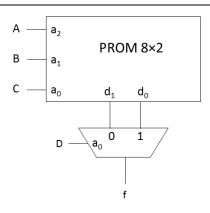
ZIMSKI ISPITNI ROK IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa B

	-											
1	U digitalnom se sustavu koristi zaštitni kôd izveden iz bikvinarnog kôda (težine 5043210). Pri tome se kôdne riječi binkvinarnog kôda "zrcale" oko bita najveće težine (npr., iz kôdne riječi bikvinarnog kôda 0100001 dobiva se nova kôdna riječ 10000100100001). Koliko je najviše pogrešaka moguće otkriti tako izvedenim kôdom?											
	a) 3	b) 0	c) 1	d) 4	e) 2	f) ništa od navedenoga						
2	Razmatramo Hammingov kôder koji na temelju podatkovne riječi generira čitavu Hammingovu kôdnu riječ uz uporabu parnog pariteta. Taj sklop želimo ostvariti jednim ROM-om 16× <i>m</i> bez dodatnih sklopova (rezultat čitamo na izlazima ROM-a). Ako se na sve adresne ulaze memorije dovode podatkovni bitovi, koje su minimalne dimenzije ROM-a kojim možemo realizirati opisani sklop?											
	a) 16×256	b) 16×7	,	d) 16×8	,							
3	Nad 7-bitnim binarnim brojem 1100010 potrebno je napraviti aritmetički posmak u desno za dva mjesta. Rezultat je:											
						f) ništa od navedenoga						
4	Zadana je funkcija $f(A,B,C,D) = [\overline{A} + (\overline{B} + \overline{C}) \cdot (B+D)] \cdot [D + (\overline{A} + \overline{C}) \cdot (A+B)]$. Koji se od ponuđenih minterma pojavljuje u njezinoj dualnoj funkciji?											
	a) 14	b) 7	c) 10	d) 11	e) 2	f) ništa od navedenoga						
5	Zadana je Booleova funkcija $f(A,B,C,D) = \sum m(1,2,3,11,14) + \sum d(0,8,9,10,12)$. Odredite minimalni zapis te funkcije u obliku produkta suma.											
	a) $(\overline{B} + \overline{C})(A$	a) $(\overline{B} + \overline{C})(A + \overline{B} + \overline{D})$ c) $(\overline{B} + \overline{D})(A + \overline{B})$ e) $(A + B)(\overline{A} + \overline{B})(C + \overline{D})$										
	b) $\overline{B} + A\overline{C}$	b) $\overline{B} + A\overline{C}$ d) $\overline{B}(A + \overline{C})$			f) ništa od navedenoga							
6	Zadana je Booleova funkcija $f(A,B,C) = AB + \overline{B}C$. Označimo s X broj njezinih implikanata uz zapisu sume produkata, s Y broj primarnih implikanata, a sa Z broj bitnih primarnih implikanata. $X/Y/Z$ su:											
	a) 4/3/2	b) 4/2/2	c) 7/3/1	d) 7/2/2	e) 7/3/2	f) ništa od navedenoga						
7	Koliko je minimalno potrebno dekodera 1/2 za realizaciju funkcije f(A,B,C,D)=∑m(4,5,6,7,8,9,12,13) punim dekoderskim stablom? Pretpostavite da na raspolaganju imate i jedan sklop ILI s potrebnim brojem ulaza.											
	\ 0											
	a) 3	b) 5	c) 2	d) 6	e) 7	f) ništa od navedenoga						
8	Funkciju f(A,E multipleksoror	$B,C,D,E)=\sum m(0,$	2,7,9,11,13,15,1 njegove adresno	6,18,19,20,23,2 e ulaze dovedu v	5,28,29,30) potr varijable A i B (rebno je realizirati jednim A na adresni ulaz veće						
8	Funkciju f(A,E multipleksoror težine), što trel a) <i>E</i>	$B,C,D,E)=\sum m(0,m 4/1.$ Ako se na oa dovesti na nje	2,7,9,11,13,15,1 njegove adresne gov podatkovni c) $C\overline{E} + \overline{C}$	$6,18,19,20,23,2$ e ulaze dovedu v ulaz d_1 (numera DE	5,28,29,30) potr varijable A i B (acija ulaza kreće e) \overline{C} +	rebno je realizirati jednim A na adresni ulaz veće od 0)? D+E						
