

LJETNI ISPITNI ROK IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa A

1	Prijemnik je na ulazu primio niz bitova 011001000111. Ako je poznato da se radi o podatku zaštićenom Hammingovim kôdom uz <i>neparni</i> paritet, kako glasi originalni nezaštićeni podatak prikazan heksadekadski? a) 71 b) 24 c) 6C d) A7 e) E7 f) ništa od navedenoga
2	Kako glasi minimalni oblik dualne funkcije od $f(A, B, C, D) = [\bar{B} + (\bar{A} + \bar{D})(A + C)] \cdot [C + (\bar{A} + B)(\bar{A} + \bar{B})]$? a) $f(A, B, C, D) = AB + \bar{A}D$ d) $f(A, B, C, D) = AB + \bar{A}D + BC$ b) $f(A, B, C, D) = \bar{A}\bar{B} + BCD$ e) $f(A, B, C, D) = \bar{B}C + \bar{A}BD + \bar{C}D$ c) $f(A, B, C, D) = \bar{A}\bar{B}\bar{D} + \bar{A}C + \bar{B}C$ f) ništa od navedenoga
3	Na ulaz digitalnog sklopa dovode se dva dvobitna broja $A=a_1a_0$ i $B=b_1b_0$. Sklop ima dva izlaza f_1 i f_2. Izlaz f_1 će biti 1 ako je $A \geq B$. Izlaz f_2 će biti 1 ako je $B \geq A$. Kako glasi zapis funkcije $f_3(a_1, a_0, b_1, b_0) = f_1 \cdot f_2$ u obliku sume minterma? a) $f_3 = \sum m(2, 3, 8, 9)$ d) $f_3 = \sum m(0, 1, 14, 15)$ b) $f_3 = \sum m(0, 5, 8, 9)$ e) $f_3 = \sum m(0, 5, 10, 15)$ c) $f_3 = \sum m(1, 4, 10, 11)$ f) ništa od navedenoga
4	Zadana je $f(A, B, C, D) = \sum m(2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11)$. Neka je n_1 broj implikanata, n_2 broj primarnih implikanata, a n_3 broj bitnih primarnih implikanata te funkcije. Brojevi n_1, n_2, n_3 su: a) 21, 4, 4 b) 21, 4, 2 c) 9, 4, 1 d) 21, 2, 2 e) 19, 2, 4 f) ništa od navedenoga
5	Potrebno je projektirati digitalni sklop koji na ulazu dobiva 4-bitni podatak $a_3a_2a_1a_0$. Izlaz sklopa treba biti 1 ako su barem dva bita ulaznog podatka postavljena na 1. Kako glasi minimalni oblik funkcije izlaza zadanog sklopa zapisan kao suma parcijalnih produkata? a) $a_3a_2 + a_1a_0 + a_3\bar{a}_1\bar{a}_0 + a_3a_1\bar{a}_0 + a_2a_1 + a_2a_0$ d) $a_3a_1 + a_3a_0 + a_2a_1 + a_2a_0 + a_2\bar{a}_1\bar{a}_0 + a_2a_1\bar{a}_0$ b) $a_3a_2a_1 + a_3a_2a_0 + a_3a_1a_0 + a_2a_1a_0$ e) $a_3a_1 + a_3a_0 + a_2a_1 + a_2a_0 + a_3a_2\bar{a}_1 + \bar{a}_3a_1a_0$ c) $a_3a_2 + a_3a_1 + a_3a_0 + a_2a_1 + a_2a_0 + a_1a_0$ f) ništa od navedenoga
6	Booleova funkcija $f(A, B, C, D) = (\bar{B} + \bar{D})(\bar{A} + B + \bar{C})$ ostvarena je izravno prema algebarskom izrazu. Na kojoj se promjeni varijabli ABCD javlja statički 0-hazard? a) 0101 → 0001 c) 1111 → 1011 e) 1111 → 0111 b) 0111 → 1111 d) 1011 → 1111 f) ništa od navedenoga
7	Za neku porodicu logičkih sklopova poznato je: $U_{OHmin}=4,5V$, $U_{OLmax}=0,6V$, $U_{IHmin}=3,7V$ te $U_{ILmax}=1V$. Koliko iznosi granica istosmjerne smetnje? a) 0,6V b) 0,8V c) 1,2V d) 1V e) 0,4V f) ništa od navedenoga
8	Digitalni čip izrađen tehnologijom CMOS u digitalnom je sustavu radio na frekvenciji od 100 MHz uz napon napajanja 5V. Želimo li frekvenciju povisiti za 50%, uz koji napon napajanja treba raditi čip, a da disipacija ostane jednaka? a) $5\sqrt{2/3}$ V b) 7,5V c) 2,5V d) $5/\sqrt{2}$ V e) $5\sqrt{4/5}$ V f) ništa od navedenoga
9	Tehnologijom CMOS potrebno je realizirati funkciju $f = (\bar{A} + \bar{B}) \cdot (C \cdot D + E \cdot F)$ uz uporabu <u>minimalnog</u> broja tranzistora. Koliko će za realizaciju te funkcije biti potrebno CMOS invertora? a) jedan b) tri c) dva d) niti jedan e) četiri f) ništa od navedenoga

