IMPERATIVNI PROGRAMSKI JEZICI

Razvoj imperativnih programskih jezika

Osnovne programske (upravljačke) strukture

Naredbe prekida

Imperativna paradigma programiranja

- Stanje programa je opisano skupom podataka.
- Program predstavlja skup naredbi koje menjaju njegovo stanje
- Naredbama se opisuje algoritam za rešavanje problema
- Poreklo imena:
  - Imperativ – glagolski oblik kojim se iskazuje naredjenje, poznat kao „zapovedni način“

Naredbe u imperativnim jezicima

- Naredbe obrade (obično izrazi dodele)
- Upravljačke strukture

Upravljačke strukture

- **Upravljačka struktura** je instrukcija programa koja određuje redosled izvršavanja drugih instrukcija programa

Razvoj imperativnih programskih jezika i upravljačkih sruktura

- 1957. definisan prvi imperativni programski jeziku **FORTRAN**
  - Upravljačke strukture su izvedene iz osnovnih mašinskih naredbi.
  - Često u upotrebi naredba bezuslovnog skoka (goto)

Razvoj imperativnih programskih jezika i upravljačkih sruktura

- Početkom sedamdesetih Wirt definiše metodologiju strukturnog programiranja i programski jezik **Pascal** sa skupom upravljačkih struktura kojima se implementiraju osnovne algoritamske strukture.
- **Strukturno programiranje – programske strukture se mogu ugnježdavati, ne i preklapati.**
- Ovaj koncept je široko prihvaćen tako da danas svi proceduralni i objektno-orijentisani programski jezici podržavaju Wirtov standardan skup upravljačkih struktura.

- 1972. se pojavljuje **C** koji se smatra najkorišćenijim imperativnim jezikom

Osnovne upravljačke strukture

- Osnovne upravljačke strukture su: sekvenca, selekcija i programska petlja.
  - **Sekvenca** predstavlja niz instrukcija u programu koje se izvršavaju onim redosledom kako su zapisane.
  - **Selekcija** na osnovu ispunjenosti ili neispunujenosti određenog uslova određuje koje će deo koda biti izvršen,
  - **Petlja** definiše ponavljanje izvršenja određenog skupa instrukcija.

Sekvenca naredbi ili blok

- Pascal:

```
begin
    naredba1;
    naredba2;
    ...
    naredbaN;
end
```

- C#:

```
{
    naredba1;
    naredba2;
    ...
    naredbaN;
}
```

Opseg važenja imena

- Blokovi se često kotiste i za ograničavanje opsega važenja simboličkih imena u jezicima sa statičkom tipizacijuom
  - Simboličko ime definisano u okviru jednog bloka je lokalna za taj blok, a globalna za unutrašnje blokove (blokove definisane unutar njega)

Opseg važenja imena - primer

```
A: { int A; …
        B: {float B; … }
        C: {double C; …
                D: {char D; …}
                E: {int E; …}
            }
        E: {float E; … }
        F: {float F; …
                G: {double G; … }
            }
    }
```

Tabela 5.1

	Blok						
Promenljiva	A	B	C	D	E	F	G
A	L	G	G	G	G	G	G
B		L					
C			L	G	G		
D				L			
E					L		
F						L	G
G							L

