciljnu platformu (SUBP) i potom se logovati na nju. Kada korisnik loguje na izabranu platformu, ERwin kreira aktivnu bidirekcionu vezu sa sistemskim katalogom izabranog servera koja omogućava direktno kreiranje baze podataka.

### ***Klijent aplikacija TehnIS***

Projektovana Klijent aplikacija uradjena je u Microsoft Access 2000 programskom paketu i pri tome su usvojeni svi standardi koje je Microsoft postavio pre svega u svom Windows operativnom sistemu a zatim u Access-u.

Cilj je da, bilo koji korisnik koji je imao bilo kakav dodir sa Microsoft alatima prepozna ikonu iza koje se krije poznata akcija. Korisnička forma u levom gornjem uglu sadrži naziv forme dok desni gornji ugao sadrži standardna simbolizovana dugmad za kontrolu nad formom. Sve forme su logički imenovane.



*Slika C.6. Osnovni izgled Glavne forme ProteIS - TEHNOLOGIJA*

Osnovna radna forma po imenu Proizvod prikazana je na sledećoj slici:

Slika C.7. Osnovna radna forma Proizvod

Forma Proizvod, je forma koja u sebi sadrži i podforme. Osnovni deo forme se odnosi na informacije o proizvodu. Prva podforma se odnosi na informacije o tehnološkim postupcima, a druga se odnosi na informacije u vezi sastavnice proizvoda.

Informacije u osnovnoj formi nije moguće brisati ili menjati, što znači da se o informacijama o proizvodu brine neka druga služba odnosno proces.

Forma Proizvod je takozvana prosta forma budući da se odnosi na jedan zapis o proizvodu. Da bi se pogledale informacije o nekom drugom proizvodu potrebno je da se izvrši navigacija korišćenjem navigacionih elementima forme, koji su standardni elementi Microsoft Access-a, a mogu se videti na sledećoj slici.



Slika C.8. Elementi navigacije

Navigaciono dugme za dolazak na prvi zapis	Navigaciono dugme kojim se dolazi na prethodni zapis	Navigaciono dugme kojim se dolazi na naredni zapis	Navigaciono dugme s kojim se dolazi na poslednji zapis	Dugme kojim se otvara novi zapis

Za unosenje podataka u vezi tehnološkog postupka služi podforma Tehnološki postupak prikazana na narednoj slici.

Dugme za selekciju

Dugme za štampu

Tehnološki postupak | Sastavnica

Tehnološki postupak ID: 1 Broj tehnološkog postupka: 234234 Datum: 31.01.2002

ID	Broj Operacije	Operacija	Tehnološka Lokacija	Vreme (min) Pripreme	Trajanje	Opis	Parametri
1	11	ČIŠĆENJE	0.220.03 - RAZVOD KOMPRIMO	5	10		
2	20	ODVAJANJE KAMENA	03.05 I - ODVAJAČ KAMENA	4	6		
*							

Record: 1 of 2

Izradio: 829 FIVEŠI TIBOR Odobrio: 704 ZARIĆ BORISLAV

Record: 1 of 1

Slika C.9. Forma Tehnološki postupak

Forma Tehnološki postupak predstavlja složenu formu i sastoji se od zaglavlja (zeleni deo forme) i stavki (sivi deo forme).

Zaglavlje se odnosi na jedan tehnološki postupak i taj deo forme je jednostavna forma što ukazuje da se unutar te forme nalaze informacije o samo jednom tehnološkom postupku. Jedan proizvod može imati više tehnoloških postupaka i izbor, odnosno dodeljivanje novog tehnološkog postupka za konkretan proizvod može se izvršiti uz pomoć navigacionih dugmadi koja su opisana ranije. Za razliku od prethodne forme, ova forma poseduje dugme za selekciju zapisa iz razloga ako se želi selektovani zapis tehnološkog postupka obrisati. Jedino ograničenje brisanja odnosi se na to da se prvo moraju obrisati sve operacije selektovanog tehnološkog postupka.

Žuta polja u formama označavaju polja koja se moraju popuniti i predstavljaju IDent brojeve (identifikacione brojeve)

Operacije za tehnološki postupak se unose na taj način da se prvo dodeli ID koji je redni broj a zatim broj operacije, naziv operacije. Tehnološka lokacija se odabira uz pomoć ComboBox polja iz ranije definisanog šifarnika tehnoloških lokacija.

03.05 I - ODVAJAČ KAMENA

Slika C.10. Izborna polje tipa ComboBox

Nakon toga se upisuje vreme pripreme i vreme trajanja operacije u minutama.

Klikom levog tastera miša na dugme **Opis** otvara se dodatna forma koja samo proširuje polje opisa sa svim prethodnim informacijama.

**OpisOperacije**

ProizvodID: 1 SAČMA 44,u rasutom stanju Slika

Broj tehnol. postupka: 234234 TehnološkiPostupakID: 1

Pogon: ČIŠĆENJE

Tehnološka šifra: 03.05 I

Naziv tehnol. lokacije: ODVAJAJA^ KAMENA

Broj operacije: 20 OperacijaID: 2

Naziv operacije: ODVAJANJE KAMENA

Opis operacije

Operater odeljenja čišćenja po usmenom nalogu smenovođe odeljenja čišćenja i pripreme pokreće i zaustavlja proizvodnu liniju odeljenja čišćenja prema Tehnološkim postupcima i po Uputstvima (iz grupe dokumenata P1T02 i P1F02 označenih shodno postupku 05-13-0102 (Označavanje tehničke dokumentacije i dokumentacije tehničkih sistema).

Operater odeljenja čišćenja kontroliše i održava rad odeljenja i vodi "Zapis o izvršenom kontrolisanju" (prilog 1).

Operater odeljenja čišćenja izveštava smenovođu odeljenja čišćenja i pripreme o svim nepravilnostima u radu pogona, otklanja ih i vodi "Smenski izveštaj pogona za čišćenje i sušenje soje" (prilog 2).

Operater odeljenja čišćenja se konsultuje sa smenovođom odeljenja čišćenja i pripreme o aktivnostima za otklanjanje nepravilnosti u radu pogona koje u okviru svoje stručnosti ne može da otkloni.

Operater odeljenja čišćenja održava čistoću opreme i radne sredine shodno postupku 09-12-0601 (Održavanje čistoće opreme i pogona) i priprema i skladišti radne delove opreme shodno postupku 09-12-0501 (Održavanje, priprema i skladištenje radnih delova).

Operater odeljenja čišćenja vrši uzorkovanje preme Planu uzorkovanja prilog 2 u postupku 10-18-0201 (Kontrolisanje i

Slika C.11. Forma Opis operacije

**Parametar**

ProizvodID: 1 SAČMA 44,u rasutom stanju

Broj tehnol. postupka: 234234 Tehnološka šifra: 03.05 I Pogon: ČIŠĆENJE

Broj operacije: 20 Naziv tehnol. lokacije: ODVAJAJA^ KAMENA

Naziv operacije: ODVAJANJE KAMENA TehnološkiPostupakID: 1

Opis operacije: Slika:

Operater odeljenja čišćenja po usmenom nalogu smenovođe odeljenja čišćenja i pripreme pokreće i zaustavlja proizvodnu liniju odeljenja čišćenja prema Tehnološkim postupcima i po Uputstvima (iz grupe dokumenata P1T02 i P1F02 označenih shodno postupku 05-13-0102 (Označavanje tehničke dokumentacije i dokumentacije tehničkih sistema).

Operater odeljenja čišćenja kontroliše i održava rad odeljenja i vodi "Zapis o izvršenom kontrolisanju" (prilog 1).

Operater odeljenja čišćenja izveštava smenovođu odeljenja čišćenja i pripreme o svim

Parametar Uređaja/Mašine | Parametar Uzoka

Rbr.	Parametar Mašine	Zahtevana Vrednost	Zaht.Vred. Min	Zaht.Vred. Max	Jed. mere
1	DIMENZIJA KAMENA	0	0.1	0.25	MM
2	KOLIČINA ODVOJENOG KAMENA	0	1	5	G
*					

Record: 1 of 2

Slika C.12. Forma Parametar Uređaja/Mašine

Zatvaranjem forme OpisOperacije prelazi se na definisanje parametara operacije levim klikom tastera miša na dugme **Parametri**.

The screenshot shows a software window titled 'Parametar'. It contains several input fields for production data:

- ProizvodID: 1 SAČMA 44,u rasutom stanju
- Broj tehnol. postupka: 234234 Tehnološka šifra: 03.05 I Pogon: ČIŠĆENJE
- Broj operacije: 20 Naziv tehnol. lokacije: ODVAJAJČ KAMENA
- Naziv operacije: ODVAJANJE KAMENA TehnološkiPostupakID: 1

Below these fields is a text area for 'Opis operacije' and a small image labeled 'Slika:'. The 'Opis operacije' text describes the cleaning process and the operator's role. The 'Slika' shows a worker in a factory setting.


At the bottom, there is a table for 'Parametar Uzorka' (Sample Parameters) with the following data:

Rbr.	Parametar Uzorka	Zahtevana Vrednost	Zaht.Vred. Min	Zaht.Vred. Max	Jed. mere
1	GRANULAT	2	2	2	MM
*					

At the bottom of the window, there is a 'Record:' indicator showing '1 of 1'.

Slika C.13. Forma Parametar Uzorka

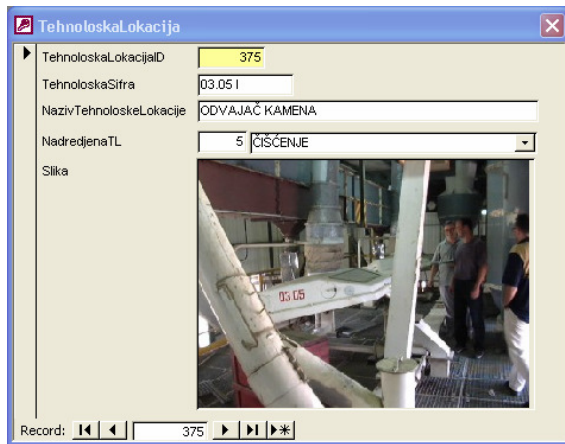
Forma Parametar sadrži u sebi dve kartice. Jedna je koja se odnosi na Parametre Uredjaja/Mašine a druga na parametre uzorka.

Na narednim slikama dat je primer izgleda izveštaja koji se dobije klikom na dugme za štampu  iz fomre Tehnološki postupak.





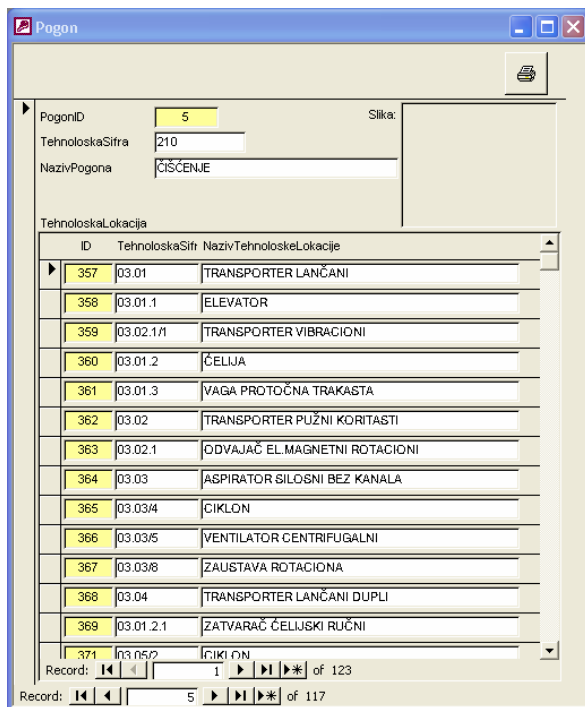




Slika C.16. Forma Tehnološka lokacija

U ovoj formi se evidentiraju podaci o tehnološkoj lokaciji. Ovde je značajno uočiti da je i Pogon tehnološka lokacija koja u sebi nema nadređenu tehnološku lokaciju.

Na narednoj slici može se videti forma Pogon, koj a služi radi pregleda Pogona i pripadajućih tehnoloških lokacija.



Slika C.17. Forma Pogon

Na sledećoj slici prikazana je forma Radnik kojom se vrši evidencija kartona radnika.

Radnik ID: 909  
 Prezime: VRAČARIĆ  
 Ime: DUŠAN  
 Izbor:  Aktivni  Pasivni  Svi

Identifikacija | Pripadnost / Status | Radna knjižica | Plata

JMBG:   
 Matični Broj: 811  
 Roditelj Staratelj: MILIVOJ

Telefon Posao: 021/811-678  
 Telefon Kući:   
 Telefon Mobilni:   Muško  Žensko

Email: vdule@soyaprotein.com  
 Adresa Stanovanja: OMLADINSKA 37  
 Mesto Stanovanja:   
 Opština Stanovanja:

Datum Rođenja: 08.11.1956  
 Mesto Rođenja:

Otvorio: 24.01.2002 23:01:38  
 DatumOtvorio: 24.01.2002 23:01:38  
 Izmenio: 24.01.2002 23:01:38  
 DatumIzmenio: 24.01.2002 23:01:38

Record: 589 of 1043 (Filtered)

Slika C.18. Forma Radnik

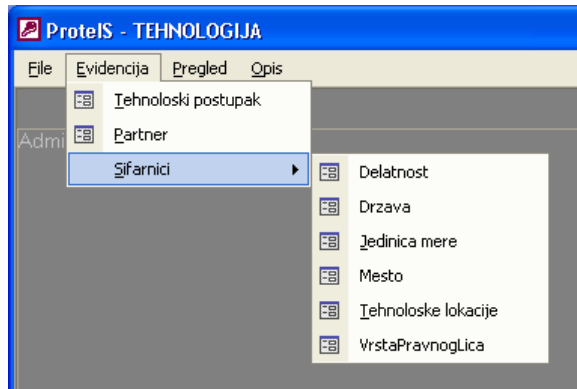
Na narednoj slici data je forma JedinicaMere koja služi radi evidencije šifarnika jedinica mera.

ID	Oznaka	NazivJedinicaMere
1	PAR	PAR
2	KOM	KOMAD
3	ROLNA	ROLNA
5	GAR	GARNITURA
6	RIS	RIS
7	T	TONA
8	KG	KILOGRAM
9	G	GRAM
10	MG	MILIGRAM
11	M	METAR
12	DM	DECIMETAR
13	CM	CENTIMETAR
14	MM	MILIMETAR
15	M2	METAR KVADRATNI
16	DM2	DECIMETAR KVADRATNI
17	CM2	CENTIMETAR KVADRATNI
18	MM2	MILIMETAR KVADRATNI
19	M3	METAR KUBNI
20	DM3	DECIMETAR KUBNI

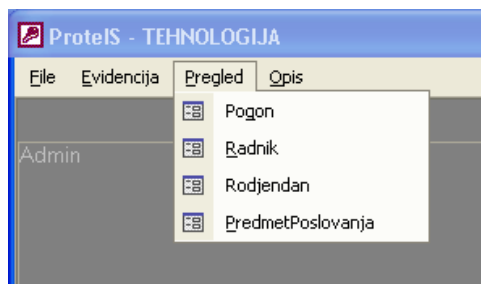
Record: 1 of 29

Slika C.19. Forma Jedinica mere

Na narednim slikama prikazani su padajući meniji iz glavne forme



*Slika C.20. Meni Evidencija*



*Slika C.21. Meni Pregled*



## **D. POSLOVI REALIZACIJE PREVENTIVNOG ODRŽAVANJA**

### *Uvod*

Predmet ovog rada je funkcionalna i informaciona analiza i aplikativno modeliranje dokumenta NALOG ZA RAD (OT.19) koji se koristi u Javnom preduzeću "Elektrošumadija" Kragujevac (u daljem tekstu Elektrošumadija).

Osnovna delatnost Elektrošumadije je distribucija električne energije potrošačima na teritoriji Grada Kragujevca i Opština Knić, Rača, Batočina i Lapovo. Da bi snabdevanje potrošača bilo uredno i kvalitetno neophodno je redovno i kvalitetno održavanje elektroenergetskih objekata (EEO) preko kojih se vrši snabdevanje potrošača.


U praktičnoj primeni tih dokumenata javio se problem zbog česte potrebe popunjavanja velikog broja štampanih obrazaca i arhiviranja istih, što stvara teškoće posebno operativnom menadžmentu i izvršiocima koji realizuje proces preventivnog održavanja. Da bi se taj problem rešio izvršiće se funkcionalna i informaciona analiza i aplikativno modeliranje dokumenta NALOG ZA RAD u MS Access-u.

Osnovni zadatak NALOG ZA RAD je da ispuni potrebe i zahteve korisnika tj. treba da omogući efikasan sistem izdavanja Naloga za rad (OT.19), Izveštaja o realizaciji naloga za rad (OT.20), Izveštaja o ugradjenim/ vraćenim delovima i materijalima po nalogu za rad (OT.21) i obradu podataka, korišćenje informacija i međusobno koordiniranje svih učesnika.

Osnovu za analizu IS čine sledeće faze:

- Funkcionalnu analizu
  - Definisane zahteve korisnika
  - Definisane granice modela,
  - Definisane stabla aktivnosti,
  - Definisane dekompozicionog dijagrama aktivnosti
- Informacionu analizu
  - Definisane logičkog modela.
- Generisanje fizičkog modela iz logički modela podataka
- Generisanje šeme BP

- Izrade korisnickog aplikacije
- Na sledećoj slici prikazan je izgled dokumenta OT.19 - Nalog za rad



## NALOG ZA RAD br. \_\_\_\_\_

Ov gani zaci ona jedi ni ca:

Naziv \_\_\_\_\_

Mesto \_\_\_\_\_

[ i f r a ] \_\_\_\_\_

1. EEO na kome se izvode radovi : \_\_\_\_\_  
(navesti precizno objekat na kome se izvode radovi)

2. Ta-nalokacija mesta rada: \_\_\_\_\_

2.1. Vrsta radova i opis zadatka: \_\_\_\_\_  
(navesti i ta treba da se uradi sa potrebnim opisom)

2.2. Bez napona ostaju potrošci : \_\_\_\_\_  
(navesti TS, ulice i druge ukoliko je poznato podnosiocu zahteva)

2.3. Planirano vreme rada od \_\_\_\_\_ (datum) \_\_\_\_\_ (vreme) do \_\_\_\_\_ (datum) \_\_\_\_\_ (vreme)

3. Odgovorni rukovodilac radova (OPR), bi je: \_\_\_\_\_  
(i me i prezi me odgovor nog rukovodi oca radova) (f unkcija) (m.b.) (Br. RS kol a)

**sa sledećim zvr{oci ma:**

1. _____ (i me i prezi me) (m.b.)	6. _____ (i me i prezi me) (m.b.)
2. _____ (i me i prezi me) (m.b.)	7. _____ (i me i prezi me) (m.b.)
3. _____ (i me i prezi me) (m.b.)	8. _____ (i me i prezi me) (m.b.)
4. _____ (i me i prezi me) (m.b.)	9. _____ (i me i prezi me) (m.b.)
5. _____ (i me i prezi me) (m.b.)	10. _____ (i me i prezi me) (m.b.)