8	Funkciju f(A,E multipleksoror težine), što trel	$B,C,D,E)=\sum m(0,m 4/1.$ Ako se na oa dovesti na nje	2,7,9,11,13,15,1 njegove adresne gov podatkovni	$6,18,19,20,23,2$ e ulaze dovedu v ulaz d_1 (numera DE	5,28,29,30) potr varijable A i B (acija ulaza kreće e) \overline{C} +	rebno je realizirati jednim A na adresni ulaz veće od 0)?						
9	Funkciju f(A,E multipleksoror težine), što trel a) <i>E</i> b) $\overline{C}D + C\overline{D}$ Na raspolaganj ulazi i izlazi po broja: 0101 i 1 prijenosa), u ko pažnju na konk	$B,C,D,E)=\sum m(0,m 4/1.$ Ako se na ba dovesti na nje $+\overline{E}$ ju su četiri potpuotpunih zbrajala 001. Ako je vrije ojem će se trenukretne pribrojnik	2,7,9,11,13,15,1 njegove adresne egov podatkovni c) $C\overline{E} + \overline{C}$ d) $C + \overline{D}E$ ma zbrajala koji su 0. U trenutku eme kašnjenja po tku na izlazu par e koji su dovede	6,18,19,20,23,2 e ulaze dovedu v ulaz d_1 (numera DE) ma je ostvareno t = 100 ns na ul otpunog zbrajala ralelnog zbrajala eni na ulaze zbra	5,28,29,30) potr varijable A i B (icija ulaza kreće e) \overline{C} + f) ništa paralelno zbraja laze paralelnog z a t _{ds} =20 ns (izlaza pojaviti točan u jala.	rebno je realizirati jednim A na adresni ulaz veće od 0)? $D + E$ od navedenoga alo. U trenutku $t = 0$ ns svi zbrajala dovode se dva z sume) i $t_{dc}=10$ ns (izlaz rezultat zbrajanja? Obratite						
9	Funkciju f(A,E multipleksoror težine), što trel a) <i>E</i> b) $\overline{C}D + C\overline{D}$ Na raspolaganjulazi i izlazi pobroja: 0101 i 1 prijenosa), u ko pažnju na konka) u t=220ns	$B,C,D,E)=\sum m(0,m 4/1)$. Ako se na pa dovesti na nje $+\overline{E}$ ju su četiri potpu otpunih zbrajala 001. Ako je vrija ojem će se trenu kretne pribrojnik b) u t=260ns	2,7,9,11,13,15,1 njegove adresne gov podatkovni c) $C\overline{E} + \overline{C}$ d) $C + \overline{D}E$ na zbrajala koji su 0. U trenutku eme kašnjenja potku na izlazu pare koji su dovede c) u t=100ns	6,18,19,20,23,2 e ulaze dovedu v ulaz d_1 (numera DE ma je ostvareno $t = 100$ ns na ul otpunog zbrajala eni na ulaze zbra d) u t=130ns	5,28,29,30) potr varijable A i B (icija ulaza kreće e) \overline{C} + f) ništa paralelno zbraja laze paralelnog z a t _{ds} =20 ns (izlaza pojaviti točan u jala. e) u t=150ns	rebno je realizirati jednim A na adresni ulaz veće t od 0)? t						
	Funkciju f(A,E multipleksoror težine), što trel a) <i>E</i> b) $\overline{C}D + C\overline{D}$ Na raspolaganjulazi i izlazi pobroja: 0101 i 1 prijenosa), u ko pažnju na konka) u t=220ns Koliko se najv	$B,C,D,E)=\sum m(0,m 4/1)$. Ako se na pa dovesti na nje $+\overline{E}$ ju su četiri potpu otpunih zbrajala 001. Ako je vrija ojem će se trenu kretne pribrojnik b) u t=260ns	2,7,9,11,13,15,1 njegove adresne gov podatkovni c) $C\overline{E} + \overline{C}$ d) $C + \overline{D}E$ na zbrajala koji su 0. U trenutku eme kašnjenja potku na izlazu pare koji su dovede c) u t=100ns	6,18,19,20,23,2 e ulaze dovedu v ulaz d ₁ (numera DE ma je ostvareno t = 100 ns na ul otpunog zbrajala ralelnog zbrajala eni na ulaze zbra d) u t=130ns	5,28,29,30) potr varijable A i B (icija ulaza kreće e) \overline{C} + f) ništa paralelno zbraja laze paralelnog z t t _{ds} =20 ns (izlaza pojaviti točan u jala. e) u t=150ns	rebno je realizirati jednim A na adresni ulaz veće od 0)? $D + E$ od navedenoga alo. U trenutku $t = 0$ ns svi zbrajala dovode se dva z sume) i $t_{dc}=10$ ns (izlaz rezultat zbrajanja? Obratite						

