

**Zadatak 1 (a, b, c, d, e – 1 poen)**

- a) Odrediti rešenje jednačine  $404_x = 20_{100}$ .
- b) Odrediti decimalne vrednosti brojeva:  $21_3$ ,  $21_{13}$  i  $21_{23}$
- c) Ako je osnova brojnog sistema  $p \leq 60$ , odrediti maksimalnu vrednost decimalnog broja koji je moguće predstaviti u brojnom sistemu sa osnovom  $p$  sa maksimalno 2 cifre.
- d) Označene brojeve u komplementu osnove  $4123.45_{16}$ ,  $10010101.1101_2$  date u različitim brojnim sistemima prebaciti u odgovarajući broj u oktalnom brojnom sistemu.
- e) Jednačina  $1732x - 470 = 30332$  i njeno rešenje  $x = 15$ , dati su u nepoznatom brojnom sistemu. Napisati datu jednačinu u decimalnom brojnom sistemu, bez sređivanja.

**Zadatak 2 (a -5, b-5 poena)**

- a) Izvršiti sledeće operacije, korak po korak, nad četvorobitnim binarnim brojevima datim u komplementu do dva:  $0101+0110$  i  $1101-1100$ , ako je za predstavljanje rezultata operacije na raspolaganju 4-bita.
  - b) Izvršiti sledeće operacije, korak po korak, nad četvorobitnim binarnim brojevima datim u komplementu do jedan:  $0101+0110$  i  $1101-1100$ , ako je za predstavljanje rezultata operacije na raspolaganju 5-bita.
- Napomena:* Odrediti uslove za prekoračenje opsega i označiti sa  $OF=1$ , da je prilikom izvršavanja aritmetičke operacije došlo do prekoračenja.

**Zadatak 3 (a -5, b-5 poena)**

- a) Izvršiti operaciju množenja:  $34_5 * 434_5$ , ako su brojevi u brojnom sistemu sa osnovom 5 neoznačeni. Prikazati svaki korak operacije množenja.
- b) Izvršiti operaciju množenja:  $1010x1001$ , ako su četvorobitni binarni brojevi dati u komplementu do dva. Prikazati svaki korak operacije množenja.

**Zadatak 4 (a -3, b-2, c-5, d-5 poena)**

- a) Izvršiti operaciju sabiranja dva neoznačena 8-bitna broja data u BCD kodu:

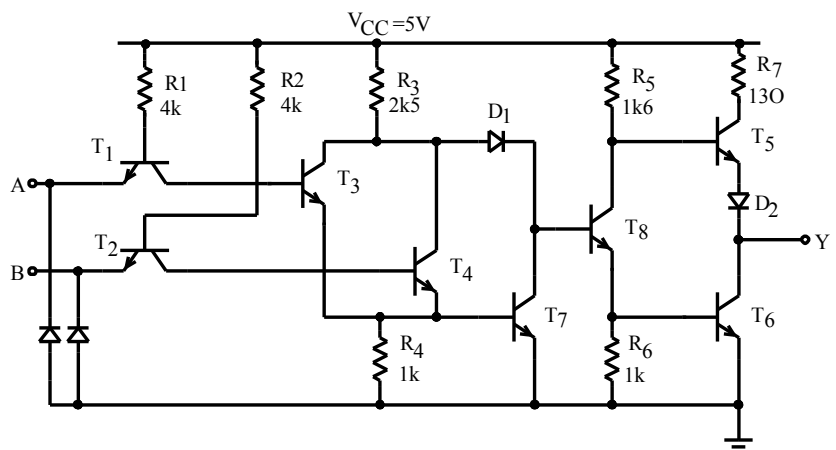
$$01011001 + 01110111$$

Rezultat operacije sabiranja predstaviti u Gray-ovom BCD kodu.

- b) Dat je 2-bitni binarni broj D. Predstaviti broj D u kodu sa minimalnim Hamming-ovim rastojanjem 2. Navesti po jedan primer kodne i nekodne reči.
- c) Dat je 5-bitni binarni broj D. Odrediti odgovarajuće kodne reči u Hamming-ovom kodu sa minimalnim Hamming-ovim rastojanjem 3 i 4 ako je:  $D=00101$  i  $D=11010$ .
- d) Ako je primljena sekvenca bita  $d_7d_6d_5d_3c_4c_2c_1=0010010$ , gde su  $d_i$  informacioni biti a  $c_i$  kontrolni biti sekvence date u Hamming-ovom kodu sa minimalnim rastojanjem 3, izvršiti korekciju greške u prijemu ako je poznato da je samo jedan bit pogrešan.

**Zadatak 5 (a -10, b-5, c-5 poena)**

- a) Za dvoulazno TTL logičko kolo sa slike 5 nacrtati karakteristiku prenosa i odrediti režime rada svih elemenata u kolu za sve segmente na prenosnoj karakteristici.
- b) Ukoliko se između tačaka Y i  $V_{CC}$  veže otpornik  $R=33\Omega$ , odrediti vrednosti napona  $V_Y$  za sve kombinacije logičkih nivoa na ulazima A i B.
- c) Naći strujne kapacitete kola ( $I_{cap_0}$  i  $I_{cap_1}$ ) pri naponima  $V_{IH}$  i  $V_{IL}$  na izlazu kola. Poznato je:  $V_{BE}=0.65V$ ,  $V_{BES}=0.7V$ ,  $V_{CES}=0.2V$ ,  $V_D=0.75V$ ,  $V_f=0.6V$ ,  $20 \leq \beta_F \leq 40$ ,  $0.1 \leq \beta_R \leq 0.4$ .