3.1. Naziv i lac radova : \_\_\_\_\_ Broj radnog naloga: \_\_\_\_\_  
(Naziv i adresa)

3.2. Kontrolni zvedeni hradova} e i zvr{iti : \_\_\_\_\_ (i me i prezi me) (m.b.)

4. Potrebno  iskqu-ewe  ukqu-ewe:    Ne  Da

4.1. Odobren zahtev za iskqu-ewe - ukqu-ewe broj : \_\_\_\_\_

4.2. Osnovne mere obezbejeva spr ovodi : \_\_\_\_\_  
(Pr ed o i ti mesta za pod a-ke ta-ke 4. ako su poznata i zldavaocu nal oga)

4.3. Dopunske mere obezbejeva spr ovodi : \_\_\_\_\_

4.4. Pogrske manipul acije vodi : \_\_\_\_\_

4.5. Pogrske manipul acije vr {i : \_\_\_\_\_

4.6. Uslova za dobijawe dozvole za rad je da OPR dostavi DC-u jedan pri mer ak nal oga za rad.

4.7. OPR mo e pristupiti i zvr{ ewu radova tek po dobijawu dozvole za rad.

4.8. OPR se mora pri dr` avati svi h uslova def inisani h u dozvol i za rad.

I zjava neposrednog rukovodi oca radova i odgovor nog i ca: Pr o-i tao samovaj nal oga poznat mi je zadat ak u cel in i . I zjavu jem da } u ovi m radovi ma pristupiti tek nakon toga { to sam se uveri o da su del ovi postrojewa na koji ma se radovi i zvide bez napona i da su propi sno uzet q eni . Nal oga za ponovno ukqu-ewu } u dati nakon toga { to sam se uveri o da se cel o q udstvo sa koji ma rukovodi mudaq i l o sa objekta koji } e sestavi ti pod napon. Poznat i su mi tehni -ki propi si za rad i mere za tite na radu na elektr oener getski m postrojewa i uputstvo za spr ovoj ewe stih.

Pri log: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nal oga zdao : \_\_\_\_\_ (Potpis) \_\_\_\_\_ (m.b.) \_\_\_\_\_ (Datum)

Nal oga pri mi o : \_\_\_\_\_ (Potpis) \_\_\_\_\_ (m.b.) \_\_\_\_\_ (Datum)

Sva prava rezervisana. All Rights Reserved.

OT.19

Slika D.1 Izgled dokumenta Nalog za rad

### ***Definisanje zahteva korisnika***

Sa stanovišta analitičara IS definisanje zahteva korisnika ključni je momenat. U pitanju su informisanje analitičara IS, odnosno, upoznavanje sa potrebama i željama korisnika, kako bi analitičara IS mogao da uspostavi informacione veze i donese pravilne zaključke.

Ova aktivnost se deli u sledeće podaktivnosti:

- Definisanje zahteva iz dokumenata i
- Definisanje zahteva intervjuom.

### ***Definisanje zahteva iz dokumenata***

Definisanje zahteva iz dokumenata je pogled odozdo na gore i treba posmatrati sledeće dokumente:

- OT.19 - Nalog za rad,
- OT.20 - Izveštaj o realizaciji naloga za rad i
- OT.21 - Izveštaj o ugradjenim/vraćenim delovima i materijalima po nalogu za rad.

Na ovom nivou postoji velika opasnost da se prikupe netačne informacije kojima se opisuje zastareli način rada. Takodje prilikom prikupljanja informacija treba obratiti pažnju i na predloge za izmenu. Tako je kod oba Izveštaja potrebno dodati "datum rada" koji se sada ne nalazi u dokumentima.

Za postupak rada sa dokumentima definisane su i odgovarajuće procedure i interni standardi koje treba proučiti i inovirati postojećom praksom, a ako ne postoje, treba ih napisati, jer to neposredno utiče na postojeću organizaciju rada. Analiza dokumenata pomogla je da se nauči postupak rada i razume korisnikova terminologija, da bi u sledećoj aktivnosti "Definisanje zahteva intervjuom" postavio prava pitanja prilikom sprovođenja intervjua.

U okviru izrade projekta NALOG ZA RAD analizirana su sledeća dokumenta:

- QP.16.32 - Preventivno održavanje TS 10/0,4 kV o vodova 10kV i 1kV
- SP.U.10.ZR - Uputstvo za izdavanje naloga za rad na EEO i
- ST.P.01.ES - Integralni pravilnik o održavanju distributivnog elektroenergetskog sistema.

Sva ova dokumenta su definisana u okviru dokumenata sistema kvaliteta koji se primenjuje u Elektrošumadiji.

### ***Definisanje zahteva intervjuom***

Definisanje zahteva intervjuom je pristup odozgo na dole, i treba da omogući definisanje:



- potreba za informacijama,
- ciljeva i
- problema kako ih vide rukovodioci.

Cilj ovih aktivnosti je razvoj preporuka za buduće akcije. Naime, aktivnosti treba da omoguće, da se za trenutno postojeće objekte poslovanja, aplikacije i datoteke identifikuje redundantnost podataka, razjasne odgovornosti i uopšte, razume poslovanje.

Treba još jednom naglasiti da intervju zahteva uključivanje najviših rukovodilaca i sagledavanje problema u poslovanju sa njihovog stanovišta.

### ***Definisanje granica modela za posao Realizacija preventivnog održavanja***

Definisanje granica modela je vezano za postavke date za razvoj procesa Realizacije preventivnog održavanja.

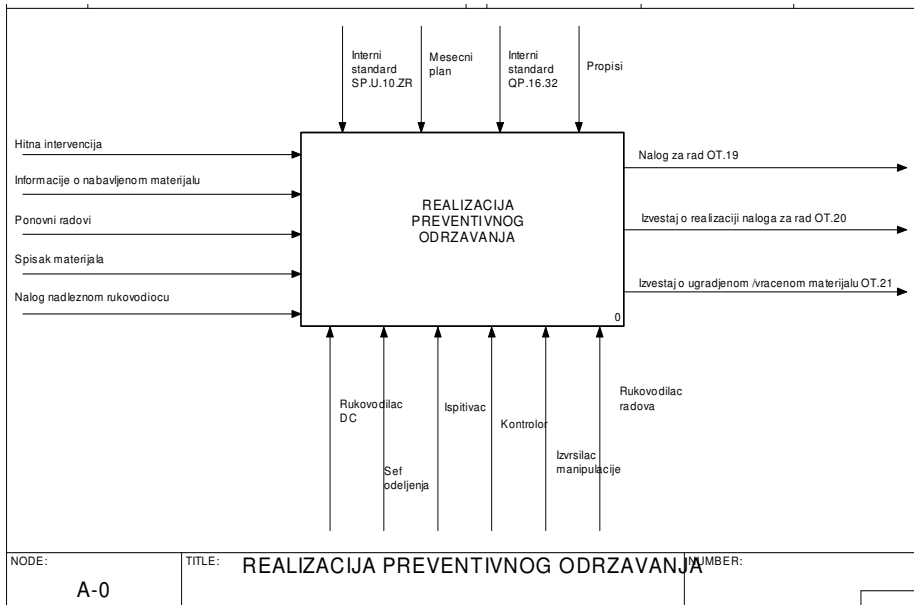
Dijagram konteksta je definisan jednim pravougaonikom koji predstavlja granicu modela koji se proučava. U tom modelu i van njega teku informacije preko strelica. Dijagram konteksta je najviši nivo apstrakcije koji se dekompozicionim dijagramima prevodi u niži nivo apstrakcije. Granice modela se definišu da bi se, pre svega, znalo gde treba stati sa modeliranjem.

Dijagram konteksta obuhvata sledeće elemente:

- *Ulaz u aktivnost*
    - Hitna intervencija
    - Informacije o nabavljenom materijalu
    - Ponovni radovi
    - Spisak materijala
    - Nalog nadležnom rukovodiocu
  - *Izlaz iz aktivnosti*
    - Nalog za rad OT.19
    - Izveštaj o realizaciji naloga za rad OT.20
    - Izveštaj o ugradjenom /vracenom materijalu OT.21
  - *Mehanizam ili realizator aktivnosti*
    - Rukovodilac DC
    - Šef odeljenja
    - Ispitivač
    - Kontrolor
    - Izvršilac manipulacije
    - Rukovodilac radova
  - *Kontrole na osnovu kojih se realizuje aktivnost*
    - Interni standard SP.U.10.ZR
    - Mesecni plan
    - Interni standard QP.16.32
-

- Propisi

Na sledećoj slici prikazan je dijagram konteksta gde se definišu granice modela.



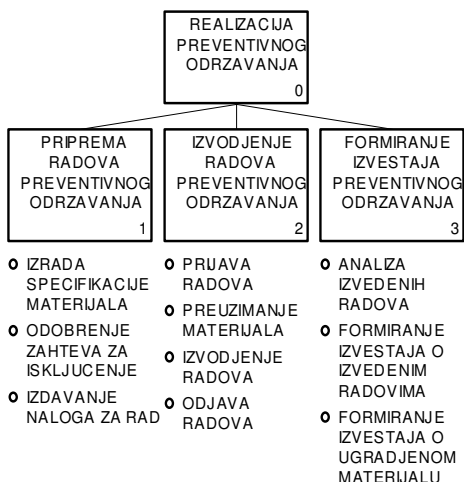
Slika D.2 Dijagram konteksta za posao Realizacija preventivnog održavanja

### Definisanje stabla aktivnosti za posao Realizacija preventivnog održavanja

Na osnovu definisane granice modela prelazi se na sledeću aktivnost "Definisanje stabla aktivnosti" gde je potrebno uspostaviti vertikalne (hijerarhijske) veze izmedju aktivnosti.

Stablo aktivnosti predstavlja hijerarhiju definisanih aktivnosti, očišćenu od strelica, i omogućuje funkcionalnu dekompoziciju i uvid u dubinu odvijanja veza izmedju aktivnosti.

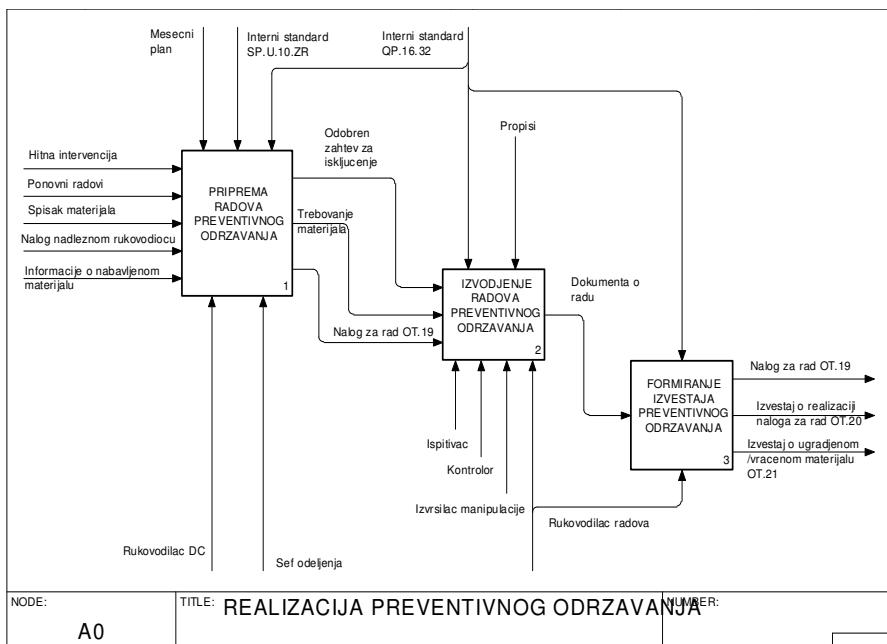
Na sledećoj slici prikazano je stablo aktivnosti Realizacija preventivnog održavanja sa svojim podaktivnostima.



Slika D.3. Stablo aktivnosti za posao Realizacija preventivnog održavanja

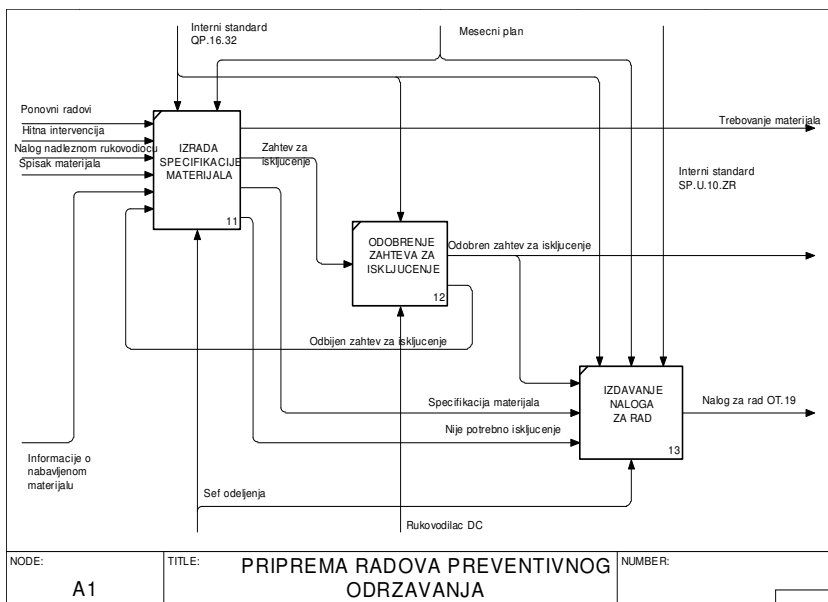
### Dijagrama dekompozicije za posao Realizacija preventivnog održavanja

Na sledećoj slici prikazan je dijagram dekompozicije za posao Realizacija preventivnog održavanja.

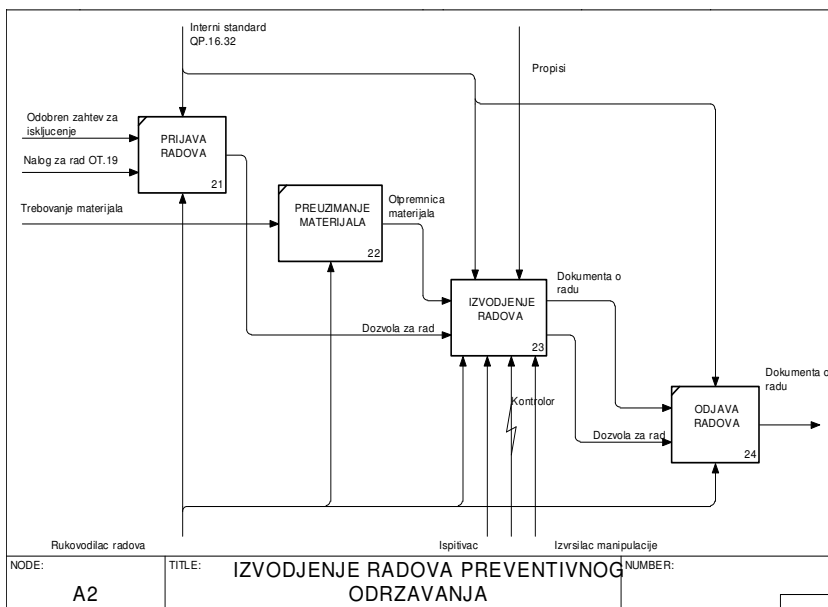


Slika D.4 Dijagram dekompozicije za posao Realizacija preventivnog održavanja

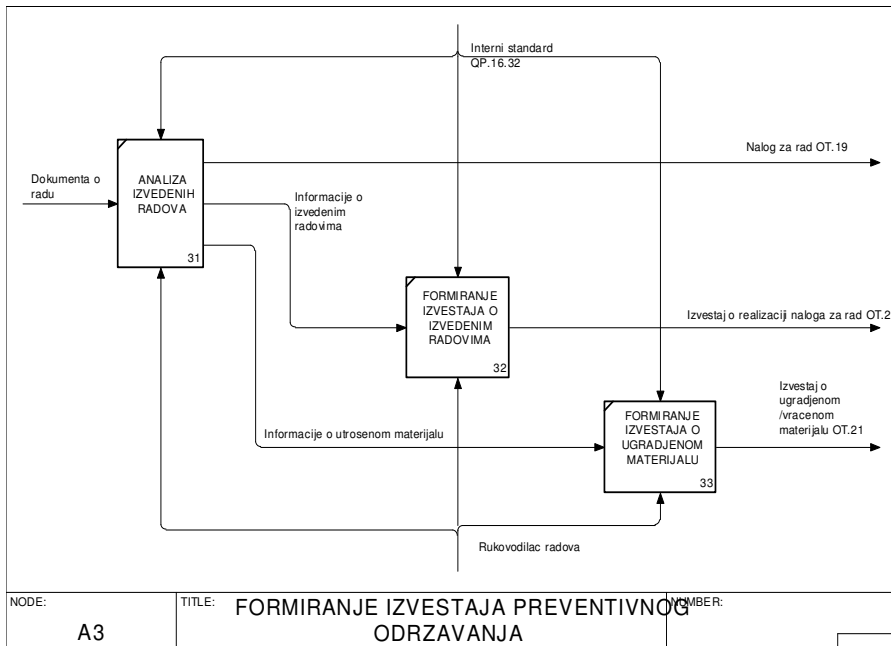
Na sledećim slikama prikazani su dekompozicioni dijagram za Priprema radova, Izvodjenje radova preventivnog održavanja i Formiranje izveštaja preventivnog održavanja.



