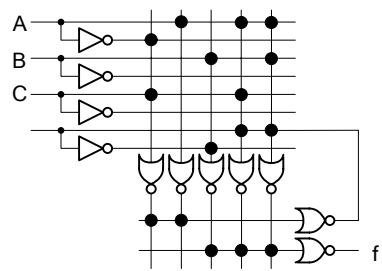
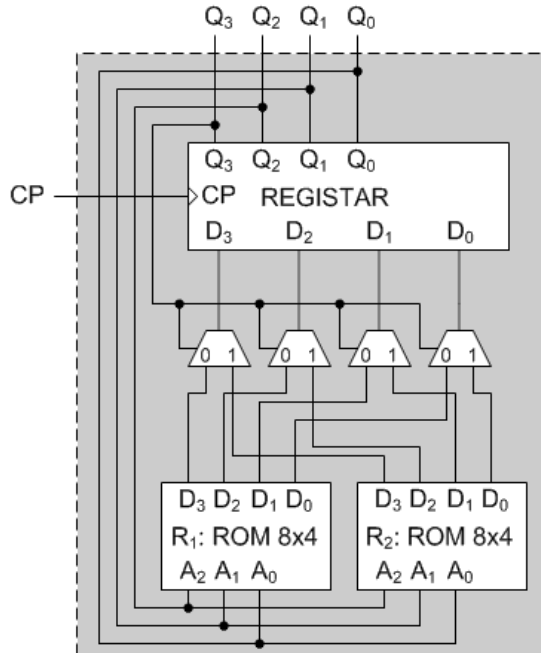


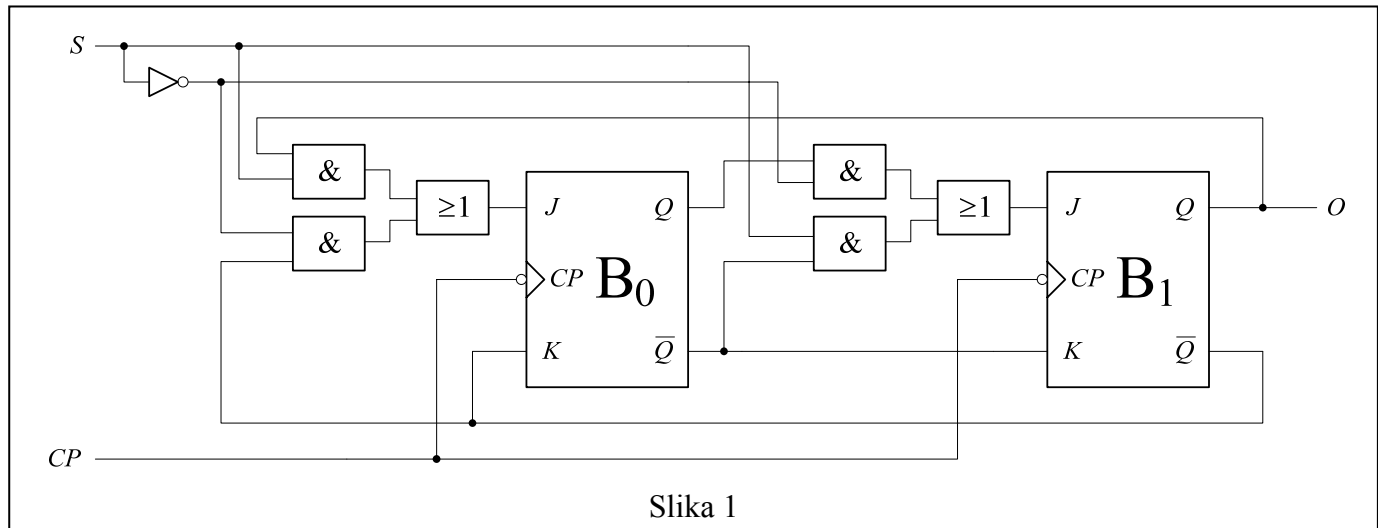
# ZAVRŠNI ISPIT IZ DIGITALNE LOGIKE

## Grupa B

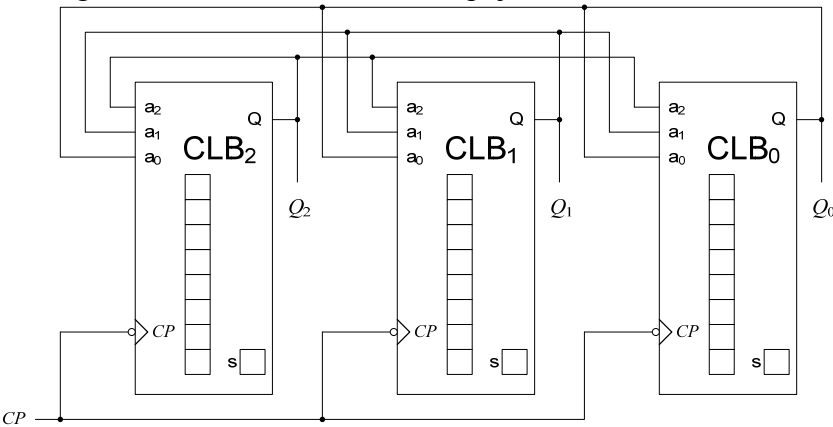
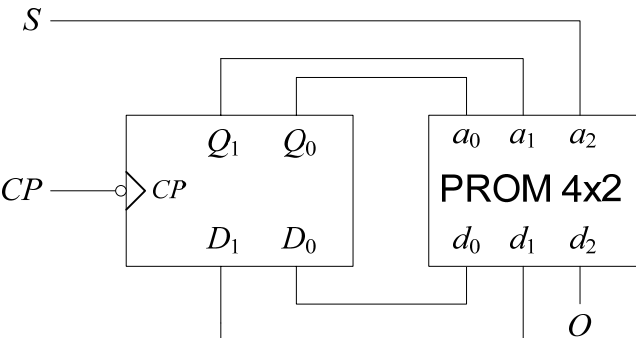
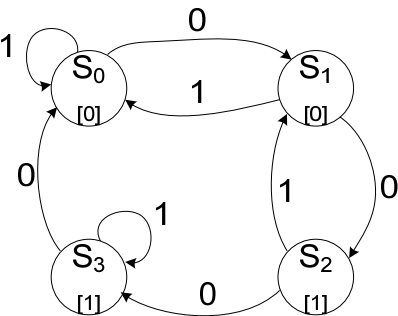
1	<p>Potrebno je izgraditi asinkrono binarno brojilo koje se temelji na bistabilima T i koje broji u ciklusu s 5 stanja. Bistabili T na raspolaganju imaju dodatni asinkroni ulaz za postavljanje koji djeluje s logičkom nulom. U svrhu prekida ciklusa ulazi za postavljanje svih bistabila spojeni su zajedno i njima upravlja kombinacijski sklop koji tada mora ostvarivati koju Booleovu funkciju?</p> <p>a) <math>Q_2 + Q_1 + \bar{Q}_0</math>                      c) <math>\bar{Q}_2 + Q_1 + Q_0</math>                      e) <math>Q_2 + \bar{Q}_1 + Q_0</math>  b) <math>\bar{Q}_2 + \bar{Q}_1 + Q_0</math>                      d) <math>\bar{Q}_2 + Q_1 + \bar{Q}_0</math>                      f) ništa od navedenoga</p>
2	<p>Funkcija <math>f(A, B, C, D) = \sum m(2, 4, 6, 8, 9, 11)</math> realizirana je multipleksorom 2/1, pri čemu je na selekcijski ulaz dovedena varijabla A. Koja se funkcija tada dovodi na prvi podatkovni ulaz multipleksora (ulaz 0)?</p> <p>a) <math>\bar{B}\bar{C}D + \bar{B}C</math>                      c) <math>B + C + D</math>                      e) <math>ABD + \bar{A}BC</math>  b) <math>(B + C) \cdot \bar{D}</math>                      d) <math>\bar{B}\bar{C} + BC</math>                      f) ništa od navedenoga</p>
3	<p>Uporabom 4 potpuna zbrajala (FA) korisnik je namjeravao izgraditi 4-bitno zbrajalo. Međutim, pogreškom je na mjesto srednja dva potpuna zbrajala stavio potpuno oduzimala. Ako se na ulaze takvog sklopa dovedu "pribrojnici" 0001 i 1010, što će biti rezultat? Početni prijenos je 0. U navedenim pribrojnicima kao i u rezultatu prvi bit s lijeve strane predstavlja bit najveće težine.</p> <p>a) 1100                      b) 0000                      c) 1110                      d) 1010                      e) 0111                      f) ništa od navedenoga</p>
