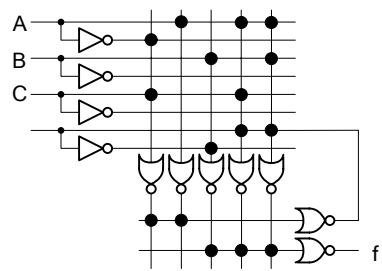
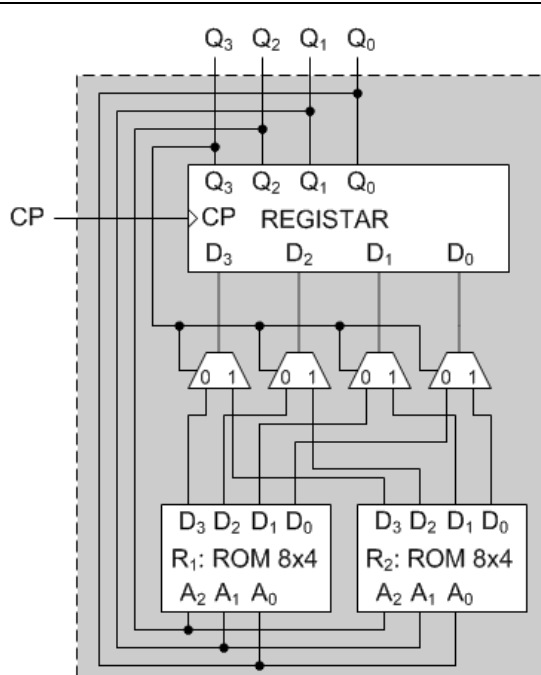


