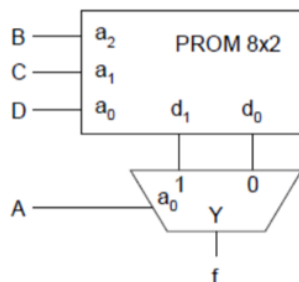


# Digitalna logika, zadaci za rješavanje na predavanjima

## 11. Programirljivi moduli

1. Funkciju  $f(A, B, C, D) = \sum m(0,1,3,5,8,12,13,15)$  potrebno je ostvariti sklopom prikazanim na slici. Koje podatke treba upisati u memoriju, počev od najniže lokacije?



a) 3,3,1,0,2,1,0,3

b) 3,1,0,1,2,3,0,2

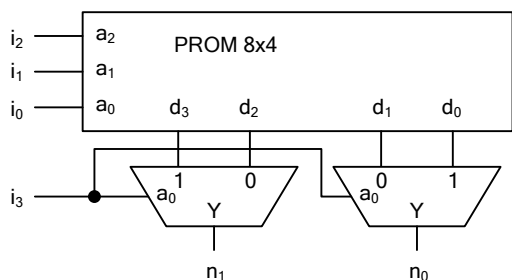
c) 2,0,1,3,0,0,3,1

d) 0,1,2,3,0,1,2,3

e) 1,2,1,2,1,3,0,0

f) ništa od navedenoga

2. Sklopom temeljenim na ispisnoj memoriji potrebno je realizirati funkciju  $P(i)$  koja za zadani  $i$  vraća  $i$ -ti element iz niza  $\{0,1,2,3,3,2,1,0,0,1,1,3,3,2,2,1\}$  (indeksiranje kreće od nule). Što treba upisati u ispisnu memoriju? U ponuđenim odgovorima prikazan je sadržaj po memorijskim lokacijama, počev od adrese 0, u heksadekadskom obliku, pri čemu je  $d_3$  bit najveće težine.



a) 1, B, E, 8, 1, 7, E, 9

b) 0, C, 6, F, F, 3, 9, 4

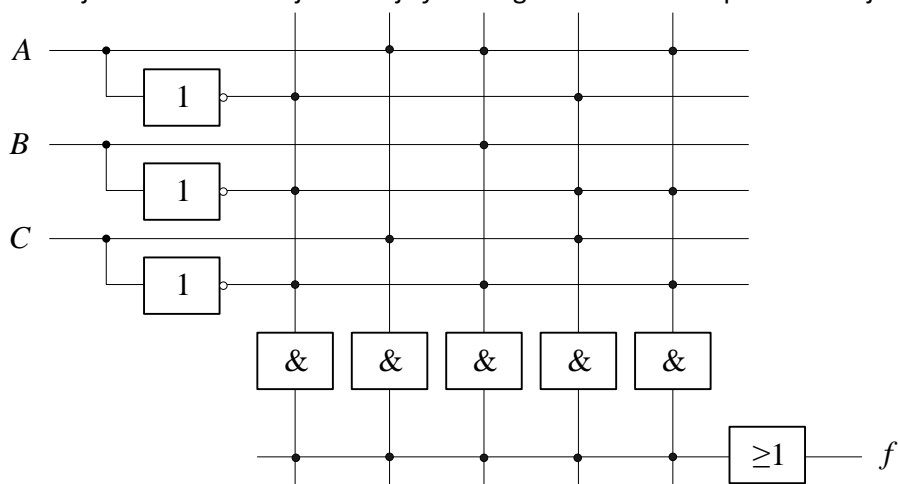
c) 0, C, A, F, F, 3, 5, 8

d) 0, 3, 9, F, F, C, 6, 1

e) 0, 3, 5, F, F, C, A, 1

f) ništa od navedenoga

3. Sklop PLA programiran je tako da ostvaruje funkciju  $f$ . Kako glasi minimalni zapis te funkcije?



a)  $\overline{A}\overline{B}\overline{C} + AC + \overline{A}\overline{B}C + ABC + \overline{A}\overline{B}C$

b)  $\overline{A}\overline{B}\overline{C} + ABC + \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}\overline{B}C$