4	<p>Na izlaz trobitnog asinkronog binarnog brojlara unatrag spojen je sklop koji dekodira stanje 3, tj. računa <math>\bar{Q}_2 Q_1 Q_0</math>. Koliko se kod takvog sklopa događa tranzijentnih pogrešaka dekodiranja u svakom ciklusu brojanja?</p> <p>a) 2                      b) 6                      c) 1                      d) 3                      e) 5                      f) ništa od navedenoga</p>
5	<p>Razmotrite potpuno zbrajalo čiji su ulazi <math>a</math> i <math>b</math> te ulaz za prijenos <math>c_{in}</math>. Generirajući član za izlazni prijenos je:</p> <p>a) <math>a + \bar{b}</math>                      b) <math>a \oplus b</math>                      c) <math>\bar{a} \cdot b</math>                      d) <math>a \cdot b</math>                      e) <math>\bar{a} + \bar{b}</math>                      f) ništa od navedenoga</p>
6	<p>Razmotrite građu brojećeg AD pretvornika. Pretpostavite da se radi o pretvorniku koji radi sa signalom takta frekvencije 10 kHz te koji koristi 8-bitno binarno brojilo. Neka pretvornik mjeri napone od 0V do 4V. Neka je na ulaz doveden neki napon <math>U_1</math> čije vrijeme pretvorbe iznosi <math>t_1</math>. Dobili ste zahtjev da povećate rezoluciju mjerenja ovog pretvornika pa ste odlučili umjesto 8-bitnog brojlara koristiti 10-bitno brojilo uz prikladnu modifikaciju DA pretvornika (sve ostalo, uključujući i radnu frekvenciju niste mijenjali). Koliko će kod ovog novog pretvornika iznositi vrijeme pretvorbe napona <math>U_1</math>?</p> <p>a) <math>4 t_1</math>                      b) <math>(10/8) t_1</math>                      c) <math>10 t_1</math>                      d) <math>t_1 + 2</math>                      e) <math>(8/10) t_1</math>                      f) ništa od navedenoga</p>
7	<p>Na raspolaganju je 10-bitni AD pretvornik sa sukcesivnom aproksimacijom koji radi s ulaznim naponima od 0V do 4V. Neka je kod tog pretvornika vrijeme pretvorbe napona 0.2V jednako 900 <math>\mu</math>s. Koliko će za taj isti pretvornik iznositi vrijeme pretvorbe devet puta većeg napona (tj. 1.8V)?</p> <p>a) 100 <math>\mu</math>s                      b) 450 <math>\mu</math>s                      c) 8.1 ms                      d) 2.7 ms                      e) 900 <math>\mu</math>s                      f) ništa od navedenoga</p>
