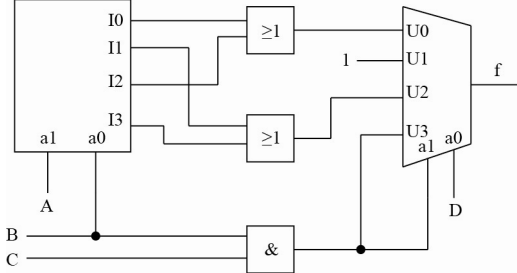
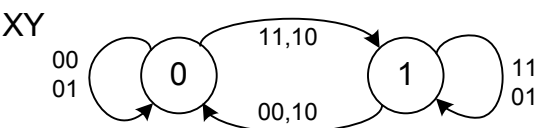


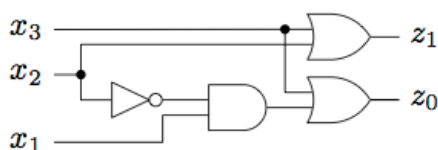
MEĐUISPIT IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa B

1	U digitalnom sustavu brojevi se čuvaju u registrima koji pamte 4 heksadekadske znamenke. Uz pretpostavku da se zapis brojeva te provođenje aritmetičkih operacija rade u skladu s B-komplementom, što će biti zapisano u registar u koji se pohranjuje rezultat oduzimanja dekadskih brojeva: 444 - 777? a) FEB3 b) 03AE c) FC52 d) 014D e) BABA f) ništa od navedenoga
2	Razmatramo zaštitu 32-bitnog podatka različitim zaštitnim kodovima. Označimo zalihost zaštite Hammingovim kôdom s c_H , zalihost zaštite paritetnim bitom koja zasebno štiti pojedine oktete podatka (po jedan paritetni bit za svaki oktet) s c_P , a zalihost zaštite koja uz podatkovne bitove šalje i binarno zapisan broj bitova koji su u podacima postavljeni na vrijednost 1 s c_B . Omjeri c_P/c_H i c_B/c_H iznose: a) 0.67 i 0.83 b) 0.7 i 1 c) 0.8 i 0.5 d) 0.7 i 0.7 e) 0.84 i 1 f) ništa od navedenoga
3	Dva sustava razmjenjuju poruke {A,B,C}. U memoriji sustava, poruke su reprezentirane kao sljedeći binarni uzorci: A=00, B=01, C=11. Prilikom slanja poruke kroz komunikacijski kanal, sustav poruku štiti zaštitnim kôdom koji kôdne riječi stvara na sljedeći način: uzorak bitova poruke šalje tri puta, te na tako dobiveni uzorak bitova dodaje još dva paritetna bita: prvi štiti lijevu polovicu poslanih bitova parnim paritetom a drugi desnu polovicu poslanih bitova neparnim paritetom. Koliko pogrešaka takav kôd sigurno može otkriti / ispraviti? a) 2 / 2 b) 4 / 2 c) 2 / 0 d) 3 / 1 e) 2 / 1 f) ništa od navedenoga
4	Dva sustava poruke štite Hammingovim kôdom uz parni paritet. Neka je prijemnik s komunikacijskog kanala pročitao sljedeći niz bitova: 1110001011001. Uz uobičajen raspored podatkovnih i zaštitnih bitova (najlijeviji bit je zaštitni bit najmanje težine), odredite dekadsku vrijednost sindroma. a) 5 b) 0 c) 4 d) 6 e) 9 f) ništa od navedenoga
5	Zadana je funkcija $f(A,B,C,D)=\sum m(1, 2, 9, 11, 15)$. Od kojih se maksterma sastoji njezin dualni oblik? a) 0, 4, 6, 8, 10, 12, 14 c) 1, 3, 5, 7, 9, 11, 15 e) 0, 4, 6, 13, 14 b) 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 d) 1, 2, 9, 11, 15 f) ništa od navedenoga
6	Zadana je funkcija $f(A,B,C) = AB + \bar{B}C + \bar{A}C$. Komplement te funkcije je: a) $(A+B)(\bar{B}+C)(\bar{A}+C)$ c) $(\bar{A}+\bar{B})(B+\bar{C})(A+\bar{C})$ e) $(\bar{A}+\bar{B}) \cdot C$ b) $(\bar{A}+\bar{B}+\bar{C})(A+B+C)$ d) $(\bar{A}+B+\bar{C})(A+\bar{B}+C)$ f) ništa od navedenoga
7	Komplement neke funkcije od 5 varijabli sadrži 30 minterma. Koliko maksterma sadrži komplement komplementa te funkcije? a) 30 b) 1 c) 2 d) 4 e) 14 f) ništa od navedenoga
8	Na ulaz nekog digitalnog sklopa dovodi se 4-bitni binarni uzorak koji predstavlja dekadsku znamenku prikazanu u kôdu BCD. Izlaz sklopa poprima vrijednost 1 ako je dovedena znamenka potencija broja 2. Koliki je minimalni broj sklopova NI (s proizvoljnim brojem ulaza) potreban za dvorazinsku realizaciju ovog sklopa (uz pretpostavku da su na raspolaganju sve varijable i njihovi komplementi)? a) 5 b) 3 c) 7 d) 2 e) 6 f) ništa od navedenoga
9	Zadana je Booleova funkcija $f(A,B,C) = \sum m(3,4,5,7)$. Koliko ona ima implikanata, primarnih implikanata te bitnih primarnih implikanata? a) 4,3,2 b) 7,3,2 c) 4,2,1 d) 6,2,2 e) 6,3,1 f) ništa od navedenoga
10	Funkcija $f(A,B,C,D) = A \cdot C + \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D$ ostvarena je izravno prema izrazu. Što je još potrebno dodati u izraz da bi se otklonila pojava statičkog 1-hazarda pri promjeni jedne od varijabli? a) $\bar{A} \cdot D$ c) $C \cdot D$ e) ništa jer ova funkcija nema statički 1-hazard b) $\bar{A} \cdot B \cdot \bar{D}$ d) $A \cdot \bar{B} \cdot D$ f) ništa od navedenoga

