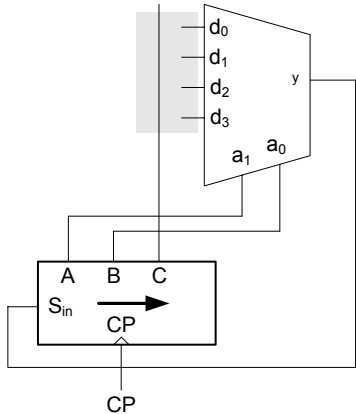
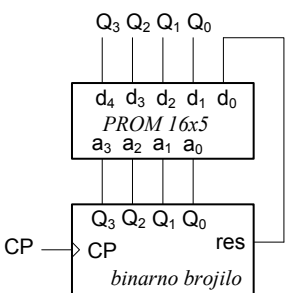
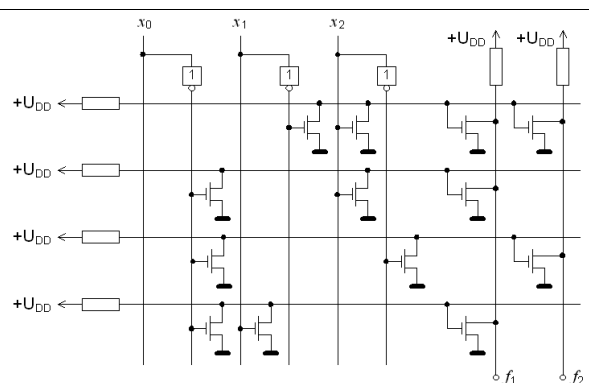


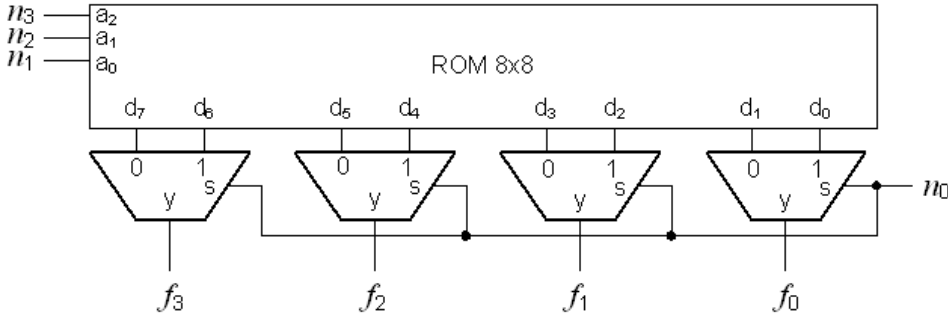
ZAVRŠNI ISPIT IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa D

1.	<p>Kontinuirano brojeći (slijedni) A/D pretvornik radi na frekvenciji 1 kHz. Kvant pretvornika iznosi 0,25V. Na ulazu se u trenutku $t_0=0$ nalazi napon od 0V i očitana vrijednost je 0. Od trenutka $t_0=0$ do trenutka $t_1=20\text{ms}$ na ulazu se napon linearno povećava do 15,1V. Od trenutka t_1 nadalje ulazni napon ostaje konstantan. Kada će vrijednost koju generira A/D pretvornik doseći ili premašiti vrijednost ulaznog napona od 15,1V? Prva korekcija vrijednosti brojila u A/D pretvorniku događa se po isteku prve periode signala takta, a brojanje kreće od vrijednosti 0.</p> <p>a) 200 ms b) 61 ms c) 20 ms d) 610 ms e) 6,1 ms f) ništa od navedenoga</p>
2.	<p>Univerzalni sklop NILI u tehnologiji CMOS (pozitivna logika) je izveden pomoću:</p> <p>a) PDN = paralelno spojeni NMOS d) PDN = paralelno spojeni NMOS PUN = paralelno spojeni PMOS PUN = paralelno spojeni PMOS b) PDN = paralelno spojeni NMOS e) PDN = paralelno spojeni NMOS PUN = paralelno spojeni NMOS PUN = serijski spojeni PMOS c) PDN = serijski spojeni NMOS f) ništa od navedenoga PUN = paralelno spojeni PMOS</p>
3.	<p>Koja je tvrdnja istinita?</p> <p>a) samo Mealyev automat ima sekvencijske i kombinacijske sklopove b) Mealyev i Mooreov automat imaju samo sekvencijske sklopove c) samo Mooreov automat ima sekvencijske i kombinacijske sklopove d) Mealyev i Mooreov automat imaju sekvencijske i kombinacijske sklopove e) Mealyev i Mooreov automat imaju samo kombinacijske sklopove f) ništa od navedenoga</p>
4.	<p>Uporabom bistabila JK potrebno je ostvariti bistabil čija je jednačba promjene stanja $Q_{n+1} = \bar{A} + \bar{B} \cdot Q_n$. Što se dovodi na ulaz K?</p> <p>a) $A \cdot B$ b) $Q_n \cdot \bar{A}$ c) $\bar{A} \cdot \bar{B}$ d) $\bar{A} \cdot B$ e) $A \cdot \bar{B}$ f) ništa od navedenoga</p>
5.	<p>Pojednostavljeni logički blok programirljivog polja (FPGA) prikazan shemom sastoji se od pregledne tablice (LUT) s četiri ulaza, D bistabila (FF), te multipleksora. Konfiguracija pregledne tablice zadana je funkcijom $LUT4 = A \text{ AND } (B \text{ XOR } C) \text{ AND } D$. Pomoću tako konfiguriranog logičkog bloka treba izvesti bistabil tipa T. Koji od ponuđenih port map izraza treba odabrati da bi sintetizator iz priloženog VHDL opisa ispravno generirao bistabil T?</p> <pre> entity t_ff is port (t, cp: in std_logic; q: out std_logic); end t_ff; architecture x of t_ff is signal i: std_logic; begin t_flop: entity fpga_cell port map(???); q <= i; end x; </pre> <p>a) port map(cp => cp, a => i, b => t, c => '1', d => '1', sel => '0', z => i) b) port map(cp => cp, a => i, b => t, c => '1', d => '1', sel => '1', z => i) c) port map(cp => cp, a => t, b => i, c => '1', d => '1', sel => '0', z => i) d) port map(cp => cp, a => '1', b => i, c => t, d => '1', sel => '1', z => i) e) port map(cp => cp, a => t, b => i, c => '0', d => '1', sel => '1', z => i) f) ništa od ponuđenog</p>