Problem konflikta imena

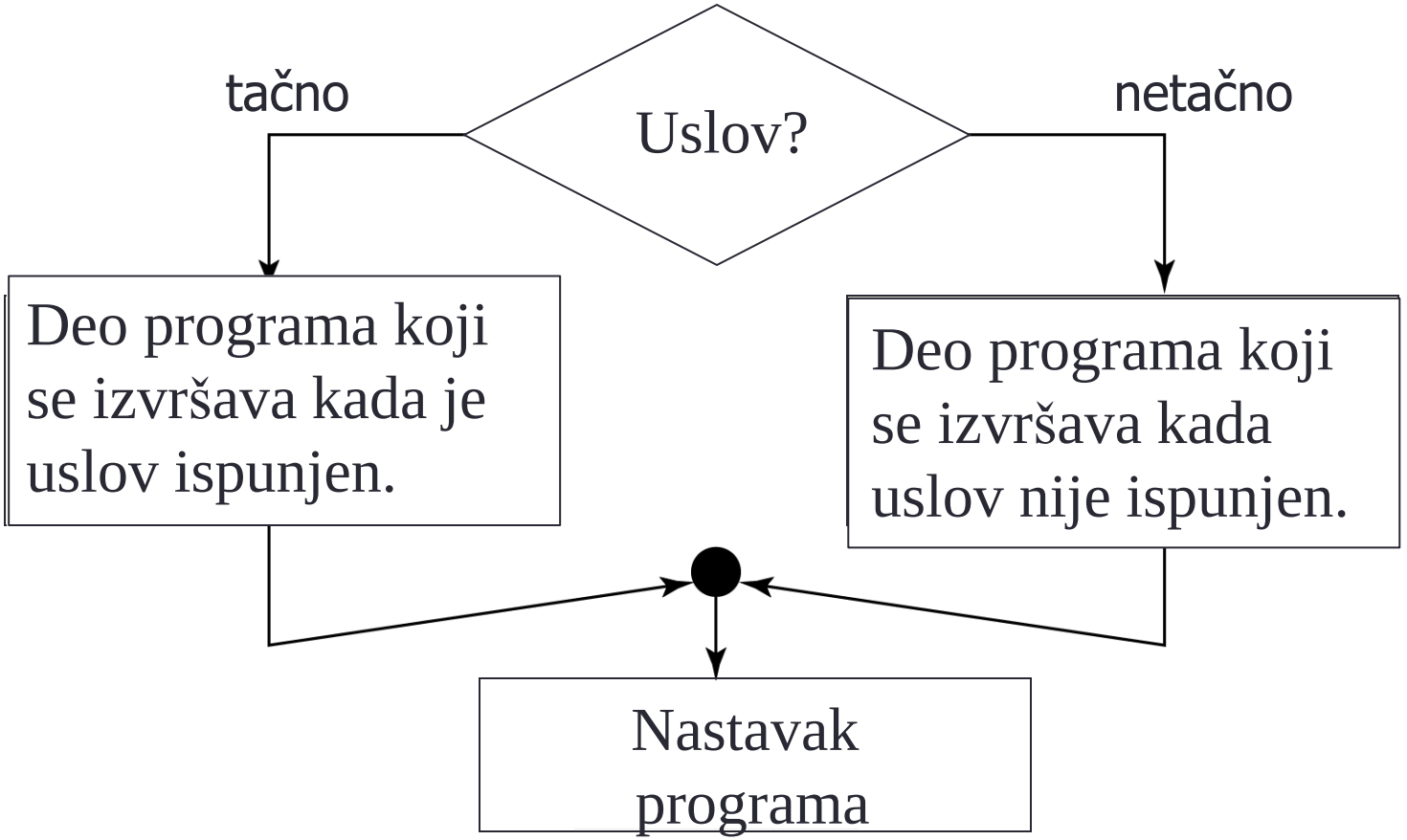
- Nastaje kada se isto ime deklariše više puta:

```
A: { int A; …
     B: {float A; … A … }
   }
```

- Razrešenje:
  - C, C++: Važi poslednja definicija imena (u bloku najbližem tački korišćenja)
  - C#, JAVA: Kompajler prijavljuje grešku

Struktura selekcije (grananja)

- Naredba selekcije (**if** naredba) omogućava da se izvršI jedan ili drugi deo programa zavisno od toga da li je neki uslov ispunjen ili ne.



