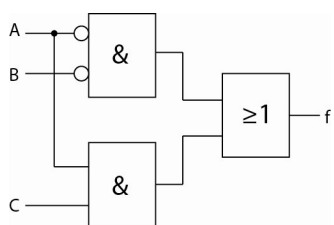
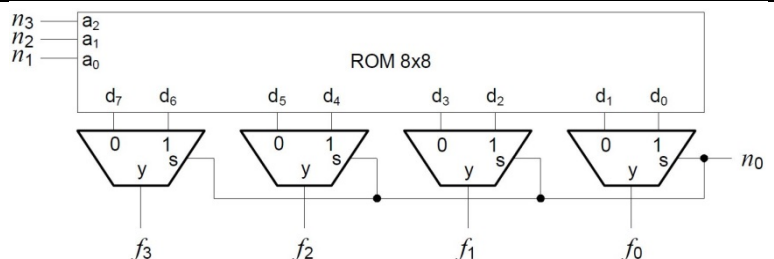


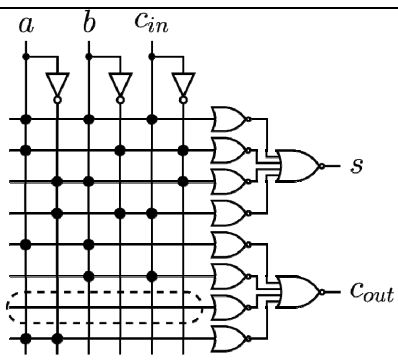
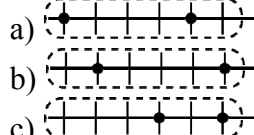
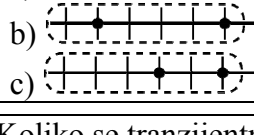
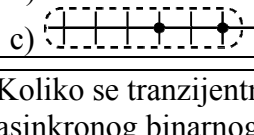
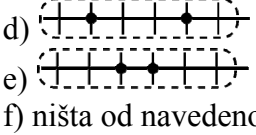
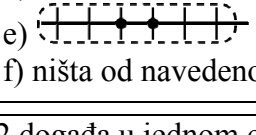
ZIMSKI ISPITNI ROK IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa A

