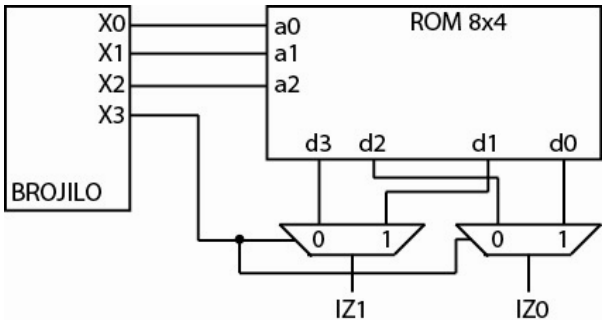
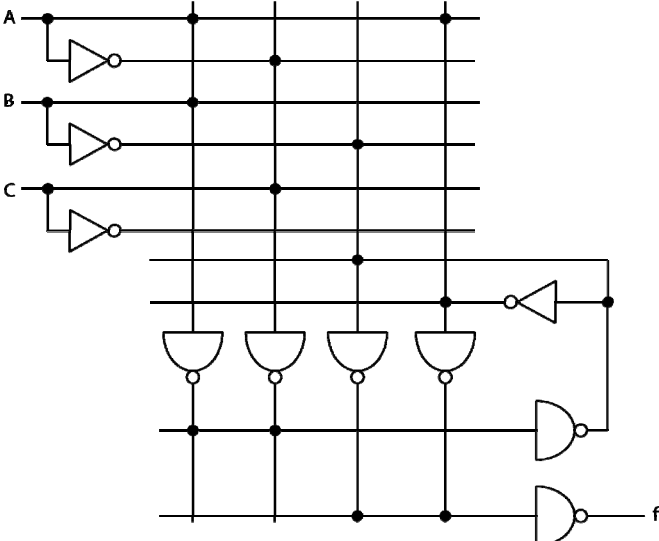
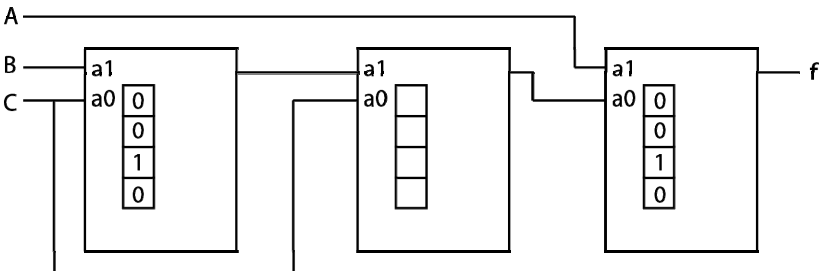
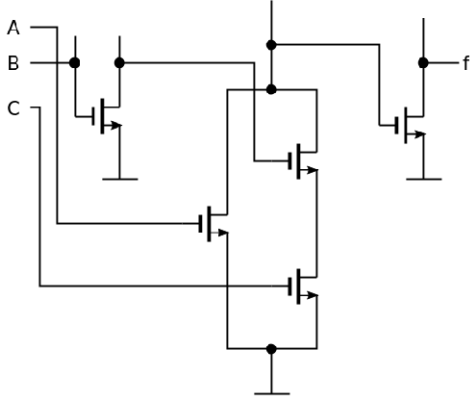


