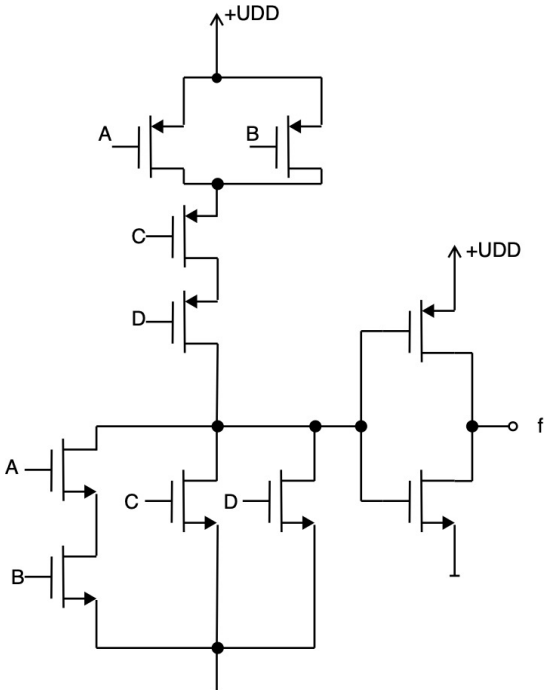
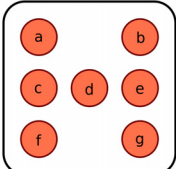
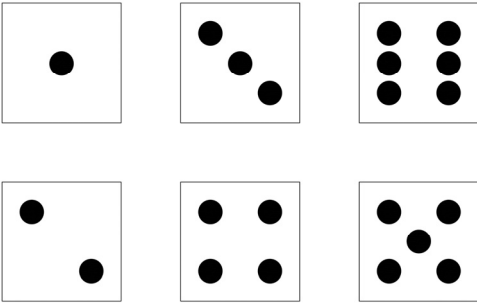


ZIMSKI ISPITNI ROK IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa A

1	Neki digitalni sustav za aritmetičke operacije koristi 5-znamenkaste registre. Ako je u registru X upisan broj $13612_{(7)}$ a u registru Y broj $4035_{(7)}$, što će sadržavati registar Z u koji će biti upisan rezultat operacije X-Y? Sustav za zapis brojeva koristi 7-komplement. a) $106544_{(7)}$ b) $62632_{(7)}$ c) $205650_{(7)}$ d) $62631_{(7)}$ e) $06544_{(7)}$ f) ništa od navedenoga
2	Zadan je broj u dekadskom sustavu $726_{(10)}$. Kako taj broj glasi zapisan u Excess-3 kôdu? a) 011100100110 c) 101001001001 e) 011101100110 b) 010000110101 d) 101001011001 f) ništa od navedenoga
3	Neki digitalni sustav za pohranu i razmjenu podataka koristi brojeve u sustavu s bazom 4. Prilikom prijenosa komunikacijskim kanalom, kako bi se povećala otpornost na pogreške, koristi se sljedeći zaštitni kôd: 0=000000, 1=101000, 2=100100, 3=001100. Označimo s n broj pogrešaka koje taj kôd može otkriti, a s m broj pogrešaka koje može ispraviti. n/m je: a) 5/3 b) 2/1 c) 3/3 d) 4/2 e) 1/0 f) ništa od navedenoga
4	U nekom digitalnom sustavu, za zaštitu podataka koristi se Hammingov kôd s parnim paritetom. Ako je prijemnik s komunikacijskog kanala očitao sljedeći niz bitova 1100 1111 0100, odredite sindrom. a) 1 b) 3 c) 7 d) 5 e) 6 f) ništa od navedenoga
5	Na slici je prikazana je shema CMOS sklopa. Koju funkciju obavlja ovaj sklop?  a) $(A+B)CD$ c) $AB+C+D$ e) $AC+B+D$ b) $\overline{A}\overline{B}+\overline{C}+\overline{D}$ d) $(\overline{A}+\overline{B})\overline{C}\overline{D}$ f) ništa od navedenoga
6	Zadana je Booleova funkcija $f(A,B,C,D)=\sum m(1,4,5,10,11,12,13)+\sum d(0,2,6)$. Kako glasi minimalni zapis ove funkcije u obliku sume produkata? a) $\overline{A}\overline{D}+B\overline{C}+A\overline{B}C$ c) $B\overline{C}+A\overline{B}C$ e) $\overline{A}\overline{C}+B\overline{C}+A\overline{B}C$ b) $\overline{A}+B\overline{C}+AB$ d) $\overline{A}\overline{C}+B\overline{C}+A\overline{B}C$ f) ništa od navedenoga
7	Projektirati pretvornik iz trobitnog binarnog u trobitni Grayev kôd. Bitove binarnog kôda označiti s $X_2X_1X_0$, a bitove Grayevog kôda s $Y_2Y_1Y_0$. Kako glasi minimalni oblik funkcije za varijablu Y_2? a) $\overline{X}_2$ b) X_1 c) X_2 d) X_1+X_0 e) X_2X_1 f) ništa od navedenoga

