

28. zadatak na državnom natjecanju 2014. godine (3 boda)

Napravite algoritam riječima koji traži unos jednog prirodnog broja i ispisuje ukupan broj znamenki unesenog broja i njegovu najveću znamenku.

Ovaj primjer je kombinacija nekoliko prethodno objašnjenih primjera.

Potrebna su nam:

- dva brojača (za ukupan broj znamenaka i za najveću znamenku)
- aritmetički operatori MOD i DIV
- WHILE petlja i IF petlja

Odgovor:

početak

najveca = 0

broj_znamenki = 0

ulaz broj

dok je broj > 0 činiti

{

znamenka = broj MOD 10;

ako je znamenka > najveca onda

najveca = znamenka

broj_znamenki = broj_znamenki + 1

broj = broj DIV 10

}

izlaz broj_znamenki

izlaz najveca

kraj

Dio programa "znamenka = broj MOD 10; ako je znamenka > najveca onda najveca = znamenka" traži najveću znamenku tako da uneseni broj dijeli s brojem 10. Ako je ostatak pri dijeljenju veći od najveće vrijednosti koja se u tom trenutku nalazi na brojaču, tada taj ostatak pri dijeljenju postaje vrijednost varijable "najveca".

Dio programa "broj_znamenki = broj_znamenki + 1" izračunava ukupan broj znamenki tako da se prilikom svakog izvršenja petlje vrijednost brojača "broj_znamenki" povećava za jedan.

Dio programa "broj = broj DIV 10" cjelobrojno dijeli uneseni broj s brojem 10 kako bi se petlja izvršavala sve dok broj znamenaka ne bude nula ("dok je broj > 0 činiti").

PROGRAMSKI JEZICI

- RJEŠAVANJE PROBLEMSKIH ZADATAKA ALGORITAMSKIM PRISTUPOM

U propozicijama natjecanja za ovo područje navode se sljedeće teme:

- Osnovne naredbe programskog jezika
- Ponavljanje niza naredbi
- Uporaba petlje
- Ulazne vrijednosti procedura
- Odluke u programu
- Pojam algoritma
- Dijagram toka
- Naredbe za ulaz i izlaz podataka
- Crtanje kocke i kvadra
- Višestruke kornjače
- Tipovi podataka: numerički, znakovni, liste
- Algoritmi koji koriste različite tipove podataka
- Uporaba naredbi za grananje i bezuvjetni skok
- Algoritmi s uporabom petlje
- Uporaba naredbi za petlju bez logičkog uvjeta
- Rekurzija
- Grafičke naredbe u programu
- Procedure i programske funkcije
- Koordinatna grafika
- Zadaci o pravilnim mnogokutima
- Izrada grafičkog sučelja
- Uporaba naredbe za petlju s logičkim uvjetom
- Crtanje ravnih linija i pravokutnika
- Crtanje kružnice
- Potprogrami
- Primjena programiranja u matematici, fizici i kemiji

Ovo je područje koje je učenicima zadavalo najviše problema na natjecanjima. Ako se učenik želi plasirati na državno natjecanje i na njemu biti u samom vrhu poretka, onda mora svladati gradivo iz ovog područja.

Programiranje je veliko područje koje se obrađuje u 5., 6., 7. i 8. razreda osnovne škole.

Teorijska pitanja

22. zadatak na školskom natjecanju 2011. godine (1 bod)

Postupak kod kojeg se određeni niz naredbi ponavlja zadani broj puta naziva se:

- a. pridruživanje
- b. petlja
- c. grananje
- d. slijed

Odgovor: B

23. zadatak na školskom natjecanju 2014. godine (1 bod)

Tijekom pisanja algoritma imamo tri faze rada: ULAZ, IZLAZ i (napiši treću fazu)

Odgovor: OBRADA

24. zadatak na školskom natjecanju 2014. godine (1 bod)

U slučajevima kad se dio programskog koda ponavlja, primjenjujemo naredbe:

- A. algoritma
- B. grananja
- C. slijeda
- D. petlje

Odgovor: D

23. zadatak na županijskom natjecanju 2014. godine (0,25+0,25+0,25+0,25 boda)

Poredaj u ispravnom redoslijedu korake u programiranju:

- A. Testiranje programa
- B. Osmišljavanje algoritma
- C. Pisanje programa u nekom programskom jeziku
- D. Opis zadatka

Odgovor: D, B, C, A

28. zadatak na državnom natjecanju 2013. godine (1 bod)

Skup logički povezanih naredbi, namijenjenih rješavanju zadatka ili izvođenju složenije operacije naziva se _____

Odgovor: PROGRAM ili KOD ili PROGRAMSKI KOD

Algoritam

Na natjecanju se pojavljuju različiti zadatci s algoritmima. Od onih jednostavnijih do onih s puno različitih petlji. Na školskim razinama pojavljuju se jednostavniji primjeri, ponekad i bez petlji. Na županijskoj razini pojavljuju se zadaci s petljama, a na državnoj razini i zadaci s riječima.

24. zadatak na školskom natjecanju 2013. godine (1+1 bod)

Koje vrijednosti će sadržavati varijable a i b nakon izvođenja algoritma:

$$a=7, b=10$$

$$a=a+b$$

$$b=a-b$$

$$a=a-b$$

Preporučuje se učenicima da rješavaju ovakve tipove zadataka pisanjem koraka u tablicu.

Korak	a	b
1) $a=7+10$	17	10
2) $b=17-10$	17	7
3) $a=17-7$	10	7

Učenicima je potrebno napomenuti da su vrijednosti a i b samo na početku 7 i 10, a da se njihova vrijednosti mijenja nakon svakoga koraka. Na kraju one iznose $a=10$, $b=7$.

Odgovor: $a = 10$, $b = 7$

25. zadatak na školskom natjecanju 2014. godine (1 bod)

Koja će biti vrijednost varijable b nakon izvođenja niza naredbi?

$$a=5$$

$$b=3$$

$$c = a-b$$

$$a = b*c$$

$$b = a-c$$

Korak	a	b	c
1) $c=5-3$	5	3	2
2) $a=3*2$	6	3	2
3) $b=6-2$	6	4	2

Odgovor: $b = 4$

23. zadatak na županijskom natjecanju 2011. godine (1 bod)

Koju će vrijednost imati varijabla x nakon izvođenja sljedećega dijela programa?

