Infokup

Državno natjecanje / Osnove informatike

Srednje škole – Rješenja s objašnjenjima

Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency

MINISTARSTVO ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I ŠPORTA REPUBLIKE HRVATSKE

udruga mladih programera
dump

Glavni sponzor

Mali sponzori

Medijski pokrovitelji

Sadržaj

Upute za natjecatelje 2
Zadaci 1. – 8. 3
Zadaci 9. – 30. 5

Upute za natjecatelje

Vrijeme pisanja: 60 minuta

Zadatke otvori nakon što to nastavnik odobri!
Zadnje dvije stranice testa možeš koristiti kao pomoćni papir pri rješavanju zadataka. Ukoliko ti to nije dovoljno nastavnik će ti dati dodatni papir. Na kraju pisanja sve papire trebaš predati nastavniku. Test se sastoji od 30 pitanja. Nema djelomičnog bodovanja. **Ukupan broj bodova je 55.**

Odgovore na pitanja trebaš upisati u za to određena mjesta. Odgovore zapisuješ kemijskom olovkom. Odgovori napisani grafitnom olovkom neće se priznati.

Povjerenstvo će priznati samo točan i neispravljan (nekorigiran) odgovor.
Za vrijeme pisanja smiješ koristiti samo pribor za pisanje. Piši čitko!
Upotreba kalkulatora ili mobitela nije dozvoljena.

Sretno svima!

Zadaci 1. – 8.

U sljedećim pitanjima na odgovore odgovaraš upisivanjem slova koji se nalazi ispred točnog odgovora, u za to predviđen prostor.

Broj zadatka	Pitanje	Odgovor	Mogući bodovi	Ostvareni bodovi
1.	Kratica ASCII dolazi od riječi: a) American Science Code for International Instruction b) American Standard Code for Information Interchange c) American Standard Code for Information Instruction d) American Standard Code for International Interchange	b	1	
2.	Osoba kojoj pripisujemo zaslugu za prvi napisan program je: a) Howard Aiken b) Ada Byron c) Charles Babbage d) John von Neumann	b	1	
3.	Koji naziv **ne** predstavlja ime Intelovog procesora? a) Core i3 b) Core 2 Duo c) Sempron d) Celeron	c	1	
4.	Koji od sljedećih izraza prikazuje zakon distributivnosti Booleove algebre? a) (A+B)+C=A+(B+C) b) A·(B+C)=A·B+A·C c) A·(B·C)=(A·B)·C d) $\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$	b	1	

Broj zadatka	Pitanje	Odgovor	Mogući bodovi	Ostvareni bodovi
5.	Odaberi sve tvrdnje koje su točne za slijedeći izraz (više točnih odgovora) $$\boldsymbol{A} \cdot (\overline{\boldsymbol{B}} + \overline{\boldsymbol{C}}) + \boldsymbol{A} \cdot (\overline{\boldsymbol{B} + \boldsymbol{C}})$$ a) Uvijek kada je izraz istinit onda je i A istinit b) Uvijek kada je A istinit onda je istinit cijeli izraz c) Ako je izraz istinit postoje ulazi koji su lažni d) Izraz je uvijek istinit ako je B različito od C e) Izraz nikada nije istinit kada su dva ulaza lažna	a c	1+1	
6.	Ako na računalu koristimo 32-bitni operacijski sustav. Koliko memorije može adresirati operacijski sustav? a) 16 GB b) 8 GB c) 4 GB d) 2 GB	c	1	
7.	Želimo li sliku aktivnog prozora u Windows operacijskom sustavu privremeno spremiti u međuspremnik potrebno je na tipkovnici istovremeno pritisnuti kombinaciju tipki:: a) Ctrl + PrintScreen b) Shift + PrintScreen c) Enter + PrintScreen d) Alt + PrintScreen	d	1	
8.	Shareware programi: a) se kupuju pri čemu kupac kupuje pravo na korištenje programa b) imaju sve mogućnosti do isteka probnog roka, a zatim se mogu kupiti c) se mogu slobodno i bez naknade koristiti, ali autorska prava ostaju vlasniku d) imaju programski kod dostupan javnosti na uvid, uporabu i daljnju distribuciju	b	1	

Zadaci 9. – 30.

