

Digitalna logika :

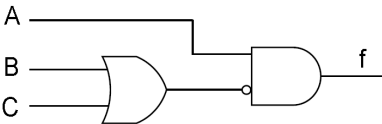
ZI 09/10

➔ točni odgovori se nalaze na kraju pdf.a

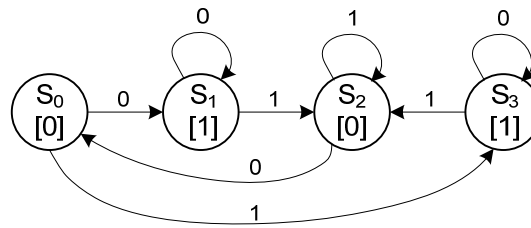
Ak sta ne stima javite mi na PM (nick : caplja)

ZAVRŠNI ISPIT IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa A

1.	<p>Koja je od sljedećih tvrdnji točna?</p> <p>a) inhibicija i implikacija su međusobno komplementarne, a NI i NILI međusobno dualne funkcije b) inhibicija i ekvivalencija su međusobno komplementarne, a ILI i NILI međusobno dualne funkcije c) EX-ILI i ekvivalencija su međusobno komplementarne, a ILI i NILI međusobno dualne funkcije d) EX-ILI i ekvivalencija su međusobno dualne, a NI i NILI međusobno komplementarne funkcije e) inhibicija i ekvivalencija su međusobno dualne, a ILI i NILI međusobno komplementarne funkcije f) ništa od navedenoga</p>
2.	<p>Što od sljedećeg ne vrijedi?</p> <p>a) $A + AB = A$ c) $AB + A\bar{B} = A$ e) $(\bar{A} + B) \cdot (A + \bar{B}) = A$ b) $A \cdot (A + B) = A$ d) $(A + B) \cdot (A + \bar{B}) = A$ f) ništa od navedenoga</p>
3.	<p>Koja je logička funkcija prikazana na slici?</p>  <p>a) $\sum m(6)$ c) $\sum m(0,1,2,3,5,6,7)$ e) $\prod M(4)$ b) $\prod M(6)$ d) $\prod M(0,1,2,3,5,6,7)$ f) ništa od navedenoga</p>
4.	<p>Zadana je funkcija $f(A, B, C) = AB + \bar{C}$. Kako glasi dualna funkcija od f zapisana kao produkt maksterma?</p> <p>a) $\prod M(2,4,6)$ c) $\prod M(0,2,4,6,7)$ e) $\prod M(0,1)$ b) $\prod M(0,1,3,5,7)$ d) $\prod M(1,3,5)$ f) ništa od navedenoga</p>
5.	<p>Koji je mogući broj Booleovih funkcija od 11 varijabli? (^ označava potenciranje a * množenje)</p> <p>a) $2^{(2^{11})}$ c) 11 e) $11 \cdot 2^{11}$ b) 2^{11} d) 22 f) ništa od navedenoga</p>
6.	<p>U nastavku je prikazan VHDL opis sklopa <i>sklop</i>. O kojem je kombinacijskom sklopu riječ? Radi li se o ponašajnom ili strukturnom opisu tog sklopa?</p> <pre> library ieee; use ieee.std_logic_1164.all; entity sklop is port (d: out std_logic_vector(0 to 3); a: in std_logic_vector(1 downto 0); e: in std_logic); end sklop; architecture funkcija of sklop is begin process (a,e) begin if(e = '0') then d <= "0000"; else case a is when "00" => d <= "1000"; when "01" => d <= "0100"; when "10" => d <= "0010"; when "11" => d <= "0001"; when others => d <= "0000"; end case; end if; end process; end funkcija; </pre> <p>a) Strukturni model dekodera d) Strukturni model multipleksora b) Ponašajni model dekodera e) Ponašajni model potpunog zbrajala c) Ponašajni model multipleksora f) ništa od navedenoga</p>

7.	Zadana je funkcija $f(A, B, C, D) = \sum m(4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15) + \sum d(1, 2, 5)$. Koliko ona ima minimalnih oblika u zapisu sume produkata?		
	a) 1	c) 3	e) 5
	b) 2	d) 4	f) ništa od navedenoga
8.	Zadana je funkcija $f(A, B, C, D) = \sum m(1, 3, 5, 7, 8, 10, 13, 15)$. Provesti prvi korak minimizacije postupkom Quine-McCluskey (1. tablicu). Broj različitih produkata u drugom stupcu tablice, broj različitih produkata u trećem stupcu tablice te broj primarnih implikanata ove funkcije je:		
	a) 4/4/3	c) 3/2/1	e) 4/2/3
	b) 8/2/3	d) 3/2/3	f) ništa od navedenoga
9.	Zadane su $f_1(A, B, C, D) = \sum m(0, 1, 4, 7, 10, 11, 12, 14)$ i $f_2(A, B, C, D) = \sum m(1, 4, 5, 8, 11, 13, 14, 15)$. Definiran je i novi operator $\sim (x, y) = \bar{x} \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot y + x \cdot y$. Neka je $f_3(A, B, C, D) = f_1 \sim f_2$. Ta funkcija zapisana u obliku produkta maksterma glasi:		
	a) $\prod M(1, 4, 12, 13, 14, 15)$	c) $\prod M(1, 2, 7, 11, 13)$	e) $\prod M(0, 7, 10, 12)$
	b) $\prod M(2, 3, 5, 6, 7, 12, 14)$	d) $\prod M(0, 2, 5, 10, 12)$	f) ništa od navedenoga
10.	<p>Sučelja sklopova sklopNI i sklopNILI najprije definiraju dva jednobitna ulaza, a potom jedan jednobitni izlaz. Uporabom tih sklopova modeliran je sklop sklopF na sljedeći način. Kako glasi funkcija $f(A, B, C)$ koju taj sklop ostvaruje?</p> <pre> library ieee; use ieee.std_logic_1164.all; entity sklopF is port (a, b, c: in std_logic; f: out std_logic); end sklop; architecture ar of sklopF is signal x, y, z: std_logic; begin f <= z; s1: ENTITY work.sklopNI PORT MAP (A, B, X); s2: ENTITY work.sklopNI PORT MAP (B, C, Y); s3: ENTITY work.sklopNILI PORT MAP (X, Y, Z); end ar; </pre>		
	a) $\prod M(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$	c) $\prod M(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6)$	e) $\prod M(1, 2, 3, 4)$
	b) $\prod M(2, 3, 5, 6, 7)$	d) $\prod M(0, 2, 5, 6, 7)$	f) ništa od navedenoga
11.	Asinkrono binarno brojilo u ciklusu s 13 stanja ostvareno je uporabom bistabila T s asinkronim ulazom za brisanje. Ako je poznato $t_{db}=20\text{ns}$, $t_{hold}=10\text{ns}$, $t_{setup}=20\text{ns}$, $t_{dls}=5\text{ns}$, $t_{očitanja}=20\text{ns}$, izračunajte period signala takta za maksimalnu frekvenciju na kojoj će sklop i dalje raditi ispravno.		
	a) 90 ns	c) 100 ns	e) 120 ns
	b) 25 ns	d) 65 ns	f) ništa od navedenoga
12.	Asinkrono binarno brojilo unaprijed ostvareno je koristeći 3 bistabila T. Na izlaze bistabila spojen je sklop I koji računa $\overline{Q_2}\overline{Q_1}\overline{Q_0}$. Izlaz sklopa I upravlja žaruljicom koja svijetli kada je na tom izlazu 1. Ako se na brojilo dovodi signal takta frekvencije 10MHz, (i) koliko će vremena žaruljica svijetliti tijekom jednog punog ciklusa brojanja te (ii) koliko će vremena brojilo provesti u stabilnom stanju 0, prije prelaska u stanje 1? Bistabili imaju kašnjenje $t_{db}=20\text{ns}$.		
	a) 100 ns, 60 ns	c) 100 ns, 100 ns	e) 120 ns, 80 ns
	b) 80 ns, 40 ns	d) 120 ns, 100 ns	f) ništa od navedenoga



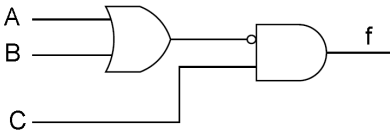
Slika 1: zajednička za zadatke 13-16.