Primer strukture grananja

Pascal:

```
if a < b then
   min := a
else
   min := b;
```

C-like jezici (C, C++, Java, C#):

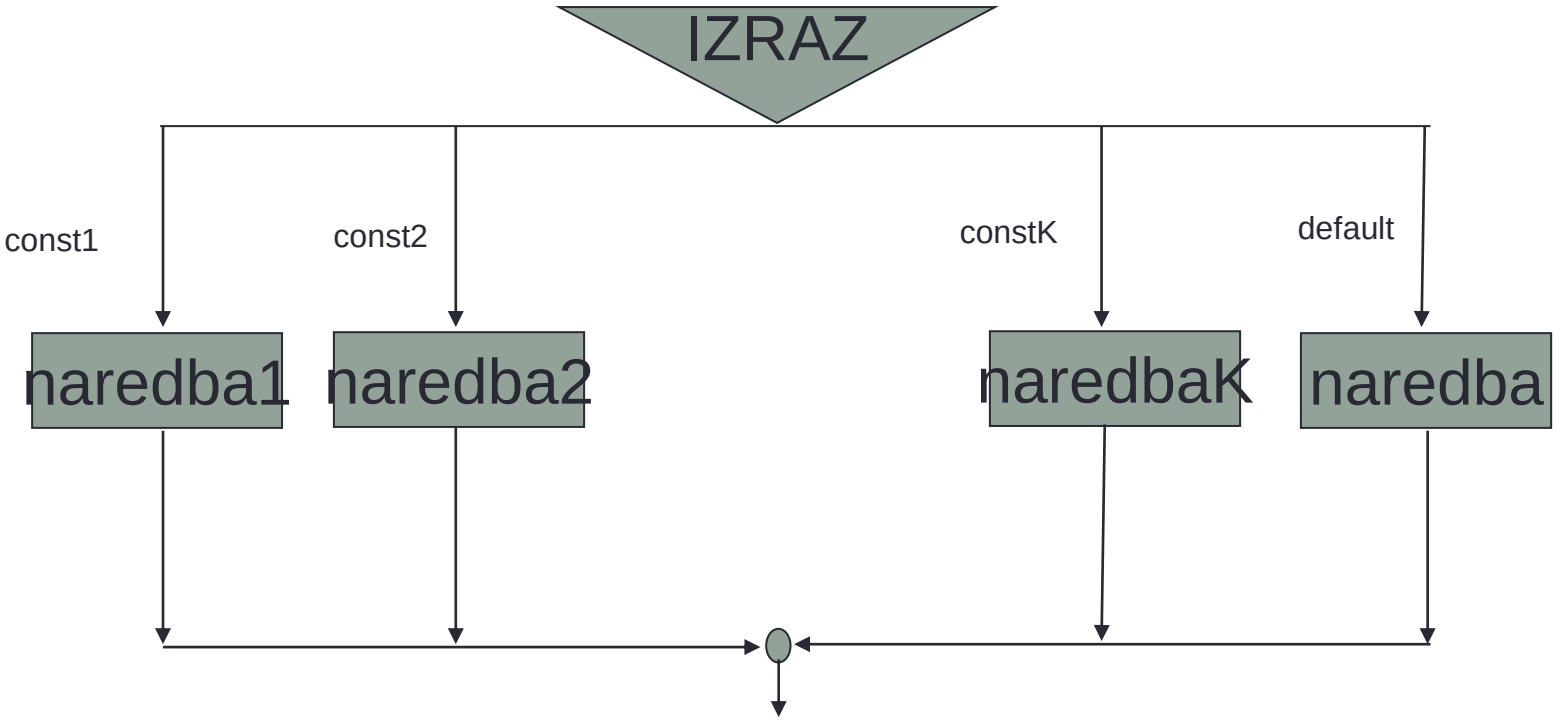
```
if (a < b)
   min = a;
else
   min = b;
```

Problem ugnježdavanja struktura grananja

```
if (B1) if (B2) Sa else Sb
```

U ovoj naredbi nije potpuno jasno da li se Sb izvršava kada je B1 = false ili kada je B1 = true i B2 = false (što je u ovom slučaju tačno).

