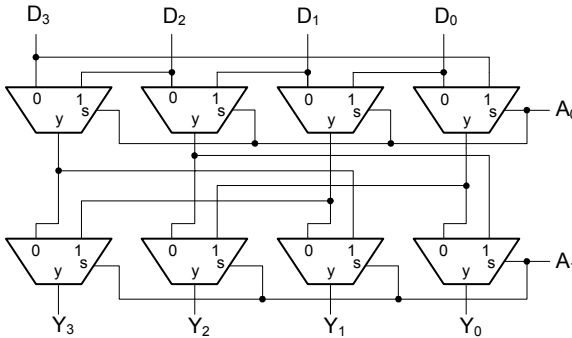
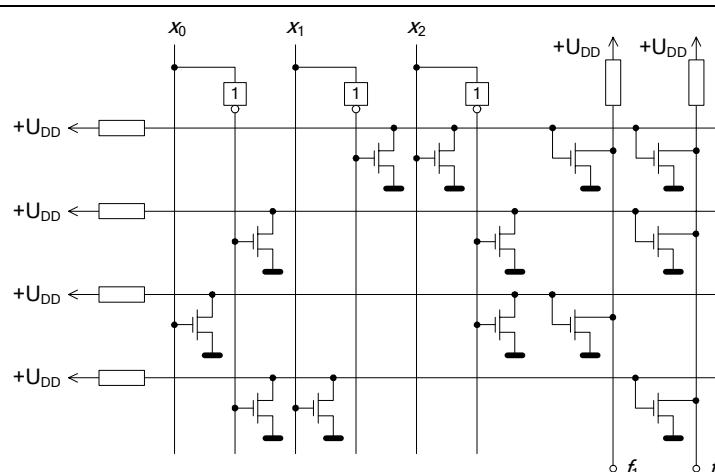
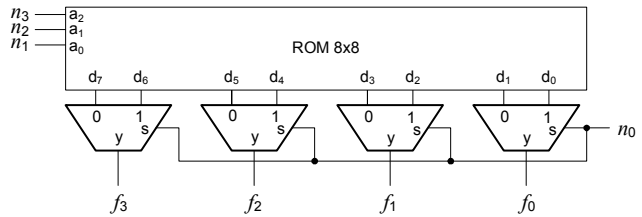


2. MEĐUISPIT IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa C

1.	<p>Što će biti na izlazima $Y_3Y_2Y_1Y_0$ sklopa sa slike, ako se na ulaze dovede $D_3D_2D_1D_0=1001$, $A_1A_0=10$?</p> <p>a) 0111 b) 0011 c) 1001</p>	 <p>d) 1100 e) 0110 f) ništa od navedenog</p>
2.	<p>PLA strukturom u tehnologiji MOSFET ostvarene su funkcije f_1 i f_2 (vidi sliku). O kojim se funkcijama radi?</p> <p>a) $f_1 = \bar{x}_2\bar{x}_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$, $f_2 = \bar{x}_2x_0 + x_2\bar{x}_1$ b) $f_1 = \bar{x}_2\bar{x}_0 + \bar{x}_2\bar{x}_1$, $f_2 = \bar{x}_2\bar{x}_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$ c) $f_1 = \bar{x}_2x_0 + x_2\bar{x}_1$, $f_2 = \bar{x}_2\bar{x}_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$</p>	 <p>d) $f_1 = x_2\bar{x}_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$, $f_2 = x_2x_0 + \bar{x}_2\bar{x}_1$ e) $f_1 = x_2x_0 + \bar{x}_2\bar{x}_1$, $f_2 = x_2\bar{x}_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$ f) ništa od navedenog</p>
3.	<p>Multipleksorom 4/1 potrebno je ostvariti funkciju $f(A, B, C) = \sum m(2,3,5,6,7)$. Označimo s $D_0D_1D_2D_3$ podatkovne ulaze, te s A_1A_0 adresne ulaze (indeks 0 označava ulaz najmanje težine). Ako na A_1 dovedemo A, a na A_0 dovedemo B, što treba dovesti na ulaze D_0, D_1, D_2 te D_3?</p> <p>a) $C, 0, 0, \bar{C}$ b) $0, 1, C, 1$ c) $\bar{C}, C, 0, \bar{C}$</p>	<p>d) $C, \bar{C}, 1, C$ e) $\bar{C}, C, 0, C$ f) ništa od navedenog</p>
4.	<p>Sinkroni SR bistabil izveden je pomoću 4 sklopa NI. Uporabom 2 sklopa I na ulazima S i R bistabil je pretvoren u JK bistabil. Do trenutka $t = 100$ ns ulazi J, K i CP su konstantno 0, a bistabil je u stanju 1. U trenutku $t = 100$ ns ulazi J, K i CP postavljaju se na 1 ($J=K=CP=1$), i više se ne mijenjaju. Očitajte stanja na izlazima (Q, \bar{Q}) u trenucima 135 ns, 145 ns te 155 ns, ako je kašnjenje osnovnih logičkih sklopova 10 ns.</p> <p>a) (1,1), (0,1), (0,1) b) (1,1), (1,0), (1,0) c) (0,1), (0,0), (1,0)</p>	<p>d) (0,1), (1,1), (1,0) e) (1,0), (1,1), (0,1) f) ništa od navedenog</p>

