

JESENSKI ISPITNI ROK IZ DIGITALNE LOGIKE

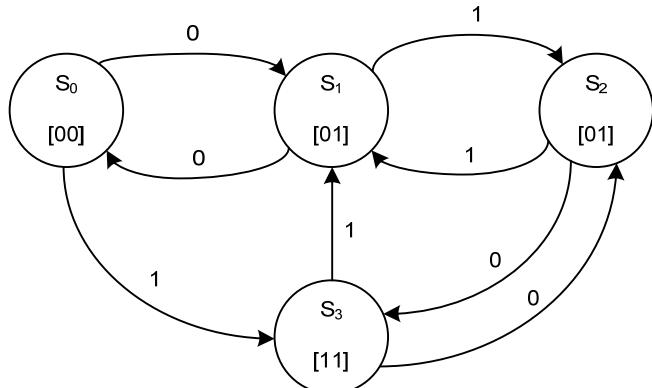
Grupa C

1.	Oktalni broj $7352_{(8)}$ potrebno je pretvoriti u heksadekadski. U pretvorenom broju, koja se znamenka nalazi na mjestu težine 16^2 ?					
	a) 7	b) 5	c) 4	d) A	e) E	f) ništa od navedenog
2.	Aritmetička jedinica obrađuje 16-bitne podatke, pri čemu se negativni brojevi prikazuju B-komplementom. Ako se na ulaz A dovede $008E_{(16)}$, te na ulaz B dovede $03E7_{(16)}$, što će se pojaviti na izlazu, ako sklop računa A-B?					
	a) FCA7 ₍₁₆₎	b) 0CA8 ₍₁₆₎	c) FCA8 ₍₁₆₎	d) FFA8 ₍₁₆₎	e) 0CA7 ₍₁₆₎	f) ništa od navedenog
3.	Promotrimo funkciju diferencije $D_i = f(A_i, B_i, C_{i-1})$ potpunog binarnog oduzimala (A_i je minuend, B_i je suptrahend, C_{i-1} je početna posudba). Kako glasi prikaz te funkcije zapisan u obliku produkta maksterma?					
	a) $\prod M(1,2,3,7)$	b) $\prod M(1,2,4,7)$	c) $\prod M(0,4,5,6)$			
	d) $\prod M(0,3,5,6)$	e) $\prod M(0,1,2,4)$	f) ništa od navedenog			
4.	Digitalni sustav temelji se na prikazu brojeva 2-komplementom, pri čemu koristi 8 bitova po broju. Koji je raspon brojeva tako moguće zapisati?					
	a) [-256,256]	b) [-256,255]	c) [-127,128]	d) [-128,127]	e) [-128,128]	f) ništa od navedenog
5.	Neki kôd sastoji se od 3 kodne riječi $\{0000000000, 1110011000, 1111111111\}$. Koliko pogrešaka taj kôd može otkriti / ispraviti?					
	a) 5/1	b) 4/2	c) 4/1	d) 5/4	e) 5/3	f) ništa od navedenog
6.	Koliko iznosi redundancija Hammingovog kôda kojim se štiti 8 podatkovnih bitova? Ponuđena su rješenja s točnosti $\pm 1\%$.					
	a) 11%	b) 66%	c) 33%	d) 41%	e) 7%	f) ništa od navedenog
7.	PLA strukturu u tehnologiji MOSFET ostvarene su funkcije f_1 i f_2 (vidi sliku). O kojim se funkcijama radi?					
	a) $f_1 = \bar{x}_2 \bar{x}_0 + \bar{x}_2 \bar{x}_1, \quad f_2 = \bar{x}_2 \bar{x}_0 + \bar{x}_1 \bar{x}_0$ b) $f_1 = \bar{x}_2 \bar{x}_0 + \bar{x}_1 \bar{x}_0, \quad f_2 = \bar{x}_2 x_0 + x_2 \bar{x}_1$ c) $f_1 = \bar{x}_2 x_0 + x_2 \bar{x}_1, \quad f_2 = \bar{x}_2 \bar{x}_0 + \bar{x}_1 \bar{x}_0$ d) $f_1 = x_2 \bar{x}_0 + \bar{x}_1 \bar{x}_0, \quad f_2 = x_2 x_0 + \bar{x}_2 \bar{x}_1$ e) $f_1 = x_2 x_0 + \bar{x}_2 \bar{x}_1, \quad f_2 = x_2 \bar{x}_0 + \bar{x}_1 \bar{x}_0$ f) ništa od navedenog					
8.	Digitalni sklop radi s naponskim razinama $+5V$ i $-5V$. U negativnoj logici, sklop obavlja funkciju $f(A, B, C) = AB + B\bar{C}$. Napišemo li za tu funkciju tablicu kombinacija napona, u koliko će redaka izlazni napon U_f biti $-5V$?					
	a) 3	b) 5	c) 1	d) 4	e) 2	f) ništa od navedenog