1	Prijemnik je s komunikacijskog kanala primio sljedeći niz bitova: $E39_{16}$. Ako je poznato da predajnik podatke pri slanju štiti Hammingovim kôdom uz korištenje parnoga pariteta, koji je uzorak bitova predajnik poslao? a) $E39_{16}$ b) $C39_{16}$ c) $E29_{16}$ d) $E38_{16}$ e) $E3D_{16}$ f) ništa od navedenoga
2	Na raspolaganju je trobitni posmačni registar čiji je smjer posmaka $Q_2 \rightarrow Q_1 \rightarrow Q_0$. Na izlaze posmačnog registra spojen je dekodeer 3/8, pri čemu je izlaz registra najveće težine spojen na ulaz dekodeera najveće težine, a izlaz registra najmanje težine na ulaz dekodeera najmanje težine ($Q_2 \rightarrow a_2$; $Q_1 \rightarrow a_1$; $Q_0 \rightarrow a_0$). Dekodeer u kombinaciji s jednim sklopom ILI ostvaruje Booleovu funkciju koja se dovodi na serijski ulaz posmačnog registra. Koje je izlaze dekodeera potrebno spojiti na ulaz sklopa ILI da bi cijeli sklop brojao u ciklusu 0, 4, 6, 7, 3, 5, 2, 1? a) 0, 3, 4, 6 b) 0, 1, 2, 4 c) 1, 3, 5, 7 d) 2, 7 e) 2, 3, 7 f) ništa od navedenoga
3	Najveći ulazni napon za 6-bitni AD pretvornik sa sukcesivnom aproksimacijom je 6,3 V. Ako se na ulaz takvog pretvornika dovede analogni napon iznosa 4 V, trajanje pretvorbe je 6 mikrosekundi. Koja će se vrijednost nalaziti u izlaznom registru takvog pretvornika 3 mikrosekunde nakon početka pretvorbe, ako je na ulazu pretvornika doveden napon iznosa 2,9 V? a) 011010 b) 011000 c) 001110 d) 001111 e) 000011 f) ništa od navedenoga
4	Razmatramo n-bitno sinkrono binarno brojilo unaprijed s paralelnim prijenosom, izvedeno bistabilima tipa T, uz $n > 2$. Označimo s X broj bistabila u takvom brojilu, s Y broj sklopova I, a sa Z maksimalni broj ulaza u neki od sklopova I. Uz pretpostavku da će svi korišteni sklopovi I imati jednako kašnjenje, o čemu ovisi maksimalna frekvencija rada tog brojila? a) o X, Y i Z c) o X, ali ne Y i Z e) niti o X, niti Y, niti Z b) o X i Y, ali ne i Z d) o X i Z, ali ne Y f) ništa od navedenoga
5	Koju funkciju $f(A, B, C)$ obavlja sklop sa slike?  a) $\sum m(0,1,5,7)$ c) $\sum m(0,1,6,7)$ e) $\sum m(1,3,4)$ b) $\sum m(1,3,4)$ d) $\sum m(0,2,7)$ f) ništa od navedenoga
6	AB-bistabil zadan je jednadžbom promjene stanja: $Q_{n+1} = A Q_n + \bar{B}$. Ovaj je bistabil potrebno ostvariti uporabom bistabila JK. Kako glase minimalne logičke funkcije za ulaze J i K? a) $J = \bar{A}$, $K = A Q_n$ c) $J = A + B$, $K = A$ e) $J = \bar{A}$, $K = Q_n$ b) $J = \bar{B}$, $K = \bar{A} B$ d) $J = \bar{A} B$, $K = A$ f) ništa od navedenoga
7	Memorija kapaciteta 2048×8 bita ima memorijsko polje organizacije 2D. Koliko bi iznosila duljina linije bita za memoriju istog kapaciteta, ali s organizacijom memorijskog polja $2\frac{1}{2}D$, uz duljinu fizičke riječi od 32 bita? a) 1024 b) 8 c) 256 d) 2048 e) 512 f) ništa od navedenoga
8	Što od sljedećega vrijedi u Booleovoj algebri? a) $(a + b)(a + \bar{b}) = a$ c) $(a + b)(a + \bar{b}) = 1$ e) $(a + b)(a + \bar{b}) = b$ b) $(a + b)(a + \bar{b}) = 0$ d) $(a + b)(a + \bar{b}) = a + b$ f) ništa od navedenoga