5. Funkcija $f(n)$ svakom $n \in \{0, \dots, 15\}$ pridružuje broj $n \oplus \hat{n}$, gdje je \hat{n} jednak broju n posmaknutom udesno za jedan bit (na upražnjeno mjesto upisana je 0). Ovu funkciju potrebno je ostvariti permanentnom memorijom kapaciteta 8×8 , i multipleksorima, prema slici. Što treba upisati u memoriju? U ponuđenim rješenjima prikazan je sadržaj memorijskih lokacija od 4 do 7, u heksadekadskom zapisu.

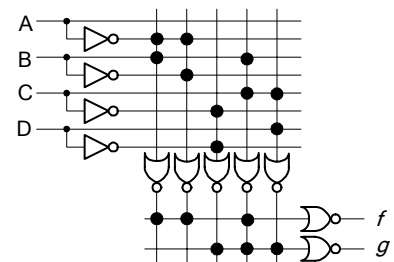


- a) c6, fa, 36, 0a
b) f1, fe, cd, c2
c) c5, f9, 35, 09
d) b2, bd, 8e, 81
e) b1, be, 8d, 82
f) ništa od navedenog

6. Pomoću 4 potpuna zbrajala (FA) i 4 sklopa NE izgrađeno je 4-bitno binarno oduzimalo koje se temelji na *pribrajanju B-komplementa*. Ako na njegove ulaze dovedemo $a=1110$ i $b=0010$, izračunajte rezultat operacije $a-b$ te prijenose između pojedinih potpunih zbrajala (*sklopova FA*). Označimo te prijenose s c_4, c_3, c_2, c_1 (c_4 je prijenos potpunog zbrajala koje radi s bitovima operanada najveće težine). Prijenos c_4, c_3, c_2, c_1 su:

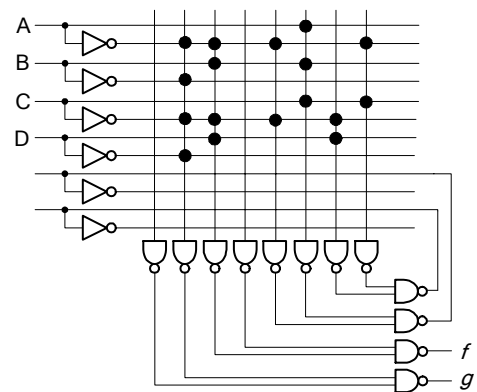
- a) 1101
b) 1000
c) 0100
- d) 1011
e) 1111
f) ništa od navedenog






