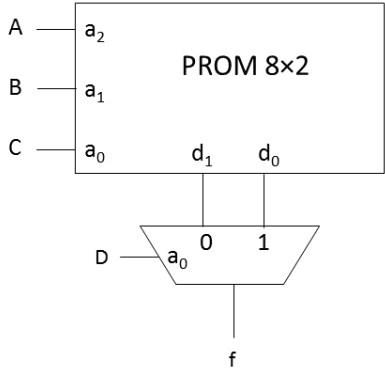
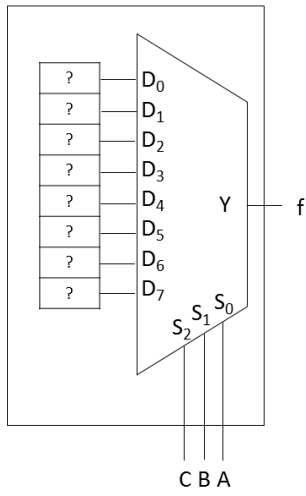
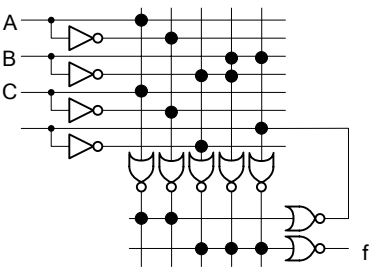




