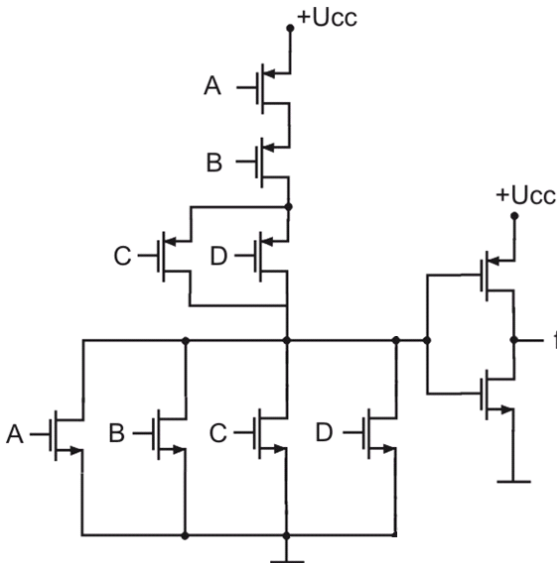
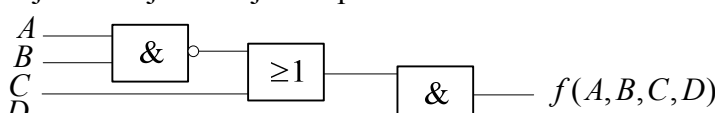


MEĐUISPIT IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa B

1	<p>Pretvorite binarni broj 11011001000101101010 u heksadekadski. Rješenje je:</p> <p>a) DE127 b) A73DE c) 11011 d) D916A e) DEDAE f) ništa od navedenoga</p>
2	<p>Procesor raspolaže 16-bitnim registrima X i Y. Neka je sadržaj registra X 0101100100011001. Procesor ima instrukciju koja sadržaj registra X promatra kao broj u BCD kodu, računa njegov B-komplement u BCD-kodu i rezultat zapisuje u registar Y. Što će biti sadržaj tog registra nakon izvođenja ove instrukcije?</p> <p>a) 0011000110001000 c) 0010100000110111 e) 0010001001110111 b) 0100000010000001 d) 1001000001110001 f) ništa od navedenoga</p>
3	<p>Procesor raspolaže 8-bitnim registrima X, Y i Z. Neka je sadržaj registra X 00110111 a sadržaj registra Y 01001001. Instrukcija SUB u registar Z pohranjuje rezultat oduzimanja X-Y, koristeći aritmetiku s B-komplementom. Što će biti pohranjeno u registru Z nakon izvođenja instrukcije?</p> <p>a) 11101110 c) 11001100 e) 11111110 b) 01010101 d) 00110011 f) ništa od navedenoga</p>
4	<p>Podatak 0110010101 zaštićen je Hammingovim kodom uz uporabu parnog pariteta i tako dobivena kodna riječ odasлана je komunikacijskim kanalom. Prijemnik je primio sljedeći niz bitova: 11001101010101. Što prijemnik može zaključiti?</p> <p>a) pogrešan dvanaesti bit c) pogrešan četvrti bit e) nema pogreške b) pogrešan prvi bit d) pogrešan osmi bit f) ništa od navedenoga</p>
5	<p>Zadana je funkcija $f(A, B, C, D) = (A \cdot B + C) \cdot D$. Odredite zapis njezine dualne funkcije u obliku sume minterma. Mintermi su:</p> <p>a) 3,4,7,8,12,13,15 c) 1,2,3,5,7,9,11,13,15 e) 1,2,3,4,12,13 b) 0,2,6,8,12,14 d) 0,2,4,6,12,13,14 f) ništa od navedenoga</p>
6	<p>Zadana je funkcija $f(A, B, C) = \sum m(1,2,5,6,7)$. Koje maksterme sadrži njezina komplementarna funkcija?</p> <p>a) 1,2,4,7 c) 0,3,4 e) 1,2,5,6,7 b) 0,1,2,4,6 d) 1,2,3,5 f) ništa od navedenoga</p>
7	<p>Razvijamo komponentu za digitalni sustav koji koristi BCD kôd. Komponenta na ulaz $z_3z_2z_1z_0$ dobiva BCD-kôd znamenke z i računa $z+2$. Označimo s p prijenos a s $r_3r_2r_1r_0$ BCD-kôd znamenke rezultata. Kako se komponenta koristi u sustavu koji isključivo radi s BCD-kôdom, na ulaz komponente nikada se neće dovesti nešto što nije valjani BCD-kôd. Odredite minimalni oblik Booleove funkcije koja određuje bit r_2 u zapisu sume produkata.</p> <p>a) $z_2z_1z_0$ c) $\bar{z}_2z_1 + z_2\bar{z}_1$ e) $\bar{z}_3 + z_2z_0$ b) $z_3z_1 + \bar{z}_2z_0$ d) $z_2 + \bar{z}_1 + z_0$ f) ništa od navedenoga</p>
8	<p>Potrebno je projektirati digitalni sklop koji na ulazu dobiva 4-bitni podatak $b_3b_2b_1b_0$ i na izlazu daje 1 ako je to kôdna riječ kôda Excess-3. Minimalni zapis Booleove funkcije koja odgovara izlazu, u zapisu produkta suma glasi:</p> <p>a) $(b_3 + b_1)(b_2 + \bar{b}_0)$ b) $(b_3 + b_2 + b_1)(b_3 + b_2 + b_0)(\bar{b}_3 + \bar{b}_2 + \bar{b}_1)(\bar{b}_3 + \bar{b}_2 + \bar{b}_0)$ c) $(b_3 + \bar{b}_1)(\bar{b}_2 + b_0)$ d) $(b_3 + \bar{b}_2 + b_1)(\bar{b}_3 + b_2 + b_0)(b_3 + \bar{b}_2 + \bar{b}_1)(\bar{b}_3 + \bar{b}_2 + \bar{b}_0)$ e) $(b_3 + b_1)(\bar{b}_3 + b_2 + b_0)$ f) ništa od navedenoga</p>

