

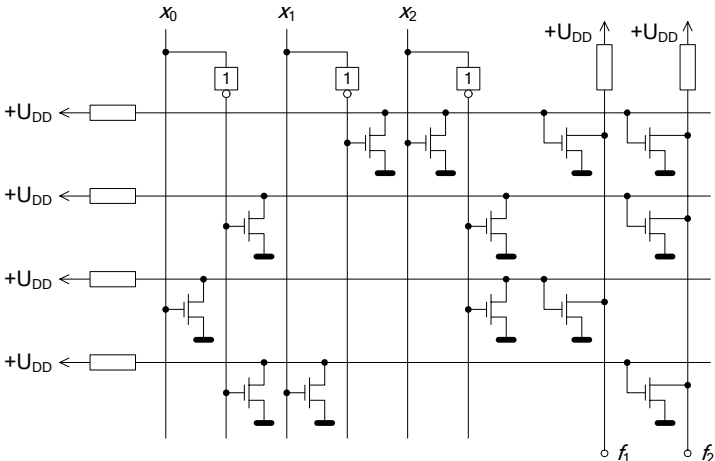
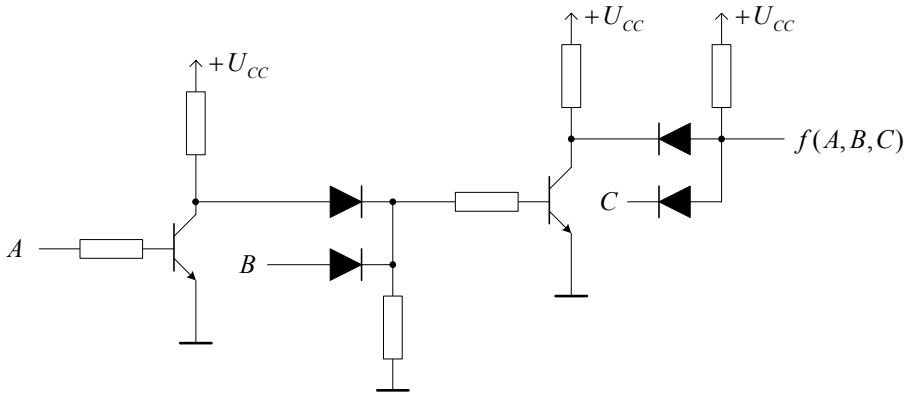
ZAVRŠNI ISPIT IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa A

1.	<p>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?</p> <p>a) $A + C + \bar{D}$ c) $C + \bar{D}$ e) $AB + \bar{D}$ b) $A + B + C$ d) 1 f) ništa od navedenoga</p>	
2.	<p>Na raspolaganju je multipleksor definiran kao komponenta MUX21 u čijem su sučelju navedeni jednobitni signali $d0, d1, s$ i y (upravo tim redoslijedom). Te se komponente koriste u strukturnom opisu komponente SKLOP koji ima ulaze A, B, C i D te izlaz f. U arhitekturi opisa sklopa nalaze se:</p> <pre>c1: entity work.mux21 port map (B,C,A,i); c2: entity work.mux21 port map (D,A,i,f);</pre> <p>Utvrđite minimalni zapis funkcije opisanog sklopa u obliku sume produkata. i je interni signal.</p> <p>a) $A\bar{C}\bar{D} + \bar{A}D + \bar{B}\bar{C}D$ c) $\bar{A}\bar{B}D + \bar{B}\bar{C}D$ e) $A\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}D + \bar{B}\bar{C}D$ b) $A\bar{C}\bar{D} + \bar{B}\bar{C}\bar{D}$ d) $AC + AD + \bar{B}D$ f) ništa od navedenoga</p>	
3.	<p>Koji je minimalni dekodner dovoljan kako bismo jednim takvim ostvarili funkciju: $f(A,B,C,D,E) = \sum m(0,11,15,16,27,31)$?</p> <p>a) 1/2 b) 4/16 c) 3/8 d) 5/32 e) 2/4 f) ništa od navedenoga</p>	
4.	<p>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:</p> <p>a) $4 \rightarrow 7 \rightarrow 1$ b) $1 \rightarrow 0 \rightarrow 2$ c) $3 \rightarrow 6 \rightarrow 2$ d) $3 \rightarrow 6 \rightarrow 5$ e) $4 \rightarrow 5 \rightarrow 7$ f) ništa od navedenoga</p>	
5.	<p>Za automat prikazan na slici u zadatku 4 utvrđite maksimalnu frekvenciju rada. Kašnjenje logičkog sklopa I je 10ns, invertora 5ns, vrijeme postavljanja bistabila iznosi 20ns, vrijeme kašnjenja bistabila iznosi 30ns a vrijeme pridržavanja bistabila iznosi 18ns. Frekvencije su u odgovorima zaokružene na jednu decimalu i navedene su u MHz.</p> <p>a) 16,7 b) 10,0 c) 25,0 d) 15,4 e) 12,0 f) ništa od navedenoga</p>	
6.	<p>Neki automat s tri stanja izveden je uporabom 3 bistabila tipa D. Automat ima ulaz X te izlaz Y. Stanja su kodirana na sljedeći način: $S_0=001, S_1=010, S_2=100$. Pri tome su u kodnoj riječi izlazi bistabila navedeni redoslijedom $Q_2Q_1Q_0$. Ima li ovaj automat siguran start? U koje će stanje automat prijeći ako mu je trenutno stanje S_2 a na ulaz X se dovede vrijednost 1? Za opisanu izvedbu vrijedi: $D_2 = \bar{Q}_2\bar{Q}_1Q_0X + \bar{Q}_2Q_1\bar{Q}_0\bar{X}$, $D_1 = \bar{Q}_2\bar{Q}_1Q_0\bar{X} + Q_2\bar{Q}_1\bar{Q}_0X$, $D_0 = Q_2\bar{X} + Q_2Q_0 + Q_1X + Q_1Q_0$, $Y = Q_2 \oplus Q_0$.</p> <p>a) ima, S_0 b) nema, S_2 c) ima, S_1 d) ima, S_2 e) nema, S_1 f) ništa od navedenoga</p>	

