



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004.94

Stručni rad

## SIMULACIJA RADA CIKLIČNIH ALGORITAMSKIH ŠEMA SA PRIMENOM U PROGRAMSKOM JEZIKU C

Biljana Gogić<sup>1</sup>, Branko Marković<sup>2</sup>, Nataša Gačević<sup>3</sup>

**Rezime:** Ovaj rad objašnjava realizaciju obrazovnog računarskog softvera namenjenog za lakše učenje programskih veština. Simulator koji je razvijen daje mogućnosti vizuelnog praćenja kako se izvršava algoritamska šema i istovremeno odgovarajući C program. Izabrane su osnovne ciklične strukture koje koriste for i while petlje. Simulator je namenjen studentima koji uče osnove cikličnih struktura.

**Cljučne reči:** Obrazovni računarski softver, algoritamske šeme, programiranje, simulator, ciklične strukture, programski jezik C.

## THE SIMULATION OF CYCLIC ALGORITHM SCHEMAS APPLIED FOR C PROGRAMMING LANGUAGE

**Summary:** This paper explains the realization of educational software which is developed to allow learning of programming skills. A simulator which was created has abilities to show at same time both visual execution of the algorithmic schemas and execution of the C program. The basic cyclic structures are chosen and they are represented by for and while loops. The simulator is dedicated for students who learn the basic cyclic structures.

**Key words:** Educational software, algorithmic schemas, programming, simulator, cyclic structures, C programming language.

### 1. UVOD

Programski jezik C iako je nastao 1972. godine još uvek ima ogroman značaj u svetu programiranja. Na osnovu njega nastali su i mnogi drugi jezici uključujući i neke objektno orijentisane (C++, C#) i popularnost C-a se ne smanjuje. Razlog za to verovatno leži u

<sup>1</sup> Biljana Gogić, inž. inf., VŠTSS Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [biljana.gogic@gmail.com](mailto:biljana.gogic@gmail.com)

<sup>2</sup> Mr Branko Marković, dipl. inž. el., VŠTSS Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [branko333@open.telekom.rs](mailto:branko333@open.telekom.rs)

<sup>3</sup> Nataša Gačević, inž. ind. inf., VŠTSS Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [nata.tasha86@gmail.com](mailto:nata.tasha86@gmail.com)

lakoj primenljivosti ovog programskog jezika kako na rešavanje prostih tako i složenih problema. Ovaj jezik je vrlo «brz», tj. daje mogućnost razvoja «real-time» aplikacija jer se dobro uklapa sa assemblerom i uopšte radom na nivou hardvera računara.

Jedan od osnovnih izazova za studente koji uče programiranje je kako određeni deo algoritma pretvoriti u program i kako to sve zajedno funkcioniše. Da bi programiranje bilo lakše polazi se od algoritamskih šema. One predstavljaju grafički prikaz algoritma, tj. postupka kako da se od polaznih veličina dođe do rezultata.

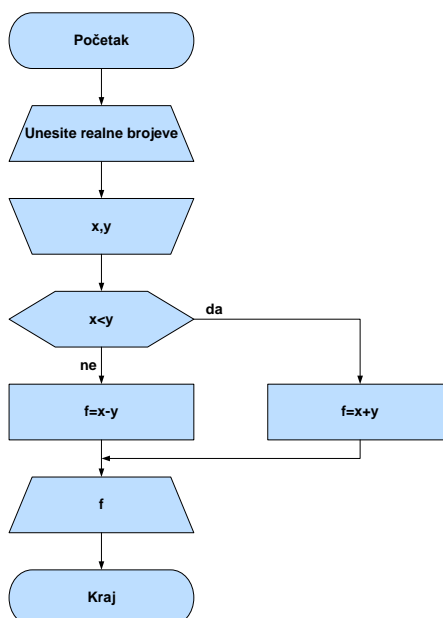
Među najvažnije elemente programskog jezika C ubrajaju se i ciklusi, tj. petlje. Oni su relativno složeni za razumevanje pa je ovaj rad i posvećen njima. Naime, razvijen je obrazovni računarski softver koji simulira rad odabranih vrsta ciklusa (for i while) na taj način što se za date primere istovremeno može pratiti izvršavanje algoritma i programa napisanog u programskom jeziku C.

## 2. ALOGRITAMSKE ŠEME

Ako se algoritam može posmatrati kao skup određenih pravila formulisanih u cilju rešavanja postavljenog zadatka, onda se algoritamska šema posmatra kao grafički prikaz svakog od koraka kojim se rešava taj postavljeni zadatak. Grafički simboli algoritamske šeme su univerzalni i unapred propisani.

