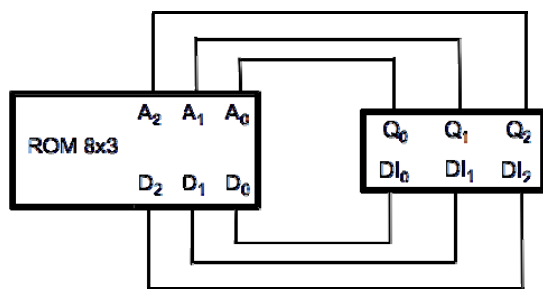


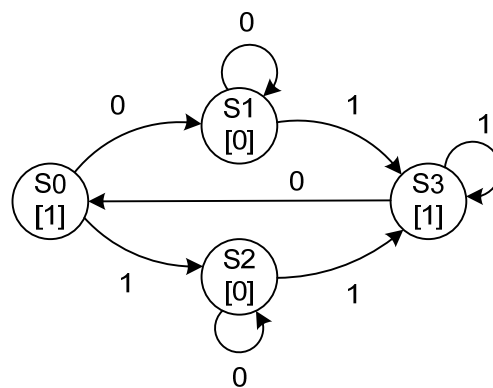
ZAVRŠNI ISPIT IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa A

| | |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p>Zadane su tri Booleove funkcije: $f_1(A,B,C,D) = \overline{A}D$, $f_2(A,B,C,D) = \sum m(3,7)$, $f_3(A,B,C,D) = \sum m(1,5,10,11)$. Sve tri funkcije potrebno je ostvariti jednim programirljivim poljem (PLA) tipa NI-NI. Neka je n broj ulaza u PLA, l broj NI sklopova prve razine a k broj NI sklopova druge razine. Minimalne dimenzije potrebnog PLA sklopa $n \times l \times k$ su:</p> <p>a) $3 \times 3 \times 3$ b) $4 \times 3 \times 3$ c) $4 \times 4 \times 3$ d) $4 \times 4 \times 2$ e) $2 \times 3 \times 4$ f) ništa od navedenoga</p> |
| 2 | <p>Kod koje izvedbe bistabila može doći do pojave osciliranja izlaza kada je signal takta trajno omogućen (i uz prikladnu pobudu)?</p> <p>a) razinom upravljanog JK c) dvostrukog JK e) bridom okidanog D b) bridom okidanog JK d) razinom upravljanog D f) ništa od navedenoga</p> |
| 3 | <p>Na raspolaganju je trobitni registar s paralelnim ulazima DI_2, DI_1, DI_0 te paralelnim izlazima Q_2, Q_1, Q_0 (DI_2 je ulaz najviše težine, Q_2 je izlaz najviše težine), te ispisna memorija 8×3 (A_2 je adresni ulaz najviše težine, D_2 podatkovni izlaz najviše težine). U memoriju je po lokacijama, počevši od nulte, zapisan sljedeći sadržaj: 1, 3, 4, 5, 0, 2, 7, 6. Memorija i registar spojeni su na način $DI_2 \leftarrow D_2$, $DI_1 \leftarrow D_1$, $DI_0 \leftarrow D_0$, $A_2 \leftarrow Q_2$, $A_1 \leftarrow Q_1$, $A_0 \leftarrow Q_0$ (vidi sliku 1). Utvrdite duljinu ciklusa u kojem radi sklop (ako ih ima više, najduljeg) te ima li ili nema siguran start.</p> <p>a) 5, ima siguran start c) 6, nema siguran start e) 4, ima siguran start b) 8, ima siguran start d) 1, ima siguran start f) ništa od navedenoga</p> |
| 4 | <p>3-bitni posmačni registar ima paralelne izlaze Q_2, Q_1, Q_0 te serijski ulaz S_{in} a podatak pomiče od Q_2 prema Q_0. Na ulaz S_{in} spojen je kombinacijski sklop koji računa funkciju $\overline{Q_1} \oplus \overline{Q_0}$. Istovjetni sklop želimo ostvariti uporabom 3-bitnog posmačnog registra i jednog multipleksora 4/1, pri čemu ostvareni sklop mora imati siguran start. Na adresne ulaze multipleksora spojeno je $A_1=Q_2$, $A_0=Q_1$. Na podatkovne ulaze D_0, D_1, D_2 i D_3 multipleksora potrebno je dovesti redom:</p> <p>a) $1, \overline{Q_0}, 0, Q_0$ c) $Q_0, \overline{Q_0}, Q_0, \overline{Q_0}$ e) $\overline{Q_0}, 1, 0, \overline{Q_0}$ b) $\overline{Q_0}, Q_0, \overline{Q_0}, 0$ d) $1, \overline{Q_0}, 0, 0$ f) ništa od navedenoga</p> |



Slika 1.



