

Početa grupa (srednja škola) – algoritmi sa razgranatom i cikličnom strukturom

Primjer 1: Napisati algoritam koji učitava dva realna broja x i y i štampa rastojanje tih brojeva na brojnoj osi.

Rješenje:

Rastojanje brojeva x i y na brojnoj osi dobija se kao apsolutna vrijednost razlike brojeva x i y tj. ako sa d označimo traženi rastojanje, tada je $d=|x-y|$. Ako su jedine dostupne operacije $+$, $-$, $*$, $/$, mod i div , tada nije moguće riješiti ovaj zadatak. Pogledajte primjer 3 za rješenje koje koristi razgranatu strukturu.

Primjer 2: Napisati algoritam koji učitava četvorocifreni prirodan broj $n=abcd$ i štampa broj $dbca$.
Rješenje:

Učitava se jedan cio broj n takava da je a cifra hiljada broja n , cifra stotina je b , cifra desetica je c i cifra jedinica je d . Odredimo cifre koristeći operacije div i mod .

$$a = n \text{ div } 1000$$

$$b = (n \text{ div } 100) \text{ mod } 10$$

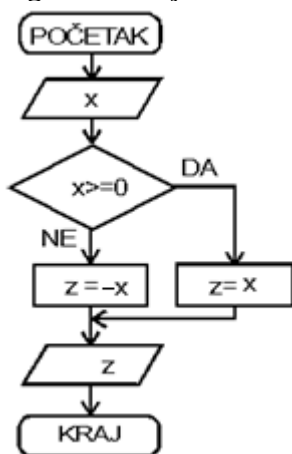
$$c = (n \text{ div } 10) \text{ mod } 10$$

$$d = n \text{ mod } 10$$

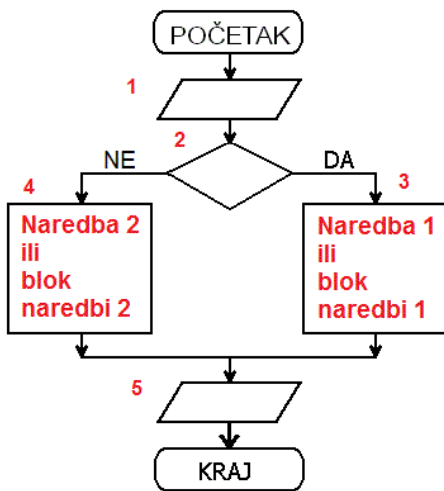
Sada odredimo traženi broj: $r = 1000*d + 100*b + 10*c + a$.

Primjer 3: Napisati algoritam koji učitava realan broj x i štampa njegovu apsolutnu vrijednost
Rješenje:

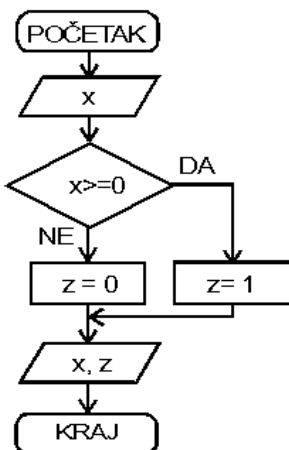
Apsolutna vrijednost broja x je sam taj broj ako je broj nenegativan, ili je $-x$ (minus x) ako je x negativan broj.