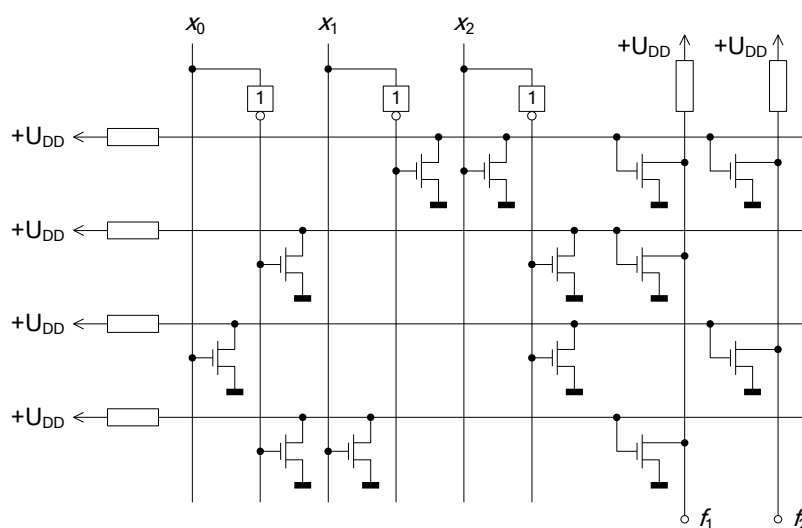
c)  $\overline{A}\overline{B}C + \overline{A}\overline{B}C$

d)  $A + \overline{B}$

e)  $\overline{A} + B$

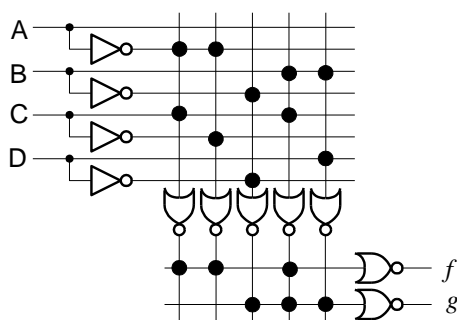
f) ništa od navedenoga

4. PLA strukturom u tehnologiji MOSFET ostvarene su funkcije  $f_1$  i  $f_2$  (vidi sliku). O kojim se funkcijama radi?



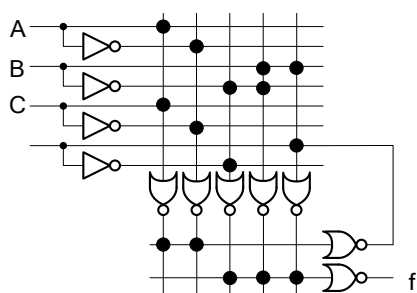
- a)  $f_1 = \bar{x}_2\bar{x}_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$ ,  $f_2 = \bar{x}_2x_0 + x_2\bar{x}_1$   
b)  $f_1 = \bar{x}_2\bar{x}_0 + \bar{x}_2\bar{x}_1$ ,  $f_2 = \bar{x}_2\bar{x}_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$   
c)  $f_1 = \bar{x}_2x_0 + x_2\bar{x}_1$ ,  $f_2 = \bar{x}_2\bar{x}_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$   
d)  $f_1 = x_2\bar{x}_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$ ,  $f_2 = x_2x_0 + \bar{x}_2\bar{x}_1$   
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

5. Sklopom PLA prikazanim na slici ostvarene su funkcije  $f$  i  $g$ . Kako glasi minimalni oblik tih funkcija?



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

6. Sklopom PLA prikazanim na slici ostvarena je funkcija  $f$ . O kojoj se funkciji radi?



- a)  $f(A, B, C) = \sum m(0,1,3,4,7)$   
b)  $f(A, B, C) = \sum m(0,3,5,6)$   
c)  $f(A, B, C) = \sum m(1,2,4,7)$   
d)  $f(A, B, C) = \sum m(2,5,6)$   
e)  $f(A, B, C) = \sum m(0,2,4,6,7)$   
f) ništa od navedenoga

7. Uporabom posmačnog registra sa serijskim ulazom i paralelnim izlazima potrebno je ostvariti brojilo koje broji u ciklusu 0, 4, 2, 5, 6, 7, 3, 1. Označimo izlaze registra  $Q_2Q_1Q_0$ , pri čemu je  $Q_2$  izlaz najveće težine. Smjer posmaka je takav da se izlaz  $Q_2$  upisuje u  $Q_1$ . Kombinajski sklop koji će upravljati ulazom  $S_{in}$  želimo ostvariti uporabom sklopa PLA tipa NI-NI minimalnih dimenzija. Kakav nam sklop treba? Ponuđeni odgovori su oblika *broj ulaza x broj sklopova prve razine x broj izlaza*.

