3. Nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem
Fakultet tehničkih nauka u Čačku, 25-27. Septembar 2015.

3rd National Conference With International Participation
Faculty of Technical Sciences in Čačak, 25-27. September 2015.

UDK: 37.016.62:004.9 Stručni rad

METODIČKO UPUTSTVO ZA PRIMENU MAPE ZNANJA U NASTAVI TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA

METHODICAL INSTRUCTIONS FOR REALIZATION OF KNOWLEDGE MAPS IN TEACHING TEHNICAL AND INFORMATICAL EDUCATION (TIE)

Mirjana Dunić
OŠ „Ljuba Nenadović“ Beograd
mirjana.dunic.as@gmail.com

Rezime: *Mape znanja predstavljaju grafički prikaz jasnog i kreativnog. Ključne reči imaju ulogu da stvore asocijaciju na određeni sadržaj izuzimajući nevažne detalje. Uspešnije učenje i pamćenje, mape znanja odvajaju bitne elemente sadržaja koji se uči, povezuje ih u jednu celinu u vidu mentalne slike. Podstiče se kreativnost pri stvaranju novih ideja, veliki broj pojmova i informacija usvaja se istovremeno, pri čemu um nije ograničen linearnim razmišljanjem i znatno više omogućava sagledavanju odnosa celine i detalja. „Zabeleške“ skice (časa) koje se izrađuju u skladu sa tehnikama mapa znanja su jednostavnije, preglednije, organizovanije, više povezane u odnosu na klasično vođenje zabeleški i skica časa, sistem razgranatog organizovanja informacija podstiče korišćenje ukupnog potencijala mozga. Rad predstavlja prikaz praktične primene mape znanja u nastavi Tehničkog i informatičkog obrazovanja i iskustvo nastavnika. Ovakav način učenja nam omogućava da koristimo i pamtimo veoma obimnu materiju, sećajući se samo suštine, bez velikih osvrtanja na detalje.*
Ključne reči: *nastava, mape znanja, motivacija.*

Summary*: Knowledge maps are the graphical representation of clear and creative contents. Key words has purpose to make association on the contents excluding the unimportant details. Learning and memory is therefore more successful, knowledge maps separate important contents elements to be learned and they connect them in one mental whole. Knowledge maps inhibit creativity during creation of new ideas, large number of issues and information person memorises immediately, during which the mind is not loaded with linear thinking and much more they lead to perceiving the whole and a part relation. Class annotations or scathes made including knowledge maps are simplified, more organized and clear, more connected compered to usual class annotations and scathes and this branchy way of organizing information leads to using of whole brain. Document represents the implementation of knowledge maps in the technical education subject and the professor competence. This way of learning enables*

us to use and remember very important and voruminous contents, remembering the crucial issue without remembering of unimportant details.
***Key words**: teaching, knowledge maps, motivation.*

1. UVOD

Davenport i Prusak [1] su definisali mapu znanja kao imenik znanja ili pametno konstruisanu bazu podataka. Mapa znanja, koja se može koristiti da ukaže na znanje, ne sadrži znanje. Mape znanja nastaju prenošenjem određenih aspekata znanja u grafički oblik koga krajnji korisnici mogu lako razumeti. Mape znanja su svesno osmišljena sredstva komunikacije između onih koji mape prave i onih koji ih koriste. Mapa znanja igra važnu ulogu u upravljanju implementacijom znanja [2]. Sve sakupljeno znanje može se sažeti i rezimirati putem mape znanja [3]. Mape znanja sakupljaju eksplicitno i prikupljeno znanje koje se može podeliti, i olakšati pojavu prećutnog znanja novih odnosa. Efikasno mapiranje znanja donosi korisnicima nekoliko koristi kao što su ekonomska, strukturalna i koristi organizacione kulture i znanja [4]. Štaviše, korist delimičnog znanja ubrzava krive učenja pomažući korisnicima da lociraju efikasnu rutu, plan i scenario ili sled događaja, i pomaže učesnicima u komunikaciji sa drugima, uzimajući u obzir nove odnose i ideje koristeći poznat rečnik. Koristi delimičnog znanja takođe pomažu korisnicima da otkriju novih oblasti u nastajanju potrage za praktičnim informacijama. Dakle, dobrobit znanja je ostvariva kada je mapa znanja za stvaranje tehnika planiranja konstruisana. Postoji nekoliko metoda predstavljanja mapa znanja, uključujući mapu znanja u obliku datoteke, kognitivnu mapu, tabelu umrežavanja znanja, tabelu kontura, tabelu listi, mapu kategorija [5], mapu tema [6] i mapu koncepata [7]. Ključna stvar u razvoju mape znanja je lociranje bitnog znanja, a zatim organizovanje ovih informcija. Postoji nekoliko pristupa u razvoju mape znanja.

