

## 4. CIKLIČNA STRUKTURA

### 4.1. Ispis prvih $n$ prirodnih brojeva FOR petljom.

**Opis rješenja:** Izvođenje programa počinje učitavanjem vrijednosti  $n$  do koje se izvodi ispis. FOR petlja omogućuje promjenu vrijednosti kontrolne varijable od početne do krajnje vrijednosti. Kontrolna varijabla za ovaj zadatak je  $i$ . Početna vrijednost je 1, a krajnja  $n$ . Vrijednost varijable  $i$  se ispisuje na ekran pri svakom prolazu kroz petlju.

**Opis programa:** Po učitavanju broja do kojeg se izvodi ispis prelazi se na FOR naredbu. Ova naredba postavlja vrijednost kontrolne varijable  $i$  u jedinicu. Ispis vrijednosti varijable  $i$  je u slijedećoj naredbi. Poslije ispisa računar prenosi izvođenje programa na naredbu FOR koja uvećava vrijednost kontrolne varijable  $i$  te je poredi sa krajnjom vrijednošću. Budući da nije postignuta krajnja vrijednost ispisuje se vrijednost varijable  $i$  (sad je to 2). Petlja se ponavlja sve dok kontrolna varijable ne primi vrijednost veću od krajnje vrijednosti.

Naredba FOR sadrži jednu naredbu, ako treba izvesti više od jedne naredbe u FOR petlji te se naredbe svode na jednu korištenjem naredbi BEGIN i END.

Tabela 4.1. Ispis prvih  $n$  prirodnih brojeva sa FOR petljom

Tekstualni algoritam	Listing programa:	Ekran
1. učitati do kog broja ( $n$ ) 2. za $i=1$ do $n$ radi 2.1. ispisati vrijednost $i$ 2.2. idi na 2	<pre>PROGRAM PP4_1; VAR   i, n: Integer; BEGIN   Write('Do broja ' );   Readln(n);    FOR i := 1 TO n DO   Writeln('i = ', i);   Readln; END.</pre>	Do broja 3   i = 1 i = 2 i = 3

**Daljnji rad:** Ispis prvih  $n$  prirodnih brojeva unazad. Riješiti sa FOR petljom.

#### 4.2. Izračunati sumu prvih $n$ prirodnih brojeva. Koristiti FOR petlju.

**Opis rješenja:** Početna vrijednost sume  $s$  (0). FOR petlja obezbjeđuje promjenu vrijednosti kontrolne varijable  $i$  od jedan (1) do  $n$ . Formiranje sume se izvodi unutar FOR petlje. Izraz  $s:=s+i$  je računarski, a ne matematički izraz. Njim se predstavlja dinamika promjene vrijednosti varijable  $s$ . Desni dio izraza  $(s+i)$  predstavljala uvećanje vrijednosti varijable  $s$  za vrijednost kontrolne varijable  $i$ . Izračunata vrijednost se pridružuje varijabli  $s$ . Zato se izraz  $s:=s+i$  čita  $s$  i postaje  $s+i$  tj.  $s$  prima vrijednost  $s+i$ . Postupak se ponavlja sve dok je  $i \leq n$ .

**Opis programa:** Po učitavanju broja  $n$  do kog se izvodi sabiranje postavlja se početna vrijednost sume  $s$  (0). Sa naredbom FOR je formirana petlja koja mijenja vrijednosti kontrolne varijable  $i$  od jedan (1) do  $n$ . Formiranje sume  $s$  je obezbjeđeno unutar ove petlje. Pri prvom prolazu kroz petlju se na vrijednost sume (nula) dodaje vrijednost varijable  $i$  (jedan) ( $s+i=1+0=1$ ). Izračunata vrijednost se pridružuje varijabli  $s$  ( $s:=1$ ). Postupak se ponavlja za  $i=2$  ( $s+i=2+1=3$ ) i tako redom dok  $i$  ne postane veće od  $n$ . Na kraju je ispis izračunate sume  $s$ .

Tabela 4.2. Sumu prvih  $n$  prirodnih brojeva - FOR petlja

Tekstualni algoritam	Listing programa:	Ekran
1. učitati broj ( $n$ ) 2. početna vrijednost sume ( $s=0$ ) 3. za $i=1$ do $n$ radi 3.1. formirati novu sumu ( $s=s+i$ ) 4. ispisati izračunatu sumu $s$	<pre>PROGRAM PP4_2; VAR     i, n, s: Integer; BEGIN     Write('Do broja n ' );     Readln(n);     s := 0;      FOR i := 1 TO n DO         s := s + i;      Writeln('Suma do ', n, ' je ', s);     Readln; END.</pre>	Do broja 3  Suma do 3 je 6

**Daljnji rad:** Naći proizvod prvih  $n$  prirodnih brojeva, koristiti FOR petlju.

### 4.3. Naći proizvod prirodnih brojeva u intervalu od $k$ do $n$ , koristiti FOR petlju.

**Opis rješenja:** Početna vrijednost proizvoda je  $p:=1$ . Izraz za izračunavanja proizvoda je  $p:=p*i$ . Tumačenje ovog izraza je slično objašnjenju izraza za sabiranje ( $s:=s+i$ ). Desni dio izraza ( $p*i$ ) predstavlja proizvod vrijednosti varijabli  $p$  i  $i$ . Dobiveni proizvod se pridružuje varijabli  $p$ . Jasno je da postoji razlika između ovog i matematičkog tumačenja navedenog izraza. Inače izraz se čita kao  $p$  postaje  $p*i$  ili kao  $p$  prima vrijednost  $p*i$ .

