

# Uvod u programski jezik C

Krunoslav Žubrinić

Ožujak 2012.

# Creative Commons

---



- **slobodno smijete:**
  - **dijeliti** — umnožavati, distribuirati i javnosti priopćavati djelo
  - **remiksirati** — prerađivati djelo
- **pod slijedećim uvjetima:**
  - **imenovanje.** Morate priznati i označiti autorstvo djela na način kako je specificirao autor ili davatelj licence (ali ne način koji bi sugerirao da Vi ili Vaše korištenje njegova djela imate njegovu izravnu podršku).
  - **nekomercijalno.** Ovo djelo ne smijete koristiti u komercijalne svrhe.
  - **dijeli pod istim uvjetima.** Ako ovo djelo izmijenite, preoblikujete ili stvarate koristeći ga, preradu možete distribuirati samo pod licencom koja je ista ili slična ovoj.

U slučaju daljnjeg korištenja ili distribuiranja morate drugima jasno dati do znanja licencne uvjete ovog djela. Najbolji način da to učinite je linkom na ovu internetsku stranicu.

Od svakog od gornjih uvjeta moguće je odstupiti, ako dobijete dopuštenje nositelja autorskog prava.

Ništa u ovoj licenci ne narušava ili ograničava autorova moralna prava.

# Računalni program

---



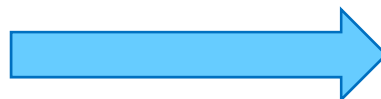
- Program je skup naredaba čijim se izvršenjem obavlja željeni posao
  - Naredba je temeljni element programa
  - Algoritam je uputa kako riješiti neki problem
    - Obično se sastoji od niza koraka
      1. Zagrij vodu
      2. Stavi vrećicu čaja
      3. Ostavi stajati 5 minuta
      4. Posluži
- Da li je ovaj algoritam dovoljno detaljan za računalo



# Opis algoritma

□ Algoritam se može opisati na različite načine:

■ Blok dijagramom



■ Pseudokodom



Početak

Unesi duljinu stranice kvadrata

Duljina  $\leq 0$ :

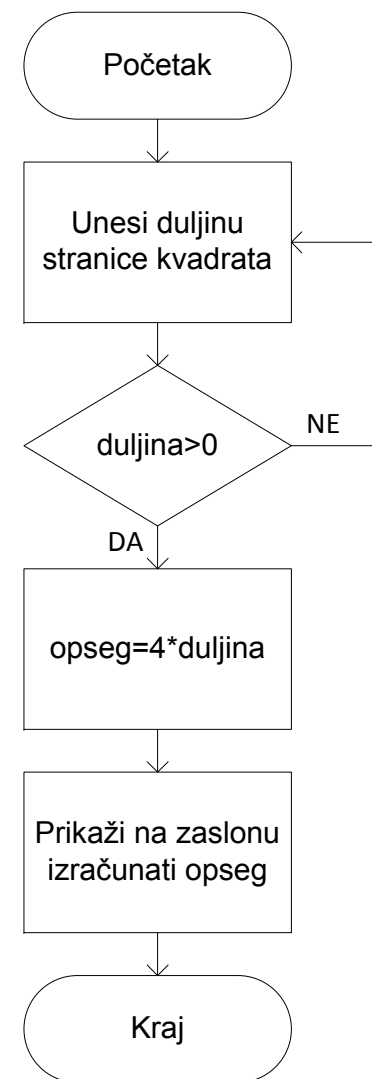
Vrati se na unos duljine stranice

Duljina  $> 0$ :

