

Osnovi programskog jezika C

Podatak i njegov tip

22, 1963, "Beograd", 'A', 3.1415, ...

Svi navedeni primeri su *podaci* tj. *vrednosti*. Njihov smisao možemo da naslutimo, ali pravi smisao svakog podatka zavisi od toga kako ga upotrebimo.

Podatak može biti unesen u program kao fiksna, nepromenljiva vrednost; takve podatke zovemo *konstante*. Međutim, podatke češće unosi korisnik tokom izvršavanja programa i oni se čuvaju u posebnim smeštajnim jedinicama koje zovemo *promenljive*.

Ime promenljive se sastoji od slova ili brojeva. Počinje obavezno slovom i ne može imati razmak (osim donje crte, tj. `_`) ili druge znakove (!#\$%&,...). Jako je bitno voditi računa o malim i velikim slovima jer promenljive *Skola* i *skola* nisu iste – štaviše, obe paralelno mogu da postoje u programu!

Tokom izrade programa moramo znati nešto o prirodi podatka koje korisnik treba da unese tj. moramo znati da li unosi broj (ceo ili realan), slovo ili npr. reč, jer je neophodno rezervisati odgovarajući memorijski prostor računara za tu vrednost. Prirodu podatka nazvaćemo tip podatka.

Osnovni tipovi podataka u programskom jeziku C su:

char	jedno slovo, cifra ili znak
int	ceo (pozitivan ili negativan) broj
float	realan broj (npr. 3.1415)
double	kao float, ali dvostruke preciznosti

Na osnovne tipove se mogu primeniti i određeni kvalifikatori (`short`, `long`, `unsigned`,...), a rezultati zavise od tipa računara (C postoji za različite računare)¹.

Kada u programu napišemo `int visina;` time programu saopštavamo da je *visina* *promenljiva* i da će u vreme izvršavanja sadržati neki *ceo broj* (eng. *integer*). Time smo *deklarisali promenljivu*. Sve naredbe, pa i deklaracije, moraju da se završe znakom tačka i zarez (`;`).

¹ Više o kvalifikatorima i tipovima konstanti možete pročitati u dodatku B

U programiranju je veoma bitno pisanje komentara. Komentari se u programskom jeziku C pišu između znakova `/*` i `*/` i mogu sadržati više redova teksta. Često se koristi i jednoređni komentar koji počinje sa `//` i završava se na kraju reda, ali moramo imati na umu da je to „pozajmljeno“ iz jezika C++².

Znakovi i tekst

Pre svega moramo da usvojimo da 1 i '1' nije isto.

Čak kada bismo ih sabrali ne bismo dobili 2 već 50! Zašto? 1 je broj ili tzv. brojeva konstanta dok

je '1' znak ili tzv. znakovna konstanta. Vrednost znaka je redni broj u tabeli znakova (tzv. ASCII tabeli), tako da '1' ima vrednost 49 što daje odgovarajući rezultat pri sabiranju. Tu se i krije odgovor kako računar koji „razume“ samo brojeve može da radi sa slovima i znakovima.

$$1 + '1' \neq 2$$

Dakle, znakovne konstante pišemo između polunavodnika, npr. 'A', 'a', '7', '+' i za kompjuter one predstavljaju odgovarajući znak u tabeli.

Znak '\n' nije ni '\ ' ni 'n' već specijalni znak za novi red, to jest instrukcija računaru da pređe u novi red. Pošto je \ pomoćni znak, da bismo zaista napisali znak \ moramo da napišemo '\\.

"Beograd", "danas je lep dan", "1 + 1 je 7" ...

Navedeni primeri su *tekstualne konstante*, to jest *string konstante* i do poglavlja 6 korišćićemo ih najviše za poruke koje korisniku programa kompjuter ispisuje na ekranu. Primer: "unesi udaljenost u kilometrima". Iako su stringovi sastavljeni od znakova, "1" nije isto što i '1'.