ZIMSKI ISPITNI ROK IZ DIGITALNE LOGIKE

Grupa B

1	Zadana je funkcija $f(A,B,C,D)=\sum m(1,4,5,10,11,12,13)+\sum d(0,2,6)$. Kako glasi minimalni oblik ove funkcije? a) $\overline{A}\overline{C} + B\overline{C} + A\overline{B}C$ c) $\overline{A}\overline{C} + A\overline{B}D + A\overline{B}C$ e) $\overline{A}\overline{D} + B\overline{D} + \overline{B}C$ b) $\overline{A}C + A\overline{C}$ d) $B\overline{D} + \overline{B}C$ f) ništa od navedenoga
2	Zadana je funkcija $f(A,B,C,D,E) = \sum m(22, 23, 24, 25, 27, 30, 31)$. Koliko ova funkcija ima implikanata, primarnih implikanata, bitnih primarnih implikanata te minimalnih zapisa u obliku sume produkata? a) 17/3/3/1 c) 20/3/3/2 e) 15/4/2/2 b) 17/2/2/1 d) 23/4/3/1 f) ništa od navedenoga
3	Na slici je prikazan sklop s binarnim brojiлом i ROM-om 8x4. Što treba upisati na memorijske lokacije počevši od nulte, kako bi se na izlazima (IZ1, IZ0) ciklički pojavljivali sljedeći brojevi: 1,2,1,2,3,2,2,2,0,1,1,0,3,2,2,3? Po uključanju sustava brojiло se nalazi u stanju 0 i tada na izlazu treba biti prvi prikazani element ciklusa. U ponuđenim odgovorima, vrijednosti su prikazane u heksadekadskom zapisu.  a) 4,4,2,8,A,F,F,B c) 2,9,3,8,F,C,C,D e) 2,2,A,A,3,1,F,E b) 4,9,5,8,F,A,A,B d) A,2,F,1,1,8,8,E f) ništa od navedenoga
4	Zadane su tri Booleove funkcije: $f(A,B,C,D)=\sum m(0,1,2,9,11,13,15)$, $g(A,B,C,D)=\sum m(0,1,2,8,9,13)$ i $h(A,B,C,D)=\sum m(0,1,2,8,9,11,13,15)$. Potrebno ih je realizirati PLA sklopom tipa NI-NI minimalnih dimenzija. Dimenzije PLA sklopa, odnosno broj ulaza/broj sklopova u prvom polju/broj izlaza su: a) 3/6/3 b) 4/6/3 c) 4/5/2 d) 4/5/3 e) 3/5/3 f) ništa od navedenoga
5	Poluprogramirljivo polje programirano je prema slici. Odredite minimalni zapis funkcije $f(A,B,C)$.  a) $\overline{B} + C$ b) $AB + \overline{B}C$ c) $A\overline{B} + \overline{B}C$ d) $A + \overline{B}C$ e) $A\overline{B} + C$ f) ništa od navedenoga