<p>9. Multipleksorom 4/1 potrebno je ostvariti funkciju $f(A, B, C) = \sum m(0, 3, 5, 6, 7)$. Označimo s $D_0 D_1 D_2 D_3$ podatkovne ulaze, te s $A_1 A_0$ adresne ulaze (indeks 0 označava ulaz najmanje težine). Ako na A_1 dovedemo A, a na A_0 dovedemo B, što treba dovesti na ulaze D_0, D_1, D_2 te D_3?</p>	<p>a) $C, 0, 0, \bar{C}$ b) $C, 0, 1, C$ c) $\bar{C}, C, 0, \bar{C}$ d) $\bar{C}, C, C, 1$ e) $C, \bar{C}, 1, C$ f) ništa od navedenog</p>
<p>10. Sinkroni SR bistabil izведен je pomoću 4 sklopa NI. Uporabom 2 sklopa I na ulazima S i R bistabil je pretvoren u JK bistabil. Do trenutka $t = 100$ ns ulazi J, K i CP su konstantno 0, a bistabil je u stanju 0. U trenutku $t = 100$ ns ulazi J, K i CP postavljaju se na 1 ($J=K=CP=1$), i više se ne mijenjaju. Očitajte stanja na izlazima (Q, \bar{Q}) u trenutcima 125 ns, 135 ns te 145 ns, ako je kašnjenje osnovnih logičkih sklopova 10 ns.</p>	<p>a) (1,0), (0,0), (0,1) b) (1,1), (1,0), (0,0) c) (0,1), (1,1), (1,0) d) (0,1), (0,0), (1,0) e) (1,0), (1,1), (0,1) f) ništa od navedenog</p>
<p>11. Funkcija $f(n)$ svakom $n \in \{0, \dots, 15\}$ pridružuje broj $n \oplus \hat{n}$, gdje je \hat{n} jednak broju n zarotiranom ulijevo za jedan bit. Ovu funkciju potrebno je ostvariti permanentnom memorijom kapaciteta 8×8, i multipleksorima, prema slici. Što treba upisati u memoriju? U ponuđenim rješenjima prikazan je sadržaj memorijskih lokacija od 4 do 7, u heksadekadskom zapisu.</p>	<p>a) f1, fe, cd, c2 b) c6, fa, 36, 0a c) c5, f9, 35, 09 d) b2, bd, 8e, 81 e) b1, be, 8d, 82 f) ništa od navedenog</p>
<p>12. Sklopom PAL prikazanim na slici potrebno je ostvariti funkcije: $f = \bar{A}BC + AC + \bar{C}D$ i $g = AB\bar{C}\bar{D} + (\bar{A} + D)(A + \bar{C})$. Dio programiranja već je ostvaren. Kako treba programirati posljednja 4 retka prvog polja kako bi prikazana struktura doista ostvarivala zadane funkcije?</p>	<p>a) b) c) d) e) f) ništa od navedenog</p>
<p>13. Sinkroni bistabil s ulazima X i Y definiran je jednadžbom promjene stanja: $Q_{n+1} = XYQ_n + \bar{Y}\bar{Q}_n$. Takav bistabil potrebno je ostvariti uporabom T bistabila. Kako glasi minimalni oblik ulaza T?</p>	<p>a) $T = \bar{X}\bar{Q}_n + Q_n\bar{Y}$ b) $T = \bar{X} + Q_n\bar{Y}$ c) $T = \bar{X}\bar{Y} + Q_nY$ d) $T = XYQ_n + \bar{Y}\bar{Q}_n$ e) $T = \bar{Y} + \bar{X}Q_n$ f) ništa od navedenog</p>
<p>14. Funkciju $f(A, B, C, D, E) = (\bar{A}\bar{B} + \bar{C}D)\bar{E}$ potrebno je realizirati tehnologijom CMOS. Koliko nam je minimalno potrebno NMOS tranzistora?</p>	<p>a) 6 b) 4 c) 5 d) 3 e) 7 f) ništa od navedenog</p>