13.	<p>Zadan je Mooreov automat (slika 1). Koja su od stanja ekvivalentna?</p> <p>a) S0 i S3 c) S0 i S2 e) S1 i S3 b) nema ekvivalentnih stanja d) S1 i S2 f) ništa od navedenoga</p>
14.	<p>Zadan je Mooreov automat (slika 1). Automat je potrebno ostvariti uporabom dva bistabila T, pri čemu je stanje S_i kodirano kao binarno zapisan broj i. Kako glasi minimalni zapis funkcije ulaza T bistabila B_1 koji čuva bit stanja veće težine? Ulaz automata označen je A.</p> <p>a) $\overline{Q}_1 + A$ c) $A\overline{Q}_1 + Q_1\overline{Q}_0\overline{A}$ e) $Q_1A + \overline{Q}_1\overline{Q}_0\overline{A}$ b) Q_0A d) $\overline{A} + Q_1\overline{Q}_0$ f) ništa od navedenoga</p>
15.	<p>Zadan je Mooreov automat (slika 1). Pretpostavite da se po uključenju automat nalazi u stanju S_0. Na ulaz se potom dovodi niz 0,0,1,0,1. Što će se generirati na izlazu automata i u kojem će se stanju on nalaziti na kraju?</p> <p>a) 1, 0, 1, 0, 0, 1, stanje S_0 c) 0, 0, 1, 0, 1, 1, stanje S_1 e) 0, 1, 0, 0, 0, 1, stanje S_3 b) 0, 1, 1, 0, 0, 1, stanje S_3 d) 0, 1, 1, 0, 0, 0, stanje S_2 f) ništa od navedenoga</p>
16.	<p>Zadan je Mooreov automat (slika 1). Potrebno ga je ostvariti sklopom prikazanim u nastavku, koji se sastoji od sinkronog registra s paralelnim ulazima i paralelnim izlazima, te dvije memorije; M1 kapaciteta 8x2 bita te M2 kapaciteta 4x2 bita. Koristi se kodiranje stanja koje stanju S_i pridjeljuje kodnu riječ koja odgovara binarnom zapisu od i. Što će u M1 pisati na lokaciji 4 a što u M2 na lokaciji 3? U odgovorima su ponuđene dekadski zapisane vrijednosti.</p> <p>a) 3, 0 c) 3, 1 e) 2, 1 b) 0, 1 d) 1, 0 f) ništa od navedenoga</p>
17.	<p>Dvobitno sinkrono brojilo broji u ciklusu 0, 3, 1, 2. Izvedeno je bistabilima tipa T i minimalnim brojem osnovnih logičkih sklopova. Bistabili imaju izlaze Q i Q'. Neka je $t_{db}=20\text{ns}$, $t_{dls}=10\text{ns}$, $t_{setup}=25\text{ns}$. Izračunati period signala takta za maksimalnu frekvenciju na kojoj brojilo još uvijek može raditi ispravno.</p> <p>a) 35 ns c) 30 ns e) 45 ns b) 65 ns d) 55 ns f) ništa od navedenoga</p>
18.	<p>Konstruiran je težinski D/A pretvornik temeljen na operacijskom pojačalu, za kôd s težinama 4321. Poznato je $U_{REF}=10\text{V}$, da broju $a_3a_2a_1a_0=0011$ odgovara izlazni napon -3V, te da je otpor u težinskoj mreži uz znamenku a_1 5kΩ. Izračunati iznos otpora R_F.</p> <p>a) 5 kΩ c) 20 kΩ e) 7,5 kΩ b) 10 kΩ d) 1 kΩ f) ništa od navedenoga</p>

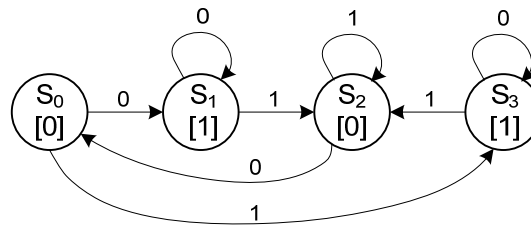
19.	<p>Uporabom posmačnog registra sa serijskim ulazom i paralelnim izlazima potrebno je ostvariti brojiilo koje broji u ciklusu 0, 4, 2, 5, 6, 7, 3, 1. Označimo izlaze registra $Q_2Q_1Q_0$, pri čemu je Q_2 izlaz najveće težine. Smjer posmaka je takav da se izlaz Q_2 upisuje u Q_1. Kombinačijski sklop koji će upravljati ulazom S_{in} želimo ostvariti uporabom sklopa PLA tipa NI-NI minimalnih dimenzija. Kakav nam sklop treba? Ponuđeni odgovori su oblika <i>broj ulaza x broj sklopova prve razine x broj izlaza</i>.</p> <p>a) 3x3x1 c) 3x4x1 e) 4x3x1 b) 3x3x2 d) 3x4x2 f) ništa od navedenoga</p>
20.	<p>9-komplement dekadskog broja 731524 iznosi:</p> <p>a) 379587 c) 268475 e) 379586 b) 631724 d) 731525 f) ništa od navedenoga</p>
21.	<p>Funkcije $f_1(A,B,C,D) = \sum m(1,2,5,6,9,11)$, $f_2(A,B,C,D) = \sum m(0,2,4,6,10,14)$ i $f_3(A,B,C,D) = \sum m(0,1,4,5,10,14)$ potrebno je ostvariti PLA strukturom tipa ILI-od-I minimalnih dimenzija. Koji nam je najmanji PLA potreban? Napomena: primijeniti minimizaciju višeizlazne funkcije.</p> <p>a) 4x5x2 c) 4x4x3 e) 4x5x3 b) 4x7x3 d) 4x6x3 f) ništa od navedenoga</p>
22.	<p>Neka porodica sklopova ima karakteristike $U_{OHmin}=4,7V$, $U_{IHmin}=4,5V$, $U_{OLmax}=0.2V$, $U_{ILmax}=0.5V$. Izračunajte granicu istosmjerne smetnje.</p> <p>a) 0,1 V c) 0,4 V e) 0,3 V b) 0,2 V d) 0,5 V f) ništa od navedenoga</p>
23.	<p>Binarni broj 10110101 zapišite u bazi 7.</p> <p>a) 643 c) 323 e) 145 b) 346 d) 232 f) ništa od navedenoga</p>
24.	<p>Na raspolaganju je dinamička memorija čija je organizacija $2 \frac{1}{2} D$. Poznato je da dekodier retka ima 4 adresna ulaza, a demultipleksor stupca 3 adresna ulaza. Ako je duljina fizičke riječi 64 bita, o kojoj se memoriji radi?</p> <p>a) 128x8 c) 16x64 e) 64x8 b) 16x8 d) 4x3 f) ništa od navedenoga</p>
25.	<p>Minimalna distance zaštitnog kôda koja će osigurati da kôd može ispraviti 6 pogrešaka jest:</p> <p>a) 5 c) 12 e) 11 b) 7 d) 13 f) ništa od navedenoga</p>

