

Zadatak 1 (a - 2, b - 2, c - 2, d - 2, e - 2 poena)

a) Odrediti rešenje jednačine $202_x = 20_{50}$.

b) Odrediti rešenje jednačine: $1_2 + 3_4 + 5_6 + 7_8 + 9_{10} = x_{12}$

c) Ako je osnova brojnog sistema $p \leq 11$, odrediti maksimalnu vrednost decimalnog broja koji je moguće predstaviti u brojnom sistemu sa osnovom p , sa maksimalno 2 cifre.

d) Odrediti osnovu brojnog sistema u kome je data jednačina: $3x^2 - 51x + 144 = 0$ i jedno njeno rešenje: $x = 12$.

e) Sledeće označene brojeve 12.21_4 , $B8.16_{16}$ i 11000111.0101_2 , date u komplementu osnove, prebaciti u odgovarajući broj u oktalanom brojnom sistemu.

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

a) Izvršiti sledeće aritmetičke operacije, korak po korak, u brojnom sistemu sa osnovom 7: $123_7 + 456_7$ i $321_7 * 654_7$, ako je za predstavljanje rezultata operacije na raspolaganju proizvoljan broj cifara a brojevi su neoznačeni.

b) Izvršiti sledeće aritmetičke operacije, korak po korak, nad četvorobitnim označenim binarnim brojevima datim u komplementu osnove: $1010 + 1011$, $1101 - 1100$ i 1010×1001 ako je za predstavljanje rezultata operacije na raspolaganju proizvoljan broj bita.

c) Izvršiti sledeće operacije, korak po korak, nad četvorobitnim označenim binarnim brojevima datim u komplementu do maksimalne vrednosti: $0101 + 1110$, $1101 - 1100$, ako je za predstavljanje rezultata operacije na raspolaganju 4-bitna. Sa $OF=1$, naznačiti da je pri izvršavanju operacije došlo do prekoračenja.

d) Izvršiti operaciju sabiranja, korak po korak, dva neoznačena 10-bitna binarna broja data u BCD kodu i zatim rezultat operacije predstaviti u Gray-ovom BCD kodu: $1101011011 + 0101110101$. Za predstavljanje rezultata aritmetičke operacije na raspolaganju je proizvoljan broj bita.

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

a) Dat je 3-bitni binarni broj D. Predstaviti broj D u kodu sa minimalnim Hamming-ovim rastojanjem 2. Navesti po jedan primer kodne i nekodne reči.

b) Dat je 6-bitni binarni broj D. Odrediti odgovarajuće kodne reči u Hamming-ovom kodu sa minimalnim Hamming-ovim rastojanjem 3 i 4 ako je: $D=100101$ i $D=011010$.

c) Za kod sa minimalnim Hamming-ovim rastojanjem 5, odrediti mogućnost korekcije i/ili detekcije 1-bitnih, 2-bitnih i 3-bitnih grešaka.

d) Ako je primljena sekvenca bita $d_{10}d_9c_8d_7d_6d_5c_4d_3c_2c_1=1010011001$, 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 4 - (a - 5, b - 5, c - 5, d - 5 poena)

Za TTL logičko kolo sa slike 4:

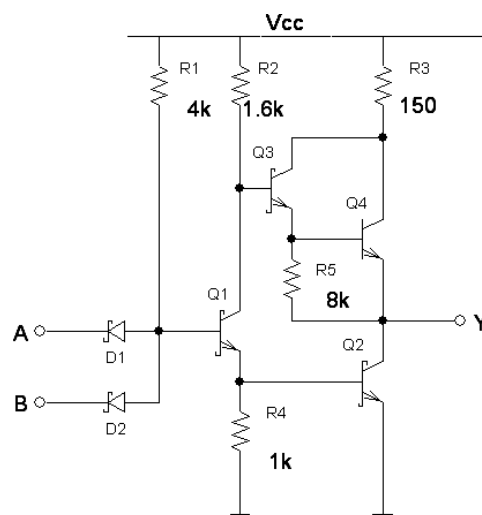
a) Odrediti logičku funkciju kola i režime rada svih tranzistora za sve kombinacije logičkih nivoa na ulazu kola.

b) Nacrtati karakteristiku prenosa kola sa izračunatim svim karakterističnim tačkama.

c) Odrediti strujne kapacitete kola kao i faktor grananja na izlazu kola ako izlazni napon može da poraste, tj. može da padne do vrednosti napona V_{IL} , odnosno V_{IH} , respektivno.

d) Ako je ekvivalentna parazitna kapacitivnost na izlazu kola $C_p=10\text{pF}$, odrediti vrednost t_{pHL} .

Poznato je: $V_{BE}=0.65\text{V}$, $V_\gamma=0.6\text{V}$, $V_{DS}=0.2\text{V}$, $\beta_F=60$, $V_{CC}=5\text{V}$.