6.	<p>Kako glasi minimalna lista osjetljivosti bloka <code>process</code> koji opisuje bistabil JK okidan padajućim bridom signala takta? Bistabil ima još asinkrone ulaze za postavljanje i brisanje.</p> <p>a) J, K, clr, set c) set, clr e) clk, J, K, set b) clk, set, clr d) clk, J, K, clr f) ništa od navedenoga</p>
7.	<p>Prikazan je blok <code>process</code> VHDL modela sinkronog bistabila T. Čime je potrebno zamijeniti mjesta <A>, i <C> u kodu kako bi ulazi <code>clr</code> i <code>set</code> djelovali asinkrono?</p> <pre> process<A> variable state: std_logic; begin if falling_edge(cp) then state := t xor state; end if; <C> q <= state after 10 ns; qn <= not state after 10 ns; end process; </pre> <p>a) <A>="(cp)", ="if set='1' then state := '1'; end if; if clr='1' then state := '0'; end if;", <C>="" b) <A>="(cp, clr, set)", ="if clr='1' then state := '0'; end if;", <C>=" if set='1' then state := '1'; end if;" c) <A>="(cp, clr)", ="if set='1' then state := '1'; end if;", <C>=" if clr='1' then state := '0'; end if;" d) <A>="(cp)", ="if set='1' then state := '0'; end if; if clr='1' then state := '1'; end if;", <C>="" e) <A>="(cp, clr, set)", ="", <C>="if set='1' then state := '1'; end if; if clr='1' then state := '0'; end if;" f) ništa od navedenoga</p>
8.	<p>Što je od sljedećega istinito?</p> <p>a) granica dinamičke smetnje manja je od granice istosmjerne smetnje b) postoje zaštitni kodovi s redundancijom 0 (ali nude samo detekciju pogreške) c) dinamička disipacija snage proporcionalna je kvadratu frekvencije d) pogreška kvantizacije govori nam o brzini rada pretvornika e) BCD-kôd koristi manje bitova od Excess-3 kôda f) ostvarenje funkcije kao produkt suma podložno je statičkom-0 hazardu</p>
9.	<p>Uporabom trobitnog posmačnog registra i multipleksora (prema slici) potrebno je ostvariti sklop koji na izlazu generira ciklus $0 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ (izlaz <i>A</i> tumačiti kao bit najveće težine). Svako nespecificirano stanje potrebno je riješiti tako da se iz njega u najmanjem broju koraka dođe u stanje 4. Što je potrebno dovesti na ulaze multipleksora? Ponuđeni odgovori navode ulaze od d_0 do d_3, tim redosljedom.</p> <p>a) $1, C, \overline{C}, 0$ b) $C, C, 0, \overline{C}$ c) $\overline{C}, C, \overline{C}, 1$ d) $\overline{C}, 0, 0, 0$ e) $\overline{C}, C, 0, 0$ f) ništa od navedenoga</p> 
10.	<p>Neki sekvencijski sklop iste je strukture kao i sklop iz prethodnog zadatka. Na ulaze d_0 do d_3 (tim redosljedom) dovedeno je $\overline{C}, \overline{C}, C, C$. Utvrdite u kojem ciklusu broji to brojilo, te ima li siguran start. U ponuđenim odgovorima dan je samo dio ciklusa.</p> <p>a) $6 \rightarrow 3 \rightarrow 5$, nema c) $5 \rightarrow 2 \rightarrow 1$, nema e) $4 \rightarrow 2 \rightarrow 5$, nema b) $2 \rightarrow 5 \rightarrow 6$, ima d) $0 \rightarrow 4 \rightarrow 2$, ima f) ništa od navedenoga</p>