Mape znanja je popularizovao ih je psiholog Toni Buzan krajem 20. veka. Razvio ih je za potrebe svojih studenata. On smatra da struktura mape uma treba da oponaša neuronsku strukturu, jer se tako lakše pamti i uočava veza između pojmova. Najčešće korišćene grafičke metode su Novakov koncept mapiranja [1,4] i Buzanove mape uma [2, 3, 6, 8].

Ovaj rad predstavlja prikaz praktične primene mapa uma i iskustvo nastavnika. U radu je prikazan jedan dvočas obrade novog gradiva na času Tehničkog i informatičkog obrazovanja sa učenicima petog razreda u OŠ „Ljuba Nenadović“ u Beogradu. Prikazana je obrada nastavne jedinice „Računarski sistem“ korišćenjem mapa uma. Ova nastavna jedinica je druga u nastavnoj temi „Informatičke tehnologije“. Odeljenja petog razreda su podeljena u dve grupe, pa su kao takva pogodna za učenje crtanja mapa uma. Nastavnik ima dovoljno vremena da se posveti svakom učeniku. Koristili su ovaj alat za obradu novog gradiva, obnavljanje i utvrđivanje.

2. FAZE U IZRADI MEPE UMA U NASTAVNOM PROCESU

Predmet pažnje se nalazi u centru slike i iz njega se granaju glavne teme. Grane sadrže ključni lik ili ključnu reč otisnutu na produženoj liniji-teme koje su od manjeg značaja takođe se predstavljaju kao grane povezane sa granama višeg nivoa. Grane formiraju povezanu čvorišnu strukturu. Time se vrši hijerarhija i kategorizacija pojmova.

Počinjemo od centralnog pojma, ključne ideje. Ukoliko je moguće, trebalo bi je predstaviti u vidu crteža kako bi olakšali našem mozgu jer se slike lakše pamte nego slova, reči ili rečenice (jer su oni našem mozgu već predstavljeni kao niz slika). Na centralni crtež ”nižemo” dalje asocijacije koje raščlanjuju ključnu ideju. Centralni crtež bi trebao da sadrži minimum tri boje kako bi umu stvorili iluziju trodimenzionalnosti. Svaki novi vid razgranjavanja predstavljamo jednom od boja iz centra, tako da je poželjno da postoji što više boja (crna se ne preporučuje) i crteža jer mozak na njih izuzetno pozitivno deluje i lakše priziva asocijacije. Crtanje se radi tako što za svaku granu za koju smo definisali boju, definišemo i neku reč koja je objašnjava (nju upisujemo horizontalno, iznad grane). Reči treba da budu štampane i da ih je što manje (rečenice ne dolaze u obzir). U crtanju grana kao i u pisanju reči preporučuje se maštovitost, dakle, što više stilova i načina za crtanje. Dobra ideja je da grane pri raščlanjivanju budu sve tanje i tanje kako bismo imali uvid u važnost pojmova koje ucrtavamo (što su grane tanje, u pitanju je veći detalj). Stvaranjem i korišćenjem mapa uma dolazi do razvoja naših potencijala, kroz efikasno pamćenje, razvoj kreativnog razmišljanja, efikasno shvatanje veza između pojmova i pojava, bolju koncentraciju, bolje organizovanje misli i ideja [9]. Orijentacione faze kojima se najčešće odvija proces izrade mapa uma u nastavnom procesu su sledeće:

1) Objašnjenje tehnike mapiranja učenicima.
2) Izbor centralnog pojma koji zapisujemo i predstavljamo slikom.
3) Izbor ključnih pojmova (pojmova drugog reda) koji su direktno povazani sa centralnim pojmom (do ključnih reči možemo doći „burom mozga”).
4) Izrada kostura mape i upisivanje ključnih reči(pojmova) na granama.
5) Izbor pojmova trećeg nivoa koji su direktno povezani sa nekom od ključnih reči, a indirektno sa centralnim pojmom
6) Upisivanje detalja na bočnim granama, dodavanje slika, simbola.
7) Organizacija pojmova (bojenje delova mape, povezivanje grana strelicama).
8) Rad na poboljšanju mape (kritička analiza i dorađivanje).