ZAVRŠNI ISPIT IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa B

1.	Koja je od sljedećih tvrdnji točna? a) EX-ILI i ekvivalencija su međusobno komplementarne, a ILI i NILI međusobno dualne funkcije b) inhibicija i ekvivalencija su međusobno komplementarne, a ILI i NILI međusobno dualne funkcije c) inhibicija i implikacija su međusobno komplementarne, a NI i NILI međusobno dualne funkcije d) EX-ILI i ekvivalencija su međusobno dualne, a NI i NILI međusobno komplementarne funkcije e) inhibicija i ekvivalencija su međusobno dualne, a ILI i NILI međusobno komplementarne funkcije f) ništa od navedenoga		
2.	Što od sljedećeg ne vrijedi? a) $(\bar{A} + B) \cdot (A + \bar{B}) = A$ b) $A \cdot (A + B) = A$ c) $AB + A\bar{B} = A$ d) $(A + B) \cdot (A + \bar{B}) = A$ e) $A + AB = A$ f) ništa od navedenoga		
3.	Koja je logička funkcija prikazana na slici?  a) $\prod M(0,2,3,4,5,6,7)$ b) $\prod M(0,1)$ c) $\sum m(0,2,3,5,6,7)$ d) $\prod M(1)$ e) $\sum m(0,1)$ f) ništa od navedenoga		
4.	Zadana je funkcija $f(A, B, C) = \bar{A}B + C$. Kako glasi dualna funkcija od f zapisana kao produkt maksterma? a) $\prod M(1,2,3)$ b) $\prod M(4,5,6)$ c) $\prod M(0,1,2,3,7)$ d) $\prod M(0,2,4,5,6)$ e) $\prod M(0,1)$ f) ništa od navedenoga		
5.	Koji je mogući broj Booleovih funkcija od 12 varijabli? (^ označava potenciranje a * množenje) a) 2^{12} b) $2^{(2^{12})}$ c) 12 d) 24 e) $12 \cdot 2^{12}$ f) ništa od navedenoga		
6.	U nastavku je prikazan VHDL opis sklopa <i>sklop</i> . O kojem je kombinacijskom sklopu riječ? Radi li se o ponašajnom ili strukturnom opisu tog sklopa? <pre> library ieee; use ieee.std_logic_1164.all; entity sklop is port (i: in std_logic_vector(0 to 3); a: in std_logic_vector(1 downto 0); e: in std_logic; z: out std_logic; end sklop; architecture funkcija of sklop is begin process (i,a,e) begin if (e = '0') then z <= '0'; else case a is when "00" => z <= i(0); when "01" => z <= i(1); when "10" => z <= i(2); when "11" => z <= i(3); when others => z <= '0'; end case; end if; end process; end funkcija; </pre> a) Strukturni model dekodera b) Ponašajni model dekodera c) Ponašajni model multipleksora d) Strukturni model multipleksora e) Ponašajni model potpunog zbrajala f) ništa od navedenoga		

7.	Zadana je funkcija $f(A, B, C, D) = \sum m(4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15) + \sum d(1, 2, 5)$. Koliko ona ima minimalnih oblika u zapisu sume produkata?		
	a) 5 b) 4	c) 3 d) 2	e) 1 f) ništa od navedenoga
8.	Zadana je funkcija $f(A, B, C, D) = \sum m(1, 3, 5, 7, 8, 10, 13, 15)$. Provesti prvi korak minimizacije postupkom Quine-McCluskey (1. tablicu). Broj različitih produkata u drugom stupcu tablice, broj različitih produkata u trećem stupcu tablice te broj primarnih implikanata ove funkcije je:		
	a) 8/2/3 b) 4/4/3	c) 3/2/1 d) 3/2/3	e) 4/2/3 f) ništa od navedenoga
9.	Zadane su $f_1(A, B, C, D) = \sum m(0, 1, 4, 7, 10, 11, 12, 14)$ i $f_2(A, B, C, D) = \sum m(1, 4, 5, 8, 11, 13, 14, 15)$. Definiran je i novi operator $\sim (x, y) = \bar{x} \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot y + x \cdot y$. Neka je $f_3(A, B, C, D) = f_1 \sim f_2$. Ta funkcija zapisana u obliku produkta maksterma glasi:		
	a) $\prod M(0, 7, 10, 12)$ b) $\prod M(2, 3, 5, 6, 7, 12, 14)$	c) $\prod M(1, 2, 7, 11, 13)$ d) $\prod M(0, 2, 5, 10, 12)$	e) $\prod M(1, 4, 12, 13, 14, 15)$ f) ništa od navedenoga
10.	<p>Sučelja sklopova sklopNI i sklopNILI najprije definiraju dva jednobitna ulaza, a potom jedan jednobitni izlaz. Uporabom tih sklopova modeliran je sklop sklopF na sljedeći način. Kako glasi funkcija $f(A, B, C)$ koju taj sklop ostvaruje?</p> <pre> library ieee; use ieee.std_logic_1164.all; entity sklopF is port (a, b, c: in std_logic; f: out std_logic); end sklop; architecture ar of sklopF is signal x, y, z: std_logic; begin f <= z; s1: ENTITY work.sklopNI PORT MAP (A, B, X); s2: ENTITY work.sklopNI PORT MAP (B, C, Y); s3: ENTITY work.sklopNILI PORT MAP (X, Y, Z); end ar; </pre>		
	a) $\prod M(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$ b) $\prod M(2, 3, 5, 6, 7)$	c) $\prod M(1, 2, 3, 4)$ d) $\prod M(0, 2, 5, 6, 7)$	e) $\prod M(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6)$ f) ništa od navedenoga
11.	Asinkrono binarno brojilo u ciklusu s 13 stanja ostvareno je uporabom bistabila T s asinkronim ulazom za brisanje. Ako je poznato $t_{db}=20\text{ns}$, $t_{hold}=10\text{ns}$, $t_{setup}=20\text{ns}$, $t_{dls}=5\text{ns}$, $t_{očitanja}=20\text{ns}$, izračunajte period signala takta za maksimalnu frekvenciju na kojoj će sklop i dalje raditi ispravno.		
	a) 90 ns b) 100 ns	c) 25 ns d) 65 ns	e) 120 ns f) ništa od navedenoga
12.	Asinkrono binarno brojilo unaprijed ostvareno je koristeći 3 bistabila T. Na izlaze bistabila spojen je sklop I koji računa $\overline{Q_2}\overline{Q_1}\overline{Q_0}$. Izlaz sklopa I upravlja žaruljicom koja svijetli kada je na tom izlazu 1. Ako se na brojilo dovodi signal takta frekvencije 10MHz, (i) koliko će vremena žaruljica svijetliti tijekom jednog punog ciklusa brojanja te (ii) koliko će vremena brojilo provesti u stabilnom stanju 0, prije prelaska u stanje 1? Bistabili imaju kašnjenje $t_{db}=20\text{ns}$.		
	a) 100 ns, 100 ns b) 80 ns, 40 ns	c) 100 ns, 60 ns d) 120 ns, 100 ns	e) 120 ns, 80 ns f) ništa od navedenoga



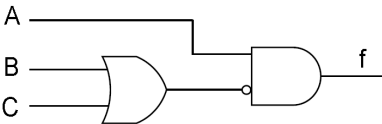
Slika 1: zajednička za zadatke 13-16.