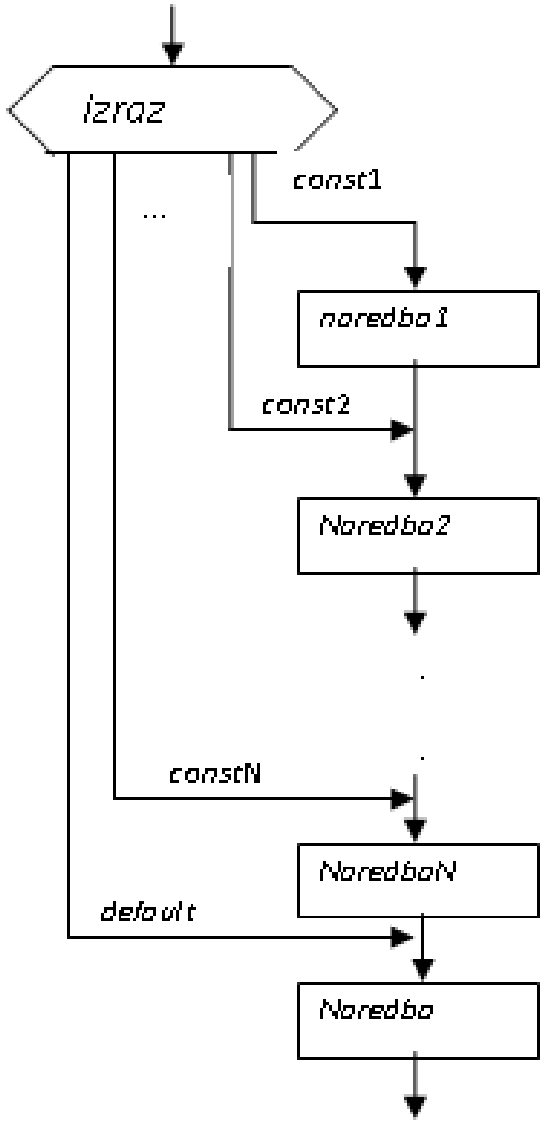
Višestruko grananje (Struktura „češlja“)



Pascal:

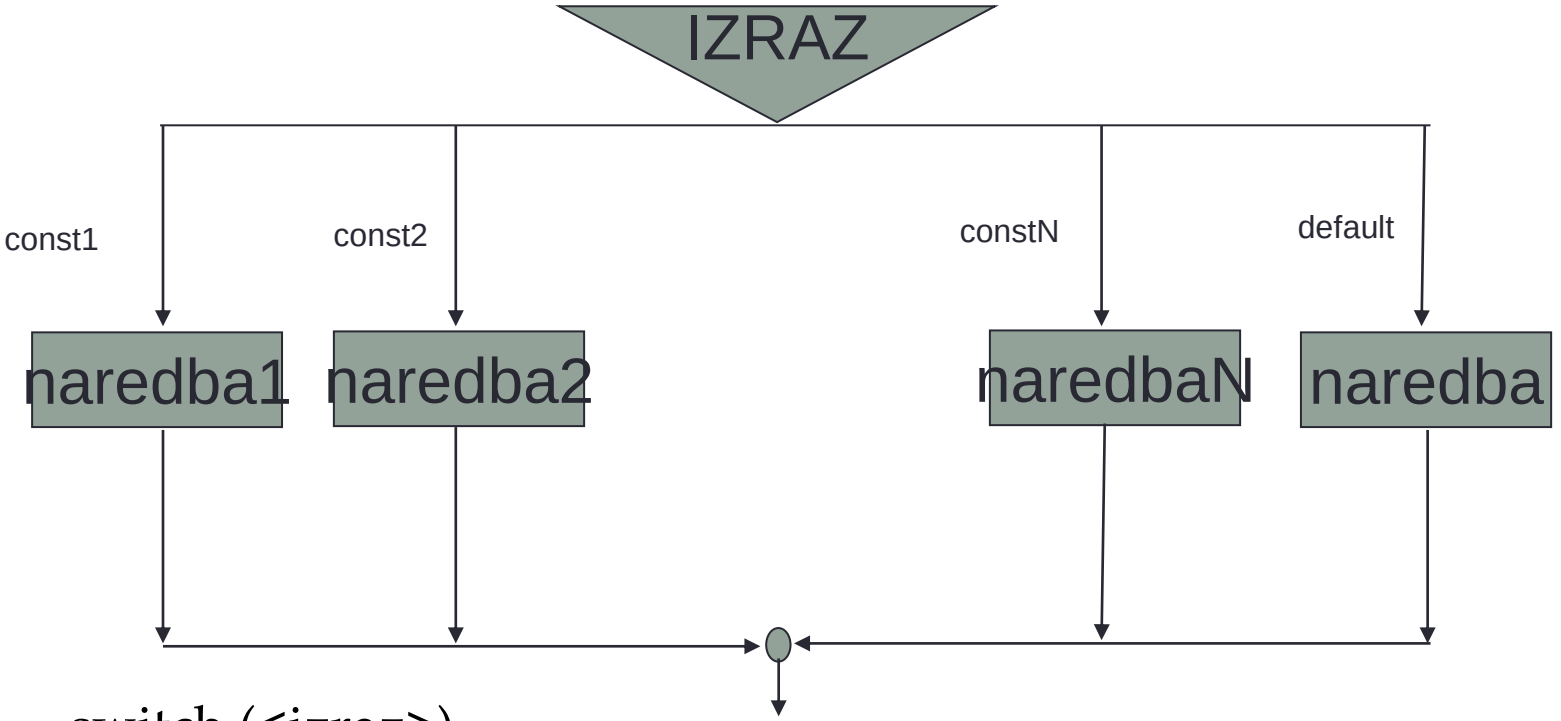
```
case izraz of
        lista_konstanti_1: naredba_1;
        lista_konstanti_2: naredba_2;
        .........
        lista_konstanti_k: naredba_k;
end
```

Višestruko grananje u programskom jeziku C




```
switch (<izraz>)
{
   case <const1>: <naredba1>
   case <const2>: <naredba2>
   ...
   case <constN>: <naredbaN>
   [default: <naredba>]
}
```

Struktura „češlja“ u programskom jeziku C




```
switch (<izraz>)
{
        case <const1>: <naredba1>  break;
        case <const2>: <naredba2>  break;
        ...
        case <constN>: <naredbaN>  break;
        [default: <naredba>]
}
```

Višestruko grananje u programskim jezicima C# i Java

- U programskom jeziku Java *switch* struktura ima potpuno identičnu semantiku kao u programskom jeziku C.

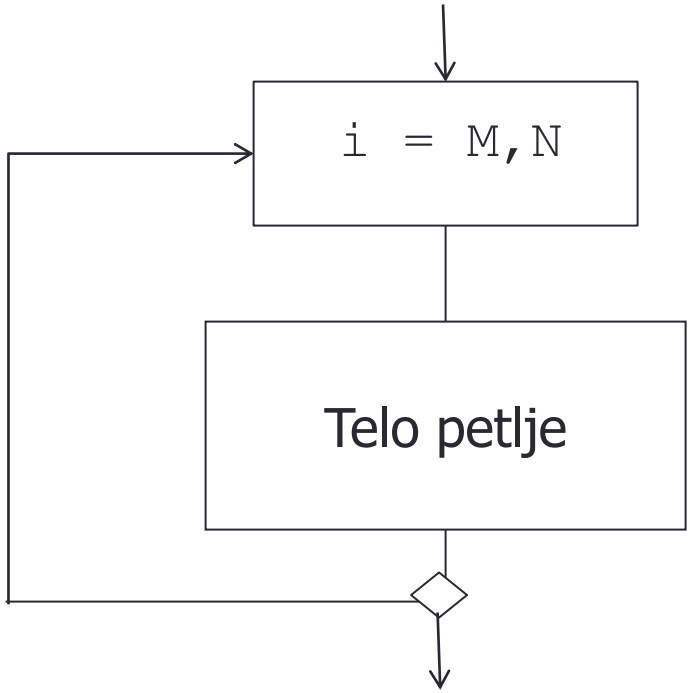
- U programskom jeziku C# *switch* struktura je namenjena kreiranju strukture tipa “češlja“
  - *break* naredba je obavezna nakon svake *case* klauzule pa čak i nakon klauzule *default*.