Slika D.5. Dijagram dekompozicije za posao Priprema radova preventivnog održavanja



Slika D.6 Dijagram dekompozicije za posao Izvodjenje radova preventivnog održavanja



Slika D.7 Dijagram dekompozicije za posao Formiranje izveštaja preventivnog održavanja

### Logički modela podataka za posao Realizacija preventivnog održavanja

Posle izrade dijagrama dekompozicije pristupa se informacionoj analizi tj. definisanju logičkog modela podataka za posao Realizacija preventivnog održavanja. Prvo treba definisati sve entitete i njihove atribute, a zatim se definišu veze između entiteta (relationships). Entiteti se prema ustaljenim konvencijama označavaju velikim slovima u jednini, a atributi i veze malim slovima.

Entiteti mogu biti nezavisni (ne zavise od drugih entiteta) i zavisni (zavise od jednog ili više drugih entiteta). Grafički se nezavisni entiteti prikazuju kao pravougonici, a zavisni kao pravougaonici sa zaobljenim stranama.

Na osnovu napred navedenog definisani su sledeći entiteti:

*Nazavisni:* NalogZaRad, Radnik, ElektroEnergetskiObjekat, OrganizacionaJedinica, Vozilo, JedinicaMere i Materijal,

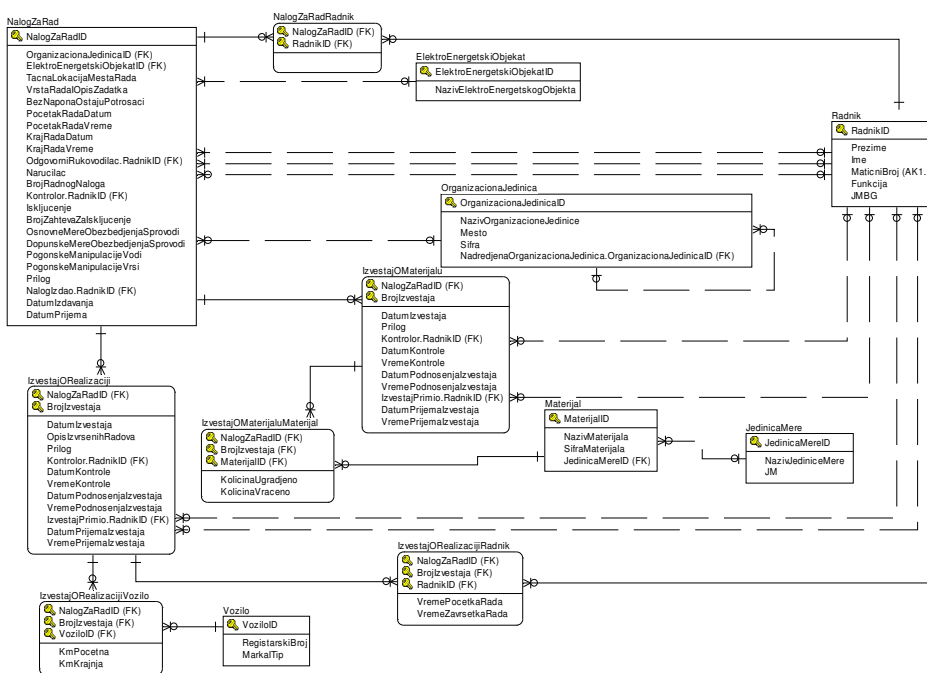
*Zavisni:* IzveštajORealizaciji, IzveštajOMaterijalu, IzveštajORealizacijiVozilo, IzveštajORealizacijiRadnik, IzveštajOMaterijaluMaterijal i NalogZaRadRadnik.

Posle definisanja entiteta treba definisati i relacije (veze) između njih. Relacija se u IE metodologiji prikazuje kao linija koja povezuje dva entiteta. Entitet od koga se uspostavlja veza zove se roditelj, a entitet ka kome se uspostavlja veza zove se dete. Veze mogu biti identifikujuće, neidentifikujuće i veze kategorije, što je objašnjeno u prethodnim poglavljima.

Zatim se definišu atributi i ključevi za svaki entitet.

Primarni ključ jedinstveno identifikuje entitet i on ne može imati vrednost null (prazan, nedostajući). Atributi koji nisu izabrani za primarni ključ mogu se definisati kao alternativni ključ (jedinstveno definišu entitet) ili kao inverzni ključ (ne identifikuju jedinstveno entitet). Preneseni ključ je atribut koji povezuje entitet dete sa entitetom roditelj i određen je oznakoma FK koja dolazi iza imena atributa.

Na sledećoj slici prikazan je logički model podataka gde su dati entiteti, njihovi atributi i veze što je sve zajedno osnova za definisanje fizičkog modela i same baze podataka

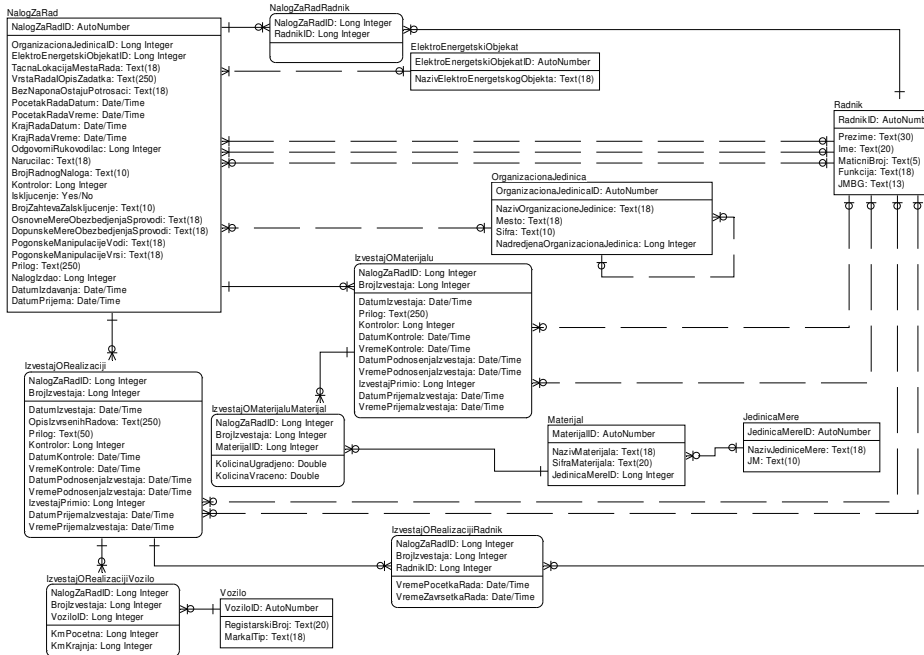


Slika D.8. Logički model podataka za posao Realizacija preventivnog održavanja

## Fizički model podataka za posao Realizacija preventivnog održavanja

Pre definisanja fizičkog modela podataka treba izabrati sistem za upravljanje bazom podataka (SUBP) gde će fizički model biti kreiran. ERwin nudi veliki izbor SUBP, a za potrebe ovog projekta izabrali smo MS Access.

Definisanje fizičkog modela podataka tj. implementacija entiteta i njihovih atributa u tabele i kolone nekog SUBP, korišćenjem ERwin-a, relativno je jednostavan posao. Programski modul ERwin-a za izgradnju fizičkog modela čita opis entiteta i atributa i formira tabele i polja fizičkog modela. Na sledećoj slici prikazan je fizički model podataka.



Slika D.9. Fizički model podataka za posao Realizacija preventivnog održavanja

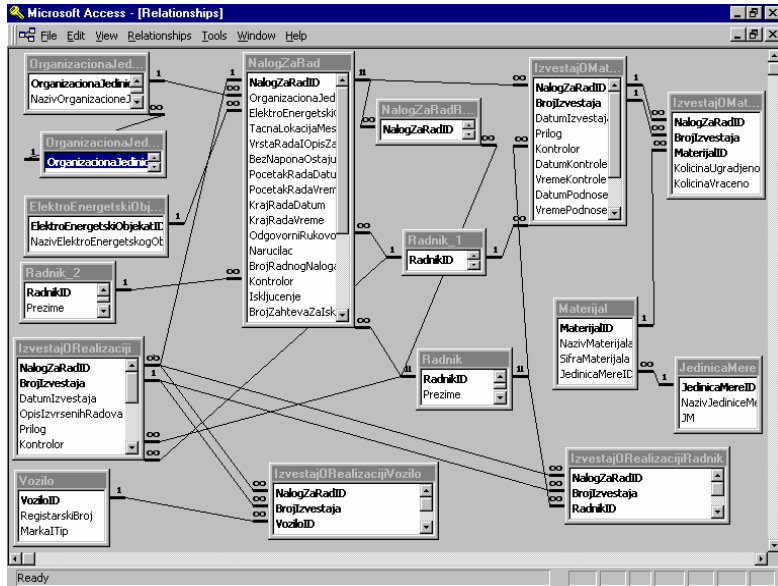
## Generisanje šeme baze podataka za posao Realizacija preventivnog održavanja

Generisanje šeme baze podataka izvodi se na osnovu prethodno urađenog fizičkog modela podataka. šemu baze podataka čine fizičke tabele, kolone i relacije, koje se u CASE alatu automatski generišu iz logičkog modela.

Proces generisanja šeme baze podataka iz fizičkog modela podataka naziva se direktni inženjering. Kada se generiše šema baze podataka, entiteti prelaze u tabele, atributi u kolone, a veze u relacije i definišu se referencijalni integriteti, trigeri, procedure, indeksi i druge osobine koje podržava izabrani SUBP.

Da bi se generisala baza podataka potrebno je, prvo, izabrati odgovarajuću ciljnu platformu (SUBP - Access) i potom se logovati na nju. Kada se korisnik loguje na izabranu platformu, ERwin kreira aktivnu bidirekcionu vezu sa sistemskim katalogom izabranog servera koja omogućava direktno kreiranje baze podataka.

Na sledećoj slici prikazana je šema baze podataka NALOG ZA RAD.



Slika D.10. Šema baze podataka NALOG ZA RAD

### Izrada aplikacije za posao Realizacija preventivnog održavanja

Izrada aplikacije se izvodi na osnovu prethodno generisane šeme baze podataka.

Ekranska forma "Pregled postojećih naloga za rad" omogućava korisniku da pregleda postojeće Naloga za rad, ali nije omogućena izmena postojećih podataka u dokumentu niti dodavanje novih dokumenata. Pregled svih postojećih dokumenata u okviru forme (listanje) se postiže pomoću tastera "Page Up" i "Page Down" ili pomoću strelica koje se nalaze pored pokazivača rednog broja zapisa koji se nalaze na dnu forme.

Forma ima dva komandna dugmeta:

- "Kraj" i
- "štampanje".

Komandno dugme "Kraj" omogućava korisniku da po završetku rada sa dokumentom prekine rad i vrati se u komandnu tablu.



Komandno dugme "štampanje" omogućava korisniku da izvrši štampanje dokumenta sa kojim trenutno radi (koji se nalazi na ekranu). Posle pritiska na ovo dugme otvara se pregled pre štampe u kome je moguće videti kako će izgledati odštampani dokument. Pomoću namenske palete koja se tada pojavljuje može se izvršiti izbor broja kopija koje će se štampati.

**NALOG ZA RAD broj 40**

Štampanje  
Kraj

Organizaciona jedinica  
Naziv: Vangradska mreža, Mesto: Kragujevac, Sifra: 23200

EEO na kome se izvode radovi: Trafostanica 10/0,4 kV  
Tačna lokacija mesta rada: TS broj 254 Jovanovac  
Vrsta rada i opis zadatka: Potrebno je da se izvrši zamena postolja NN osigurača 400 A na dovodu od transformatora  
Bez napona ostaju potrosaci: TS 254 Jovanovac, centar sela

Planirano vreme rada od: 16.12.2003 09:00 do 16.12.2003 11:00 Potrebno isključenje:   
Odgovorni rukovodilac radova sa sledećim izvršiocima: Grbović Spasoje 986 Broj zahteva za isključenje: 35

Prezime	Ime	Matični broj
Niketić	Milan	675
Beloica	Bora	984
Antonjević	Dejan	1129

Naručilac radova: [ ]  
Broj radnog naloga: 221  
Prilog: Zapisnik dispečerskog centra broj 311/03

Kontrolu izvedenih radova će izvršiti: Pavičević Nikola 725  
Osnovne mere obezbeđenja sprovodi: ORR Pogonske manipulacije vodi: ORR  
Dopunske mere obezbeđenja sprovodi: ORR Pogonske manipulacije vrši: ORR i izvršioci  
Nalog izdao: Pavičević Nikola 725 Datum: 16.12.2003  
Nalog primio: Grbović Spasoje 986 Datum: 16.12.2003

Record: 22 of 23

Slika D.11 Ekranjska forma "Pregled postojećih naloga za rad"

### Definisanje izveštaja

Kreiranje izveštaja se vrši pomoću već definisanih upita i formi. Izveštaji služe za štampanje dokumenata radi njihovog daljeg korišćenja.

Izveštaj "Nalog za rad" se koristi da bi se odštampano dokument "Nalog za rad" iz ekranjske forme "Pregled postojećih naloga za rad". Izveštaj se štampa pritiskom na dugme "štampanje" u ekranjskoj formi posle čega se otvara pregled pre štampe u kome se može pogledati kako će izgledati odštampani dokument. Broj kopija se može podesiti pomoću ikone "štampanje" koja se nalazi na namenskoj paleti "štampanje" koja se pojavljuje zajedno sa pregledom pre štampe.

Na dnu izveštaja se nalazi datum i vreme kada je dokument odštampan.



## **E. POSLOVI OBRAČUNA ZARADA ZAPOSLENIH**

### ***Uvod***

Radi se o problematici koja je zastupljena kod svih pravnih subjekata kao obavezni deo u poslovanju diktiran zakonskim propisima.

Obračun zarada, za razliku od drugih računovodstvenih poslova, podleže čestim zakonskim izmenama i dopunama, što ovu problematiku čini vrlo dinamičnom i zahtevnom u pogledu ažurnosti od strane pravnog subjekta. Takodje, radi se o "osetljivoj" problematici kod koje je sve odmah vidljivo, od strane korisnika - zaposlenih i kod koje se sve eventualne greške nastale u obračunu veoma teško mogu bezbolno ispraviti i najčešće se moraju kao takve preneti i korigovati u narednom obračunu, Zbog toga se, u ovoj "branši", često može čuti da ima onoliko kontrolora koliko ima i zaposlenih.

Projektni zadatak Analize IS obračuna zarada sastoji se u razradi problematike obračuna zarada na nivou modela procesa, modela podataka i korisničke aplikacije primenom odgovarajućih CASE alata i to:

- Funkcionalna analiza poslova korišćenjem CASE alata BPwin,
- Informaciona analiza poslova korišćenjem CASE alata ERwin,
- Izrada aplikativnog modela korišćenjem MS Access.

### **Funkcionalna i informaciona analiza poslova obračuna zarada**

Na osnovu gore definisanih postavki prvo se pristupiti funkcionalnom modeliranu gde se funkcionalnom dekompozicijim identifikuju poslovi OBRAČUNA ZARADA. Za izvodjenje ovih aktivnosti koristi se grafički jezik IDEF0 tj. CASE alat BPwin i IE tj. CASE alat ERwin.

Analiza IS OBRACUN ZARADA potrebno je izvoditi kroz sledeće podredjene aktivnosti:

- Definisanje zahteva korisnika
  - Definisanje dijagrama konteksta,
  - Definisanje stabla aktivnosti,
  - Definisanje dekompozicionog dijagrama (BPwin) i logičkih podmodela (ERwin) ,
  - Integrisani logičko model podataka
-

- Fizički model podataka.

### ***Definisanje zahteva korisnika za posao obračuna zarada***

Obračun zarada je aktivnost koja se obavlja u jednakim vremenskim intervalima, najčešće, dva puta mesečno kroz obračun akontacije i obračun konačnog dela. Za ovu aktivnost, kod pravnog subjekta, je uglavnom zadužen jedan obračunski radnik koji samostalno obavlja sve poslove vezano za obračun zarada i odgovoran je za ispravnost obračuna. U okviru posla obračuna zarada koje obavlja obračunski radnik, možemo izdvojiti sledeće aktivnosti:

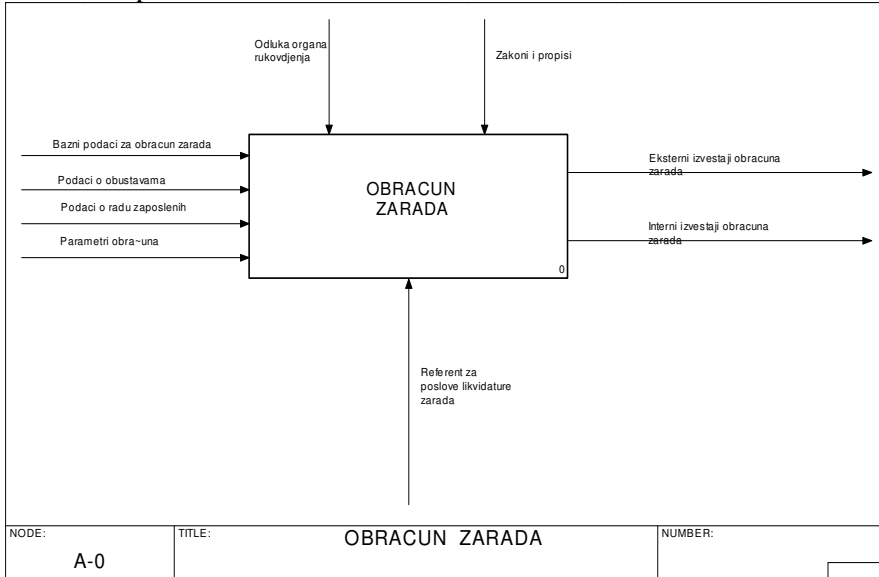
- priprema podataka za obračun,
- obračun zarada zaposlenih,
- arhiviranje obračunatih podataka,
- štampanje internih izveštaja za potrebe zaposlenih i eksternih izveštaja o obračunatim zaradama, porezu i doprinosima za potrebe Uprave prihoda,
- uplate poreza, doprinosa i zarada zaposlenih (po tekućim računima),
- gotovinske isplate zarada zaposlenima.