Sve algoritamske šeme mogu se podeliti na:

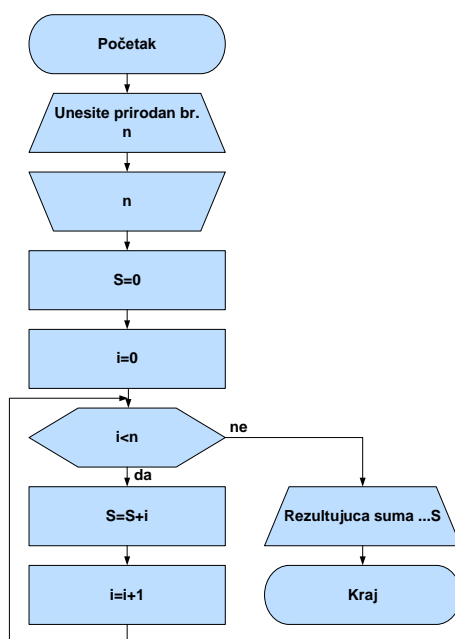
- 1) linijske,
- 2) ciklične i
- 3) složene.



*Slika 1: Linijska razgranta šema*

Niz algoritamskih koraka u kojem se svaki algoritamski korak može izvršiti najviše jedanput u toku izvršavanja algoritma naziva se **linijska algoritamska šema**. Ove šeme se dalje dele na **proste** (svaki korak se izvršava tačno jedanput) i **razgranate** (svaki korak može, a ne mora, da se izvrši jedanput). Na slici 1 dat je prikaz jedne linijske razgranate šeme.

Algoritamska šema kod koje se neki od algoritamskih koraka mogu izvršiti više od jedanput pri izvršavanju algoritma naziva se **ciklična šema**. Ciklične šeme se dele na **konstantne** (zakon obrade se ne menja tokom izvršavanja algoritma) i **promenljive** (zakon obrade se menja). Na slici 2 dat je primer jedne konstantne ciklične algoritamske šeme.



*Slika 2: Konstantna ciklična algoritamska šema*

**Složene algoritamske šeme** su najčešći slučaj koji se sreće kod profesionalnog programiranja. Uvek se ide po principu da se složeni problem rastavi na proste činioce i onda da se na takve činioce primene osnovni principi programiranja.

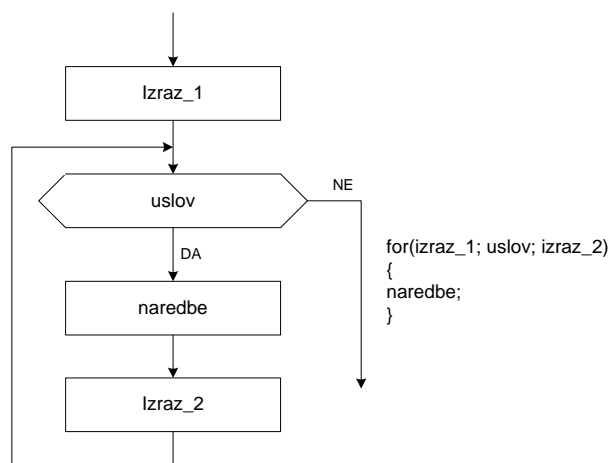
### 3. CIKLUSI FOR, WHILE I DO-WHILE

U programskom jeziku C koriste se tri vrste ciklusa i to su:

- generalizovani ciklus sa izlaskom na vrhu tj. **for** petlja,
- osnovni ciklus sa izlaskom na vrhu tj. **while** petlja i
- ciklus sa izlaskom na dnu tj. **do - while** petlja.

Prva dva su dominantna kod programskih rešenja te su u ovom radu kroz odgovarajuće primere i razmotreni.

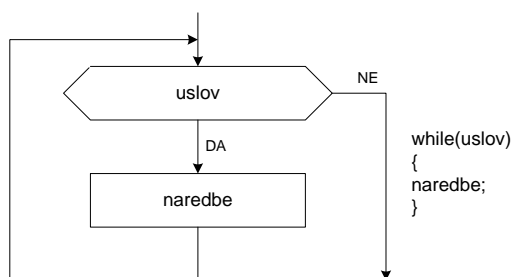
Za razumevanje generalizovanog ciklusa sa izlaskom na vrhu tj. for petlje, potrebno je razmotriti odgovarajuću predstavu algoritamske šeme koja ovoj petlji odgovara kao i odgovarajući C kod (slika 3):



*Slika 3: for petlja*

Na desnoj strani slike 3 nalazi se deo C programa koji reprezentuje algoritamsku šemu sa leve strane slike.