$x = 3;$

$y = 2;$

$x = x - 3 * y;$

$y = -y;$

$x = x + y;$

Korak	x	y
1) $x = 3 - 3 * 2$	-3	2
2) $y = -2$	-3	-2
3) $x = -3 + (-2)$	-5	-2

Odgovor: $x = -5$

26. zadatak na državnom natjecanju 2013. godine (1 bod)

Kolika je vrijednost varijable x nakon izvršavanja sljedeće naredbe:

$x = 16 \text{ DIV } 3 * 7 \text{ MOD } 3?$

(DIV je operator cjelobrojnoga dijeljenja, a MOD operator ostatka cjelobrojnoga dijeljenja)

U ovom primjeru traži se poznavanje prioriteta računskih operacija.

Operatori DIV i MOD na istoj su razini prioriteta kao i množenje i dijeljenje.

1. korak: $16 \text{ DIV } 3 = 5$

2. korak: $5 * 7 = 35$

3. korak: $35 \text{ MOD } 3 = 2$

Odgovor: $x = 2$

25. zadatak na državnom natjecanju 2014. godine (2 boda)

Kolika će biti vrijednost varijable x nakon izvođenja sljedećeg dijela algoritma?

$a := 2;$

$b := a - 1;$

$c := a + b;$

$x := (a > b) \text{ ILI } (b > c) \text{ I } (c > a);$

U ovom primjeru traži se poznavanje prioriteta logičkih operacija.

1. korak:

Korak	a	b	c
1) a:=2	2	-	-
2) b:=2-1	2	1	-
3) c:= 2+1	2	1	3

a:= 2

b:= 1

c:= 3

2. korak:

$x := (2 > 1) \text{ ILLI } (1 > 3) \text{ I } (3 > 2)$

Najveći prioritet ima logička operacija NE, zatim I, a na kraju ILLI.

U ovom primjeru to znači da se prvo izvršava logička operacija: $(1 > 3) \text{ I } (3 > 2)$. Kod logičke operacije I oba uvjeta moraju biti istinita kako bi rezultat operacije bio istinit. Pošto je $(1 > 3)$ laž, onda je rezultat operacije laž, tj. 0 (nula).

Zatim se izvršava logička operacija ILLI. Uvjet $(2 > 1)$ je istinit, što znači da imamo $1 \text{ ILLI } 0$.

Kod logičke operacije ILLI dovoljno je da jedan uvjet bude istinit kako bi rezultat operacije bio istina. To znači da je u ovom primjeru vrijednost varijable $x := 1$ (istina ili true).

Odgovor: 1 (istina, true)

27. zadatak na državnom natjecanju 2013. godine (2 boda)

Koju će vrijednost poprimiti varijabla p nakon izvođenja dijela programa?

p := -8;

r := 5;

r := r - p;

p := p - r;

p := p - r;

Korak	p	r
1) r = 5 - (-8)	-8	13
2) p = -8 - 13	-21	13
3) p = -21 - 13	-34	13

Odgovor: -34

26. zadatak na državnom natjecanju 2014. godine (2 boda)

Kolika će biti vrijednost varijable w nakon završetka sljedećeg dijela algoritma?

(*sqrt* je funkcija koja računa drugi korijen zadanog broja)

$x := 3;$

$y := 6;$

$z := 7;$

$y := \text{sqrt}(x + y + z) * x + y;$

$x := x + y/2 - 3;$

$z := \text{sqrt}(x) * \text{sqrt}(2 * x + y);$

$w := x + y + z;$

Korak	x	y	z
1) $y := \sqrt{(3+6+7)} * 3 + 6$ $y := \sqrt{16} * 3 + 6$ $y := 4 * 3 + 6 = 12 + 6 = 18$	3	18	7
2) $x := 3 + 18/2 - 3$ $x := 3 + 9 - 3 = 12 - 3 = 9$	9	18	7
3) $z := \sqrt{9} * \sqrt{(2*9+18)}$ $z := \sqrt{9} * \sqrt{36}$ $z := 3 * 6 = 18$	9	18	18

$w := 9 + 18 + 18 = 45$

Odgovor: 45

24. zadatak na školskom natjecanju 2015. godine (1 bod)

Izračunaj vrijednost izraza: (*div* označava rezultat, a *mod* ostatak cjelobrojnog dijeljenja)

$y := 2 + 25 \text{ div } 2 / 3 + 13 \text{ mod } 3 * 2$

$y := 2 + 12 / 3 + 13 \text{ mod } 3 * 2 = 2 + 4 + 13 \text{ mod } 3 * 2 = 2 + 4 + 1 * 2 = 2 + 4 + 2 = 8$

Odgovor: $y = 8$

IF petlja

26. zadatak na školskom natjecanju 2014. godine (2 boda)

Što će ispisati sljedeći dio programa ako su početne vrijednosti varijabli: $a=10$, $b=15$, $c=20$

ako je $b \geq c$ onda

izlaz 'Pobjeda'

inače

ako je $(a \leq b) \vee (a < c)$ onda

izlaz 'Natjecanje'

inače

izlaz 'Ponovi'

U ovom primjeru imamo tri varijable ($a=10$, $b=15$, $c=20$) i dvije IF petlje.

1. korak: ako je $15 \geq 20$ onda izlaz "Pobjeda"

Uvjet nije ispunjen u prvom koraku što znači da se neće provesti naredba nakon "onda", nego se provodi sljedeća naredba.

2. korak: ako je $(10 \leq 15) \vee (10 < 20)$ onda izlaz "Natjecanje"

Kod logičke operacije \vee oba uvjeta moraju biti ispunjena kako bi rezultat operacije bio istinit. U ovom primjeru oba su uvjeta ispunjena što znači da se provodi naredba: izlaz "Natjecanje". Tu se završava izvođenje programa.

Odgovor: Natjecanje

25. zadatak na školskom natjecanju 2013. godine (2 boda)

Koju vrijednost će ispisati dolje navedeni algoritam?

$x = 5$, $y = 6$, $z = 2$

ako je $x < y$ onda

$x = 3 * y + 2$

ako je $z < y$ onda

$y = 4 * z - 3$

ako je $y < x$ onda

$z = 2 * x + y$

$q = x + y + z$

ispiši (q)

U ovom primjeru imamo tri varijable ($x = 5$, $y = 6$, $z = 2$) i tri IF petlje.