8	Na slici je prikazan sklop s binarnim brojiлом i ROM-om 8×4. Što treba upisati na memorijske lokacije, počevši od nulte, kako bi se na izlazima (IZ1, IZ0) ciklički pojavljivali slijedeći brojevi: 0, 0, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 2, 2, 1, 1, 0, 0? Vrijednosti napišite u heksadekadskom zapisu. a) 99AA5566 c) 6655AA99 e) AABBB0033 b) CC996633 d) 336699CC f) ništa od navedenoga	
9	Zadane su tri Booleove funkcije koje treba ostvariti sklopom PLA. Koje su minimalne dimenzije PLA sklopa tipa NI-NI, koji je potreban? Odgovori su oblika <i>broj ulaza × broj sklopova NI u prvom polju × broj sklopova NI u drugom polju</i>, a funkcije su: $f_1(A,B,C,D)=\sum m(0,1,5,7,8,11)$, $f_2(A,B,C,D)=\sum m(0,1,4,5,7,8)$ te $f_3(A,B,C,D)=\sum m(0,2,5,7,8,11)$. a) 4×8×3 b) 4×6×4 c) 4×6×3 d) 4×5×3 e) 4×4×3 f) ništa od navedenoga	
10	Zadan je 6-bitni težinski DA pretvornik s operacijskim pojačalom. Pretvornik je konstruiran za pretvaranje težinskog kôda 222111, a najveći otpor u otpornoj mreži je 2 kΩ. Ako se za podatak "7" dobije izlazni napon od -10V, koliki se napon dobije za podatak "4"? $U_{REF}=5V$. a) -4V b) -8V c) -5,7V d) -3V e) 0V f) ništa od navedenoga	
11	Promatramo bridom okidani JK-bistabil s dodatnim asinkronim ulazom za brisanje C_d koji djeluje na nisku razinu. U trenutku $t=0$ bistabil se nalazi u stanju 1, ulazi J i K su postavljeni u 0, a ulaz C_d je postavljen na vrijednost 1. U trenutku $t=100$ ns ulaz C_d poprima vrijednost 0, a u $t=300$ ns vraća se u vrijednost 1. U trenutku $t=400$ ns ulaz J postavlja se u vrijednost 1 u kojoj ostaje do daljnjega, a u $t=600$ ns nailazi impuls signala takta. U kojim će se stanjima nalaziti bistabil u trenutcima $t=200$ ns, $t=500$ ns te $t=800$ ns, ako pretpostavimo da je kašnjenje bistabila 10 ns? a) 0,1,0 b) 0,1,1 c) 1,0,1 d) 1,0,0 e) 0,0,1 f) ništa od navedenoga	
12	Na raspolaganju je sinkroni bistabil T. Pomoću njega i potrebnog broja osnovnih logičkih sklopova potrebno je ostvariti bistabil AB čija je jednadžba promjene stanja $Q^{n+1} = AB + \bar{A}Q^n$. Što je potrebno spojiti na ulaz T? a) $(A+B)Q^n$ c) $AB + \bar{A}Q^n$ e) $AB\bar{Q}^n$ b) $\bar{A}\bar{B}Q^n + AB\bar{Q}^n$ d) $\bar{A}\bar{B} + A\bar{Q}^n$ f) ništa od navedenoga	
13	Uporabom dvaju multipleksora 4/1 (u nastavku označenih M_1 i M_2) potrebno je ostvariti potpuno zbrajalo. M_1 računa bit sume, a M_2 bit prijenosa. Adresnim ulazima a_1 i a_0 obaju multipleksora upravljaju varijabe A_i i B_i, tim redom. Što je potrebno spojiti na podatkovne ulaze multipleksora? a) $M_1: c_{i-1}, \bar{c}_{i-1}, \bar{c}_{i-1}, c_{i-1}; M_2 = 0, c_{i-1}, c_{i-1}, 1$ d) $M_1: \bar{c}_{i-1}, c_{i-1}, c_{i-1}, \bar{c}_{i-1}; M_2 = c_{i-1}, 1, 0, \bar{c}_{i-1}$ b) $M_1: 0, 1, 1, 0; M_2 = 0, 0, 0, 1$ e) $M_1: c_{i-1}, 0, 1, \bar{c}_{i-1}; M_2 = 1, 0, c_{i-1}, 1$ c) $M_1: \bar{c}_{i-1}, c_{i-1}, 0, 1; M_2 = 1, c_{i-1}, 0, \bar{c}_{i-1}$ f) ništa od navedenoga	
14	Booleovu funkciju $f(A,B,C) = \overline{A+B+C}$ potrebno je ostvariti dekodrom 3/8 i jednim sklopom ILI. Koje izlaze iz dekodera treba spojiti na ulaze sklopa ILI? a) 0 b) 1,2,3,4,5,6 c) 0,3,6,7 d) 7 e) 0,4,7 f) ništa od navedenoga	