13.	<p>Zadan je Mooreov automat (slika 1). Koja su od stanja ekvivalentna?</p> <p>a) S0 i S3 c) S1 i S3 e) S0 i S2 b) nema ekvivalentnih stanja d) S1 i S2 f) ništa od navedenoga</p>
14.	<p>Zadan je Mooreov automat (slika 1). Automat je potrebno ostvariti uporabom dva bistabila T, pri čemu je stanje S_i kodirano kao binarno zapisan broj i. Kako glasi minimalni zapis funkcije ulaza T bistabila B_0 koji čuva bit stanja manje težine? Ulaz automata označen je A.</p> <p>a) $\overline{Q}_1 + A$ c) $A\overline{Q}_1 + Q_1\overline{Q}_0\overline{A}$ e) $\overline{A} + Q_1\overline{Q}_0$ b) Q_0A d) $Q_0A + \overline{Q}_1\overline{Q}_0$ f) ništa od navedenoga</p>
15.	<p>Zadan je Mooreov automat (slika 1). Pretpostavite da se po uključenju automat nalazi u stanju S_0. Na ulaz se potom dovodi niz 0,0,1,0,1. Što će se generirati na izlazu automata i u kojem će se stanju on nalaziti na kraju?</p> <p>a) 0, 1, 1, 0, 0, 1, stanje S_3 c) 0, 0, 1, 0, 1, 1, stanje S_1 e) 0, 1, 0, 0, 0, 1, stanje S_3 b) 1, 0, 1, 0, 0, 1, stanje S_0 d) 0, 1, 1, 0, 0, 0, stanje S_2 f) ništa od navedenoga</p>
16.	<p>Zadan je Mooreov automat (slika 1). Potrebno ga je ostvariti sklopom prikazanim u nastavku, koji se sastoji od sinkronog registra s paralelnim ulazima i paralelnim izlazima, te dvije memorije; M1 kapaciteta 8x2 bita te M2 kapaciteta 4x2 bita. Koristi se kodiranje stanja koje stanju S_i pridjeljuje kodnu riječ koja odgovara binarnom zapisu od i. Što će u M1 pisati na lokaciji 5 a što u M2 na lokaciji 3? U odgovorima su ponuđene dekadski zapisane vrijednosti.</p> <p>a) 3, 0 c) 0, 1 e) 3, 1 b) 2, 1 d) 1, 0 f) ništa od navedenoga</p>
17.	<p>Dvobitno sinkrono brojilo broji u ciklusu 0, 3, 1, 2. Izvedeno je bistabilima tipa T i minimalnim brojem osnovnih logičkih sklopova. Bistabili imaju izlaze Q i Q'. Neka je $t_{db}=20ns$, $t_{dls}=10ns$, $t_{setup}=25ns$. Izračunati period signala takta za maksimalnu frekvenciju na kojoj brojilo još uvijek može raditi ispravno.</p> <p>a) 35 ns c) 45 ns e) 30 ns b) 65 ns d) 55 ns f) ništa od navedenoga</p>
18.	<p>Konstruiran je težinski D/A pretvornik temeljen na operacijskom pojačalu, za kôd s težinama 4321. Poznato je $U_{REF}=10V$, da broju $a_3a_2a_1a_0=0010$ odgovara izlazni napon -2V, te da je otpor u težinskoj mreži uz znamenku a_1 5kΩ. Izračunati iznos otpora R_F.</p> <p>a) 1 kΩ c) 20 kΩ e) 7,5 kΩ b) 10 kΩ d) 5 kΩ f) ništa od navedenoga</p>

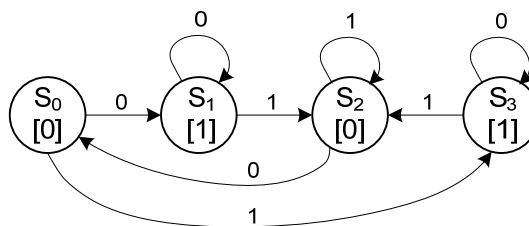
19.	<p>Uporabom posmačnog registra sa serijskim ulazom i paralelnim izlazima potrebno je ostvariti brojiilo koje broji u ciklusu 0, 4, 2, 5, 6, 7, 3, 1. Označimo izlaze registra $Q_2Q_1Q_0$, pri čemu je Q_2 izlaz najveće težine. Smjer posmaka je takav da se izlaz Q_2 upisuje u Q_1. Kombinačijski sklop koji će upravljati ulazom S_{in} želimo ostvariti uporabom sklopa PLA tipa NI-NI minimalnih dimenzija. Kakav nam sklop treba? Ponuđeni odgovori su oblika <i>broj ulaza x broj sklopova prve razine x broj izlaza</i>.</p> <p>a) 3x4x1 c) 3x3x1 e) 4x3x1 b) 3x3x2 d) 3x4x2 f) ništa od navedenoga</p>
20.	<p>9-komplement dekadskog broja 731524 iznosi:</p> <p>a) 379587 c) 731525 e) 379586 b) 631724 d) 268475 f) ništa od navedenoga</p>
21.	<p>Funkcije $f_1(A,B,C,D) = \sum m(1,2,5,6,9,11)$, $f_2(A,B,C,D) = \sum m(0,2,4,6,10,14)$ i $f_3(A,B,C,D) = \sum m(0,1,4,5,10,14)$ potrebno je ostvariti PLA strukturom tipa ILI-od-I minimalnih dimenzija. Koji nam je najmanji PLA potreban? Napomena: primijeniti minimizaciju višeizlazne funkcije.</p> <p>a) 4x5x2 c) 4x7x3 e) 4x4x3 b) 4x5x3 d) 4x6x3 f) ništa od navedenoga</p>
22.	<p>Neka porodica sklopova ima karakteristike $U_{OHmin}=4,7V$, $U_{IHmin}=4,5V$, $U_{OLmax}=0.2V$, $U_{ILmax}=0.5V$. Izračunajte granicu istosmjernje smetnje.</p> <p>a) 0,1 V c) 0,3 V e) 0,2 V b) 0,4 V d) 0,5 V f) ništa od navedenoga</p>
23.	<p>Binarni broj 10110101 zapišite u bazi 7.</p> <p>a) 643 c) 346 e) 145 b) 323 d) 232 f) ništa od navedenoga</p>
24.	<p>Na raspolaganju je dinamička memorija čija je organizacija $2 \frac{1}{2} D$. Poznato je da dekodier retka ima 4 adresna ulaza, a demultipleksor stupca 3 adresna ulaza. Ako je duljina fizičke riječi 64 bita, o kojoj se memoriji radi?</p> <p>a) 16x8 c) 16x64 e) 64x8 b) 128x8 d) 4x3 f) ništa od navedenoga</p>
25.	<p>Minimalna distance zaštitnog kôda koja će osigurati da kôd može ispraviti 6 pogrešaka jest:</p> <p>a) 5 c) 12 e) 13 b) 7 d) 11 f) ništa od navedenoga</p>