9	<p>Projektiramo kombinaijski sklop koji na ulazu $x_2x_1x_0$ dobiva trobitni podatak a na izlazu f generira vrijednost 1 samo ako je on valjana Hammingova kôdna riječ uz uobičajeni razmještaj zaštitnih i podatkovnih bitova te parni paritet. Minimalni zapis te funkcije u obliku sume produkata glasi:</p> <p>a) $x_2x_1x_0 + \bar{x}_2\bar{x}_1\bar{x}_0$ c) $x_2 + x_1x_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$ e) $\bar{x}_2 + x_1x_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$ b) $x_2x_1 + \bar{x}_2x_0 + \bar{x}_2\bar{x}_1\bar{x}_0$ d) $x_2x_1 + \bar{x}_1\bar{x}_0$ f) ništa od navedenoga</p>
10	<p>Funkcija $f(A,B,C)=\text{NI}(\text{NI}(\text{NI}(A,A),\text{NI}(B,B)), \text{NI}(\text{NI}(B,B),C), \text{NI}(A,B))$. Ova funkcija u zapisu sume minterma sadrži minterme:</p> <p>a) 0,1,5,6,7 b) 1,2,4,5 c) 0,1,2,6 d) 1,2,3,4,7 e) 0,2,4,6,7 f) ništa od navedenoga</p>
11	<p>Zadana je funkcija $f(A,B,C,D) = \sum m(2,7,12,13,14,15) + \sum d(3,5,6,8,9)$. Odredite minimalni zapis te funkcije u obliku sume produkata.</p> <p>a) $\bar{A}C + BD$ c) $A + B\bar{C}D$ e) $ABC + \bar{C}D$ b) $\bar{A}\bar{B} + \bar{C}D$ d) $AB + \bar{A}C$ f) ništa od navedenoga</p>
12	<p>Funkcija $f(A,B,C,D) = \sum m(0,1,4,5,7,15)$ minimizira se metodom Quine-McCluskey. Koliki je broj primarnih implikanata koji su rezultat prve faze postupka?</p> <p>a) 8 b) 13 c) 6 d) 4 e) 3 f) ništa od navedenoga</p>
13	<p>Funkcija $f(A,B,C,D) = \prod M(0,1,4,5,7,15)$. Na kojem će se prijelazu javiti statički 0-hazard u minimalnom zapisu te funkcije u obliku produkta suma, ako se promjene ulaza ograniče na samo jednu varijablu u jednom trenutku? Zapis binarnog vektora u ponuđenim rješenjima odgovara redoslijedu ABCD.</p> <p>a) iz 0111 u 0101 c) iz 0101 u 0111 e) iz 1000 u 1001 b) iz 1111 u 0111 d) iz 0111 u 1111 f) ništa od navedenoga</p>
14	<p>Za porodicu P1 integriranih sklopova znamo $U_{OLmax}=0,50V$, $U_{OHmin}=2,70V$, $U_{ILmax}=0,80V$, $U_{IHmin}=2,00V$; za porodicu P2 parametri su $U_{OLmax}=0,40V$, $U_{OHmin}=3,84V$, $U_{ILmax}=1,35V$, $U_{IHmin}=3,15V$. Ako na izlaz sklopa porodice P1 spajamo ulaze sklopova porodice P2, odredite granicu istosmjerne smetnje.</p> <p>a) 1,00V c) 0,85V e) 0,45V b) spajanje nije dozvoljeno d) -0,45V f) ništa od navedenoga</p>
15	<p>Za porodicu P1 integriranih sklopova znamo $I_{OH}=2mA$, $I_{IH}=0,1mA$, $I_{OL}=10mA$, $I_{IL}=0,5mA$; za porodicu P2 parametri su $I_{OH}=4mA$, $I_{IH}=0,2mA$, $I_{OL}=20mA$, $I_{IL}=1mA$. Ako na izlaz sklopa porodice P1 spajamo ulaze sklopova porodice P2, odredite pripadni faktor grananja na izlazu.</p> <p>a) 40 c) 20 e) 8 b) 5 d) 10 f) ništa od navedenoga</p>
16	<p>Izradom tablice kombinacija napona za neki sklop je utvrđeno da u pozitivnoj logici obavlja logičku funkciju NILI. Koji će funkciju taj sklop obavljati u negativnoj logici?</p> <p>a) NILI b) I c) EX-ILI d) ILI e) NI f) ništa od navedenoga</p>
17	<p>Digitalni sklop radi na frekvenciji takta od 100 MHz te ima napon napajanja od 5 V. Ako ugradnjom većeg hladnjaka omogućimo da dinamička disipacija bude 30% veća i napon napajanja smanjimo za 20%, koliko će tada iznositi maksimalna frekvencija takta ovog sklopa? Odgovori su u MHz.</p> <p>a) 203,1 b) 92,4 c) 312,7 d) 130,2 e) 196,3 f) ništa od navedenoga</p>