U sljedećim pitanjima na odgovore odgovaraš upisivanjem točnog odgovora na za to predviđenu crtu.

Broj zadatka	Pitanje	Mogući bodovi	Ostvareni bodovi
9.	Koja će vrijednost pisati u ćelijama J1 i J2 nakon izvođenja funkcije?	1+1	

Odgovor:

J1 = 2 J2 = 14

10.	Na zaslonskom isječku tekstualnog editora programskog alata Word 2007 zaokruži dio pomoću kojega možemo poništiti sva formatiranja (oblikovanja) odabranog teksta bez brisanja sadržaja!	1	

Odgovor:

11.	Koji je najmanji broj bitova potreban za binarni prikaz brojeva od 0 do 4194303 (1024*1024*4-1)?	2	

Odgovor: 22

Postupak: Ukupno je potrebno 4194304 različitih stanja što je (vidljivo iz zagrade) $2^{10} \cdot 2^{10} \cdot 4 = 2^{20} \cdot 2^{2} = 2^{22}$ tj. 22 bita

Broj zadatka	Pitanje	Mogući bodovi	Ostvareni bodovi
12.	Ivan ima USB stick od 1 GB. Na njega je snimio nekoliko dokumenta slijedećih veličina: 0,25 GB, 128 MB, 32768 kB, 0,125 GB i 224 MB. Koliko je ostalo praznog prostora u MB na USB sticku?	2	
	Odgovor: 256 MB Postupak: Pretvorimo li sve vrijednosti u MB dobijemo: $\frac{1}{4} \cdot 2^{10} + 128 + 2^{15}\ kB + \frac{1}{8} 2^{10} + 224 = 2^8 + 128 + 2^5 + 2^7 + 224 =$ $= 256 + 128 + 32 + 128 + 224 = 768\ MB$ zauzetog prostora → 1024 – 768 = 256 MB praznog prostora		
13.	Neka je sadržaj registra u 24-bitnom računalu 8BE3F2. Podatak je prikazan u šesnaestičnom brojevnom sustavu. Napiši primarni komplement zadanog broja u šesnestičnom sustavu!	2	
	Odgovor: $741C0D_{16}$ Postupak: Pretvorimo broj 8BE3F2 u binarni (svaku znamenku zamijenimo s četiri binarne) i dobijemo 100010111110001111110010 → napravimo komplement 0111 0100 0001 1100 0000 1101 grupiranjem dobijemo 7 4 1 C 0 D		
14.	Riješi jednadžbu: $100_{(2)} \cdot x_{(2)} = (100100_{(2)} - 10000_{(2)}) \cdot 101_{(2)}$	2	
	Odgovor: 11001_2 Postupak: prebacimo li sve brojeve u dekadski brojevni sustav dobijemo jednadžbu 4x=(36-16)·5 tj. 4x=100 → x=25 → pretvaranjem broja 25 u binarni dobijemo 11001		

Broj zadatka	Pitanje	Mogući bodovi	Ostvareni bodovi
15.	Neka svaki znak * predstavlja proizvoljnu znamenku u danom brojevnom sustavu. Koje znamenke nedostaju da bi izraz bio ispravan? $54{**}13_{(8)} = {**}68{*}_{(16)}$	2	
	Odgovor: $543213_8 = 2C68B_{16}$ Postupak: S obzirom da je veza između dva zadana brojevna sustava binarni pretvorimo oba broja u binarni → 101 100 xxx xxx 001 011 xxxx xxxx 0110 1000 xxxx uspoređivanjem s desno na lijevo dobijemo 101 100 011 010 001 011 10 1100 0110 1000 1011 Pa slijedi $543213_8 = 2C68B_{16}$		
16.	Broj 1000000101111110 zapisan je u 16-bitnom registru metodom dvojnog komplementa. Odredi apsolutnu vrijednost danog broja u oktalnom brojevnom sustavu?	2	
	Odgovor: 77202_8 Postupak: Ako od broja 1000000101111110 oduzmemo 1 dobijemo 1000000101111101 zatim nađemo komplement i dobijemo 0111111010000010 što je 77202_8		
17.	Oduzmemo li rezultat dijeljenja brojeva 110 i 6 od rezultata množenja tih brojeva dobijemo broj 644. U kojoj su bazi izvršene dane operacije?	2	
	Odgovor: 8 Postupak: iz zadatka se dobije jednadžba $110_x \cdot 6_x - \frac{110_x}{6_x} = 644_x$ tj. $(x^2 + x) \cdot 6 - \frac{(x^2+x)}{6} = 6x^2 + 4x + 4$ raspisivanjem dobijemo $x^2 - 11x + 24 = 0$ pa su rješenja jednadžbe $x_1=8$ i $x_2=3$. Baza ne može biti 3 jer imamo znamenku 6.		

