Funkcije

- **Pojam funkcije**
- **Deklaracija i definicija funcije**
- **Poziv funkcije**
- **Memorijske klase promjenljivih**
- **Primjeri.**

Za kompajliranje koda koristen DEV-C++ 4.9.9.2 Compiler !!!!
Moze is koristiti I bilo koji drugi standardni C kompajler

Funkcije...

- **Šta je funkcija?**
- **Segment programa koji ima tačno definisan zadatak.**
- **Funkcija ima jedinstveno ime.**
- **Koristi argumente.**
- **Izvršava naredbe definisane kodom**
- **Vraća rezultat**

```
//Ilustracija funkcija
#include <stdio.h>
#define PI 3.14

// funkcija za izracunavanje povrsine kruga
float povrsina_kruga(float d)
{
float r,p;
r=d/2;
p=r*r*PI;
return p;
}

// main funkcija
int main()
{
  float pr, pov;
  printf("\nUnesi precnik kruga: ");
  scanf("%f", &pr);
  // pov= PI*(pr/2)*(pr/2)
  //Preko funkcija
  pov=povrsina_kruga(pr);
  printf("\nPovrsina kruga je %f\n", pov);
  getchar();
  getchar();
return 0; }
```

Funkcije...

- **Prednosti programa sa funkcijama**
  - Jednostavnije rešavanje programskog zadatka.
  - Jednostavnije pisanje i održavanje programa.
  - Piše se jednom, a poziva potreban broj puta.
  - Moguće je kreirati biblioteke funkcija.
  - Veći nivo abstrakcije i razumijevanja samog programa.
  - Mogućnost jednostavnijeg ispravljanja, dopuna i izmjena.
  - Jednostavno, program bez funkcija nije dobar program.

Funkcije...

- **Deklaracija (prototip) funkcije**
  - **tip ime(lista_argumenata) ;**
  - **tip ime(tip1, tip2,…) ;**
  - **tip ime(tip1 ime1, tip2 ime2,…) ;**

tip – tip povratne vrijednosti od funkcije, bilo koji tip.

ime – bilo koji C identifikator.

lista_argumenata –lista tipova (eventualno i formalnih imena podataka koje koristi funkcija)

Funkcije...

- **Definicija funkcije**

```
tip ime( lista_argumenata) // Deklaracija bez znaka ; na kraju
{
;
                                    // Tijelo funkcije, samo naredbe
;
}
```

U tijelu funkcije mogu biti različite naredbe

Funkcije...

- **Argumenti i povratne vrijednosti.**
- **Način razmjene podataka.**
- **Argumenata može biti više (0, 1, 2, 3....).**
- **Povratnih vrijednosti može biti 1 (jedna) ili više (način kada se vraća više vrijednosti kroz složeni tip podataka)**

Funkcije...

- **Lista formalnih argumenata u definiciji funkcije**
  - Odgovara listi argumenata u deklaraciji funkcije.
  - Pojedini argumenti u listi odvajaju se “,”
  - Imena formalnih argumenata u ovoj listi- obavezna.
  - Ako funkcija nema argumenata, umjesto njihove liste se piše **void**.

Funkcije...

- Tip povratne vrijednosti
  - Može biti osnovni ili izvedeni C tip.
  - Funkcija može vratiti na mjesto poziva najviše jednu povratnu vrijednost (može biti i adresa na početak niza).
  - Ako nema povratne vrijednosti umjesto tipa se piše void.

Funkcije

- **Tipovi povratnih vrijednosti**

  char f1(…);
  f1 vraća vrijednost tipa char
  int f2(…);
  f2 vraća vrijednost tipa int
  float f3(…);
  f3 vraća vrijednost tipa float
  double f4(…);
  f4 vraća vrijednost tipa double
  void f5(…);
  f5 ne vraća vrijednost na mjesto svog poziva, već rezultate šalje samo izlaznim uredjajima (funkcija sa “bočnim efektima”).

Funkcije

- **Naredbe funkcija**
  - **Naredbe deklaracije – na početku funkcije.**
  - **Izvršne naredbe – poslije naredbi deklaracije.**
  - **Naredbe povratka – obavezno bar jedna ako funkcija vraća vrijednost.**

Funkcije

- **Naredba povratka return**

```
return ( vrednost );        <->  return vrednost ;
return x;

return ( (x>=y)? x : y );

if(x>=y)
        return x;
else
        return y;
```

Može biti više naredbi return ali moguće je izvršenje samo jedne od njih (za jednu povratnu vrijednost).