Ulaz i izlaz

Osnovna naredba je *naredba dodele* i izvršava se pomoću operatora jednako (tj. =) na primer: `A=B+2`; . To znači da leva strana *postaje jednaka* desnoj nakon izvršenja date naredbe i ne mora da znači da su bile jednake pre toga. Rezultat te naredbe je sledeći: promenljiva *A* *dobija* trenutnu vrednost promenljive *B* uvećanu za 2, to jest dobija vrednost *izraza* `B+2`. Najviše zbunjuje izraz `A=A+2` koji, ako ga protumačimo shodno prethodnoj definiciji, dodeljuje *A* novu vrednost koja je nastala od prethodne vrednosti *A* uvećane za 2; ili kažemo da *A* dobija vrednost izraza `A+2`.



Sa leve strane operatora dodele mora da bude isključivo promenljiva, tj. ne mogu biti konstanta ili izraz!

² Gotovo svaki C kompajler je istovremeno i C++ kompajler

Moramo voditi računa o tome da se u primeru `A=2.53;` *odseca* decimalan deo broja ukoliko je `A` deklarisan sa `int A;` jer `.53` nema gde da stane u celobrojnu promenljivu. Ako želimo da sačuvamo i decimale, moramo da deklariramo `A` sa `float A;` ili `double A;`



Kada se pozove funkcija `printf("%d", visina);` na korisnikovom ekranu se ispisuje trenutna vrednost promenljive `visina`. Pomoću znakova `"%d"`, računaru se saopštava da visinu mora da ispiše kao ceo broj.

Kada u programu napišemo `scanf("%d", &visina);` tražimo od korisnika programa da unese celobrojnu vrednost (`%d`) u promenljivu `visina`. Znak `&` ispred `visina` **mora da stoji** u funkciji `scanf` i za sada ga nećemo tumačiti, ali on ima svoje značenje koje je objašnjeno u poglavlju 4.

Funkcije `printf` i `scanf` mogu da rade sa više promenljivih odjednom, kao u primeru `scanf("%d %d", &visina, &tezina);`. Takođe je moguće u funkciji `printf` umesto promenljive staviti ceo izraz.



Promenljive u C-u nemaju inicijalnu (početnu) vrednost, pa im pre upotrebe u okviru izraza ili pre ispisa na ekran moramo dodeliti vrednost (naredbom dodele), ili omogućiti da korisnik unese početnu vrednost (pomoću funkcije `scanf`). To je kao kada bismo pokušali da izračunamo izraz koji konvertuje evre u dinare, a da korisnik prethodno nije uneo kurs ili iznos u evrima!

Formatiranje ispisa

Prikaz upotrebe kontrolnih znakova `%` i `/` za formatiranje pri korišćenju funkcije `printf`:

<code>%d</code> ili <code>%i</code>	za unos/ispis celog broja	<code>\n</code>	novi red
<code>%f</code>	za unos/ispis realnog broja	<code>\t</code>	tabulator
<code>%c</code>	za unos/ispis znaka	<code>\\</code>	znak <code>\</code>
<code>%s</code>	za unos/ispis teksta (stringova)	<code>\\%</code>	znak <code>%</code>

```
printf("%5.2f", 8.7)
```

U prethodnom primeru, broj `5` označava minimalan broj znakova koji treba ispisati. U našem primeru ispisuju se četiri znaka (`8.70`), pa je potrebno dodati još jedan razmak na početku. Broj `2` označava da treba ispisati dve decimale, a pošto imamo samo jednu, neophodno je dodati `0` na kraj. Da smo imali više decimala, prilikom ispisivanja broj bi bio zaokružen na 2 decimale.

Pretprocesorske direktive

Da bismo mogli koristiti funkcije `printf` i `scanf`, moramo da napišemo `#include <stdio.h>` na početku programa (videti primere). To je *pretprocesorska direktiva* koja uključuje biblioteku `stdio.h` u naš program – omogućava nam da koristimo njene funkcije.