Prema broju učesnika u izradi, mape uma mogu biti individualne i timske, a prema vremenu izrade prethodne (kao priprema za obradu, sistematizaciju i rešavanje nekog problemaskice časa); tekuće (nastaju tokom časa, plan table…) i naknadne, nastale posle obrade, neka vrsta „domaćeg zadatka” [8].

3. PLANIRANJE I ORGANIZOVANJE ČASA

Definisanje časa
Predmet: **Tehničko i informatičko obrazovanje – V razred** [10]
Nastavna tema: **Informatičke tehnologije**
Tip časa: **Obrada**
Ciljevi i zadaci časa:
Upoznati učenike sa osnovnim delovima računara. Objasniti učenicima kako se pravilno uključuje računar. Upoznati učenike sa funkcijama tastature. Upoznati učenike kako da nauče da koriste programe za obradu teksta i tehničko crtanje. Naučiti učenike da odvajaju bitne pojmove iz lekcije u udžbeniku.
Motivacija učenika: Najbolji radovi učenika će biti objavljeni na internetu (blog).
Usaglašenost sa nastavnim planom i programom
Godišnjim i operativnom planom je predviđeno u okviru nastavne teme „Informatičke tehnologije“ obrađivati nastavnu jedinicu „Računarski sistem“. Ova nastana jedinica se nadovezuje na stečena znanja iz predmeta Informatika i računarstvo.
Uslovi za realizaciju časa
Nastava se realizuje u multimedijalnoj učionici.
Nastavna sredstva za realizaciju časa su: interaktivna tabla, računar, projektor, udžbenik za peti razred, skener, tabla i krede u boji.
Za učenike je potreban: beli papir (A4 format), pribor za crtanje, pisanje i bojenje.
Uvođenje novine: Učenici nastavni sadržaj uče korišćenjem mape uma.
Zapažanja o času:
Izdvojeni pojmovi, ključne reči su: računar, računarski sistem, osnovni delovi hardvera, podela softvera, osnovni delovi računara, dodatni uređaji i pravilno povezivanje i korišćenje računarskog sistema. Nastavnik je intervenisao samo kada znanje i veštine nisu bili dovoljni da učenik napreduje u crtanju mape.

Za vreme rešavanja testa učenici nisu koristili urađene mape uma. Rezultati testa u završnom delu časa pokazuju da su učenici savladali predviđeno gradivo i isplanirani ciljevi časa su u potpunosti ostvareni. Tačno na sva pitanja testa odgovorilo je 12 od ukupno 16 učenika. U procentima na sva pitanja tačno je odgovorilo 75%. Jedan učenik je tačno odgovorio na dva pitanja. Dva učenika su tačno odgovorila na pet pitanja.

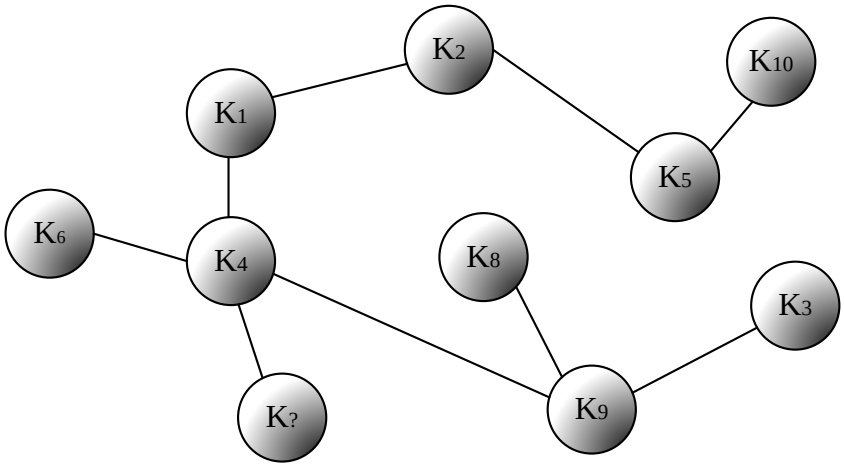
4. DOMEN MAPE ZNANJA

Mapa znanja je tehnologija predstavljanja znanja koja otkriva osnovne odnose među izvorima znanja [11]. Može se koristiti kako bi se pronašli izvori znanja, implementiralo stvaranje znanja i povećalo širenje znanja [12]. Štaviše, mapa znanja je korisna za mnoge oblasti, kao što su vizualizacija informacija [13], povraćaj informacija [10], podrška strategijskom donošenju odluka [12] i poslovni proces reinženjering [14].