Izračunaj  $\text{opseg} = 4 * \text{duljina}$

Prikaži izračunati opseg

Kraj





# Programski jezik C

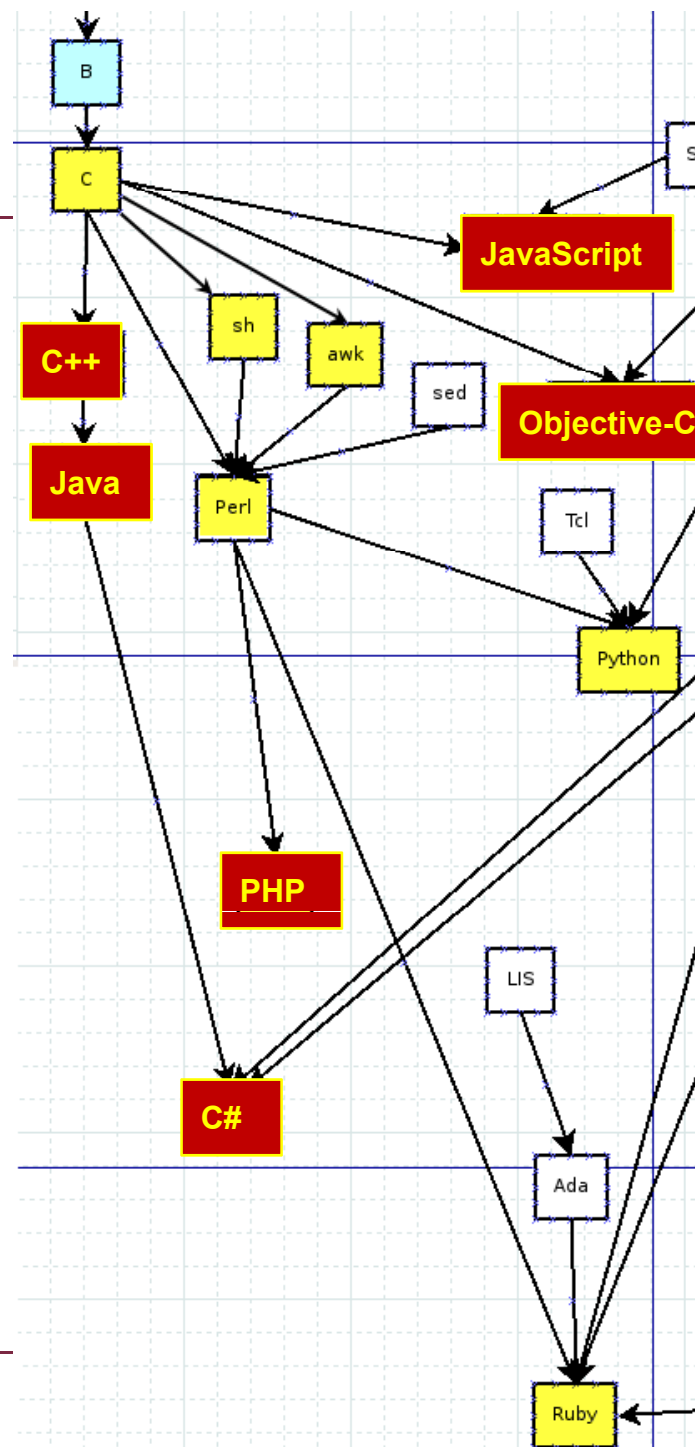
---

- Jedan od najvažnijih programskih jezika u povijesti komercijalne računalne industrije.
  - Jezik vrlo niske razine, programi napisani u njemu vrlo su bliski načinu rada hardvera.
  - Koristi se kada je ključna brzina izvođenja i/ili prenosivost (igre, mobilni uređaji,...)
  - Jezik opće namjene, što znači da se u njemu može napraviti **apsolutno sve**
    - operacijski sustavi, namjenski programi, upravljački driveri, igre, aplikacije na mobilnim telefonima,...



# Obiteljsko stablo C-a

- Zbog čega ime **C**?
- Jer je prije njega bio **B**!
- Pod utjecajem C-a razvijeni su brojni drugi programski jezici
- Mnogi od njih su naslijedili njegovu sintaksu:
  - C++, Java, JavaScript, C#, PHP, Objective-C,...





# Izrada izvršnog C programa

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    printf("Dobar dan!");
    system("pause");
    return 0;
}
```

1

C datoteka sadrži izvorni C programski kod razumljiv čovjeku. Programski kod možete pisati u bilo kojem programu za unos teksta.



```
File Edit Window Help Compile
> gcc dobar_dan.c -o dobar_dan
```

2

Izvorni kod se prevodi pomoću programa prevoditelja (*compiler*). Prevoditelj pronalazi i prijavljuje greške, a kada je sve u redu stvara izvršni kod.

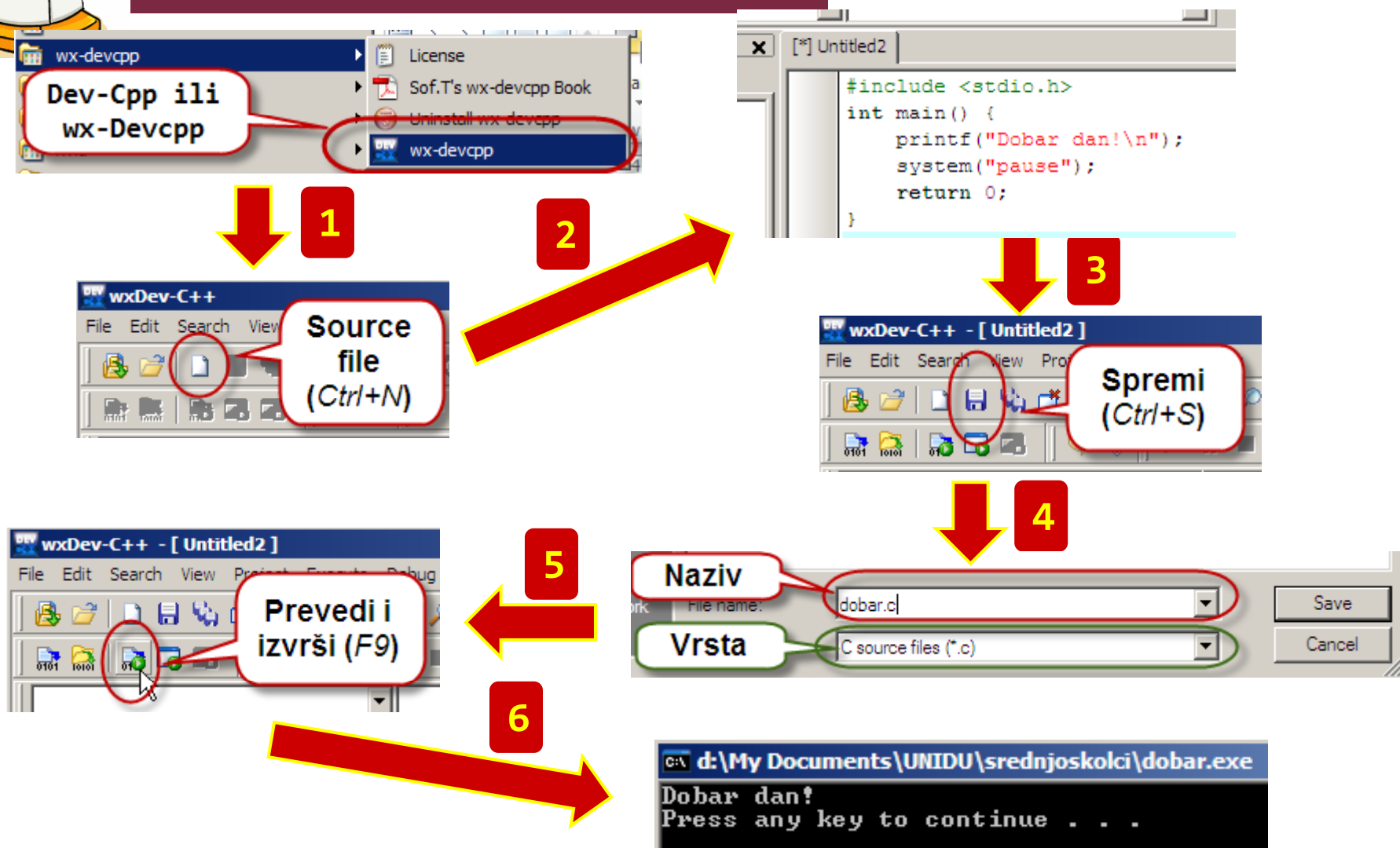


3

Izvršni kod (**.exe** datoteka na MS Win) razumljiv je računalu, može se izvesti na određenom OSu. Sam izvršni kod je niz binarnih znamenki.



# Izrada izvršnog programa: Dev-C++





# A ako se dogodi greška?



Broj linije u datoteci programskog koda u kojoj se dogodila greška. OPREZ! često je niz grešaka posljedica jedne greška koja se dogodila. Kod istraživanja grešaka (debugiranje), krenite od prve, ispravite ju pa pokušajte ponovno prevesti i izvesti program.

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    in a,opseg;
    printf("Unesite duljinu stranice kvadrata: ");
    scanf("%d", a);
    opseg=4*a
    printf("Opseg pravokutnika je %d.\n", opseg);
    system ("pause");
}
```