Ako bismo želeli da umesto konstante `3.1415` u programu koristimo `PI`, to možemo učiniti pomoću direktive `#define` na sledeći način: `#define PI 3.1415`. Pretprocesorske direktive nemaju tačku i zapeću (`;`) na kraju reda!

Funkcije i operatori

Sasvim je logično da u okviru izraza koristimo uobičajene matematičke operatore: `+`, `-`, `*`, `/`, ali moramo voditi računa o tome da se pri deljenju dva cela broja uvek odseca decimalan deo! Ako želimo da to izbegnemo, moramo napisati ovako: `A=(double)B/C`. Tako eksplicitno konvertujemo `B` u realan broj (konkretno, `double`), pa se pri deljenju neće odseći ceo deo broja.

Ostatak pri deljenju možemo dobiti pomoću operatora `%`. Primer: `5%2` je `1`, tj. najbliži deljiv broj je `4` a razlika do `5` je `1`, i to je deo broja `5` koji se ne može podeliti sa `2`.

Postoje i operatori koji skraćuju zapis nekih dužih izraza i oni se često koriste u programskom jeziku C:

operator	primer	značenje
<code>++</code>	<code>A++</code> ili <code>++A</code>	<code>A=A+1</code>
<code>--</code>	<code>A--</code> ili <code>--A</code>	<code>A=A-1</code>
<code>+=</code>	<code>A+=2</code>	<code>A=A+2</code>
<code>-=</code>	<code>A-=2</code>	<code>A=A-2</code>
<code>*=</code>	<code>A*=2</code>	<code>A=A*2</code>
<code>/=</code>	<code>A/=2</code>	<code>A=A/2</code>

Kao što se vidi u tabeli, za prva dva operatora postoji prefiksni i postfiksni oblik. Postfiksni oblik označava da će se prvo upotrebiti vrednost promenljive u izrazu a tek onda promeniti njena vrednost, dok je za prefiksni operator obrnuto. Pogledati primer 7.

Postoji veliki broj ugrađenih matematičkih funkcija u biblioteci `math.h`, a možemo da ih upotrebimo ako napišemo `#include <math.h>` na početku programa. Sve funkcije u `math.h` vraćaju rezultat tipa `double`, a apsolutna vrednost celih brojeva nalazi se u `stdlib.h`. Primeri su dati u sledećoj tabeli:

funkcija	značenje	primer
fabs(x)	apsolutna vrednost	fabs(-5) je 5
sqrt(x)	kvadratni koren od x	sqrt(4) je 2
sin(x), cos(x)	sinus i kosinus (x je u radijanima)	sin(M_PI) je 1
pow(a,n)	stepenovanje a^n	pow(2,3) je 8
log(x)	prirodni logaritam $\ln x$	log(M_E) je 1
ceil(x)	zaokruživanje na veći broj	ceil(3.2) je 4
floor(x)	zaokruživanje na manji broj	floor(3.8) je 3

Da bismo dobili neku *nasumično odabranu vrednost*, potrebno je da uključimo biblioteke `stdlib.h` (zbog funkcija `rand` i `srand`) i `time.h` (zbog funkcije `time`). Funkcija `srand` služi da inicijalizuje generator pseudoslučajnih brojeva (tj. da mu dodeli početnu vrednost) i bitno je da ta vrednost uvek bude drugačija (tu pomaže funkcija `time`). Funkcija `rand` daje nasumično odabran ceo broj. Kada napišemo izraz `rand()%10`, dobićemo broj u intervalu od 0 do 9. Pogledati primer broj 6.

Primeri

1. Napisati program koji na standardni izlaz ispisuje poruku *Zdravo, svete!*.

```
#include <stdio.h>
int main() {
    printf("Zdravo, svete!\n");
    return 0;
}
```

2. Napisati program koji prevodi dužinu datu u stopama u centimetre (1 stopa = 30.48 cm).

```
#include <stdio.h>
#define STOPA 30.48
int main() {
    float st;
    printf("Unesite duzinu u stopama :");
    scanf("%f",&st);
    printf("%f stopa u cm iznosi : %f \n",st,st*STOPA);
    return 0;
}
```

3. Napisati program koji na standardni izlaz ispisuje veliko slovo A u polju širine četiri, a u novom redu malo slovo A u polju širine šest.

```
#include <stdio.h>
int main() {
    printf("Slova:\n%4c\n%6c\n", 'A' , 'a');
    return 0;
}
```

4. Napisati program koji na standardni izlaz ispisuje malo i veliko slovo C i njihovu vrednost u standardnom skupu znakova.