Kako god, nekoliko studija se fokusiralo na ovaj metod kako bi napravili mapu znanja [14, 15], verovatno zato što M definicije i upotrebe variraju od situacije. U matematici, grafikon je reprezentacija skupa objekata u kojem su neki od parova objekata povezani linkovima. Međusobno povezani objekti su predstavljeni matematičkim apstrakcijama koje se nazivaju najviše tačke, a linkovi koji povezuju neke od parova najviših tački se nazivaju ivice [16]. U mapi znanja, najviše tačke predstavljaju dominantno znanje, a ivice semantičke sličnosti među dominantnim znanjem. Slika 1 pokazuje primer mape znanja.

5. KREIRANJE MAPE ZNANJA

Glavni zadatak se sastoji od određivanja sličnosti koje preostaju i onih koje su izbrisane. Po intuiciji mislimo da je sve dominantno znanje u specifičnoj oblasti sakupljeno u različitim podoblastima i da među njima postoje nekakve veze. Mapa znanja uključuje 14 stavki dominantnog znanja koje su sakupljene u tri podoblasti. Prvo smo analizirali sve sličnosti da bi utvrdili one koje treba izbrisati. Mapa znanja sadrži uobičajene sličnosti, jer znanje u istoj oblasti neminovno deli gomilu ključnih reči u svom sadržaju. Međutim, ove uobičajene sličnosti u mapi dominantnog znanja će sakriti karakteristike povezanosti mape dominantnog znanja. Zato bi i ova grupa trebalo biti izbrisana.

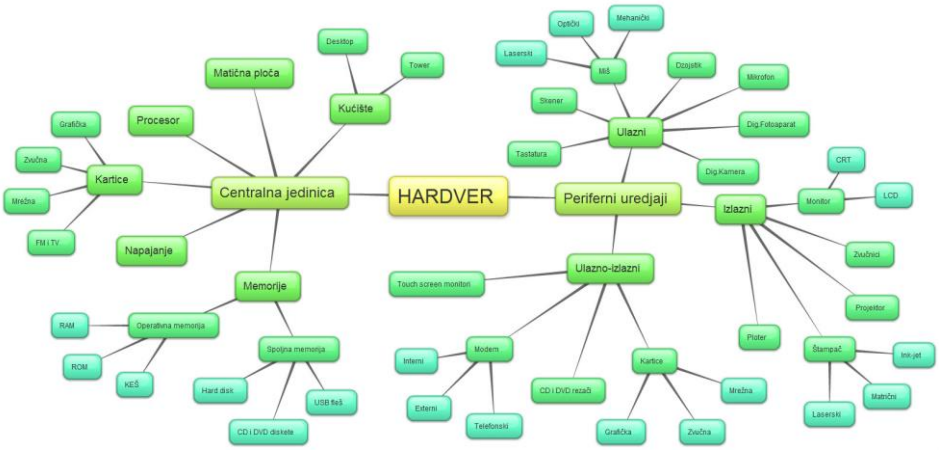


Slika 1. Primer mape znanja

6. MAPIRANJE ZANJA ILI KARTOGRAFIJA

Postoje sredstva i metode grupisane pod nazivom „mapiranje znanja“ ili „mape znanja” [17]. Prema Speel „Mapiranje znanja je skup tehnika i sredstava koji se koriste da se analiziraju i vizualizuju oblasti znanja, odnosi između ovih oblasti sa ciljem da se naglase neke specifične osobine u različitom profesionalnom znanju“ [2]. Mape znanja imaju ulogu poslovnog procesa modelinga za proizvodne organizacije. Kao tehnika mapiranja, postoji poznata metodologija, koja se zove Mapiranje uma“ kreirana i popularizovana od strane psihologa Tonija Buzana [18].

Ovo je oblast mapa uma“, koja se ponekad naziva mentalne mape, ili heurističke mape ili kognitivne mape. To je pristup koji dozvoljava mentalno predstavljanje jedne ili nekoliko osoba koje brinu kako da se specifičan problem grafički prikaže.