11.	<p>Za realizaciju binarnog asinkronog brojila koje broji u skraćenom ciklusu duljine 12 stanja na raspolaganju su padajućim bridom okidani bistabili T s asinkronim ulazom za brisanje koji djeluju kada im se dovede logička jedinica (svi su spojeni zajedno; označimo tu točku oznakom X). Brojilo treba ostvariti minimalno potrebnim brojem bistabila, pri čemu stanje 0 treba pripadati ciklusu. Pobudu za točku X generira kombinaćijski sklop. Koju funkciju taj sklop treba ostvarivati? Prilikom očitavanja stanja izlaz Q_0 smatra se izlazom najmanje težine.</p> <p>a) $Q_3 \cdot Q_2 \cdot \bar{Q}_1 \cdot \bar{Q}_0$ c) $Q_3 \cdot Q_2 \cdot \bar{Q}_1 \cdot Q_0$ e) $Q_3 \cdot \bar{Q}_2 \cdot Q_1 \cdot Q_0$ b) $\bar{Q}_3 \cdot Q_2 \cdot Q_1 \cdot \bar{Q}_0$ d) $Q_3 \cdot \bar{Q}_2 \cdot \bar{Q}_1 \cdot Q_0$ f) ništa od navedenoga</p>
12.	<p>Uporabom minimalnog broja bistabila tipa D potrebno je ostvariti brojilo čiji je ciklus $0 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 3$. Sklop ima dodatni ulaz d koji određuje smjer; ako je $d=0$, brojilo broji prema zadanom ciklusu, a ako je $d=1$, brojilo broji unatrag (npr. iz 2 ide u 0). Stanja su kodirana binarno. Što se dovodi na ulaz D bistabila B_0 koji čuva izlaz najmanje težine?</p> <p>a) $D + Q_1 \cdot \bar{Q}_0$ b) \bar{Q}_0 c) $Q_1 \oplus Q_0 \oplus D$ d) $\bar{Q}_1 \cdot Q_0$ e) $Q_1 + \bar{Q}_0$ f) ništa od navedenoga</p>
13.	<p>Za kod 1215 konstruiran je težinski D/A pretvornik s operacijskim pojačalom. Ako je najveći otpor u težinskoj mreži pretvornika 5000Ω, izračunajte iznos otpora R_f u povratnoj vezi operacijskog pojačala. Poznati su sljedeći podaci: ako se na ulaz pretvornika dovede broj 7, apsolutna vrijednost izlaznog napona je $2,8 \text{ V}$; iznos referentnog napona $U_{ref} = 20 \text{ V}$.</p> <p>a) 17Ω b) 50Ω c) 140Ω d) 100Ω e) 220Ω f) ništa od navedenoga</p>
14.	<p>Uporabom 4-bitnog sinkronog binarnog brojila unaprijed i permanentnom memorijom (vidi sliku) potrebno je ostvariti sklop koji na izlazu ciklički generira slijed dekadskih znamenki od 0 do 9, pri čemu su znamenke kodirane Excess-3 kodom. Binarno brojilo ima sinkroni ulaz za resetiranje u stanje 0 (označen res na slici), a izvedeno je tako da se uključanjem na napajanje sigurno postavlja u početno stanje 0, kada i čitav sklop na izlazu treba generirati Excess-3 kod znamenke 0. Što je upisano u PROM na lokacije 3, 7 i 9? Sadržaj memorije u odgovorima dan je u oktalnom zapisu.</p> <p>a) 20, 40, 60 b) 14, 24, 31 c) 03, 16, 23 d) 03, 07, 11 e) 03, 16, 22 f) ništa od navedenoga</p> 
15.	<p>Funkcije f_1 i f_2 ostvarene su PLA strukturom izvedenom u tehnologiji MOSFET, prema slici. Definirajmo $g(x_2, x_1, x_0) = f_1 \cdot f_2$. Koje minterme sadrži ta funkcija?</p> <p>a) 1, 7 b) 0, 4, 6 c) 0, 6 d) 0, 1, 4, 7 e) 1, 2, 5 f) ništa od navedenoga</p> 
16.	<p>Funkcije $f_1(A, B, C, D) = \prod M(1,3,5,6,7,14)$ i $f_2(A, B, C, D) = \prod M(1,3,5,7,14,15)$ želimo ostvariti poluprogramirljivim poljem (PAL) tipa NILI-NILI minimalnih dimenzija u dvije razine logike. Koje su minimalne dimenzije sklopa? Oznaka je $m \times n \times k$, gdje je m broj ulaza, n broj NILI sklopova prvog polja te k broj izlaza.</p> <p>a) $4 \times 1 \times 2$ b) $4 \times 8 \times 2$ c) $4 \times 2 \times 2$ d) $4 \times 4 \times 2$ e) $4 \times 6 \times 2$ f) ništa od navedenoga</p>