### ***Definisanje dijagrama konteksta za posao obračuna zarada***

Dijagram konteksta sadrži sledeće elemente:

- Ulaz u aktivnost:
  - Bazni podaci (podaci o zaposlenima i ostali prateći podaci koji su osnova za obračun),
  - Podaci o obustavama (podaci o obustavama koji se odbijaju iz zarade zaposlenog),
  - Parametri obračuna (podaci neophodni za obračun akontacije i konačnog dela za izabrani mesec),
  - Podaci o radu zaposlenih (podaci o strukturi radnog vremena zaposlenih u časovima neophodnim za obračun konačnog dela zarade).
- Izlaz iz aktivnosti:
  - Eksterni izveštaji (izveštaji koji se štampaju za potrebe banaka i Uprave prihoda),
  - Interni izveštaji (izveštaji koji se štampaju za potrebe zaposlenih i samog isplatioca).
- Mehanizam - realizator aktivnosti:
  - Obračunski radnik (osoba koja obavlja sve poslove obračuna zarada i koja odgovara za ispravnost obračuna).
- Kontrola realizacije aktivnosti:
  - Zakoni i propisi (definišu način obračuna i postavljaju ostale okvire u kojima se obračun zarada mora izvršavati).

Na sledećoj slici prikazan je dijagram konteksta, koji predstavlja granice modela, sa napred navedenim elementima ulaza, izlaza, kontrole i mehanizma.

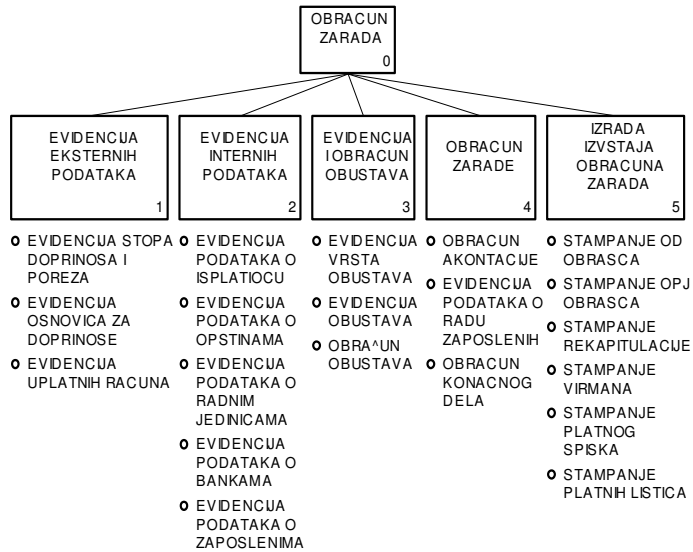


Slika E.1. Dijagram konteksta aktivnosti OBRAČUN ZARADA

### ***Definisanje stabla aktivnosti za posao obračuna zarada***

Na osnovu definisane granice modela prelazi se na sledeću aktivnost "Definisanje stabla aktivnosti" gde je potrebno uspostaviti vertikalne (hijerarhijske) veze između aktivnosti.

Na sledećoj slici prikazano je stablo aktivnosti procesa Obračuna zarada.

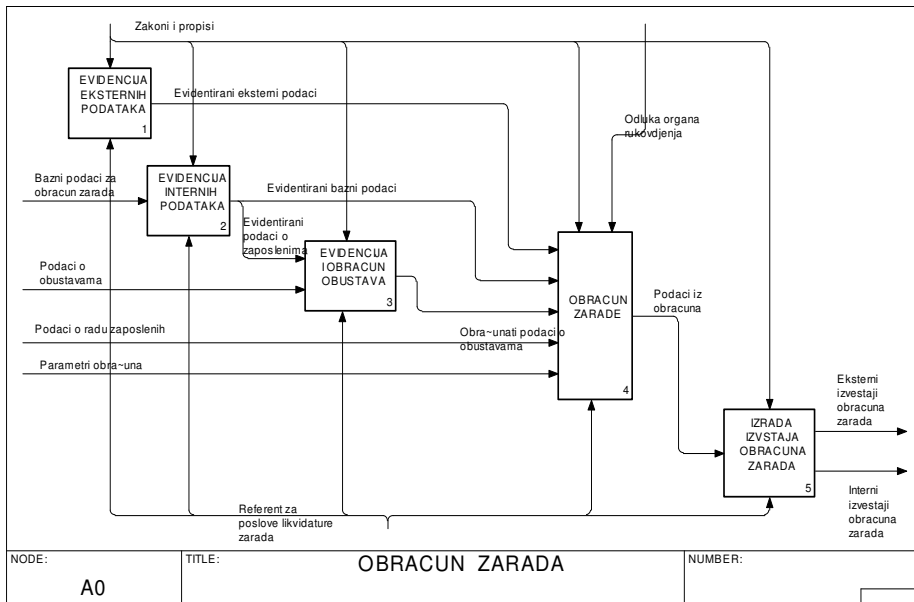


Slika E.2 Stablo aktivnosti za posao obračuna zarada

**Definisanje dekompozicionog dijagrama (BPwin) i logičkih podmodela (ERwin) podataka**

Definisanje dekompozicionog dijagrama aktivnosti po IDEF0 metodologiji (horizontalnih veza između aktivnosti) treba da omogućiti povezivanje odgovarajućih informacija definisanih u okviru stabla aktivnosti.

Na sledećoj slici prikazan je dekompozicioni dijagram OBRAČUN ZARADA iz koga se vide osnovne aktivnosti koje čine posao obračuna zarada.



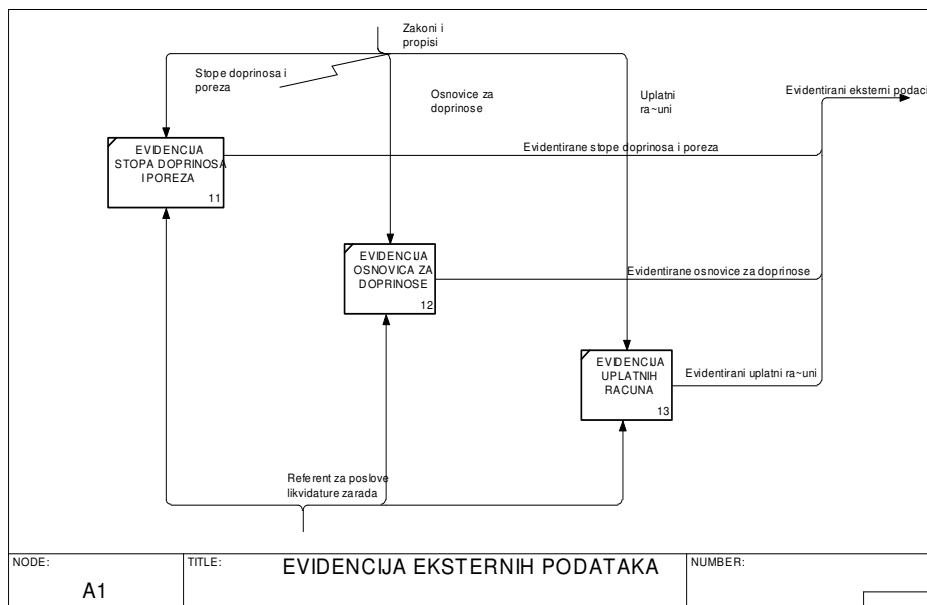
Slika E.3. Dekompozicioni dijagram OBRAČUN ZARADA

Najpre je neophodno imati uvid u postojeće zakone i propise iz oblasti obračuna zarada koji definišu pravila i ograničenja po kojima se obavlja aktivnost obračuna zarada.

#### Evidencije eksternih podataka

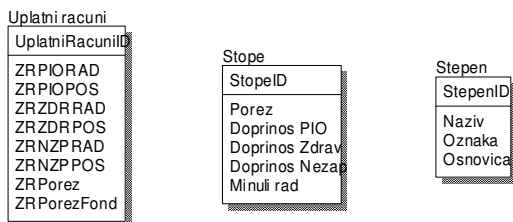
Aktivnost Evidencije eksternih podataka podrazumeva evidentiranje aktuelnih stopa poreza i doprinosa, osnovica za obrčun doprinosa i uplatnih računa po kojima će se vršiti uplata obrčunatih poreza i doprinosa na teret radnika i na teret poslodavca.

Na sledećoj slici prikazan je dekompozicioni dijagram (BPwin) za proces Evidencije eksternih podataka.



Slika E.4. Dekompozicioni dijagram A1 - Evidencija eksternih podataka

Imajući u vidu dekompozicioni dijagram prikazan na predhodnoj slici definiše se sledeći logičkih podmodela (ERwin) podataka vezano za proces Evidencija eksternih podataka.



Slika E.5. Logičkih podmodela (ERwin) podataka

Naziv Entiteta	Opis
Stope	Stope poreza i doprinosa
Stepen	Stepeni stručne spreme sa osnovicama za doprinose
UplatniRacuni	Spisak uplatnih računa

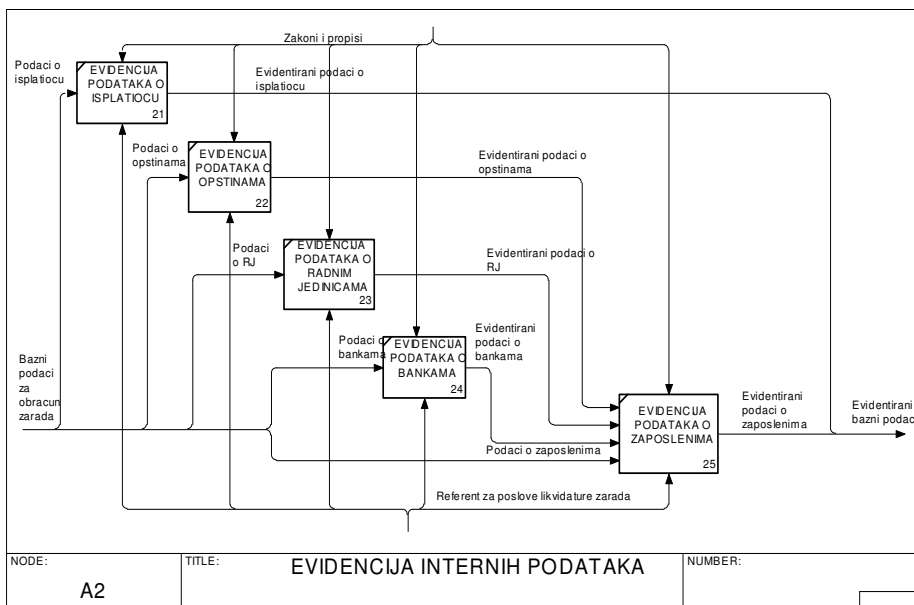


### Evidencije internih podataka

Nakon evidencije eksternih podataka, pristupa se aktivnosti Evidencije internih podataka, koja podrazumeva evidenciju sledećih podataka:

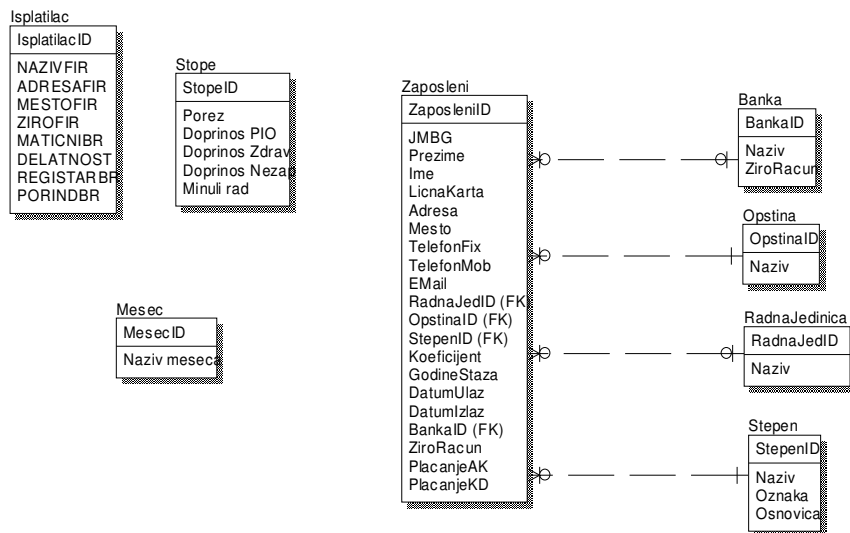
- podaci o isplatiocu, tj. pravnom subjektu koji su neophodni za potrebe štampanja izveštaja;
- podaci o opštinama neophodni za razvrstavawe zaposlenih prilikom plaćawa poreza iz zarade;
- podaci o radnim jedinicama unutar škole neophodnim za praćenje troškova po RJ;
- podaci o bankama, preko kojih zaposleni primaju svoje lične dohotke, potrebnim za uplatu zarada zaposlenih po tekućim računima;
- podaci o zaposlenima neophodnim za obračun zarada (prezime, ime, koeficijent, stepen stručne sprema, radni staž, ...).

Na sledećoj slici prikazan je dekompozicioni dijagram (BPwin) za proces A2 - Evidencija internih podataka.



Slika E.6. Dekompozicioni dijagram A2 - Evidencija internih podataka

Imajući u vidu dekompozicioni dijagram prikazan na predhodnoj slici definiše se sledeći logičkih podmodela (ERwin) podataka vezano za proces Evidencija internih podataka



Slika E.7. Logičkih podmodela (ERwin) podataka

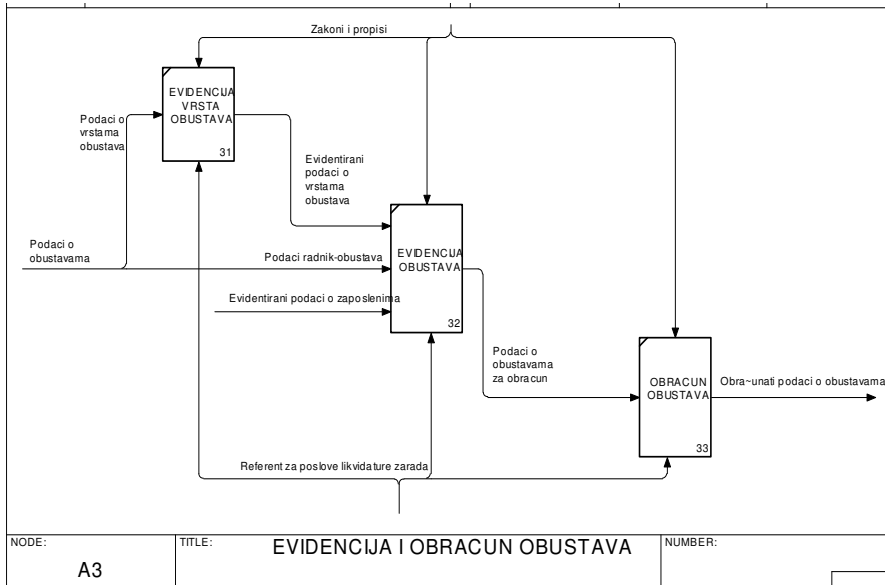
Naziv Entiteta	Opis
Isplaticac	Podaci o isplatiocu za potrebe štampanja virmana
Opstina	Spisak opština odakle su zaposleni
RadnaJedinica	Spisak radnih jedinica isplatioca
Banka	Podaci o bankama za isplate zarada preko računa
Zaposleni	Spisak zaposlenih sa potrebnim podacima za obračun
Mesec	Nazivi meseci

*Evidencije i obračuna obustava*

Na sledećoj slici dat je dekompozicioni dijagram aktivnosti Evidencije i obračuna obustava. U slučaju kada neko od zaposlenih ima odbitke od svoje zarade po osnovu obustava pristupa se sledećim pod aktivnostima:

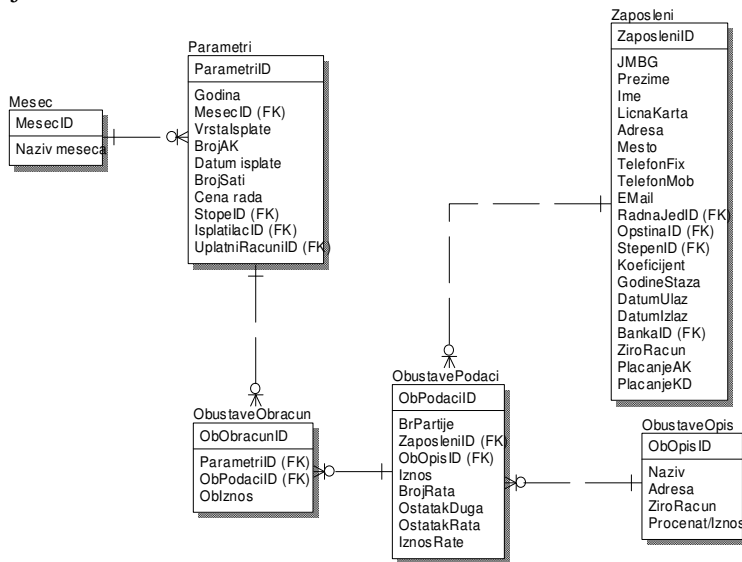
- evidencija podataka o vrstama obustava, tj. kreditorima, kod kojih zaposleni imaju obustave;
- evidencija podataka o konkretnim obustavama za zaposlene, tj. veza zaposleni-vrsta obustave sa podacima o iznosu obustave i broju rata;
- vrši se obračun evidentiranih obustava, tj. skidawe po jedne rate za svaku od obustava i evidentiranje tih iznosa koji će se odbiti zaposlenima u momentu obračuna zarade.