Broj zadatka	Pitanje	Mogući bodovi	Ostvareni bodovi
18.	Izračunaj x ako je $x_{(7)}=121_{(3)}+121_{(4)}+121_{(5)}+121_{(6)}$	2	

Odgovor: 240_7

Postupak: Pretvorimo sve brojeve u dekadski brojevni sustav i dobijemo
x = $9+2\cdot 3+1+16+2\cdot 4+1+25+2\cdot 5+1+36+2\cdot 6+1$
x = 126_{10} djeljenjem s brojem 7 i zapisivanjem ostataka dobijemo $x=240_7$

19.	Riješi sljedeći logički izraz i rješenje izrazi u obliku matematičkog intervala (npr.$x \in [0,1\rangle$ `(NOT ((x>0) AND (x<=20))) AND (NOT((x>30) OR (x<10)))`	2	

Odgovor: $x \in \langle 20, 30]$

Postupak: Zadatak rješavamo koristeći svojstva logičkih operacija
`(not(x>0) or not(x<=20)) and (not(x>30) and not (x<10))=`
`(x>=0 or x>20) and (x<=30) and (x>=10)=`
`(x>20) and (x<=30) and (x>=10)=`
`(x>20) and (x<=30)` → $x \in \langle 20, 30]$

20.	Zadani izraz napiši u obliku konjuktivne normalne forme: $F = \overline{\overline{A+B\cdot C}+\overline{A\cdot\bar{B}}}+C$	2	

Odgovor: $(A+B+C)\cdot(A+\bar{B}+C)\cdot(\bar{A}+\bar{B}+C)$

Postupak: Izraz prvo pojednostavnimo do kraja
$\overline{\overline{A+B\cdot C}+\overline{A\cdot\bar{B}}}+C = \overline{\overline{A+B\cdot C}}\cdot\overline{\overline{A\cdot\bar{B}}}+C =$
$(A+B\cdot C)\cdot A\cdot\bar{B}+C = A\cdot A\cdot\bar{B}+B\cdot C\cdot A\cdot\bar{B}+$
$C = A\cdot\bar{B}+C$ sad nacrtamo tablicu istinitosti za dobiveni izraz i napišemo rješenje
$(A+B+C)\cdot(A+\bar{B}+C)\cdot(\bar{A}+\bar{B}+C)$

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Broj zadatka	Pitanje	Mogući bodovi	Ostvareni bodovi
21.	Koliko različitih vrijednosti X (uređena petorka) zadovoljava slijedeći izraz: 10001 OR X AND 10110 = 10011	2	

Odgovor: 8

Postupak: Zbog većeg prioriteta operacije AND traženu petorku prvo uspoređujemo s 10110, a rješenje s 10001. Zbog toga

```
10001
-------
xxxxx
10110
-------
10011
```

AND, OR

Promatranjem konačno rješenje i vidimo da prvi x može biti ili 0 ili 1, drugi x može biti ili 0 ili 1, treći x mora biti 0, četvrti mora biti 1 i peti može biti ili 0 ili 1. Ukupno je 8 različitih uređenih petorki

22.	Za koliko uređenih trojki (A, B, C) je komplementarna funkcija funkcije $f(A,B,C) = \overline{\bar{A}+\bar{B}} + \overline{A\cdot\overline{B\cdot\bar{C}}\cdot\overline{A\cdot\bar{C}}} + B\cdot\overline{B\cdot C}$ lažna? (komplementarna funkcija ima zamijenjene vrijednosti 0 i 1 u odnosu na početnu funkciju)	2	