1. korak: **ako je** $5 < 6$ **onda** $x = 3 * y + 2$

Uvjet je ispunjen, što znači da se provodi naredba nakon "onda".

$$x = 3 * 6 + 2 = 18 + 2 = 20$$

Nakon ovog koraka $x = 20$, $y = 6$, $z = 2$

2. korak: **ako je** $6 < 2$ **onda** $y = 4 * z - 3$

Uvjet je ispunjen, što znači da se provodi naredba nakon "onda".

$$y = 4 * 2 - 3 = 5$$

Nakon ovog koraka $x = 20$, $y = 5$, $z = 2$

3. korak: **ako je** $6 < 20$ **onda** $z = 2 * x + y$

Uvjet je ispunjen, što znači da se provodi naredba nakon "onda".

$$z = 2 * 20 + 5 = 40 + 5 = 45$$

Nakon ovoga koraka $x = 20$, $y = 5$, $z = 45$

4. korak: $q = 20 + 5 + 45 = 70$

Odgovor: 70

25. zadatak na županijskom natjecanju 2014. godine (2 boda)

Kolike su vrijednosti varijabli x i y nakon što se izvrši sljedeći programski odsječak?

$x := 2$; $y := 4$;

ako je $(x < y)$

onda $x := 2 * x + 1$;

ako je $(x < y)$

onda $y := y - x$;

inače

$x := x - y$;

ako je $(x + y < 5)$

onda $x := x + x$;

inače

$y := y + y$;

U ovom primjeru imamo dvije varijable ($x = 2$, $y = 4$) i tri IF petlje.

1. korak: **ako je** $(2 < 4)$ **onda** $x := 2 * x + 1$;

Uvjet je ispunjen što znači da se provodi naredba nakon naredbe "onda".

$$x := 2 * 2 + 1 = 5$$

Nakon ovoga koraka $x = 5$, $y = 4$

2. korak: **ako je** $(5 < 4)$ **onda** $y := y - x$; **inače** $x := x - y$;

Uvjet nije ispunjen što znači da se ne provodi naredba nakon "onda" nego nakon "inače".

$$x := 5 - 4 = 1$$

Nakon ovoga koraka $x = 1, y = 4$

3. korak: **ako je** $(1 + 4 < 5)$ **onda** $x := x + x$; **inače** $y := y + y$;

Uvjet nije ispunjen što znači da se ne provodi naredba nakon "onda" nego nakon "inače".

$$y := 4 + 4 = 8$$

Nakon ovoga koraka $x = 1, y = 8$

Odgovor:

$$x=1$$

$$y=8$$

25. zadatak na školskom natjecanju 2015. godine (2 boda)

Ako su početne vrijednosti varijabli: $a=12$, $b=3$ i $c=21$, kolika je vrijednosti varijable p nakon izvođenja sljedećeg niza naredbi?

$$m:=a;$$

$$n:=a;$$

ako je $(b>m)$ **onda** $m:=b$;

ako je $(c>m)$ **onda** $m:=c$;

ako je $(b<n)$ **onda** $n:=b$;

ako je $(c<n)$ **onda** $n:=c$;

$$p=a+b+c-m-n;$$

1. korak: $m:=12$; $n:=12$; **ako je** $(3>12)$ **onda** $m:=b$;

Uvjet nije ispunjen, što znači da se ne provodi naredba nakon "onda", tj. varijabla m ne preuzima vrijednost varijable b .

2. korak: $m:=12$; $n:=12$; **ako je** $(21>12)$ **onda** $m:=c$;

Uvjet je ispunjen, što znači da se provodi naredba nakon naredbe "onda", tj. varijabla m preuzima vrijednost varijable c .

3. korak: $m:=21$; $n:=12$; **ako je** $(3<12)$ **onda** $n:=b$;

Uvjet je ispunjen, što znači da se provodi naredba nakon naredbe "onda", tj. varijabla n preuzima vrijednost varijable b .

4. korak: $m:=21$; $n:=3$; **ako je** $(21<3)$ **onda** $n:=c$;

Uvjet nije ispunjen, što znači da se ne provodi naredba nakon "onda", tj. varijabla n ne preuzima vrijednost varijable c .

5. korak: $p=a+b+c-m-n=12+3+21-21-3=12$

Odgovor: $p=12$

28. zadatak na državnom natjecanju 2015. godine (2 boda)

Što će se ispisati na zaslon nakon izvođenja slijedećeg algoritma
(div označava rezultat, a mod ostatak cjelobrojnog dijeljenja)?

a := 12;

b := 3*a div 3;

ako je (a<=b) I (a mod 2 <> 0) onda

a:=a div 2;

inače

ako je (a>b) I I (a mod 2 = 0) onda

b:= b*4;

ako je a > b onda

izlaz (a);

inače

izlaz (b);

U ovom primjeru imamo dvije varijable (a:= 12, b:= 3*a div 3) i tri IF petlje.

1. korak: Izračunati vrijednost varijable b:

$b := 3*a \text{ div } 3 = 3 * 12 \text{ div } 3 = 36 \text{ div } 3 = 12$

2. korak: ako je (12<=12) I (0 <> 0) onda

Uvjet nije ispunjen.

3. korak: ako je (12>12) I I (0 = 0) onda

Prvi izraz je lažan, no drugi je istinit što znači da je uvjet ispunjen.

$b := 12 * 4 = 48$

4. korak: ako je 12 > 48 onda

Uvjet nije ispunjen, što znači da se izvršava naredba nakon naredbe "inače", tj. izlaz (b).

Odgovor: 48

FOR naredba

24. zadatak na županijskom natjecanju 2013. godine (1+1 bod)

Kolike će biti vrijednost varijabli **f** i **s** na kraju algoritma:

f=1, s=0

za i=1 do 5 radi

f=f*i s=s+i

sljedeći i

Kod zadataka s FOR naredbom preporučuje se da učenici rješavaju zadatke pisanjem vrijednosti u tablicu. U ovom primjeru imamo pet koraka (za i=1 do 5). Redni broj koraka ujedno je i vrijednost varijable i.