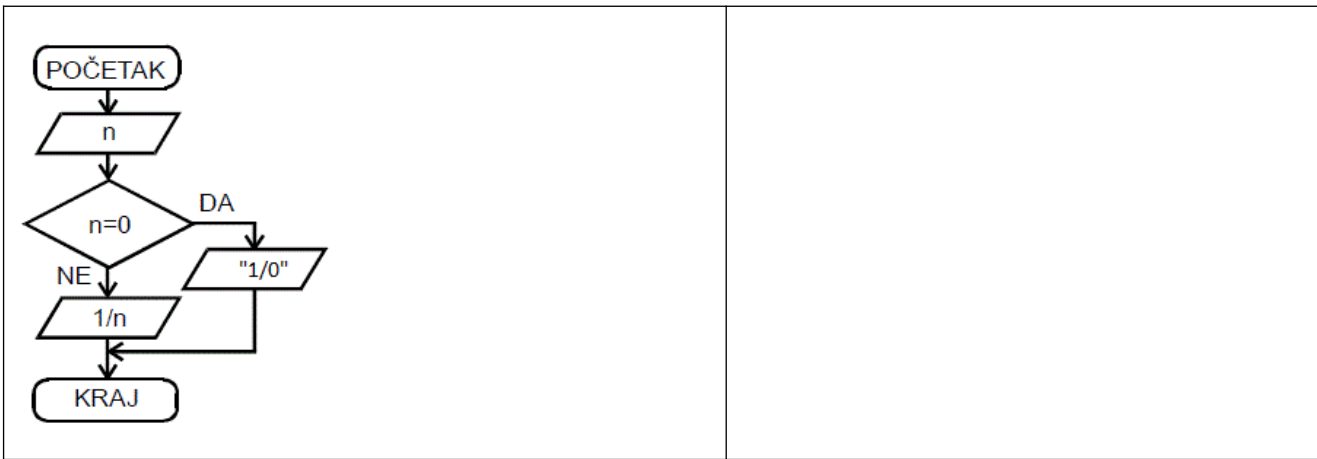
Opšti oblik razgranate strukture



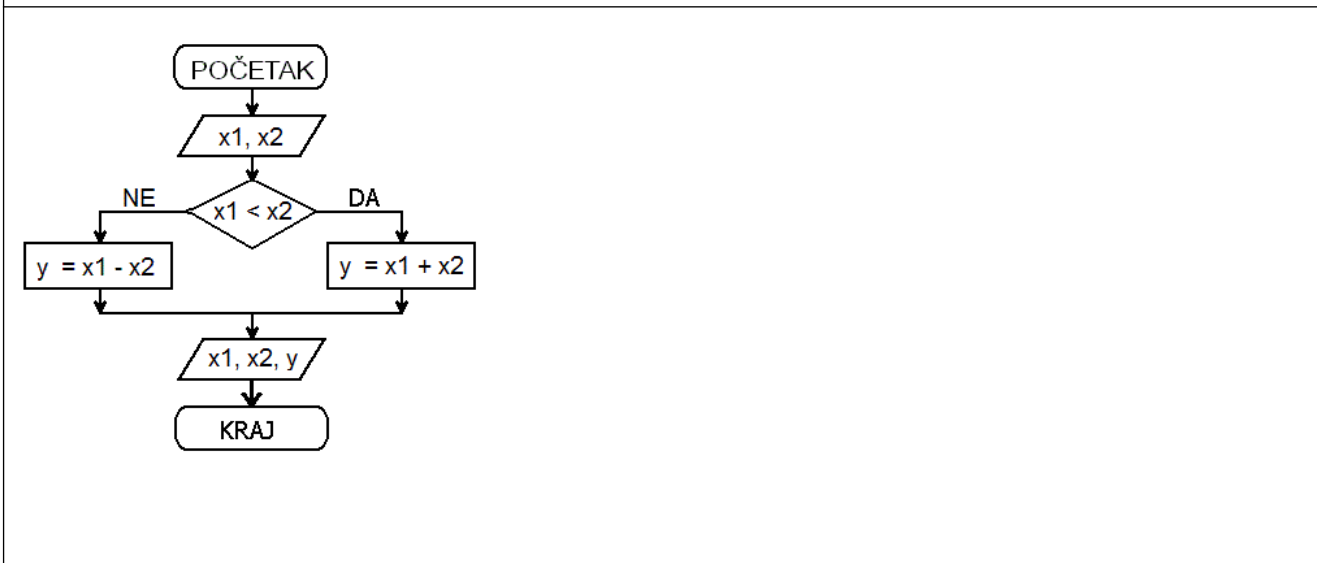
Učitati broj x i štampati x i vrijednost $z = \begin{cases} 1, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$



Učitati cio broj n i štampati njegovu recipročnu vrijednost. Ako je učitani broj 0, štampati „1/0“.



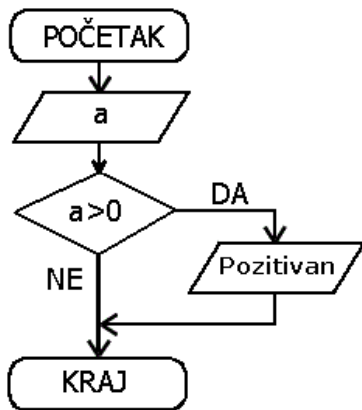
Učitati x_1 i x_2 . Ako je $x_1 < x_2$ štampati $x_1 - x_2$, inače štampati $x_1 + x_2$.