10	Funkcija $f(A,B,C,D)$ ostvarena je sklopom prema slici. O kojoj se funkciji radi? a) $\sum m(1,2,4,5,7,13,14)$ c) $\sum m(0,1,3,4,9,12)$ e) $\sum m(2,6,7,13,14,15)$ b) $\sum m(0,4,5,6,7,9,10,15)$ d) $\sum m(1,2,3,6,7,9,12,15)$ f) ništa od navedenoga
11	Booleovu funkciju $\overline{A}BE + ABC\overline{D} + D\overline{E}F + \overline{B}E$ ostvarujemo multipleksorom 4/1. Podatkovni ulazi multipleksora su d_0, d_1, d_2 i d_3. Na adresne ulaze multipleksora spojeno je $a_1=B, a_0=E$ (veći indeks predstavlja veću težinu). Koju je funkciju potrebno dovesti na podatkovni ulaz d_1? a) DF b) $AC\overline{D}$ c) $\overline{A}$ d) 1 e) 0 f) ništa od navedenoga
12	Programirljiv kombinacijski modul koji ima programirljivo dekodersko polje a fiksno kodersko polje naziva se: a) FPGA sklop d) Statička RAM memorija b) Poluprogramirljivo logičko polje (PAL) e) Programirljivo logičko polje (PLA) c) Ispisna memorija f) ništa od navedenoga
13	Asinkrono binarno brojiilo sastoji se od 4 bistabila T koji imaju asinkrone ulaze za postavljanje i brisanje a koji se aktiviraju logičkom 1. Asinkroni ulazi za postavljanje bistabila B_0 i B_1 spojeni su na signal X, a bistabila B_2 i B_3 spojeni su na logičku 0. Asinkroni ulazi za brisanje bistabila B_2 i B_3 spojeni su na signal X, a bistabila B_0 i B_1 na logičku 0. Koju funkciju treba obavljati signal X kako bi brojiilo radilo u ciklusu s 8 stanja? Izlazi bistabila označeni su s $Q_3Q_2Q_1Q_0$. a) $Q_3\overline{Q_2}Q_1Q_0$ b) $\overline{Q_3}Q_2\overline{Q_1}Q_0$ c) $\overline{Q_3}Q_2Q_1Q_0$ d) $Q_3Q_2Q_1Q_0$ e) $Q_3\overline{Q_2}Q_1\overline{Q_0}$ f) ništa od navedenoga
14	Koliko iznosi maksimalna frekvencija signala takta 6-bitnog sinkronog binarnog brojila s paralelnim prijenosom ako je poznato: $t_{db}=20$ ns, $t_{setup}=25$ ns, $t_{hold}=10$ ns. Koriste se logički sklopovi I s $t_{dls} = 5$ ns. a) 15,4 MHz b) 13,3 MHz c) 10 MHz d) 20 MHz e) 40 MHz f) ništa od navedenoga
15	DA pretvornik s težinskom otpornom mrežom i operacijskim pojačalom izgrađen je za kôd 2421. Maksimalna vrijednost otpora u mreži iznosi 10 kΩ. Ako se na ulazu pretvornika pojavi broj 5, kolika će biti vrijednost izlaznog napona ako je još poznato: $U_{REF}=5V, R_f=5$ kΩ. a) -10V b) -5V c) 10V d) 12,5V e) -12,5V f) ništa od navedenoga
16	Bistabil je opisan VHDL-om u nastavku. Nacrtajte shemu tog sklopa prema priloženom VHDL kôdu. Ako je poznato da se bistabil početno nalazi u stanju 0 (tj. $q=0$), što je potrebno dovesti na ulaze X, Y i Z da bi bistabil promijenio stanje u 1? <pre>entity ff is port(x,y,z:in std_logic; q,qn: out std_logic); end ff; architecture str of ff is signal i1,i2,i3,i4: std_logic; begin i1 <= x nand y; i2 <= y nand z; i3 <= i1 nand i4; i4 <= i3 nand i2; q <= i3; qn <= i4; end str;</pre> a) X=0, Y=1, Z=1 c) X=1, Y=1, Z=0 e) X=0, Y=0, Z=0 b) X=1, Y=1, Z=1 d) X=0, Y=0, Z=1 f) ništa od navedenoga
17	Neki memorijski modul ima kapacitet 64K$\times$8 bita. Ako je memorijsko polje organizacije 3D, koliko će ukupno izlaza imati korišteni adresni dekoderi? a) 64 b) 4096 c) 1024 d) 512 e) 2048 f) ništa od navedenoga