15.	<p>Funkcija $f(A,B,C,D)$ ostvarena je uporabom konfigurabilnog bloka sklopa FPGA. U pregledne tablice (LUT) upisane su vrijednosti prema slici. O kojoj se funkciji radi?</p>					
	a)	$f(A,B,C,D) = (\overline{A \cdot B}) + (C + D)$	b)	$f(A,B,C,D) = (A \cdot B) \oplus (C + D)$	c)	$f(A,B,C,D) = (A \oplus B) \cdot (\overline{C + D})$
	d)	$f(A,B,C,D) = (\overline{A + B}) \oplus (\overline{C + D})$	e)	$f(A,B,C,D) = (A \oplus B) \cdot (C + D)$	f)	ništa od navedenoga
16.	<p>Asinkrono binarno brojilo unaprijed ostvareno je uporabom bistabila T. Bistabili imaju dodatne ulaze za postavljanje S_d koji su svi spojeni zajedno, i koriste se za skraćivanje ciklusa brojila. Ako ciklus sadrži 19 stanja a ulazi za postavljanje se aktiviraju logičkom razinom 1, koju funkciju treba ostvarivati sklop koji upravlja ulazima za postavljanje?</p>					
	a)	$\overline{Q_4} \overline{Q_3} \overline{Q_2} Q_1 \overline{Q_0}$	c)	$\overline{Q_4} \overline{Q_3} \overline{Q_2} Q_1 Q_0$	e)	$Q_4 \overline{Q_3} \overline{Q_2} Q_1 Q_0$
	b)	$Q_4 \overline{Q_3} Q_2 \overline{Q_1} \overline{Q_0}$	d)	$\overline{Q_4} Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$	f)	ništa od navedenog
17.	<p>Bistabilima tipa T koji su okidani padajućim bridom signala takta ostvareno je 4-bitno asinkrono binarno brojilo unaprijed. Parametri bistabila su: $t_{db}=20\text{ns}$, $t_{setup}=10\text{ns}$, $t_{hold}=10\text{ns}$. Neposredno prije trenutka $t=100\text{ns}$ brojilo se nalazi u stabilnom stanju 15. U trenutku $t=100\text{ns}$ nastupa padajući brid signala takta. Frekvencija signala takta je 10MHz. Što ćemo očitati na izlazima brojila u trenutku $t=165\text{ns}$?</p>					
	a)	4	b)	0	c)	12
					d)	8
					e)	10
					f)	ništa od navedenog
18.	<p>Koliko iznosi maksimalna frekvencija rada 5-bitnog sinkronog binarnog brojila sa serijskim prijenosom? Parametri bistabila su: $t_{db}=12,5\text{ns}$, $t_{setup}=5\text{ns}$, $t_{hold}=5\text{ns}$. Logički sklopovi kasne 2,5ns.</p>					
	a)	10MHz	b)	20MHz	c)	25MHz
					d)	50MHz
					e)	40MHz
					f)	ništa od navedenog
19.	<p>Uporabom bistabila JK potrebno je ostvariti bistabil T. Koliko nam je minimalno potrebno osnovnih logičkih sklopova?</p>					
	a)	3	b)	2	c)	0
					d)	1
					e)	4
					f)	ništa od navedenog
20.	<p>Za 4-bitni težinski DA poznati su sljedeći podaci: otpor u povratnoj vezi operacijskog pojačala $R_f = 1\text{k}\Omega$, a najveći otpor u težinskoj mreži iznosi $10\text{k}\Omega$. Ako se na ulaz ovog DA pretvornika dovede broj 5, na izlazu će se dobiti napon -1V. Koliko iznosi referentni napon U_{REF} pretvornika?</p>					
	a)	1V	b)	6V	c)	4V
					d)	5V
					e)	2V
					f)	ništa od navedenog
21.	<p>Memoriju kapaciteta 2^{13} bita i organizacije 2D, pri čemu je fizička riječ duljine 8 bita, potrebno je presložiti u $2 \frac{1}{2}$ D organizaciju tako da se u svaku fizičku riječ pohrani po 16 logičkih riječi. Koliko će adresnih bitova pri takvoj organizaciji memorije imati adresni dekoder?</p>					
	a)	13	b)	6	c)	11
					d)	8
					e)	5
					f)	ništa od navedenoga

22. Ostvarite automat sa slike uporabom minimalnog broja bistabila JK. S_i u kružiću predstavlja oznaku stanja, a $[xy]$ predstavlja izlaze. Ulaz je U . Neka stanje S_i bude kodirano binarnom reprezentacijom broja i . Minimalni oblik funkcije ulaza J_1 glasi:



- a) U
- b) $\bar{Q}_0 U + Q_0 \bar{U}$
- c) $\bar{Q}_1 + U$
- d) $\bar{Q}_0 \bar{U} + Q_0 U$
- e) $Q_0 \bar{U} + \bar{Q}_1$
- f) ništa od navedenog

Ako se rješavaju, sljedeća dva zadatka moraju biti riješena u unutrašnjosti košuljice, kako je napisano uz svaki od zadataka (ili se neće bodovati). Zadatci se bodoju jednako kao i prethodni zadatci (ali nema negativnih bodova). Zadatak mora imati prikazan postupak te konačno rješenje.

Zadatak 23. Riješiti na unutrašnjosti košuljice, s lijeve strane.

Napišite ponašajni VHDL model sinkronog bistabila JK koji je okidan padajućim bridom signala takta.

Zadatak 24. Riješiti na unutrašnjosti košuljice, s desne strane.

Pogledajte automat zadan dijagramom u zadatu 22. Napišite njegov ponašajni VHDL model.