11	Potrebno je projektirati sinkrono brojilo koje broji u ciklusu 0, 3, 1, 7, 6, 5, 4, 2. Ako se svako stanje brojila kodira prirodnim binarnim brojem, a za izvedbu brojila na raspolaganju su tri bistabila T, kako glasi minimalni oblik Booleove funkcije koju je potrebno dovesti na ulaz bistabila najmanje težine (bistabila B <sub>0</sub> )?	a) $\overline{Q_2}\overline{Q_1} + \overline{Q_2}Q_0 + Q_2Q_1\overline{Q_0}$	c) $\overline{Q_2}\overline{Q_1}Q_0 + Q_2\overline{Q_1}\overline{Q_0}$	e) $Q_2Q_0 + Q_2Q_1 + \overline{Q_2}\overline{Q_1}\overline{Q_0}$																																																																			
		b) $Q_2Q_1 + \overline{Q_1}Q_0$	d) $Q_2\overline{Q_0} + Q_2\overline{Q_1}Q_0 + \overline{Q_2}Q_1\overline{Q_0}$	f) ništa od navedenoga																																																																			
12	Maksimalna frekvencija rada sinkronog sklopa koji se sastoji od $m$ identičnih bistabila i $k$ osnovnih logičkih sklopova jednakog kašnjenja, pri čemu je maksimalni broj razina logičkih sklopova kod realizacija Booleovih funkcija koje se dovode na ulaze bistabila jednak $n$ , određena je izrazom:	a) $1/(m \cdot t_{db} + n \cdot t_{dls} + t_{setup})$	c) $1/(m \cdot t_{db} + n \cdot t_{dls} + m \cdot t_{setup})$	e) $1/(m \cdot t_{db} + k \cdot t_{dls} + t_{setup})$																																																																			
		b) $1/(t_{db} + n \cdot t_{dls} + t_{setup})$	d) $1/(t_{db} + k \cdot t_{dls} + m \cdot t_{setup})$	f) ništa od navedenoga																																																																			
13	Jednadžba promjene stanja bistabila AB glasi $Q_{n+1} = \overline{A} + Q_nB$ . Takav bistabil potrebno je ostvariti uporabom bistabila JK i minimalnim brojem osnovnih logičkih sklopova. Na ulaz J potrebno je dovesti:	a) $B$	b) $Q_n$	c) $A\overline{B}$	d) $Q_nA$	e) $\overline{A}$	f) ništa od navedenoga																																																																
14	Pomoću dva bistabila tipa T i minimalnog broja logičkih sklopova potrebno je ostvariti sekvencijski sklop s dva (jednobitna) ulaza $X$ i $Y$ te jednim izlazom $Z$ , čije je ponašanje opisano prikazanom tablicom; $S_n$ predstavlja trenutno a $S_{n+1}$ sljedeće stanje.  Stanja su kodirana prirodnim binarnim kodom. Što je potrebno dovesti na ulaz T1 (ulaz bistabila T koji odgovara bitu stanja veće težine)?	<table><tr><th>X</th><th>Y</th><th><math>S_n</math></th><th><math>S_{n+1}</math></th><th>Z</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>S0</td><td>S0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>S0</td><td>S1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>S0</td><td>S0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>S0</td><td>S2</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>S1</td><td>S1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>S1</td><td>S2</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>S1</td><td>S0</td><td>Q</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>S1</td><td>S1</td><td>Q</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>S2</td><td>S0</td><td>Q</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>S2</td><td>S1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>S2</td><td>S2</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>S2</td><td>S0</td><td>1</td></tr></table>					X	Y	$S_n$	$S_{n+1}$	Z	0	0	S0	S0	0	0	1	S0	S1	0	1	0	S0	S0	1	1	1	S0	S2	1	0	0	S1	S1	0	0	1	S1	S2	0	1	0	S1	S0	Q	1	1	S1	S1	Q	0	0	S2	S0	Q	0	1	S2	S1	0	1	0	S2	S2	0	1	1	S2	S0	1
X	Y	$S_n$	$S_{n+1}$	Z																																																																			
0	0	S0	S0	0																																																																			
0	1	S0	S1	0																																																																			
1	0	S0	S0	1																																																																			
1	1	S0	S2	1																																																																			
0	0	S1	S1	0																																																																			
0	1	S1	S2	0																																																																			
1	0	S1	S0	Q																																																																			
1	1	S1	S1	Q																																																																			
0	0	S2	S0	Q																																																																			
0	1	S2	S1	0																																																																			
1	0	S2	S2	0																																																																			
1	1	S2	S0	1																																																																			
		a) $X\overline{Q_1} + \overline{X}YQ_0$	c) $\overline{X}Q_1 + XY\overline{Q_0} + \overline{X}YQ_0$	e) $XQ_1 + X\overline{Q_0} + Y\overline{Q_1}$																																																																			
		b) $X\overline{Y}Q_1Q_0$	d) $\overline{X}Q_1 + XY\overline{Q_0}$	f) ništa od navedenoga																																																																			
15	Memorija čije je memorijsko polje $2 \frac{1}{2}$ D organizacije ima adresni dekodler s 8 adresnih ulaza i pohranjuje 16 logičkih riječi po fizičkoj riječi. Želimo li napraviti memoriju koja prema korisniku ima jednako sučelje ali ima memorijsko polje 2D organizacije, koliko će fizičkih riječi sadržavati to memorijsko polje?	a) 1024	b) 2048	c) 8192	d) 4096	e) 256	f) ništa od navedenoga																																																																
16	Kod sinkronih bridom okidanih bistabila, minimalno vrijeme prije nailaska djelotvornog brida signala takta unutar kojeg se sinkrona pobuda više ne smije mijenjati naziva se vrijeme:	a) proleta	c) pridržavanja	e) propagacije																																																																			
		b) postavljanja	d) kašnjenja	f) ništa od navedenoga																																																																			
17	DA pretvornik sastoji se od otporne mreže s težinski raspoređenim otporima i operacijskog pojačala, a izgrađeno je za četverobitni kôd s težinama 2421. Najmanji iznos otpora u toj mreži je 2,5 kΩ, referentni napon iznosi $U_{REF} = 5$ V, a otpor $R_f$ u petlji povratne veze operacijskog pojačala iznosi 5 kΩ. Ako se na ulaz DA pretvornika dovede broj 1, odredite izlazni napon $U_{izl}$ ?	a) -2,5 V	b) 5 V	c) -5 V	d) -7,5 V	e) -10 V	f) ništa od navedenoga																																																																

