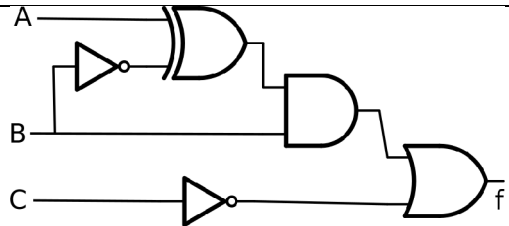
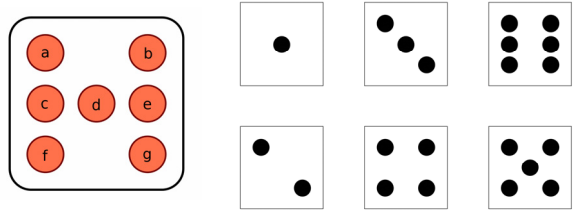
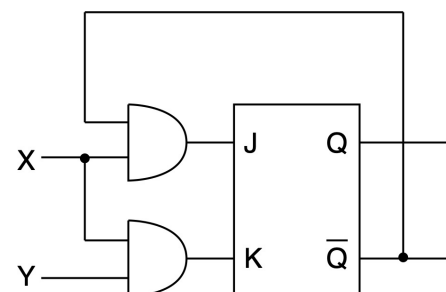
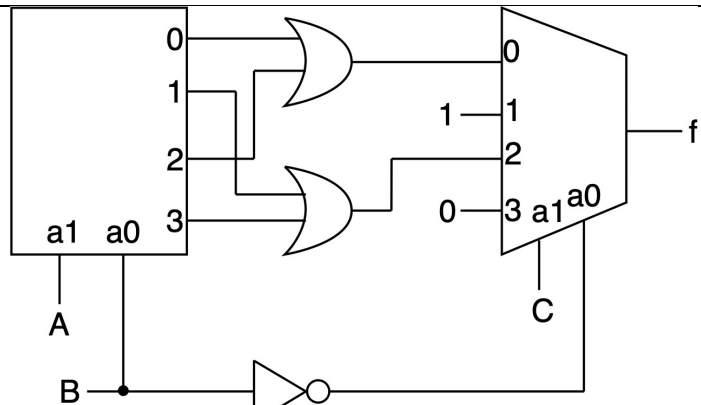


MEĐUISPIT IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa D

1	Digitalni sustav za prikaz brojeva s predznakom koristi B-komplement, a registri su 32-bitni. Sadržaj registra R1 je 7529A2B6₍₁₆₎, a registra R2 je C041BF35₍₁₆₎. Koji će biti sadržaj registra R3, ako je u njega pohranjen rezultat operacije $R3 = R2 - R1$? a) 8AD65D4A₍₁₆₎ c) 4B181C7F₍₁₆₎ e) 356B61FB₍₁₆₎ b) 5B181C7E₍₁₆₎ d) 2FDC100E₍₁₆₎ f) ništa od navedenoga
2	Dva digitalna sustava razmjenjuju podatke u obliku ternarnih znamenaka (znamenke u bazi 3). Pri tome, u svrhu zaštite podataka, znamenke prikazuju sljedećim kodom: znamenka se najprije kodira jednojedinničnim kôdom ($0 = 001$, $1 = 010$, $2 = 100$), a potom se pri slanju svaki bit takve riječi šalje dva puta. Označimo li s X broj pogrešaka koje takav kod može otkriti, a s Y broj pogrešaka koje on može ispraviti, koliko iznosi X/Y? a) 1/0 b) 1/1 c) 2/1 d) 3/2 e) 3/1 f) ništa od navedenoga
3	Prijemnik je primio podatak BAD₍₁₆₎. Ako je poznato da se radi o podatku zaštićenom Hammingovim kôdom uz primjenu parnoga pariteta i uobičajeni raspored podatkovnih i zaštitnih bitova, kako glasi podatak koje je predajnik poslao? a) BAD₍₁₆₎ b) BAF₍₁₆₎ c) CAD₍₁₆₎ d) BCD₍₁₆₎ e) AAD₍₁₆₎ f) ništa od navedenoga
4	Koju Booleovu funkciju $f(A,B,C)$ ostvaruje sklop prikazan na slici?  a) $\Sigma m(0,2,4,6,7)$ c) $\Sigma m(1,4,5)$ e) $\Sigma m(1,2,3,4,7)$ b) $\Sigma m(0,1,5,6,7)$ d) $\Sigma m(1,3,5)$ f) ništa od navedenoga
5	Booleovu funkciju $f = \overline{A} + B\overline{C}$ potrebno je ostvariti samo uporabom sklopova NI. Rješenje je: a) NI(NI(A,B), NI(C,C)) c) NI(A, NI(B,C)) e) NI(NI(A,A), NI(B, NI(C,C))) b) NI(NI(A,B), NI(A,C)) d) NI(A, NI(B, NI(C, C))) f) ništa od navedenoga
6	Digitalni sustav ostvaruje prikaz igraće kocke pomoću svjetlećih dioda (raspored i nazivi svjetlećih dioda prikazani su slikom). Ulaz u sustav je 3-bitna binarna vrijednost $x_2x_1x_0$ koja predstavlja binarno kodiran broj između 1 i 6 (vrijednosti 0 i 7 neće se nikada pojaviti na ulazima). Izlazi iz sustava upravljaju pojedinim svjetlećim diodama, pri čemu dioda svijetli ako se na odgovarajućem izlazu generira logička jedinica. Kako glasi minimalni zapis Booleove funkcije koja upravlja svijetlećom diodom d?  a) $\overline{x}_2x_0 + x_2\overline{x}_1$ b) $\overline{x}_2$ c) $x_1 + x_2$ d) x_0 e) $\overline{x}_1\overline{x}_0$ f) ništa od navedenoga
7	Kako glasi minimalni zapis funkcije $f(A,B,C,D) = \Sigma m(2,3,6,12,13,14,15)$ u obliku produkta suma? a) $B + \overline{C} + AB$ c) $(B + D)(A + B)(\overline{A} + \overline{C})$ e) $AB + \overline{C}\overline{D} + \overline{A}BCD$ b) $\overline{B}C(\overline{A} + \overline{B})$ d) $(A + C)(A + \overline{B} + \overline{D})(\overline{A} + B)$ f) ništa od navedenoga