Compiler prozor prikazuje informacije o greškama tijekom prevođenja programa.

Line	File	Message
4	d:\My Documents\UNIDU\srednjosko ...	In function 'main': 'in' undeclared (first use in this function) (Each undeclared identifier is reported only once for each function it appears in.)
4	d:\My Documents\UNIDU\srednjosko ...	syntax error before "a"
6	d:\My Documents\UNIDU\srednjosko ...	'a' undeclared (first use in this function)
7	d:\My Documents\UNIDU\srednjosko ...	'opseg' undeclared (first use in this function)
8	d:\My Documents\UNIDU\srednjosko ...	syntax error before "printf"

Dvoklik na redak s porukom o grešci odvesti će vas na tu liniju programskog koda

Opis greške.

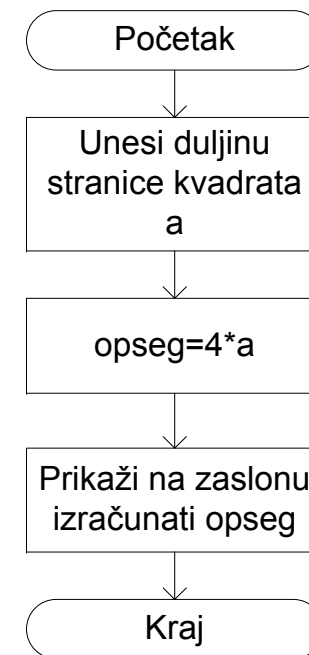
4: 1    Insert    12 Lines in file



# Opseg kvadrata v01

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int str;
    printf("Unesite duljinu stranice:");
    scanf("%d", &str);
    printf("Opseg kvadrata je %d.\n", str*4);
    system ("pause");
    return 0;
}
```



```
D:\My Documents\UNIDU\srednjoskolci\kvadrat1.exe
Unesite duljinu stranice: 3
Opseg kvadrata je 12.
Press any key to continue . . .
```





# Anatomija C programa

C je jako mali jezik i većina funkcionalnosti se izvodi pomoću vanjskih biblioteka.

**#include** naredba programu kaže koju vanjsku biblioteku (*header*) treba pogledati za traženu funkcionalnost.

**stdio.h** sadrži opis funkcija za ulazno-izlazne operacije

```
#include <stdio.h>
```

```
int main()
```

Main funkcija je početna funkcija programa.

```
{
```

```
int str;
```

Rezervira se memorijski prostor za pohranu 1 cijelog broja.

```
printf("Unesite duljinu stranice:");
```

Ispis fiksnog teksta na zaslon

```
scanf("%d", &str);
```

Unos cijelog broja. Operator & daje adresu na kojoj je varijabla **str** smještena.