Na sledećoj slici prikazan je dekompozicioni dijagram (BPwin) za proces A3 - Evidencija i obračun obustava



Slika E.8. Dekompozicioni dijagram A3 - Evidencija i obračun obustava

Imajući u vidu dekompozicioni dijagram prikazan na predhodnoj slici definiše se sledeći logičkih podmodela (ERwin) podataka vezano za proces Evidencija i obračun obustava

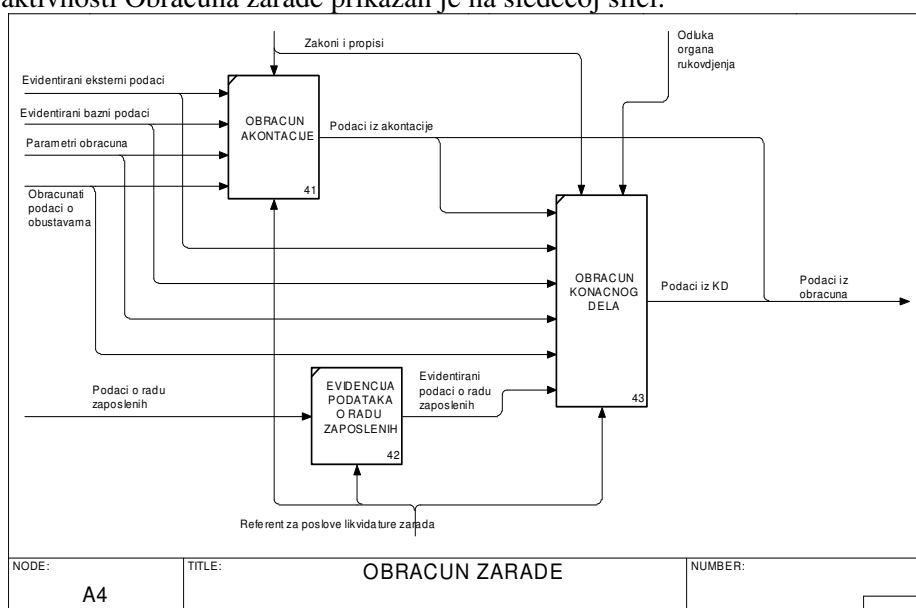


Slika E.9. Logičkih podmodela (ERwin) podataka

Naziv Entiteta	Opis
ObustaveOpis	Spisak kreditora za potrebe obustava
ObustavePodaci	Podaci o obustavama zaposlenih
ObustaveObracun	Podaci o obračunatim obustavama za mesec

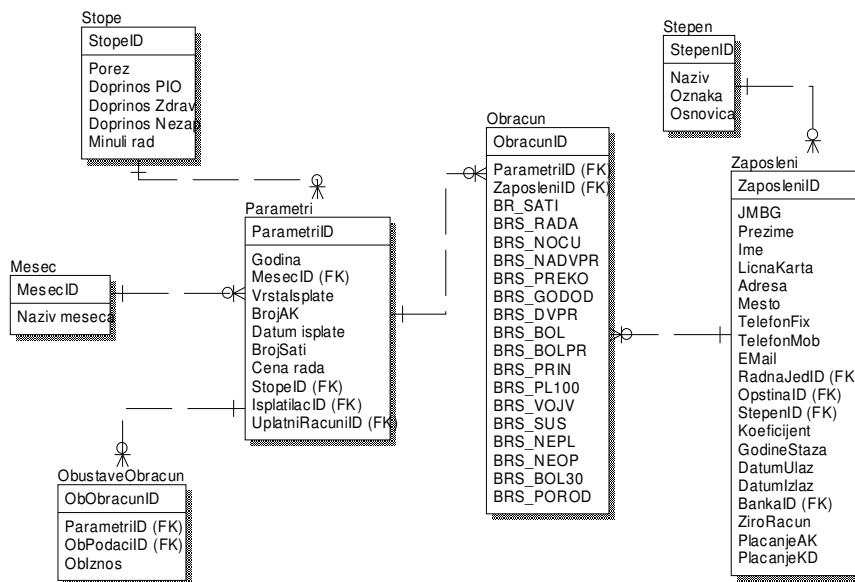
### Obračuna zarade

Nakon evidentiranja i pripreme svih potrebnih podataka može se pristupiti konkretnom obračunu zarada akontacije za izabrani mesec. U slučaju obračuna konačnog dela zarade neophodno je još pripremiti podatke o radu radnika - strukturi radnog vremena u časovima. Dekompozicioni dijagram aktivnosti Obračuna zarade prikazan je na sledećoj slici.



Slika E.10. Dekompozicioni dijagram aktivnosti A4 - Obračun zarade

Imajući u vidu dekompozicioni dijagram prikazan na predhodnoj slici definiše se sledeći logičkih podmodela (ERwin) podataka vezano za proces Obračun zarade



Slika E.11. Logičkih podmodela (ERwin) podataka

Naziv Entiteta	Opis
Parametri	Parametri neophodni za obračun po mesecima
Obracun	Podaci o obračunatim zaradama po mesecima

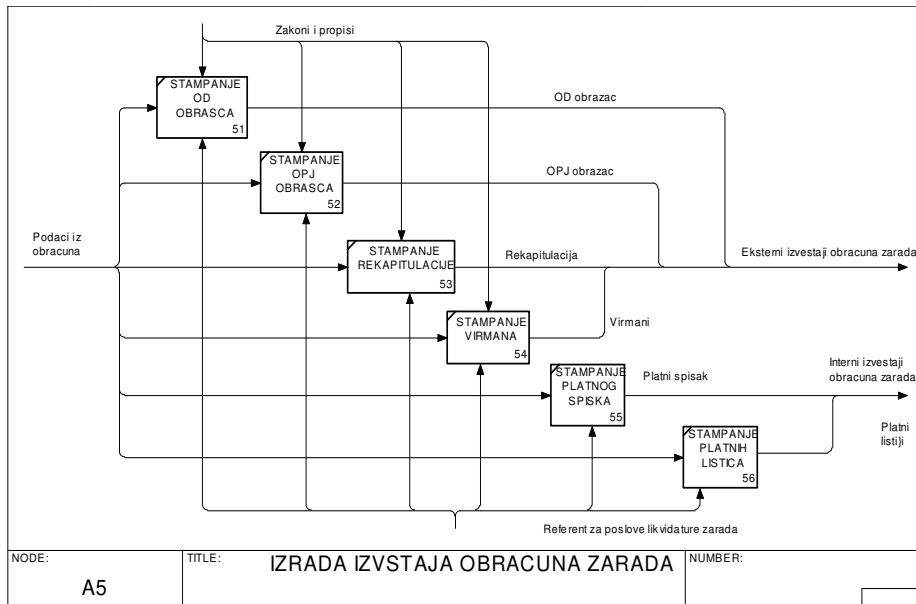
### Izrada izveštaja obračuna zarada

Nakon obračunatih zarada, obračunski radnik vrši štampanje potrebnih izveštaja, za konkretnu isplatu, tj. konkretni mesec, i to:

- štampanje eksternih izveštaja za potrebe banaka i Uprave prihoda:
  - OD obrazac - izveštaj o obračunatim doprinosima po stručnim spremama,
  - OPJ obrazac - izveštaj o obračunatom porezu iz zarada zaposlenih,
  - Rekapitulacija - izveštaj o svim podacima iz obračuna (sumarno) i
  - Virmani kojima se vrši uplata poreza, doprinosa i isplata zaposlenima po tekućim računima.
- štampanje internih izveštaja za potrebe zaposlenih i samog isplatioca:
  - Platni spisak – analitički pregled zarada svih zaposlenih i
  - Platni listići - obračunski list zarade za svakog zaposlenog

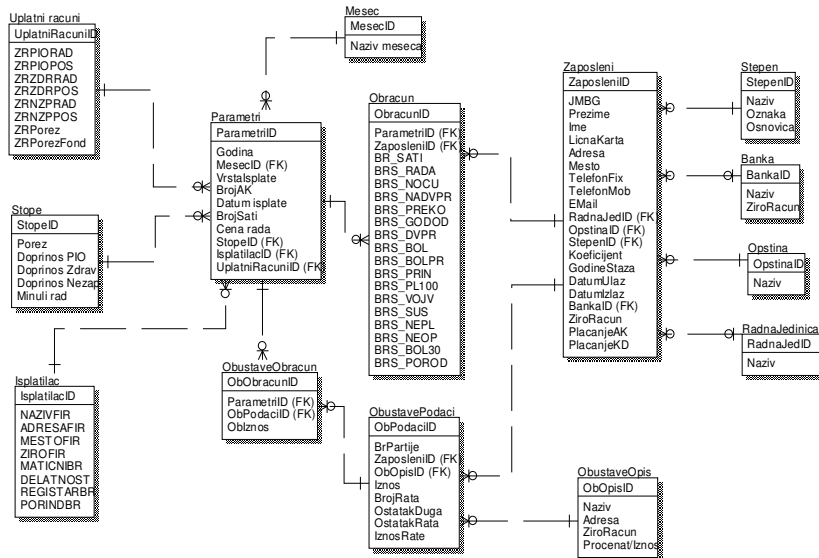
ponaosob.

Na sledećoj slici prikazan je dekompozicioni dijagram (BPwin) za proces Izrada izveštaja obračuna zarada.



Slika E.12. Dekompozicioni dijagram aktivnosti A5 - štampanje izveštaja

Imajući u vidu dekompozicioni dijagram prikazan na predhodnoj slici definiše se sledeći logičkih podmodela (ERwin) podataka vezano za proces

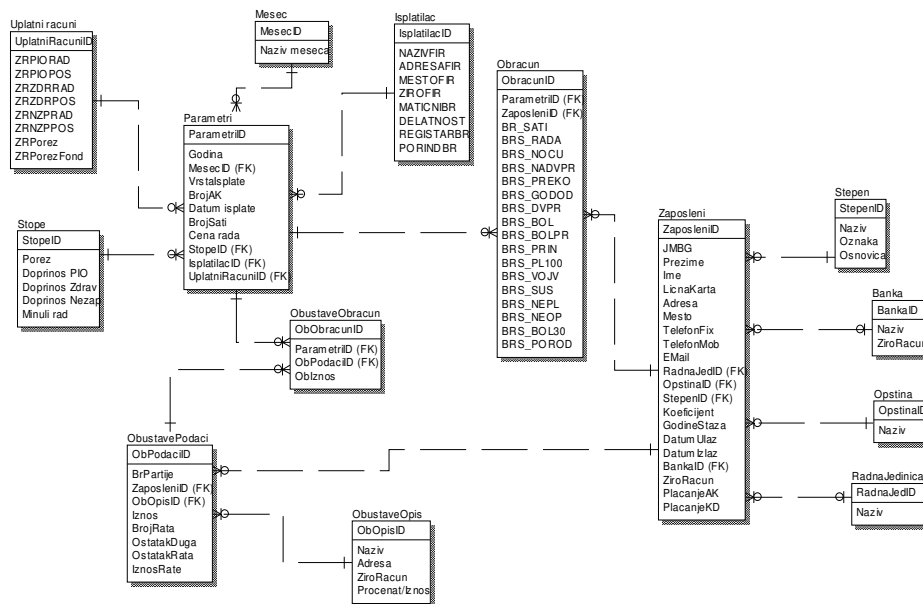


Slika E.13. Logičkih podmodela (ERwin) podataka

### Integrirani logički model podataka za posao OBRAČUN ZARADA

Posle izrade dekompozicionog dijagrama i logičkih podmodela (ERwin) podataka automatsi se definiše integralni logički model podataka.

Na sledećoj slici prikazan je integrirani logički model podataka obračuna zarada gde su dati entiteti, njihovi atributi i veze što je sve zajedno osnova za definisanje fizičkog modela i same baze podataka.



Slika E.14. Integrirani logički modela podataka za posao OBRAČUN ZARADA

Na osnovu navedenih entiteta mogu se uočiti nekoliko ključnih entiteta koje predstavljaju "nosiocje aktivnosti":

- Entitet Zaposleni - sadrži attribute o zaposlenima neophodnim za obračun zarada (prezime, ime, koeficijent, stepen stručne spreme, radni staž, ...). Takodje ovaj entitet preuzima pomoćne podatke o stepenu stručne spreme, opštini, radnoj jedinici i banci iz odgovarajućih entiteta roditelja.
- Entitet Parametri - sadrži attribute o samom obračunu (godina, mesec, cena rada, datum isplate, vrsta isplate (akontacija ili konačni deo), ...). Takodje ovaj entitet preuzima pomoćne podatke o stopama poreza i doprinosa, isplatiocu i uplatnim računima iz odgovarajućih entiteta roditelja.
- Entitet ObustaveObracun - sadrži attribute o parametrima obračuna i obustavama zaposlenih.
- Entitet Obracun - sadrži attribute o parametrima obračuna i zaposlenima i služiće za fizičko pamćenje podataka o svim obračunatim zaradama po mesecima i zaposlenima.

#### Fizički model podataka za posao OBRAČUN ZARADA

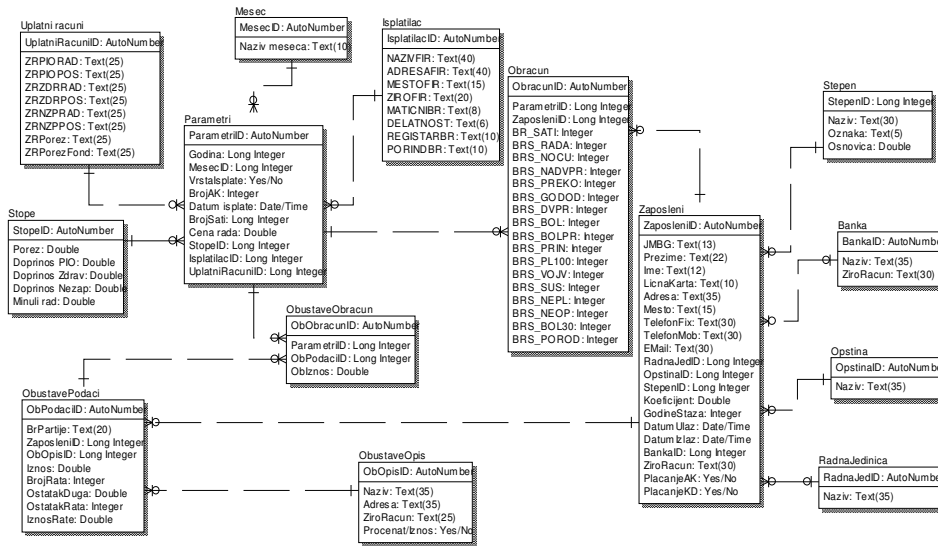
Pre definisanja fizičkog modela podataka treba izabrati sistem za upravljanje bazom podataka (SUBP) gde će fizički model biti kreiran. ERwin nudi veliki izbor SUBP.

Prilikom prevodjenja logičkog modela u fizički model dolazi do konvertovanja:



- entiteta iz modela podataka u tabele fizičke baze podataka,
- atributa u kolone u odgovarajućim tabelama,
- kandidati za ključeve entiteta postaju primarni ključevi u tabelama,
- veze između entiteta postižu da primarni ključevi u tabelama postaju spoljni ključevi u povezanim tabelama.

Na sledećoj slici prikazan je fizički model podataka aktivnosti Obračuna zarada u ERwin-u.



Slika E.15 Fizički model podataka za posao OBRAČUN ZARADA

**Aplikativni model (MS Access) za poslove OBRACUNA ZARADA**

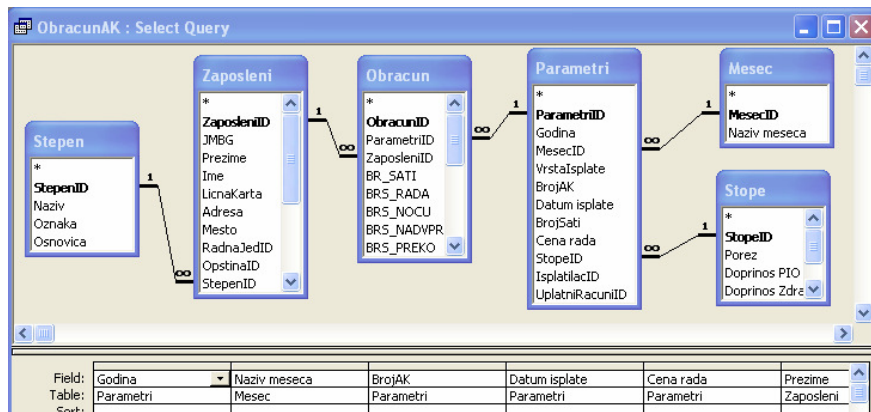
Tabela za potrebe obavljanja poslova OBRACUNA ZARADA definisane su u fizičkom modelu.

Upiti su osnovni alati u svakom sistemu za upravljanje bazom podataka. Najčešće upiti se koriste za biranje određenih grupa zapisa koji ispunjavaju određene kriterijume kao i za kombinovanje podataka iz raznih tabela. Upiti samo koriste podatke koji se fizički nalaze u tabelama.

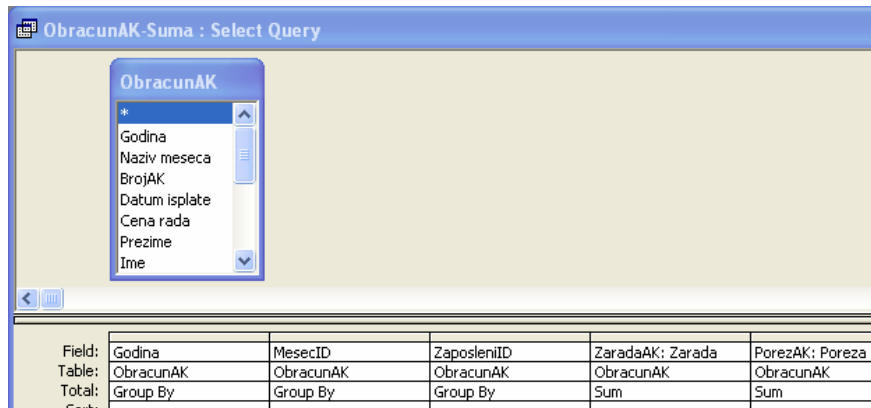
U sledećoj tabeli dat je spisak korišćenih upita sa opisom sadržaja.