Slika 5. Dvoulazno TTL logičko kolo

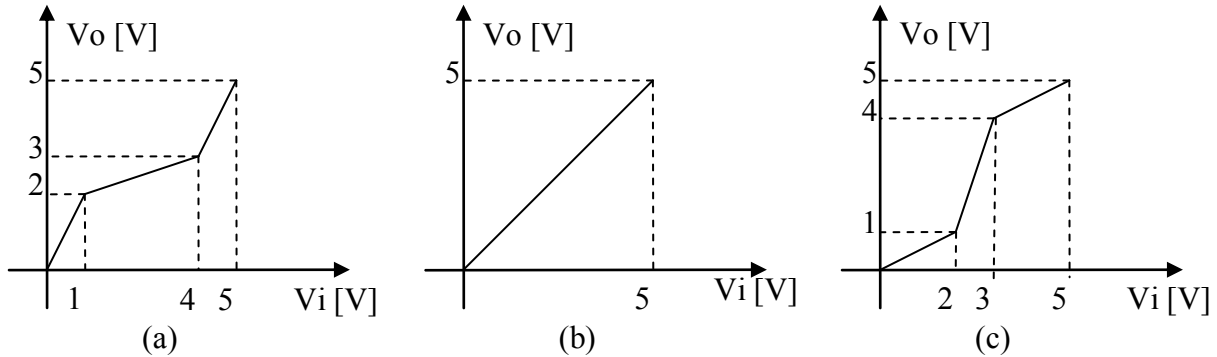
**Zadatak 6 (a - 10, b - 3, c- 7 poena)**

a) Na slici 6 su prikazane karakteristike prenosa sa tri različita baferska kola koja se napajaju sa  $V_{cc} = +5V$ . Ako se ova kola povežu redno u lance sa beskonačnim brojem kola i ako se na ulaz svakog lanca dovede napon  $V_i = 2.7V$  odrediti napone na izlazima svakog od tri lanca.

NAPOMENA: U svakom lancu su kola istog tipa (a) ili (b) ili (c).

b) Koje od njih se može upotrebiti kao logičko bafersko kolo? obrazložiti odgovore za svaki tip.

c) Ako se kolo može upotrebiti kao logičko kolo odrediti  $V_{oh}$ ,  $V_{ol}$ ,  $V_{ih}$ ,  $V_{il}$ , prag odlučivanja (prebacivanja), margine šuma ako se pretpostavlja da se šum javlja samo na jednom mestu, margine šuma ako on može da se pojavi u više tačaka u kolu.



Slika 6.

**Zadatak 7 (a - 3, b - 6, c- 6, d - 5 poena)**

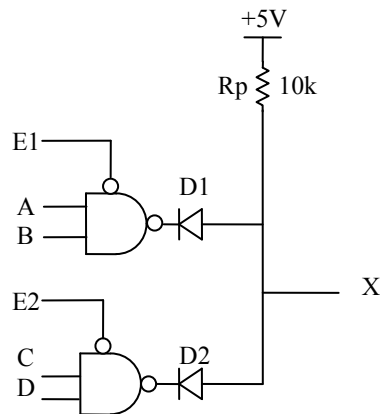
Na slici 7 je prikazana logička šema dela digitalnog uređaja posle izvršenih »neohodnih« modifikacija. Originalna realizacija ne sadrži diode D1 i D2 (kratka veza), međutim zbog greške u projektovanju bilo ih je neophodno dodati. Upotrebljena logička kola su u standardnoj TTL tehnologiji.

a) Odrediti logičke funkcije izlaza X uređaja sa slike 7a) pre modifikacije za  $E1=E2=1$  i  $E1 \neq E2$ . Šta se desilo uređaju kada je bilo  $E1=E2=0$ ?

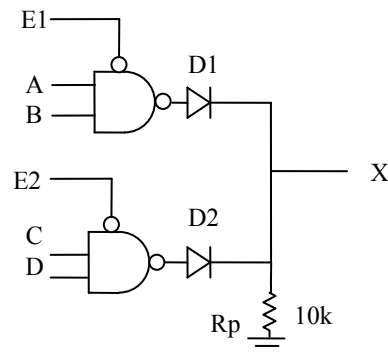
b) Odrediti logičku funkciju izlaza X sa slike 7a) posle modifikacije odnosno dodavanja dioda D1 i D2. Da li sada može da se desi »nezgodna« situacija iz tačke (a). Kakvi su novi logički nivoi na izlazu X u poređenju sa standardnim TTL kolom?

c) Odrediti logičku funkciju izlaza X sa slike 7b). Kakvi su novi logički nivoi na izlazu X u poređenju sa standardnim TTL kolom?

d) Odrediti logičku funkciju izlaza X sa slike 7a) ako se ukloni otpornik  $R_p$  i ostavi otvorena veza



Slika 7a.



Slika 7b.