Korak	i	f	s
1)f=1 * 1=1 s=0+1=1	1	1	1
2)f=1 * 2=2 s=1+2=3	2	2	3
3)f=2 * 3=6 s=3+3=6	3	6	6
4)f=6 * 4=24 s=6+4=10	4	24	10
5)f=24 * 5=120 s=10+5=15	5	120	15

Odgovor: f = 120, s = 15

26. zadatak na županijskom natjecanju 2014. godine (2 boda)

Što će se ispisati na zaslonu monitora nakon izvođenja sljedećeg algoritma (*mod* označava ostatak cjelobrojnog dijeljenja):

k:=3;

za i:= 4 do 15 činiti

ako je (i mod k = 0) onda

izlaz (i);

Primjećujemo da se unutar naredbe FOR pojavljuje petlja unutar petlje i imamo konstantnu vrijednost $k = 3$. Spretniji programeri će uočiti da se traže višekratnici broja tri u rasponu brojeva od 4 do 15. No, ako to učenici odmah ne prepoznaju, preporučuje se da upisuju korake u tablicu:

Korak	i	k	izlaz
1) 4 mod 3 nije 0	4	3	-
2) 5 mod 3 nije 0	5	3	-
3) 6 mod 3 je 0	6	3	6
4) 7 mod 3 nije 0	7	3	-
5) 8 mod 3 nije 0	8	3	-
6) 9 mod 3 je 0	9	3	9
7) 10 mod 3 nije 0	10	3	-
8) 11 mod 3 nije 0	11	3	-
9) 12 mod 3 je 0	12	3	12
10) 13 mod 3 nije 0	13	3	-
11) 14 mod 3 nije 0	14	3	-
12) 15 mod 3 je 0	15	3	15

Odgovor: 6, 9, 12, 15

24. zadatak na državnom natjecanju 2014. godine (2 boda)

Koliko će se puta ispisati riječ "Infokup" nakon izvođenja sljedećeg dijela algoritma?

za i:= 4 do 15 činiti

za j:= 2 do 5 činiti

izlaz("Infokup");

U ovom primjeru imamo FOR naredbu unutar FOR naredbe. To znači da moramo vidjeti koliko puta će se izvršavati unutarnja FOR naredba (za j:= 2 do 5 činiti) unutar vanjske FOR naredbe (za i:= 4 do 15 činiti).

Unutarnja FOR naredba izvršava se 4 puta (2, 3, 4, 5), a vanjska 12 puta (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15).

$$4 * 12 = 48$$

Riječ "Infokup" ispisat će se 48 puta.

Odgovor: 48

27. zadatak na državnom natjecanju 2014. godine (2 boda)

Koja će vrijednost biti zapisana u varijabli **s** nakon izvršenja sljedećeg dijela algoritma, ako korisnik kao vrijednost varijable **b** redom unosi brojeve 2, 23, 13, 14, 17, 8, 4? (**mod** je ostatak cjelobrojnog dijeljenja)

```
s1:= 0;
```

```
s2:= 0;
```

```
za i := 1 do 7 činiti
```

```
{
```

```
ulaz (b);
```

```
ako je (b mod 2 = 0) onda
```

```
s1:= s1 + 1;
```

```
inače
```

```
s2:=s2 +1;
```

```
}
```

```
ako je (s1<s2) onda
```

```
s:=s1;
```

```
inače
```

```
s:=s2;
```

U ovom primjeru imamo dvije IF petlje unutar FOR naredbe. FOR naredba ima sedam koraka.

U prvoj IF petlji kao vrijednost varijable **b** unose se brojevi 2, 23, 13, 14, 17, 8, 4 koji se dijele s brojem 2. Ako je ostatak pri dijeljenju 0 (parni brojevi) onda se vrijednost varijable **s1** povećava za 1, a ako ostatak pri dijeljenju nije 0 (neparni brojevi) onda se povećava vrijednost varijable **s2** za 1.

Među brojevima koji se unose imamo četiri parna i tri neparna broja što znači da je vrijednost **s1=4**, a vrijednost **s2=3**.

U drugoj IF petlji postavlja se uvjet je li vrijednost **s1** manja od vrijednosti **s2**. Ako je uvjet ispunjen onda se kao vrijednost varijable **s** sprema vrijednost varijable **s1** (4), a ako uvjet nije ispunjen onda se kao vrijednost varijable **s** sprema vrijednost varijable **s2** (3).

U ovom primjeru uvjet nije ispunjen ($4 < 3$), što znači da vrijednost varijable **s** sprema vrijednost varijable **s2**.

Odgovor: 3

25. zadatak na županijskom natjecanju 2015. godine (1+2 boda)

Kolike će biti vrijednost varijabli **br** i **z** nakon izvođenja sljedećeg algoritma ako je vrijednost varijable **a** redom: 3, 4, 5, 6?

br:=0;

z:=0;

za i:=1 **do** 4 **činiti**

{

(a);

ako je (a<6) **onda**

{

z:=z+a;

br:=br+1;

}

}

z=z/br;

U ovom primjeru imamo jednu IF petlju unutar FOR naredbe. FOR naredba ima četiri koraka.

Redni broj koraka je ujedno i vrijednost varijable i. U prvom koraku vrijednost varijable a je 3, u drugom koraku je 4, u trećem koraku je 5, a u četvrtom koraku je 6.

Korak	i	a	z	br
1) ako je 3<6 onda z=0+3=3 br = 0 + 1 = 1	1	3	3	1
2) ako je 4<6 onda z=3+4=7 br = 1 + 1 = 2	2	4	7	2
3) ako je 5<6 onda z = 7 + 5 = 12 br = 2 + 1 = 3	3	5	12	3
4) ako je 6<6 onda (uvjet nije ispunjen)	4	6	12	3

Po završetku izvođenja FOR naredbe dobili smo vrijednosti varijable **z** i **br** koje na kraju moramo uvrstiti u formulu $z = z / br$, kako bismo dobili vrijednost varijable **z**.

$$z = 12 / 3 = 4$$

Vrijednost varijable **br** ostaje 3.

Odgovor: br = 3, z = 4

WHILE petlja

25. zadatak na županijskom natjecanju 2013. godine (1+1 bod)

Kolike će biti vrijednosti varijable **s** i **x** nakon izvršavanja sljedećeg algoritma (DIV je operator cjelobrojnoga dijeljenja, a MOD operator ostatka cjelobrojnoga dijeljenja)?

s=0, x=32767

dok je x>0 radi s=s+x MOD 10

x=x DIV 10

s= _____ x= _____

U ovom primjeru petlja se izvršava sve dok je vrijednost varijable x veća od nula.