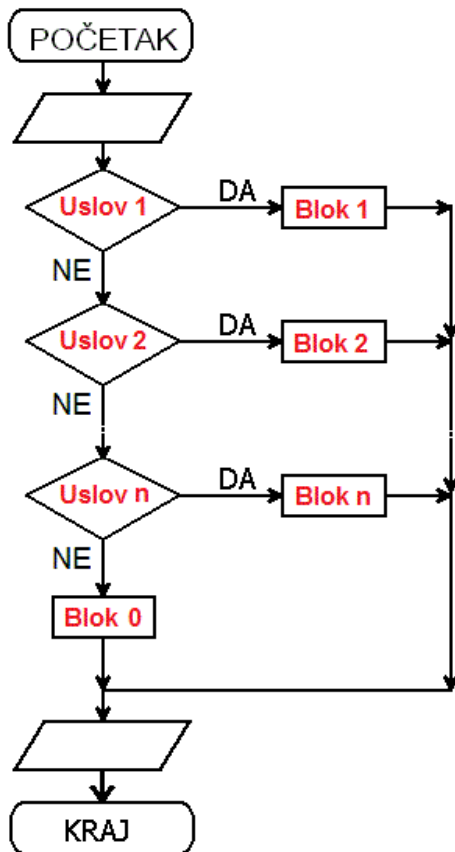
Opšti oblik razgranate strukture



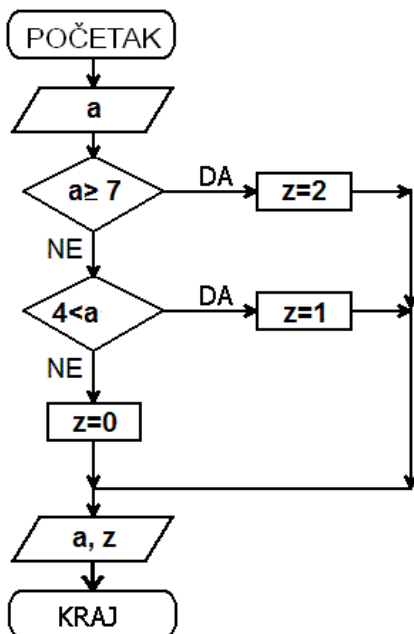
Učitati broj a. Ako je a pozitivan, štampati poruku "Pozitivan".



Opšti oblik višestruko razgranate strukture



Učitati broj a i štampati broj a i vrijednost izraza $z = \begin{cases} 2, a \geq 7 \\ 1, 4 < a < 7 \\ 0, a \leq 4 \end{cases}$



Primjer 4: Napisati algoritam koji učitava četvorocifren prirodan broj $n=abcd$ i štampa broj

$$m = \begin{cases} cbad, & \text{ako je } n \text{ paran} \\ 1b1a, & \text{ako je } n \text{ neparan} \end{cases}$$

Rješenje:

Odredimo cifre a, b, c i d broja n :

$$a = n \text{ div } 1000$$

$$b = (n \text{ div } 100) \text{ mod } 10$$

$$c = (n \text{ div } 10) \text{ mod } 10$$

$$d = n \text{ mod } 10$$

Ako je n paran broj (tj. ako je $n \bmod 2 = 0$), tada je $m = 1000*c + 100*b + 10*a + d$, a ako n nije paran broj (tj. ako je n neparan), tada je $m = 1000 + 100*b + 10*a + a$.

Štampati m .

Primjer 5: Napisati algoritam koji učitava šestocifreni prirodan broj $n=abcdef$ i štampa broj m koji se dobija kada se od većeg od brojeva acf i bde oduzme manji.

Rješenje:

$$a = n \text{ div } 100000$$

$$b = (n \text{ div } 10000) \text{ mod } 10$$

$$c = (n \text{ div } 1000) \text{ mod } 10$$

$$d = (n \text{ div } 100) \text{ mod } 10$$

$$e = (n \text{ div } 10) \text{ mod } 10$$

$$f = n \text{ mod } 10$$

$$r1 = 100*a + 10*c + f$$

$$r_2 = 100*b + 10*d + e$$

Da li je ($r_1 > r_2$)?