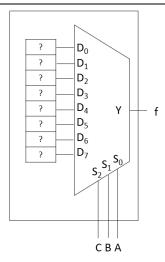
11	Potrebno je projektirati sinkrono brojilo koje broji u ciklusu 0, 3, 1, 7, 6, 5, 4, 2. Ako se svako stanje brojila kodira prirodnim binarnim brojem, a za izvedbu brojila na raspolaganju su tri bistabila T, kako glasi minimalni oblik Booleove funkcije koju je potrebno dovesti na ulaz bistabila najmanje težine (bistabila B ₀)?											
	a) $\overline{Q}_2\overline{Q}_1 + \overline{Q}_2Q_0 + Q_2Q_1\overline{Q}_0$	c) $\overline{Q}_2\overline{Q}_1Q$	c) $\overline{Q}_2\overline{Q}_1Q_0 + Q_2\overline{Q}_1\overline{Q}_0$			e) $Q_2Q_0 + Q_2Q_1 + \overline{Q}_2\overline{Q}_1\overline{Q}_0$						
	b) $Q_2Q_1 + \overline{Q_1}Q_0$	$Q_2Q_1 + \overline{Q_1}Q_0$ d) $Q_2\overline{Q_0} + Q_2\overline{Q_1}Q_0 + \overline{Q_2}Q_0$			\overline{Q}_0 f) ništa od navedenoga							
12	Maksimalna frekvencija rada sinkronog sklopa koji se sastoji od <i>m</i> identičnih bistabila i <i>k</i> osnovnih logičkih sklopova jednakog kašnjenja, pri čemu je maksimalni broj razina logičkih sklopova kod realizacija Booleovih funkcija koje se dovode na ulaze bistabila jednak <i>n</i> , određena je izrazom:											
	a) $1/(m \cdot t_{db} + n \cdot t_{dls} + t_{setup})$	c) $1/(m \cdot$	(t_{setup}) e) $1/(m \cdot t_{db} + k \cdot t_{dls} + t_{setup})$									
	b) $1/(t_{db} + n \cdot t_{dls} + t_{setup})$						f) ništa od navedenoga					
13	Jednadžba promjene stanja bistabila AB glasi $Q_{n+1} = \overline{A} + Q_n B$. Takav bistabil potrebno je ostvariti											
	uporabom bistabila JK i mini	malnim brojem	osnovnih logičk	ih sklopova	a. Na u	laz J potre	ebno je do	vesti:				
	a) B b) Q_n	c) $A\overline{B}$ d) Q_nA e) \overline{A} f) ništa od navedenoga					enoga					
14	Pomoću dva bistabila tipa T	i minimalnog br	oja logičkih	X	Y	S_n	S_{n+1}	Z				
	sklopova potrebno je ostvarit	_	_	0	0	S0	S0	0				
	(jednobitna) ulaza X i Y te jed			0	1	S0	S1	0				
	ponašanje opisano prikazano	_	oredstavlja	1	0	S0	S0	1				
	trenutno a S_{n+1} sljedeće stanje	e.			1	S0	S2	1				
	Stania au lea dinana mina daina	hinamina kadan	. Čta ia	0	0	S1	S1	0				
	Stanja su kodirana prirodnim		-	0	1	S1	S2	0				
	potrebno dovesti na ulaz T1 (bitu stanja veće težine)?	ulaz distadila 1	koji odgovara	l 1	0	S1 S1	S0 S1	Q				
	ontu stanja veće tezmej!			0	0	S1 S2	S0	Q Q				
				0	1	S2 S2	S1	0				
				1	0	S2 S2	S2	0				
				1	1	S2	S0	1				
	a) $X\overline{Q}_1 + \overline{X}YQ_0$	c) $\overline{X}Q_1$ +	$-XY\overline{Q}_0 + \overline{X}YQ_0$	e) $XQ_1 + X\overline{Q}_0 + Y\overline{Q}_1$								
	b) $X\overline{Y}Q_1Q_0$	d) $\overline{X}Q_1$ +		f) ništa od navedenoga								
15	Memorija čije je memorijsko polje 2 ½ D organizacije ima adresni dekoder s 8 adresnih ulaza i pohranjuje 16 logičkih riječi po fizičkoj riječi. Želimo li napraviti memoriju koja prema korisniku ima jednako sučelje ali ima memorijsko polje 2D organizacije, koliko će fizičkih riječi sadržavati to memorijsko polje?											
	a) 1024 b) 2048	c) 8192	d) 4096	e) 256		f) ništa	od naved	enoga				
16	Kod sinkronih bridom okidanih bistabila, minimalno vrijeme prije nailaska djelotvornog brida signala takta unutar kojeg se sinkrona pobuda više ne smije mijenjati naziva se vrijeme:											
	a) proleta b) postavljanja	, , ,			e) propagacije f) ništa od navedenoga							
17	DA pretvornik sastoji se od otporne mreže s težinski raspoređenim otporima i operacijskog pojačala, a izgrađeno je za četverobitni kôd s težinama 2421. Najmanji iznos otpora u toj mreži je 2,5 kΩ, referentni napon iznosi $U_{REF} = 5$ V, a otpor R_f u petlji povratne veze operacijskog pojačala iznosi 5 kΩ. Ako se na ulaz DA pretvornika dovede broj 1, odredite izlazni napon U_{izl} ?											
	a) -2,5 V b) 5 V	c) -5 V	d) -7,5 V	e) -10	V	t) ništa	od naved	enoga				