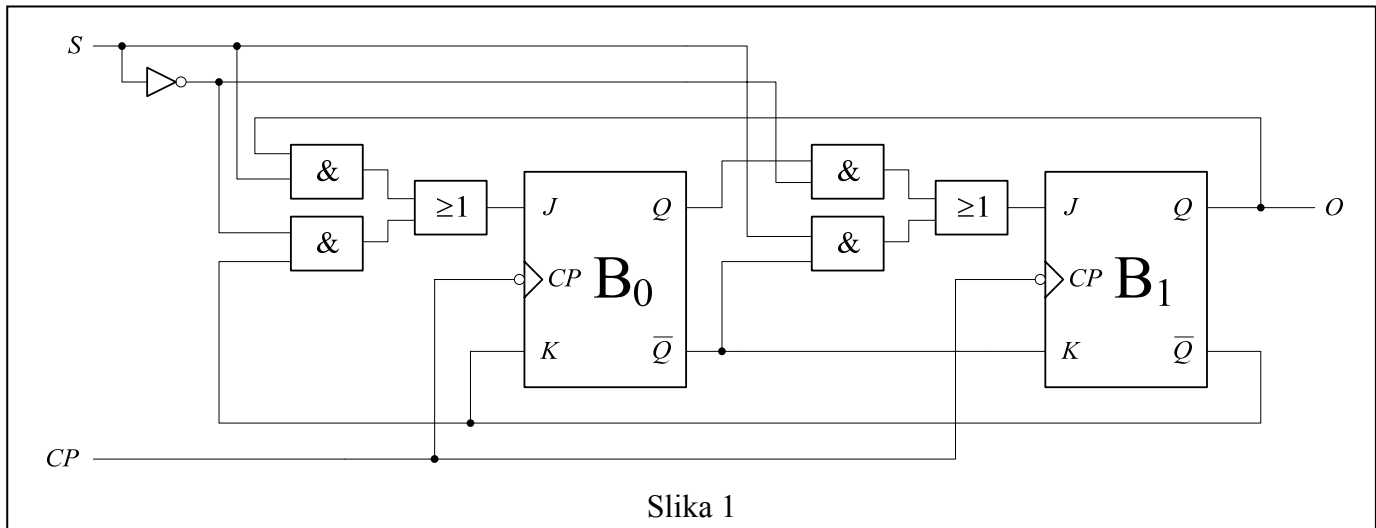
# ZAVRŠNI ISPIT IZ DIGITALNE LOGIKE

## Grupa A

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>Q_2 + \bar{Q}_1 + Q_0</math>                      e) <math>\bar{Q}_2 + 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>(B + C) \cdot \bar{D}</math>                      c) <math>B + C + D</math>                      e) <math>ABD + \bar{A}BC</math>  b) <math>\bar{B}\bar{C}D + \bar{B}C</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) 0111                      e) 1010                      f) ništa od navedenoga</p>
4	<p>Na izlaz trobitnog asinkronog binarnog brojila 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) 6                      b) 2                      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 \cdot b</math>                      b) <math>a \oplus b</math>                      c) <math>\bar{a} \cdot b</math>                      d) <math>a + \bar{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 brojila 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>10 t_1</math>                      b) <math>(10/8) t_1</math>                      c) <math>4 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) 900 <math>\mu</math>s                      c) 8.1 ms                      d) 2.7 ms                      e) 450 <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>Q_n</math>                      d) <math>T \oplus Q_n</math>                      e) <math>\bar{T}</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) 13      b) 6      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) 6 / 3      b) 3 / 2      c) 5 / 2      d) 5 / 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(3,4,6,7)</math>  e) <math>f(A, B, C) = \sum m(1,2,4,6,7)</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) 6      c) 8      d) 10      e) 11      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) $Z = X \cdot Q_0$ c) $Z = X + Y$ e) $Z = Y + Q_2$ b) $Z = (X + Y) \cdot Q_1$ d) $Z = Q_1 \oplus Q_0 + Q_2$ 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) E, 3      b) 3, E      c) 1, A      d) B, F      e) 2, 4      f) ništa od navedenoga</p>

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



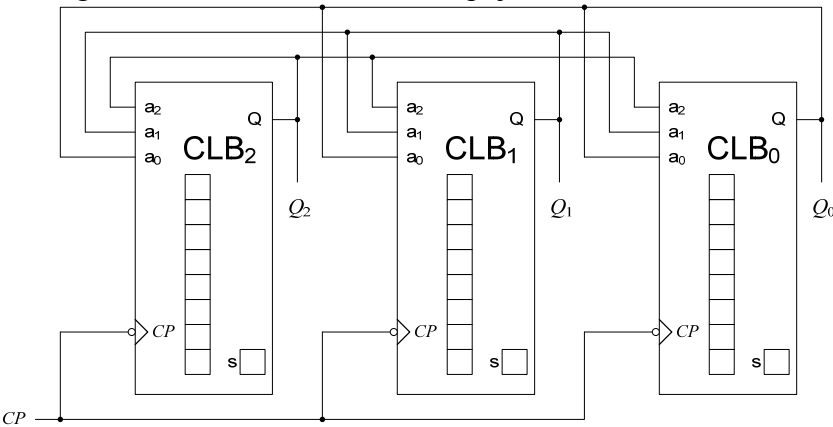
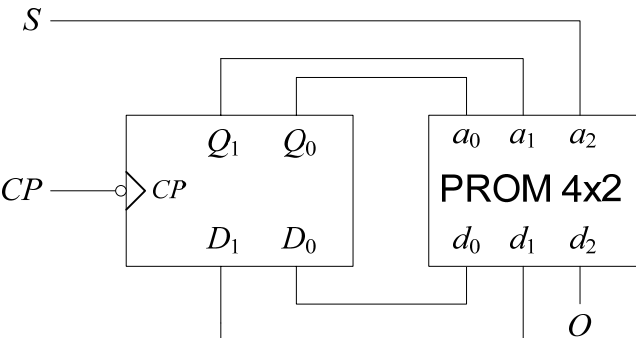
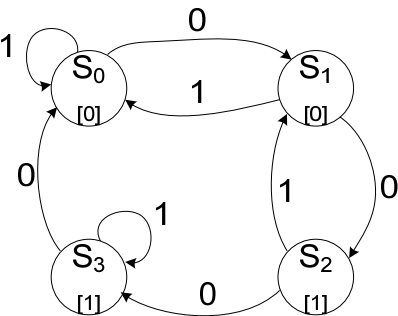
16. Pretpostavite da je stroj s konačnim brojem stanja prikazan na slici 1 nastao uporabom sljedeće tablice kodiranja stanja:  $S_0=00$ ,  $S_1=10$ ,  $S_2=01$  (binarna kombinacija odgovara izlazima  $Q_1Q_0$ ). Koristi se signal takta poluperiode  $0,5 \mu s$  pri čemu se prvi padajući brid pojavljuje u  $t=1 \mu s$ . Pretpostavite da su po uključenju na napajanje oba bistabila otišla u stanje 0. Ulaz S u  $t=0 ns$  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) S1 pa S2    b) S2 pa S0    c) S0 pa S0    d) S0 pa S1    e) S2 pa S2    f) ništa od navedenoga