a) 3x3x1  
b) 3x3x2

c) 3x4x1  
d) 3x4x2

e) 4x3x1  
f) ništa od navedenoga

8. Funkcije  $f_1(A,B,C,D) = \prod M(0,1,4,5,13,15)$  i  $f_2(A,B,C,D) = \prod M(0,1,4,5,7,15)$  želimo ostvariti poluprogramirljivim poljem (PAL) tipa NILI-NILI minimalnih dimenzija u dvije razine logike. Koje su minimalne dimenzije sklopa? Oznaka je  $m \times n \times k$ , gdje je  $m$  broj ulaza,  $n$  broj NILI sklopova prvog polja te  $k$  broj izlaza.

a) 4x1x2

b) 4x2x2

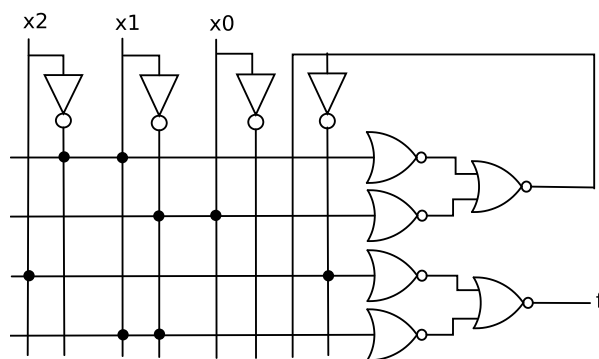
c) 4x6x2

d) 4x8x2

e) 4x4x2

f) ništa od navedenoga

9. Poluprogramirljivo polje programirano je prema slici. Odredite minimalni zapis funkcije  $f(x_2, x_1, x_0)$  koju ostvaruje taj sklop. Na ulaze sklopa (s lijeva na desno) dovedeno je redom  $x_2, x_1, x_0$ .



a)  $\bar{x}_2 + \bar{x}_1x_0$

c)  $x_2\bar{x}_1\bar{x}_0 + \bar{x}_2x_1$

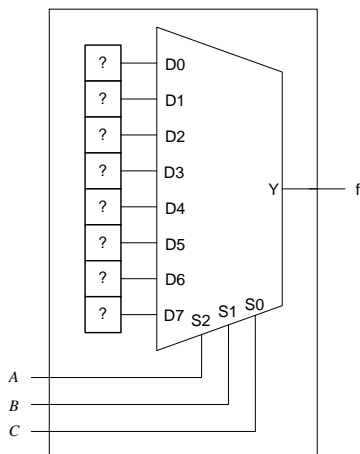
e)  $x_2 + x_1\bar{x}_0$

b)  $x_2\bar{x}_0 + \bar{x}_1x_0$

d)  $x_1 + x_0$

f) ništa od navedenoga

10. Funkciju  $f(A,B,C) = A \cdot (B \oplus C)$  potrebno je ostvariti uporabom konfigurabilnog bloka sklopa FPGA. Što treba upisati u preglednu tablicu (LUT)? U ponuđenim odgovorima vrijednosti su upisane počev od ulaza D0.



a) 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0

b) 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0

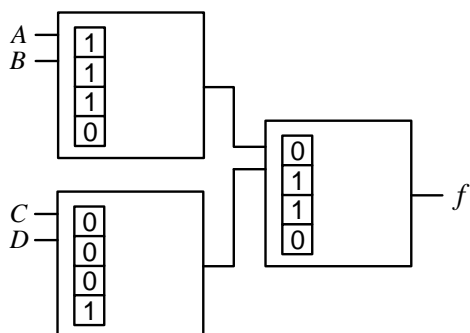
c) 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0

d) 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0

e) 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1

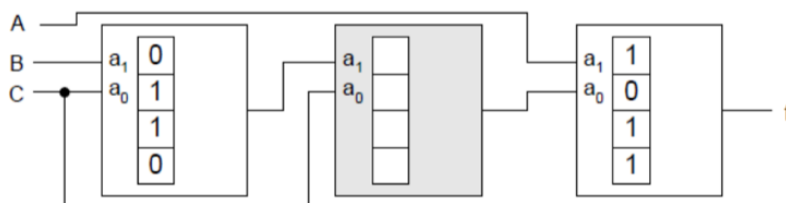
f) ništa od navedenoga

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

12. FPGA sklopom potrebno je ostvariti funkciju  $f(A,B,C) = A + (B \equiv C)$ . Dio logičkih blokova već je programiran prema slici. Što treba upisati u neprogramirani logički blok (zasivljeno) temeljen na preglednoj tablici (LUT-u)? Simbol  $\equiv$  u logičkom izrazu predstavlja funkciju ekvivalencije.