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int vrednost;
    vrednost='A';
    printf("%s\nznak=", "Veliko :");
    printf("%3c\nvrednost=%3d\n", vrednost ,vrednost);
    vrednost='a';
    printf("%s\nznak=", "Malo :");
    printf("%3c\nvrednost=%3d\n", vrednost, vrednost);
    return 0;
}
```

5. Napisati program koji vremenski interval dat u minutima izražava u satima i minutima.

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int min;
    printf("Uneti vremenski interval u minutima :");
    scanf("%d", &min);
    printf("Interval %d minuta ima %d sati i %d minuta\n",
        min, min/60, min%60);
    return 0;
}
```

6. Napisati program koji generiše slučajan ceo broj iz intervala [1,10].

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
int main(){
    srand(time(0));
    printf("Broj : %d" ,rand()%10+1);
    return 0;
}
```

7. Program prikazuje upotrebu prefiksnog i postfiksnog operatora ++ (identično je i za operator --).

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int a=5;
    printf("a=%d\n", a); // a=5
    printf("a++=%d\n", a++); // a++=5
    printf("a=%d\n", a); // a=6
    printf("++a=%d\n", ++a); // ++a=7
    printf("a=%d\n", a); // a=7
    return 0;
}
```

Zadaci

1. Napisati program koji na standardni izlaz ispisuje poruku *Zdravo, svete*, štampa prazan red i u narednom redu ispisuje poruku *Hello, world*.
2. Napisati program koji omogućava prevođenje temperature date u Kelvinima u temperaturu u Celzijusima.

Napomena : $T_c = T_k - 273.15$, gde je T_k – temperatura u Kelvinima, a T_c – temperatura u Celzijusima.

3. Napisati program koji pomaže menjaču u radu, tako što od njega traži da unese dnevni kurs evra i sumu u evrima koju treba pretvoriti u dinare. Program ispisuje protivvrednost u polju širine pet.
4. Napisati program koji za dve zadate celobrojne promenljive na standardni izlaz ispisuje redom njihov zbir, razliku, proizvod, količnik i kvadratni koren.
5. Napisati program koji izračunava aritmetičku i geometrijsku sredinu dva broja.
6. Za dati poluprečnik kruga ispisati njegovu površinu.
7. Napisati program koji za dat pređeni put S i vreme T za koje je taj put pređen izračunava srednju putnu brzinu.

8. Pomoću Hablovog zakona izračunati rastojanje do udaljenih vangalaktičkih objekata ako je data njihova radijalna brzina.

Napomena: Hablov zakon, koji objašnjava širenje kosmosa, glasi: $v_{\text{rad}} = H_0 * D$, gde je H_0 – Hablova konstanta čija vrednost iznosi oko $75 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$, v_{rad} – radijalna brzina objekta, D – rastojanje do objekta u megaparsecima ($1 \text{ Mpc} = 10^6 \text{ pc} = 3.26 * 10^6$ svetlosnih godina).

9. Napisati program koji izračunava n^m gde su n i m slučajno generisani celi brojevi iz intervala $[1, 10]$.
10. Napisati program koji izračunava ascii vrednost malog i velikog slova A , i ispisuje njihovu razliku.
- 11^B. Za uneto malo slovo ispisati odgovarajuće veliko slovo.

Napomena : Razlika između malih i velikih slova u ascii kodu konstantna je. Pogledati zadatak 10.

12. Napisati program koji olakšava kasirki vraćanje kusura, tako što od nje traži da unese koliko kupac treba da plati i koliko para je dao. Kao izlaz, program ispisuje koliko dinara i koliko para kasirka treba da vrati kupcu.