Odgovor: 7

Postupak: Promatramo li komplementarnu funkciju početne funkcije dobit ćemo $\overline{f(A,B,C)} = \overline{\overline{\bar{A}+\bar{B}} + \overline{A\cdot\overline{B\cdot\bar{C}}\cdot\overline{A\cdot\bar{C}}} + B\cdot\overline{B\cdot C}} =$
$\overline{\overline{\bar{A}+\bar{B}}}\cdot\overline{\overline{A\cdot\overline{B\cdot\bar{C}}\cdot\overline{A\cdot\bar{C}}}}\cdot\overline{B\cdot\overline{B\cdot C}} = (\bar{A}+\bar{B})\cdot A\cdot\overline{B\cdot\bar{C}}\cdot\overline{A\cdot\bar{C}}\cdot(\bar{B}+B\cdot C) =$
$(\bar{A}+\bar{B})\cdot A\cdot(\bar{B}+C)\cdot(\bar{A}+C)\cdot(\bar{B}+C) = (\bar{A}+\bar{B})\cdot A\cdot\bar{B}\cdot C\cdot(\bar{B}+C) =$
$A\cdot\bar{B}\cdot C\cdot(\bar{B}+C) = A\cdot\bar{B}\cdot C$ koji je istinit za jednu uređenu trojku što znači da je lažan za 7 uređenih trojki

Broj zadatka	Pitanje	Mogući bodovi	Ostvareni bodovi
23.	Zadan je logički sklop kao na slici: a) Odredi izraz koji opisuje logički sklop na slici (bez pojednostavljivanja). b) Napiši potpuno pojednostavljen izraz	1+1+1	

Odgovor: a) $\overline{\overline{(A \cdot B + \overline{\overline{B} + C}) \cdot (\overline{\overline{B} + C})} \cdot (C \cdot D + D)}$

b) $B \cdot \bar{C} + \bar{D}$

Postupak: Iz slike se dobije (a) dio zadatka koji glasi

$$\overline{\overline{(A \cdot B + \overline{\overline{B} + C}) \cdot (\overline{\overline{B} + C})} \cdot (C \cdot D + D)} = \overline{\overline{(A \cdot B + \overline{\overline{B} + C}) \cdot (\overline{\overline{B} + C})} \cdot D} =$$

$$\overline{\overline{(A \cdot B + \overline{\overline{B} + C}) \cdot (\overline{\overline{B} + C})}} + \bar{D} = (A \cdot B + \overline{\overline{B} + C}) \cdot (\overline{\overline{B} + C}) + \bar{D} =$$

$$(A \cdot B + B \cdot \bar{C}) \cdot B \cdot \bar{C} + \bar{D} = (A \cdot B \cdot \bar{C} + B \cdot \bar{C}) + \bar{D} = B \cdot \bar{C} + \bar{D}$$

Broj zadatka	Pitanje	Mogući bodovi	Ostvareni bodovi
24.	Ako je komplementarna funkcija funkcije f(A, B, C) lažna samo u slučajevima kada su i A i B jednaki, odredi: a) disjunktivnu normalnu formu funkcije f(A, B, C) b) potpuno pojednostavljenu funkciju f(A, B, C)	1+2	

Odgovor:

a) $\overline{A}\cdot\overline{B}\cdot\overline{C}+\overline{A}\cdot\overline{B}\cdot C+A\cdot B\cdot\overline{C}+A\cdot B\cdot C$ ili

b) $\bar{A}\cdot\bar{B}+A\cdot B$

Postupak: nacrtamo tablicu istinitosti za zadani zadatak

A	B	C	KOMP(f)	F
0	0	0	0	1
0	0	1	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
1	0	0	1	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	1	0	1

Iz tablice se vidi da je

$f=\overline{A}\cdot\overline{B}\cdot\overline{C}+\overline{A}\cdot\overline{B}\cdot C+A\cdot B\cdot\overline{C}+A\cdot B\cdot C=$

$=\overline{A}\cdot\overline{B}\cdot(\overline{C}+C)+A\cdot B\cdot(\overline{C}+C)=\bar{A}\cdot\bar{B}+A\cdot B$