9	Minimalno vrijeme održavanja podatka na sinkronim ulazima prije djelotvorne promjene signala vremenskog takta, a da bistabil sigurno prihvati podatak, naziva se: a) vrijeme postavljanja bistabila b) vrijeme otpuštanja bistabila c) vrijeme pridržavanja bistabila d) vrijeme kašnjenja bistabila e) vrijeme proleta bistabila f) ništa od navedenoga
10	Kako glasi minimalni oblik funkcije izlaza sklopa koji na izlazu mora dati 1 ako je na ulazu broj djeljiv s 3, odnosno 0 ako je na ulazu broj djeljiv sa 7 i različit od 0? Sklop na ulazu prima četverobitni broj u binarnom zapisu $b_3b_2b_1b_0$. Na ulaz sklopa uvijek će se dovoditi brojevi koji su djeljivi s 3 ili sa 7. a) $\bar{b}_1 + \bar{b}_2 + b_3b_0 + \bar{b}_3\bar{b}_0$ b) $\bar{b}_1 + \bar{b}_2\bar{b}_3 + b_3b_0 + \bar{b}_3\bar{b}_0$ c) $\bar{b}_1 + \bar{b}_3 + b_3b_0 + \bar{b}_3b_1\bar{b}_0$ d) $b_3b_2\bar{b}_1\bar{b}_0 + b_3\bar{b}_2\bar{b}_1b_0 + b_3b_2b_1b_0 + \bar{b}_3b_2b_1\bar{b}_0 + \bar{b}_3\bar{b}_2b_1b_0$ e) $b_3b_1\bar{b}_0 + \bar{b}_3b_2b_0$ f) ništa od navedenoga
11	Zadana je funkcija $f(A,B,C,D) = \sum m(1,4,7,8,9,10,13,14)$. Koliko ta funkcija ima implikanata/primarnih implikanata/minimalnih oblika? a) 12/6/1 b) 8/7/2 c) 8/5/1 d) 13/4/2 e) 13/7/2 f) ništa od navedenoga
12	Stroj s konačnim brojem stanja (automat) čiji je ulaz X, a izlaz Y, ostvaren je s dva bistabila T. Označimo stanja tih bistabila s Q_1 i Q_0 . Automat na izlazu daje 1 samo onda kad nakon prijelaza ostane u istom stanju; inače na izlazu daje 0. O kojem se modelu automata radi te kako glasi minimalni oblik funkcije izlaza Y sklopa? U zadanom automatu funkcije ulaza bistabila T su: $T_0 = \bar{Q}_1\bar{Q}_0\bar{X} + \bar{Q}_1Q_0X + Q_1Q_0\bar{X} + Q_1\bar{Q}_0X$, $T_1 = \bar{Q}_0$. a) Mealyjev, $Y = \bar{Q}_1Q_0\bar{X} + Q_1Q_0X$ b) Mealyjev, $Y = \bar{Q}_1Q_0X + Q_1\bar{Q}_0X$ c) Mealyjev, $Y = \bar{X} + \bar{Q}_1Q_0 + Q_1\bar{Q}_0$ d) Mealyjev, $Y = \bar{Q}_0\bar{X} + Q_0X$ e) Mooreov, $Y = \bar{Q}_1\bar{Q}_0 + Q_1Q_0$ f) ništa od navedenoga
13	Napon napajanja integriranog sklopa je U , a sklop radi na frekvenciji f . Nova izvedba sklopa treba raditi na devet puta većoj frekvenciji. Uz zadržavanje istog iznosa dinamički disipirane snage, kakav treba biti napon napajanja nove izvedbe sklopa? a) tri puta manji b) devet puta manji c) nepromijenjen d) dva puta veći e) devet puta veći f) ništa od navedenoga
14	Programirajući modul s mogućnošću višekratnog programiranja i brisanja ultraljubičastim zračenjem, tzv. EPROM (<i>Erasable Programmable ROM</i>), pripada u skupinu: a) programirljivih polja logičkih blokova b) programirljivih logičkih polja c) poluprogramirljivih logičkih polja d) permanentnih memorija e) programirljivih sklopova za posmak f) ništa od navedenoga
15	Funkcija $f(n)$ svakom broju $n \in \{0, \dots, 15\}$ pridružuje broj $\max(n, \bar{n})$ gdje je $\bar{n}$ definiran kao broj n kružno posmaknut udesno za jedan bit. Funkciju $f(n)$ ostvarujemo permanentnom memorijom kapaciteta 8×8 te multipleksorima, prema slici. Što treba upisati u memoriju na lokacije od 0 do 3? U ponuđenim rješenjima sadržaj memorijskih lokacija prikazan je u heksadekadskom zapisu. a) C4, A9, B8, 55 b) EF, 72, BA, 03 c) 40, 49, 64, 6D d) F3, 49, A5, 3D e) 3D, 62, 4C, 40 f) ništa od navedenoga