Slika 2.

| | |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Stroj s konačnim brojem stanja prikazan na slici 2 ostvarite (bez minimizacije) uporabom 2 bistabila tipa D, uz prirodno binarno kodiranje stanja. Neka su izlazi bistabila označeni s Q_1 i Q_0 a ulaz stroja označen s I. Minimalni zapis Booleove funkcije koju treba dovesti na ulaz D_1 glasi:</p> <p>a) $Q_1 \overline{Q_0} + I$ c) $\overline{Q_0} I$ e) $\overline{Q_1} + \overline{Q_0} I$ b) $\overline{Q_1} + Q_0 + I$ d) $\overline{Q_1} I$ f) ništa od navedenoga</p> |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16 | U nekom digitalnom sustavu koristi se 8-bitni paralelni AD pretvornik čiju ćemo pogrešku kvantizacije označiti s $\varepsilon_{K,8}$. Ako bismo koristili 10-bitni paralelni AD pretvornik (uz isti raspon ulaznog napona), kolika bi tada bila pogreška kvantizacije $\varepsilon_{K,10}$? a) $\varepsilon_{K,8}$ b) $4\varepsilon_{K,8}$ c) $2\varepsilon_{K,8}$ d) $\varepsilon_{K,8}/4$ e) $\varepsilon_{K,8}/2$ f) ništa od navedenoga |
| 17 | Koliki je omjer najvećeg i najmanjeg otpora u ljestvičastoj otpornoj mreži 4-bitnog DA pretvornik za kôd 8421? a) 2 b) 1 c) 4 d) 16 e) 8 f) ništa od navedenoga |
| 18 | Potrebno je realizirati sklop za množenje dvaju 2-bitnih binarnih brojeva. Označimo li operande s $A=a_1a_0$ i $B=b_1b_0$, a rezultat s $M=m_3m_2m_1m_0$, kako glasi logička jednažba za bit rezultata m_2 ? a) $\bar{a}_1a_0b_1 + a_1\bar{a}_0\bar{b}_1b_0$ d) $a_1 + a_0 + \bar{b}_1 + \bar{b}_0$ b) $\bar{a}_1 + b_1\bar{b}_0$ e) $a_1\bar{b}_0 + a_0\bar{b}_1 + \bar{a}_1\bar{a}_0\bar{b}_1\bar{b}_0$ c) $a_1\bar{a}_0b_1 + a_1b_1\bar{b}_0$ f) ništa od navedenoga |
| 19 | Za Booleovu funkciju $f(A,B,C,D) = \sum m(1,3,5,7,10) + \sum d(11,12)$ pronađite minimalni zapis funkcije u obliku sume produkata. a) $\bar{A}D + A\bar{B}C$ c) $\bar{B}\bar{C} + ACD$ e) $A\bar{D} + BC$ b) $AB + \bar{C}D$ d) $\bar{A}CD + B$ f) ništa od navedenoga |
| ENTITY bist IS PORT (S,T,CP: IN std_logic; Q,Qn: OUT std_logic); END bist; ARCHITECTURE a OF bist IS BEGIN PROCESS(?) VARIABLE st: std_logic := '0'; BEGIN IF falling_edge(CP) THEN IF S='0' THEN st := '1'; ELSE st := st xor t; END IF; END IF; Q <= st; Qn <= not st; END PROCESS; END a; (Izvorni kod 1) | |
| 20 | Izvorni kod 1 prikazuje model nekog bistabila u VHDL-u. Minimalna lista osjetljivosti prikazanog bloka process (gdje je prikazan znak '?') glasi: a) Q, CP, S, T b) CP, S c) S, T d) CP, S, T e) CP f) ništa od navedenoga |
| 21 | Bistabil prikazan izvornim kodom 1 ostvaruje se konfigurabilnim logičkim blokom (CLB) temeljenim na trouglažnom LUT-u i bistabilu tipa D. Na ulaze CLB-a spojeno je $a_2=S$, $a_1=T$, $a_0=Q$ (a_i su ulazi CLB-a, Q izlaz bistabila koji se nalazi u CLB-u). Što treba biti upisano u LUT, počevši od najniže adrese? a) 0,0,1,1,0,1,0,1 b) 1,1,1,1,0,1,1,0 c) 0,0,1,1,0,0,1,1 d) 1,0,1,0,0,1,0,1 e) 1,1,0,0,0,0,1,1 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.

Sljedeća dva zadatka slična su posljednjem zadatku s laboratorijskih vježbi. Ostvarujemo automat koji upravlja s dva svjetla: crvenim (upaljeno je kada je izlaz $C=1$) i zelenim (upaljeno je kada je izlaz $Z=1$). Automat za potrebe mjerenja vremena ima na raspolaganju vremenski sklop (timer) koji na izlazima T2, T4 i T8 postavlja vrijednost 1 u trenutku kada su prošle dvije, četiri odnosno 8 sekundi od reseta vremenskog sklopa (automat ga resetira postavljanjem signala *tres* u 1; taj je signal izlaz automata i ulaz vremenskog sklopa). Automat mora osigurati sljedeći ciklus paljenja svjetala:

- 2 sekunde upaljeno je samo crveno
- potom 6 sekundi crveno i zeleno
- potom 8 sekundi samo zeleno

Pretpostavite da po uključanju na napajanje automat odmah mora resetirati vremenski sklop jer u suprotnom on neće započeti s mjerenjem vremena.

Zadatak 22. Riješiti na unutrašnjosti košuljice, s lijeve strane.

Nacrtajte dijagram promjene stanja Moorevog automata koji rješava opisani problem. Nemojte zaboraviti jasno naznačiti kojim su redoslijedom prikazani ulazi odnosno izlazi na dijagramu koji ćete nacrtati.

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

Nacrtajte dijagram promjene stanja Mealyjevog automata koji rješava opisani problem. Nemojte zaboraviti jasno naznačiti kojim su redoslijedom prikazani ulazi odnosno izlazi na dijagramu koji ćete nacrtati.