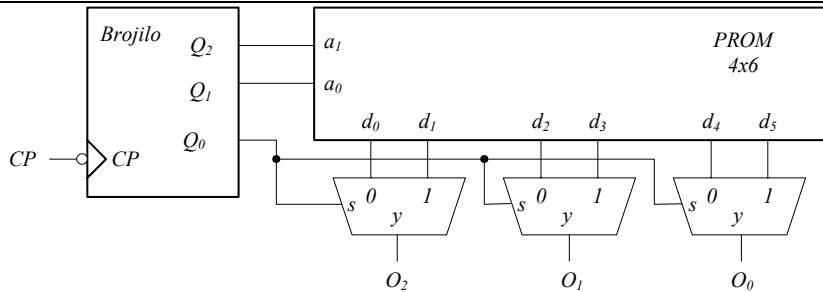


**JESENSKI ISPITNI ROK IZ DIGITALNE LOGIKE – PISMENI ISPIT****Grupa D**

1	<p>Dva sustava razmjenjuju poruke koje sadrže jedan bit informacije. Podatci se štite kôdom <math>n</math>-strukog ponavljanja uz <math>n=3</math>. Prijemnik s komunikacijskog kanala očitava tri bita: <math>d_2d_1d_0</math>. U prijemniku se nalazi sklop za ispravljanje pogreške koji na ulazu dobiva <math>d_2d_1d_0</math> a generira ispravljeni podatak <math>d</math>. Konstruirajte taj sklop. Minimalni zapis funkcije <math>d(d_2d_1d_0)</math> u zapisu sume produkata glasi:</p> <p>a) <math>d_2d_0 + d_1d_0 + d_2d_1</math>      c) <math>d_2d_1d_0</math>      e) <math>d_2d_1d_0 + \bar{d}_2\bar{d}_1\bar{d}_0</math>      b) <math>d_0 + d_1 + d_2</math>      d) <math>d_0d_1 + \bar{d}_1\bar{d}_2</math>      f) ništa od navedenoga</p>					
2	<p>Funkciju <math>g(d_0, d_1, d_2, d_3, d_4) = \bar{d}_0(\bar{d}_1 + \bar{d}_2) + \bar{d}_3\bar{d}_4</math> potrebno je ostvariti uporabom tehnologije CMOS. Koliko nam minimalno treba <math>n</math>-kanalnih tranzistora?</p> <p>a) 7      b) 5      c) 4      d) 2      e) 3      f) ništa od navedenoga</p>					
3	<p>Funkciju <math>g(x_0, x_1, x_2) = \bar{x}_0\bar{x}_1 + \bar{x}_0\bar{x}_2 + \bar{x}_1\bar{x}_2</math> ostvarujemo multipleksorom 2/1. Ako na adresni ulaz <math>s</math> dovedemo <math>x_0</math>, što je potrebno dovesti na podatkovni ulaz <math>d_0</math>? Podatkovni ulazi multipleksora su <math>d_0</math> i <math>d_1</math>.</p> <p>a) <math>x_1 \cdot x_2</math>      b) <math>\overline{x_1 \cdot x_2}</math>      c) <math>\overline{x_1 + x_2}</math>      d) <math>x_1 + x_2</math>      e) <math>x_1 \oplus x_2</math>      f) ništa od navedenoga</p>					
4	<p>Prijamnik s komunikacijskog kanala očitava bitove 1011000. Ako je poznato da je predajnik poruku zaštitio Hammingovim kodom uz parni paritet i uobičajen razmještaj zaštitnih i podatkovnih bitova, je li se dogodila pogreška, i ako je, na kojem bitu? Bitovi su numerirani s lijeva na desno počev od 1. Može se pretpostaviti da se sigurno nije dogodila višestruka pogreška.</p> <p>a) nema pogreške      d) četvrti bit je pogrešan      b) treći bit je pogrešan      e) šesti bit je pogrešan      c) prvi bit je pogrešan      f) ništa od navedenog</p>					
5	<p>Neki industrijski proces nadzire se nizom senzora. Temeljem tako dobivenih podataka generiraju se dva alarma <math>a_1</math> i <math>a_2</math> (<math>a_i=1</math> znači da je <math>i</math>-ti alarm aktivran). Za proizvodni proces posebno je opasna situacija koja nastupa kada se najprije upali alarm <math>a_1</math>, potom nakon nekog vremena se dodatno upali i alarm <math>a_2</math> te se konačno nakon nekog vremena ugasi <math>a_1</math> dok je <math>a_2</math> i dalje aktivran. Konstruirajte Mooreov automat koji će temeljem ulaza <math>a_1</math> i <math>a_2</math> generirati novi alarm <math>a_3</math> koji će se aktivirati kada se detektira opisana sekvenca i koji će biti aktivran sve dok traje posljednje stanje sekvence; bilo kakva promjena koja nastupi nakon posljednjeg opisanog stanja deaktivira ovaj alarm. Ako se za kodiranje stanja koristi prirodni binarni kod, koliko nam je minimalno potrebno D-bistabila da bismo ostvarili opisani Mooreov automat?</p> <p>a) 2      b) 3      c) 5      d) 4      e) 1      f) ništa od navedenoga</p>					
6	<p>4-bitno sinkrono binarno brojilo ima izlaze <math>Q_3Q_2Q_1Q_0</math> te radi na taktu frekvencije 1MHz. 4-bitni težinski binarni D/A pretvornik s operacijskim pojačalom ima ulaze <math>a_3a_2a_1a_0</math>, najveći otpor u težinskoj mreži iznosi <math>10k\Omega</math>, otpor u povratnoj grani operacijskog pojačala iznosi <math>1k\Omega</math> a <math>U_{REF}=1V</math>. Pretvornik i brojilo spojeni su na sljedeći način: <math>a_3=Q_1</math>, <math>a_2=Q_3</math>, <math>a_1=Q_0</math> te <math>a_0=Q_2</math>. Ako je poznato da je izlaz brojila jednak nula od <math>t=0\mu s</math> do <math>t=1\mu s</math>, što će biti na izlazu D/A pretvornika u <math>t=5.3\mu s</math>?</p> <p>a) 0V      b) -0.6V      c) -0.9V      d) -0.3V      e) -0.1V      f) ništa od navedenoga</p>					
7	<p>Potrebno je napraviti digitalni sklop koji će upravljati žaruljicom na način da žaruljica svijetli jednu <math>\mu s</math> te je potom ugašena tri <math>\mu s</math> nakon čega se proces ciklički ponavlja. Na raspolaganju je trobitno sinkrono binarno brojilo unaprijed koje radi na taktu od 1MHz i ima izlaze <math>Q_2Q_1Q_0</math>. Projektirajte kombinacijski sklop čiji će ulazi biti <math>Q_2Q_1Q_0</math> a izlaz signal <math>X</math> koji će biti 1 ako žaruljica treba svijetliti a 0 inače. Kada je brojilo u stanju 0, žaruljica treba svijetliti. Minimalni zapis funkcije <math>X(Q_2Q_1Q_0)</math> u obliku sume produkata glasi:</p> <p>a) <math>\overline{Q_1} \cdot Q_0 + Q_2</math>      b) <math>\overline{Q_1} \cdot \overline{Q_0}</math>      c) <math>\overline{Q_2} \cdot \overline{Q_0}</math>      d) <math>\overline{Q_1} + \overline{Q_0}</math>      e) <math>Q_2 + \overline{Q_0}</math>      f) ništa od navedenoga</p>					