Programske petlje

- Omogućavaju višestruko izvršavanje istog bloka naredbi programa
- Vrste programskih petlji
  - Brojačke petlje - petlje sa unapred poznatim brojem ponavljanja
  - Petlje sa unapred nepoznatim brojem prolaza - petlje koje se ponavljaju dok neki uslov jeste/nije ispunjen
    - Petlje sa uslovom ponavljanja na pocetku
    - Petlje sa uslovom ponavljanja na kraju

Brojačke petlje

- Koristi specijalnu promenljivu nazvanu brojač petlje, koja pri svakom izvršenju naredbi u petlji menja svoju vrednost počev od startne vrednosti, do konačne vrednosti za određeni inkrement



Pascal:

```
for i:=1 to n do
    s := s*a;
```

C:

```
for (i=1; i<=n; i++)
    s = s*a;
```

Obilazak kolekcija

- Često se brojačka petlja koristi i za obilazak kolekcija podataka.
- Primer:

```
int[] a = { 1, 2, 6, 4 };
for (int i=0; i<4; i++)
    ...a[i]...
```

Petlje namenjene obilasku kolekcija

- Java:

  for (<var> : <collection>) <statement>

- Java primer:

```
int[] a = { 1, 2, 6, 4 };
for(int element : a)
    ...element...
```

- C#:

  foreach (<var> in <collection>) <statement>

- C# primer:

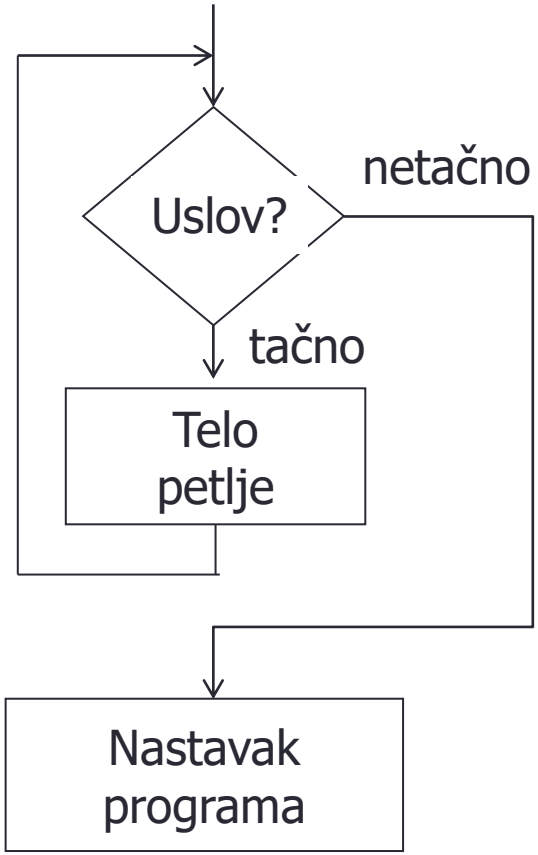
```
int[] a = { 1, 2, 6, 4 };
foreach(int element in a)
     ...element...
```