7.	<p>Uporabom sklopa koji se sastoji od binarnog brojila unaprijed te memorije (vidi sliku) potrebno je ostvariti sklop koji na izlazu ciklički generira slijed 7,3,5,1,2,4,0,6. Što je potrebno upisati u memoriju na lokaciju 1? Po uključanju na napajanje binarno brojilo postaviti će se u stanje 0 i tada na izlazu čitavog sklopa treba biti 7. Traženi sadržaj memorije u odgovorima je ispisan u oktalnom zapisu. U svim oznakama veći indeks predstavlja bit veće težine.</p> <p>a) 32 b) 75 c) 06 d) 12 e) 61 f) ništa od navedenoga</p>	
8.	<p>4-bitno asinkrono binarno brojilo izvedeno je kao klasično asinkrono binarno brojilo bistabilima tipa T s dodatnim ulazima za postavljanje i brisanje koji djeluju s logičkom nulom. Ulazi za postavljanje bistabila B₀ i B₁ te ulazi za brisanje bistabila B₂ i B₃ spojeni su na logičko 1. Preostali ulazi za postavljanje i brisanje spojeni su zajedno i njima upravlja signal X. Nacrtajte ovaj sklop! Koju Booleovu funkciju treba ostvarivati sklop koji generira signal X ako se želi dobiti asinkrono brojilo koje broji u ciklusu s 12 stanja?</p> <p>a) $Q_3 + \overline{Q}_2 + Q_1 + Q_0$ c) $Q_3 + Q_2 + Q_1 + \overline{Q}_0$ e) $Q_3 + Q_2 + \overline{Q}_1 + \overline{Q}_0$ b) $\overline{Q}_3 + Q_2 + Q_1 + Q_0$ d) $Q_3 + Q_2 + \overline{Q}_1 + Q_0$ f) ništa od navedenoga</p>	
9.	<p>Na raspolaganju je bistabil tipa T. Njegovom uporabom treba ostvariti bistabil čija je jednadžba promjene stanja $Q_{n+1} = \overline{A} + Q_n B$. Što je potrebno dovesti na ulaz T?</p> <p>a) $\overline{A} B \overline{Q}_n$ c) $Q_n \overline{A} B$ e) $\overline{Q}_n \overline{A} + Q_n \overline{A} B$ b) $A B \overline{Q}_n$ d) $A B + \overline{A} Q_n$ f) ništa od navedenoga</p>	
10.	<p>Trobitni posmačni registar ima izlaze Q₂Q₁Q₀. Prilikom posmaka, podatak doveden na ulaz S_{in} upisuje se na mjesto Q₂. Tim ulazom upravlja multipleksor 4/1 na čije je adresne ulaze spojeno a₁=Q₂, a₀=Q₀. Nacrtajte shemu ovog sklopa. Odredite što je potrebno dovesti na podatkovne ulaze d₀ i d₁ multipleksora kako bi se na izlazima posmačnog registra dobio ciklus 0,4,2,5,6,7,3,1.</p> <p>a) d₀=Q₁, d₁=\overline{Q}_1 c) d₀=Q₁, d₁=1 e) d₀=0, d₁=\overline{Q}_1 b) d₀=\overline{Q}_1, d₁=1 d) d₀=1, d₁=0 f) ništa od navedenoga</p>	
11.	<p>4-bitni težinski D/A pretvornik izveden je s operacijskim pojačalom i težinama t₃t₂t₁1, gdje su t₃, t₂ i t₁ nepoznate težine. Neka je R₀ najveći otpor u težinskoj mreži. Ako je poznato da je $U_{REF} \cdot R_F = 3k \text{ V}\Omega$, odredite vrijednosti otpora R₀, R₁, R₂ i R₃. Još je poznato da se za ulaz a₃a₂a₁a₀=0001 dobiva izlaz -0,1V, za ulaz 0011 dobiva izlaz -0,3V, za ulaz 0100 dobiva izlaz -0,3V te za ulaz 1100 dobiva izlaz -0,8V.</p> <p>a) 30kΩ, 20kΩ, 10kΩ, 6kΩ c) 40kΩ, 20kΩ, 10kΩ, 5kΩ e) 30kΩ, 15kΩ, 10kΩ, 6kΩ b) 30kΩ, 10kΩ, 10kΩ, 6kΩ d) 20kΩ, 15kΩ, 10kΩ, 3kΩ f) ništa od navedenoga</p>	