- | | |
|----|--|
| 7. | Sklopom PLA ostvarene su funkcije f i g . Kako glasi minimalni oblik tih funkcija? |
|----|--|



- a) $f = \overline{A}C + \overline{A}B$, $g = C\overline{D} + B\overline{C}D$
 b) $f = \overline{A}BD + \overline{A}C$, $g = A\overline{D} + \overline{B}D$
 c) $f = \overline{A}B + \overline{A}C$, $g = ABD + \overline{B}CD$
 d) $f = \overline{A}B + \overline{A}C$, $g = B\overline{D} + \overline{B}CD$
 e) $f = \overline{A}B + \overline{A}C$, $g = B\overline{D} + A\overline{B}D$
 f) ništa od navedenog

- | | |
|----|--|
| 8. | Sklopom PAL prikazanim na slici potrebno je ostvariti funkcije: $f = (A + C)(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}) + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D$ i $g = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{C}D + \bar{A}C$. Dio programiranja već je ostvaren. Kako treba programirati posljednja 4 retka prvog polja kako bi prikazana struktura doista ostvarivala zadane funkcije? |
|----|--|



- a)  c) 
- b)  d) 
- e) 
- f) ništa od navedenog

9. Dvoulazni NI sklop modeliran je VHDL-om kao sklop `nand2`. Potom je napisan strukturni model sklopa `sklop1`. Sučelje sklopa `nand2` te model sklopa `sklop1` prikazani su u nastavku.

```
ENTITY nand2 IS
  PORT (
    a  : OUT std_logic;
    b,c : IN  std_logic);
END nand2;
```

```
ENTITY sklop1 IS PORT (d, e : IN std_logic;
                      f : OUT std_logic);
END sklop1;
ARCHITECTURE ar OF sklop1 IS
    SIGNAL i : std_logic;
BEGIN
    s1: ENTITY work.nand2 PORT MAP (b<=i,a<=f,c<=e);
    s2: ENTITY work.nand2 PORT MAP (i,e,d);
END ar;
```

Ponašajni opis istovjetan opisu "ar" u tijelu bloka ARCHITECTURE sadržava sljedeći izraz:

- a) $f \leq \text{NOT } e \text{ OR } d$;
b) $f \leq \text{NOT } d \text{ AND NOT } e$;
c) $f \leq d \text{ OR } e$;
- d) $f \leq \text{NOT } (d \text{ AND } e) \text{ AND } e$;
e) $f \leq d \text{ AND } (\text{NOT } e)$;
f) ništa od navedenog

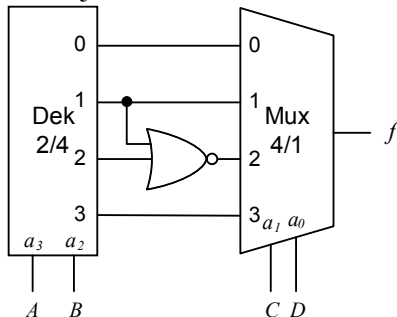
- | | |
|-----|--|
| 10. | Koliki je minimalni broj multipleksora 2/1 potreban kako bismo multipleksorskim stablom ostvarili funkciju $f(A, B, C, D) = \sum m(2,3,4,5,8,9,14,15)$? Na raspolaganju su varijable i komplementi varijabli (koje nije potrebno zasebno ostvarivati). <i>Napomena</i> : pogledajte minimalni oblik funkcije f . |
|-----|--|

- a) 12
b) 6
c) 3
- d) 17
e) 25
f) ništa od navedenog

- | | |
|-----|---|
| 11. | Funkcija od 5 varijabli ostvaruje se multipleksorskim stablom, koristeći više multipleksora istog tipa. Koliko je multipleksora potrebno, ako kao osnovni multipleksor uzmemo multipleksor 4/1, a gradimo stablo kojim ćemo moći ostvariti zadanu funkciju uz trivijalne rezidualne funkcije (<i>opaska</i> : trivijalne rezidualne funkcije su funkcije jedne varijable)? |
|-----|---|

