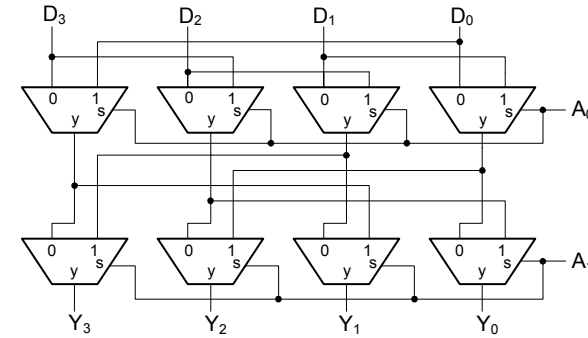
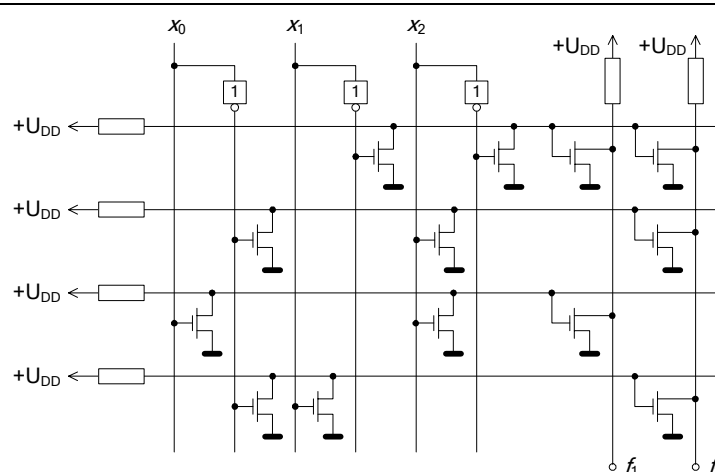
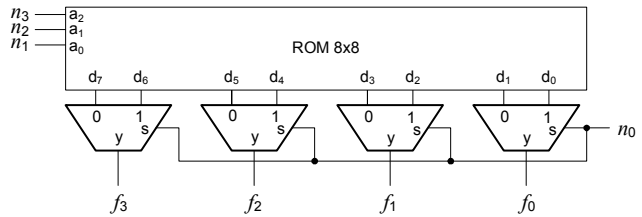


2. MEĐUISPIT IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa D

1.	<p>Što će biti na izlazima $Y_3Y_2Y_1Y_0$ sklopa sa slike, ako se na ulaze dovede $D_3D_2D_1D_0=1001$, $A_1A_0=11$?</p> <p>a) 0111 b) 1100 c) 0110</p>	 <p>d) 1001 e) 0011 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 $f(A, B, C) = \sum m(1,4,5,6)$. 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) $C, 0, 1, \bar{C}$ b) $C, 0, 1, C$ 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 0. 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) (1,0), (0,0), (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 ulijevo 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.

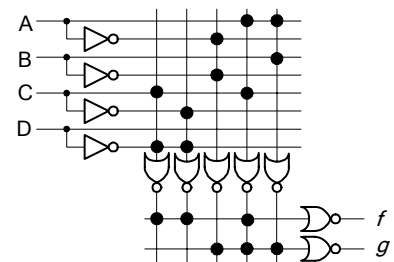


- a) c6, fa, 36, 0a
b) f1, fe, cd, c2
c) c5, f9, 35, 09
d) b2, bd, 8e, 81
e) b1, be, 8d, 82
f) ništa od navedenog

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 $b=1001$, 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:

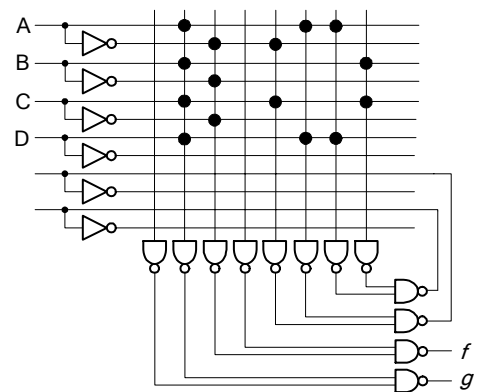
- a) 1111
b) 1000
c) 1110
- d) 1011
e) 1101
f) ništa od navedenog






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



- a) $f = \overline{A}B + \overline{A}D$, $g = B\overline{D} + \overline{B}CD$
 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) $f = A\overline{D} + C\overline{D}$, $g = A\overline{B} + \overline{A}BC$
 f) ništa od navedenog