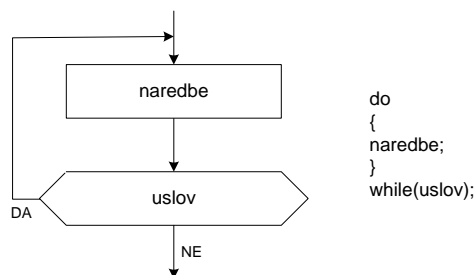
Na sličan način i za osnovni ciklus sa izlaskom na vrhu, tj. while petlju deo odgovarajuće algoritamske šeme zajedno sa C kodom dat je na slici 4.



*Slika 4: while petlja*

Kod ove petlje najpre se ispituje da li je uslov ispunjen, i ako jeste onda se izvršavaju naredbe u ciklusu pa ponovo ispituje uslov, a ako nije onda se ide na desnu stranu označenu sa «NE».

Ciklus sa izlaskom na dnu se ređe koristi jer podrazumeva da se najpre jednom izvrše naredbe u telu ciklusa, a potom da se proverava ispunjenost uslova. Odgovarajuća algoritamska šema i deo koda dat je na slici 5.



**Slika 5:** do – while petlja

Razvijeni simulator razmatra primere koji obuhvataju prva dva gore navedena slučaja, a to su for i while ciklusi.

#### 4. SIMULACIJA RADA CIKLIČNIH ŠEMA

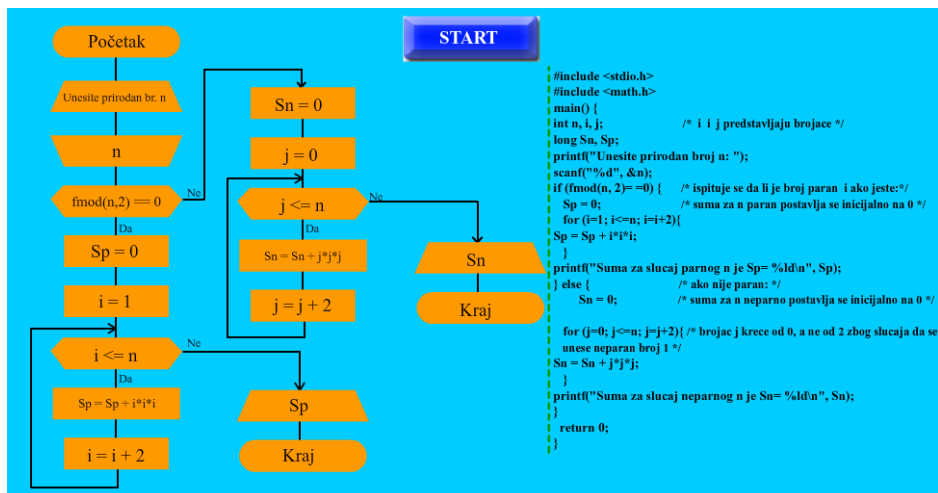
Obrazovni računarski softver ima namenu da olakša studentima usvajanje određene materije. U savremenim pristupima ide se na multimedijalne prikaze koji će istovremeno angažovati više čula onih koji uče. Tako je i ovaj simulator urađen da osim što se vizuelno može pratiti izvršavanje određenih algoritama i sa aspekta algoritamske šeme i sa aspekta programskog jezika C, to postoje i odgovarajući zvučni efekti pri prelazu sa jednog algoritamskog koraka na drugi.

Softver je razvijen korišćenjem softverskog paketa Adobe Flash Professional CS5 u Windows okruženju. Na taj način lako ga je instalirati, pokrenuti i pratiti. U ovom simulatoru posebno mesto zauzimaju for i while petlje, ali su takođe implementirani i drugi elementi C programskog jezika. Osnovna zamisao je bila da se postavi konkretan zadatak, a zatim za njega da se uradi i algoritamska šema (tj. simulacija rada algoritamske šeme) i odgovarajući C program (takođe simulacija rada C programa).

Kao primer rada najpre je definisan zadatak u obliku:

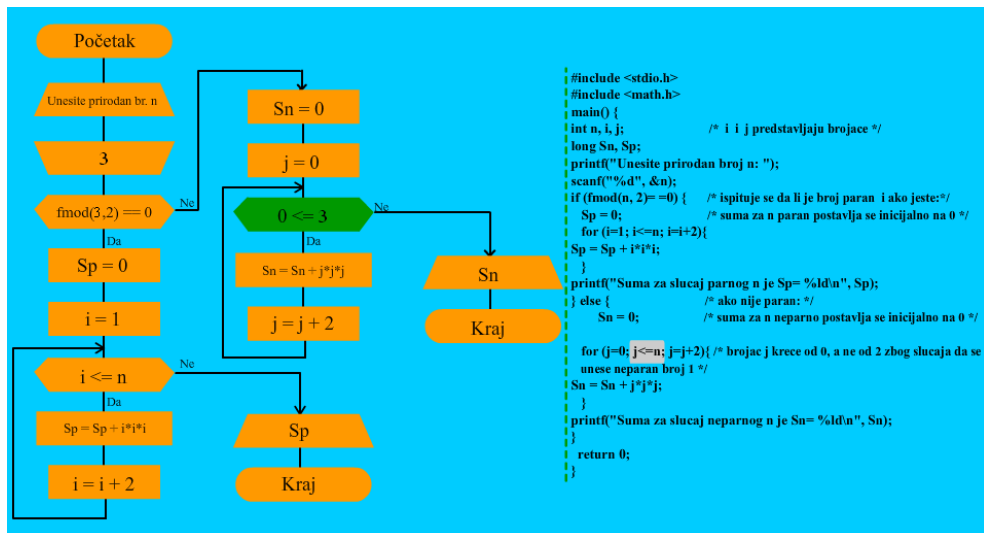
«Kreirati algoritamsku šemu i napisati program u C-u koji za uneti prirodan broj  $n$  najpre ispituje da li je paran ili neparan. Ako je neparan izračunava se suma oblika  $S_n = 2^3 + 4^3 + \dots + (n-1)^3$ , a ako je paran suma  $S_p = 1^3 + 3^3 + \dots + (n-1)^3$  i štampa odgovarajući rezultat.»

Na osnovu ovog zadatka kreirana je simulacija čiji osnovni ekran je prikazan na slici 6.



Slika 6: Simulacija for petlje

Kada se pritisne na dugme «START» istovremeno počinje izvršavanje algoritamske šeme na desnom delu ekrana i C programa na levoj strani. Svaki od simbola algoritamske šeme menja boju (kada se on izvršava), a deo C koda na levoj strani biva osenčen drugom bojom saglasno sa aktivnošću na algoritamskoj šemi. Prelaz sa koraka na korak algoritma je praćen zvučnim signalom i usporen sa vremenskom zadržkom od 4 sekunde. Kada izvršavanje dođe do trenutka da se unese broj  $n$ , na animaciji se javlja boks u koji se ovaj broj unosi i potom se izvršavanje nastavlja. U zavisnosti da li je  $n$  parno ili ne (prema postavci zadatka) tok algoritamske šeme će biti usmeren. Slika 7 daje prikaz momenta kada je za unetu vrednost  $n=3$  došlo do ispitivanja uslova u drugoj grani algoritamske šeme.



Slika 7: Izvršavanje simulacije

Treba uočiti da se kroz algoritamsku šemu svuda pokazuju prave vrednosti (šta je uneto,

koje su trenutne vrednosti brojača, šta je sa čim poređeno), da je trenutni blok koji se izvršava označen drugom bojom (u ovom slučaju zelenom), a da u isto vreme, na desnoj strani ekrana deo programa koji se izvršava je takođe markiran drugom bojom (u gornjem slučaju to je izraz « $j \leq n$ »). Kada se završi simulacija programa, rezultat se dobije u vidu poruke koja se prikazuje na ekranu.

Na sličan način kreirani su i primeri za while petlju, a princip rada je istovetan sa gore opisanim.

## 5. ZAKLJUČAK

Iskustvo je pokazalo da studenti koji se ranije nisu sretali sa programiranjem imaju određene teškoće pri usvajanju ovog gradiva. Zbog toga je razvijanje odgovarajućeg obrazovnog računarskog softvera od bitnog značaja za poboljšanje uspeha iz ovog predmeta.

Razvijeni simulator fokusirao se na rešavanje problema cikličnih algoritamskih šema u programskom jeziku C. Tu su najčešće korišćene for i while petlje. Realizovani softver može imati široku primenu na studijskom programima elektronike i računarstva kao i industrijske informatike na VŠTSS Čačak gde se predmeti programiranja slušaju u dva semestra.

Dalja razrada ovog projekta bi podrazumevala pokrivanje širokog spektra drugih osnovnih struktura iz programskog jezika C koji bi obuhvatali različite situacije sa skokovima iz petlji, skokovima na kraj petlji i slično.

## 6. LITERATURA

- [1] Marković Branko: *Osnove programskog jezika C, skripta*, Visoka škola tehničkih strukovnih studija Čačak, Čačak, 2009.
- [2] Marković Branko: *Praktikum iz programskoj jezika C, skripta*, Visoka škola tehničkih strukovnih studija Čačak, Čačak, 2010.
- [3] Kraus Laslo: *Programski jezik C sa rešenim zadacima*, Akademska misao, Beograd, 2004.
- [4] Oualline Steve: *Practical C Programming*, O'Reilly & Associates, Inc, Sebastopol, 1993.