ZAVRŠNI ISPIT IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa C

1.	<p>Koja je od sljedećih tvrdnji točna?</p> <p>a) inhibicija i ekvivalencija su međusobno komplementarne, a ILI i NILI međusobno dualne funkcije b) inhibicija i implikacija su međusobno komplementarne, a NI i NILI međusobno dualne funkcije c) EX-ILI i ekvivalencija su međusobno komplementarne, a ILI i NILI međusobno dualne funkcije d) EX-ILI i ekvivalencija su međusobno dualne, a NI i NILI međusobno komplementarne funkcije e) inhibicija i ekvivalencija su međusobno dualne, a ILI i NILI međusobno komplementarne funkcije f) ništa od navedenoga</p>
2.	<p>Što od sljedećeg ne vrijedi?</p> <p>a) $A + AB = A$ b) $A \cdot (A + B) = A$ c) $(\bar{A} + B) \cdot (A + \bar{B}) = A$ d) $(A + B) \cdot (A + \bar{B}) = A$ e) $AB + A\bar{B} = A$ f) ništa od navedenoga</p>
3.	<p>Koja je logička funkcija prikazana na slici?</p>  <p>a) $\sum m(6)$ b) $\prod M(6)$ c) $\sum m(0,1,2,3,5,6,7)$ d) $\prod M(4)$ e) $\prod M(0,1,2,3,5,6,7)$ f) ništa od navedenoga</p>
4.	<p>Zadana je funkcija $f(A, B, C) = AB + \bar{C}$. Kako glasi dualna funkcija od f zapisana kao produkt maksterma?</p> <p>a) $\prod M(0,1,3,5,7)$ b) $\prod M(2,4,6)$ c) $\prod M(0,2,4,6,7)$ d) $\prod M(1,3,5)$ e) $\prod M(0,1)$ f) ništa od navedenoga</p>
5.	<p>Koji je mogući broj Booleovih funkcija od 11 varijabli? (^ označava potenciranje a * množenje)</p> <p>a) 11 b) 2^{11} c) $2^{(2^{11})}$ d) 22 e) $11 \cdot 2^{11}$ f) ništa od navedenoga</p>
6.	<p>U nastavku je prikazan VHDL opis sklopa <i>sklop</i>. O kojem je kombinacijskom sklopu riječ? Radi li se o ponašajnom ili strukturnom opisu tog sklopa?</p> <pre> library ieee; use ieee.std_logic_1164.all; entity sklop is port (d: out std_logic_vector(0 to 3); a: in std_logic_vector(1 downto 0); e: in std_logic); end sklop; architecture funkcija of sklop is begin process (a,e) begin if(e = '0') then d <= "0000"; else case a is when "00" => d <= "1000"; when "01" => d <= "0100"; when "10" => d <= "0010"; when "11" => d <= "0001"; when others => d <= "0000"; end case; end if; end process; end funkcija; </pre> <p>a) Ponašajni model dekodera b) Strukturni model dekodera c) Ponašajni model multipleksora d) Strukturni model multipleksora e) Ponašajni model potpunog zbrajala f) ništa od navedenoga</p>

7.	Zadana je funkcija $f(A, B, C, D) = \sum m(4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15) + \sum d(1, 2, 5)$. Koliko ona ima minimalnih oblika u zapisu sume produkata?		
	a) 5	c) 4	e) 3
	b) 2	d) 1	f) ništa od navedenoga
8.	Zadana je funkcija $f(A, B, C, D) = \sum m(1, 3, 5, 7, 8, 10, 13, 15)$. Provesti prvi korak minimizacije postupkom Quine-McCluskey (1. tablicu). Broj različitih produkata u drugom stupcu tablice, broj različitih produkata u trećem stupcu tablice te broj primarnih implikanata ove funkcije je:		
	a) 4/4/3	c) 3/2/1	e) 4/2/3
	b) 3/2/3	d) 8/2/3	f) ništa od navedenoga
9.	Zadane su $f_1(A, B, C, D) = \sum m(0, 1, 4, 7, 10, 11, 12, 14)$ i $f_2(A, B, C, D) = \sum m(1, 4, 5, 8, 11, 13, 14, 15)$. Definiran je i novi operator $\sim (x, y) = \bar{x} \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot y + x \cdot y$. Neka je $f_3(A, B, C, D) = f_1 \sim f_2$. Ta funkcija zapisana u obliku produkta maksterma glasi:		
	a) $\prod M(1, 4, 12, 13, 14, 15)$	c) $\prod M(1, 2, 7, 11, 13)$	e) $\prod M(2, 3, 5, 6, 7, 12, 14)$
	b) $\prod M(0, 7, 10, 12)$	d) $\prod M(0, 2, 5, 10, 12)$	f) ništa od navedenoga
10.	<p>Sučelja sklopova sklopNI i sklopNILI najprije definiraju dva jednobitna ulaza, a potom jedan jednobitni izlaz. Uporabom tih sklopova modeliran je sklop sklopF na sljedeći način. Kako glasi funkcija $f(A, B, C)$ koju taj sklop ostvaruje?</p> <pre> library ieee; use ieee.std_logic_1164.all; entity sklopF is port (a, b, c: in std_logic; f: out std_logic); end sklop; architecture ar of sklopF is signal x, y, z: std_logic; begin f <= z; s1: ENTITY work.sklopNI PORT MAP (A, B, X); s2: ENTITY work.sklopNI PORT MAP (B, C, Y); s3: ENTITY work.sklopNILI PORT MAP (X, Y, Z); end ar; </pre>		
	a) $\prod M(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6)$	c) $\prod M(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$	e) $\prod M(1, 2, 3, 4)$
	b) $\prod M(2, 3, 5, 6, 7)$	d) $\prod M(0, 2, 5, 6, 7)$	f) ništa od navedenoga
11.	Asinkrono binarno brojilo u ciklusu s 13 stanja ostvareno je uporabom bistabila T s asinkronim ulazom za brisanje. Ako je poznato $t_{db}=20\text{ns}$, $t_{hold}=10\text{ns}$, $t_{setup}=20\text{ns}$, $t_{dls}=5\text{ns}$, $t_{očitanja}=20\text{ns}$, izračunajte period signala takta za maksimalnu frekvenciju na kojoj će sklop i dalje raditi ispravno.		
	a) 90 ns	c) 120 ns	e) 100 ns
	b) 25 ns	d) 65 ns	f) ništa od navedenoga
12.	Asinkrono binarno brojilo unaprijed ostvareno je koristeći 3 bistabila T. Na izlaze bistabila spojen je sklop I koji računa $\overline{Q_2}\overline{Q_1}\overline{Q_0}$. Izlaz sklopa I upravlja žaruljicom koja svijetli kada je na tom izlazu 1. Ako se na brojilo dovodi signal takta frekvencije 10MHz, (i) koliko će vremena žaruljica svijetliti tijekom jednog punog ciklusa brojanja te (ii) koliko će vremena brojilo provesti u stabilnom stanju 0, prije prelaska u stanje 1? Bistabili imaju kašnjenje $t_{db}=20\text{ns}$.		
	a) 120 ns, 100 ns	c) 100 ns, 100 ns	e) 120 ns, 80 ns
	b) 80 ns, 40 ns	d) 100 ns, 60 ns	f) ništa od navedenoga



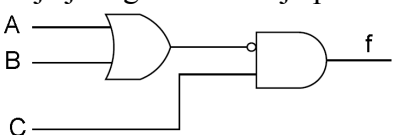
Slika 1: zajednička za zadatke 13-16.