Korak	s	x
1) $s=0 + 32767 \text{ MOD } 10 = 0+7=7$ $x=32767 \setminus 10=3276$	7	3276
2) $s=7 + 3276 \text{ MOD } 10 = 7+6=13$ $x=3276 \setminus 10=327$	13	327
3) $s=13 + 327 \text{ MOD } 10 = 13+7=20$ $x=327 \setminus 10=32$	20	32
4) $s=20 + 32 \text{ MOD } 10 = 20+2=22$ $x=32 \setminus 10$	22	3
5) $s=22 + 3 \text{ MOD } 10 = 22+3=25$ $x=3 \setminus 10=0$	25	0

Nakon petoga koraka petlja se prestaje izvršavati jer vrijednost varijable x više nije veća od nula.

Odgovor:

s = 25

x=0

30. zadatak na državnom natjecanju 2015. godine (1+1 bod)

Dan je algoritam zapisan riječima:

```
f=2;  
dok je (f<=a)  
{  
    ako je (a mod f = 0)  
    {  
        izlaz(f);  
        a=a/f;  
    }  
    inače  
        f=f+1;  
}
```

Što će se ispisati na zaslon nakon izvođenja algoritma ako je vrijednost varijable a jednaka:

A. 24

B. 5

Ovo je algoritam za rastavljanje broja na proste faktore. Uvjet ponavljanja je $f \leq 2$

A)	Korak	a	f
	1) ako je ($24 \bmod 2 = 0$) $a = 24/2$	12	2
	2) ako je ($12 \bmod 2 = 0$) $a = 12/2$	6	2
	3) ako je ($6 \bmod 2 = 0$) $a = 6/2$	3	3
	4) ako je ($3 \bmod 2 = 0$) $f = 2+1$	3	3

Odgovor: 2 2 2 3

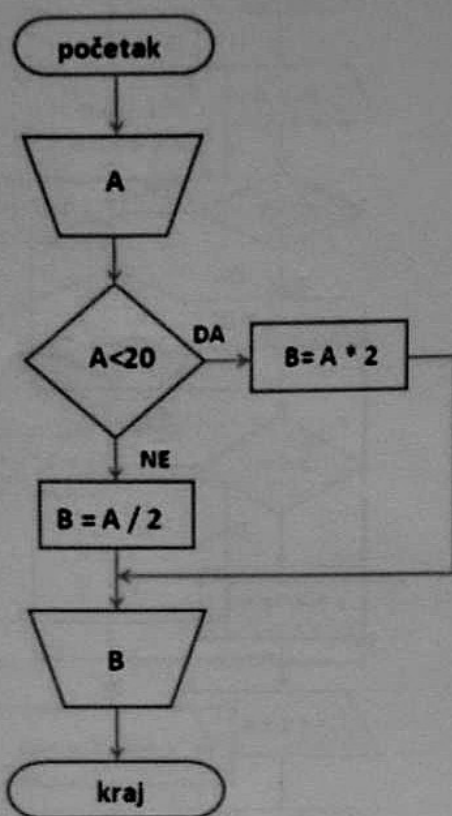
B)	Korak	a	f
	1) ako je ($5 \bmod 2 = 0$) $f = 2+1$	5	3
	2) ako je ($5 \bmod 2 = 0$) $f = 3+1$	5	4
	3) ako je ($5 \bmod 2 = 0$) $f = 4+1$	5	5
	4) ako je ($5 \bmod 2 = 0$) $a = 5/5$	1	5

Odgovor: 5

Dijagram tijeka

26. zadatak na županijskom natjecanju 2013. godine (1 bod)

Ako je vrijednost varijable $A=20$, kolika će biti vrijednost varijable B ?



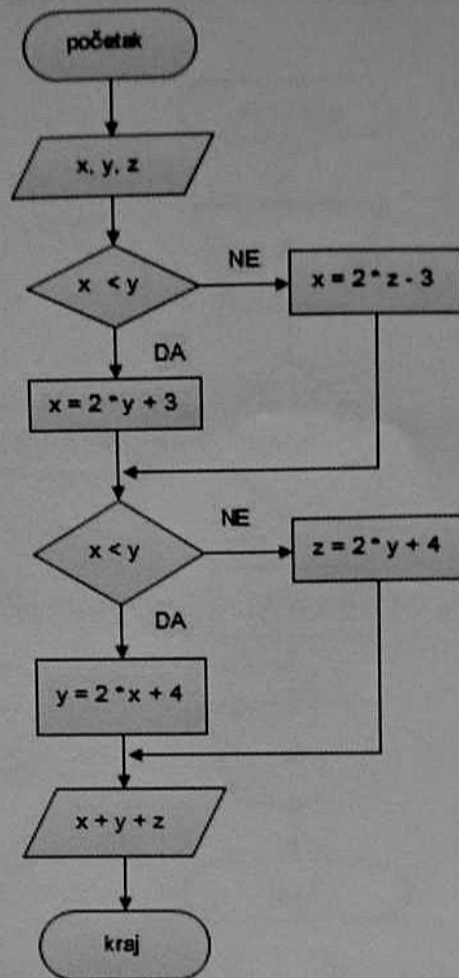
Ovo je primjer zadatka s IF petljom. Ako je uvjet $A < 20$ ispunjen onda se vrijednost varijable B računa po formuli " $B = A * 2$ ", a ako uvjet nije ispunjen tada se vrijednost varijable B računa po formuli $B = A / 10$.

U ovom primjeru uvjet nije ispunjen ($20 < 20$) pa je $B = 20 / 2 = 10$.

Odgovor: $B = 10$

24. zadatak na županijskom natjecanju 2014. godine (2 boda)

Što će se ispisati nakon izvođenja niza naredbi, ako korisnik za vrijednosti varijabli x, y i z upiše redom brojeve 3, 4, 5?



U ovom primjeru imamo tri varijable ($x=3$, $y=4$, $z=5$) i dvije IF petlje.

U prvom grananju uvjet je " $x < y$ ", tj. " $3 < 4$ ". Budući da je uvjet ispunjen, onda se vrijednost varijable x računa po formuli " $x = 2 * y + 3$ ".

$$x = 2 * 4 + 3 = 8 + 3 = 11$$

U drugom grananju uvjet je ponovno " $x < y$ ", no sada vrijednost varijable x iznosi 11.