8	Zadane su dvije Booleove funkcije: $f(A,B,C,D)=\Sigma m(0,1,2,3,7,8,10,14)$ i $g(A,B,C,D)=\Pi M(0,1,6,7,8,12)$. Kako glasi minimalni zapis funkcije $z(A,B,C,D) = \overline{f \oplus g}$? a) $\overline{A} \overline{C} D + \overline{A} \overline{C} \overline{D}$ c) $AC + \overline{B}$ e) $A + B + \overline{C} + \overline{D}$ b) $AB \overline{D} + \overline{A} \overline{B} C + C \overline{D}$ d) $\overline{A} \overline{C} \overline{D} + AB \overline{C} D + \overline{B} C D$ f) ništa od navedenoga
9	Funkcija $f(A,B,C) = \overline{A} \cdot \overline{B} + A \cdot C$ realizirana je direktno prema logičkom izrazu. Što je još potrebno dodati da bi se eliminirao hazard koji nastaje pri promjeni jedne varijable? a) $A \overline{C}$ b) AB c) $\overline{B} C$ d) $\overline{A} B$ e) BC f) ništa od navedenoga
10	Uporabom bistabila T potrebno je ostvariti bistabil čija je jednadžba promjene stanja $Q_{n+1} = X \overline{Y} + Q_n \overline{X}$. Što je potrebno dovesti na ulaz T? a) $Q_n + \overline{X} Y$ c) $\overline{Q}_n + X Y$ e) $\overline{X} + \overline{Q}_n Y$ b) $\overline{Q}_n \overline{Y} + Q_n X$ d) $\overline{Q}_n X \overline{Y} + Q_n X Y$ f) ništa od navedenoga
11	Uporabom bistabila JK ostvaren je bistabil XY, prema slici. Kako glasi jednadžba promjene stanja tog bistabila?  a) $\overline{Q}_n X \overline{Y} + Q_n \overline{X} Y$ c) $\overline{Q}_n + \overline{X} Y + X \overline{Y}$ e) $\overline{Q}_n \overline{Y} + Q_n X$ b) $Q_n \overline{X} + \overline{Q}_n X + X \overline{Y}$ d) $Q_n \overline{Y} + \overline{X} Y$ f) ništa od navedenoga
12	Koji je bistabil nastao kako bi riješio problem nedozvoljene (zabranjene) pobude kod osnovnog SR-bistabila, a za sve dozvoljene pobude se ponaša jednako? a) T-bistabil b) SR-bistabil ostvaren uporabom dva sklopa NILI c) bridom okidani SR-bistabil d) dvostruki SR-bistabil e) JK-bistabil f) ništa od navedenoga
13	Funkcija f ostvarena je dekodeom i multipleksorom, prema slici. Minimalni oblik te funkcije u zapisu sume produkata glasi:  a) $\overline{A} C + B$ c) $\overline{B} \overline{C} + B C$ e) $A \overline{B} C + B C$ b) $A \overline{B} + C$ d) $\overline{B} C + B \overline{C}$ f) ništa od navedenoga