Ako je odgovor DA, tada je $m = r_1 - r_2$.

Ako je odgovor NE, tada je $m = r_2 - r_1$.

Štampati m

Zadatak 1 Napisati program koji učitava realan broj x i štampa broj y koji se određuje na sljedeći način: ako je x nenegativan, tada se x uveća za 5; ako je x negativan, tada mu se promijeni znak i sabere se sa 3.

Primjer:

Ulaz	Izlaz
1	6
-5.2	8.2

Zadatak 2 Napisati program koji učitava dva realna broja x i y i štampa veći od njih.

Primjer:

Ulaz	Izlaz
1 3	3
-5.2 -5.6	

Zadatak 3 Napisati program koji učitava dva realna broja x i y i štampa broj $2m$, gdje je m veći od brojeva x i y .

Zadatak 4 Napisati program koji učitava dva realna broja x i y i štampa površinu pravougonika čije su stranice x i y . Ako jedan od brojeva nije pozitivan, štampati poruku „Ne postoji“.

Primjer:

Ulaz	Izlaz
1 3.2	3.2
-5.6 5.2	Ne postoji

Zadatak 5 Napisati program koji učitava tri realna broja a , b i c i štampa poruku „DA“ ako postoji trougao čije su dužine stranica a , b i c , ili štampa „NE“ ako takav trougao ne postoji.

Primjer:

Ulaz	Izlaz
1 3.2 2	NE
-5.6 5.2 5	NE
4 3 5	DA

Zadatak 6 Napisati program koji učitava šest realnih brojeva $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$ i štampa najveći i najmanji od njih.

Primjer:

Ulaz	Izlaz
1 3.2 2 4.7	1.5
-6 5 5 -1	66
2 4 2 6	0

Zadatak 7 (*) Nekada davno, u Moskvi je karta za jednu vožnju u metrou koštala 15 rubalja, karta za 10 vožnji 125 rubalja i karta za 60 vožnji 440 rubalja. Marko planira da iskoristi n vožnji. Koliko karata svakog tipa mora kupiti da bi izvršio bar n vožnji a da ukupna cijena karata bude najmanja moguća? **Ulaz:** Učitava se jedan prirodan broj n . **Izlaz:** Štampaju se tri nenegativna cijela broja – broj karata koje Marko mora kupiti za 1, 10 i 60 vožnji.

Primjer:

Ulaz	Izlaz
36	0 0 1
64	4 0 1

Napomena: u prvom primjeru, najbolji izbor za Marka je da kupi jednu kartu za 60. Uporediti cijenu karte za 60 vožnji sa drugim mogućnostima: cijenom 3 karte za 10 vožnji i 6 karata za jednu vožnju ili sa cijenom 4 karte za 10 vožnji.

Zadatak 8: Napisati algoritam koji učitava šestocifreni prirodan broj n i štampa razliku brojeva x i y , gdje je x koji se dobija brisanjem svih parnih cifara broja n , a y je broj koji se dobija brisanjem svih neparnih cifara broja n .

Primjer:

Ulaz	Izlaz	Napomena
123222	-2209	-2209 = 13-2222
242424	-242424	-242424 = 0 - 242424
135135	135135	135135 = 135135 - 0
2724776	531	531 = 777 - 246

Zadatak 9: Napisati algoritam koji učitava prirodan broj n ne veći od 1000000 i štampa razliku brojeva x i y , gdje je x koji se dobija brisanjem svih parnih cifara broja n , a y je broj koji se dobija brisanjem svih neparnih cifara broja n .

Primjer:

Ulaz	Izlaz	Napomena
123222	-2209	-2209 = 13-2222
242	-242	-242 = 0 - 242
135	135	135 = 135 - 0
20727	-125	-125 = 77 - 202

Zadatak 10: Napisati algoritam koji za učitava godinu određuje da li je prestupna i štampa odgovarajuću poruku („Prestupna“ ili „Nije prestupna“).