Uvjet " $11 < 4$ " nije ispunjen pa se vrijednost varijable z računa po formuli " $z = 2 * y + 4$ ".

$$z = 2 * 4 + 4 = 8 + 4 = 12$$

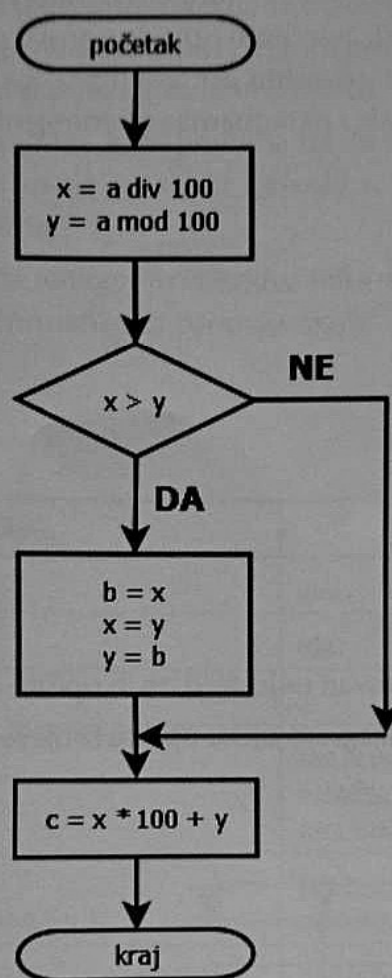
Na kraju je potrebno ispisati zbroj vrijednost varijabli x, y, z.

$$11 + 4 + 12 = 27$$

Odgovor: 27

24. zadatak na županijskom natjecanju 2015. godine (2 boda)

Kolika će biti vrijednost varijable **c** nakon izvođenja sljedećeg algoritma, ako je početna vrijednost varijable **a:=5643**?



Prvi korak je izračunati vrijednosti varijable **x** i varijable **y**.

$$x = a \text{ div } 100 = 5643 \text{ div } 100 = 56$$

$$y = a \text{ mod } 100 = 5643 \text{ mod } 100 = 43$$

Drugi korak je usporedba vrijednosti varijabla **x** i **y**. Pošto je uvjet ispunjen, tj. vrijednost varijable **x** je veća od vrijednosti varijable **y** ($56 > 43$) onda je idući korak zamjena vrijednosti varijabli $b=x$, $x=y$, $y=b$.

Nakon obrade trećeg koraka vrijednosti varijabli iznose:

$$b = 56$$

$$x = 43$$

$$y = 56$$

U četvrtom koraku vrijednosti varijabli **x** i **y** treba uvrstiti u formulu " $c = x * 100 + y$ " i izračunati.

$$c = 43 * 100 + 56 = 4300 + 56 = 4356$$

Odgovor: 4356

29. zadatak na državnom natjecanju 2015. godine (2 boda)

U nekoj školi, u učionici informatike, na ploči, našao se dolje navedeni algoritam. Za unesenu dužinu i širinu igrališta algoritam treba izračunati koliko je kvadratnih metara trave potrebno za pokrivanje površine igrališta i koliko dugačka mora biti ograda da bi se igralište ogradilo. Dodatno, ako je površina igrališta veća od 20m², algoritam ispisuje poruku o tome da je igralište preveliko. Ako je površina manja, algoritam ispisuje **površinu** potrebnu za travu, te **duljinu** ograde. U učionicu su jedan dan ušli učenici iz susjedne škole i naredbama su promijenili mjesta.

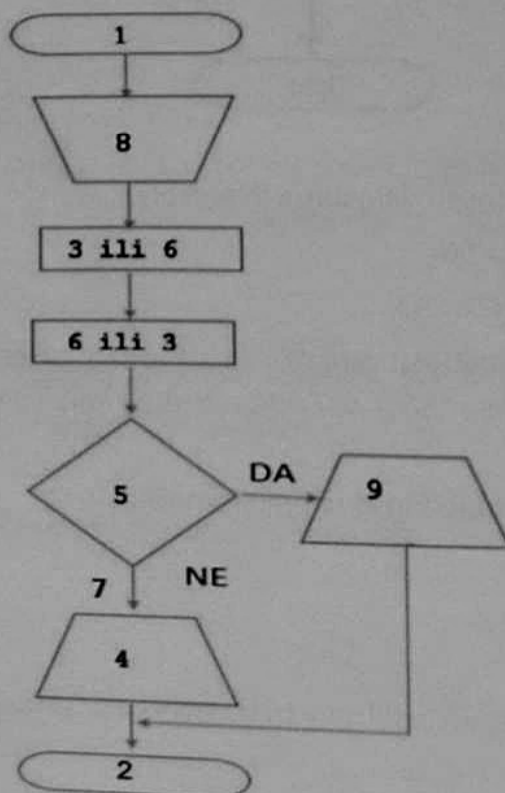
Naredbe sada izgledaju ovako:

1. početak;
2. kraj;
3. $trava := dužina * širina$;
4. izlaz (trava, ograda);
5. ako je (trava > 20) onda
6. $ograda := 2 * (dužina + širina)$;
7. inače
8. ulaz (dužina, širina);
9. izlaz („igralište je preveliko”);

Naredbe iz algoritma složite u ispravan redoslijed, te ih upišite u dijagram tijeka.

Uputa: radi lakšeg snalaženja, u dijagram tijeka upišite brojeve koji se nalaze pored svake naredbe.

Odgovor:



Zadatci riječima

Možda najviše problema učenici imaju sa zadatcima riječima. U tim primjerima nije opisan algoritam, niti je prikazan dijagram tijeka, što znači da se od učenika traži da sami opišu algoritam ili nacrtaju dijagram tijeka koji će odgovarati točnom rješenju problema. Takvi tipovi zadataka obično nose mnogo bodova i uglavnom su posljednji zadatci na testu.

U propozicijama natjecanja navedena je napomena da će se: "Za nastavnu cjelinu „Rješavanje problema programiranjem” priznavat će se samo rješenja u pseudokodu definiranim od strane NCVV0-a danim u slijedećim tablicama!"

Iako se ova napomena odnosi na kategoriju "Osnove informatike za srednje škole", učenici koji se natječu u kategoriji "Osnove informatike za osnovne škole" neće pogriješiti uporabom zadanog pseudo koda.