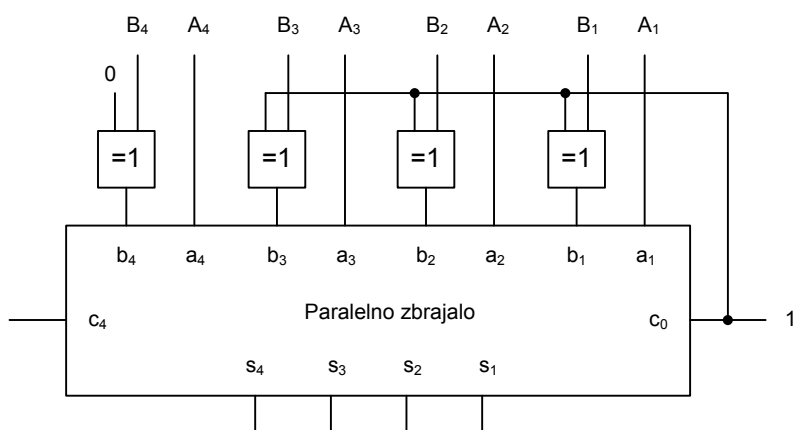
11	Standardni ASCII-kôd znakove kodira sa 7 bitova: $a_6a_5a_4a_3a_2a_1a_0$. Dekadskim znamenama pridjeljeni su kôdovi $30_{(16)} - 39_{(16)}$. Odredite minimalni oblik Booleove funkcije $f(a_6, a_5, a_4, a_3, a_2, a_1, a_0)$ koja ima vrijednost 1 kada je na ulazu kôd dekadске znamenke, a 0 inače.
	a) $a_6\bar{a}_5a_4\bar{a}_3 + \bar{a}_6a_5\bar{a}_4a_1$ b) $\bar{a}_6\bar{a}_5 + \bar{a}_6a_5\bar{a}_1a_0$ c) $\bar{a}_6\bar{a}_5 + \bar{a}_5\bar{a}_4 + \bar{a}_4\bar{a}_3 + a_3a_2$ d) $\bar{a}_6a_5a_4a_3$ e) $\bar{a}_6a_5a_4\bar{a}_3 + \bar{a}_6a_5a_4\bar{a}_2\bar{a}_1$ f) ništa od navedenoga
12	Zadana je funkcija od 5 varijabli: $f(A, B, C, D, E) = \bar{A}BD + BCDE + A\bar{C}DE$. Funkcija je realizirana multipleksorom 8/1. Na adresne ulaze multipleksora dovedeno je: $a_2=A$, $a_1=1$, $a_0=B$ (gdje je a_2 adresni ulaz najveće težine). Što treba dovesti na podatkovni ulaz 7 (ulazi imaju indekse od 0 do 7)?
	a) $BC + DE$ b) $D + E$ c) DE d) 1 e) 0 f) ništa od navedenoga
13	Odredite minimalni oblik Booleove funkcije u zapisu sume produkata koju ostvaruje sklop sa slike.
	 a) $\bar{A}BD + C$ c) $BD + AC$ e) $\bar{B} + C + D$ b) $CD + ABC$ d) $\bar{A}D + BC$ f) ništa od navedenoga
14	Na raspolaganju je dekodер 4/16 s invertiranim izlazima i jedan sklop NI. Koje izlaze dekodera treba spojiti na ulaze sklopa NI kako bi se realizirala funkcija $f(A, B, C, D) = \bar{B}D + AC$? Adresni ulazi dekodera su spojeni na sljedeći način: $a_3=A$, $a_2=B$, $a_1=C$, $a_0=D$ (a_3 je ulaz najveće težine).
	a) 1,3,9,10,11,14,15 c) 0,2,4,5,6,7,8,12 e) 2,7,10,11,12,15 b) 1,2,8,9 d) 0,1,3,5,9,11,15 f) ništa od navedenoga
15	Neka Booleova funkcija realizirana je multipleksorskim stablom od 2 razine multipleksora 4/1, pri čemu su na ulaze multipleksora prve razine dovedene rezidualne funkcije od 2 varijable. Ako istu funkciju želimo ostvariti dekoderskim stablom izgrađenim od dekodera 2/4 te jednim sklopom ILI, koliko će stablo imati razina?
	a) 7 b) 3 c) 2 d) 6 e) 10 f) ništa od navedenoga
 Slika 1 (uz zadatke 16 i 17):	
16	Za bistabil XY čiji je dijagram promjene stanja prikazan na slici 1 odredite jednadžbu promjene stanja.
	a) $Q_{n+1} = (X + Y)\bar{Q}_n$ c) $Q_{n+1} = XQ_n + Y\bar{Q}_n$ e) $Q_{n+1} = YQ_n + X\bar{Q}_n$ b) $Q_{n+1} = (\bar{X} + Y)\bar{Q}_n$ d) $Q_{n+1} = (X \oplus Y)\bar{Q}_n$ f) ništa od navedenoga
17	Uporabom bistabila XY čiji je dijagram promjene stanja prikazan na slici 1 te minimalnog broja osnovnih logičkih sklopova potrebno je ostvariti bistabil T. Na ulaz Y potrebno je dovesti:
	a) $\bar{T}$ b) $T \oplus Q_n$ c) T d) TQ_n e) $\bar{T}Q_n$ f) ništa od navedenoga