Primjer:

Ulaz	Izlaz
2016	Prestupna
1900	Nije prestupna
2015	Nije prestupna
2014	Nije prestupna
2000	Prestupna

Zadatak 11: Napisati algoritam koji učitava godinu i redni broj mjeseca (od 1 do 12) i štampa broj dana u datom mjesecu.

Primjer:

Ulaz	Izlaz
2016 3	31
2016 2	29
2015 2	28

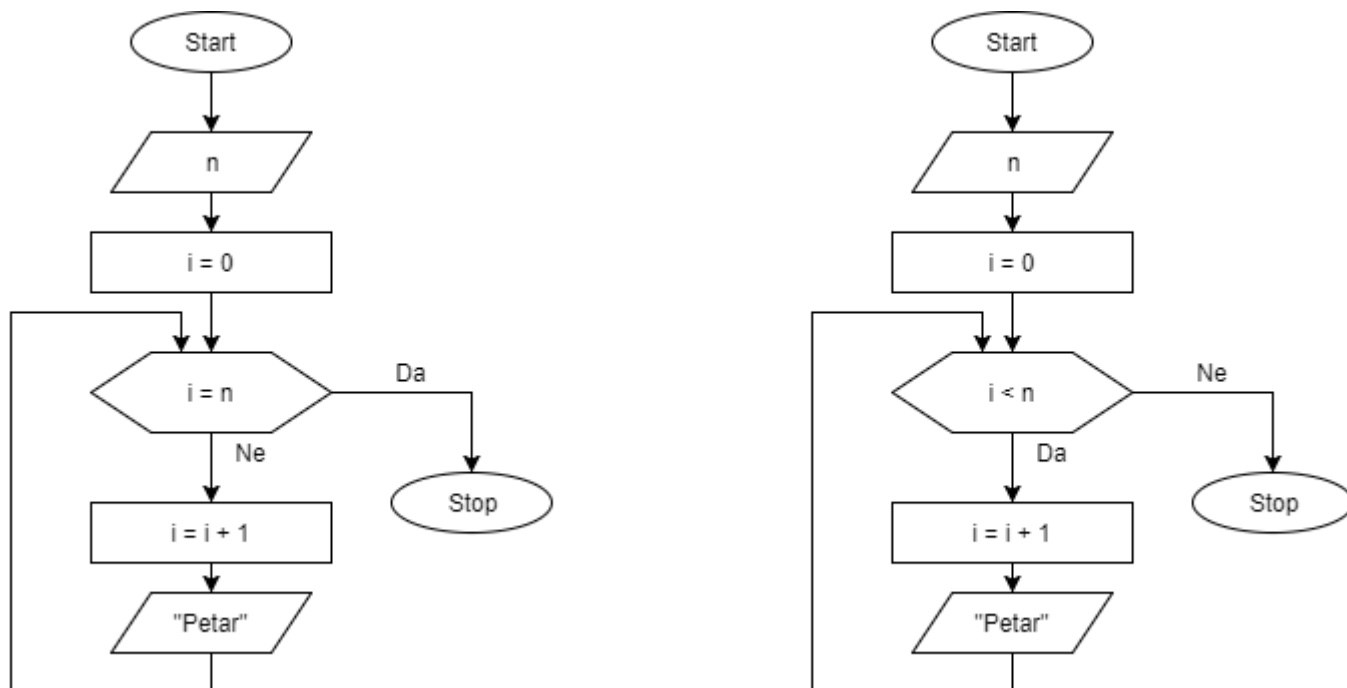
Zadatak 12. Napisati algoritam učitava realan broj x i izračunava vrijednost y , gdje je sa x^2 označen proizvod $x*x$.

$$y = \begin{cases} -2x + \frac{7}{2}, & \text{ako je } x \leq 7 \\ \frac{x^2 - 3x + 5}{x^2 + 2}, & \text{ako je } -7 < x < 1 \\ \left| x^2 - 3x + 2 \right| + \left| \frac{3}{2}x - \frac{4}{7} \right|, & \text{ako je } 1 \leq x \leq 8 \\ \frac{3}{x^2} - 11x, & \text{ako je } x > 8 \end{cases}$$

Ciklusi

Primjer 1: Učitati prirodan broj n i štampati vaše ime n puta.