U propozicijama se navodi:

Opis	Pseudojezik
unos	<u>ulaz</u>
ispis	<u>izlaz</u>
pridruživanje	<u>:=</u>
grananje	<u>ako je uvjet onda naredba1 inače naredba2;</u>
petlja s unaprijed poznatim brojem ponavljanja	<u>zab := p do k činiti naredba;</u>
petlja kodkojenije unaprijed poznat broj ponavljanja, auvjet se provjerava napočetku petlje	<u>dok je uvjet činiti naredba;</u>

Iz ove je tablice vidljivo da će učenicima za rješavanje svih zadataka biti potrebne IF petlja, FOR petlja i WHILE petlja.

Potrebni su im i aritmetički operatori:

Opis	Pseudojezik
zbiranje	<u>+</u>
oduzimanje	<u>-</u>
množenje	<u>*</u>
dijeljenje	<u>/</u>
cjelobrojno dijeljenje	<u>DIV</u>
ostatak cjelobrojnog dijeljenja	<u>MOD</u>

25. zadatak na školskom natjecanju 2011. godine (3 boda)

Napiši pseudokod programa ili nacrtajte dijagram tijeka za algoritam koji će učitati dva prirodna broja i ispisati ih po veličini, od manjeg ka većem.

Na natjecanjima se često pojavljuju tipovi zadataka u kojima se traži uspoređivanje brojeva.

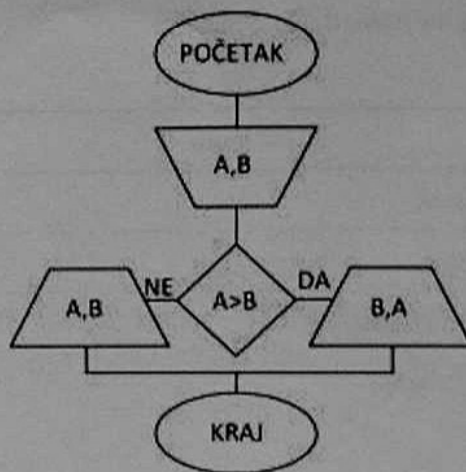
U ovom primjeru potrebne su nam dvije ulazne vrijednosti i jedna IF petlja. Unutar IF petlje potrebno je usporediti dva unesena broja (npr. $a < b$). Ako je uvjet ispunjen onda neka se ispiše prvo vrijednost varijable a , a zatim vrijednost varijable b (a je manji od b), a ako uvjet nije ispunjen onda neka se ispiše prvo vrijednost varijable b , a zatim vrijednost varijable a (b je manji od a).

Odgovor:

Pseudokod

```
početak
upiši a
upiši b
ako je  $a < b$  onda ispiši a,b
    inače
        ispiši b,a
kraj
```

Dijagram tijeka



23. zadatak na školskom natjecanju 2012. godine (2 boda)

Napiši algoritam za program koji će učitati tri prirodna broja i ispisati ih po veličini, od najvećeg ka najmanjem.

Ovaj je primjer sličan prethodnom, samo što su nam ovom primjeru potrebne tri ulazne vrijednosti i tri IF petlje.

Odgovor:

```
početak upiši A upiši B upiši C
ako je  $A < B$  onda  $A = B$ 
ako je  $A < C$  onda  $A = C$ 
ako je  $B < C$  onda  $B = C$ 
ispiši A, B, C
kraj
```

25. zadatak na županijskom natjecanju 2011. godine (3 boda)

Napišite pseudo kod programa ili nacrtajte dijagram toka za algoritam koji će na ulazu učitati 4 prirodna broja a , b , c i d , te će na izlazu ispisati najvećeg od njih.

Na primjer:

Za ulaz 2 43 30 25 izlaz je 43

Za ulaz 23 2 1 18 izlaz je 23

Za ulaz 1 22 3 48 izlaz je 48

Ovo je sličan primjer kao i prethodni dva, samo što su nam u ovom primjeru potrebne četiri ulazne

vrijednosti i tri IF petlje.

Odgovor:

početak

upiši a

upiši b

upiši c

upiši d

ako je $b > a$ onda $a = b$

ako je $c > a$ onda $a = c$

ako je $d > a$ onda $a = d$

ispiši a

kraj

26. zadatak na županijskom natjecanju 2012. godine (2 boda)

Prost broj je prirodan broj djeljiv samo s 1 (jedinicom) i sa samim sobom. Na primjer: broj 7 je prost jer su mu jedini djelitelji 1 i 7, a broj 9 nije prost broj jer mu je, osim 1 i 9 djelitelj i broj 3. Napišite **algoritam** koji će učitati jedan prirodan broj i ispisati „Da, prost je” ako je učitani broj prost, ili „Ne, nije prost” ako učitani broj nije prost.

Na natjecanjima su česti zadaci i s prostim brojevima.

Iz dijela zadatka u kojemu piše: „Na primjer: broj 7 je prost jer su mu jedini djelitelji 1 i 7, a broj 9 nije prost broj jer mu je, osim 1 i 9 djelitelj i broj 3.”, vidljivo je da će mu biti potrebna FOR petlja.

Isto tako, ako u zadatku piše da se traži neki ispis pod nekim uvjetom, jasno je da će nam biti potrebna IF petlja. U ovom primjeru potrebne su nam dvije IF petlje.

Odgovor:

Početak

upišite prirodni broj n

$\text{broj_djelitelja} = 0$

za i od 1 do n činiti

ako ostatak $(n, i) = 0$ tada

$\text{broj_djelitelja} = \text{broj_djelitelja} + 1$

ako $\text{broj_djelitelja} \leq 2$ tada

ispiši „Da, prost je”

inače

ispiši „Ne, nije prost”

kraj

30. zadatak na državnom natjecanju 2011. godine (3 boda)

Najveći zajednički djelitelj dva prirodna broja m i n , je najveći prirodni broj k koji bez ostatka dijeli i broj m i broj n . Na primjer: najveći zajednički djelitelj brojeva 20 i 30 je broj 10 jer je

$20:10=2$ i ostatak 0, a $30:10=3$ i ostatak 0 i ne postoji veći broj od broja 10 koji će bez ostatka dijeliti brojeve 20 i 30.

Napiši **pseudo kod programa** i **nacrta dijagram toka** za algoritam koji će **učitati dva prirodna broja i ispisati njihov najveći zajednički djelitelj**.

U zadatku piše: “Najveći zajednički djelitelj dva prirodna broja m i n , je najveći prirodni broj k koji bez ostatka dijeli i broj m i broj n .”