```
printf("Opseg kvadrata je %d.\n", str*4);
```

Ispis teksta i izračunate vrijednosti (množenje unesenog cijelog broja sa 4) na zaslonu. Broj se ispisuje na poziciji %d

```
system("pause");
```

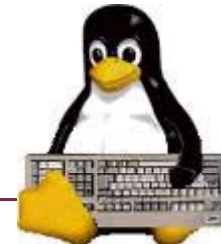
Pauza u izvođenju programa (kako bismo vidjeli rezultat izvođenja).

```
return 0;
```

Main funkcija vraća cijeli broj pozivatelju (operacijskom sustavu). 0 znači da se program uspješno izvršio.



# Opseg i površina pravokutnika

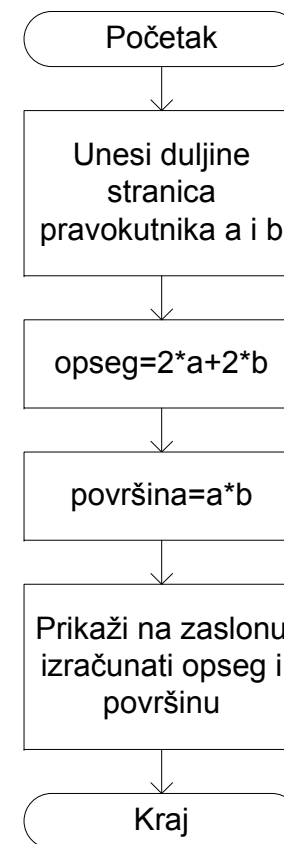


- **Izmijenite** program za izračun opsega kvadrata tako da omogući izračun i ispis **površine** i **opsega pravokutnika**

```
D:\My Documents\UNIDU\srednjoskolci\pravokutnik1.exe
Unesite duljinu stranica pravokutnika: 3 5
Opseg pravokutnika je 16.
Povrsina pravokutnika je 15.
Press any key to continue . . .
```

## Aritmetički operatori koji će vam (možda) trebati:

Zbrajanje	$c=a+b$
Oduzimanje	$c=a-b$
Množenje	$c=a*b$
Dijeljenje	$c=a/b$
Modulo (ostatak dijeljenja)	$c=a\%b$

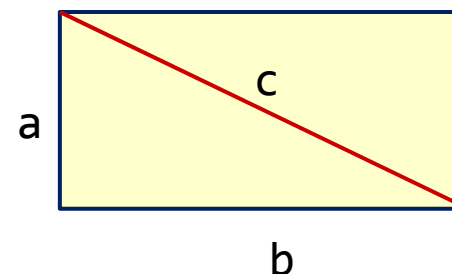





# Duljina hipotenuze

- Podijelimo pravokutnik na 2 jednaka trokuta
- Kako ćemo izračunati duljinu hipotenuze?

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

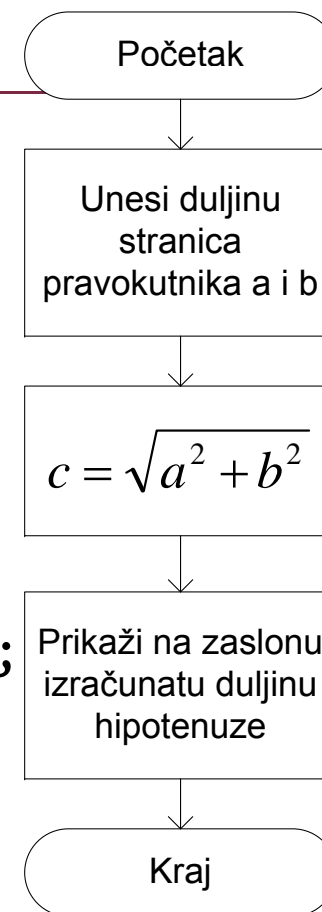


- Matematičke funkcije su definirane u datoteci zaglavlja **math.h**  `#include <math.h>`
  - Vađenje korijena: **sqrt**(*broj*)
  - Potenciranje: **pow**(*baza*, *potencija*)
  - Apsolutna vrijednost: **fabs**(*broj*)...



# Duljina hipotenuze

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
int main(){
    int a, b;
    float c;
    printf("Unesite duljine stranica a i b: ");
    scanf("%d %d", &a, &b);
    c = sqrt(a*a + b*b);
    printf("Duljina hipotenuze je %.2f\n", c);
    system ("pause");
    return 0;
}
```



```
C:\ D:\My Documents\UNIDU\srednjoskolci\zadnje\
Unesite duljine stranica a i b: 4 6
Duljina hipotenuze je 7.21
Press any key to continue . . .
```





# Anatomija C programa

`math.h` sadrži opis matematičkih funkcija (`sqrt`, `pow`, `fabs`, `log`, `log10`,...)