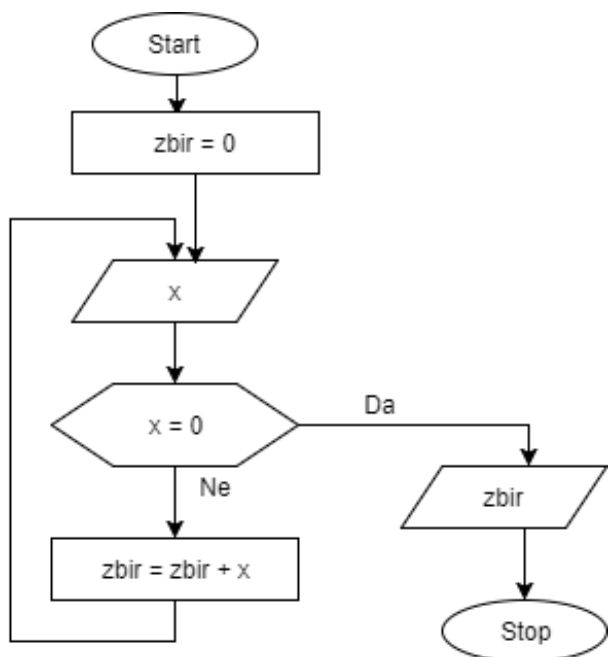
Rješenje:



Prikažaćemo izvršavanje algoritma za ulaz $n = 4$.

Redni broj	Operacija	n	i	Štampa se
1.	Učitaj n	6		
2.	$i = 0$		0	
3.	Da li je $i = n$? Ne			
4.	$i = i + 1$		1	
5.				Petar
6.	Da li je $i = n$? Ne			
7.	$i = i + 1$		2	
8.				Petar
9.	Da li je $i = n$? Ne			
10.	$i = i + 1$		3	
11.				Petar
12.	Da li je $i = n$? Ne			
13.	$i = i + 1$		4	
14.				Petar
15.	Da li je $i = n$? Da			
16.	Stop			

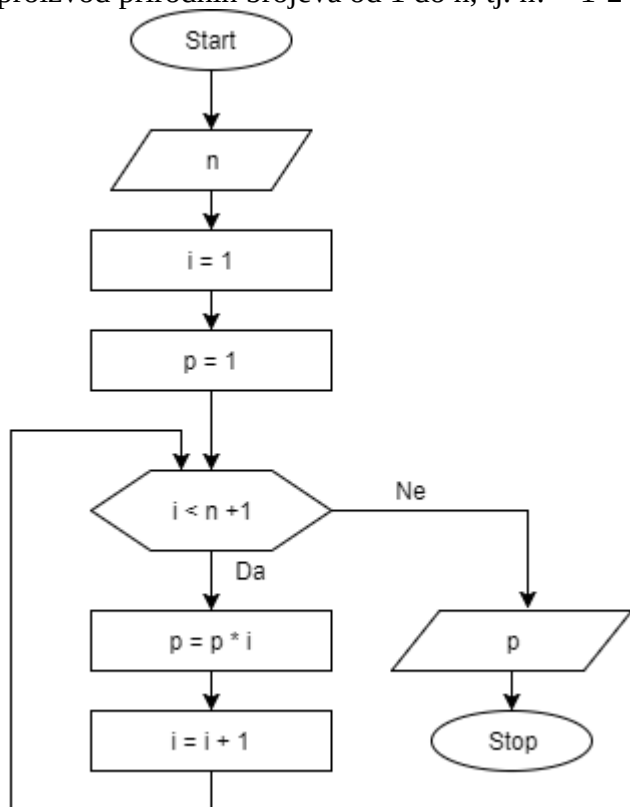
Primjer 2: Učitavati cijele brojeve, sve dok se ne učitava broj nula, i štampati zbir učitanih brojeva.
Rješenje:



Prikažaćemo izvršavanje algoritma za ulaz: 3 5 -2 4 0

Redni broj	Operacija	zbir	x	Štampa se
1.	zbir = 0	0		
2.	Učitaj x		3	
3.	Da li je x = 0? Ne			
4.	zbir = zbir+x		3	
5.	Učitaj x		5	
6.	Da li je x = 0? Ne			
7.	zbir = zbir+x		8	
8.	Učitaj x		-2	
9.	Da li je x = 0? Ne			
10.	zbir = zbir+x		6	
11.	Učitaj x		4	
12.	Da li je x = 0? Ne			
13.	zbir = zbir+x		10	
14.	Učitaj x		0	
15.	Da li je x = 0? Da			
16.	štampaj zbir			10
17.	stop			

Primjer 3: Učitati prirodan broj n i štampati vrijednost broja $n!$. **Napomena:** Broj $n!$ se definiše kao proizvod prirodnih brojeva od 1 do n , tj. $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n$.