Funkcije

- **Poziv funkcije**

ime(lista stvarnih argumenata);

- **Poziv funkcije je operator u C jeziku.**
- **Pojedini argumenti odvajaju se zarezom “,”.**
- **Ako funkcija nema argumenata, piše se samo par zagrada ( ).**

Funkcije

- **Primjer funkcije za množenje dva cijela broja i vraća rezultat u obliku cijelog broja.**

```
int proizvod(int x, int y);                    // Deklaracija funkcije
main()
{ int a=10, b=5;
        printf( "%d", proizvod(a,b) );         // Poziv funkcije
}


int proizvod(int x, int y)                     // Pocetak definicije funkcije
{
        int z;                                 // Naredba funkcije
        z=x*y;                                 // Izvrsna naredba
        return z;                              // Naredba povratka
}
```

Funkcije

- **Jednostavniji primjer gornje funkcije**

```
int proizvod(int x, int y);
main()
{ int a=10, b=5;
        printf( “%d”, proizvod(a,b) );
}
int proizvod(int x, int y)
{
        return (x*y);
}
```

Funkcije

- **Deklaracija i definicija**
- **Kompajler će da prihvati i sledeću situaciju, bez deklaracije funkcije, ali definicija mora doći ispred funkcije u kojoj se poziva.**

```
# include <stdio.h>
// izostavljena deklaracija
int proizvod(int x, int y)
{
        return (x*y);
}
main()
{ int a=10, b=5;
        printf("%d", proizvod(a,b) );
        getchar();
}
```

Funkcije

- Opciono izvršavanje jedne od predvidjenih naredbi **return**

```
float kolicnik(int x, int y);
main()
{ int a=10, b=3;
        printf( "%f", kolicnik(a,b) );
}
float kolicnik(int x, int y)
{       if (y==0)
                return 0;
        else
                return ( (float)x / y );
}
```

Funkcije

- **Rekurzivna funkcija**
- Funkcija koja poziva samu sebe
  - konačan broj puta
  - svaki put sa različitim vrijednostima
- Uvijek postoji:
  - iterativni postupak koji može zamijeniti rekurzivni
- Prednost:
  - jednostavniji algoritam od iterativnog

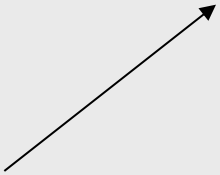
Nedostatak:

- može biti veliki broj poziva iste funkcije, a svaki put se pokreće mehanizam poziva.

Funkcije

- **Iterativni postupak u funkciji faktorijel**

```
long ifakt(int n)
{ int i, fakt=1; /*na pocetku fakt=1*/
        for(i=2; i<=n; i++)
                fakt *=i; /*mnozenje u svakoj iteraciji sa i*/
 return fakt;
}
```



n-1 puta izvršava operaciju fackt=fact*i

ifakt(n) = 1 *2 * 3 * ……. * (n-2) * (n-1) * n

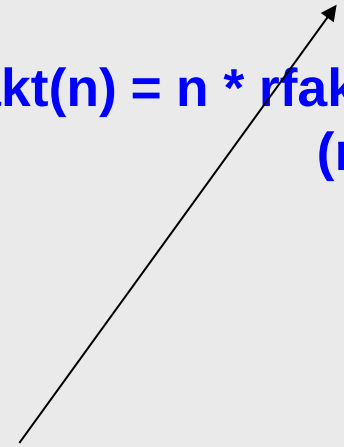
U jednom pozivu funkcije (n-1) iteracija

Funkcije

- **Rekurzivni algoritam funkcije faktorijel**

```
long rfakt(int n)
{ if(n==1)
return 1; /*kraj izvrsavanja funkcije*/
else
return( n*rfakt(n-1) ); /*funkcija poziva samu sebe*/
}
```

rfakt(n) = n * rfakt(n-1)
(n-1) * rfakt(n-2)
(n-2) * rfakt(n-3)
……...
2*rfakt(1)
1



Funkcija poziva samu sebe (n-1) puta

Funkcije

- **Glavna funkcija**

```
main()
{ int x,y;
.
.
.
return 0;
}
```

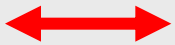
Po pokretanju programa operativni sistem poziva njegovu glavnu funkciju.