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
```

Rezultat ne mora biti cijeli broj!  
Matematičke funkcije definirane u `math.h` rade s realnim brojevima (`float` i `double`)

```
int main(){
```

```
int a, b;
```

`sqrt(izraz)`  
funkcija koja vadi korijen izraza unutar zagrada

```
float c;
```

```
printf("Unesite duljine stranica a i b: ");
```

```
scanf("%d %d", &a, &b);
```

```
c = sqrt(a*a + b*b);
```

```
printf("Duljina hipotenuze je %.2f\n", c);
```

```
system("pause");
```

```
return 0;
```

```
}
```

Ne zaboravite točku-zarez na kraju svakog retka

`%.2f` ispisuje realni broj (s decimalama), zaokružen na 2 decimala.

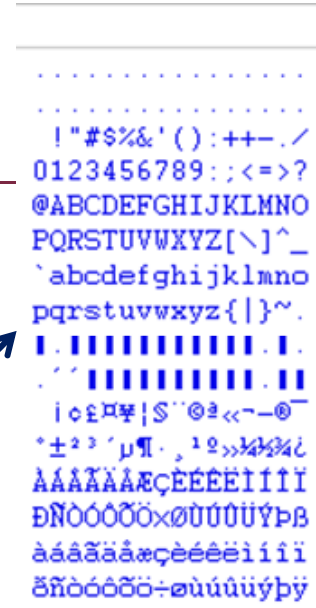
Ako napišemo samo `%f`, ispisati će realni broj na defaultnih 6 decimala.





# Osnovni tipovi podataka

Tip podatka	Uobičajeni raspon vrijednosti
char	0 → 255 <b>ASCII kodovi znakova</b>
int	-2.147.483.648 → +2.147.483.647
float	$1 \times 10^{-37} \rightarrow 1 \times 10^{37}$
double	$1 \times 10^{-308} \rightarrow 1 \times 10^{308}$

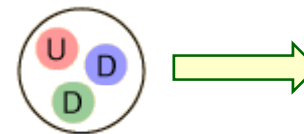


Cijeli brojevi u intervalu od cca minus do plus dvije milijarde.  
Npr. broj stanovnika neke države (ali ne i čitavog svijeta!)

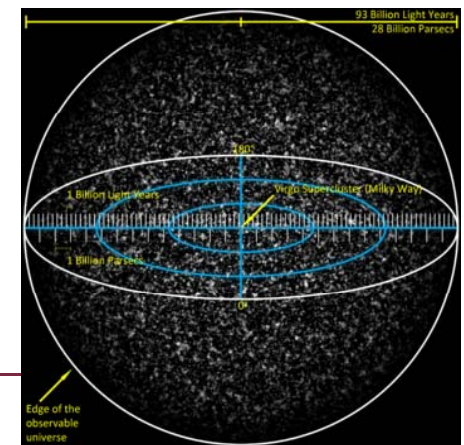


Sve trenutno poznate fizičke veličine izražene u metrima:

- od promjera neutrona ( $2 \times 10^{-23}$ )
- do promjera vidljivog svemira ( $1 \times 10^{26}$ )



Ako trebamo iskazati brojeve manje od  $10^{-37}$  ili veće od  $10^{37}$



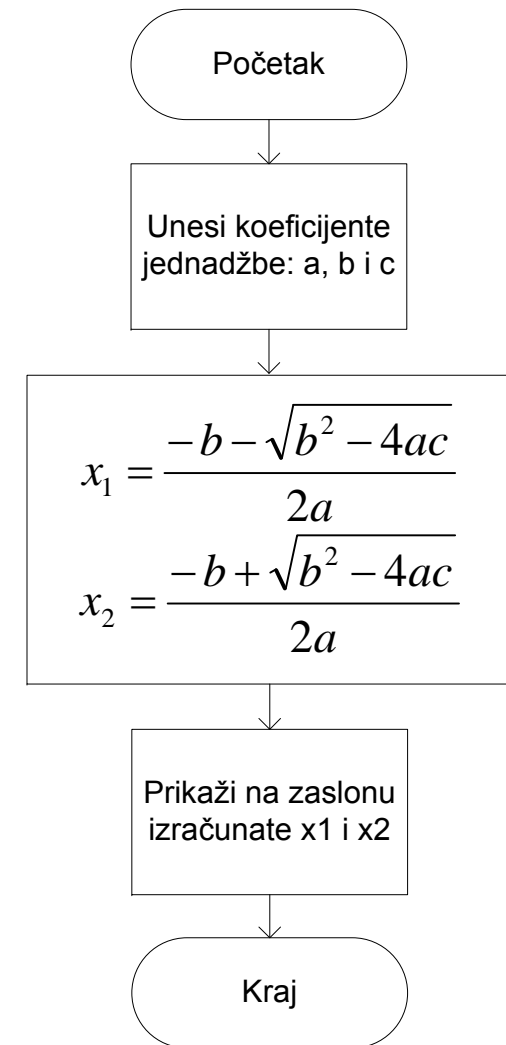




# Kvadratna jednađba v0.1



- Kvadratna jednađba je izraz  $ax^2 + bx + c = 0; a \neq 0$
- Za sluĉaj kada je diskriminanta (izraz  $b^2 - 4ac$ ) veća od 0 ima 2 rješenja:  $x_1$  i  $x_2$
- **Napišite C program koji će izračunati i ispisati rješenja kvadratne jednađbe za navedeni sluĉaj**



```
D:\My Documents\UNIDU\srednjoskolci\zadnje\kvadratna1
Unesite koeficijente a b i c: 2 4 -4
Rjesenja kvadratne jednađzbe su -2.73 i 0.73
Press any key to continue . . .
```

# Kvadratna jednačba



- Ako netko unese nulu na mjesto prvog koeficijenta to više nije kvadratna jednačba
- Naš program se za takav slučaj ponaša drugačije
- Koristimo programsku strukturu **grananje**

Ako je izraz u zagradama iza **if** istinit (bilo koji izraz koji može biti istina ili laž), izvršava se *ovaj blok instrukcija*.