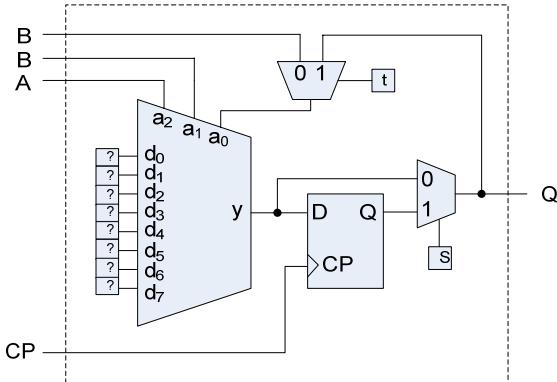
8	Zadana je funkcija $f = (\bar{A} + BC)D$ . Kako glasi minimalni zapis dualne funkcije od komplementarne funkcije od $f$ , u obliku sume produkata?						
	a) $\bar{A}\bar{B} + \bar{C}D$	b) $A\bar{D} + \bar{B}\bar{C}\bar{D}$	c) $\bar{A}D + BCD$	d) $\bar{A}\bar{D} + BC\bar{D}$	e) $\bar{A}D + BC$	f) ništa od navedenoga	
9	Minimalni zapis funkcije $f(A,B,C,D)$ pokriva 11 minterma. Koliko maksterma pokriva minimalni zapis te iste funkcije kada se gleda zapis u obliku produkta sume?						
	a) 8	b) 11	c) 3	d) 13	e) 5	f) ništa od navedenoga	
10	Koliko je različitih Booleovih funkcija moguće ostvariti jednim dekoderom 2/4? Dekoder nema ulaz za omogućavanje.						
	a) 8	b) 16	c) 4	d) $\infty$	e) 32	f) ništa od navedenoga	
11	Sklop koji ostvaruje funkciju $f$ prikazan je na slici. Uporabom jednog multipleksora 2/1 potrebno je ostvariti sklop koji ostvaruje istu funkciju. Ako se na adresni ulaz multipleksora dovede varijabla $B$ , kako glasi minimalni zapis rezidualne funkcije koju je potrebno dovesti na podatkovni ulaz $d_0$ ?						
	a) $\bar{C}D$	b) $\bar{A}CD$	c) $A + C + \bar{D}$	d) 1	e) $AB + \bar{D}$	f) ništa od navedenoga	
12	Na raspolaganju je dekoder 1/2 definiran kao komponenta DEK12 u čijem su sučelju navedeni jednobitni signali $a, e, y_0, y_1$ (upravo tim redoslijedom). Te se komponente koriste u strukturnom opisu komponente SKLOP koji ima ulaze $A, B$ te izlaz $f$ . U arhitekturi opisa sklopa nalaze se:						
	c1: entity work.dek12 port map (A, '1', i1, i2); c2: entity work.dek12 port map (B, i1, i3, i4); c3: entity work.dek12 port map (B, i2, i5, i6); $f \leq i_3 + i_4 + i_5;$	Utvrđite minimalni zapis funkcije opisanog sklopa u obliku sume produkata. $i1-i6$ su interni signali.					
	a) $\bar{A} \cdot \bar{B}$	b) $A\bar{B}$	c) $\bar{A} + \bar{B}$	d) $A \oplus B$	e) $\bar{A}B$	f) ništa od navedenoga	
13	Koji je <b>minimalni dekoder</b> dovoljan kako bismo jednim takvim ostvarili funkciju: $f(A,B,C,D,E) = \sum m(1,3,5,7,9,11,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23)$ ? Napomena: minimizirajte funkciju K-tablicom!						
	a) 1/2	b) 3/8	c) 4/16	d) 5/32	e) 2/4	f) ništa od navedenoga	
14							
	Izvedba nekog automata prikazana je na slici. Izlazi automata su $O_2O_1O_0$ . Utvrđite ciklus u kojem se mijenjaju izlazi tog automata. Jedan njegov dio je:						
	a) $4 \rightarrow 7 \rightarrow 1$	b) $4 \rightarrow 5 \rightarrow 7$	c) $3 \rightarrow 6 \rightarrow 2$	d) $3 \rightarrow 6 \rightarrow 5$	e) $0 \rightarrow 6 \rightarrow 3$	f) ništa od navedenoga	