Poslednja funkcija glavne funkcije vraća status operativnom sistemu.

Funkcije

- **Identičnost, ugradejnje konstante**

```
main()
{ .
.
.
return 0;
}
```



```
main()
{ .
.
.
return EXIT_SUCCESS;
}
```

U operativnom sistemu
Rezervisana konstanta

Funkcije

- **Funkcija za preveremeni kraj izvršenja programa**

Funkcija **exit**() iz **stdlib.h**

```
void exit( int status );     // Deklaracija u biblioteci
exit( status );              // Poziv
```

Pozivom funkcije **exit()** prosledjuje se status operativnom sistemu: 0/1

Primjeri poziva :

-U slučaju da nema greški

exit(0); exit(EXIT_SUCCESS);

- U slučaju greške

exit(1); exit(EXIT_FAILURE);

Funkcije…

- **Funkcija za poziv drugog programa u okviru postojećeg operativnog sistema, a iz bilo koje funkcije C koda**

Funkcija **system()** iz **stdlib.h**

```
int system(const char *ime);
system("ime_programa");
```

(Vraća 0 ako dobije u argumentu ime programa, u suprotnom -1)

system() prekida tok izvršavanja jednog programa, poziva se i izvršava drugi program i nakon toga nastavlja izvršavanje prekinutog programa.

Primjeri poziva DOS komandi:

```
system("cls");
system("dir");
system("ime_drugog_programa");
```

Funkcije vs Makroi

Makroi sa argumentima

- **Makro** je definicija simbola u kojoj se javljaju jedan ili više argumenata.
- Na primer:

```
#define KVADRAT(x)  ((x)*(x))
```

definiše makro koji izračunava drugi stepen argumenta. Argument x se u programu zamenjuje stvarnim argumentom proizvoljnog tipa.

Vidimo da je parametrizirani makro vrlo sličan funkciji no u njemu nema funkcijskog poziva i prenošenja argumenata, pa je stoga efikasniji. Makro je brzi, a funkcija zauzima manje memorije.

ISTO!!!!

```
//Ilustracija funkcija i MAKROA
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#define PI 3.14
// MAKRO za povrsinu
#define POV(x) ((x/2)*(x/2)*PI) //MAKRO
// funkcija za povrsinu
float povrsina_kruga(float d)
{
float r,p;
r=d/2;
p=r*r*PI;
return p;
}

// main funkcija
int main()
{
  float pr, pov;
  printf("\nUnesi precnik kruga: ");
  scanf("%f", &pr);
  pov=povrsina_kruga(pr);
  printf("\nPovrsina kruga je %f\n", pov);
  printf("\nPovrsina kruga je %f\n", POV(pr));
  getchar();
  getchar();
return 0;
}
```

Memorijske klase promenljivih

- **4 memorijske klase promjenljivih:**
- **globalne**
  definišu se izvan svih funkcija
- **statičke**
  definišu se korišćenjem ključne riječi static
  static tip ime=vrijednost
- **automatske**
  definišu se korišćenjem ključne riječi auto
  auto tip ime=vrijednost
  podrazumijeva se da je promjenljiva automatska, ako se drugačije ne navede
- **registarske**
  definišu se korišćenjem ključne riječi register
  register tip ime=vrijednost

Memorijske klase promenljivih

Automatske ili lokalne promjenljive definišu se na pocetku tijela funkcije (glavnog programa ili potprograma).

- Pocetna vrijednost im se ne podrazumijeva!!! (To znaci da nije nula!!!)
- Mogu da se koriste samo u funkciji u kojoj su definisane. To znaci da isto ime možemo da koristimo nezavisno u više razlicitih funkcija. Cak te promjenljive mogu da budu i razlicitih tipova. Automatski nastaju prilikom ulaska u funkciju, a automatski nestaju nakon izlaska iz funkcije.
- Podrazumijeva se da je promjenljiva automatska ako se drugacije ne navede Ne mora se eksplicitno navoditi da se radi o automatskoj promjenljivoj, ali može pomocu kljucne rijeci auto

auto tip ime=vrijednost;