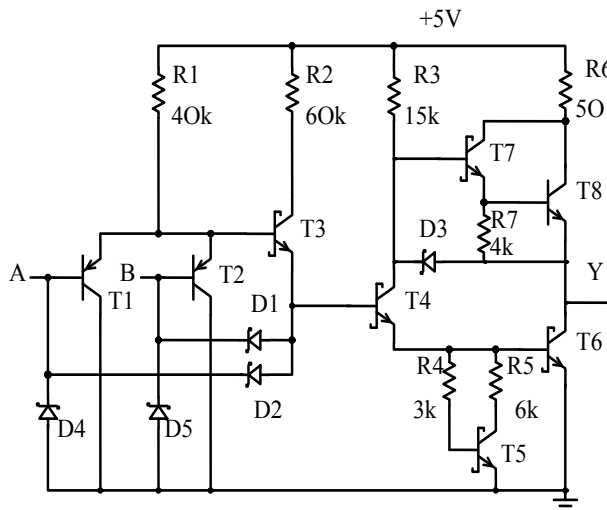
Slika 4. Dvoulazno TTL logičko kolo

Zadatak 5 (a – 5, b – 5, c – 2, d – 3, e – 3, f – 2 poena)

Za TTL logičko kolo sa slike 5:

- Odrediti logičku funkciju kola. obrazložiti odgovor.
- Odrediti margine šuma na ulazu logičkog kola za slučaj višestrukog i jednostrukog izvora šuma.
- Objasniti ulogu tranzistora T5.
- Objasniti ulogu diode D1 i D2.
- Objasniti ulogu diode D3.
- Objasniti ulogu dioda D4 i D5.

Poznato je: $V_{DŠ}=0.3V$, $V_{\gamma}=0.5V$, $V_{BE}=0.6V$

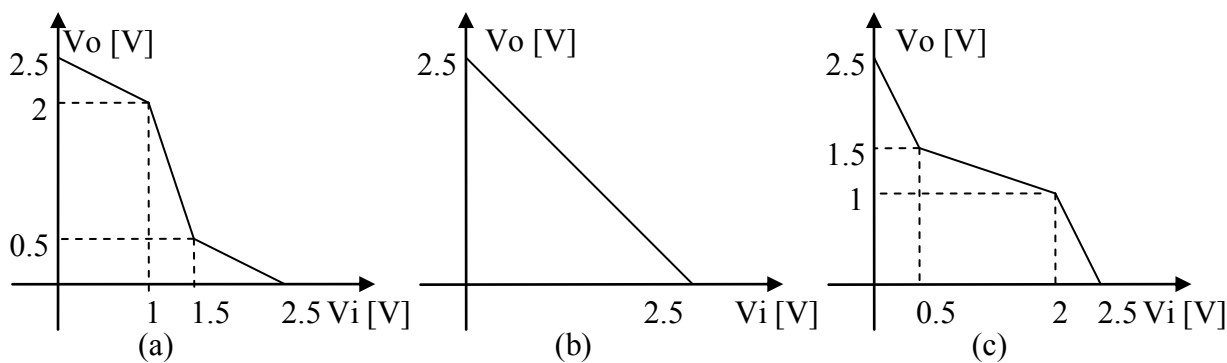


Slika 5. Dvoulazno TTL logičko kolo

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

Na slici 6 su prikazane karakteristike prenosa za tri različita »logička« kola čije je napajanje $V_{cc}=+2.5V$.

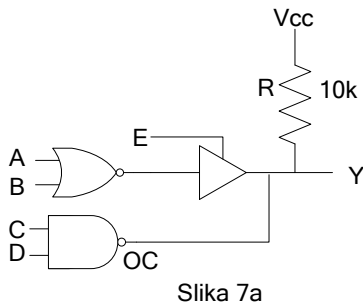
- Nacrtati karakteristike prenosa logičkih kola koja su dobijena rednim sprežanjem dva logička kola istog tipa.
- Ako se ova kola povežu redno u lance sa beskonačnim (ali parnim) brojem kola i ako se na ulaz svakog lanca dovede napon $V_i = 1.2V$ odrediti napone na izlazima svakog od tri lanca.
NAPOMENA: U svakom lancu su kola istog tipa (a) ili (b) ili (c).
- Koje od njih se može upotrebiti kao logičko kolo? obrazložiti odgovore za svaki tip.
- Ako se kolo može upotrebiti kao logičko kolo odrediti V_{oh} , V_{ouh} , V_{ol} , V_{oul} , V_{ih} , V_{il} i $V_m(V_s)$.



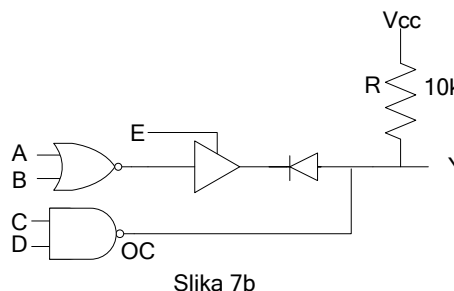
Slika 6.

Zadatak 7 (a - 5, b – 5 poena)

- Na slici 7a je prikazana logička šema dela digitalnog uređaja realizovanog sa standardnim TTL logičkim kolima. Funkcionalnom tabelom ili na drugi pogodan način prikazati funkciju kola. Šta će se desiti uređaju kada je $E=1$, $A=0$, $B=0$, $C=1$, $D=1$? Da li postoji još neki sličan slučaj?
- Na slici 7b prikazana je modifikacija kola iz tačke a. Šta i kako se ovom modifikacijom razrešava?



Slika 7a



Slika 7b