12.	<p>Predajnik i prijemnik razmjenjuju poruke koje sadrže 1 bit informacije i koje su zaštićene Hammingovim kodom uz neparni paritet. Neka je prijemnik s komunikacijskog kanala očitao y₁y₂y₃ (uz uobičajen razmještaj zaštitnih i podatkovnih bitova). Neka s₁(y₁, y₂, y₃) predstavlja najznačajniji bit pripadnog sindroma. Kako glasi zapis te funkcije u obliku sume minterma?</p> <p>a) $\sum m(3,6)$ b) $\sum m(1,3,4,6)$ c) $\sum m(0,3,4,7)$ d) $\sum m(0,5,7)$ e) $\sum m(6)$ f) ništa od navedenoga</p>	

13.	<p>Predajnik i prijemnik povezani su komunikacijskim kanalom koji u sekundi može prenijeti 10^9 bitova. Kako predajnik svake sekunde generira samo $4 \cdot 10^7$ bitova podataka, inženjeri su odlučili neiskorišteno vrijeme na komunikacijskom kanalu iskoristiti za prijenos zaštitnih bitova te implementirati uporabu koda n-strukog ponavljanja kako bi povećali otpornost na pogreške. Koliko se maksimalno pogrešaka može dogoditi u tako poboljšanom sustavu da bi postupak ispravljanja i dalje radio korektno?</p> <p>a) 18 b) 25 c) 6 d) 24 e) 12 f) ništa od navedenoga</p>
14.	<p>Arhitektura kod VHDL opisa sklopa čiji su ulazi A, B i C a izlazi X i Y sadrži sljedeće dvije naredbe:</p> $X \leq (A \text{ AND } C) \text{ OR } (\text{NOT } A \text{ AND } B);$ $Y \leq (B \text{ OR } C) \text{ AND } (A \text{ OR } C);$ <p>Koja će biti vrijednost izlaza X i Y ako se na ulaze dovede $A='0'$, $B='1'$, $C='U'$?</p> <p>a) $X=0, Y=1$ b) $X=U, Y=U$ c) $X=1, Y=U$ d) $X=0, Y=0$ e) $X=1, Y=1$ f) ništa od navedenoga</p>
15.	<p>Čemu je proporcionalna dinamička disipacija snage kod integriranih logičkih sklopova?</p> <p>a) $\sqrt{U} f$ c) $U \cdot f^2$ e) U / f b) $U^2 f$ d) $U \sqrt{f}$ f) ništa od navedenoga</p>
16.	<p>Koliko nam minimalno treba p-kanalnih tranzistora da bismo u CMOS tehnologiji ostvarili funkciju $f(A, B, C, D, E) = (A + B) \cdot (\bar{C} + D \cdot E)$? Komplementi varijabli unaprijed nisu dostupni.</p> <p>a) 5 b) 6 c) 7 d) 8 e) 9 f) ništa od navedenoga</p>
17.	<p>Memorija organizacije $2 \frac{1}{2} D$ ima 2^9 fizičkih riječi te pristupni multipleksor/demultipleksor s 4 adresna ulaza i 8 izlaza. Koliki je ukupni kapacitet te memorije u bitovima?</p> <p>a) 2^9 b) 2^8 c) 2^{16} d) 2^{15} e) 2^{20} f) ništa od navedenoga</p>
18.	<p>Na raspolaganju je PLA sklop tipa NI-NI, kojim je potrebno u dvije razine logike ostvariti funkcije $f_1(A, B, C, D) = \sum m(2, 3, 6, 7, 8, 12)$, $f_2(A, B, C, D) = \sum m(7, 9, 13, 15)$ i $f_3(A, B, C, D) = \sum m(7, 8, 9, 12, 13, 15)$. Koje su njegove minimalne dimenzije $m \times n \times k$? m je broj ulaza, n je broj sklopova NI u prvom polju a k broj sklopova NI u drugom polju.</p> <p>a) $4 \times 2 \times 3$ b) $4 \times 5 \times 3$ c) $4 \times 7 \times 3$ d) $4 \times 6 \times 3$ e) $4 \times 4 \times 3$ f) ništa od navedenoga</p>