Memorijske klase promenljivih

Definišu se navodenjem kljucne rijeci static

static tip ime=vrijednost

- **Vrijednost im se odreduje prije pocetka izvršavanja programa uzima se eksplicitna vrijednost kojom je inicijalizovana promjernljiva podrazumijeva se pocetna vrijednost nula ako se ne navede**
- **Imaju trajan karakter, postoje od pocetka do kraja izvršavanja programa vrijednost ostaje sacuvana do sljedeceg poziva date funkcije**

Memorijske klase promenljivih

- ***Globalne promjenljive definišu se izvan svih funkcija. Ako se u definiciji ne navede pocetna vrijednost podrazumijeva se nula!!!***
- ***Globalna promjenljiva dostupna je u svim funkcijama koje su definisane nakon definicije date promjenljive.***
- ***Globalne promjenljive omogucavaju da više funkcija manipuliše istim skupom podataka, pa omogucavaju efikasnu razmjenu podataka izmedu funkcija (jer sve funkcije pristupaju istim memrijskim lokacijama).***
- ***Treba ih izbjegavati jer se gubi univerzalnost funkcije i fleksibilnost primjene na razlicite setove podataka.***
- ***Ako se u nekoj funkciji definiše promjenljiva sa istim imenom kao i neka globalna, tada ta lokalna promjenljiva maskira globalnu i globalnoj ne može da se pristupi.***
- ***Ako se u nekoj funkciji koristi neka globalna promjenljiva to može da se eksplicitno naglasi deklaracijom korišcenjem kljucne rijeci extern, iako ne postoji obaveza da se globalne promjenljive deklarišu u funkciji extern tip promjenljiva;***

Memorijske klase promenljivih

Primjer lokalne promenljive

```
#include <stdio.h>
void f1 ()
{ int i=1;
printf(”f1: %d\n”, i);
}

void f2 ()
{ int i=2;
printf(”f2: %d\n”, i);
i=10;
}

main()
{
int i=0;
printf(”main: %d\n”, i);
f1();
printf(”main: %d\n”, i);
i=5;
f2();
printf(”main: %d\n”, i);
}
```

```
main: 0
f1: 1
main: 0
f2: 2
main: 0
```

Memorijske klase promenljivih

Primjer globalne promenljive

```
#include <stdio.h>
void f1 ()
{ int i=1;
printf(”f1: %d\n”, i);
}
int i;

void f2 ()
{ extern int i;
printf(”f2: %d\n”, i);
i=10;
}

main()
{
printf(”main: %d\n”, i);
f1();
printf(”main: %d\n”, i);
i=5;
f2();
printf(”main: %d\n”, i);
}
```

```
main: 0
f1: 1
main: 0
f2: 5
main: 10
```

Primjer staticke promenljive

```
#include <stdio.h>
void f ()
{
static int brs=1;
auto int bra=1;
printf(”static brs=%d auto
bra=%d\n”, brs, bra);
brs++;
bra++;
}

main()
{
int i;
for (i=1; i<=3; i++)
f();
}
```

```
static brs=1 auto bra=1
static brs=2 auto bra=1
static brs=3 auto bra=1
```

Funkcije

- Primjer 1

```
/*Odredjivanje veceg od dva broja pomocu odgovarajuce funkcije*/
#include <stdio.h>
int max(int x, int y); /*deklaracija funkcije*/
main( )
{
  int a, b, c;
  printf("\nZadati dva cela broja: "); scanf("%d%d", &a, &b);
  c = max(a, b); /*poziv funkcije*/
            if(c == 0) printf("\nZadati brojevi su isti!!!\n");
            else printf("\nVeci od dva zadata broja je broj %d\n\n", c);
  return 0;
}

int max(int x, int y)
{ if(x == y) return 0;
else return ((x>y)?x:y);}
```

Funkcije

- Primjer 2

```
/*Odredjivanje najveceg od 4 broja pomocu odgovarajucih funkcija*/
#include <stdio.h>
int max(int x, int y);
int max4(int x, int y, int z, int w);
main( )
{
int a, b, c, d;
printf("\nZadati cetiri cela broja: ");
scanf("%d%d%d%d", &a, &b, &c, &d);
printf("\nNajveci od cetiri zadata broja je %d\n\n", max4(a,b,c,d));
return 0; }

int max(int x, int y)
{ return ((x>=y)?x:y); }
int max4 (int x, int y, int z, int w)
{ return (max(max(x,y), max(z,w))); }
```