Prikazaćemo izvršavanje algoritma za ulaz $n = 5$.

Redni broj	Operacija	n	i	p	Štampa se
1.	Učitaj n	5			
2.	$i = 1$		1		
3.	$p = 1$			1	
4.	Da li je $i < n + 1$? Da				
5.	$p = p * i$			1 (1*1)	
6.	$i = i + 1$		2		
7.	Da li je $i < n + 1$? Da				
8.	$p = p * i$			2 (1*2)	
9.	$i = i + 1$		3		
10.	Da li je $i < n + 1$? Da				
11.	$p = p * i$			6 (2*3)	
12.	$i = i + 1$		4		
13.	Da li je $i < n + 1$? Da				
14.	$p = p * i$			24 (6*4)	
15.	$i = i + 1$		5		
16.	Da li je $i < n + 1$? Da				
17.	$p = p * i$			120 (24*5)	
18.	$i = i + 1$		6		
19.	Da li je $i < n + 1$? Ne				

20.	šampaj p				120
21.	Stop				

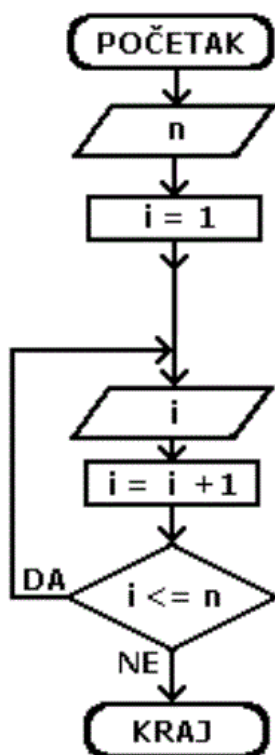
Primjer 6: Učitati prirodan broj n i šampati zbir cifara broja n .

Rješenje: Ranije je rađeno kako se određuju cifre broja: cifra jedinica broja n je $n \bmod 10$, dok se ta cifra uklanja iz broja primjenom operacije $n = n \text{ div } 10$. Sada se ovaj postupak ponavlja sve dok više nema cifara tj. sve dok se broj n ne pretvori u nulu. Algoritam je opisan pseudokodom, pa sami nactajte odgovarajući dijagram. Obratite pažnju da je u toku rada algoritma vrijednost promjenljive n postala jednaka nuli.

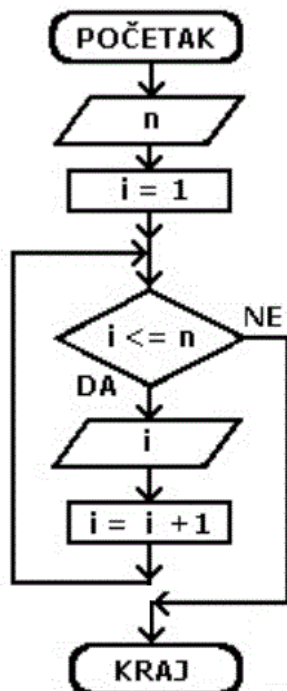
1. Učitaj n
2. $zbir = 0$
3. Da li je n jednako 0? Ako jeste, pređi na korak 8, inače pređi na korak 4
4. $cif = n \bmod 10$
5. $zbir = zbir + cif$
6. $n = n \text{ div } 10$
7. Pređi na korak 3
8. Šampaj vrijednost promjenljive $zbir$
9. STOP

Primjer 5: Učitati prirodan broj n i štampati sve prirodne brojeve od 1 do n .