25.	Ako je izvršavanjem sljedećeg programa vrijednost varijable **s** iznosi 144, kolika je ulazna vrijednost varijable k?	2	

```
{
        ulaz (k);
        s:=0;
        za j:=1 do k činiti s:=s+k;
        izlaz (s);
}
```

Odgovor: 12

Postupak: Pogledamo li petlju za ponavljanje koja se izvršava k puta
s=k+k+k+(k puta) = k^2 = 144 → k=12

Broj zadatka	Pitanje	Mogući bodovi	Ostvareni bodovi
26.	Što će biti ispisano na zaslonu računala nakon izvođenja sljedećeg niza naredbi?	2	

```
y := 0;
x := 10;
dok je x>4 činiti
  {
    x:=x-1;
    y:=y+1;
    z:=8;
    dok je (z>5) I (x>=z) činiti
      { z:=z-1;
        y:=y+1;
      }
    }
izlaz(y);
```

Odgovor: 12

Postupak: Iz tablice se vidi kako se mijenjaju varijable u programu

x	10	9				8				7	6	5	4
y	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	**12**
z		8	7	6	5	8	7	6	5	8	8	8	

Broj zadatka	Pitanje	Mogući bodovi	Ostvareni bodovi
27.	Koje vrijednosti ispisuje sljedeći programski dio? *(Round zaokružuje realni broj na najbliži cijeli broj,Trunc daje cijeli dio realnog broja x)*	2	

```
i := 28;
faktor:= Trunc(i/2);
z:=1;
dok je faktor>1 činiti
   {
     ako je (i mod faktor = 0)onda
            z := z + faktor;
     faktor := Round(faktor/2);
   }
izlaz (z);
```

Odgovor: 28

Postupak: Iz tablice se vidi kako se mijenjaju varijable u programu

i	28				
faktor	14	7	4	2	1
z	1	15	22	26	**28**

Broj zadatka	Pitanje	Mogući bodovi	Ostvareni bodovi

28.	Što računa sljedeći programski dio? *(mod je ostatak pri cjelobrojnom dijeljenju)*
	
	`ulaz (x,y);`
	`ako je x<y onda`
	`{`
	`  pom := x;`
	`  x := y;`
	`  y := pom;`
	`}`
	`z:=y;`
	`dok je x mod y <>0 činiti`
	`{`
	`  z := x mod y;`
	`  x := y;`
	`  y := z;`
	`}`
	`izlaz (z);`
		2	

Odgovor: Najveću zajedničku mjeru brojeva x i y

Postupak: Nakon što, po potrebi, zamjenimo vrijednosti varijabli tako da je y manja, djelimo dok x nije djeljiv s y (Euklidov algoritam). Za primjer uzmimo dva proizvoljna broja npr. 50 i 30 →

x	50	30	20
y	30	20	**10**
Z	20	10	

Broj zadatka	Pitanje	Mogući bodovi	Ostvareni bodovi
29.	Nacrtaj dijagram toka (blok dijagram) ili napiši pseudokod za program koji za uneseni prirodni broj provjerava je li potpuno paran (sve su mu znamenke parne, 0 je parna znamenka) (*u programu se mogu koristiti operatori div za rezultat cjelobrojnog dijeljenja i mod za ostatak cjelobrojnog dijeljenja)*	2	

Odgovor:

```
ulaz (n);
kontrola:=0;
dok je (n>0) činiti
{  znam := n mod 10;
   ako je (znam mod 2 <> 0)onda
      kontrola=1;
   n := n div 10;
}
ako je (kontrola=1) onda
   izlaz („Broj nije potpuno paran)
inače
   izlaz („Broj je potpuno paran);
```

30.	Nacrtaj dijagram toka (blok dijagram) ili napiši pseudokod za program koji unosi prirodni broj u oktalnom brojevnom sustavu i pretvara ga u broj u dekadskom brojevnom sustavu (*u programu se mogu koristiti operatori div za rezultat cjelobrojnog dijeljenja i mod za ostatak cjelobrojnog dijeljenja)*	3	

Odgovor:

```
ulaz (n);
mjesto := 1;
broj := 0;
dok je (n>0)činiti
{
  znamenka := n mod 10;
  broj := broj+znamenka*mjesto;
  mjesto := mjesto*8;
  n:= n div 10;
}
izlaz (broj);
```