Naziv Upita	Opis
 .ObracunAK	Analitički podaci o obračunatim zaradama, porezu i doprinosima po zaposlenima i po svim akontacijama za izabrani mesec. Koristi ga upit <i>ObracunAK-Suma</i> i izveštaj <i>SpisakAK</i> .
 .ObracunAK-Suma	Analitički podaci o obračunatim zaradama, porezu i doprinosima po zaposlenima sumarno za sve akontacije za izabrani mesec. Koriste ga upiti <i>ObracunKD-AK</i> i <i>RekapitulacijaAK</i> .
 .ObracunKD	Analitički podaci o obračunatim zaradama, porezu i doprinosima po zaposlenima za celu isplatu za izabrani mesec. Koristi ga upit <i>ObracunKD-AK</i> .
 .ObracunKD-AK	Analitički podaci o obračunatim zaradama, porezu i doprinosima po zaposlenima za celu isplatu, akontaciju i konačni deo za izabrani mesec. Koristi ga upit <i>RekapitulacijaKD</i> i izveštaj <i>SpisakKD</i> .
 .RadRadnika	Analitički podaci o strukturi radnog vremena (časovima) po zaposlenima za izabrani mesec.
 .RekapitulacijaAK	Sintetički podaci o obračunatim zaradama, porezu i doprinosima za isplatu akontacije za izabrani mesec. Koristi ga izveštaj <i>RekapitulacijaAK</i> .
 .RekapitulacijaKD	Sintetički podaci o obračunatim zaradama, porezu i doprinosima za isplatu konačnog dela za izabrani mesec. Koristi ga izveštaj <i>RekapitulacijaKD</i> .
 .ZaObracun	Služi za puwewe tabele <i>Obracun</i> sa podacima o zaposlenima i parametrima obračuna za izabrani mesec. Koristi ga forma <i>Obracun</i> .

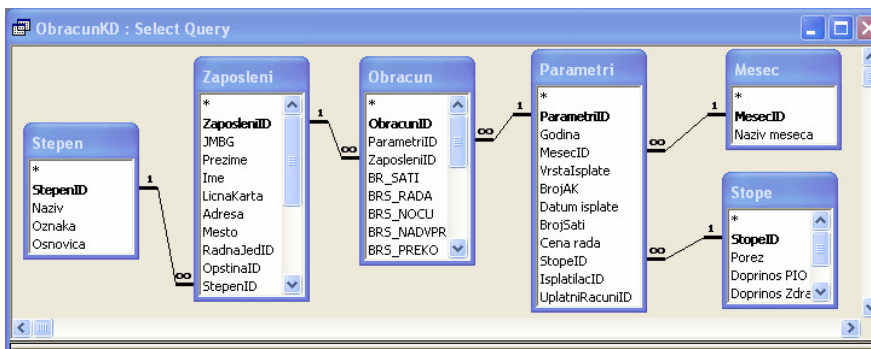
Na narednim stranicama, na slikama dati su prozori za kreiranja upita.



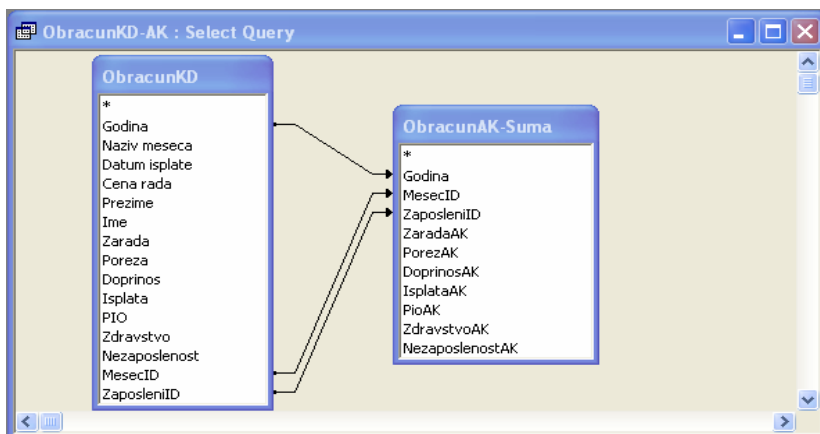
Slika E.16. Dizajn upita ObracunAK sa prikazom SQL sintakse



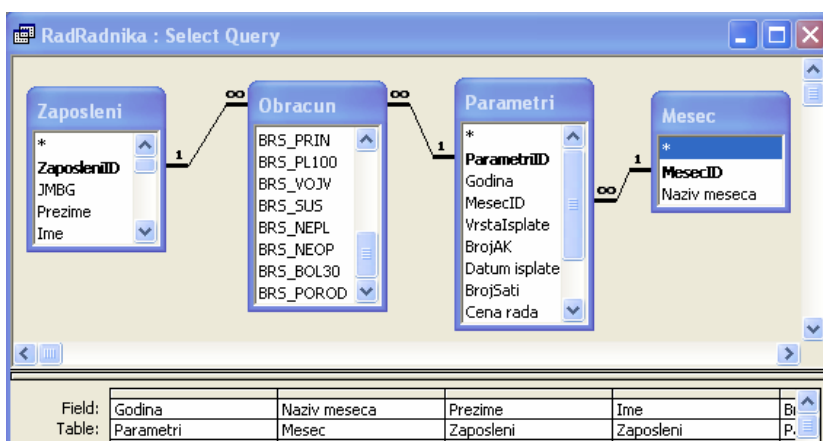
Slika E.17. Dizajn upita ObracunAK-Suma sa prikazom SQL sintakse



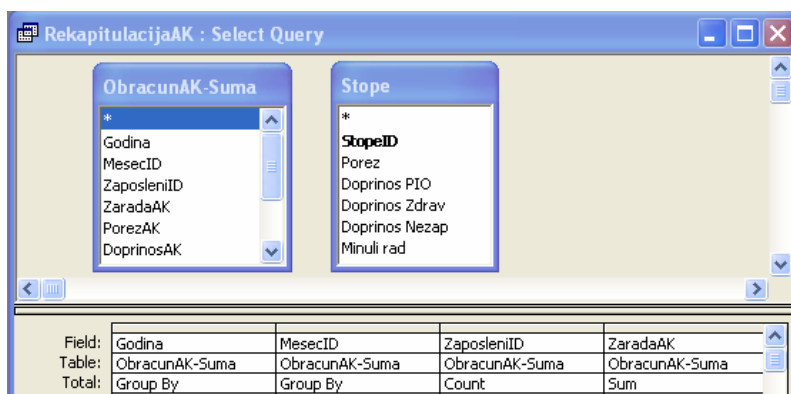
Slika E.18. Dizajn upita ObracunKD sa prikazom SQL sintakse



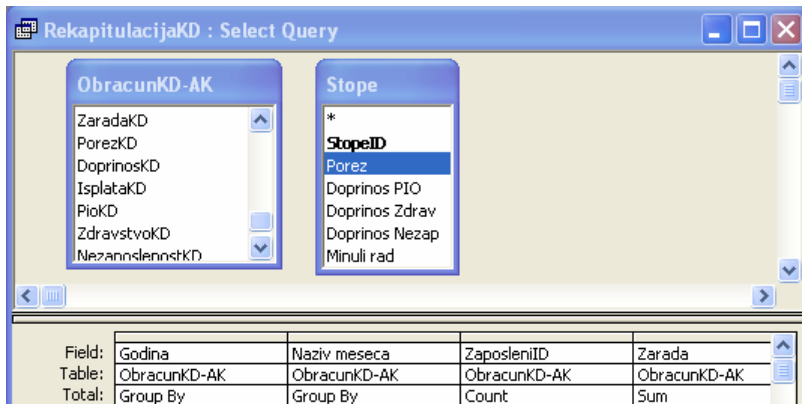
Slika E.19. Dizajn upita ObracunKD-AK sa prikazom SQL sintakse



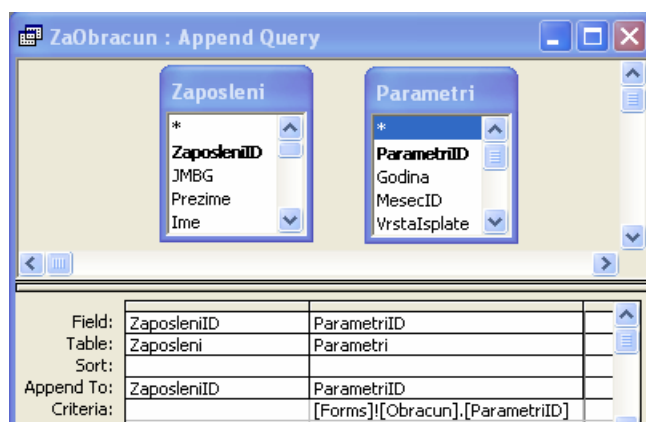
Slika E.20. Dizajn upita RadRadnika sa prikazom SQL sintakse



Slika E.21. Dizajn upita RekapitulacijaAK sa prikazom SQL sintakse



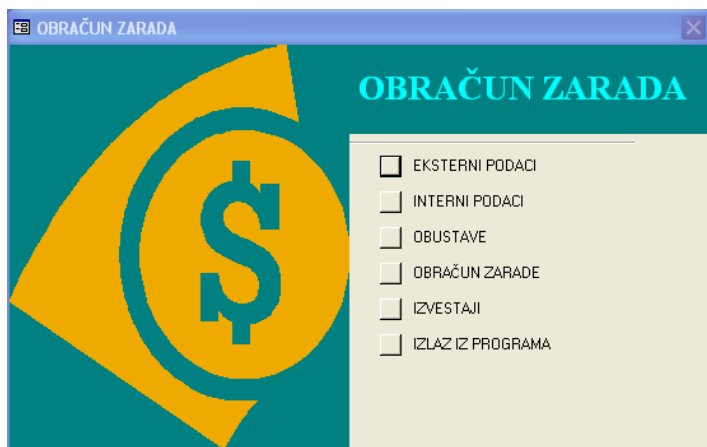
Slika E.22. Dizajn upita RekapitulacijaKD sa prikazom SQL sintakse



Slika E.23. Dizajn Append upita ZaObracun sa prikazom SQL sintakse

Forme predstavljaju korisnički interfejs prema podacima smeštenim u tabelama. Forme se napravljene od skupa pojedinačnih elemenata koji se zovu kontrole i kontrolni objekti.

Startna forma se vidi na sledećoj slici. Na njoj se nalaze kontrolna dugmad koja u potpunosti odgovaraju osnovnim aktivnostima sa stabla aktivnosti funkcionalnog modela procesa radjenog u programu BPwin.



Slika E.24. Osnovna (startni) forma korisničke aplikacije

Na narednim slikama dat je prikaz nekoliko karakterističnih formi za unos i kontrolu podataka. Na sledećoj slici data je forma za unos-izmenu podataka osnovica za doprinose po stručnim spremama, koja se dobija aktiviranjem na dugme Osnovice doprinosa unutar kontrole Eksterni podaci.

Naziv	Oznaka	Osnovica
Nekvalifikovani radnik	NK	6.992,00 din
Kvalifikovani radnik	KV	10.204,00 din
Srednja stručna sprema	SSS	12.282,00 din
Visokokvalifikovani radnik	VKV	15.117,00 din
Visa stručna sprema	VsS	16.440,00 din
Visoka stručna sprema	VSS	21.730,00 din
Magistar nauka	MR	23.998,00 din
Doktor nauka	DR	29.289,00 din

Slika E.25. Forma za ažuriranje podataka o Osnovicama za doprinose

Na sledećoj slici dat je prikaz forme za unos-izmenu podataka o Zaposlenima. Mogu se uočiti aktivni Combo Box-ovi za izbor podataka iz vezanih roditelj tabela. Ova forma se aktivira na dugme Zaposleni unutar kontrole Interni podaci.

The screenshot shows a Windows-style window titled 'Zaposleni'. It contains a form with the following fields and values:

ZaposleniID	7	DatumUlaz	30.06.2003
JMBG	1908958787878	DatumIzlaz	
Prezime	Simonovic	BankaID	Alko banka Krusevac
Ime	Zorica	ZiroRacun	31-001-0013375.5
LicnaKarta		PlacanjeAK	-1
Adresa		PlacanjeKD	-1
Mesto			
RadnaJedID	POSLOVODSTVO PREDUZECA		
OpstinalID	Krusevac		
StepenID	SSS		
Koeficijent	2.3		
GodineStaza	19		

Record: 7 of 20

Slika E.26. Forma za unos-izmenu podataka o Zaposlenima

Na sledećoj slici. dat je prikaz forme za Obračun koja preuzima unete podatke iz tabele Parametri i klikom na dugme OBRAČUNAJ puni tabelu Obracun. Ova forma se aktivira na dugme Obračun unutar kontrole Obračun zarade.

The screenshot shows a Windows-style window titled 'Obracun : Form'. It contains a form with the following fields and values:

Godina:	2004
Mesec:	Januar
Cena rada:	3000,00
Datum isplate:	20.01.2004
<input checked="" type="checkbox"/> Akontacija	
BrojAK:	1

OBRAČUNAJ

Record: 1 of 6

Slika E.27. Forma za aktiviranje obračuna za izabrani mesec

Izveštaji su sređeni podaci spremni za štampanje. U toku rada pomenuti su izveštaja potrebni u aktivnosti obračuna zarada.

Na sledećoj slici dat je izveštaj Spisak za akontaciju na kome se vide svi podaci obračuna akontacije za izabrani mesec po zaposlenima. Ovaj izveštaj spada u grupu internih izveštaja koji se koristi za interne potrebe isplatioca. Ovaj izveštaj je formiran na osnovu upita ObracunAK.

**SPISAK ZA AKONTACIJU**

Mart 2004 godine

Datum isplate: 21.03.2004

Rbr	Prezime	Ime	Zarada	Porez	Doprinos	Isplata
1	Arsic	Nikolina	7.455,60	1.043,78	1.714,27	<b>4.697,54</b>
2	Brankovic	Branko	13.801,60	1.932,22	3.650,64	<b>8.218,74</b>
3	Cvetkovic	Milanka	7.729,20	1.082,09	1.298,51	<b>5.348,61</b>
4	Djordjevic	Djordjica	6.262,40	876,74	1.174,66	<b>4.211,01</b>
5	Jankovic	Dusica	7.524,00	1.053,36	1.714,27	<b>4.756,37</b>
6	Jankovic	Janko	12.289,20	1.720,49	2.761,92	<b>7.806,79</b>
7	Jovanovic	Jovan	15.310,20	2.143,43	2.761,92	<b>10.404,85</b>
8	Kostic	Kosta	16.245,00	2.274,30	3.650,64	<b>10.320,06</b>
9	Krstic	Jovan	21.692,30	3.036,92	3.650,64	<b>15.004,74</b>
10	Markovic	Radojka	11.757,20	1.646,01	2.761,92	<b>7.349,27</b>
11	Miletic	Mileta	15.523,00	2.173,22	3.650,64	<b>9.699,14</b>
12	Milojevic	Radovan	14.231,00	1.992,34	3.650,64	<b>8.588,02</b>
13	Milosavqevic	Bojana	9.533,25	1.334,66	2.063,38	<b>6.135,22</b>
14	Nikolic	Lidija	6.080,00	851,20	1.174,66	<b>4.054,14</b>
15	Ninkovic	Marica	9.747,00	1.364,58	2.063,38	<b>6.319,04</b>
16	Petrovic	Petar	16.789,35	2.350,51	4.031,66	<b>10.407,18</b>
17	Simonovic	Zorica	9.570,30	1.339,84	2.063,38	<b>6.167,08</b>
18	Stojanovic	Stojan	13.193,60	1.847,10	3.650,64	<b>7.695,86</b>
19	Trajkovic	Dusan	24.446,73	3.422,54	4.107,05	<b>16.917,14</b>
20	Tutulic	Tihomir	14.022,00	1.963,08	3.650,64	<b>8.408,28</b>
<b>Ukupno:</b>			253.202,93	35.448,41	55.245,44	<b>162.509,08</b>

Slika E.28 Izveštaj Spisak akontacije za izabrani mesec

Na sledećoj slici dat je izveštaj Rekapitulacija akontacije za izabrani mesec, na kome su prikazani sumarni podaci po svim obračunatim elementima. Ovaj izveštaj spada u grupu eksternih izveštaja koji se koristi za potrebe Uprave prihoda. Ovaj izveštaj je formiran na osnovu upita RekapitulacijaAK.



# Rekapitulacija Akontacije

Mart 2004

1. Broj zaposlenih:	20
2. Ukupno ZARADA:	253.202,93 din
NA TERET ZAPOSLENIH (iz zarade)	
3. Socijalni DOPRINOSI:	55.245,44 din
3.1. PIO           10,30 %	33.870,72 din
3.2. Zdravstveno   5,95 %	19.566,09 din
3.3. Nezaposlenost 0,55 %	1.808,63 din
4. POREZ na zarade    14,00 %	35.448,41 din
5. ISPLATA zaposlenima (2. - 3. - 4.)	162.509,08 din
NA TERET POSLODAVCA (na zaradu)	
6. Socijalni DOPRINOSI:	55.245,44 din
6.1. PIO           10,30 %	33.870,72 din
6.2. Zdravstveno   5,95 %	19.566,09 din
6.3. Nezaposlenost 0,55 %	1.808,63 din
7. BRUTO (2. + 6.):	308.448,37 din

Obracunao:

Odgovornolice:

Slika E.29. Izveštaj Rekapitulacija akontacije za izabrani mesec

## Opis obračuna

U ovoj tački dat je pregled formula za izračunavanje osnovnih elemenata obračuna zarada. U srednjim zagradama dat je naziv polja koje se koristi za izračunavanje.

Zarada =  $\$Cenarada\acute{c} * \$Koefficient\acute{c} * (1 + (\$GodineStaza\acute{c} * \$Minuli\ rad\acute{c} / 100))$

Poreza =  $\$Zarada\acute{c} * \$Porez\acute{c} / 100$

PIO =  $llf(\$Zarada\acute{c} > \$Osnovica\acute{c}; \$Zarada\acute{c}; \$Osnovica\acute{c}) * \$Doprinos\ PIO\acute{c} / 100$

Zdravstvo =  $llf(\$Zarada\acute{c} > \$Osnovica\acute{c}; \$Zarada\acute{c}; \$Osnovica\acute{c}) * \$Doprinos\ Zdrav\acute{c} / 100$

Nezaposlenost =  $llf(\$Zarada\acute{c} > \$Osnovica\acute{c}; \$Zarada\acute{c}; \$Osnovica\acute{c}) * \$Doprinos\ Nezap\acute{c} / 100$

Doprinos =  $\$PIO\acute{c} + \$Zdravstvo\acute{c} + \$Nezaposlenost\acute{c}$

Isplata =  $\$Zarada\acute{c} - \$Poreza\acute{c} - \$Doprinos\acute{c}$

## **F. POSLOVI DELOVODSTVA I ARHIVE**

### *Uvod*

Radi se o poslovima delovodstva i arhiviranja u RTS Srbije. Analize IS sastoji se u razradi problematike na nivou modela procesa, modela podataka i korisničke aplikacije primenom odgovarajućih CASE alata i to:

- Funkcionalna analiza poslova korišćenjem CASE alata BPwin,
- Informaciona analiza poslova korišćenjem CASE alata ERwin,
- Izrada aplikativnog modela korišćenjem MS Access.

Na osnovu gore definisanih postavki prvo se pristupiti funkcionalnom modeliranu gde se funkcionalnom dekompozicijom identifikuju poslovi laboratorijskog ispitivanja. Za izvodjenje ovih aktivnosti koristi se grafički jezik IDEF0 tj. CASE alat BPwin i IE tj. CASE alat ERwin.

Analiza IS POSLOVA DELOVODSTVA I ARHIVE potrebno je izvoditi kroz sledeće podređene aktivnosti:

- Funkcionalna analiza poslova delovodstva i arhiviranja
- Informaciona analiza poslova delovodstva i arhiviranja
- Fizički model podataka.
- Korisnička aplikacija

### **Funkcionalna analiza poslova delovodstva i arhiviranja**

Funkcionalna analiza poslova delovodstva i arhiviranja izvodi se kroz sledeće podređene aktivnosti:

- Definisavanje zahteva korisnika
- Definisavanje dijagrama konteksta,
- Definisavanje stabla aktivnosti,
- Definisavanje dekompozicionog dijagrama (BPwin)

### *Definisavanje zahteva korisnika*

Definisavanje zahteva iz dokumenata je pogled odozdo nagore. Dokumenti

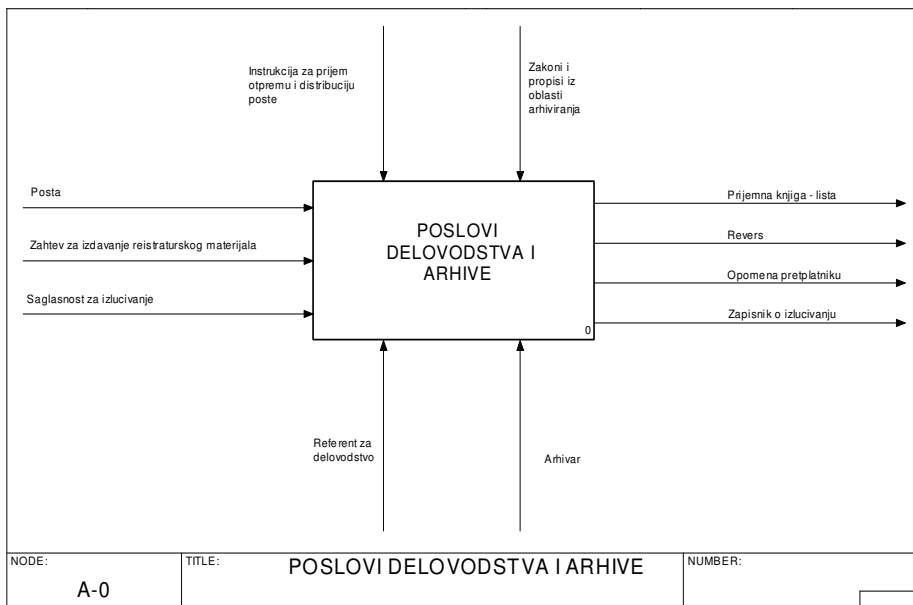
koji se razmatraju su:

- Posta
- Delovodnik
- Registar primljenih - poslatih faksova
- Interna dostavna knjiga
- Spisak registraturskog materijala
- Zahtev za izdavanje reistraturskog materijala
- Saglasnost za izlucivanje
- Revers
- Arhivska knjiga
- Prijemna knjiga - lista
- Zapisnik o izlucivanju
- Uputstvo o kancelarijskom poslovanju

### ***Definisanje granica sistema POSLOVI DELOVODSTVA I ARHIVE***

Definisanje granica sistema je vezana za definisanje dijagrama konteksta (IDEF0 metodologija) koji će u sledećem koraku biti po hijerarhiji povezani u stablo aktivnosti.

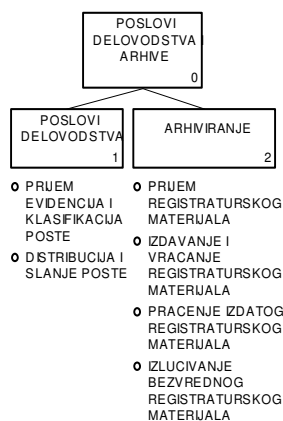
Na sledećoj slici prikazan je dijagram konteksta gde se definiše neposredno okruženje.



*Slika F.1. Dijagram konteksta Poslova delovodstva i archive*

### Stablo aktivnosti POSLOVA DELOVODSTVA I ARHIVE

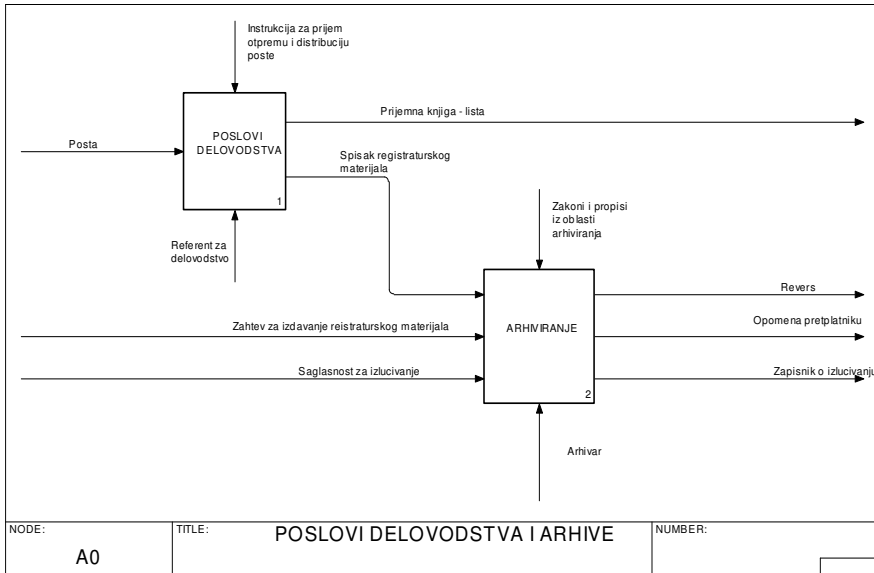
Na osnovu definisane granice sistema prelazi se na sledeću aktivnost "Definisanje stabla poslova" gde je potrebno uspostaviti vertikalne (hijerarhijske) veze između poslova delovodstva i arhive.



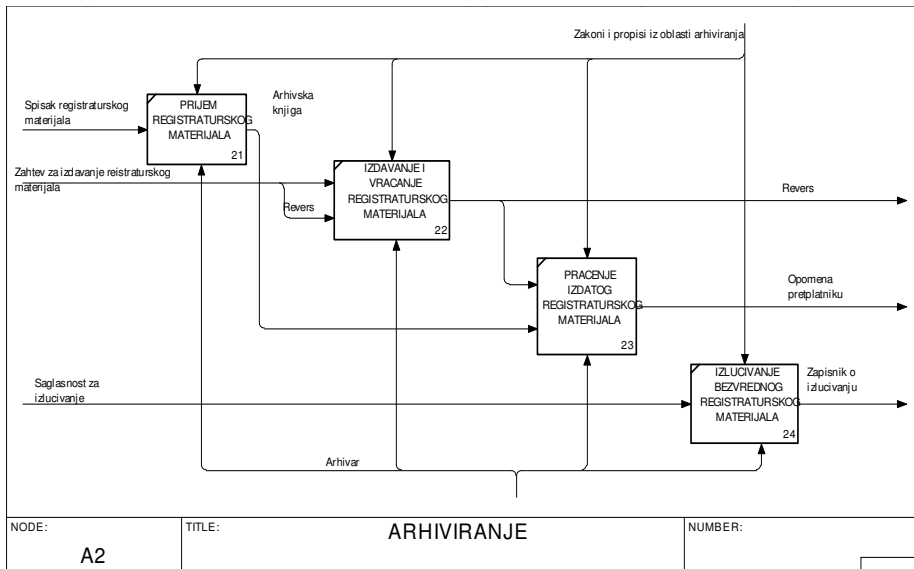
Slika F.2. Stablo aktivnosti za poslove delovodstva i arhive.

### Dekompozicioni dijagram POSLOVA DELOVODSTVA I ARHIVE

Na osnovu definisanih i verifikovanih vertikalnih veza prikazanih u stablu aktivnosti pristupa se definisanju horizontalnih veza korišćenjem dijagrama dekompozicije prikazano na sledećim slikama.



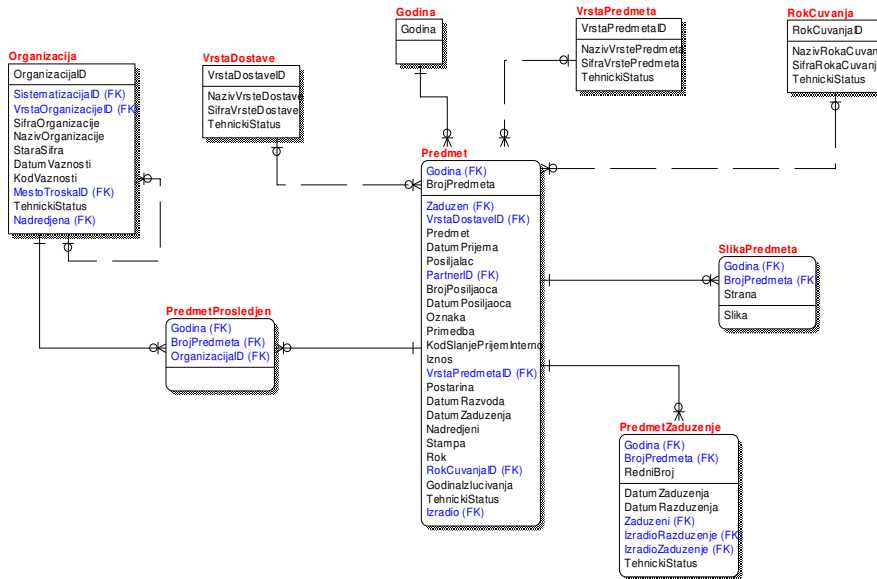
Slika F.3 Dijagram dekompozicije za poslove delovodstva i arhive



Slika F.4 Dijagram dekompozicije za poslove arhiviranja

### Informaciona analiza poslova delovodstva i arhiviranja

Na sledećoj slici prikazan je logički model podataka vezan za izvođenje posla delovodstva i arhiviranja.



Slika F.5 Logički model podataka vezan za izvodjenje posla delovodstva i arhiviranja

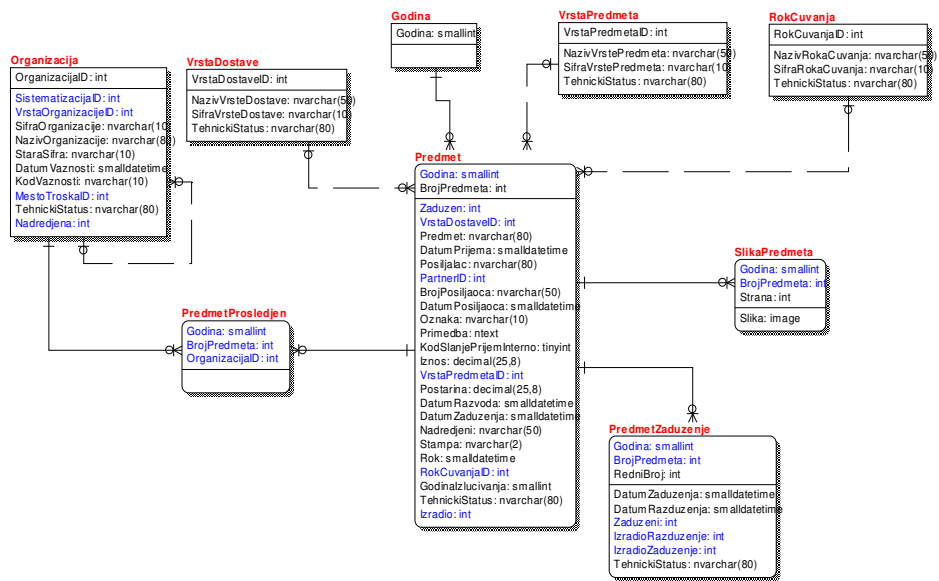
### Fizički model podataka za posao DELOVODSTVA I ARHIVE

Pre definisanja fizičkog modela podataka treba izabrati sistem za upravljanje bazom podataka (SUBP) gde će fizički model biti kreiran. ERwin nudi veliki izbor SUBP a za ove potrebe izabran je SQL Server 2000.

Prilikom prevodjenja logičkog modela u fizički model dolazi do konvertovanja:

- entiteta iz modela podataka u tabele fizičke baze podataka,
- atributa u kolone u odgovarajućim tabelama,
- kandidati za ključeve entiteta postaju primarni ključevi u tabelama,
- veze između entiteta postižu da primarni ključevi u tabelama postaju spoljni ključevi u povezanim tabelama.

Na sledećoj slici prikazan je fizički model podataka aktivnosti DELOVODSTVA I ARHIVE u ERwin-u.



Slika F.6 Fizički model podataka vezan za izvodjenje posla delovodstva i arhiviranja

## Generisanje SQL SERVER 2000 šeme baze podataka

Generisanje šeme baze podataka" izvodi se na osnovu prethodno uradjenog fizičkog modela podataka. Proces generisanja šeme baze podataka iz fizičkog modela podataka naziva se direktni inženjering. Kada se generiše šema baze podataka, entiteti prelaze u tabele, atributi u kolone, a veze u relacije i definišu se referencijalni integriteti, trigeri, procedure, indeksi i druge osobine koje podržava izabrani SUBP.

Dakle, da bi se generisala baza podataka izabrana je ciljna platforma (SUBP) SQL 20000 i izvršeno je logovanje na nju. Kada se izvrši logovanje na SQL Server 2000, ERwin kreira aktivnu bidirekcionu vezu sa sistemskim katalogom izabranog servera koja omogućava direktno kreiranje baze podataka.

## Klijent aplikacija Delovodstvo i arhiva

Projektovana Klijent aplikacija uradjena je u Microsoft Access 2000 programskom paketu i pri tome su usvojeni svi standardi koje je Microsoft postavio pre svega u svom Windows operativnom sistemu a zatim u Access-u.

Cilj je da, bilo koji korisnik koji je imao bilo kakav dodir sa Microsoft alatima prepozna ikonu iza koje se krije poznata akcija. Na sledećim slikama prikazane su ekranske forme za izvodjenje posla delovodstva i arhiviranja.

Slika F.7 Ekranske forme za izvođenje posla delovodstva i arhiviranja

ID	Arhivski	Naziv vrste predmeta	Rok čuvanja	Status
1	01	IZVOĐACKI UGOVORI	TRAJNO	
2	02	AUTORSKI UGOVORI	TRAJNO	
3	03	OSTALI UGOVORI SA FIZIČKIM LICIMA	PET GODINA	
4	04	UGOVORI SA PRAVNIM LICIMA	TRAJNO	
5	05	REŠENJA IZ RADNOG ODNOSA	TRAJNO	
6	06	REŠENJA O KORIŠĆENJU G. ODMORA I SL.	DVE GODINE	
7	07	PUTNI NALOZI (U INOSTRAINSTVU)	DVE GODINE	
8	08	STAMBENA PROBLEMATIKA	TRAJNO	
9	09	KOMISIJE RADNE GRUPE (ZAP. O UVOZU ROBE)	PET GODINA	
10	10	NAREDBE I REŠENJA IO	TRAJNO	
11	11	POTVRDE I UVERENJA	DVE GODINE	
12	12	SUDSKI PREDMETI	DESET GODINA	
13	13	POSLOVNA PREPISKA SA TREĆIM LICIMA	PET GODINA	
14	14	INTERNA POŠTA	PET GODINA	
15	15	ODLUKE I ZAPISNICI OU	TRAJNO	

Slika F.8 Vrsta predmeta



ID	Šifra	Naziv vrste dostave	Status
1		POŠTOM	<input checked="" type="checkbox"/>
2		EMAIL	<input checked="" type="checkbox"/>
3		FAX	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Record: 1 of 3

Slika F.9 Vrsta dostave

ID	Šifra	Naziv roka čuvanja	Rok (godina)	Status
1	T	TRAJNO		<input checked="" type="checkbox"/>
2	2	DVE GODINE	2	<input checked="" type="checkbox"/>
3	3	TRI GODINE	3	<input checked="" type="checkbox"/>
4	5	PET GODINA	5	<input checked="" type="checkbox"/>
5	10	DESET GODINA	10	<input checked="" type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>