6	Što treba upisati u prazna polja LUT-a kako bi se na izlazu dobila funkcija $f(A, B, C) = A\bar{B} + AC$? U odgovorima su vrijednosti navedene počev od lokacije 0 LUT-a.  a) 0,0,1,1 b) 0,1,0,1 c) 0,0,0,1 d) 0,1,1,1 e) 1,0,0,0 f) ništa od navedenoga
7	Koliko je minimalno potrebno CLB-ova temeljenih na dvoulaznim preglednim tablicama (LUT-ovima) za realizaciju funkcije $f(A, B, C) = AC + BC$? a) 1 b) 5 c) 3 d) 4 e) 2 f) ništa od navedenoga
8	7-bitovni podatak štiti se Hammingovim kodom uz parni paritet. Neka je predajnik poslao neku podatkovnu riječ i neka su se pri prijenosu na komunikacijskom kanalu dogodile dvije pogreške: na trećem i devetom mjestu zaštićene kodne riječi. Koji će sindrom utvrditi prijemnik? a) 3 b) 9 c) 10 d) 6 e) 12 f) ništa od navedenoga
9	8-bitni AD pretvornik sa sukcesivnom aproksimacijom ulazni napon od 5V pretvara 160 μs. Procijenite koliko bi vremena 5-bitni pretvornik izveden istom tehnologijom uz isti signal takta i sve ostale relevantne parametre pretvarao ulazni napon od 10V? a) 160 μs b) 35 μs c) 180 μs d) 100 μs e) 320 μs f) ništa od navedenoga
10	Koji će biti rezultat pretvorbe napona od 6V ako ga dovedemo na ulaz 3-bitnog paralelnog A/D pretvornika s referentnim naponom od 14V? U odgovorima je dan binarni zapis rezultata. a) 000 b) 111 c) 011 d) 100 e) 110 f) ništa od navedenoga
11	Frekvencija signala takta s kojim radi brojeći 5-bitni A/D pretvornik (tj. pretvornik s postepenim približavanjem) iznosi 1 MHz. Maksimalni napon koji se može dovesti na ulaz pretvornika je 2V. Koliko će pretvorniku trebati vremena za pretvorbu napona od 1.5V? U odgovorima vremena su zaokružena na cijeli broj mikrosekundi. a) 10 μs b) 27 μs c) 33 μs d) 15 μs e) 23 μs f) ništa od navedenoga
12	Razmatramo zamišljeni bistabil SRT. Taj bistabil u sebi objedinjuje funkcionalnosti bistabila SR i T. Ima tri ulaza: S, R i T, pri čemu aktiviranje ulaza S postavlja bistabil u stanje 1, aktiviranje ulaza R ga briše (upisuje 0), a aktiviranje ulaza T komplementira trenutno stanje bistabila. Ako se slučajno istovremeno aktivira više od jednog ulaza, oni su prioritetni, tako da najveći prioritet ima ulaz S, zatim R, a tek na kraju T. Ovaj bistabil potrebno je ostvariti uporabom bistabila tipa D i osnovnih logičkih sklopova. Što je potrebno dovesti na ulaz D? a) $\bar{Q}ST + QRT$ c) $S + Q\bar{T}\bar{R} + \bar{Q}T\bar{R}$ e) $Q + \bar{R} + \bar{Q}ST$ b) $S \oplus R \oplus \bar{T}$ d) $\bar{Q}S + T$ f) ništa od navedenoga

13	Razmatramo sklop za oduzimanje jednoznamenkastih cijelih brojeva u kodu BCD. Jedna od komponenata tog sklopa je i sklop za računanje 9-komplementa. Ako ulaze u komponentu za računanje 9-komplementa označimo s $b_3b_2b_1b_0$, a izlaze s $c_3c_2c_1c_0$, kako glasi minimalni oblik Booleove funkcije izlaza c_3? a) $\bar{b}_3\bar{b}_2\bar{b}_1$ c) $b_2 + \bar{b}_1 + \bar{b}_0$ e) 1 b) $b_3 + b_2 + b_1 + b_0$ d) $b_3 + \bar{b}_0$ f) ništa od navedenoga
14	Razmatramo realizaciju Booleove funkcije tehnologijom CMOS. Na slici je prikazan donji dio implementacije sklopa. Uz pretpostavku da je gornji dio implementiran korektno (s obzirom na prikazani donji dio), odredite algebarski zapis funkcije koju ostvaruje ovaj sklop.  a) $A + \bar{B}C$ c) $A \cdot (\bar{B} + C)$ e) $\bar{A} + B \cdot \bar{C}$ b) $A + BC$ d) $\bar{A} \cdot (B + \bar{C})$ f) ništa od navedenoga
15	Koliko je, i kakvih, multipleksora potrebno da bi se ostvario 8-bitni sklop za logički posmak u desno s mogućnošću posmaka za 0, 1, 2 ili 3 mjesta? a) 4 multipleksora 2/1 i 1 multipleksor 8/1 d) 4 multipleksora 8/1 b) 8 multipleksora 4/1 e) 1 multipleksor 8/1 i 1 multipleksor 4/1 c) 4 multipleksora 4/1 f) ništa od navedenoga
16	Neki digitalni sklop radi na frekvenciji f i s naponom napajanja U, pri čemu razvija dinamičku disipaciju P_d, uz zanemarivo malu statičku disipaciju snage. Kolika će biti maksimalna frekvencija rada tog sklopa, ako je prihvatljivo da ukupna disipacija naraste za 50%, a napon možemo smanjiti na pola? a) $6 \cdot f$ c) $2 \cdot f$ e) $8 \cdot f$ b) $4 \cdot f$ d) $3 \cdot f$ f) ništa od navedenoga
17	Na raspolaganju je 3-bitno Johnsonovo brojilo (izlazi su Q_0, Q_1, Q_2; posmak ide od Q_0 prema Q_2). Sklop je ostvaren bistabilima koji imaju dodatni sinkroni ulaz za brisanje C_d koji se aktivira visokom razinom. Ulazi C_d svih triju bistabila spojeni su zajedno i njima upravlja dodatni sklop. Odredite minimalni zapis Booleove funkcije tog dodatnog sklopa ako on osigurava da brojilo broji u skraćenom ciklusu duljine 4. a) Q_0Q_2 b) Q_0Q_1 c) Q_0 d) Q_2 e) Q_1 f) ništa od navedenoga
18	Razmatramo dva binarna brojila. Prvo je sinkrono binarno brojilo sa serijskim prijenosom (označimo njegovu maksimalnu frekvenciju rada s f_1), a drugo je sinkrono binarno brojilo s paralelnim prijenosom (označimo njegovu maksimalnu frekvenciju rada s f_2). Oba brojila imaju po tri bistabila za koje je poznato: $t_{\text{setup}}=10\text{ns}$, $t_{\text{db}}=20\text{ns}$ i $t_{\text{dls}}=15\text{ns}$. Što možemo reći o odnosu njihovih maksimalnih frekvencija? a) $f_1=2f_2$ b) $f_2=2f_1$ c) $f_1=f_2$ d) $f_2=3f_1$ e) $f_2=f_1/3$ f) ništa od navedenoga
19	Uporabom dekodera 2/4 potrebno je ostvariti dekodersko stablo koje odgovara dekoderu sa 64 izlaza. Takvo stablo ima r razina dekodera 2/4, pri čemu se u nultoj razini (tj. korijenu stabla) nalazi d dekodera 2/4. (r, d) su: a) (3,6) b) (3,1) c) (2,4) d) (3,3) e) (2,1) f) ništa od navedenoga

20	8-bitna memorija ima memorijsko polje kapaciteta 2048 bita, organizacije $2 \frac{1}{2} D$ s 32 fizičke riječi. Koliko bi fizičkih riječi imalo memorijsko polje organizacije 2D s istim brojem logičkih riječi? a) 128 b) 256 c) 5 d) 512 e) 48 f) ništa od navedenoga
21	Uporabom modula RAM-a 64×8 gradimo veću memoriju. Ako smo pri tome morali dodati vanjski adresni dekodir koji ima 3 adresna ulaza te ako smo potrošili 32 modula, koju smo memoriju izgradili? a) 512×32 b) 1024×16 c) 256×64 d) 512×128 e) 128×128 f) ništa od navedenoga
22	Za neku porodicu digitalnih sklopova poznati su sljedeći parametri: $U_{OHmin}=4.8V$, $U_{OLmax}=0.8V$, širina zabranjenog pojasa na ulazu je 2.8V. Odredite parameter U_{IHmin} uz pretpostavku da je iznos granice istosmjerne smetnje najveći mogući. a) 4V b) 4.8V c) 2.8V d) 3.8V e) 4.2V 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 SRT-bistabila iz zadatka 12, uz pretpostavku da je okidan padajućim bridom signala takta.

Zadatak 24. Riješiti na unutrašnjoj strani košuljice, desno.

Pretpostavimo da na raspolaganju imamo SR-bistabile okidane padajućim bridom signala takta koji imaju dodatni asinkroni ulaz za brisanje Cd (imena portova tog sklopa su s, r, cd, cp, q, qn). Napišite strukturni VHDL model Johnsonovog brojila koje također ima asinkroni ulaz za brisanje. Koristite povezivanje putem imena.