8	<p>Dostupan je AB bistabil čija je jednadžba promjene stanja <math>Q_{n+1} = Q_n B + \bar{Q}_n \bar{A}</math>. Takvim bistabilom i minimalnim kombinacijskim sklopovljem potrebno je ostvariti bistabil T. Što je potrebno dovesti na ulaz A?</p> <p>a) <math>\bar{T} + Q_n</math>                      b) <math>T + Q_n</math>                      c) <math>\bar{T}</math>                      d) <math>T \oplus Q_n</math>                      e) <math>Q_n</math>                      f) ništa od navedenoga</p>

9	Memoriju kapaciteta $2^{13}$ bita i organizacije 2D, pri čemu je fizička riječ duljine 8 bita, potrebno je presložiti u $2^{1/2}$ D organizaciju tako da se u svaku fizičku riječ pohrani po 16 logičkih riječi. Koliko će adresnih bitova pri takvoj organizaciji memorije imati adresni dekodler? a) 6                      b) 13                      c) 11                      d) 8                      e) 5                      f) ništa od navedenoga
10	Zadana je funkcija $f(A, B, C, D) = \sum m(0,1,4,6,9,10,11,13,15)$ ? Koliko ta funkcija ima primarnih implikanata / bitnih primarnih implikanata? a) 5 / 3                      b) 3 / 2                      c) 5 / 2                      d) 6 / 3                      e) 4 / 3                      f) ništa od navedenoga
11	Sklopom PLA prikazanim na slici ostvarena je funkcija $f$ . O kojoj se funkciji radi?  <p>a) <math>f(A, B, C) = \sum m(2,3,4,7)</math>  b) <math>f(A, B, C) = \sum m(3,5,6,7)</math>  c) <math>f(A, B, C) = \sum m(1,2,3,6)</math>  d) <math>f(A, B, C) = \sum m(1,2,4,6,7)</math>  e) <math>f(A, B, C) = \sum m(3,4,6,7)</math>  f) ništa od navedenoga</p>
12	Booleova funkcija od 4 varijable u kanonskom zapisu sume minterma sadrži 5 minterma. Koliko minterma, u istom zapisu, sadrži komplement te funkcije? a) 5                      b) 11                      c) 8                      d) 10                      e) 6                      f) ništa od navedenoga