```
...  
if (a == 0) {  
    // riješi linearnu jednačbu  
    return 1;  
}  
else {  
    // riješi kvadratnu jednačbu  
    return 0;  
}
```

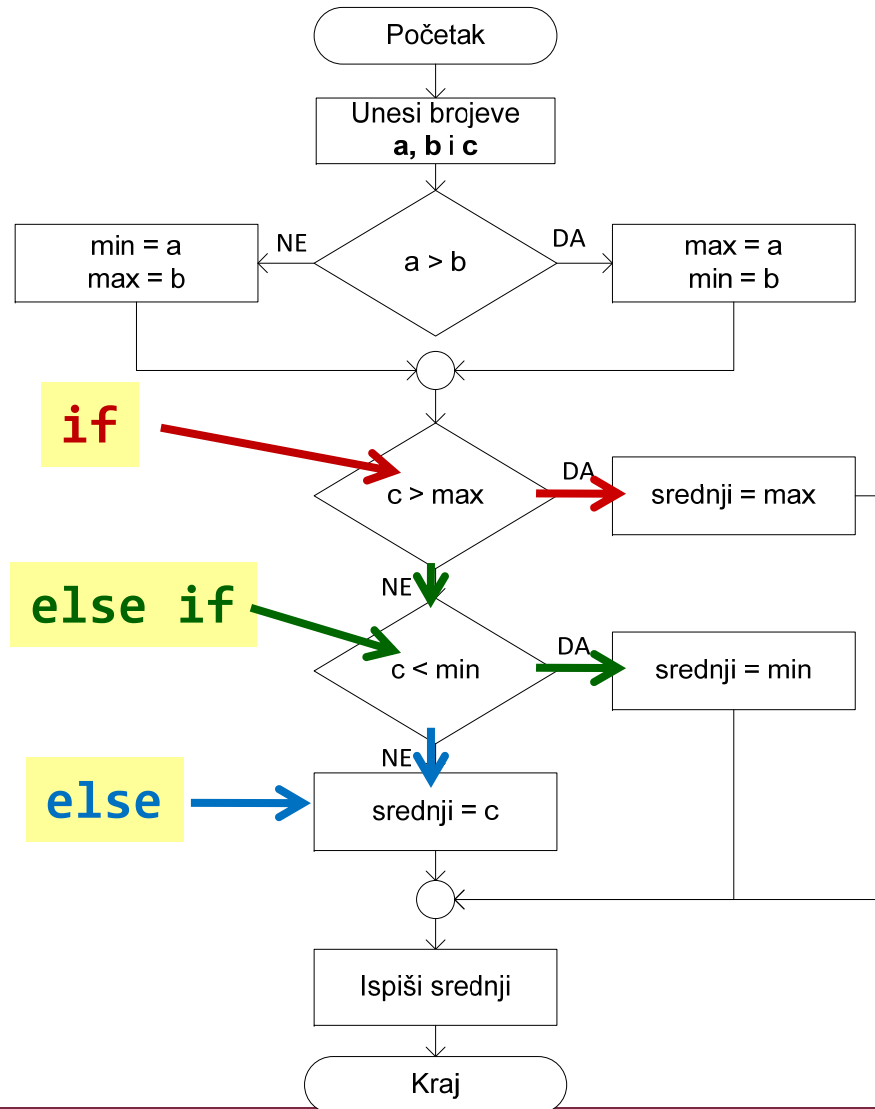
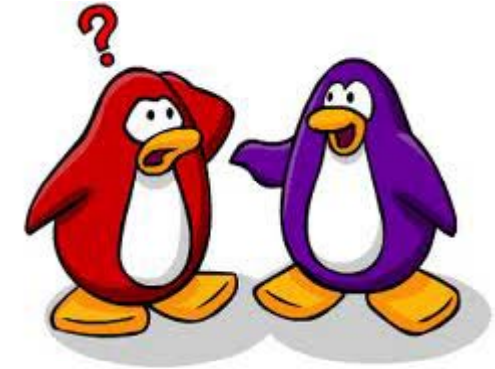
**PAZI!**

**a==0** uspoređuje vrijednost a s nulom  
**a=0** pridružuje nulu varijabli a

**Osnovni operatori koje se mogu koristiti kod if instrukcije**

**a<0** da li je a manje od 0  
**a>0** da li je a veće od 0  
**a<=0** da li je a manje ili jednako 0  
**a>=0** da li je a veće ili jednako 0  
**a==0** da li je a jednako 0  
**a!=0** da li je a različito od 0

# Što ako imamo više uvjeta?



- Unose se 3 cijela broja.
- Koji od njih je **medijan** (središnji po veličini)?

# Što ako imamo više uvjeta?



- Instrukcije grananja se mogu ulančavati i međusobno ugnježdjavati

...