Napomena: Ako kupac treba da plati 156.50 dinara, a dao je 160.00 dinara, program kao rezultat treba da ispiše 3 dinara i 50 para.

- 13^T. Uneti ugao u stepenima na četiri decimale. Napisati program kojim se dati ugao izražava u stepenima, minutima i sekundama.

Napomena : $1^\circ = 60'$, $1' = 60''$. Npr. za uneti ugao 45.2345, program treba da ispiše 45 stepeni, 14 minuta, 4.2 sekunde.

14^T. Napisati program koji izračunava proizvod cifara datog četvorocifrenog celog broja *br*.

15^T. Program treba da ispiše verovatnoću izvlačenja crnih kuglica iz kutije u kojoj se nalazi *C* crnih, *B* belih i *P* plavih kuglica.

Napomena: Prema teoriji verovatnoće, verovatnoća nekog događaja *A* jednaka je količniku broja ishoda povoljnih za događaj *A* i broja svih mogućih ishoda.

Zadaci za vežbu

16. Napisati program koji prevodi kilograme u funte (1 kilogram = 2.2 funte).

17. Napisati program koji pretvara centimetre u kilometre.

18. Za datu temperaturu u Celzijusima ispisati odgovarajuću temperaturu u Farenhajtima.

Napomena : $T_f = (9/5)*T_c + 32$, gde je T_f – temperatura u Farenhajtima, a T_c – temperatura u Celzijusima.

19. Napisati program koji obračunava popust *P* za proizvod cene *C*.

20. Izračunati koliko je vremena potrebno svetlosti sa Sunca da stigne na Zemlju, ako je brzina svetlosti 300 000 m/s, a srednje rastojanje između Zemlje i Sunca 149 600 000 km.

21. Napisati program kojim se unosi ugao dat u stepenima, minutima i sekundama (posebno se unosi svaki deo stepena). Program treba da kao rezultat ispiše dati ugao u časovnim jedinicama ($360^\circ = 24^h$, odnosno $1^h = 15^\circ$).

22. Dva kamiona su krenula u susret jedan drugom iz mesta *A* i *B*. Prvi kamion se kreće brzinom *V1*, a drugi brzinom *V2*. Kamioni su se susreli nakon *T* sekundi. Napisati program koji izračunava rastojanje između mesta *A* i *B*.

23. Korisnik unosi interval iz koga kompjuter slučajnim izborom treba da generiše ceo broj *i* da ga ispiše na ekran.

24. Napisati program koji traži od korisnika da unese neko veliko slovo, a zatim na standardni izlaz ispisuje odgovarajuće malo slovo.

25. Napisati program koji u unetom petocifrenom broju izračunava razliku prve i poslednje cifre.

26. Napisati program koji izračunava sumu cifara u unetom celom trocifrenom broju.

Rešenja

1.

```
#include <stdio.h>
int main(){
    printf("Zdravo, svete\nHello, world");
    return 0;
}
```

2.

```
#include <stdio.h>
int main(){
    float kl;
    printf("Unesite temperaturu u Kelvinima: ");
    scanf("%f",&kl);
    printf("Temperatura od %f Kelvina ",kl);
    printf("u Celzijusima iznosi: %f \n",kl-273.15);
    return 0;
}
```

3.

```
#include <stdio.h>
int main(){
    float eur,kurs;
    printf("Menjacnica\nEUR = ");
    scanf("%f",&kurs);
    printf("Iznos u evrima = ");
    scanf("%f",&eur);
    printf("Iznos : %5f DIN\n",eur*kurs);
    return 0;
}
```

4.

```
#include <stdio.h>
#include <math.h> //Koristi se zbog ugradjene funkcije sqrt
int main(){
    int a,b;
    printf("Uneti brojeve :");
    scanf("%d%d",&a,&b);
    printf("Zbir: %d\n",a+b);
    printf("Razlika: %d\n",a-b);
    printf("Proizvod: %d\n",a*b);
    printf("Kolicnik: %f\n",(double)a/b);
    printf("Kvadratni koren od broja %d je %f\n",a,sqrt(a));
    printf("Kvadratni koren od broja %d je %f\n",b,sqrt(b));
    return 0;
}
```

5.