13	Sekvencijski sklop izveden je kao Mooreov stroj s konačnim brojem stanja, čije stanje pohranjuju bistabili $B_0, B_1$ i $B_2$ (čiji su izlazi $Q_0, Q_1$ i $Q_2$ ), a ulazi su $X$ i $Y$ . Koja od sljedećih funkcija može predstavljati njegov izlaz $Z$ ? a) $Z = Q_1 \oplus Q_0 + Q_2$ c) $Z = X + Y$ e) $Z = Y + Q_2$ b) $Z = (X + Y) \cdot Q_1$ d) $Z = X \cdot Q_0$ f) ništa od navedenoga
14	Na raspolaganju je sklop prikazan na slici. <p>Memorije <math>R_1</math> i <math>R_2</math> potrebno je programirati tako da se dobije brojilo koje broji u ciklusu: 14, 2, 11, 6, 4, 1, 8, 13, 7, 3, 0, 15, 5, 9, 12, 10 (prilikom očitavanja stanja izlaz <math>Q_3</math> tretirati kao bit najveće težine).</p> <p>Koji će sadržaj biti upisan na memorijsku lokaciju 4 memorija <math>R_1</math> i <math>R_2</math>? U rješenjima je sadržaj zapisan kao heksadekadska znamenka, i to najprije za memoriju <math>R_1</math> a potom za memoriju <math>R_2</math>.</p>  <p>a) 1, A                      b) 3, E                      c) E, 3                      d) B, F                      e) 2, 4                      f) ništa od navedenoga</p>

- 15 Za stroj s konačnim brojem stanja prikazan na slici 1 utvrdite maksimalnu frekvenciju signala takta. Pri analizi zanemarite utjecaj signala  $S$ . Za bistabile su poznati sljedeći vremenski parametri: vrijeme postavljanja  $t_{setup}$  iznosi 15 ns, vrijeme zadržavanja  $t_{hold}$  iznosi 10 ns, vrijeme kašnjenja bistabila  $t_{db}$  iznosi 25 ns. Kašnjenje osnovnih logičkih sklopova  $t_{dls}$  iznosi 5 ns.
- a) 15 MHz    b) 10 MHz    c) 13 MHz    d) 50 MHz    e) 20 MHz    f) ništa od navedenoga



- 16 Pretpostavite da je stroj s konačnim brojem stanja prikazan na slici 1 nastao uporabom sljedeće tablice kodiranja stanja:  $S_0=00$ ,  $S_1=10$ ,  $S_2=01$  (binarna kombinacija odgovara izlazima  $Q_1Q_0$ ). Koristi se signal takta poluperiode  $0,5 \mu s$  pri čemu se prvi padajući brid pojavljuje u  $t=1 \mu s$ . Pretpostavite da su po uključenju na napajanje oba bistabila otišla u stanje 0. Ulaz  $S$  u  $t=0ns$  postavlja se na vrijednost 0, u  $t=2,2 \mu s$  prelazi u 1 i tako ostaje do  $t=4,2 \mu s$  kada trajno prelazi u 0. U kojem će se stanju ovaj automat nalaziti u trenutku  $t=3,2 \mu s$  a u kojem u trenutku  $t=5,2 \mu s$ ?