```
if (c > max)
    med = max;
else if (c < min)
    med = min;
else
    med = c;
```

...

Ako je **c** veći od **max**, medijan=**max**, a obrada završava s ovom instrukcijom.

Inače, ako **c** **NIJE** veći od **max**, ali je **c** manji od **min**, medijan=**min**, a obrada završava s ovom instrukcijom.

Ako niti jedan od prethodnih if-else uvjeta nije istinit, to znači da **c** ima središnju vrijednost, pa je medijan=**c**, a izvodi se samo instrukcija unutar ovog else bloka.

Ako iza instrukcije grananja slijedi **samo jedna instrukcija**, vitičaste zagrade ne treba pisati. Isto pravilo vrijedi i za instrukcije petlje (for, while,...)





# Kvadratna jednačba v0.2



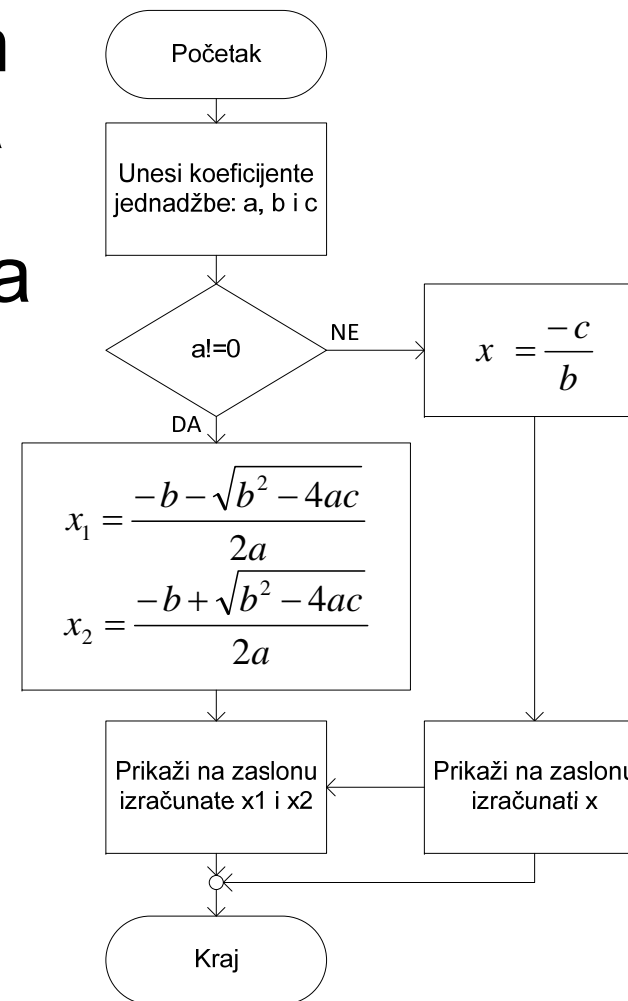
□ **Doradite** program za izračun kvadratne jednačbe tako da podržava slučaj kada je unesen kvadratni koeficijent  $a$  jednak nuli

■ Ako je  **$a=0$**  jednačba je linearna

$$bx + c = 0 \quad x = \frac{-c}{b}$$

```

C:\> D:\My Documents\UNIDU\srednjoskolci\zadnje\k
Unesite koeficijente a b i c: 0 6 -3
Rjesenje jednačbe je 0.50
Press any key to continue . . .
  
```



# Rezultat bez decimala?

```
int a, b, c;  
float x;  
x = (-1*c) / b;
```

- Sve ste dobro upisali ali dobivate rezultat bez decimala?

```
D:\My Documents\UNIDU\srednjoskolci\zadnje\  
Unesite koeficijente a b i c: 0 6 -3  
Rjesenje jednadzbe je 0.00  
Press any key to continue . . . 3/6 = 0.5
```



- Problem je što program ne pokazuje ispravno znamenke iza decimalne točke
- Rješenje je **pretvorba cjelobrojnog podatka u realni**

■ Dovoljno je pretvoriti barem 1 broj u izrazu

