ZAVRŠNI ISPIT IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa D

1	Zadane su tri Booleove funkcije: $f_1(A,B,C,D) = \overline{A}D$, $f_2(A,B,C,D) = \sum m(3,7)$,										
	$f_3(A, B, C, D) = \sum m(1,5,10,11)$. Sve tri funkcije potrebno je ostvariti jednim programirljivim										
	poljem (PLA) tipa NI-NI. Neka je n broj ulaza u PLA, l broj NI sklopova prve razine a k broj NI sklopova druge razine. Minimalne dimenzije potrebnog PLA sklopa $n \times l \times k$ su:										
	a) $3\times3\times3$ b) $2\times3\times4$ c) $4\times4\times3$ d) $4\times4\times2$ e) $4\times3\times3$ f) ništa od navedenoga										

- Kod koje izvedbe bistabila može doći do pojave osciliranja izlaza kada je signal takta trajno omogućen (i uz prikladnu pobudu)?
 - a) bridom okidanog JK
- c) dvostrukog JK
- e) bridom okidanog D

- b) razinom upravljanog JK
- d) razinom upravljanog D
- f) ništa od navedenoga
- Na raspolaganju je trobitni registar s paralelnim ulazima DI₂, DI₁, DI₀ te paralelnim izlazima Q₂, Q₁, Q₀ (DI₂ je ulaz najviše težine, Q₂ je izlaz najviše težine), te ispisna memorija 8×3 (A₂ je adresni ulaz najviše težine, D₂ podatkovni izlaz najviše težine). U memoriju je po lokacijama, počevši od nulte, zapisan sljedeći sadržaj: 1, 3, 4, 5, 0, 2, 7, 6. Memorija i registar spojeni su na način DI₂←D₂, DI₁←D₁, DI₀←D₀, A₂←Q₂, A₁←Q₁, A₀←Q₀ (vidi sliku 1). Utvrdite duljinu ciklusa u kojem radi sklop (ako ih ima više, najduljeg) te ima li ili nema siguran start.
 - a) 5, ima siguran start
- c) 1, ima siguran start
- e) 4, ima siguran start

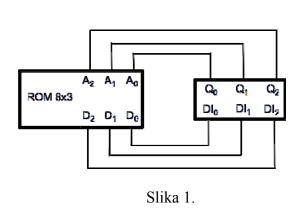
- b) 8, ima siguran start
- d) 6, nema siguran start
- f) ništa od navedenoga
- 3-bitni posmačni registar ima paralelne izlaze Q_2 , Q_1 , Q_0 te serijski ulaz S_{in} a podatak pomiče od Q_2 prema Q_0 . Na ulaz S_{in} spojen je kombinacijski sklop koji računa funkciju $\overline{Q_1} \oplus \overline{Q_0}$. Istovjetni sklop želimo ostvariti uporabom 3-bitnog posmačnog registra i jednog multipleksora 4/1, pri čemu ostvareni sklop mora imati siguran start. Na adresne ulaze multipleksora spojeno je $A_1=Q_2$, $A_0=Q_1$. Na podatkovne ulaze D_0 , D_1 , D_2 i D_3 multipleksora potrebno je dovesti redom:
 - a) $1, \overline{Q}_0, 0, Q_0$

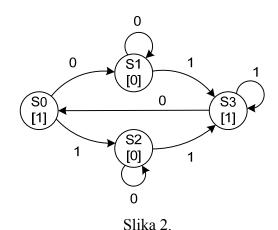
c) $\overline{Q}_0, Q_0, \overline{Q}_0, 0$

e) \overline{Q}_0 ,1,0, \overline{Q}_0

- b) $Q_0, \overline{Q}_0, Q_0, \overline{Q}_0$
- d) $1, \overline{Q}_{0}, 0, 0$

f) ništa od navedenoga





Stroj s konačnim brojem stanja prikazan na slici 2 ostvarite (bez minimizacije) uporabom 2 bistabila tipa D, uz prirodno binarno kodiranje stanja. Neka su izlazi bistabila označeni s Q₁ i Q₀ a ulaz stroja označen s I. Minimalni zapis Booleove funkcije koju treba dovesti na ulaz D₁ glasi:

a) $\overline{Q}_1 + Q_0 + I$

c) \overline{Q}_0I

e) $\overline{Q}_1 + \overline{Q}_0 I$

b) $Q_1\overline{Q}_0 + I$

d) \overline{Q}_1I

f) ništa od navedenoga

6	Za stroj s konačnim brojem stanja čiji je dijagram promjene stanja prikazan na slici 2 utvrdite broj parova ekvivalentnih stanja (S_i, S_j) , $i < j$?									
	a) 4	b) 2	c) 3	d) 0	e) 1	f) ništa od navedenoga				
7	Bistabil tipa AB, čija je jednadžba promjene stanja $Q_{n+1} = \overline{A} \cdot \overline{Q}_n + B \cdot Q_n$, ostvarite uporabom bistabila T. Minimalni oblik Booleove funkcije koju je potrebno dovesti na ulaz T je:									
	a) $Q_n \overline{B} + \overline{Q}_n \overline{A}$	$\overline{4}$	c) Q_nB +	$\overline{Q}_n\overline{A}$	e) $\overline{A} + BQ_n$					
	b) $\overline{A}B$		d) $A\overline{Q}_nB$		f) ništ	a od navedenoga				
8	Zadana je funkcija f(A,B,C,D) = m(0, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13). Koliko ta funkcija ima bitnih primarnih implikanata/minimalnih oblika?									
	a) 3/1	b) 2/1	c) 4/2	d) 2/3	e) 5/1	f) ništa od navedenoga				
9	Uporabom bistabila T s dodatnim asinkronim ulazima za postavljanje \overline{S}_d (aktivna 0) potrebno je izgraditi asinkrono brojilo koje broji u ciklusu s 10 stanja. Neka bistabil B_0 pohranjuje bit najmanje težine. Svi ulazi \overline{S}_d spojeni su zajedno i njima upravlja signal X. Koju funkciju treba ostvarivati kombinacijski sklop koji prekida ciklus brojanja (generira signal X).									
	a) $\overline{Q}_3 + \overline{Q}_2 + \overline{Q}_3$ b) $\overline{Q}_3 + \overline{Q}_2 + \overline{Q}_3$		c) $Q_3 + \overline{Q}$ d) $\overline{Q}_3 + \overline{Q}$	2 -1 -0	3	$+\overline{Q}_2 + \overline{Q}_1 + Q_0$ a od navedenoga				
10	poznati sljedeo	ći parametri: t _{set}	$t_{tup} = 10 \text{ ns}, t_{hold}$	$= 5 \text{ ns}, t_{db} = 15$	$t_{oc} = 25 \text{ ns}.$					
11	a) 25MHz	b) 100MHz	c) 10MHz	d) 40MHz	,	f) ništa od navedenoga				
11		sımaınu irekver i sljedeći param				a sa serijskim prijenosom = 5 ns.				
	a) 10MHz	b) 100MHz	Ź	d) 40MHz	<i></i>	,				
12	Na raspolaganju je 8-bitna memorija kapaciteta 32kbita. Ako je organizacija memorijskog polja 2½D i ako se na adresni dekoder dovodi 8 adresnih bitova, koliko svaka fizička riječ sadrži logičkih riječi?									
	a) 8	b) 16	c) 32	d) 2	e) 128	f) ništa od navedenoga				
13	Kombinacijski sklop koji na izlazu daje paritetni bit (uz parni paritet) kojim se štiti podatkovna riječ d ₇ d ₆ d ₅ d ₄ d ₃ d ₂ d ₁ d ₀ želimo ostvariti jednim multipleksorom 32/1. Koliko varijabli imaju rezidualne funkcije koje se dovode na podatkovne ulaze multipleksora?									
	a) 8	b) 5	c) 6	d) 2	e) 3	f) ništa od navedenoga				
14	Na raspolaganju su memorijski moduli RAM-a 1024×8 bita. Njihovom uporabom želimo izgraditi memoriju za digitalni sustav koji koristi 16-bitne podatkovne riječi a za adresiranje koristi 13 adresnih bitova. Uz potreban broj navedenih memorijskih modula trebat ćemo i jedan adresni dekoder. O kojem se (minimalnom) dekoderu radi?									
	a) 8/256	b) 10/1024	c) 2/4	d) 3/8	e) 1/2	f) ništa od navedenoga				
15	4-bitni binarni DA pretvornik s težinskom otpornom mrežom i operacijskim pojačalom broj 15 pretvara u izlazni napon od -5V. Najveći otpor u težinskoj mreži je 15 k Ω a referentni napon je 5V. Odredite iznos otpora R_f koji je u povratnoj vezi operacijskog pojačala.									
	a) 1 kΩ	b) 500 Ω	c) 2 kΩ	d) 10 kΩ	e) 4 kΩ	f) ništa od navedenoga				