13.	<p>Zadan je Mooreov automat (slika 1). Koja su od stanja ekvivalentna?</p> <p>a) S1 i S3 c) S0 i S2 e) S0 i S3 b) nema ekvivalentnih stanja d) S1 i S2 f) ništa od navedenoga</p>
14.	<p>Zadan je Mooreov automat (slika 1). Automat je potrebno ostvariti uporabom dva bistabila T, pri čemu je stanje S_i kodirano kao binarno zapisan broj i. Kako glasi minimalni zapis funkcije ulaza T bistabila B_1 koji čuva bit stanja veće težine? Ulaz automata označen je A.</p> <p>a) $\overline{Q}_1 + A$ c) $Q_1 A + \overline{Q}_1 \overline{Q}_0 \overline{A}$ e) $A \overline{Q}_1 + Q_1 \overline{Q}_0 \overline{A}$ b) $Q_0 A$ d) $\overline{A} + Q_1 \overline{Q}_0$ f) ništa od navedenoga</p>
15.	<p>Zadan je Mooreov automat (slika 1). Pretpostavite da se po uključenju automat nalazi u stanju S_0. Na ulaz se potom dovodi niz 0,0,1,0,1. Što će se generirati na izlazu automata i u kojem će se stanju on nalaziti na kraju?</p> <p>a) 1, 0, 1, 0, 0, 1, stanje S_0 c) 0, 0, 1, 0, 1, 1, stanje S_1 e) 0, 1, 0, 0, 0, 1, stanje S_3 b) 0, 1, 1, 0, 0, 0, stanje S_2 d) 0, 1, 1, 0, 0, 1, stanje S_3 f) ništa od navedenoga</p>
16.	<p>Zadan je Mooreov automat (slika 1). Potrebno ga je ostvariti sklopom prikazanim u nastavku, koji se sastoji od sinkronog registra s paralelnim ulazima i paralelnim izlazima, te dvije memorije; M1 kapaciteta 8x2 bita te M2 kapaciteta 4x2 bita. Koristi se kodiranje stanja koje stanju S_i pridjeljuje kodnu riječ koja odgovara binarnom zapisu od i. Što će u M1 pisati na lokaciji 7 a što u M2 na lokaciji 3? U odgovorima su ponuđene dekadski zapisane vrijednosti.</p> <p>a) 2, 1 c) 3, 0 e) 3, 1 b) 0, 1 d) 1, 0 f) ništa od navedenoga</p>
17.	<p>Dvobitno sinkrono brojilo broji u ciklusu 0, 3, 1, 2. Izvedeno je bistabilima tipa T i minimalnim brojem osnovnih logičkih sklopova. Bistabili imaju izlaze Q i Q'. Neka je $t_{db}=20ns$, $t_{dls}=10ns$, $t_{setup}=25ns$. Izračunati period signala takta za maksimalnu frekvenciju na kojoj brojilo još uvijek može raditi ispravno.</p> <p>a) 35 ns c) 30 ns e) 65 ns b) 45 ns d) 55 ns f) ništa od navedenoga</p>
18.	<p>Konstruiran je težinski D/A pretvornik temeljen na operacijskom pojačalu, za kôd s težinama 4321. Poznato je $U_{REF}=10V$, da broju $a_3 a_2 a_1 a_0 = 0011$ odgovara izlazni napon -3V, te da je otpor u težinskoj mreži uz znamenku a_1 5kΩ. Izračunati iznos otpora R_F.</p> <p>a) 5 kΩ c) 1 kΩ e) 7,5 kΩ b) 10 kΩ d) 20 kΩ f) ništa od navedenoga</p>

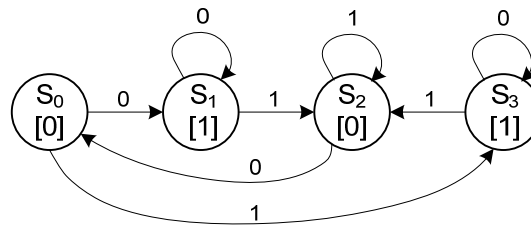
19.	<p>Uporabom posmačnog registra sa serijskim ulazom i paralelnim izlazima potrebno je ostvariti brojiilo koje broji u ciklusu 0, 4, 2, 5, 6, 7, 3, 1. Označimo izlaze registra $Q_2Q_1Q_0$, pri čemu je Q_2 izlaz najveće težine. Smjer posmaka je takav da se izlaz Q_2 upisuje u Q_1. Kombinaeijski sklop koji će upravljati ulazom S_{in} želimo ostvariti uporabom sklopa PLA tipa NI-NI minimalnih dimenzija. Kakav nam sklop treba? Ponuđeni odgovori su oblika <i>broj ulaza x broj sklopova prve razine x broj izlaza</i>.</p>		
	a) 3x3x2 b) 3x3x1	c) 3x4x1 d) 3x4x2	e) 4x3x1 f) ništa od navedenoga
20.	<p>9-komplement dekadskog broja 731524 iznosi:</p>		
	a) 268475 b) 631724	c) 379587 d) 731525	e) 379586 f) ništa od navedenoga
21.	<p>Funkcije $f_1(A, B, C, D) = \sum m(1,2,5,6,9,11)$, $f_2(A, B, C, D) = \sum m(0,2,4,6,10,14)$ i $f_3(A, B, C, D) = \sum m(0,1,4,5,10,14)$ potrebno je ostvariti PLA strukturom tipa ILI-od-I minimalnih dimenzija. Koji nam je najmanji PLA potreban? Napomena: primijeniti minimizaciju višeizlazne funkcije.</p>		
	a) 4x5x2 b) 4x7x3	c) 4x5x3 d) 4x6x3	e) 4x4x3 f) ništa od navedenoga
22.	<p>Neka porodica sklopova ima karakteristike $U_{OHmin}=4,7V$, $U_{IHmin}=4,5V$, $U_{OLmax}=0.2V$, $U_{ILmax}=0.5V$. Izračunajte granicu istosmjerne smetnje.</p>		
	a) 0,2 V b) 0,4 V	c) 0,1 V d) 0,5 V	e) 0,3 V f) ništa od navedenoga
23.	<p>Binarni broj 10110101 zapišite u bazi 7.</p>		
	a) 643 b) 232	c) 323 d) 346	e) 145 f) ništa od navedenoga
24.	<p>Na raspolaganju je dinamička memorija čija je organizacija $2 \frac{1}{2} D$. Poznato je da dekođer retka ima 4 adresna ulaza, a demultipleksor stupca 3 adresna ulaza. Ako je duljina fizičke riječi 64 bita, o kojoj se memoriji radi?</p>		
	a) 4x3 b) 16x8	c) 16x64 d) 128x8	e) 64x8 f) ništa od navedenoga
25.	<p>Minimalna distance zaštitnog kôda koja će osigurati da kôd može ispraviti 6 pogrešaka jest:</p>		
	a) 5 b) 7	c) 13 d) 12	e) 11 f) ništa od navedenoga