Funkcije

- Primjer 3

```
/* Odredjivanje faktorijela pomocu iterativne funkcije */
#include <stdio.h>
#define OPSEG 12 /*da faktorijel broja bude u opsegu long*/
long ifakt(int x);
main()
{ int broj;
        do
        { printf("\nUnesite ceo broj u opsegu od 1 do %d: ", OPSEG);
        scanf("%d", &broj);
        }while(broj<1 || broj>OPSEG);
printf("\nFaktorijel broja %d je %ld\n\n", broj, ifakt(broj));
return 0; }
long ifakt(int x)
{ long rezultat = 1;
        while(x>1)
        { rezultat *=x; x--; }
return rezultat; }
```

Funkcije

- Primjer 4

```
/*Izracunavanje faktorijela zadatog broja pomocu rekurzivne funkcije*/
#include <stdio.h>
#define OPSEG 12 /*da faktorijel broja bude u opsegu long*/
long rfakt(int x);
main()
{ int broj;
        do
        { printf("\nUnesite ceo broj u opsegu od 1 do %d: ", OPSEG);
        scanf("%d", &broj);
        }while(broj<1 || broj>OPSEG);
printf("\nFaktorijel broja %d je %ld\n\n", broj, rfakt(broj));
return 0; }
long rfakt(int x)
{ return ((x>1)? (x*rfakt(x-1)) : 1); }
```

Funkcije

- Primjer 5

```
//Crtanje na ekranu okvira zadatih dimenzija
#include <stdio.h>
#define HLIN '-' //znak horizontalna crta okvira
#define VLIN '|' //znak vertikalna crta okvira
#define UGAO '+' //znak za ugao okvira
#define PRAZNO ' ' //prazan znak
#define MAX1 50 //dozvoljena duzina okvira
#define MAX2 20 //dozvoljena sirina okvira
void hokvir(int l);
void vokvir(int l);
void znakovi(int n, char c);
```

Funkcije

```
main()                                          // NASTAVAK
{ int i, duzina, sirina;
do
{ printf("\nUnesite duzinu okvira (od 1 do %d):
",MAX1);
scanf("%d", &duzina);
}while(duzina<1 || duzina>MAX1);
do
{ printf("\nUnesite sirinu okvira (od 1 do %d): ",MAX2);
scanf("%d", &sirina);
}while(sirina<1 || sirina>MAX2);
//Stampanje gornjeg dela okvira
hokvir(duzina);
//Stampanje srednjeg dela okvira
for(i=0; i<sirina; i++)
vokvir(duzina);
//Stampanje donjeg dela okvira
hokvir(duzina);
getchar();
getchar();
return 0; }
```

Funkcije

```
void hokvir(int l)                    // NASTAVAK
{ putchar(UGAO);
znakovi(l, HLIN);
putchar(UGAO);
putchar('\n');
}
void vokvir(int l)
{ putchar(VLIN);
znakovi(l, PRAZNO);
putchar(VLIN);
putchar('\n'); }
void znakovi(int n, char c)
{ while(n>0)
{ n--; putchar(c); }
}
```

Funkcije

- Rata za kredit: $r = (A*p*k)/(A-1)$

  p – pozajmica (iznos kredita)

  k – mesečna kamata

  m – broj mesečnih rata

  $A = (1+k)^m$

- Primer izvršavanja:

```
Iznos kredita? 100
Mesecna kamata? 0.01
Broj mesecnih rata? 10

Mesecna rata: 10.56
```

Funkcije

```
int main()
{
    double p;    // pozajmica (iznos kredita)
    double k;    // kamata (8% = 0.08)
    int m;       // broj mesecnih rata
    double r;    // rata za kredit
    double A;    // pomocna promenljiva

    printf("Iznos kredita? ");
    scanf("%lf", &p);
    printf("Mesecna kamata (npr. 8%%=0.08)? ");
    scanf("%lf", &k);
    printf("Broj mesecnih rata? ");
    scanf("%d", &m);

    A = stepen(1+k, m);
    r = (A*p*k)/(A-1);
    printf("Mesecna rata: %8.2f\n", r);
    return 0;
}
```

Funkcije

- Izracunavanje stepena broja

```
double stepen(double x, int n)
{
   double y = 1.0;
   int i;

   for(i = 0; i < n; i++)
     y = y * x;
   return y;
}
```