18	<p>Funkciju <math>f(A, B, C, D) = \sum m(1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15)</math> potrebno je ostvariti sklopom prikazanim na slici. Koje podatke treba upisati u memoriju počevši od najniže lokacije?</p>  <p>a) 1,1,1,1,1,1,1,1 b) 0,3,0,3,0,3,0,3 c) 1,2,1,2,1,2,1,2 d) 2,1,2,1,2,1,2,1 e) 2,2,2,2,2,2,2,2 f) ništa od navedenoga</p>
19	<p>Funkciju <math>f(A, B, C) = \sum m(0, 1, 5, 7)</math> potrebno je ostvariti sklopom prikazanim na slici. Koje podatke treba upisati u memoriju počevši od najniže lokacije? Obratite pažnju na varijable koje su dovedene na adresne ulaze multipleksora i njihov redoslijed. U ponuđenim odgovorima prikazano je programiranje počev od ulaza <math>D_0</math>.</p>  <p>a) 1,1,1,0,0,0,1,0 b) 1,1,0,1,0,1,0,0 c) 0,1,1,0,0,0,1,1 d) 1,0,0,0,0,1,1,1 e) 1,0,0,0,1,1,0,1 f) ništa od navedenoga</p>
20	<p>Booleova funkcija od <math>n</math> varijabli zadana je algebarskim izrazom u kojem se pojavljuju samo komplementi varijabli te logički operatori I i ILI; svaka se varijabla pojavljuje samo jednom. Za izvedbu takve funkcije u tehnologiji CMOS minimalni ukupni potrebni broj MOSFET tranzistora je:</p> <p>a) <math>n/2</math>      b) <math>2^n</math>      c) <math>n+2</math>      d) <math>n</math>      e) <math>2n</math>      f) ništa od navedenoga</p>
21	<p>Neka funkcija <math>f(A, B, C)</math> ostvarena je direktno prema izrazu <math>(A + B) \cdot (\bar{A} + \bar{C})</math>. Koju vrstu statičkog hazarda ima taj sklop, i na kojem se on prijelazu javlja?</p> <p>a) statički 1 hazard, prijelaz 111 u 011 b) statički 0 hazard, prijelaz 101 u 001 c) statički 0 hazard, prijelaz 001 u 101 d) statički 1 hazard, prijelaz 101 u 001 e) statički 1 hazard, prijelaz 001 u 101 f) ništa od navedenog</p>
22	<p>Sklopom PLA prikazanim na slici ostvarena je funkcija <math>f</math>. O kojoj se funkciji radi?</p>  <p>a) <math>f(A, B, C) = \sum m(0, 1, 3, 4, 7)</math> b) <math>f(A, B, C) = \sum m(1, 2, 4, 7)</math> c) <math>f(A, B, C) = \sum m(0, 3, 5, 6)</math> d) <math>f(A, B, C) = \sum m(2, 5, 6)</math> e) <math>f(A, B, C) = \sum m(0, 2, 4, 6, 7)</math> f) ništa od navedenoga</p>

*Ako se rješavaju, sljedeća dva zadatka moraju biti riješena u unutrašnjosti košuljice, kako je napisano uz svaki od zadataka; u suprotnom, rješenje se neće priznati. 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.**

Na raspolaganju je dvobitno asinkrono binarno brojilo unaprijed (izlazi:  $Q_0$  i  $Q_1$ ) koje broji padajuće bridove signala takta. Vrijeme kašnjenja bistabila je 20 ns. Na izlaze tog brojila spojen je četverobitni digitalno-analogni težinski pretvornik (težine 8421) i to tako da je na ulaze  $a_3$  i  $a_2$  doveden  $Q_1$  a na ulaze  $a_1$  i  $a_0$  doveden  $Q_0$ . Pretvornik je izveden tako da mu je napon kvanta jednak -0,25V. Na brojilo se dovodi simetrični takt periode 1  $\mu$ s, i u  $t=0$  nastupa njegov rastući brid. Po uključenju, stanje brojila je 0. Nacrtajte vremenski dijagram koji prikazuje kretanje izlaznog napona pretvornika od  $t=0$  do  $t=5 \mu$ s.

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

Na raspolaganju je model sinkronog bistabila D, okidanog padajućim bridom signala takta:

```
ENTITY sindff IS PORT(  
    d, cp: IN std_logic;  
    q: OUT std_logic);  
END sintff;
```

Koristeći tu komponentu, napišite strukturni VHDL model 4-bitnog posmačnog registra sa serijskim ulazom i paralelnim izlazima koji posmak obavlja od  $Q_0$  prema  $Q_3$ .