Record: 1 of 5

Slika F.10 Rok čuvanja

Godina	Broj predmeta	Redni broj	Datum zaduženja	Datum razduženja	Zaduženi	Izradio zaduženje	Izradio razduženje	Status
2004	4	22	2004-01-20	2004-01-20	ABADŽIĆ ĐORĐE 12885			
2004	4	23	2004-01-23		ABOVIĆ BRANISLAVA 03646			
2004	7	17	2004-01-20	2004-01-23	ABADŽIĆ ĐORĐE 12885	BANKOVIĆ MILENA 03387	BANKOVIĆ MILENA 03387	
2004	11	27	2004-02-05		MIT IVICA 04791	KOKANOVIĆ MIRJANA 04823		
2004	10	24	2004-02-04	2004-02-04	NIKOLIĆ D MIODRAG 05148	NOVKOVIĆ LJILJANA 05441	NOVKOVIĆ LJILJANA 05441	
2004	10	25	2004-02-04	2004-02-04	NIKOLIĆ D MIODRAG 05148	NOVKOVIĆ LJILJANA 05441	NOVKOVIĆ LJILJANA 05441	
2004	10	26	2004-02-04	2004-02-04	NIKOLIĆ D MIODRAG 05148	NOVKOVIĆ LJILJANA 05441	NOVKOVIĆ LJILJANA 05441	
2004	5	21	2004-01-20	2004-01-23	ABELOVSKI MIHAL 11708	MIHAJLOVIĆ ALEKSANDAR 07759	MIHAJLOVIĆ ALEKSANDAR 07759	
2004	6	16	2004-01-20	2004-01-20	ABRAMOVIĆ DRAGANA 00059	MIHAJLOVIĆ ALEKSANDAR 07759	MIHAJLOVIĆ ALEKSANDAR 07759	
2004	6	20	2004-01-20	2004-01-23	ABELOVSKI MIHAL 11708	MIHAJLOVIĆ ALEKSANDAR 07759	MIHAJLOVIĆ ALEKSANDAR 07759	
2004	8	7	2004-01-19	2004-01-19	ABELOVSKI MIHAL 11708	MIHAJLOVIĆ ALEKSANDAR 07759	MIHAJLOVIĆ ALEKSANDAR 07759	
2004	8	15	2004-01-20	2004-01-20	DABIĆ MILICA 08089	MIHAJLOVIĆ ALEKSANDAR 07759	MIHAJLOVIĆ ALEKSANDAR 07759	
2004	9	1	2004-01-19	2004-01-19	ABADŽIĆ ĐORĐE 12885	MIHAJLOVIĆ ALEKSANDAR 07759	MIHAJLOVIĆ ALEKSANDAR 07759	
2004	9	2	2004-01-19	2004-01-19	ABELOVSKI MIHAL 11708	MIHAJLOVIĆ ALEKSANDAR 07759	MIHAJLOVIĆ ALEKSANDAR 07759	
2004	9	3	2004-01-19	2004-01-19	ABADŽIĆ ĐORĐE 12885	MIHAJLOVIĆ ALEKSANDAR 07759	MIHAJLOVIĆ ALEKSANDAR 07759	

Record: 14 of 27

Slika F.11 Predmet zaduženja

Delovodni list za dan 2004-02-05

Serijski Datum Vozila	Predmet	Podizlagač	Br. i datum prijave	Plg. / Sli. Čuvanja	Primožba	Vrsta predmeta / Odbjava	Zaduž. / Razduž. / Pobj. / Poraz
11 2004-02-05	Pokaznica regulisana izdatim	Burić Branislava		<input type="checkbox"/> Prijem <input type="checkbox"/> Slanje <input checked="" type="checkbox"/> Interno		POTVRDE I UVERENJE 14	MIT IVICA - 04791 Pobj.
12 2004-02-05	reporočba za emitiranje ROMANO TEMPO	Štefana Obradović		<input checked="" type="checkbox"/> Prijem <input type="checkbox"/> Slanje <input type="checkbox"/> Interno		God. iz: 2007 Reklamacija: 016, 010, 016	AUTORIZACIJSKI Pobj.
13 2004-02-05	Ugovor zaključen između RTS-a i "PETAŠETE"	Vida Radić	20349 2003-12-25	<input checked="" type="checkbox"/> Prijem <input type="checkbox"/> Slanje <input type="checkbox"/> Interno		UGOVORE SA PRAVNI 14	Reklamacija: TRAJNO Pobj.

Slika F.12 Delovodni list

## **G. POSAO IZBORA NAJPOVOLJNIJE KONFIGURACIJE RAČUNARSKOG SISTEMA**

### *Uvod*

Proces projektovanja sadrži niz operativnih, optimizacionih i informacionih tokova pomoću kojih se generišu neophodne informacije koje u potpunosti određuju proizvod.

Korišćenje računara za simuliranje pri inženjerskom projektovanju podrazumeva nekoliko bitnih aspekata:

- izbor odgovarajuće konfiguracije računarskog sistema;
- izbor adekvatne programske podrške, koja treba da zadovolji zahteve konkretne primene;
- adekvatnu obuku korisnika, koja treba da stvori uslove za efikasno korišćenje raspoložive računarske opreme.

Neizbežni elementi savremenog inženjerskog projektovanja jesu paketi CAD (Computer Aided Design – Kompjuterski podržano projektovanje) i CAE (Computer Aided Engineering – Kompjuterski podržano inženjerstvo). Koristeći CAD i CAE inženjeri projektuju proizvod i pre nego što isti počne da se proizvodi, testiraju njegove karakteristike putem odgovarajućih računarskih simulacija. Preliminarni projekat se unosi u CAD sisteme putem skica, digitalnog imidža ili sistema jednačina. Tako definisan proizvod se zatim testira, odnosno upoređuju se karakteristike proizvoda sa već postojećim i simuliraju se stvarni uslovi proizvodnje i eksploatacije, kako bi se utvrdilo da li i u kojoj meri proizvod podleže važećim standardima. Na ovaj način se na mnogo pristupačniji način modifikuju projekti, ubrzava se proces projektovanja i smanjuju troškovi. Jedan od primera korišćenja simuliranja pri inženjerskom projektovanju je primer kompanije Ingesoll – Rand koja je projektovala kompleksnu liniju za proizvodnju kotrljajućih ležajeva. Inicijalno inženjeri su predlagali 77 različitih mašina koje bi izvršavale 16 različitih procesa. Međutim, posle simuliranja predloženog projekta i proizvodnih procesa, broj mašina je smanjen za četiri i na taj način je ostvarena ušteda od \$750 000.

Korišćenje navedenih programskih alata podrazumeva postojanje odgovarajućeg hardvera, odnosno adekvatne konfiguracije računarskog sistema.

---

Intezivan tehnološki razvoj hardvera generiše sve više novih realno ostvarivih alternativa (konfiguracija). Njihova međusobna različitost po osnovu uspostavljenih kriterijuma stvara određene teškoće u mogućnostima upoređivanja i argumentovanog iskazivanja preferencije neke alternative u odnosu na ostale razmatrane bez korišćenja adekvatnog matematičkog modela. Tek sa dobrim poznavanjem suštine samog problema koji se rešava, a kod složenih poslovnih odluka i modela odlučivanja, može se odrediti skup informacija potrebnih za sveobuhvatno i objektivno donošenje odluka.

Višekriterijumski pristup izboru najpovoljnije konfiguracije računarskog sistema za potrebe simulacije pri inženjerskom projektovanju pokazan je na konkretnom primeru. Na ovaj način je moguće izvršiti međusobno upoređivanje različitih alternativa po svakom od uspostavljenih kriterijuma, a u cilju dobijanja konačnog ranga ukupne povoljnosti.

### ***Višekriterijumski izbor najpovoljnije konfiguracije računarskog sistema***

U cilju izbora najpovoljnije konfiguracije računarskog sistema za konkretne potrebe računarske simulacije pri inženjerskom projektovanju izvršeno je definisanje sistema kriterijuma i alternativa, koji će ući u višekriterijumsku bazu za odlučivanje, kao i definisanje strukture preferencija donosioca odluke, određivanjem relativnog značaja kriterijuma i izborom odgovarajućih preferencijskih funkcija i potrebnih parametara.

Najveći problem pri izboru najpovoljnijeg investicione alternative predstavlja projektovanje modela-baze za odlučivanje. Zahtevi su danas višekriterijumski i treba da izraze svu višeslojevitost i kompleksnost problema rangiranja pri izboru najpovoljnije alternative.

### ***Definisanje skupa alternativa***

Na raspolaganju donosioca odluke je da odabere alternativu, konfiguraciju računarskog sistema, koja najbolje može da zadovolji konkretne potrebe i namenu za računarsku simulaciju pri inženjerskom projektovanju.

Na osnovu raspoloživih informacija izdvojeno je osam potencijalnih alternativa - konfiguracija računarskog sistema, čije su osnovne karakteristike prikazane u tabeli

### ***Definisanje sistema kriterijuma***

Uvažavanjem uslova da se sva složenost, višeslojevitost, raznorodnost ovog problema iskaže sa što manjim brojem kriterijuma izabrano je sledećih 7 kriterijuma:

Tabela G1

R.b.	Oznaka	Kriterijum	Jedinica	Zahtev	Rel. značaj
1.	f <sub>1</sub>	Brzina procesora	GHz	max	<b>0,28</b>
2.	f <sub>2</sub>	Veličina cache memorije	Kb	max	<b>0,14</b>
3.	f <sub>3</sub>	Veličina operativne memorije	Mb	max	<b>0,24</b>
4.	f <sub>4</sub>	Kapacitet diskova	Gb	max	<b>0,11</b>
5.	f <sub>5</sub>	Grafički podsistema	Mb	max	<b>0,07</b>
6.	f <sub>6</sub>	Veličina monitora	inč	max	<b>0,06</b>
7.	f <sub>7</sub>	Cena	euro	min	<b>0,10</b>

Izabrani kriterijumi iskazuju različite zahteve, imaju različit relativni značaj, dati su u različitim jedinicama, sa izraženim zahtevom za maksimizacijom za prvih 6 kriterijuma i minimizacijom za sedmi kriterijum.

### ***Višekriterijumsko rangiranje primenom programa OptiProm***

Definisanjem potencijalnih alternativa i sistema kriterijuma za njihovu ocenu izvršeno je projektovanje višekriterijumske baze (Tabela G2). Projektovana višekriterijumska baza predstavlja osnovu za nastavak procesa višekriterijumskog rangiranja primenom PROMETHEE metode, uz odgovarajuću podršku programa OptiPROM.

Tabela G2 – Višekriterijumska baza za odlučivanje

Kriterijumi			Alternative							
Oznaka	Zahtev	Relativni značaj	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>4</sub>	a <sub>5</sub>	a <sub>6</sub>	a <sub>7</sub>	a <sub>8</sub>
f <sub>1</sub>	max	<b>0,28</b>	1,7	1,7	2	1,26	2,4	1,26	2,4	1,3
f <sub>2</sub>	max	<b>0,14</b>	128	256	512	512	512	256	512	128
f <sub>3</sub>	max	<b>0,24</b>	256	256	512	512	512	256	512	128
f <sub>4</sub>	max	<b>0,11</b>	30	40	80	60	80	40	120	20
f <sub>5</sub>	max	<b>0,07</b>	64	64	128	128	128	128	128	32
f <sub>6</sub>	max	<b>0,06</b>	15	17	17	19	19	17	22	15
f <sub>7</sub>	min	<b>0,10</b>	720	820	1040	950	1060	960	1950	570

Program OptiPROM predstavlja podršku donosiocu odluke, pri rešavanju različitih problema višekriterijumske optimizacije primenom metoda PROMETHEE. Kroz interaktivan rad korisnika - donosioca odluke, postiže se efikasnija organizacija korišćenja sa stanovišta modeliranja, rešavanja problema odlučivanja i analize rešenja, kao i odgovarajuća prezentacija rešenja donosiocu odluke.

Razmatrana aplikacija podrazumeva već definisane kriterijume i alternative koji će ući u višekriterijumsku bazu za odlučivanje. Korisnik vrši izbor odgovarajućih preferencijskih funkcija i unosi potrebne parametre, što ukazuje da korisnik - donosilac odluke mora imati odgovarajuće iskustvo u korišćenju ovih metoda.

Za svaki od kriterijuma izabrana je predložena preferencijska funkcija (Slika G2) i određeni su potrebni parametri brzine preferencije, a i b, (Tabela G3). Ovim su iskazane određene preferencije po kriterijumima i stvoreni uslovi za primenu PROMETHEE metode.

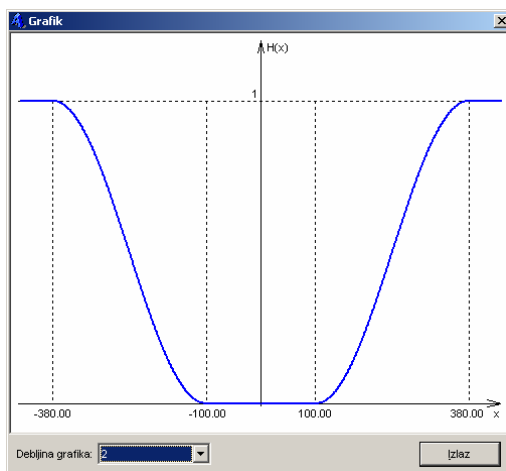
*Tabela G3*

<b>Kriterijumi</b>		<b>Parametari</b>	
Oznaka	Naziv	<b>a</b>	<b>b</b>
<b>f<sub>1</sub></b>	Procesor	0,2	1
<b>f<sub>2</sub></b>	Veličina cache memorije	100	380
<b>f<sub>3</sub></b>	Veličina operativne memorije	100	380
<b>f<sub>4</sub></b>	Kapacitet HDD	20	80
<b>f<sub>5</sub></b>	Grafički podsistem	30	90
<b>f<sub>6</sub></b>	Veličinamonitora	1	4
<b>f<sub>7</sub></b>	Cena	100	1000

Nakon definisanja veličine višekriterijumske baze, potrebno je, u prozoru "Kriterijumi", za svaki kriterijum definisati naziv, relativni značaj, tip preferencijske funkcije, potrebne parametre, tip ektrimizacije, kao što je prikazano na slici G1.

*Slika G1 - Definisane parametara za kriterijume*

Izborom preferencijske funkcije i definisanjem potrebnih parametara za svaki od kriterijuma na ekranu je moguće videti grafički prikaz izabrane preferencijske funkcije, sa konkretnim vrednostima parametara. (slika G2)



*Slika G2 - Predložena funkcija preferencije*

Pošto se izvrši unos odgovarajućih kriterijuma, sa potrebnim parametrima, potrebno je, u okviru prozora "Alternative" uneti odgovarajuće vrednosti alternativa za svaki od kriterijuma (slika G3).

Program OptiPROM omogućava da se vrednosti unose i direktno u višekriterijumsku bazu, odnosno da se unete vrednosti alternativa po svakom od kriterijuma prikažu u okviru posebnog prozora.

*Slika G3 - Definisane vrednosti za alternative*

Posle unosa svih potrebnih vrednosti program OptiPROM automatski vrši potrebna izračunavanja u skladu sa zahtevima koncepta PROMETHEE metode. Pri tom, ima mogućnost prikaza na ekranu vrednosti indeksa preferencije za svaki par alternativa (Slika G4), odnosno vrednosti ulaznog, izlaznog i čistog toka za svaku od razmatranih alternativa (Slika G5).

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8
a1	0.000	0.000	0.014	0.063	0.017	0.064	0.100	0.047
a2	0.018	0.000	0.004	0.058	0.006	0.058	0.100	0.066
a3	0.404	0.304	0.000	0.213	0.000	0.465	0.098	0.741
a4	0.391	0.281	0.015	0.000	0.000	0.239	0.100	0.538
a5	0.632	0.502	0.056	0.280	0.000	0.546	0.096	0.872
a6	0.061	0.042	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100	0.094
a7	0.687	0.630	0.129	0.407	0.073	0.674	0.000	0.900
a8	0.001	0.007	0.036	0.022	0.040	0.024	0.100	0.000

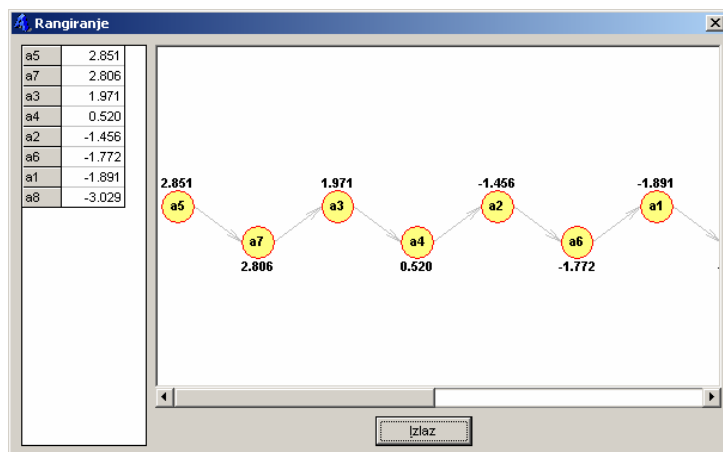
*Slika G4 - Vrednosti indeksa preferencije*



Rezultati proracuna								
VREDNOSTI IZLAZNOG, ULAZNOG I CISTOG TOKA								
	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8
Izlazni tok	0.304	0.310	2.225	1.564	2.986	0.297	3.499	0.22
Ulazni tok	2.195	1.767	0.254	1.043	0.135	2.069	0.694	3.25
Cisti tok	-1.891	-1.456	1.971	0.520	2.851	-1.772	2.806	-3.02

Slika G5 - Vrednosti tokova

Na osnovu dobijenih vrednosti, primenom pristupa PROMETHEE II, program, u okviru prozora "Rangiranje", daje potpuni poredak razmatranih alternativa. (slika G6)



Slika G6 - Rang uporedivanih alternativa

Višekriterijumskim rangiranjem razmatranih alternativa istaknuta je prednost alternative  $a_5$  u odnosu na ostale upoređivane, odnosno kao optimalna izdvojena je Konfiguracija 5.

Analizom osetljivosti rezultata na promenu tipa preferencijskih funkcija i parametara, u odnosu na usvojene, utrdene su skoro zanemarljive razlike u vrednostima čistih tokova što potvrđuje izbor alternative  $a_5$  kao optimalne, čime je postignuta saglasnost kao i primenom predložene preferencijske funkcije.

Korišćenjem razmatranog pristupa pri rašavanju različitih problema višekriterijumske optimizacije dobija se slika o ukupnoj povoljnosti neke alternative u odnosu na druge upoređivane.

Na ovaj način se omogućava donosiocu odluke da poveže sve podatke i relacije pri višekriterijumskom izboru alternativnih rešenja u jednu racionalnu celinu, a zatim da korišćenjem, za tu svrhu razvijenog, računarskog programa na relativno jednostavan način, dođe do rešenja problema optimizacije – izbora najpovoljnije alternative, a u smislu uspostavljenih kriterijuma i odgovarajućih preferencija.

Pri rešavanju problema optimizacije izbora alternativnih rešenja naglasak u svakom slučaju ostaje na donosiocu odluke, a predložena metodologija, uz korišćenje razvijenog računarskog programa ima zadatak da proces odlučivanja učini organizovanijim, efikasnijim i racionalnijim.