Slika 2. Mapa znanja računarskog sistema

To je prikazivanje u obliku stabla, koje je stvoreno rekurzivno iz korena čvora (predmet mape), postepeno izazivajući, stvaranjem sve prefinjenijih grana, različite elemente povezane sa prethodnim čvorom. To je vizuelni i simbolički način predstavljanja složenog problema na „jednostavan„ način. Kognitivna mapa je obogaćena, uopšteno, različitim elementima koji poboljšavaju njeno razumevanje: ikone, boje, grafike (slike, simboli), anotacije itd. koje teoretski olakšavaju razumevanje.

7. PRISTUP RAZVOJU MAPA ZNANJA

Upravljanje znanjem je oblast u nastajanju koja je pridobila znatnu pažnju iz istraživačkih i industrijskih zajednica. Međutim, ostaje kontraverzno kako najbolje izložiti istraženo znanje. Najpopularniji pristup predstavljanja znanja je mapa znanja, koja može slikovito prikazati apsorbovano znanje, kako bi pomogao korisnicima u sistematizovanju i učenju znanja mnogo brže i povoljnije od ostalih. Zasnovana na pristupim, a koje su predložile dve studije [19, 20]. Mapa znanja predstavlja imenik napravljen pretvaranjem određenih aspekata znanja u grafičku formu.

8. PRIMENA MAPA UMA

Umne ili mentalne mape imaju širok opseg primene i koriste se često u poslovne i obrazovne svrhe. Polja u kojima su one najprimenjivije su sumiranje nekog znanja, revidiranje, pojašnjavanje ili kao pomoćno sredstvo na, na primer, predavanjima, gde mogu da posluže kao podsetnik. Ono što je možda najznačajnije istaći je da su mentalne mape "sredstvo" koje nam omogućava da dobijemo celovitiju sliku o obrađenoj temi, umesto da se prisećamo samo delova teme. Ova informacija izuzetno pozitivno utiče na organizaciju reprodukovanja i mogućnosti planiranja primene određenih informacija. A činjenica da su tom prilikom aktivne obe moždane hemisfere, doprinosi boljem balansu upotrebnog potencijala mozga i, samim tim, postiže se veći balans. U izradama mentalnih mapa sada nam pomaže i tehnologija. Sve veća primena ove tehnike inspirisala je nastanak kompjuterskih programa koji omogućavaju crtanje mapa, čime dodatno štedimo vreme, a pritom, na raspolaganju imamo veći broj tehnika i alata. Značaj celoživotnog usavršavanja je neosporan, sve što treba da uradimo je da budemo otvoreni i za nove tehnike usvajanja, reprodukovanja i primena stečenog znanja kako bi ono postiglo svoj cilj i unapredilo nas. Mentalne mape su sredstvo kojim upravo to možemo postići. Podstiču kreativnost i višestrano, sveobuhvatno razmišljanje, i definitivno predstavljaju nov i zanimljiv način učenja.

9. ZAKLJUČAK

Značaj celoživotnog usavršavanja je neosporan, sve što treba da uradimo je da budemo otvoreni i za nove tehnike usvajanja, reprodukovanja i primena stečenog znanja kako bi ono postiglo svoj cilj i unapredilo nas. Mape uma se mogu koristiti kao vrlo efikasna „alatka“ koja nam pomaže da svoje sposobnosti u procesu učenja iskoristimo do maksimuma. Uz pomoć mapa uma vaspitno-obrazovni rad se može učiniti zanimljivijim, a učenje bržim i efikasnijim. Učenici se osposobe veštini kako da uče i veštini da rade zajedno u grupi-timu sa zadovoljstvom. Mape uma je lako uvesti u proces nastave bez obzira na uzrast učenika jer ih učenici lako shvataju. Ponavljanje gradiva je takođe olakšano jer je pregled gradiva jasan i nalazi se na jednom listu papira. Pamćenje pojmova je efikasnije i trajnije. Efikasnost učenja se povećava ukoliko nastavnik prilikom izrade mape uma koristi kompjuter i video-bim. Sa kompjuterskim mapiranjem uma postajete ubrzani arhitekta ideja, sposoban da eksperimentiše na beskrajnom igralištu struktura [21].