Funkciju $f(A, B, C, D) = \sum m(1,3,5,7,9,11,13,15)$ potrebno je ostvariti sklopom prikazanim na slici. Koje podatke treba upisati u memoriju počevši od najniže lokacije?



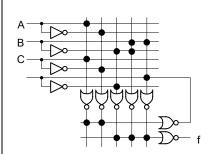
- a) 1,1,1,1,1,1,1 b) 0,3,0,3,0,3,0,3
- c) 1,2,1,2,1,2,1,2
- d) 2,1,2,1,2,1,2,1

- e) 2,2,2,2,2,2,2
- f) ništa od navedenoga
- Funkciju $\overline{f(A,B,C)} = \sum m(0,1,5,7)$ potrebno je ostvariti sklopom prikazanim na slici. Koje podatke treba upisati u memoriju počevši od najniže lokacije? Obratite pažnju na varijable koje su dovedene na adresne ulaze multipleksora i njihov redoslijed. U ponuđenim odgovorima prikazano je programiranje počev od ulaza D_0 .



- a) 1,1,1,0,0,0,1,0 b) 1,1,0,1,0,1,0,0
- c) 0,1,1,0,0,0,1,1
- d) 1,0,0,0,0,1,1,1
- e) 1,0,0,0,1,1,0,1
- f) ništa od navedenoga
- 20 Booleova funkcija od n varijabli zadana je algebarskim izrazom u kojem se pojavljuju samo komplementi varijabli te logički operatori I i ILI; svaka se varijabla pojavljuje samo jednom. Za izvedbu takve funkcije u tehnologiji CMOS minimalni ukupni potrebni broj MOSFET tranzistora je:
 - a) n/2
- b) 2^n

- c) n+2 d) n e) 2n f) ništa od navedenoga
- 21 Neka funkcija f(A,B,C) ostvarena je direktno prema izrazu $(A+B)\cdot(\overline{A}+\overline{C})$. Koju vrstu statičkog hazarda ima taj sklop, i na kojem se on prijelazu javlja?
 - a) statički 1 hazard, prijelaz 111 u 011
- d) statički 1 hazard, prijelaz 101 u 001
- b) statički 0 hazard, prijelaz 101 u 001
- e) statički 1 hazard, prijelaz 001 u 101
- c) statički 0 hazard, prijelaz 001 u 101 f) ništa od navedenog
- 22 Sklopom PLA prikazanim na slici ostvarena je funkcija f. O kojoj se funkciji radi?



- a) $f(A, B, C) = \sum m(0,1,3,4,7)$
- b) $f(A, B, C) = \sum m(1,2,4,7)$
- c) $f(A, B, C) = \sum m(0,3,5,6)$
- d) $f(A, B, C) = \sum m(2,5,6)$
- e) $f(A, B, C) = \sum m(0,2,4,6,7)$
- f) ništa od navedenoga

Ako se rješavaju, sljedeća dva zadatka moraju biti riješena u unutrašnjosti košuljice, kako je napisano uz svaki od zadataka; u suprotnom, rješenje se neće priznati. Zadatci se boduju 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.

Na raspolaganju je dvobitno asinkrono binarno brojilo unaprijed (izlazi: Q_0 i Q_1) koje broji padajuće bridove signala takta. Vrijeme kašnjenja bistabila je 20 ns. Na izlaze tog brojila spojen je četverobitni digitalno-analogni težinski pretvornik (težine 8421) i to tako da je na ulaze a_3 i a_2 doveden Q_1 a na ulaze a_1 i a_0 doveden Q_0 . Pretvornik je izveden tako da mu je napon kvanta jednak -0,25V. Na brojilo se dovodi simetrični takt periode $1\mu s$, i u t=0 nastupa njegov rastući brid. Po uključenju, stanje brojila je 0. Nacrtajte vremenski dijagram koji prikazuje kretanje izlaznog napona pretvornika od t=0 do t=5 μs .

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

Na raspolaganju je model sinkronog bistabila D, okidanog padajućim bridom signala takta:

```
ENTITY sindff IS PORT(
   d, cp: IN std_logic;
   q: OUT std_logic);
END sintff;
```

Koristeći tu komponentu, napišite strukturni VHDL model 4-bitnog posmačnog registra sa serijskim ulazom i paralelnim izlazima koji posmak obavlja od Q0 prema Q3.