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



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

9. Dvoulazni NILI sklop modeliran je VHDL-om kao sklop `nor2`. Potom je napisan strukturni model sklopa `sklop1`. Sučelje sklopa `nor2` te model sklopa `sklop1` prikazani su u nastavku.

```
ENTITY nor2 IS
  PORT (
    a : OUT std_logic;
    b,c : IN std_logic);
END nor2;
```

```
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.nor2 PORT MAP (b<=i,a<=f,c<=e);
  s2: ENTITY work.nor2 PORT MAP (i,e,d);
END ar;
```

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

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

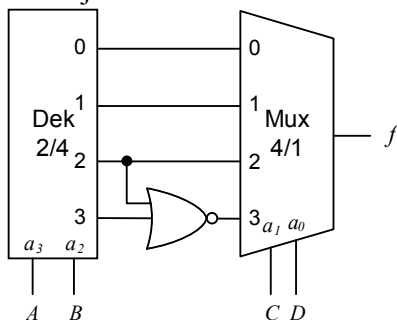
10. Koliki je **minimalni** broj multipleksora 2/1 potreban kako bismo multipleksorskim stablom ostvarili funkciju $f(A,B,C,D) = \sum m(0,3,4,7,8,11,12,15)$? Na raspolaganju su varijable i komplementi varijabli (koje nije potrebno zasebno ostvarivati). *Napomena:* pogledajte minimalni oblik funkcije f .

- a) 12 d) 17
 b) 7 e) 1
 c) 4 f) ništa od navedenog

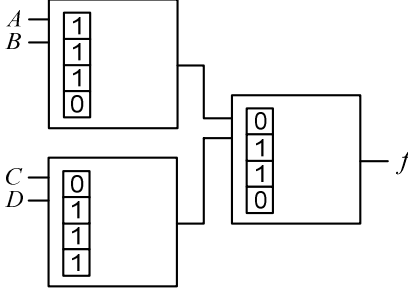
11. Funkcija od 7 varijabli ostvaruje se multipleksorskim stablom, koristeći više multipleksora istog tipa. Koliko je multipleksora potrebno, ako kao osnovni multipleksor uzmemo multipleksor 4/1, a gradimo stablo kojim ćemo moći ostvariti zadanu funkciju uz trivijalne rezidualne funkcije (*opaska:* trivijalne rezidualne funkcije su funkcije jedne varijable)?

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

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



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

13.	<p>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?</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>a) $f(A,B,C,D) = (\overline{A \cdot B}) \oplus (C + D)$</p> <p>b) $f(A,B,C,D) = (A \cdot B) \oplus (C + D)$</p> <p>c) $f(A,B,C,D) = (\overline{A \cdot B}) + (C + D)$</p> <p>d) $f(A,B,C,D) = (\overline{A \cdot B}) \oplus (\overline{C + D})$</p> <p>e) $f(A,B,C,D) = (\overline{A \cdot B}) \cdot (C \oplus D)$</p> <p>f) ništa od navedenoga</p> </div> </div>
14.	<p>Sinkroni bistabil s ulazima X i Y definiran je jednačžbom promjene stanja: $Q_{n+1} = YQ_n + (\overline{X} + \overline{Y})\overline{Q}_n$. Takav bistabil potrebno je ostvariti uporabom T bistabila. Kako glasi minimalni oblik ulaza T?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>a) $T = \overline{X} \overline{Q}_n + Q_n \overline{Y}$</p> <p>b) $T = \overline{X} + Q_n \overline{Y}$</p> <p>c) $T = \overline{X} \overline{Q}_n + \overline{Y}$</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>d) $T = \overline{X} \overline{Y} + \overline{Q}_n \overline{Y}$</p> <p>e) $T = XYQ_n + \overline{Y} \overline{Q}_n$</p> <p>f) ništa od navedenog</p> </div> </div>
15.	<p>Zadan je dekadski kod koji za svaku dekadsku znamenku koristi 4 bita. Pri tome znamenke 0-2 kodira kao binarno zapisane brojeve 1-3, a znamenke 3-9 kao binarno zapisane brojeve 5-11 (primjerice, znamenka 3 ima kod 0101). Projektirajte sklop na čiji se ulaz dovodi kôd jedne znamenke (označimo bitove kao $b_3b_2b_1b_0$), a na izlazu generira kôd njezinog 9-komplementa (označimo bitove izlaza $k_3k_2k_1k_0$). Kako glasi minimalni oblik izlaza k_2? <i>Napomena:</i> u slučaju više minimalnih oblika, u ponuđenim odgovorima naveden je jedan.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>a) $b_2b_1 + b_3\overline{b}_1$</p> <p>b) $b_2b_0 + \overline{b}_2\overline{b}_1\overline{b}_0$</p> <p>c) $b_2b_1 + b_3\overline{b}_1\overline{b}_0$</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>d) $b_3\overline{b}_0 + b_2b_1$</p> <p>e) $b_2b_1 + \overline{b}_1\overline{b}_0$</p> <p>f) ništa od navedenog</p> </div> </div>