

1. Trajanje kolokvijuma 150 minuta.
  2. Kolokvijum se radi u vežbanci.
  3. Dozvoljena je upotreba kalkulatora.
  4. U zadacima 1. i 2. sve operacije prikazati korak po korak.
  5. Parametri tranzistora i diode su  
 $V_{BE}=V_D=0.7V$ ,  $V_{\gamma}=V_{\gamma D}=0.6V$ ,  $V_{BES}=0.8V$ ,  $V_{CES}=0.2V$ ,  $\beta_F=50$ ,  $\beta_R=0.1$
  6. 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 – 7, c – 5 poena)

a) Odrediti u kom brojnem sistemu je zadata jednačina

$$x^2 - 14x + 42 = 0$$

ako je jedno njeno rešenje  $x = 5$ . Koliko iznosi drugo rešenje jednačine?

b) Dati su brojevi:

- $A = 101100_{ZA}$  (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)
- $D = 01111_{GRAY}$  (5-bitni broj dat u Gray-ovom kodu)
- $E = 01000101_{KV_3}$  (8-bitni broj dat u kodu više 3)

Sortirati ih u rastućem poretku.

c) Ako se u digitalnom sistemu informacije koduju Hamingovim kodom i na prijemnoj strani stigne sledeći niz od 15 bita: 000 001 011 110 100, odrediti:

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

### 2. Zadatak (a – 7, b – 16 poena)

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

a) 4 cifre

- $1001_{KMV} + 1011_{KMV} > 1101_{KMV} - 1000_{KMV}$
- $1001_{KO} - 1101_{KO} < 1000_{KO} - 1011_{KO}$

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

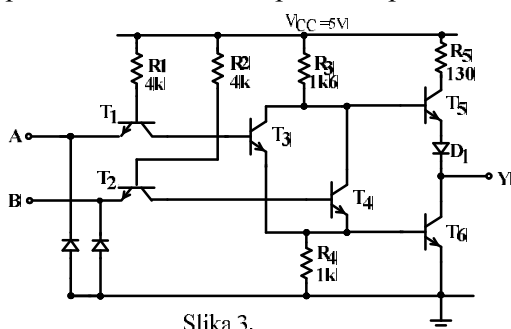
b) proizvoljan broj cifara

- $11001.010_2 + 132.12_4 > 37.B_{16}$  (neoznačeni brojevi)
- $011001_{ZA} + 110011_{ZA} = 000010_{ZA} - 100100_{ZA}$  (označeni brojevi)
- $01011001_{BCD} + 01110111_{BCD} > 000100110101_{BCD}$  (neoznačeni brojevi)
- $123_5 \cdot 211_5 < 32042_5$  (neoznačeni brojevi)
- $10110_{KO} \cdot 11010_{KO} > 000111011_{KO}$  (označeni brojevi)
- količnik neoznačenih brojeva  $10110110_2$  i  $110_2$  je veći od osmostruke vrednosti ostatka

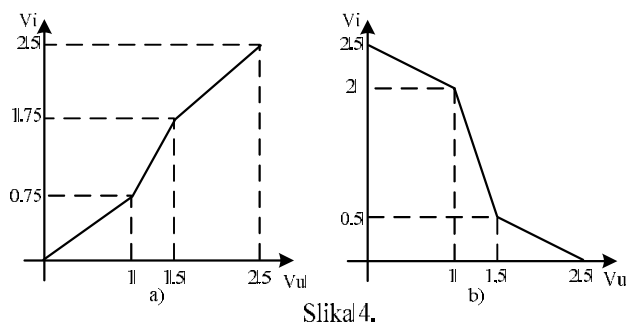
### 3. Zadatak (25 poena)

Odrediti kašnjenja  $t_{pHL}$  i  $t_{pLH}$  kola sa slike 3 ako se na izlaz veže kondenzator kapacitivnosti  $C = 10 \text{ pF}$ . Zanimariti interne parazitne kapacitivnosti tranzistora, dioda, otpornika i veza.

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



Slika 3.



Slika 4.

### 4. Zadatak (a - 5, b - 10, c - 5, 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  $V_i = 1.2 \text{ V}$  odrediti napon na izlazu lanca.

### 5. Zadatak (15 poena)

Prema *ACPI (Advanced Configuration and Power Interface)* specifikaciji stanja procesora u aktivnom stanju mogu se opisati pomoću *P*-stanja, koja ukazuju na performanse procesora; *P0* - stanje u kojem je najveća učestanost procesora (najbolje performanse); *P1* - stanje u kojem je niža učestanost procesora u odnosu na *P0*; *P2* - stanje u kojem je niža učestanost u odnosu na *P1*, itd.

Projektovati digitalni podsistem za sistem na čipu (u daljem tekstu *SoC*) koji sadrži dva procesora ( $i=0,1$ ). Svaki od procesora podržava stanja *P0*, *P1*, *P2* i *P3*. Digitalni podsistem treba na osnovu signala

- $ZP0_i$ ,  $ZP1_i$ ,  $ZP2_i$ ,  $ZP3_i$  (zahtev da  $i$ -ti procesor pređe u određeno *P*-stanje; pri čemu samo jedan od datih signala za  $i$ -ti procesor može biti aktivan),
- signala koji definišu trenutno *P*-stanje  $i$ -tog procesora ( $P0_i$ ,  $P1_i$ ,  $P2_i$ ,  $P3_i$ ),
- signala  $AM_i$  (*auto/manual*) ( $AM_i = '1'$  –  $i$ -ti procesor može automatski da prelazi iz aktivnog u neaktivno stanje i obrnuto,  $AM_i = '0'$  – stanje  $i$ -tog procesora se kontroliše pomoću signala  $AI_i$ ),
- signala  $AI_i$  (*active/inactive*) ( $AI_i = '1'$  – procesor je eksplicitno postavljen u aktivno stanje,  $AI_i = '0'$  – procesor je eksplicitno postavljen u neaktivno stanje; signal se koristi kada je  $AM_i = '0'$ ),
- signala  $W_i$  (aktivan na '1' ako postoji posao za dati procesor, inače je '0'),

da generiše signale

- $Finc_i$  (povećaj učestanost procesora),
- $Fdec_i$  (smanji učestanost procesora),
- $ClkON_i$  (aktivan na '1' ako takt procesora treba da bude uključen, odnosno procesor aktivan),

tako da:

- Za jedan procesor
  - U zavisnosti od trenutnog stanja i zahtevanog stanja procesora generisati signale za povećanje/smanjenje učestanosti (u zavisnosti od zahtevanog i trenutnog *P*-stanja). Smatrati da je samo jedan od ulaznih signala zahteva za prelazak u određeno stanje aktivan i ne vršiti promenu učestanosti ukoliko je takt procesora isključen. (7 poena)
  - Generisati signal za uključivanje/isključivanje takta procesora i omogućiti da se na osnovu signala  $W_i$  vrši automatsko isključivanje takta procesora kada nema posla, sem kada se eksplicitno zahteva da procesor bude aktivan (4 poena)
- Za *SoC*
  - Omogućiti da sve dok je takt procesora  $i=1$  uključen da se za procesor  $i=0$  ne vrši automatsko isključivanje takta iako nema posla. (4 poena)