- |    |   |
|----|---|
| 17 | <p>Za stroj s konačnim brojem stanja prikazan na slici 1 vrijedi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) to je sinkroni sekvencijski sustav i nema siguran start</li><li>b) to je asinkroni sekvencijski sustav i ima siguran start</li><li>c) to je sinkroni kombinacijski sustav i ima siguran start</li><li>d) to je sinkroni sekvencijski sustav i ima siguran start</li><li>e) to je asinkroni sekvencijski sustav i nema siguran start</li><li>f) ništa od navedenoga ne vrijedi ili vrijedi više od jednog odgovora a) do e)</li></ul> |
|----|---|

- |    |  |
|----|--|
| 18 | <p>Za stroj s konačnim brojem stanja prikazan na slici 1 vrijedi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) to je Mooreov automat, asinkrona promjena ulaza generira asinkronu promjenu izlaza</li><li>b) to je Mealyjev automat, asinkrona promjena ulaza generira asinkronu promjenu izlaza</li><li>c) to je Mealyjev automat, asinkrona promjena ulaza ne generira asinkronu promjenu izlaza</li><li>d) nije moguće utvrditi je li to Mooreov ili Mealyjev automat</li><li>e) to je Mooreov automat, asinkrona promjena ulaza ne generira asinkronu promjenu izlaza</li><li>f) ništa od navedenoga ne vrijedi ili vrijedi više od jednog odgovora a) do e)</li></ul> |
|----|--|

- 19) Neki stroj s konačnim brojem stanja ostvaren je uporabom 2 bistabila D. Ulaz sklopa je S a izlaz O. Vrijedi:  $D_1 = Q_1 \oplus Q_0 \oplus S$ ,  $D_0 = \overline{Q_0}$  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 jednojedinlični kôd i potreban broj bistabila. Kod jednojedinličnog 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)  $Q_3 + \overline{Q_0}$     c)  $Q_1 \cdot \overline{Q_0}$     d)  $Q_2 + Q_3$     e)  $Q_1 \oplus Q_0$     f) ništa od navedenoga

20	<p>Uporabom trouglaznih konfigurabilnih logičkih blokova sklopa FPGA koji su temeljeni na preglednoj tablici i bistabilu D potrebno je ostvariti brojilo koji broji u ciklusu 3, 5, 2, 7, 1, 4, 0, 6. Kako je potrebno konfigurirati <math>CLB_1</math> ako su blokovi spojeni na na slici?</p>  <p>a) 10010110                      c) 10100110                      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) 4, 0                      c) 0, 0                      d) 2, 1                      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 izmjerene napona. Minimalna Booleova funkcija koja određuje bit <math>N_1</math> glasi:</p> <p>a) <math>K_1</math>                                      c) <math>K_2K_0</math>                                      e) <math>K_2 + \bar{K}_1K_0</math> b) <math>K_1 + \bar{K}_0</math>                                      d) <math>(K_2 \oplus K_1) + K_0</math>                                      f) ništa od navedenoga</p>