15	Pretvornik kôda, sastavljen od dekodera 3/8 i kôdera koji se sastoji od 7 sklopova ILI, upravlja prikazom igraće kocke pomoću svjetlećih dioda (raspored i nazivi svjetlećih dioda prikazani su slikom desno). Na ulaz pretvornika dovodi se 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). Koje izlaze iz dekodera je potrebno spojiti na sklop ILI koji upravlja svijetlećom diodom g? Za broj i treba svijetliti upravo i svjetlećih dioda, a koje točno, prikazano je na slici dolje desno.  a) 1, 2, 3, 4, 5 b) 3, 5, 6 c) 0, 1, 2, 3, 4 d) 0, 1, 7 e) 2, 3, 4, 5, 6 f) Ništa od navedenoga 	
16	Multiplexorskim stablom izgrađenim od multiplexora 2/1 potrebno je izgraditi multiplexor 16/1. Koliko je ukupno multiplexora 2/1 potrebno? a) 15 b) 16 c) 8 d) 31 e) 32 f) ništa od navedenoga	
17	Pomoću 3-bitnog posmačnog registra u desno (tj. podatak se posmiče od Q_2 prema Q_0) i jednog multiplexora 4/1 potrebno je ostvariti brojilo koje broji u ciklusu $0 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 2 \rightarrow 1$. Na adresne ulaze multiplexora a_1 i a_0 spojeni su izlazi brojila Q_2 i Q_1 (tim redoslijedom), a izlaz multiplexora spojen je na serijski ulaz posmačnog registra. Što je potrebno spojiti na podatkovne ulaze multiplexora, redom od d_0 do d_3? a) 1,0,0,1 c) $Q_0, 1, 1, Q_0$ e) Q_2, Q_1, Q_2, Q_0 b) $\overline{Q_0}, Q_0, \overline{Q_0}, \overline{Q_0}$ d) $0, Q_0, 1, \overline{Q_0}$ f) ništa od navedenoga	
18	Mooreov automat s 4 stanja, jednim ulazom A i jednim izlazom Z ostvaruje sljedeće ponašanje: ako je $A=0$ iz stanja S_i prelazi u stanje S_j, gdje je $j=(i+1)\%4$, a ako je $A=1$, iz stanja S_i prelazi u stanje S_k, gdje je $k=(i+2)\%4$. Stanja su kodirana binarnim zapisom broja i, a oznaka % označava ostatak cjelobrojnog dijeljenja (npr. iz stanja S_3 uz $A=0$ automat prelazi u stanje S_0, a uz $A=1$ u stanje S_1). Izlaz Z poprima vrijednost 1 samo u stanju 3; u svim ostalim stanjima izlaz je jednak 0. Opisani automat potrebno je ostvariti uporabom dvaju bistabila tipa D. Što je potrebno dovesti na ulaz D_0? a) $A + Q_1Q_0$ c) $\overline{Q_1Q_0}$ e) $\overline{A \oplus Q_0}$ b) $\overline{A}(\overline{Q_1} + Q_0)$ d) $A + \overline{Q_1} + Q_0$ f) ništa od navedenoga	
19	4-bitno Johnsonovo brojilo početno se nalazi u stanju 0000. U kojim će se stanjima naći to brojilo nakon 3 te nakon 7 perioda signala takta? a) 0011, 0111 c) 0010, 0010 e) 0011, 0001 b) 1110, 0001 d) 1110, 1100 f) ništa od navedenoga	
20	Sekvencijski sklop ostvaren je pomoću 2 bistabila tipa T, pri čemu je $T_1 = AQ_0$, a $T_0 = A\overline{Q_1}$. Izlaz $Z = \overline{Q_0} + \overline{Q_1}$. Ako su početno oba bistabila u stanju 0, a na ulaz se dovodi redom 1,1,1,1, koje ćemo vrijednosti očitati na izlazu sekvencijskog sklopa? a) 1,1,0,1,0 b) 1,0,1,1,0 c) 0,0,0,0,0 d) 1,0,1,1,1 e) 1,0,0,0,0 f) ništa od navedenoga	
21	Od koliko se najviše bistabila smije sastojati asinkrono binarno brojilo čija je maksimalna frekvencija rada 10 MHz, a ostvareno je bistabilima sa sljedećim parametrima: $t_{db} = 20$ ns, $t_{setup} = 10$ ns, $t_{hold} = 10$ ns, $t_{release} = 5$ ns, $t_{oc} = 10$ ns? a) 3 b) 8 c) 5 d) 4 e) 11 f) ništa od navedenoga	

22	Koliko je minimalno bistabila potrebno da bi se ostvario sinkroni sekvencijski sklop koji na izlazu generira sljedeći ciklus: $1 \rightarrow 1 \rightarrow 0 \rightarrow 2 \rightarrow 0 \rightarrow 3$?
	a) 8 b) 6 c) 3 d) 4 e) 2 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.

Napišite ponašajni VHDL model sinkronog bistabila T okidanog padajućim bridom signala takta. Bistabil treba imati i dodatni asinkroni ulaz za brisanje koji djeluje niskom razinom.

Zadatak 24. Riješiti na unutrašnjoj strani košuljice, desno.

Uporabom bistabila iz prethodnog zadatka napišite strukturni VHDL model sinkronog trobitnog binarnog brojila.