- a)  $S_1$  pa  $S_2$     b)  $S_2$  pa  $S_0$     c)  $S_0$  pa  $S_0$     d)  $S_2$  pa  $S_2$     e)  $S_0$  pa  $S_1$     f) ništa od navedenoga
- 17 Za stroj s konačnim brojem stanja prikazan na slici 1 vrijedi:
- a) to je sinkroni sekvencijski sustav i nema siguran start  
 b) to je asinkroni sekvencijski sustav i ima siguran start  
 c) to je sinkroni kombinacijski sustav i ima siguran start  
 d) to je sinkroni sekvencijski sustav i ima siguran start  
 e) to je asinkroni sekvencijski sustav i nema siguran start  
 f) ništa od navedenoga ne vrijedi ili vrijedi više od jednog odgovora a) do e)
- 18 Za stroj s konačnim brojem stanja prikazan na slici 1 vrijedi:
- a) to je Mealyjev automat, asinkrona promjena ulaza ne generira asinkronu promjenu izlaza  
 b) to je Mealyjev automat, asinkrona promjena ulaza generira asinkronu promjenu izlaza  
 c) to je Mooreov automat, asinkrona promjena ulaza ne generira asinkronu promjenu izlaza  
 d) nije moguće utvrditi je li to Mooreov ili Mealyjev automat  
 e) to je Mooreov automat, asinkrona promjena ulaza generira asinkronu promjenu izlaza  
 f) ništa od navedenoga ne vrijedi ili vrijedi više od jednog odgovora a) do e)
- 19 Neki stroj s konačnim brojem stanja ostvaren je uporabom 2 bistabila D. Ulaz sklopa je  $S$  a izlaz  $O$ . Vrijedi:  $D_1 = Q_1 \oplus Q_0 \oplus S$ ,  $D_0 = \bar{Q}_0$  te  $O = Q_1$ . Prilikom projektiranja automata korišten je kôd koji stanje  $S_i$  kodira kao binarno zapisan broj  $i$  (npr.  $S_2$  je bilo kodirano kao  $Q_1Q_0=10$ ). Isti automat potrebno je ostvariti koristeći jednojedinичni kôd i potreban broj bistabila. Kod jednojedinичnog kôda u stanju  $S_i$  samo će  $Q_i$  biti postavljen na 1 dok će izlazi svih ostalih bistabila biti 0. U tako ostvarenom automatu, koja će Booleova funkcija opisivati izlaz  $O$ ?
- a)  $Q_1 \cdot Q_2 \cdot Q_3$     b)  $Q_2 + Q_3$     c)  $Q_1 \cdot \bar{Q}_0$     d)  $Q_3 + \bar{Q}_0$     e)  $Q_1 \oplus Q_0$     f) ništa od navedenoga

20	<p>Uporabom trouzanih konfigurabilnih logičkih blokova sklopa FPGA koji su temeljeni na preglednoj tablici i bistabilu D potrebno je ostvariti broji koji broji u ciklusu 3, 5, 2, 7, 1, 4, 0, 6. Kako je potrebno konfigurirati CLB<sub>1</sub> ako su blokovi spojeni na na slici?</p>  <p>a) 10100110                      c) 10010110                      e) 01101001 b) 01100110                      d) 00110011                      f) ništa od navedenoga</p>
21	<p>Stroj s konačnim brojem stanja zadan je slikom (desno). Njegova sklopovska implementacija koja se temelji na dvobitnom registru s paralelnim ulazima i paralelnim izlazima prikazana je na slici (lijevo). Stanje <math>S_i</math> kodira se kao binarna vrijednost od <math>i</math> (npr. za <math>S_2</math> vrijedi <math>Q_1Q_0=10</math>). Utvrdite potreban sadržaj ispisne memorije!</p>   <p>Na lokacijama 3 i 5 bit će upisan podatak (veći indeks u adresi i podatku označava bit veće težine):</p> <p>a) 3, 7                      b) 2, 1                      c) 0, 0                      d) 4, 0                      e) 3, 4                      f) ništa od navedenoga</p>
22	<p>Neki digitalni sustav radi s naponom napajanja od 5V, te na frekvenciji od 100 MHz. Za koliko se posto najviše smije povećati frekvencija rada, ako se napon napajanja može smanjiti na 4V, a ukupna dinamička disipacija snage povećati za 10%?</p> <p>a) za 10%    b) za 100% c) približno 43%                                      d) približno 52% e) približno 72%                                      f) ništa od navedenoga</p>
23	<p>Razmotrite dvobitni paralelni AD pretvornik. Označimo s <math>K_i</math> izlaz <math>i</math>-tog komparatora pri čemu je <math>K_0</math> komparator koji uspoređuje ulazni napon s najmanjim referentnim naponom. Na izlazu tog pretvornika nalazi se pretvornik koda koji dobiva sve <math>K_i</math> i generira dvobitni broj <math>N_1N_0</math> koji govori o broju kvanata izmjerjenog napona. Minimalna Booleova funkcija koja određuje bit <math>N_1</math> glasi:</p> <p>a) <math>K_1 + \bar{K}_0</math>                                      c) <math>K_2 K_0</math>                                      e) <math>K_2 + \bar{K}_1 K_0</math> b) <math>K_1</math>    d) <math>(K_2 \oplus K_1) + K_0</math>                                      f) ništa od navedenoga</p>