16	U nekom digitalnom sustavu koristi se 8-bitni paralelni AD pretvornik čiju ćemo pogrešku									
	kvantizacije označiti s $\varepsilon_{K,8}$. Ako bismo koristili 10-bitni paralelni AD pretvornik (uz isti raspon ulaznog napona), kolika bi tada bila pogreška kvantizacije $\varepsilon_{K,10}$?									
						,	f) ničta od navodonoga			
17	a) ε _{K,8}		c) ε _{K,8} /4							
17	Koliki je omjer najvećeg i najmanjeg otpora u ljestvičastoj otpornoj mreži 4-bitnog DA pretvornik za kôd 8421?									
	a) 1			c) 1	d) 16	e) 8	f) ništa od navedenoga			
18	,		c) 4							
10	Potrebno je realizirati sklop za množenje dvaju 2-bitnih binarnih brojeva. Označimo li operande s A=a ₁ a ₀ i B=b ₁ b ₀ , a rezultat s M=m ₃ m ₂ m ₁ m ₀ , kako glasi logička jednadžba za bit rezultata m ₂ ?									
	a) $a_1\overline{a}_0b_1 + a_1b_1\overline{b}_0$			d) $a_1 + a_0 + \overline{b}_1 + \overline{b}_0$						
	b) $\overline{a}_1 + b_1 \overline{b}_0$			e) $a_1\overline{b}_0 + a_0\overline{b}_1 + \overline{a}_1\overline{a}_0\overline{b}_1\overline{b}_0$						
	c) $\overline{a}_1 a_0 b_1 + a_1 \overline{a}_0 \overline{b}_1 b_0$			f) ništa od navedenoga						
19	Za Booleovi	ı funkciju $f($	A,B,C	$C,D) = \sum r$	n(1,3,5,7,10) +	$\sum d(11,12)$ pro	nađite minimalni zapis			
		oliku sume pr				_				
	a) $\overline{A}CD+$	a) $\overline{A}CD+B$			c) $\overline{B}\overline{C} + ACD$		e) $A\overline{D} + BC$			
	b) $AB + \overline{C}A$	D		d) $\overline{A}D$	$+A\overline{B}C$	f) n	šta od navedenoga			
EN	ENTITY bist IS PORT (20 Izvorni kod 1 prikazuje model nekog bistabila u VHDL-u.									
S,	Γ,CP: IN std_log	gic;		Minimalna lista osjetljivosti prikazanog bloka process (gdje je						
	Qn: OUT std_lo D bist;	gic);		prikazan znak '?') glasi:						
l	ARCHITECTURE a OF bist IS			a) Q, CP, S, T						
BEGIN PROCESS(?)				b) CP						
	ARIABLE st: st	td_logic := '0';		c) S, T d) CP, S, T						
BEGIN IF falling_edge(CP) THEN				e) CP, S						
	IF S='0' THEN st := '1';			f) ništa od navedenoga						
	ELSE st := st xor t; END IF;			21 Bistabil prikazan izvornim kodom 1 ostvaruje se konfigurabilnim						
END IF;				logičkim blokom (CLB) temeljenim na troulaznom LUT-u i						
Q <= st; Qn <= not st;				bistabilu tipa D. Na ulaze CLB-a spojeno je a ₂ =S, a ₁ =T, a ₀ =Q (a _i						
END PROCESS;				su ulazi CLB-a, Q izlaz bistabila koji se nalazi u CLB-u). Što treba						
END a;				biti upisano u LUT, počevši od najniže adrese?						
(Izvorni kod 1)				a) 0,0,1,1,0,1,0,1						
			1	b) 1,1,0,0,0,0,1,1						
				c) 0,0,1,1,0,0,1,1 d) 1,0,1,0,0,1,0,1						
				e) 1,1,1,1,0,1,1,0						

f) ništa od navedenoga

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

Sljedeća dva zadatka slična su posljednjem zadatku s laboratorijskih vježbi. Ostvarujemo automat koji upravlja s dva svjetla: crvenim (upaljeno je kada je izlaz C=1) i zelenim (upaljeno je kada je izlaz Z=1). Automat za potrebe mjerenja vremena ima na raspolaganju vremenski sklop (timer) koji na izlazima T2, T4 i T8 postavlja vrijednost 1 u trenutku kada su prošle dvije, četiri odnosno 8 sekundi od reseta vremenskog sklopa (automat ga resetira postavljanjem signala *tres* u 1; taj je signal izlaz automata i ulaz vremenskog sklopa). Automat mora osigurati sljedeći ciklus paljenja svjetala:

- 2 sekunde upaljeno je samo crveno
- potom 6 sekundi crveno i zeleno
- potom 8 sekundi samo zeleno

Pretpostavite da po uključenju na napajanje automat odmah mora resetirati vremenski sklop jer u suprotnom on neće započeti s mjerenjem vremena.

Zadatak 22. Riješiti na unutrašnjosti košuljice, s lijeve strane.

Nacrtajte dijagram promjene stanja Moorevog automata koji rješava opisani problem. Nemojte zaboraviti jasno naznačiti kojim su redoslijedom prikazani ulazi odnosno izlazi na dijagramu koji ćete nacrtati.

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

Nacrtajte dijagram promjene stanja Mealyjevog automata koji rješava opisani problem. Nemojte zaboraviti jasno naznačiti kojim su redoslijedom prikazani ulazi odnosno izlazi na dijagramu koji ćete nacrtati.