```
x = (-1.*c) / b;
```

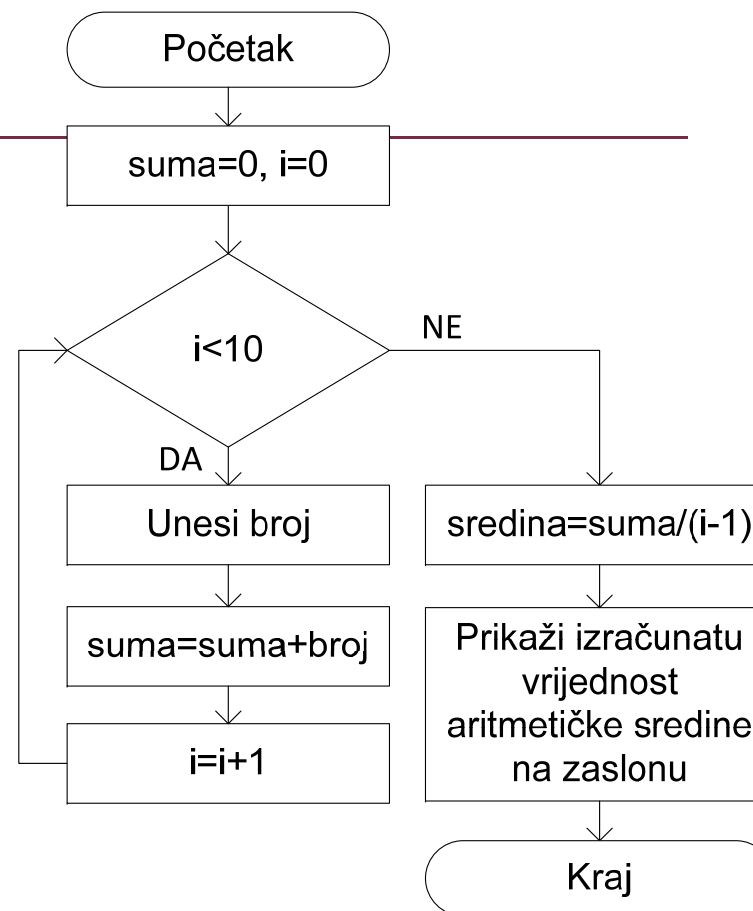
ili

```
x = (-1*(float)c) / b;
```



# Aritmetička sredina

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int i, a, suma=0;
    float asred;
    for (i=0;i<10;i=i+1){
        printf("Unesite broj: ");
        scanf("%d", &a);
        suma=suma+a;
    }
    printf("Aritmeticka sredina je %.2f.", (float)suma/i);
    return 0;
}
```



```
C:\D:\My Documents\UNIDU\srednjoskolci\
Unesite 1. broj: 2
Unesite 2. broj: 3
Unesite 3. broj: 1
Unesite 4. broj: 4
Unesite 5. broj: 5
Unesite 6. broj: 2
Unesite 7. broj: 7
Unesite 8. broj: 6
Unesite 9. broj: 2
Unesite 10. broj: 1
Aritmeticka sredina je 3.30.
Press any key to continue
```





# Anatomija C programa

- Korištena programska struktura se naziva **petlja**

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int i, a, suma=0;
    float asred;
    for (i=0; i<10; i=i+1){
        printf("Unesite broj: ");
        scanf("%d", &a);
        suma=suma+a;
    }
    printf("Aritmeticka sredina je %.2f.", (float)suma/i);
    return 0;
}
```

Varijabli **suma** moramo postaviti početnu vrijednost prije prvog korištenja

**for** petlja omogućuje da se instrukcije izvrše više puta.

Na početku varijabla **i = 0**

Provjerava se da li je **i<10**

Ako uvjet nije zadovoljen, petlja se nastavlja izvoditi. Izvršavaju se instrukcije unutar bloka omeđenog vitičastim zagradama.

Nakon što se izvrše, vrijednost varijable **i** se povećava za 1

**%.2f** ispisuje realan broj s 2 decimale



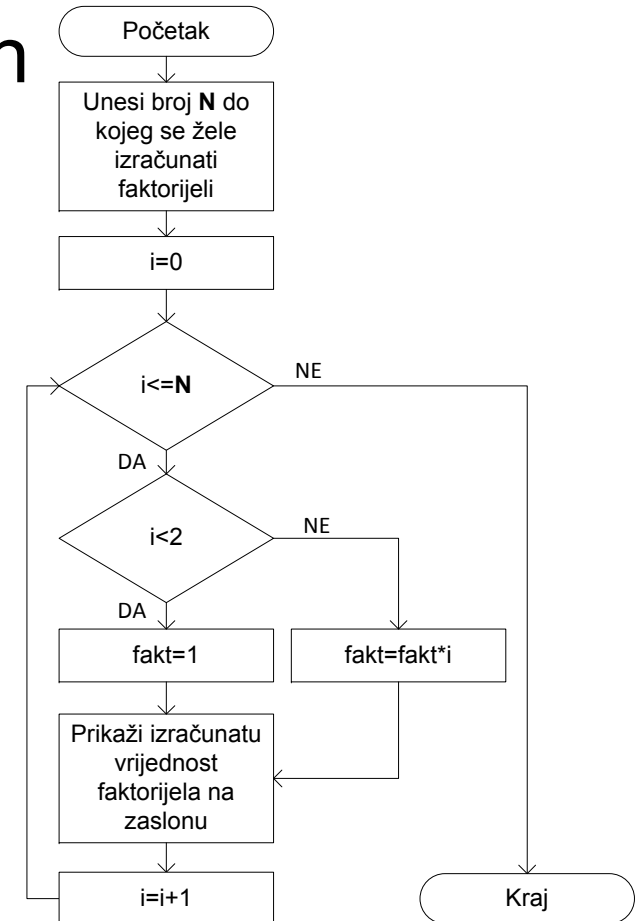


# Faktorijeli



- Napišite C program za izračun faktorijela
- Na početku unesite broj faktorijela koje želite računati
  - $0! = 1$ ;  $1! = 1$ ;  $2! = 2 * 1!$ ;  $3! = 3 * 2!$
  - Općenito:  $n! = n * (n-1)!$

```
C:\ D:\My Documents\UNIDU\srednjoskolci\
Unesite broj: 8
0 faktorijela je 1
1 faktorijela je 1
2 faktorijela je 2
3 faktorijela je 6
4 faktorijela je 24
5 faktorijela je 120
6 faktorijela je 720
7 faktorijela je 5040
8 faktorijela je 40320
Press any key to continue . . .
```



Za jako velike brojeve, cjelobrojni `int` tip podatka nije dovoljan jer je raspon brojeva tog tipa na PC platformi  $2^{32}$  od -2147483647 do 2147483647.

Za izračun faktorijela brojeva većih od 12 pokušajte koristiti tip `double` koji može pohraniti broj duljine do 308 znamenaka (format ispisa je `%lf`)