18	<p>Projektant je trebao ostvariti zadanu funkciju $f(A,B,C,D)$. Provjerite je li funkcija ispravno ostvarena u tehnologiji CMOS i zapišite je u obliku sume minterma.</p>  <p>a) $f(A,B,C,D) = \sum m(0,1,5,7,10,15)$ b) sklop nije ispravan c) $f(A,B,C,D) = \prod M(0,1,2)$ d) $f(A,B,C,D) = \sum m(0,2,4,8)$ e) $f(A,B,C,D) = \sum m(0,1,2)$ f) ništa od navedenoga</p>
19	<p>Koju funkciju obavlja sklop sa slike?</p>  <p>a) $f = \sum m(0,2,15)$ b) $f = \sum m(1,8,10,15)$ c) $f = \sum m(3,6,7,12)$ d) $f = \sum m(4,10,11)$ e) $f = \sum m(1,3,5,7,9,11,15)$ f) ništa od navedenoga</p>
20	<p>Potrebno je ostvariti funkciju $f = A \oplus B$. Na raspolaganju je dekodler 3/8, čiji su adresni ulazi spojeni kako slijedi: $a_2=A$, $a_1=1$, $a_0=B$ (a_2 je ulaz najveće a a_0 najmanje težine) te jedan sklop ILI. Koje je izlaze iz dekodera potrebno spojiti na ulaze sklopa ILI?</p> <p>a) 1,2 b) 1,3,5,7 c) 1,6 d) 3,6 e) 2,4,6,8 f) ništa od navedenoga</p>
21	<p>Multiplexorom 4/1 potrebno je ostvariti Booleovu funkciju $f = ABC + \overline{C} \overline{D} + D\overline{E} + ACF + BE$. Neka su ulazi multiplexsora d_0 do d_3, i neka je na adresne ulaze spojeno $a_1=C$, $a_0=E$. Koju je funkciju potrebno dovesti na podatkovni ulaz d_1?</p> <p>a) $AB + D\overline{B}$ b) $AF + BD$ c) $\overline{D} + B$ d) $D + AF$ e) $AB + AF$ f) ništa od navedenoga</p>
22	<p>Koji od navedenih skupova nije potpun sustav Booleovih funkcija?</p> <p>a) $\{I, 0, 1\}$ b) $\{I, NE\}$ c) $\{ILI, NE\}$ d) $\{I, ILI, NE\}$ e) $\{NI\}$ f) ništa od navedenoga</p>
23	<p>Booleovu funkciju od 5 varijabli želimo ostvariti jednim multiplexorom i trivijalnim rezidualnim funkcijama. Kakav nam je minimalni multiplexsor za to potreban?</p> <p>a) 4/1 b) 32/1 c) 16/1 d) 8/1 e) 2/1 f) ništa od navedenoga</p>

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 24. Riješiti na unutrašnjosti košuljice, s lijeve strane.

Uporabom multipleksora 2/1 s ulazom za omogućavanje potrebno je nacrtati shemu multipleksorskog stabla koje ostvaruje multipleksor 8/1 s ulazom za omogućavanje. Na shemi je unutar svakog upotrebljenog multipleksora 2/1 potrebno jasno naznačiti (unutarnje) nazive ulaza i izlaza. Za izgrađeni multipleksor 8/1 također je potrebno jasno naznačiti nazive njegovih ulaza i izlaza. U korištenim oznakama naziva manji indeks će se uvijek smatrati ulazom (ili izlazom) manje težine.

Zadatak 25. Riješiti na unutrašnjosti košuljice, s desne strane.

Funkciju $f(A, B, C, D) = \sum m(0, 1, 5, 7, 12, 13)$ potrebno je ostvariti sklopovima dekodera 2/4 i

multipleksor 4/1 prikazanim na slici, uz dodatak potrebnih sklopova ILI. Obratite pažnju što je već spojeno na adresne ulaze dekodera i multipleksora. Izlazi dekodera označeni su s d_0, d_1, d_2 i d_3 , gdje izlaz d_0 odgovara izlazu najmanje težine. Podatkovni ulazi multipleksora označeni su s I_0, I_1, I_2 i I_3 gdje ulaz I_0 odgovara podatkovnom ulazu najmanje težine. Odredite sve funkcije I_0, I_1, I_2 i I_3 kao funkcije od izlaza d_0, d_1, d_2 i d_3 i **nacrtajte logičku shemu** konačnog sklopa.

