

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
 $V_{BE}=V_D=0.7V$, $V_{\gamma}=V_{\gamma D}=0.6V$, $V_{BES}=0.8V$, $V_{CES}=0.2V$, $\beta_F=50$
 7. Koristiti sledeće skraćenice za označavanje režima rada tranzistora: *ZAK* – zakočenje, *DAR* – direktan aktivni režim, *ZAS* – direktno zasićenje, *IAR* – inverzni aktivni režim, *IZAS* – inverzno zasićenje.
Koristiti sledeće skraćenice za označavanje režima rada dioda: *ON* – provodi, *OFF* – zakočena.
-

1. Zadatak (a – 5, b – 8 poena)

a) Dati su brojevi:

- $A = 101010_{ZA}$ (6-bitni broj dat u kodu znak i apsolutna vrednost)
- $B = 11111_{KMV}$ (5-bitni broj dat u komplementu maksimalne vrednosti)
- $C = 10110_{KO}$ (5-bitni broj dat u komplementu osnove)
- $D = 11000_{GRAY}$ (5-bitni broj dat u Gray-ovom kodu)
- $E = 00011011_{BCD2421}$ (8-bitni broj dat u BCD 2421 kodu)

Sortirati ih u neopadajućem poretku.

b) Ako se u digitalnom sistemu informacije koduju Hamingovim kodom i na prijemnoj strani stigne sledeći niz od 15 bita: 010 110 101 110 101, odrediti:

- 1) da li je došlo do greške u prenosu
- 2) ako jeste, ispraviti grešku
- 3) informacione bite koji su poslani zaštititi bitom neparne parnosti.

2. Zadatak (a – 7, b – 10 poena)

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

a) 4 cifre

- $1011_{KMV} + 1010_{KMV} > 1101_{KMV} - 0100_{KMV}$
- $1011_{KO} - 0101_{KO} < 1110_{KO} - 1000_{KO}$

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

b) proizvoljan broj cifara

- $10101.011_2 + 122.32_4 > 60.3_8$ (neoznačeni brojevi)
- $011011_{ZA} + 110010_{ZA} = 010010_{ZA} - 101100_{ZA}$ (označeni brojevi)
- $01010111_{BCD} + 01111001_{BCD} > 000100110101_{BCD}$ (neoznačeni brojevi)
- $123_6 \cdot 251_6 < 40154_6$ (neoznačeni brojevi)
- $10101_{KO} \cdot 11011_{KO} > 000110111_{KO}$ (označeni brojevi)
- količnik neoznačenih brojeva 100101110_2 i 101_2 je veći od vrednosti ostatka pomnožene sa 32

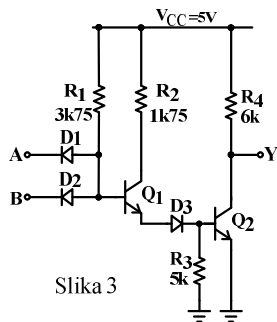
3. Zadatak (a – 10, b – 5, c – 5 poena)

a) Da li je na izlaz kola sa slike 3 moguće vezati 70 takvih kola, a da se ne poremete logički nivoi?

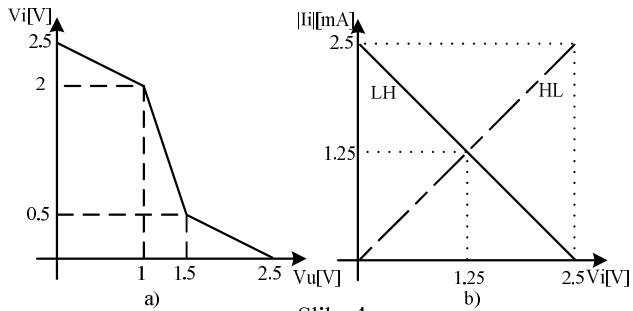
b) Modifikovati kolo sa slike 3 tako da se margine šuma višestrukih izvora za 0 i 1 ne razlikuju za više od V_D .

c) Na kolo sa slike 3 dodati "*totem pole*" konfiguraciju na izlazu radi povećanja stujnog kapaciteta logičke jedinice.