15	Čemu je proporcionalna dinamička disipacija snage kod integriranih logičkih sklopova?					
	a) $\sqrt{U}f$	c) $U \cdot f^2$	e) $U^2f$			
	b) $U/f$	d) $U\sqrt{f}$	f) ništa od navedenoga			
16	Za automat prikazan na slici u zadatku 14 utvrdite maksimalnu frekvenciju rada. Kašnjenje logičkog sklopa I je 5ns, invertora 2ns, vrijeme postavljanja bistabila iznosi 20ns, vrijeme kašnjenja bistabila iznosi 25ns a vrijeme pridržavanja bistabila iznosi 18ns. Frekvencije su u odgovorima zaokružene na jednu decimalnu i navedene su u MHz.					
	a) 20,0	b) 10,0	c) 25,0	d) 15,4	e) 16,7	f) ništa od navedenoga
17	Uporabom sklopa koji se sastoji od binarnog brojila unaprijed te memorije (vidi sliku) potrebno je ostvariti sklop koji na izlazu ciklički generira slijed 7,5,5,0,3,2,2,2. Što je potrebno upisati u memoriju na lokaciju 1? Po uključenju na napajanje binarno brojilo postavit će se u stanje 0 i tada na izlazu čitavog sklopa treba biti 7. Traženi sadržaj memorije u odgovorima je isписан u oktalnom zapisu. U svim oznakama veći indeks predstavlja bit veće težine.					
	a) 32	b) 21	c) 16	d) 73	e) 61	f) ništa od navedenoga
18	Memorija organizacije $2 \frac{1}{2} D$ ima $2^9$ fizičkih riječi te pristupni multipleksor/demultipleksor s 4 adresna ulaza i 4 izlaza. Koliki je ukupni kapacitet te memorije u bitovima?					
	a) $2^9$	b) $2^8$	c) $2^{16}$	d) $2^{20}$	e) $2^{15}$	f) ništa od navedenoga
19	Kojeg je tipa hazard koji može nastati prilikom promjene pobude na jednom od ulaza digitalnog sklopa koji ostvaruje Booleovu funkciju u obliku produkta suma dobivenu Quine-McCluskeyevim postupkom:					
	a) dinamički 0-1 hazard	b) statički 1-hazard	c) statički 0-hazard	d) dinamički 0-hazard	e) dinamički 1-hazard	f) ništa od navedenoga
20	Modul za digitalnu aritmetiku u nekom sustavu radi sa znamenkama u bazi 4, i pri tome koristi kôd $0 \equiv 11$ , $1 \equiv 00$ , $2 \equiv 10$ , $3 \equiv 01$ . Neka su ulazi sklopa koji u tom modulu računa 3-komplement znamenke označeni $x_1x_0$ a izlazi $y_1y_0$ . Vrijedi:					
	a) $y_1 = x_1, y_0 = \bar{x}_0$	c) $y_1 = x_1, y_0 = x_0$	e) $y_1 = \bar{x}_0, y_0 = x_1$			
	b) $y_1 = \bar{x}_1, y_0 = \bar{x}_0$	d) $y_1 = \bar{x}_1, y_0 = x_0$	f) ništa od navedenoga			
21	Na raspolažanju su čipovi RAM-a kapaciteta 4096x8 bita. Potrebno je izgraditi RAM kapaciteta $2^{15} \times 64$ bita. Koliko adresnih ulaza treba imati dekoder koji upravlja ulazima za omogućavanje korištenih manjih čipova RAM-a?					
	a) 3	b) 7	c) 64	d) 4	e) 16	f) ništa od navedenoga
22	Pomoću 5 bistabila T izgrađeno je asinkrono binarno brojilo unaprijed. Bistabili imaju još i dodatni asinkroni ulaz za brisanje (reset, ulaz aktivan s 0), i u brojilu su ti ulazi povezani zajedno, te je na njih spojen izlaz sklopa koji računa $\overline{Q_4Q_3Q_2\bar{Q}_1\bar{Q}_0}$ ( $Q_4$ je izlaz bistabila koji čuva bit najveće težine). Koliko stanja sadrži ciklus tako izvedenog brojila?					
	a) 28	b) 25	c) 26	d) 27	e) 24	f) ništa od navedenog