**Opis programa:** Na početku programa se učitavaju granice intervala i postavlja početna vrijednost proizvoda ( $p:=1$ ). FOR petlja obezbjeđuje promjenu vrijednosti kontrolne varijable  $i$  od  $k$  do  $n$ . Pri svakom prolazu kroz petlju vrijednost proizvoda  $p$  se množi sa vrijednošću varijable  $i$  ( $p*i$ ). Ova izračunata vrijednost se pridružuje varijabli  $p$ . Petlja se ponavlja sve dok vrijednost kontrolne varijable  $i$  ne bude veća od  $n$ . Ispis se obavlja na kraju programa.

Tabela 4.3. proizvod brojeva od  $k$  do  $n$  - FOR petlja.

Tekstualni algoritam	Listing programa:	Ekran
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. učitati granice intervala (<math>k, n</math>)</li> <li>2. ako su pogrešne granice, idi na 1 (<math>k&gt;n</math>)</li> <li>3. postaviti početnu vrijednost proizvoda (<math>p=1</math>)</li> <li>4. za <math>i=k</math> do <math>n</math> radi               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. formirati novi proizvod (<math>p=p*i</math>)</li> <li>5. ispisati izračunati proizvod</li> </ol> </li> </ol>	<pre> PROGRAM PP4_3; VAR   i, k, n, p: Integer; BEGIN   REPEAT     Write('Granice k n ');     Readln(k, n);      UNTIL k&lt;= n;      p := 1;      FOR i := k TO n DO   p := p * i;    Writeln('Od ', k, ' do ', n, ' proizvod je ', p);   Readln; END. </pre>	<p>Granice k n 5 7</p> <p>Od 5 do 7 proizvod je 210</p>

**Daljnji rad:** Izračunati sumu i proizvod prirodnih brojeva od  $k$  do  $n$ . Koristiti jednu i dvije FOR petlju.





**4.6.** Naći sumu prvih  $n$  prirodnih brojeva. Zadatak riješiti sa **WHILE** petljom.

**Opis rješenja:** Početna vrijednost varijable  $s$  (suma) je 0. Suma se formira po izrazu  $s:=s+i$ . Računar pri izvođenju prvo izvodi desni dio, sabira vrijednost  $s$  i vrijednost  $i$ . Izračunata vrijednost se pridružuje varijabli  $s$ . Zatim se vrijednost varijable  $i$  uvećava za jedan ( $i=i+1$ ). Postupak uvećanja sume i vrijednosti varijable  $i$  se ponavlja sve dok je vrijednost varijable  $i$  manja ili jednaka  $n$ .

**Opis programa:** Početne vrijednosti varijable  $s$  ( $s:=0$ ) i varijable  $i$  ( $i=1$ ). Logički izraz  $i<=n$  obezbjeđuje ponavljanje **WHILE** petlje. Izrazom  $s:=s+i$  se izvodi formiranje sume. Po izvedenom sabiranju ( $s+i$ ) izračunata vrijednost se pridružuje sumi  $s$ . Zatim se uvećava vrijednost varijable  $i$  ( $i:=i+1$ ). Izračunata vrijednost sume  $s$  se ispisuje na kraju programa.

Tabela 4.6. Suma prvih  $n$  prirodnih brojeva

Tekstualni algoritam	Listing programa:	Ekran
<p>1. upis do broja (<math>n</math>)                  2. početne vrijednosti <math>s=0</math>,  <math>i=1</math>                  3. dok je <math>i&lt;=n</math> radi                  3.1. formirati novu sumu                  3.2. uvećati kontrolnu varijablu <math>i</math> za 1                  4. ispisati izračunatu sumu</p>	<pre>PROGRAM PP4_6; VAR     i, n, s: Integer; BEGIN     Write('Do broja     ');     Readln(n);     s := 0;      i := 1;     WHILE i&lt;=n DO         BEGIN             s := s + i;             i := i + 1;         END;     Writeln('Suma     prirodnih brojeva     do ', n, ' je ',     s);     Readln; END.</pre>	<p>Do broja 3</p> <p>Suma prirodnih brojeva do 3 je 6</p>

**Daljnji rad:** Izračunati proizvod prvih  $N$  prirodnih brojeva.



**4.8.** Prebrojati prirodne brojeve iz intervala od  $k$  do  $n$  koji su djelivi sa 3. Za generisanje prirodnih brojeva koristiti **WHILE** petlju.