19.	<p>Kojeg je tipa hazard koji može nastati prilikom promjene pobude na jednom od ulaza digitalnog sklopa koji ostvaruje Booleovu funkciju u obliku sume produkata dobivenu Quine-McCluskeyevim postupkom:</p> <p>a) dinamički 0-1 hazard b) statički 1-hazard c) dinamički 0-hazard d) statički 0-hazard e) dinamički 1-hazard f) ništa od navedenoga</p>
20.	<p>Sklop za izdvojeno generiranje prijenosa generira bitove prijenosa c_0, c_1, c_2 i c_3. Prema kojem algebarskom izraz se generira c_2?</p> <p>a) $g_2 p_3 + g_1 p_2 + g_0 p_2 p_1$ c) $g_2 + g_1 p_2 + g_0 p_2$ e) $g_2 + g_1 p_2 + g_0 p_2 p_1$ b) $g_2 p_2 + g_1 p_1$ d) $g_2 + g_1 p_1 + g_0 p_2 p_1$ f) ništa od navedenoga</p>

21.	<p>U nekom procesu posredno mjerimo neku fizikalnu veličinu pretvorbom u naponski signal. Ako je poznato da se taj napon ne mijenja više od jednog kvanta po periodu signala takta, a želimo taj napon uzorkovati što češće, koji je pretvornik najprikladniji? Želimo dobiti 12-bitni rezultat.</p> <p>a) Wilkinsonov pretvornik b) brojeći A/D pretvornik c) kontinuirano brojeći A/D pretvornik</p> <p>d) pretvornik sa sukcesivnom aproksimacijom e) težinski D/A pretvornik f) ništa od navedenoga</p>
22.	<p>Modul za digitalnu aritmetiku u nekom sustavu radi sa znamenkama u bazi 4, i pri tome koristi kôd $0 \equiv 01$, $1 \equiv 11$, $2 \equiv 10$, $3 \equiv 00$. Neka su ulazi sklopa koji u tom modulu računa 3-komplement znamenke označeni x_1x_0 a izlazi y_1y_0. Vrijedi:</p> <p>a) $y_1 = x_1, y_0 = \bar{x}_0$ b) $y_1 = \bar{x}_1, y_0 = x_0$ c) $y_1 = x_1, y_0 = x_0$ d) $y_1 = \bar{x}_1, y_0 = \bar{x}_0$ e) $y_1 = \bar{x}_0, y_0 = x_1$ f) ništa od navedenoga</p>
23.	<p>PLA strukturom u tehnologiji MOSFET ostvarene su funkcije f_1 i f_2 (vidi sliku). O kojim se funkcijama radi?</p>  <p>a) $f_1 = \bar{x}_2x_0 + x_2\bar{x}_1$, $f_2 = \bar{x}_2\bar{x}_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$ b) $f_1 = \bar{x}_2\bar{x}_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$, $f_2 = \bar{x}_2\bar{x}_0 + \bar{x}_2\bar{x}_1$ c) $f_1 = \bar{x}_2\bar{x}_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$, $f_2 = \bar{x}_2x_0 + x_2\bar{x}_1$ d) $f_1 = x_2x_0 + \bar{x}_2\bar{x}_1$, $f_2 = x_2\bar{x}_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$ e) $f_1 = x_2\bar{x}_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$, $f_2 = x_2x_0 + \bar{x}_2\bar{x}_1$ f) ništa od navedenog</p>
24.	<p>Na raspolaganju su čipovi RAM-a kapaciteta 1024x8 bita. Potrebno je izgraditi RAM kapaciteta 2^{14}x32 bita. Koliko adresnih ulaza treba imati dekodner koji upravlja ulazima za omogućavanje korištenih manjih čipova RAM-a?</p> <p>a) 64 b) 7 c) 2 d) 4 e) 16 f) ništa od navedenoga</p>
25.	<p>Koju funkciju u pozitivnoj logici obavlja sklop prikazan na slici? Prikažite tu funkciju kao sumu minterma.</p>  <p>a) $\sum m(5)$ b) $\sum m(1,4,6,7)$ c) $\sum m(1,3,4,6)$ d) $\sum m(0,2,3,6)$ e) $\sum m(3,4,6)$ f) ništa od navedenoga</p>