ZAVRŠNI ISPIT IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa D

1.	<p>Koja je od sljedećih tvrdnji točna?</p> <p>a) EX-ILI i ekvivalencija su međusobno komplementarne, a ILI i NILI međusobno dualne funkcije b) inhibicija i ekvivalencija su međusobno komplementarne, a ILI i NILI međusobno dualne funkcije c) inhibicija i ekvivalencija su međusobno dualne, a ILI i NILI međusobno komplementarne funkcije d) EX-ILI i ekvivalencija su međusobno dualne, a NI i NILI međusobno komplementarne funkcije e) inhibicija i implikacija su međusobno komplementarne, a NI i NILI međusobno dualne funkcije f) ništa od navedenoga</p>
2.	<p>Što od sljedećeg ne vrijedi?</p> <p>a) $A + AB = A$ c) $AB + A\bar{B} = A$ e) $A \cdot (A + B) = A$ b) $(\bar{A} + B) \cdot (A + \bar{B}) = A$ d) $(A + B) \cdot (A + \bar{B}) = A$ f) ništa od navedenoga</p>
3.	<p>Koja je logička funkcija prikazana na slici?</p>  <p>a) $\sum m(0,2,3,5,6,7)$ c) $\prod M(0,2,3,4,5,6,7)$ e) $\sum m(0,1)$ b) $\prod M(0,1)$ d) $\prod M(1)$ f) ništa od navedenoga</p>
4.	<p>Zadana je funkcija $f(A, B, C) = \bar{A}B + C$. Kako glasi dualna funkcija od f zapisana kao produkt maksterma?</p> <p>a) $\prod M(1,2,3)$ c) $\prod M(0,1,2,3,7)$ e) $\prod M(0,2,4,5,6)$ b) $\prod M(0,1)$ d) $\prod M(4,5,6)$ f) ništa od navedenoga</p>
5.	<p>Koji je mogući broj Booleovih funkcija od 12 varijabli? (^ označava potenciranje a * množenje)</p> <p>a) 24 c) 12 e) $12 \cdot 2^{12}$ b) 2^{12} d) $2^{(2^{12})}$ f) ništa od navedenoga</p>
6.	<p>U nastavku je prikazan VHDL opis sklopa <i>sklop</i>. O kojem je kombinacijskom sklopu riječ? Radi li se o ponašajnom ili strukturnom opisu tog sklopa?</p> <pre> library ieee; use ieee.std_logic_1164.all; entity sklop is port (i: in std_logic_vector(0 to 3); a: in std_logic_vector(1 downto 0); e: in std_logic; z: out std_logic); end sklop; architecture funkcija of sklop is begin process (i,a,e) begin if (e = '0') then z <= '0'; else case a is when "00" => z <= i(0); when "01" => z <= i(1); when "10" => z <= i(2); when "11" => z <= i(3); when others => z <= '0'; end case; end if; end process; end funkcija; </pre> <p>a) Strukturni model dekodera d) Strukturni model multipleksora b) Ponašajni model dekodera e) Ponašajni model multipleksora c) Ponašajni model potpunog zbrajala f) ništa od navedenoga</p>

7.	Zadana je funkcija $f(A, B, C, D) = \sum m(4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15) + \sum d(1, 2, 5)$. Koliko ona ima minimalnih oblika u zapisu sume produkata?		
	a) 4	c) 1	e) 2
	b) 5	d) 3	f) ništa od navedenoga
8.	Zadana je funkcija $f(A, B, C, D) = \sum m(1, 3, 5, 7, 8, 10, 13, 15)$. Provesti prvi korak minimizacije postupkom Quine-McCluskey (1. tablicu). Broj različitih produkata u drugom stupcu tablice, broj različitih produkata u trećem stupcu tablice te broj primarnih implikanata ove funkcije je:		
	a) 4/4/3	c) 8/2/3	e) 4/2/3
	b) 3/2/1	d) 3/2/3	f) ništa od navedenoga
9.	Zadane su $f_1(A, B, C, D) = \sum m(0, 1, 4, 7, 10, 11, 12, 14)$ i $f_2(A, B, C, D) = \sum m(1, 4, 5, 8, 11, 13, 14, 15)$. Definiran je i novi operator $\sim (x, y) = \bar{x} \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot y + x \cdot y$. Neka je $f_3(A, B, C, D) = f_1 \sim f_2$. Ta funkcija zapisana u obliku produkta maksterma glasi:		
	a) $\prod M(1, 4, 12, 13, 14, 15)$	c) $\prod M(1, 2, 7, 11, 13)$	e) $\prod M(0, 2, 5, 10, 12)$
	b) $\prod M(2, 3, 5, 6, 7, 12, 14)$	d) $\prod M(0, 7, 10, 12)$	f) ništa od navedenoga
10.	<p>Sučelja sklopova sklopNI i sklopNILI najprije definiraju dva jednobitna ulaza, a potom jedan jednobitni izlaz. Uporabom tih sklopova modeliran je sklop sklopF na sljedeći način. Kako glasi funkcija $f(A, B, C)$ koju taj sklop ostvaruje?</p> <pre> library ieee; use ieee.std_logic_1164.all; entity sklopF is port (a, b, c: in std_logic; f: out std_logic); end sklop; architecture ar of sklopF is signal: x, y, z std_logic; begin f <= z; s1: ENTITY work.sklopNI PORT MAP (A, B, X); s2: ENTITY work.sklopNI PORT MAP (B, C, Y); s3: ENTITY work.sklopNILI PORT MAP (X, Y, Z); end ar; </pre>		
	a) $\prod M(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$	c) $\prod M(2, 3, 5, 6, 7)$	e) $\prod M(1, 2, 3, 4)$
	b) $\prod M(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6)$	d) $\prod M(0, 2, 5, 6, 7)$	f) ništa od navedenoga
11.	Asinkrono binarno brojilo u ciklusu s 13 stanja ostvareno je uporabom bistabila T s asinkronim ulazom za brisanje. Ako je poznato $t_{db}=20\text{ns}$, $t_{hold}=10\text{ns}$, $t_{setup}=20\text{ns}$, $t_{dls}=5\text{ns}$, $t_{očitanja}=20\text{ns}$, izračunajte period signala takta za maksimalnu frekvenciju na kojoj će sklop i dalje raditi ispravno.		
	a) 90 ns	c) 65 ns	e) 120 ns
	b) 25 ns	d) 100 ns	f) ništa od navedenoga
12.	Asinkrono binarno brojilo unaprijed ostvareno je koristeći 3 bistabila T. Na izlaze bistabila spojen je sklop I koji računa $\overline{Q_2}\overline{Q_1}\overline{Q_0}$. Izlaz sklopa I upravlja žaruljicom koja svijetli kada je na tom izlazu 1. Ako se na brojilo dovodi signal takta frekvencije 10MHz, (i) koliko će vremena žaruljica svijetliti tijekom jednog punog ciklusa brojanja te (ii) koliko će vremena brojilo provesti u stabilnom stanju 0, prije prelaska u stanje 1? Bistabili imaju kašnjenje $t_{db}=20\text{ns}$.		
	a) 120 ns, 80 ns	c) 100 ns, 100 ns	e) 100 ns, 60 ns
	b) 80 ns, 40 ns	d) 120 ns, 100 ns	f) ništa od navedenoga



Slika 1: zajednička za zadatke 13-16.