- 22 Mealyjev stroj s konačnim brojem stanja opisan je tablicom u nastavku. Ostvarite ga uporabom dva bistabila tipa D (izravno, bez minimizacije broja stanja), pri čemu stanje S_i treba biti kodirano kao binarno zapisan broj i . Bistabili B_1 i B_0 imaju izlaze Q_1 i Q_0 ; B_1 pohranjuje viši bit kôdne riječi. Ulaz automata je označen s X . Kako glasi minimalni zapis Booleove funkcije izlaza ovog stroja?

Q^n	Q^{n+1}		Z^n	
	$X^n = 0$	$X^n = 1$	$X^n = 0$	$X^n = 1$
S_0	S_0	S_1	1	0
S_1	S_2	S_1	0	1
S_2	S_3	S_1	0	0
S_3	S_0	S_1	0	0

a) $\bar{X} \bar{Q}_1 \bar{Q}_0 + X \bar{Q}_1 Q_0$

b) $\bar{Q}_1 Q_0 + Q_1 \bar{Q}_0$

c) $X + Q_1 \bar{Q}_0$

d) $\bar{X} \bar{Q}_1 Q_0 + \bar{X} Q_1 \bar{Q}_0$

e) $\bar{X} \bar{Q}_1 \bar{Q}_0$

f) ništa od navedenoga

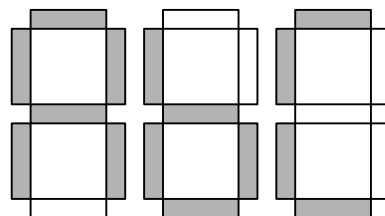
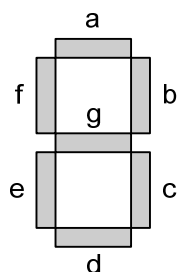
Ako se rješavaju, sljedeća dva zadatka moraju biti riješena u unutrašnjosti košuljice, kako je napisano uz svaki od zadataka. Zadatci se boduju jednako kao i prethodni zadatci (ali nema negativnih bodova). Zadatak mora imati prikazan postupak te konačno rješenje.

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

Projektirajte digitalni sklop koji na ulazima $x_3x_2x_1x_0$ dobiva jednu dekadsku znamenku x (prikazanu kôdom BCD), a na izlazima $y_3y_2y_1y_0$ daje dekadsku znamenku $y = (x+1) \text{ modulo } 10$ (prikazanu kôdom Excess-3). Uz pretpostavku da će se na ulaze $x_3x_2x_1x_0$ uvijek dovoditi isključivo kodne riječi kôda BCD, odredite minimalne zapise Booleovih funkcija izlaza sklopa u obliku suma produkata. Napomena: uočite da se na ulazu i izlazu sklopa koriste *različiti* kodovi.

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

Razmotrite pretvornik kôda koji na ulazu dobiva dvobitni podatak x_1x_0 a koji na izlazu generira 7-segmentni kôd uz koji će 00 biti vizualizirano kao A, 01 kao B a 11 kao C, na 7-segmentnom prikazniku čiji su ulazi $a, \dots, g$ te kod kojega pojedini segment svijetli ako je na odgovarajućem ulazu logička jedinica. Raspored segmenata kao i zadana abeceda prikazani su u nastavku.



Odredite minimalni zapis Booleovih funkcija svih izlaza pretvornika kôda u obliku sume produkata, uzimajući u obzir da prikaz za nespecificirane ulaze nije bitan.

Potom nactajte što će biti prikazano na 7-segmentnom prikazniku ako se na pretvornik kôda dovede ulaz $x_1x_0=10$.