18 Na slici je prikazana implementacija kojeg sklopa (uz prikladno preimenovanje naziva ulaza i izlaza)?



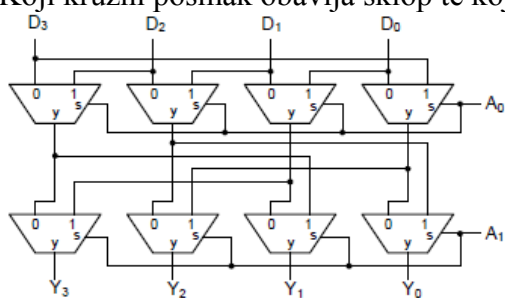
- a) potpunog oduzimala
b) potpunog zbrajala
c) prioritetnog kodera
d) razinom upravljano bistabila
e) parnog i neparnog paritetnog bita
f) ništa od navedenoga

19 Na slici je prikazana izvedba aritmetičkog sklopa koji se temelji na paralelnom zbrajalu i četiri sklopa Isključivo-ILI. Izlazi $s_4s_3s_2s_1$ zbrajala predstavljaju bitove sume. Izlaz c_4 predstavlja izlazni bit prijenosa a ulaz c_0 ulazni prijenos. Na ulaze $a_4a_3a_2a_1$ i $b_4b_3b_2b_1$ dovode se bitovi brojeva A i B. Ako se na ulaze ovog sklopa dovedu $A_4A_3A_2A_1 = 1100$ i $B_4B_3B_2B_1 = 1010$, kako glase vrijednosti izlaza $s_4s_3s_2s_1$ i c_4 ? Na svim ulazima i izlazima veći indeks označava bit veće težine.