Kada se jednom savlada ova tehnika, njenom upotrebom se štedi vreme pri pravljenju i čitanju beležaka. Pravilno se usmerava koncentracija, jer nam je uvek u žiži centralni pojam, a periferno pojmovi najmanje važnosti. Poboljšava se kreativnost korišćenjem boja, crteža i asocijacija. Pošto svaki učenik ima individualnu asocijaciju na dati pojam, gradivo se poveziuje sa svakodnevnim životom što je za nastavu tehničkog obrazovanja bitno. Ključni pojmovi su na jednom mestu i očigledna je veza između njih. Takođe se olakšava pamćenje zbog vizuelne preglednosti i dopadljivosti. Pojmove koje je nekada bilo teško zapamtiti, na ovaj način to čine izuzetno uspešno. Učenici lakše povezuju gradivo i odvajaju bitno od nebitnog. Mapa se uvek može doraditi i usavršiti. Individualizacija nastave je u potpunosti ostvarljiva. Na ovaj način učenik ima mogućnost da se izrazi putem crteža, linije, boje i reči, na sebi svojstven način.

LITERATURA

[1] Davenport, T.H., Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know.* Boston: Harvard Business School Press

[2] Speel, PH. et al. (2002). Project management applications of the theory of constraints beyond critical chain scheduling. *International Journal of Project Management,* 20 (1), 75–80.

[3] Wexler, M. (2001). The who, what and why of knowledge mapping. *Journal of Knowledge,* 5 (3), 249–263.

[4] Kim, S., Suh, E., Hwang, H. (2003). Building the knowledge map: an industrial case study. *Journal of Knowledge Management,* 7 (2).

[5] Construction and Planning Agency (2003). A study on Developing Classification Framework for Construction Knowledge Map and Knowledge Exchange Standard (Final Report, in Chinese), Construction and Planning Agency, Ministry of Interior, Taiwan (ROC).

[6] (http://www.topicmaps.org). 16.05.2014.

[7] McAleese, R. (1998). The knowledge arena as an extension to the concept map: [7] reflection in action. *Interactive Learning Environments,* 6 (3), 251–272.

[8] Stanojlović, S. (2009). : Mape uma kao obrazovni standard i metoda efikasnijeg učenja, inovacije u nastavi, Beograd, XXII, 118-129. 10

[9] Kovačević, J. i Segedinac, M. (2007). Doprinos reformi nastave-mape uma, Zbornik matice srpske za društvene nauke, (122), str.191-201. 8

[10] Lapčević, Z. (2011). *Tehničko i informatičko obrazovanje*, Beograd, Eduka.

[11] Ong, T.H. et al. (2005). Newsmap: a knowledge map for online news. *Decision Support Systems,* 39 (4), 583–597.

[12] Mansingh, G., Osei-Bryson, K.-M. (2009). Building ontology-based knowledge maps to assist knowledge process outsourcing decisions. *Knowledge Management Research & Practice,* 7 (1), 37–51.

[13] H. Chen et al. (1998). Internet browsing and searching: user evaluations of category map and concept space techniques, Journal of the American Society for Information Science 49, 582–603.

[14] Rao, L., Mansingh, G., Osei-Bryson, K.M. (2012). Building ontology based knowledge maps to assist business process re-engineering, *Decision Support Systems,* 52 (3), 577–589.

[15] Liu, D.-R. et al. (2008). Knowledge maps for composite e-services: a mining-based system platform coupling with recommendations. *Expert Systems with Applications,* 34 (1), 700–716.
[16] Gross, J.L., & Yellen, J. (2010). Handbook of graph theory, CRC Press.
[17] Eppler (2003). *Making Knowledge Visible through Knowledge Maps: Concepts, Elements, Cases.* Heildeberg: Springer Verlag.
[18] Buzan, B., Buzan, T. (2003). *The Mind Map Book: Radiant Thinking - Major Evolution in Human Thought (Mind Set)*. London: BBC Active.
[19] Kim, S., Suh, E., Hwang, H. (2003). Building the knowledge map: an industrial case study. *Journal of Knowledge Management,* 7 (2), 34–45.
[20] Rouse, B.W., Thomas, S.B., Boff, R.K. (1998). Knowledge maps for knowledge mining: application to R&D/Technology Management, IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. Part C, *Applications and Reviews*, 28 (3), 309–317.
[21] Buzan, T., Buzan, B. (1999). *Mape uma*, Finesa, Beograd.