13.	<p>Zadan je Mooreov automat (slika 1). Koja su od stanja ekvivalentna?</p> <p>a) S0 i S3 c) S0 i S2 e) nema ekvivalentnih stanja b) S1 i S3 d) S1 i S2 f) ništa od navedenoga</p>
14.	<p>Zadan je Mooreov automat (slika 1). Automat je potrebno ostvariti uporabom dva bistabila T, pri čemu je stanje S_i kodirano kao binarno zapisan broj i. Kako glasi minimalni zapis funkcije ulaza T bistabila B_0 koji čuva bit stanja manje težine? Ulaz automata označen je A.</p> <p>a) $Q_0A + \overline{Q_1}\overline{Q_0}$ c) $A\overline{Q_1} + Q_1\overline{Q_0}\overline{A}$ e) $\overline{Q_1} + A$ b) Q_0A d) $\overline{A} + Q_1\overline{Q_0}$ f) ništa od navedenoga</p>
15.	<p>Zadan je Mooreov automat (slika 1). Pretpostavite da se po uključenju automat nalazi u stanju S_0. Na ulaz se potom dovodi niz 0,0,1,0,1. Što će se generirati na izlazu automata i u kojem će se stanju on nalaziti na kraju?</p> <p>a) 1, 0, 1, 0, 0, 1, stanje S_0 c) 0, 0, 1, 0, 1, 1, stanje S_1 e) 0, 1, 1, 0, 0, 1, stanje S_3 b) 0, 1, 0, 0, 0, 1, stanje S_3 d) 0, 1, 1, 0, 0, 0, stanje S_2 f) ništa od navedenoga</p>
16.	<p>Zadan je Mooreov automat (slika 1). Potrebno ga je ostvariti sklopom prikazanim u nastavku, koji se sastoji od sinkronog registra s paralelnim ulazima i paralelnim izlazima, te dvije memorije; M1 kapaciteta 8x2 bita te M2 kapaciteta 4x2 bita. Koristi se kodiranje stanja koje stanju S_i pridjeljuje kodnu riječ koja odgovara binarnom zapisu od i. Što će u M1 pisati na lokaciji 1 a što u M2 na lokaciji 3? U odgovorima su ponuđene dekadski zapisane vrijednosti.</p> <p>a) 3, 0 c) 1, 0 e) 2, 1 b) 0, 1 d) 1, 1 f) ništa od navedenoga</p>
17.	<p>Dvobitno sinkrono brojilo broji u ciklusu 0, 3, 1, 2. Izvedeno je bistabilima tipa T i minimalnim brojem osnovnih logičkih sklopova. Bistabili imaju izlaze Q i Q'. Neka je $t_{db}=20ns$, $t_{dls}=10ns$, $t_{setup}=25ns$. Izračunati period signala takta za maksimalnu frekvenciju na kojoj brojilo još uvijek može raditi ispravno.</p> <p>a) 45 ns c) 30 ns e) 35 ns b) 65 ns d) 55 ns f) ništa od navedenoga</p>
18.	<p>Konstruiran je težinski D/A pretvornik temeljen na operacijskom pojačalu, za kôd s težinama 4321. Poznato je $U_{REF}=10V$, da broju $a_3a_2a_1a_0=0001$ odgovara izlazni napon -1V, te da je otpor u težinskoj mreži uz znamenku a_1 5kΩ. Izračunati iznos otpora R_F.</p> <p>a) 5 kΩ c) 20 kΩ e) 7,5 kΩ b) 1 kΩ d) 10 kΩ f) ništa od navedenoga</p>

19.	<p>Uporabom posmačnog registra sa serijskim ulazom i paralelnim izlazima potrebno je ostvariti brojiilo koje broji u ciklusu 0, 4, 2, 5, 6, 7, 3, 1. Označimo izlaze registra $Q_2Q_1Q_0$, pri čemu je Q_2 izlaz najveće težine. Smjer posmaka je takav da se izlaz Q_2 upisuje u Q_1. Kombinačijski sklop koji će upravljati ulazom S_{in} želimo ostvariti uporabom sklopa PLA tipa NI-NI minimalnih dimenzija. Kakav nam sklop treba? Ponuđeni odgovori su oblika <i>broj ulaza x broj sklopova prve razine x broj izlaza</i>.</p> <p>a) 4x3x1 c) 3x4x1 e) 3x3x1 b) 3x3x2 d) 3x4x2 f) ništa od navedenoga</p>
20.	<p>9-komplement dekadskog broja 731524 iznosi:</p> <p>a) 379587 c) 379586 e) 268475 b) 631724 d) 731525 f) ništa od navedenoga</p>
21.	<p>Funkcije $f_1(A,B,C,D) = \sum m(1,2,5,6,9,11)$, $f_2(A,B,C,D) = \sum m(0,2,4,6,10,14)$ i $f_3(A,B,C,D) = \sum m(0,1,4,5,10,14)$ potrebno je ostvariti PLA strukturom tipa ILI-od-I minimalnih dimenzija. Koji nam je najmanji PLA potreban? Napomena: primijeniti minimizaciju višeizlazne funkcije.</p> <p>a) 4x5x2 c) 4x6x3 e) 4x4x3 b) 4x7x3 d) 4x5x3 f) ništa od navedenoga</p>
22.	<p>Neka porodica sklopova ima karakteristike $U_{OHmin}=4,7V$, $U_{IHmin}=4,5V$, $U_{OLmax}=0.2V$, $U_{ILmax}=0.5V$. Izračunajte granicu istosmjerne smetnje.</p> <p>a) 0,1 V c) 0,2 V e) 0,3 V b) 0,4 V d) 0,5 V f) ništa od navedenoga</p>
23.	<p>Binarni broj 10110101 zapišite u bazi 7.</p> <p>a) 643 c) 323 e) 346 b) 145 d) 232 f) ništa od navedenoga</p>
24.	<p>Na raspolaganju je dinamička memorija čija je organizacija $2 \frac{1}{2} D$. Poznato je da dekodier retka ima 4 adresna ulaza, a demultipleksor stupca 3 adresna ulaza. Ako je duljina fizičke riječi 64 bita, o kojoj se memoriji radi?</p> <p>a) 64x8 c) 16x64 e) 128x8 b) 16x8 d) 4x3 f) ništa od navedenoga</p>
25.	<p>Minimalna distance zaštitnog kôda koja će osigurati da kôd može ispraviti 6 pogrešaka jest:</p> <p>a) 13 c) 12 e) 11 b) 7 d) 5 f) ništa od navedenoga</p>

A Točan odgovor	B Točan odgovor	C grupa	D grupa
1.A	B	1.B	E
2.E	C	2.C	B
3.D	E	3.E	C
4.B	A	4.A	E
5.A	C	5.C	D
6.B	A	6.A	E
7.D	C	7.C	A
8.B	D	8.D	C
9.E	B	9.B	D
10.C	A	10.A	B
11.C	E	11.E	D
12.A	D	12.D	E
13.E	A	13.A	B
14.C	E	14.E	A
15.B	D	15.D	E
16.C	A	16.A	D
17.E	B	17.B	A
18.D	C	18.C	B
19.A	B	19.B	E
20.C	A	20.A	E
21.E	C	21.C	D
22.B	A	22.A	C
23.B	D	23.D	E
24.A	D	24.D	E
25.D	C	25.C	A