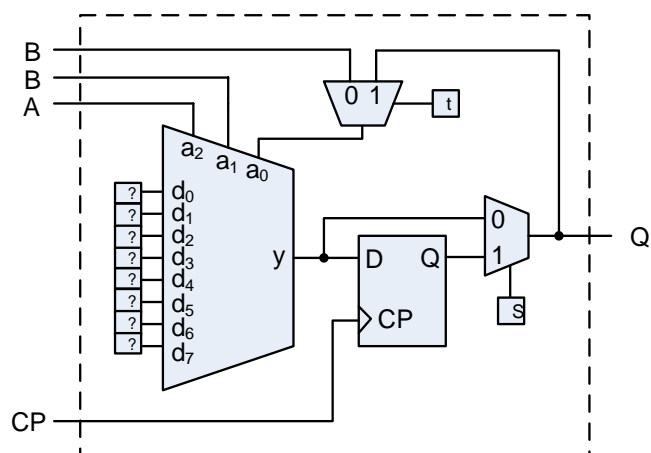
- a) 0,0,0,0  
b) 1,1,0,0  
c) 0,0,1,1  
d) 1,0,1,0  
e) 0,1,0,1  
f) ništa od navedenoga

13. Na raspolaganju je trouglazni CLB temeljen na preglednoj tablici, multiplexoru i bistabilu D. Na ulaz CLB-a  $X_2$  spojen je signal  $A$ , na  $X_1$  spojen je signal  $B$ . Izlaz CLB-a izvana je spojen na ulaz  $X_0$ . Potrebno je konfigurirati CLB tako da on ostvari bistabil čija je jednadžba promjene stanja:  $Q^{n+1} = \overline{A} \cdot \overline{Q}^n + B$ . Napomena: ulaz  $X_2$  za multiplexor predstavlja adresni ulaz najveće težine. Sadržaj LUT-a je:

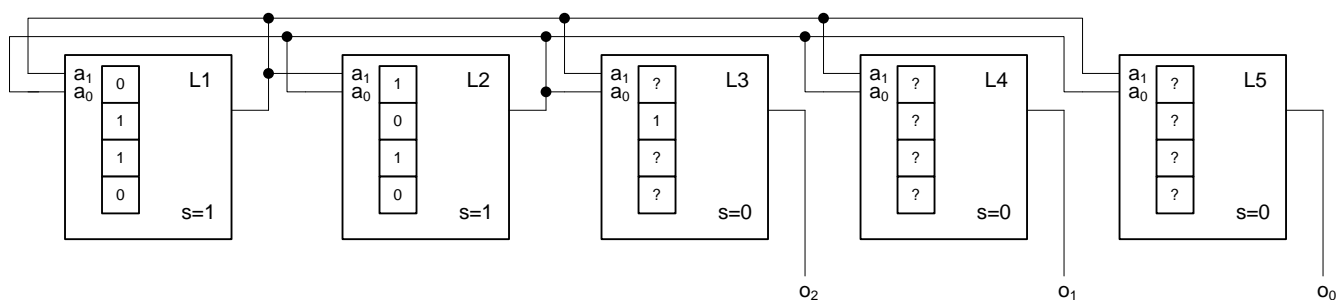
- a) 11000011  
b) 11001100  
c) 01011100  
d) 10110011  
e) 01110001  
f) ništa od navedenoga

$$Q^{n+1} = Q^n B + A \bar{B},$$

a) LUT=00011101, s=1, t=1  
b) LUT=01001101, s=1, t=1  
c) LUT=00111010, s=1, t=1  
d) LUT=00101110, s=1, t=1  
e) LUT=01100001, s=0, t=1  
f) ništa od navedenog



Djelomično programiranje sklopa već je napravljeno. Što treba upisati u LUT CLB-a označenog s L4?



- a) 1101      b) 0111      c) 1011      d) 0011      e) 1110      f) ništa od navedenog