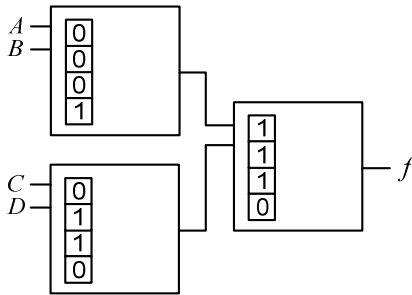
- a) 21
b) 15
c) 13
d) 5
e) 1
f) ništa od navedenog

- | | |
|-----|--|
| 12. | Koju funkciju $f(A,B,C,D)$ ostvaruje sklop sa slike? Potrebno je odrediti minimalni oblik zadane funkcije. |
|-----|--|



- a) $\overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}\overline{D} + ABC$
 b) $B\overline{C}D + \overline{A}BCD + A\overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}\overline{D}$
 c) $\overline{A}B\overline{C}\overline{D} + ABD + \overline{A}\overline{C}\overline{B}$
 d) $AB\overline{C}D + A\overline{B}C + B\overline{C}\overline{D}$
 e) $\overline{A}BD + ACD + A\overline{C}\overline{D} + AC\overline{D}$
 f) ništa od navedenoga

13. Funkcija $f(A,B,C,D)$ ostvarena je uporabom konfigurabilnog bloka sklopa FPGA. U pregledne tablice (LUT) upisane su vrijednosti prema slici. O kojoj se funkciji radi?



- a) $f(A, B, C, D) = (\overline{A \cdot B}) + (\overline{C + D})$
- b) $f(A, B, C, D) = (A \cdot B) \oplus (\overline{C + D})$
- c) $f(A, B, C, D) = (\overline{A \cdot B}) \cdot (\overline{C \oplus D})$
- d) $f(A, B, C, D) = (\overline{A \cdot B}) \oplus (C \oplus D)$
- e) $f(A, B, C, D) = (\overline{A \cdot B}) \cdot (C + D)$
- f) ništa od navedenoga

14. Sinkroni bistabil s ulazima X i Y definiran je jednažbom promjene stanja:
 $Q_{n+1} = (\overline{X} + \overline{Y})\overline{Q}_n + X Q_n$. Takav bistabil potrebno je ostvariti uporabom T bistabila. Kako glasi minimalni oblik ulaza T?

- a) $T = \overline{X} \overline{Q}_n + Q_n \overline{Y}$
- b) $T = \overline{X} + Q_n \overline{Y}$
- c) $T = \overline{X} Y + Q_n Y$
- d) $T = \overline{X} \overline{Y} + \overline{Q}_n \overline{Y}$
- e) $T = \overline{X} + \overline{Y} \overline{Q}_n$
- f) ništa od navedenog

15. Zadan je dekadski kod koji za svaku dekadsku znamenku koristi 4 bita. Pri tome znamenke 0-1 kodira kao binarno zapisane brojeve 1-2, a znamenke 2-9 kao binarno zapisane brojeve 4-11 (primjerice, znamenka 2 ima kod 0100). Projektirajte sklop na čiji se ulaz dovodi kôd jedne znamenke (označimo bitove kao $b_3 b_2 b_1 b_0$), a na izlazu generira kôd njezinog 9-komplementa (označimo bitove izlaza $k_3 k_2 k_1 k_0$). Kako glasi minimalni oblik izlaza k_2 ? *Napomena:* u slučaju više minimalnih oblika, u ponuđenim odgovorima naveden je jedan.

- a) $b_2 b_1 + b_3 \overline{b}_1$
- b) $b_2 b_0 + \overline{b}_2 \overline{b}_1 \overline{b}_0$
- c) $b_2 b_1 + b_3 \overline{b}_1 \overline{b}_0$
- d) $b_3 \overline{b}_0 + b_2 b_1$
- e) $b_2 b_1 + \overline{b}_1 \overline{b}_0$
- f) ništa od navedenog