16	U tehnologiji CMOS potrebno je ostvariti funkciju sastavljenu od 7 nekomplementiranih varijabli i 6 komplementiranih varijabli, uz minimalni utrošak dodatnih invertora. Projektant 1 (P1) je odlučio projektirati sklop direktnim izvođenjem zadane funkcije, a projektant 2 (P2) izvođenjem komplementa funkcije. Koji je projektant ostvario povoljnije rješenje s obzirom na broj utrošenih invertora? a) P1, sa 6 dodatnih invertora b) oba su jednako povoljna, sa 7 dodatnih invertora c) P1, sa 7 dodatnih invertora d) P2, sa 6 dodatnih invertora e) P2, sa 7 dodatnih invertora f) ništa od navedenoga
17	Kako treba programirati označeni dio djelomično programiranog sklopa PAL prema slici, ako želimo implementirati funkciju potpunog zbrajala?  a)  b)  c)  d)  e)  f) ništa od navedenoga
18	Koliko se tranzijentnih pogrešaka dekodiranja stanja 2 događa u jednom ciklusu rada 3-bitnog asinkronog binarnog brojila unaprijed? a) 0 b) 4 c) 8 d) 1 e) 2 f) ništa od navedenoga
19	Funkciju $f(A, B, C, D) = \prod M(0, 2, 4, 6, 8, 9, 12, 13)$ želimo ostvariti multipleksorskim stablom minimalne veličine. Funkciju ostvarujemo uporabom trivijalnih rezidualnih funkcija, a stablo gradimo uporabom multipleksora 2/1. Koliko je multipleksora 2/1 potrebno? a) 1 b) 3 c) 7 d) 15 e) 31 f) ništa od navedenoga
20	Dekoderom 3/8 i jednim sklopom ILI želimo ostvariti multipleksor 2/1. Ako na adresne ulaze dekodera dovedemo $a_2=d_1$, $a_1=d_0$, $a_0=s$, gdje su d_i podatkovni ulazi multipleksora, a s selekcijski ulaz. Koje izlaze dekodera treba dovesti na sklop ILI? a) 0,1,3,4,5 b) 2,5,6,7 c) 1,2,3,6 d) 0,1,6,7 e) 4,5,6,7 f) ništa od navedenoga
21	Uporabom 6-bitnih binarnih zbrajala potrebno je ostvariti kombinacijski sklop koji obavlja binarno množenje broja $a_5a_4a_3a_2a_1a_0$ s brojem $b_2b_1b_0$. Označimo s X broj potrebnih 6-bitnih binarnih zbrajala, a s Y broj dvoulaznih sklopova I. X, Y su: a) 1, 12 b) 1, 9 c) 2, 18 d) 3, 18 e) 2, 9 f) ništa od navedenoga
22	6-bitno binarno zbrajalo ostvarujemo uporabom potpunih zbrajala s izlazima s_i, c_i, p_i i g_i, te sklopom CLA. Neka je kašnjenje svih izlaza potpunog zbrajala 10 ns, te neka je kašnjenje svih osnovnih logičkih sklopova od kojih je izveden CLA jednako 5 ns. Koliko iznosi vrijeme kašnjenja tako izgrađenog zbrajala? a) 5 ns b) 65 ns c) 60 ns d) 30 ns e) 15 ns f) ništa od navedenoga

Ako se rješavaju, sljedeća dva zadatka moraju biti riješena na unutrašnjosti košuljice, kako je napisano uz svaki od zadataka; u suprotnom, rješenje se neće priznati. Zadatci se boduju jednako kao i prethodni zadatci (ali nema negativnih bodova). Zadatak mora imati prikazan postupak te konačno rješenje.

Zadatak 23. Riješiti na unutrašnjosti košuljice, s lijeve strane.

Napišite ponašajni VHDL model sinkronog bistabila T okidanog padajućim bridom signala takta i dodatnim asinkronim ulazom za brisanje.

Zadatak 24. Riješiti na unutrašnjosti košuljice, s desne strane.

Uporabom bistabila iz prethodnog zadatka napišite strukturni VHDL model asinkronog binarnog brojila koje broji u ciklusu od 11 stanja. Da bi zadatak bio bodovan, nužno je rješenju priložiti shemu sklopa na temelju koje je napisan strukturni model.