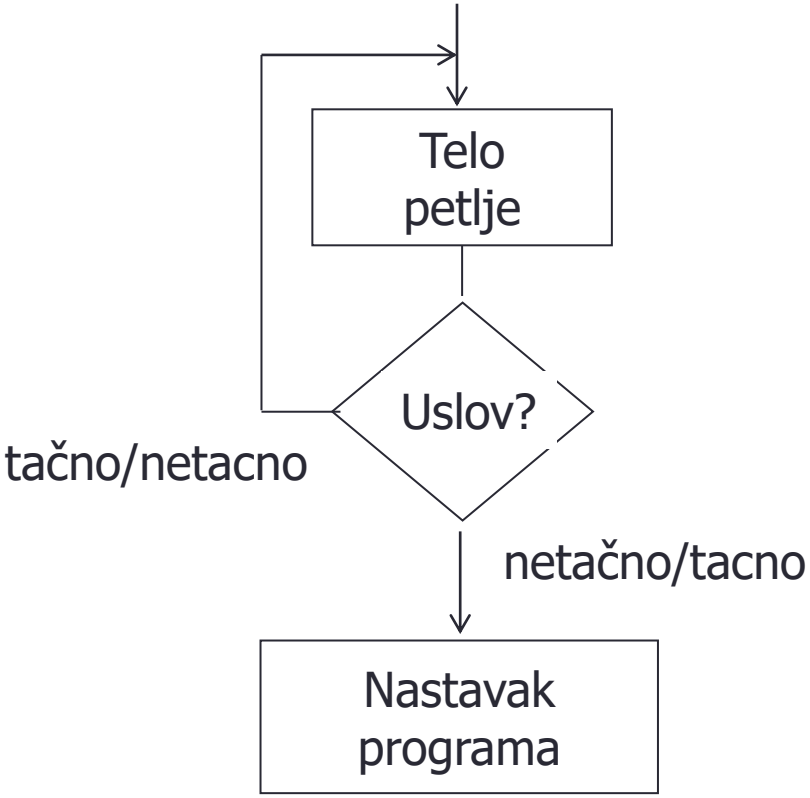
Ograničenja za upotrebu petlji za rad sa kolekcijama

- Java:
  - Kolekcija može da bude
    - polje ili
    - klasa koja implementira interfejs Collection.
- C#:
  - Kolekcija može da bude
    - polje ili
    - klasa koja implementira jedan od interfejsa
      - System.Collections.IEnumerable
      - System.Collections.IEnumerator
      - System.Collections.Generic.IEnumerable<T>
      - System.Collections.Generic.IEnumerator<T>

Petlje sa nepoznatim brojem prolaza

- Uslov ponavljanja petlje se moze nalaziti na pocetku ili na kraju petlje, tj. ispituje se pre/posle svakog prolaska kroz petlju.





Petlje sa nepoznatim brojem prolaza

- Pacsal:

```
while <condition> do
    <statement>

repeat
    <statement>
until <condition>
```

- C-like:

```
while ( <condition> )
    <statement>;

do
    <statement>
while ( <condition> );
```

Primer petlje sa nepoznatim brojem prolaza u C-like jezicima

```
// odredjivanje broja cifara u celom broju N
// pomocu petlje sa uslovom ponavljanja na pocetku
   brCifara = 1;
   N = N / 10;
   while ( N != 0) {
      N /= 10;
      brCifara++;
   }
```

```
// odredjivanje broja cifara u celom broju N
// pomocu petlje sa uslovom ponavljanja na kraju
   brCifara = 0;
   do {
      N /= 10;
      brCifara++;
   } while ( N != 0 );
```

Naredbe prekida

- Za prekidanje tekuće iteracije petlje:

```
continue;
```

  - Java ima i mogućnost prekidanja izvršenja tekuće iteracije obeležene petlje :

```
continue labela;
```

Naredbe prekida

- Za prekidanje tekuće programske strukture:

```
break;
```

  - Java ima i mogućnost prekidanja izvršenja obeležene programske strukture :

```
break labela;
```

Naredbe prekida

- Za prekidanje izvršenja tekućeg potprograma:

```
return;
```

ili

```
return izraz;
```

Naredbe prekida

- Za prekidanje tekuće strukture, niza ugniježdenih struktura, tekuće funkcije ili niza pozvanih funkicja:

```
throw izraz;
```