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



Slika 3



Slika 4.

4. Zadatak (a - 8, b - 5, c- 7 poena)

- Za logičko kolo čija je karakteristika prenosa prikazana na slici 4a odrediti V_{OH} , V_{OL} , V_{IH} , V_{IL} , $V_M(V_S)$, kao i margine šuma za jednostruke i višestruke izvore šuma.
- Ako se kola iz tačke a) povežu redno u lanac sa beskonačnim (ali parnim) brojem kola i ako se na ulaz lanca dovede napon $V_u = 1.24V$ odrediti napon na izlazu lanca.
- Izračunati vreme kašnjenja T_p kola iz tačke a) ako je opterećeno parazitnom kapacitivnošću $10pF$ na izlazu, a zavisnost napona i struje prilikom prelaska HL i LH na izlazu kola je prikazano na slici 4b.

5. Zadatak (15 poena)

Rover na Marsu može da se kreće samostalno, autopilot, kao i da se njime upravlja ručno sa Zemlje. Upravljački signali od autopilota su *autof*, *autob*, *autol* i *aoutr*, dok su upravljački signali koji se generišu ručnim upravljanjem *manf*, *manb*, *manl* i *manr* kojima se zadaje komanda da se rover kreće unapred, unazad, levo i desno, respektivno. Trenutno aktivno upravljanje zadaje se signalom *auto/man*, gde kada je *auto/man* na logičkoj 1 onda autopilot upravlja roverom, a ako je logička 0 onda se ručno upravlja.

Rover ima detektore prepreka sa svake strane (*obsf*, *obsb*, *obsl* i *obsr*) koji su aktivni na logičkoj 1. Ukoliko je detektovana prepreka sa neke strane onemogućeno je kretanje u tu stranu.

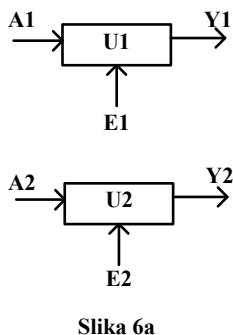
Rover ima bateriju koja se puni putem solarnih panela. Stanje baterije rovera se očitava u vidu trobitnog signala *bat₂bat₁bat₀* u grejovom kodu (nivo napunjenosti od 0 do 7). Ukoliko je stanje baterije iznad nivoa 5 moguće je upravljanje i autopilotom i ručno. Ukoliko je stanje baterije iznad nivoa 2 moguće je samo upravljanje autopilotom i ignoriše se signal *auto/man*. Ako je baterija na nivou 2 ili manje, rover aktivira signal *battery_low* i prelazi u režim smanjene potrošnje, gde čeka da se baterija napuni do određene vrednosti.

Potrebno je generisati signale *roverf*, *roverb*, *roverl*, *roverr* i *battery_low* na osnovu signala *autof*, *autob*, *autol*, *autor*, *manf*, *manb*, *manl*, *manr*, *auto/man* i *bat₂bat₁bat₀*.

Zadatak 6 (a - 10, b - 5 poena)

Na raspolaganju su dve komponente U1 i U2, prikazane na slici 6a, čije su funkcije definisane funkcionalnim tabelama na slici 6b.

- Nacrtati trostački inverter, prikazan na slici 6c, korišćenjem komponenti U1, U2 i otpornika.
- Nacrtati vremenski dijagram izlaznog signala Y kola sa slike 6c, ako se signali A i E menjaju kao na slici 6d. Označiti vremenske parametre kašnjenja.

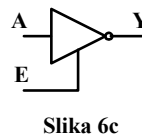


Slika 6a

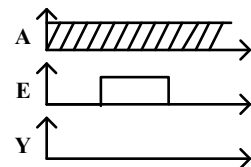
E1	A1	Y1
0	X	Z
1	0	1
1	1	Z

E2	A2	Y2
1	X	Z
0	0	Z
0	1	0

Slika 6b



Slika 6c



Slika 6d