Prvi način

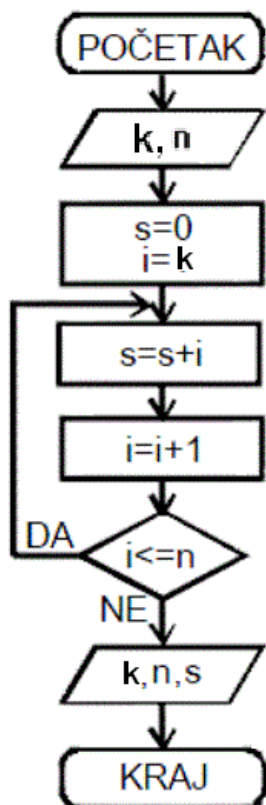


Drugi način

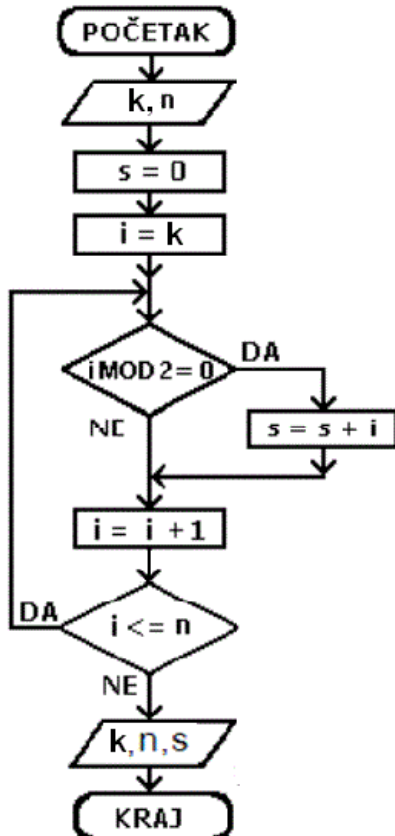


Primjer 6: Učitati prirodne brojeve k i n ($k \leq n$) i štampati: (a) brojeve k i n i zbir svih prirodnih brojeva od k do n ; (b) brojeve k i n i zbir svih neparnih prirodnih brojeva od k do n ; (c) brojeve k i n i zbir svih neparnih prirodnih brojeva od k do n .

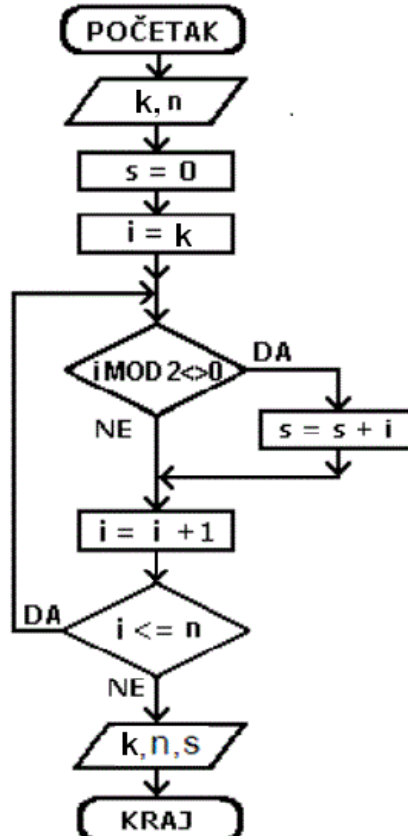
PRIRODNI



PARNI



NEPARNI



Domaći zadatak:

1. Napisati program koji učitava cijele brojeve a i b i štampa sve neparne cijele brojeve iz intervala $[a,b]$, od najvećeg ka najmanjem.
2. Napisati program koji učitava cijele brojeve a i b i štampa zbir kvadrata svih cijelih brojeva iz intervala $[a,b]$ koji su djeljivi sa 3 a nisu djeljivi sa 5.
3. Napisati program koji učitava prirodan broj n i štampa sve njegove pozitivne djelioce.
4. Niz cijelih brojeva se formira na sljedeći način: prvi element niza je x , a svaki sljedeći element niza je za 3 veći od prethodnog. Napisati program koji učitava prirodan broj n i cio broj x , i štampa n -ti element niza.
5. Unosi se cio broj n , a zatim n cijelih brojeva, po apsolutnoj vrijednosti manjih od 100000. Štampati najmanji od njih.
6. Učitati cio broj n i štampati broj njegovih cifara. Npr. ako je ulaz $n=-1451$ izlaz je 4.