14	Funkciju $f(A,B,C,D) = \overline{A}C + \overline{B}CD + A\overline{C}\overline{D}$ potrebno je ostvariti multipleksorom 4/1. Na adresne ulaze multipleksora dovedeno je sljedeće: $a_1=B$, $a_0=D$ (a_1 je adresni ulaz najveće težine). Ako su podatkovni ulazi multipleksora d_0 do d_3 , što je potrebno dovesti na podatkovni ulaz d_2 ? a) $\overline{A} + C$ b) $\overline{A}C + A\overline{C}$	c) $\overline{A} + \overline{C}$ d) 1	e) AC f) ništa od navedenoga
15	Na raspolaganju je dekodera 4/16 s invertiranim izlazima i jedan sklop NI. Koje izlaze dekodera treba spojiti na ulaze sklopa NI, kako bi se realizirala funkcija $f(A,B,C) = \sum m(1,2,4,5,7)$. Adresni ulazi dekodera su spojeni na sljedeći način: $a_3=A$, $a_2=B$, $a_1=1$, $a_0=C$ (a_3 je ulaz najveće težine). a) 0,1,3,5,11,15 b) 1,2,8,9	c) 3,6,10,11,15 d) 0,2,4,5,6,7,8,12	e) 2,7,10,11,12,15 f) ništa od navedenoga
16	Funkcija f ostvarena je multiplekorskim stablom od 3 razine, izgrađenog multipleksorima 4/1, pri čemu se na podatkovne ulaze multipleksora prve razine dovode rezidualne funkcije od 2 varijable. Ako istu funkciju želimo realizirati dekoderskim stablom izgrađenim od dekodera 2/4 i jednim sklopom ILI, koliko razina dekodera treba imati to stablo? a) 7 b) 4	c) 2 d) 10	e) 6 f) ništa od navedenoga
17	Pojam "trivijalne rezidualne funkcije" označava: a) funkcije za čiju nam realizaciju sigurno ne treba više od jednog invertora b) samo one funkcije koje se mogu ostvariti sklopovima NI c) sve funkcije koje se mogu ostvariti multipleksorom d) funkcije koje se mogu ostvariti u obliku sume produkata e) funkcije koje se ne mogu minimizirati K-tablicom f) ništa od navedenoga		
18	Zadane je višezlazna Booleova funkcije od četiri varijable A,B,C,D: $f_1=\sum m(0,1,6,7,8,9,14,15)$, $f_2=\sum m(0,1,4,5,14,15)$, $f_3=\sum m(4,5,6,7,8,9)$. Potrebno je ostvariti sklop koji ima tri izlaza, na svakom generira po jednu od tih funkcija, funkcije ostvaruje u obliku sume produkata i pri tome troši ukupno minimalan broj logičkih sklopova. Koliko je minimalno logičkih sklopova potrebno za izgradnju tog sklopa (zbrojite utrošak sklopova I i ILI)? Na raspolaganju su varijable i njihovi komplementi. a) 7 b) 10	c) 11 d) 8	e) 9 f) ništa od navedenoga
19	Koji je od navedenih par dualnih funkcija? a) I i NI b) ILI i NILI	c) ILI i isključivo-ILI d) NI i NILI	e) NILI i isključivo-ILI f) ništa od navedenoga
20	Što od navedenoga vrijedi u Booleovoj algebri? a) $A \oplus B \oplus C = \overline{A} \oplus B \oplus \overline{C}$ b) $A \oplus B = \overline{A} \cdot \overline{B} + A \cdot B$	c) $A \cdot A = 0$ d) $A \cdot \overline{A} = 1$	e) $\overline{A} + \overline{B} = A \cdot B$ f) ništa od navedenoga
21	Razmatramo komparator dvaju dvobitnih cijelih brojeva a_1a_0 i b_1b_0 (bitovi s indeksom 1 su bitovi veće težine). Ako s u_i označimo porodicu funkcija oblika $u_i(a_i,b_i) = \overline{a_i} \oplus b_i$ za $i \in \{0,1\}$, Booleova funkcija izlaza komparatora koji se aktivira ako je broj a strogo veći od broja b glasi: a) $a_1\overline{b}_1 + u_1a_0\overline{b}_0$ b) $u_1a_1\overline{b}_1 + u_0a_0\overline{b}_0$	c) $a_1\overline{b}_1 + u_0a_0\overline{b}_0$ d) $u_1(a_1 \oplus b_1)(a_0 \oplus b_0)$	e) $a_0\overline{b}_0 + u_0a_1\overline{b}_1$ f) ništa od navedenoga
22	Funkcija $f(A,B,C,D) = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + A \cdot C \cdot \overline{D} + B \cdot D$ realizirana je direktno prema logičkom izrazu. Uz ogradu da se odjednom neće mijenjati više od jedne varijable, na koliko se prijelaza javlja statički-0 hazard? a) 1 b) 3	c) 6 d) 5	e) 0 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.

Zadatak 23. Riješiti na unutrašnjoj strani košuljice, lijevo.

Na raspolaganju je dekodер kôdnih riječi kôda Excess-3. Korisnik ga želi iskoristiti kao komponentu pomoću koje će izgraditi veći sklop koji se ponaša kao dekodер kôdnih riječi kôda BCD. Korisnik na ulaz tog većeg sklopa dovodi $x_3x_2x_1x_0$, a smije još koristiti i minimalan broj logičkih sklopova I i ILI (ali samo između korisnikovih ulaza te ulaza dekodera Excess-3; ne treba raditi minimizaciju višeizlazne funkcije). Projektirati traženi sklop i nacrtati njegovu logičku shemu.

Zadatak 24. Riješiti na unutrašnjoj strani košuljice, desno.

Uporabom jednog prikladnog dekodera i jednog sklopa ILI potrebno je realizirati multipleksor 2/1 (bez ulaza za omogućavanje). Nacrtati logičku shemu tog sklopa. Iz rješenja se mora vidjeti kako ste došli do sheme.