23	Zadana je funkcija $f(A, B, C, D) = \sum m(2, 3, 5, 7, 8, 12, 14)$ ? Koliko primarnih implikanata / bitnih primarnih implikanata ima komplement te funkcije?
	a) 5 / 3      b) 6 / 3      c) 5 / 2      d) 4 / 3      e) 3 / 2      f) ništa od navedenog

24	Na raspolaganju je logički blok FPGA sklopa prikazan slikom. Želimo ostvariti bistabilni s ulazima A i B čija je tablica promjene stanja:															
	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th><math>Q^{n+1}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td><math>\bar{Q}^n</math></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td><math>Q^n</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>gdje <math>Q^{n+1}</math> označava sljedeće a <math>Q^n</math> trenutno stanje bistabila. Kako treba programirati logički blok? U rješenjima je LUT očitan od <math>d_0</math> prema <math>d_7</math>.</p> <p>a) LUT=00011101, s=1, t=1      b) LUT=00101110, s=1, t=1      c) LUT=01101010, s=1, t=1      d) LUT=00111010, s=1, t=1      e) LUT=10001101, s=1, t=1      f) ništa od navedenog</p>	A	B	$Q^{n+1}$	0	0	$\bar{Q}^n$	0	1	0	1	0	1	1	1	$Q^n$
A	B	$Q^{n+1}$														
0	0	$\bar{Q}^n$														
0	1	0														
1	0	1														
1	1	$Q^n$														



25	Sklopopom PAL prikazanim na slici ostvarena je funkcija $f$ . O kojoj se funkciji radi?
	<p>a) <math>f(A, B, C) = \sum m(2, 3, 4, 7)</math>      b) <math>f(A, B, C) = \sum m(0, 1, 3, 7)</math>      c) <math>f(A, B, C) = \sum m(1, 2, 3, 6)</math>      d) <math>f(A, B, C) = \sum m(3, 5, 6, 7)</math>      e) <math>f(A, B, C) = \sum m(1, 2, 4, 6, 7)</math>      f) ništa od navedenoga</p>