Iz te je rečenice vidljivo da će nam trebati dvije ulazne vrijednosti (m, n), aritmetički operator MOD, logički operator I, FOR petlja i IF petlja.

Odgovor:

Pseudokod

početak

upiši prirodne brojeve m, n

za $i = 1$ do m činiti

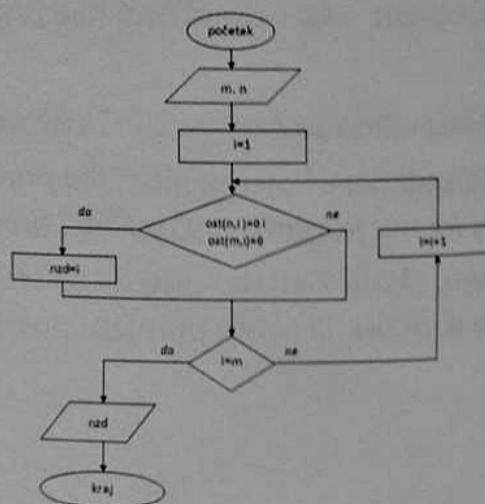
ako $n \text{ MOD } i = 0$ I $m \text{ MOD } i = 0$ onda

$\text{nzd} = i$

ispiši nzd

kraj

Dijagram tijeka



31. zadatak na državnom natjecanju 2011. godine (3 boda)

Savršen broj je prirodan broj koji je jednak zbroju svih svojih djelitelja osim sebe samog. Na primjer: broj 6 je savršen jer su mu djelitelji 1, 2, 3 i 6, a $1+2+3=6$.

Napiši **pseudo kod programa** i **nacrtaj dijagram toka** za algoritam koji će **učitati jedan prirodan broj i ispisati 'Da, savršen je' ako je učitani broj savršen, ili 'Ne, nije savršen' ako učitani broj nije savršen.**

Ovaj je primjer sličan prethodnom, samo što nam je u ovom primjeru potrebna jedna ulazna vrijednost, aritmetički operator MOD, jedan brojač, FOR petlja i IF petlja.

Odgovor:

Pseudokod

početak

upiši prirodni broj n

$zbroj_djelitelja = 0$

za $i = 1$ do $n-1$ činiti

 ako je $n \text{ MOD } i = 0$ onda

$zbroj_djelitelja = zbroj_djelitelja + i$

 ako je $zbroj_djelitelja = n$ onda

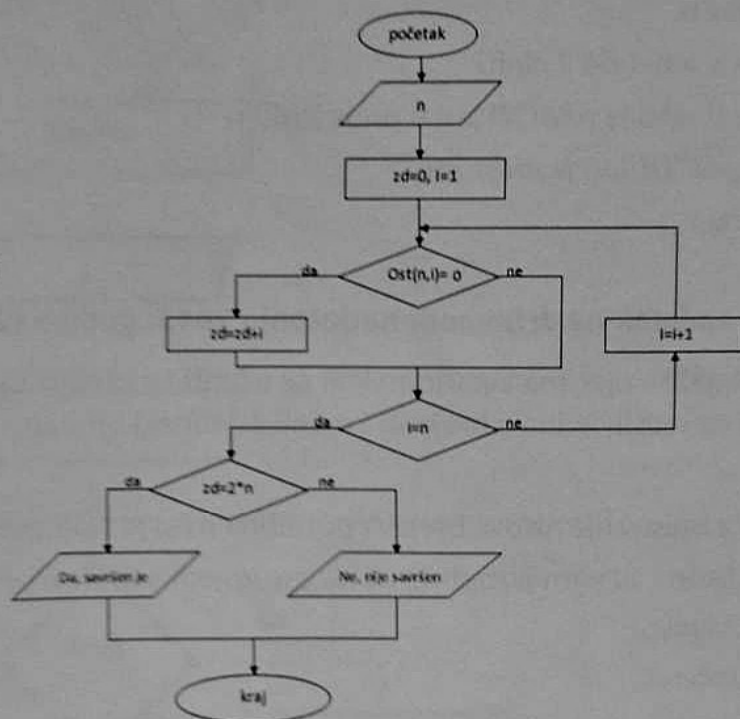
 ispisi "Da, savršen je"

 inače

 ispisi "Ne, nije savršen"

kraj

Dijagram tijeka



33. zadatak na državnom natjecanju 2012. godine (2 boda)

Napiši algoritam za **pronalaženje najvećeg djelitelja upisanog broja** (manjeg od njega samoga). Ako je učitani broj djeljiv samo sa sobom i brojem 1 (nema niti jednog drugog djelitelja), tada ispiši „Učitani je prost broj“.

Objašnjenje zadatka:

Na primjer, za broj 22, njegov najveći djelitelj je broj 11.

Za broj 21, najveći djelitelj je broj 7.

Ako se učitava broj 13, tada se ispiše „Učitani je prost broj“.

Ovaj je primjer sličan prethodnom. Potrebna nam je jedna ulazna vrijednost, aritmetički operator MOD, FOR petlja i IF petlja.

Odgovor:

početak

ulaz n

za x = n-1 do 2 činiti

 ako je n MOD x = 0 onda ispiši n

ispiši „Učitani je prost broj“

kraj

29. zadatak na državnom natjecanju 2013. godine (2 boda)

Napišite riječima algoritam koji će učitati tri cijela broja (k, m, n) i ispisati sve višekratnike broja k koji su veći ili jednaki broju m i manji ili jednaki broju n.

Za ispisivanje nizova brojeva potrebna nam je FOR petlja.

Ujedno su nam potrebne tri ulazne vrijednosti (k, m, n), aritmetički operator MOD i petlja IF.

Odgovor:

početak

ulaz k, m, n

za i = m do n činiti

 ako je i MOD k = 0

 izlaz i

kraj

30. zadatak na državnom natjecanju 2013. godine (3 boda)

Nacrtajte dijagram tijeka koji će tražiti unos jednog cijelog broja i izračunati zbroj njegovih znamenaka.

U ovom primjeru potrebna nam je:

- jedna ulazna vrijednost (za unos jednog cijelog broja),
- jedan brojač (za izračun zbroja njegovih znamenaka)
- IF petlja
- aritmetički operatori MOD i DIV
- relacijski operator \neq (različito)

Učenicima valja napomenuti da se u ovom zadatku traži dijagram tijeka, a ne algoritam.

Odgovor:

