

POPRAVNI KOLOKVIJUM

1. Trajanje kolokvijuma 180 minuta.
2. Kolokvijum se radi u vežbanci.
3. Na naslovnoj strani obavezno zaokružiti redne brojeve zadataka koji su rađeni.
4. Dozvoljena je upotreba kalkulatora.
5. U zadacima 1. i 2. sve operacije prikazati korak po korak.
6. Parametri tranzistora i diode su

$$V_{BE} = 0.7 V, V_{\gamma} = 0.65 V, V_{BE3} = 0.6 V, V_{\gamma3} = 0.55 V, V_{D\dot{s}} = 0.3 V, \beta_F = 60$$

7. Koristiti sledeće skraćenice za označavanje režima rada tranzistora: **ZAK** – zakočenje, **DAR** – direktan aktivni režim, **ŠZAS** – Šotki zasićenje. Koristiti sledeće skraćenice za označavanje režima rada dioda: **ON** – provodi, **OFF** – zakočena.

1. Zadatak (a – 4, b – 7 poena)

a) Sortirati naredne označene brojeve ukoliko je na raspolaganju 5 cifara

- $E4_{16 KO}$
- $735_{10 KO}$
- $(-1) * 10202_3 KMV$
- $33256_7 KMV$

b) Informacija o trenutnom vazдушnom pritisku u milibarima se sa senzora šalje glavnom računaru, a računar zatim prosleđuje podatak na LED displej.

Senzor 11bitni binarni broj konvertuje u Gray-ovu predstavu a zatim ga štiti Hamming-ovim kodom sa rastojanjem 3. Ovakvu poruku centralni računar dekoduje i informaciju o pritisku pretvara u BCD 8421 kod. BCD kod se štiti bitom parnosti i prosleđuje na displej.

Ukoliko je od senzora stigla poruka 010 000 110 011 110, odrediti koliki je pritisak vazduha, i kreirati poruku koja se prosleđuje na displej.

2. Zadatak (a – 6, b – 10 poena)

Naznačiti da li su dati iskazi tačni ili netačni, ukoliko su na raspolaganju:

a) 4 cifre

- $432_5 KMV - 401_5 KMV < 153_6 KO + 451_6 KO$
- $1111_{ZA} + 0001_{ZA} = 0111_{KO} + 0111_{KO}$

Napomena: Ukoliko dođe do prekoračenja, naznačiti to i nastaviti sa četvorocifrenim dobijenim rezultatom.

b) proizvoljan broj cifara

- $D9.A_{16} + 10111_4 < 256.5_8$ (neoznačeni brojevi)
- $010000_{KMV} + 111110_{KMV} = 001011_{KMV} - 100011_{KMV}$ (označeni brojevi)
- $01010001_{BCD} + 01001001_{BCD} = 000100000000_{BCD}$ (neoznačeni brojevi)
- $10.011_{KO} \cdot 010.11_{KO} < 10_{KO}$ (označeni brojevi)
- $7348_9 / 1022_3 > 180_9$ (neoznačeni brojevi)

3. Zadatak (a - 5, b – 6, c – 6, d – 4, e – 4 poena)

Za logičko kolo sa slike 2:

a) Proceniti režime rada svih tranzistora u kolu za sve kombinacije logičkih nivoa na ulazu kola. Rezultate prikazati tabelarno. Odrediti logičku funkciju kola $Y=f(A,B)$.

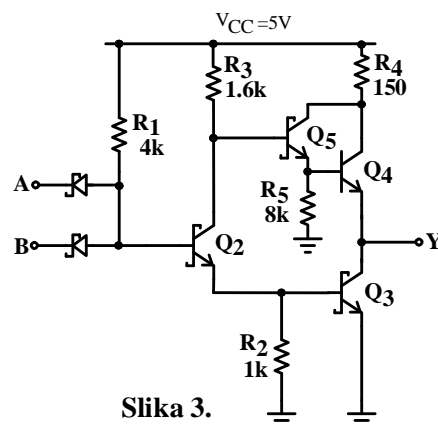
b) Odrediti margine šuma kola u slučaju višestrukih izvora smetnji.

c) Odrediti strujne kapacitete kao i faktor grananja kola pri naponima V_{IL} i V_{IH} .

d) Odrediti kašnjenje t_{pHL} ako je kolo opterećeno sa $C = 100nF$ na izlazu.

e) Predložiti modifikaciju kola koja obezbeđuje veću marginu šuma logičke nule NM_0 i izračunati novu vrednost te margine.

Napomena: Odrediti sve potrebne parametre i na osnovu njih dati odgovor. Postupak je neophodan.



Slika 3.

4. Zadatak (a – 10, b – 4 poena)

U sobi sa superkompjuterom instaliran je novi protivpožarni sistem. U cilju očuvanja elektronskih komponenti protivpožarni sistem pri detekciji požara ubrizgava CO_2 u prostoriju i time uklanja kiseonik čime se gasi vatra. U prostoriji postoje 3 senzora dima (S_2, S_1, S_0) aktivna na logičkoj nuli koja detektuju dim. Signal *požar* se aktivira i dobija vrednost logičke jedinice ukoliko barem dva senzora istovremeno detektuju dim.

Detekcija požara aktivira signal *alarm* koji se prosleđuje nadležnim službama i istovremeno aktivira signal *ventil* i pušta ugljen dioksid u prostoriju.

Zbog moguće prisutnosti čoveka u prostoriji u trenutku ispuštanja ugljen dioksida, postoji panik taster *panikT* koji kada se pritisne automatski prekida dovod gasa, ali ne gasi alarm. Signal tastera je aktivan na logičkoj jedinici.

Protivpožarni sistem se redovno testira i tada je potrebno obezbediti izmenjen rad sistema. Ukoliko je aktivan signal *provera_rada* potrebno je obezbediti da svaki od senzora može samostalno da aktivira alarm, dok se gas ne sme pustiti tokom provere.

a) Na osnovu ulaznih signala $S_2, S_1, S_0, panikT$ i *provera_rada* realizovati signale *požar*, *alarm* i *ventil* ukoliko su na raspolaganju standardna logička kola.

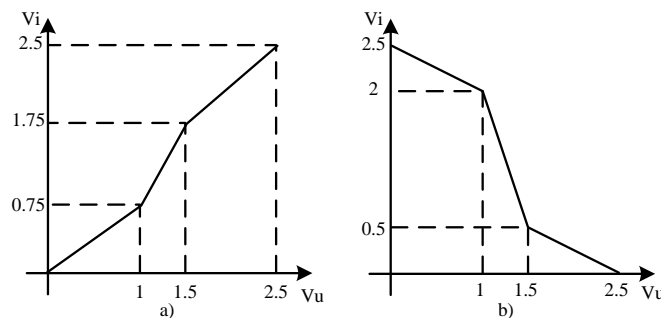
b) Pošto firma nije sigurna da će i naredna generacija detektora dima raditi sa aktivnom logičkom nulom potrebno je obezbediti ulaznu logiku koja će kompenzovati promenu (obezbediti isti način rada i ako je senzor sa aktivnom logičkom nulom i ako je sa aktivnom logičkom jedinicom) kako se centralna kombinaciona logika ne bi menjala.

5. Zadatak (a - 4, b – 10, c- 4, poena)

a) Za logičko kolo čija je karakteristika prenosa prikazana na slici 4b odrediti $V_{OH}, V_{OL}, V_{IH}, V_{IL}, V_M(V_S)$, kao i margine šuma za jednostruke i višestruke izvore šuma.

b) Nacrtati karakteristike prenosa logičkog kola koje je dobijeno rednim sprezanjem kola sa karakteristikom prenosa sa slike 4a i kola sa karakteristikom prenosa sa slike 4b i odrediti $V_{OH}, V_{OL}, V_{IH}, V_{IL}, V_M(V_S)$, kao i margine šuma za jednostruke i višestruke izvore šuma novodobijenog kola.

c) Ako se kola iz tačke b) povežu redno u lanac sa beskonačnim (ali parnim) brojem kola i ako se na ulaz lanca dovede napon $V_i = 1.2V$ odrediti napon na izlazu lanca.



Slika 4.

Zadatak 6 (a -3, b – 4, c- 4, d - 5 poena)

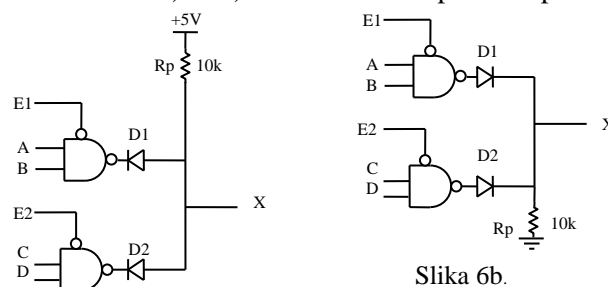
Na slici 6 je prikazana logička šema dela digitalnog uređaja posle izvršenih »neohodnih« modifikacija. Originalna realizacija ne sadrži diode D1 i D2 (kratka veza), međutim zbog greške u projektovanju bilo ih je neophodno dodati. Upotrebljena logička kola su u standardnoj TTL LS tehnologiji.

a) Odrediti logičke funkcije izlaza X uređaja sa slike 6a) pre modifikacije za $E1=E2=1$ i $E1 \neq E2$. Šta se desilo uređaju kada je bilo $E1=E2=0$?

b) Odrediti logičku funkciju izlaza X sa slike 6a) posle modifikacije odnosno dodavanja dioda D1 i D2. Da li sada može da se desi »nezgodna« situacija iz tačke (a). Kakvi su novi logički nivoi na izlazu X u poređenju sa standardnim TTL LS kolom?

c) Odrediti logičku funkciju izlaza X sa slike 6b). Kakvi su novi logički nivoi na izlazu X u poređenju sa standardnim TTL LS kolom?

d) Odrediti logičku funkciju izlaza X sa slike 6a) i 6b) ako se ukloni otpornik R_p i ostavi otvorena veza.



Slika 6a.

Slika 6b.