**Opis rješenja:** Izbor djeljivih sa 3 se izvodi logičkim izrazom  $i \text{ MOD } 3=0$ . Logički izraz je istinit kad pri dijeljenju broja sa 3 nema ostatka ( $\text{ostatak}=0$ ), formira se nova vrijednost brojača. Početna vrijednost brojača je nula ( $br:=0$ ). Vrijednost brojača se uvačava za jedan ( $br+1$ ) kad je logički izraz  $i \text{ MOD } 3=0$  istinit.

**Opis programa:** Početne vrijednosti brojača  $br:=0$  i kontrolne varijable  $i:=k$ . Provjera djeljivosti broja sa 3 se izvodi logičkim izrazom  $i \text{ MOD } 3=0$ . Logički izraz je istinit ako pri dijeljenju nema ostatka. Brojač  $br$  se uvećava za jedan ( $br+1$ ) za svaki broj koji je djeljiv sa 3. Vrijednost se pridružuje varijabli  $br$ . Petlja se ponavlja za sve vrijednosti upisanog intervala ( $k, n$ ). Ispis izračunate vrijednosti brojača je na kraju.

**Tabela 4.8.** Prebrojati prirodne brojeve od  $k$  do  $n$  djelive sa 3

Tekstualni algoritam	Listing programa:	Ekran
<p>1. granice intervala (<math>k, n</math>)</p> <p>2. ako su pogrešne granice (<math>k&gt;n</math>), idi na 1</p> <p>3. postaviti početne vrijednosti brojača i kontrolne varijable <math>i</math></p> <p>4. dok je <math>i \leq n</math> radi</p> <p>4.1. ako je broj <math>i</math> djeljiv sa 3 uvećati brojač</p> <p>4.2. uvećati kontrolnu varijablu <math>i</math></p> <p>5. ispis izračunatu vrijednosti brojača</p>	<pre> PROGRAM PP4_8; VAR   i, k, n, br: Integer; BEGIN   REPEAT     Write('Granice intervala ');     Readln(k, n);   UNTIL k&lt;n;    br := 0 ;    i := k;   WHILE i &lt;= n DO     BEGIN       IF i MOD 3 = 0     THEN       br := br + 1;       i := i + 1;      END; (* while *)     Writeln('Od ', k, ' do ', n, ' ima ', br, ' brojeva djeljivih sa 3');     Readln;   END. </pre>	<p>Granice 2 16</p> <p>Od 2 do 16 ima 5 brojeva djeljivih sa 3</p>

**Daljnji rad:** Izračunati sumu neparnih i proizvod parnih brojeva u intervalu od  $k$  od  $n$  sa dvije **WHILE** petlje, a drugoj verziji sa jednom petljom.

#### 4.9. Ispis prvih $n$ prirodnih brojeva. Zadatak riješiti **REPEAT** petljom.

**Opis rješenja:** Sa tastature se upisuje vrijednosti varijable  $n$  do koje se izvodi ispis. Kontrolnoj varijabli  $i$  se pridružuje vrijednost jedan i ispisuje na ekran. Uvećava se vrijednost varijable  $i$  za  $(i+1=1+1=2)$ . Vrijednost se ispisuje na ekran. Ponovo se uvećava vrijednost kontrolne varijable  $i$  za jedan  $(i+1=2+1=3)$ . Poslije ispisa kontrolne varijable ponavlja se uvećanje  $i$  i ispis, sve dok kontrolna varijabla  $i$  ne primi vrijednost veću od  $n$ .

**Opis programa:** Poslije upisa vrijednosti  $n$  (koliko će se brojeva ispisati) postavlja se vrijednost varijable  $i$  na početnu vrijednost ( $i:=1$ ). Petlja počinje sa naredbom **REPEAT**. Slijedi ispis vrijednosti varijable  $i$ . Zatim se vrijednost varijable  $i$  uvećava za 1. Naredbom **UNTIL** se provjerava da li je vrijednost varijable  $i$  veća od  $n$ . Ponavljanje naredbi u petlji je sve dok logički izraz u naredbi **UNTIL** ne bude istinit.

Tabela 4.9. Ispis prvih  $n$  prirodnih brojeva

Tekstualni algoritam	Listing programa:	Ekran
1. upis do broja ( $n$ ) 2. postaviti početnu vrijedost ( $i=1$ ) 3. ispisati vrijednost $i$ 4. uvećati $i$ ( $i=i+1$ ) 5. kraj petlje	<pre>PROGRAM PP4_9; VAR   i, n: Integer; BEGIN   Write('Do broja ');   Readln(n);   i := 1;    REPEAT     Writeln('i = ',i);      i := i + 1;   UNTIL i &gt; n;   Readln; END.</pre>	<pre>Do broja 3  i = 1    i = 3 i = 2</pre>

**Daljnji rad:** Ispisati prvih  $n$  prirodnih brojeva unazad.