17.	<p>Funkciju $f(n) = (n/2) + 1$ potrebno je ostvariti sklopom prema slici. Argument funkcije pri tome treba tumačiti kao cijeli broj koji može biti pozitivan ili negativan. Za zapis negativnih brojeva koristi se 2-komplement. Dijeljenje u zapisu funkcije podrazumijeva cjelobrojno dijeljenje, odnosno odsijecanje decimalnog dijela (ne radi se zaokruživanje). Što je potrebno upisati u memoriju na lokacije 3, 4 i 6? Sadržaj je ponuđen u heksadekadskom zapisu.</p>  <p>a) FE,A1,12 b) 0F,FD,01 c) 30,F6,AA d) 17,35,A8 e) 01,02,03 f) ništa od navedenoga</p>
18.	<p>Izlazi Y1 i Y2 nekog sklopa definirani su izrazom $Y1 \leq (\text{NOT } A \text{ AND NOT } B \text{ AND NOT } C) \text{ OR } (A \text{ AND } B \text{ AND NOT } C) \text{ OR } (A \text{ AND NOT } B \text{ AND NOT } C)$; $Y2 \leq A \text{ OR } B$; Koju će vrijednost poprimiti izlazi Y1 i Y2 ako se kao pobuda dovede $A='0'$, $B='U'$, $C='1'$?</p> <p>a) 1, U b) U, U c) 1, 0 d) U, 0 e) 0, U f) ništa od navedenoga</p>
19.	<p>Memorija kapaciteta 8MB ima 2D organizaciju, pri čemu fizička riječ pohranjuje jedan oktet. Ako se želi napraviti memorija istog kapaciteta ali organizacije $2\frac{1}{2}$ D kod koje je duljina linije bita 16 puta manja, koliko bitova u toj memoriji pohranjuje jedna fizička riječ?</p> <p>a) 128 b) 64 c) 16 d) 32 e) 256 f) ništa od navedenoga</p>
20.	<p>Zadana je funkcija $f = \overline{A} \overline{B} C D \overline{G} + \overline{B} \overline{C} E F + \overline{A} B C D$. Funkciju ostvarujemo uporabom jednog multipleksora 2/1, pri čemu na adresni ulaz dovodimo varijablu B. Rezidualne funkcije ostvarujemo u obliku minimalne sume produkata. Koliko će produkata imati rezidualna funkcija koju dovodimo na podatkovni ulaz d1 (podatkovni ulazi multipleksora su d0 i d1)? Savjet: ne rješavati tablično!</p> <p>a) 3 b) 7 c) 2 d) 1 e) 4 f) ništa od navedenoga</p>
21.	<p>20 podatkovnih bitova potrebno je zaštititi pomoću Hammingovog koda. Koliko pri tome iznosi redundancija kodiranja? Odgovori su zaokruženi na trećoj decimali.</p> <p>a) 0,021 b) 0,167 c) 0,010 d) 0,275 e) 0,200 f) ništa od navedenoga</p>
22.	<p>Koliko najviše smijemo povećati frekvenciju rada digitalnog sklopa ako napon napajanja smanjimo za 20%? Dinamička disipacija se pri tome ne smije povećati. Ponuđena rješenja zaokružena su na dvije znamenke.</p> <p>a) 17% b) 56% c) 20% d) 48% e) 40% f) ništa od navedenoga</p>
23.	<p>Koliko bitnih primarnih implikanata ima funkcija $f(A,B,C,D) = \sum m(6,7,9,11,15)$?</p> <p>a) 0 b) 1 c) 4 d) 3 e) 2 f) ništa od navedenoga</p>
24.	<p>Koliko je minimalno potrebno bistabila tipa D da bi se ostvario sekvencijski sklop na čijem se izlazu generira ciklus: $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 5$ (nakon 5 ciklus se zatvara)?</p> <p>a) 6 b) 5 c) 3 d) 4 e) 2 f) ništa od navedenoga</p>
25.	<p>Neka je $f = A + \overline{B} C$. Neka je funkcija g jednaka dualnoj funkciji od f. Koliko maksterma sadrži funkcija $h(A,B,C) = f + g$?</p> <p>a) 6 b) 4 c) 5 d) 3 e) 7 f) ništa od navedenoga</p>