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
int main(){
    float a,b;
    printf("Uneti brojeve :");
    scanf("%f%f",&a,&b);
    printf("Aritmeticka sredina je %f\n",(a+b)/2);
    printf("Geometrijska sredina je %f\n",sqrt(a*b));
    return 0;
}
```

6.

```
#include <stdio.h>
#define PI 3.14
int main()
{
    float r;
    printf("Uneti poluprecnik kruga: ");
    scanf("%f",&r);
    printf("Povrsina kruga poluprecnika %f iznosi: %f",
           r,r*r*PI);
    return 0;
}
```

7.

```
#include <stdio.h>
int main(){
    float S,T;
    printf("Unestie duzinu puta(m) i vreme(s): ");
    scanf("%f%f",&S,&T);
    printf("Srednja putna brzina v = %f m/s",S/T);
    return 0;
}
```

8.

```
#include <stdio.h>
#define H_CONST 75
int main(){
    double vrad;
    printf("Unestie radijalnu brzinu objekta: ");
    scanf("%lf",&vrad);
    printf("Rastojanje od objekta sa vrad %f je %f Mpc",
           vrad,vrad/H_CONST);
    return 0;
}
```

9.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#include <math.h>
int main(){
    int n,m;
    srand(time(0));
    n = rand()%10+1;
    m = rand()%10+1;
    printf("%d na %d = %f\n" ,n,m,pow(n,m));
    return 0;
}
```

10.

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int vrVeliko='A',vrMalo='a';
    printf("Razlika izmedju slova A i a iznosi %d \n",
           vrMalo-vrVeliko);
    return 0;
}
```

11.

```
#include <stdio.h>
int main() {
    char ch;
    printf("Uneti malo slovo: ");
    scanf("%c",&ch);
    printf("Veliko slovo %c \n",ch-32);
    // 32 je razlika izmedju malih i velikih slova
    return 0;
}
```

12.

```
#include <stdio.h>
int main() {
    float zaNaplatu,primljeno,kusur;
    printf("Unesite koliko kupac treba da plati: ");
    scanf("%f",&zaNaplatu);
    printf("Unesite koliko para je kupac dao: ");
    scanf("%f",&primljeno);
    kusur = primljeno - zaNaplatu;
    printf(" Kusur %d dinara %d para \n",
           (int)kusur, (int)((kusur -(int)kusur)*100));
    return 0;
}
```

13.

```
#include <stdio.h>
int main() {
    float s,sec;
    int st,min;
    printf("Uneti iznos u stepenima:");
    scanf("%f",&s);
    st = s; // kompajler automatski odseca decimalni deo!
    min = (s-st)*60;
    sec = (((s-st)*60)-min)*60;
    printf("%f stepeni = %d stepeni %d minuta %f sekundi\n",
           s,st,min,sec);
    return 0;
}
```

14.

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int br;
    int cf1,cf2,cf3,cf4;
    printf("Uneti cetvorocifreni broj: ");
    scanf("%d",&br);
    cf1=(br/1000);
    cf2=(br/100)%10;
    cf3=(br/10)%10;
    cf4=br%10;
    printf("Proizvod cifara broja %d je %d\n",
           br,cf1*cf2*cf3*cf4);
    return 0;
}
```

15.

```
#include <stdio.h>
int main(){
    int C,B,P;
    printf("Unesite broj crnih kuglica: ");
    scanf("%d",&C);
    printf("Unesite broj belih kuglica: ");
    scanf("%d",&B);
    printf("Unesite broj plavih kuglica: ");
    scanf("%d",&P);
    printf("Verovatnoca izvlacenja crne loptice: %f %%\n",
        (float)C/(C+B+P)*100);
    return 0;
}
```