- a) $s_4s_3s_2s_1 = 1010$, $c_4 = 1$
b) $s_4s_3s_2s_1 = 0111$, $c_4 = 0$
c) $s_4s_3s_2s_1 = 1001$, $c_4 = 1$
d) $s_4s_3s_2s_1 = 0010$, $c_4 = 1$
e) $s_4s_3s_2s_1 = 1110$, $c_4 = 0$
f) ništa od navedenoga

20 Na slici je prikazana izvedba sklopa za kružni posmak korištenjem mreže multipleksora 2/1. Na upravljačke ulaze A_1A_0 dovodi se kombinacija 11, a na podatkovne ulaze $D_3D_2D_1D_0$ kombinacija 1011. Koji kružni posmak obavlja sklop te koja će se kombinacija pojaviti na izlazima $Y_3Y_2Y_1Y_0$?

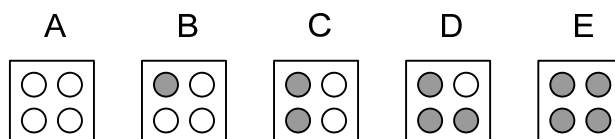
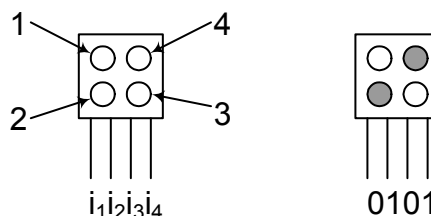


- a) Kružni posmak „ulijevo“ za 1 mjesto, $Y_3Y_2Y_1Y_0 = 0111$
b) Kružni posmak „ulijevo“ za 2 mjesta, $Y_3Y_2Y_1Y_0 = 1110$
c) Kružni posmak „udesno“ za 2 mjesto, $Y_3Y_2Y_1Y_0 = 1110$
d) Kružni posmak „udesno“ za 3 mjesta, $Y_3Y_2Y_1Y_0 = 0111$
e) Kružni posmak „ulijevo“ za 3 mjesta, $Y_3Y_2Y_1Y_0 = 1101$
f) ništa od navedenoga

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

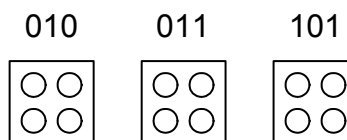
Zadatak 21. Postupak napisati na unutrašnjosti košuljice, s lijeve strane, rješenje unijeti na ovaj papir u za to predviđeno mjesto.

Digitalni sklop može se zateći u jednom od 5 stanja koja ćemo označiti s A, B, C, D i E. Stanje sklopa sastoji se od tri bita: $x_2x_1x_0$. Pri tome simboličke oznake stanja odgovaraju sljedećim vrijednostima bitova $x_2x_1x_0$: A=000, B=001, C=100, D=110, E=111. Stanje sustava korisniku želimo vizualizirati jednostavnim prikaznikom sastavljenim od 4 lampice, kako je prikazano na slici desno. Lampice su numerirane kako je prikazano na slici i svakom upravlja jedan od ulaza i_j . Primjerice, da bismo upalili lampice 2 i 4 a 1 i 3 ne, na ulaze $i_1i_2i_3i_4$ treba dovesti binarni uzorak 0101. Želimo na takvom prikazniku dobiti sljedeće, za svako od stanja sustava:



Vaš je zadatak projektirati pretvornik kôda koji kao ulaz dobiva bitove stanja $x_2x_1x_0$, a na izlazu generira bitove $i_1i_2i_3i_4$ koji upravljaju prikaznikom. Pretvornik treba realizirati kao minimalnu sumu produkata uzimajući u obzir činjenicu da se digitalni sustav može zateći u samo 5 različitih stanja. U nastavku na crte za unos zapišite tražene minimalne oblike, a na slici desno skicirajte što će biti prikazano na prikazniku ako se na ulaz projektiranog pretvornika dovedu nizovi bitova 010, 011 te 101.

$i_1 =$ _____
 $i_2 =$ _____
 $i_3 =$ _____
 $i_4 =$ _____



Zadatak 22. Riješiti na unutrašnjosti košuljice, s desne strane.

Uporabom potrebnog broja dekodera 1/2 nacrtati dekodersko stablo koje odgovara dekoderu 3/8. Uporabom tog stabla i jednog sklopa ILI s potrebnim brojem ulaza nacrtati shemu realizacije funkcije *bita sume* kod potpunog zbrajala (FA) čiji su ulazi označeni s a_i , b_i i c_{in} . Na shemi stabla u svakom od simbola dekodera 1/2 jasno naznačite nazive njegovih ulaza i izlaza.