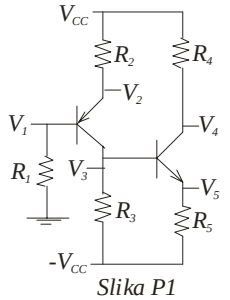
Elementi elektronike 06.07.2006.

1.

a) (10 poena) Nacrtati uzdužni presek NPN tranzistora, izvršiti polarizaciju za rad u aktivnom režimu i označiti komponente struja koje teku kroz tranzistor. Izvesti izraze za koeficijent strujnog pojačanja od emitora do kolektora i od baze do kolektora.

b) (10 poena) Odrediti napone V_1 do V_5 koji su označeni na kolu sa slike P1 kada oba tranzistora imaju β=oo i kada oba tranzistora imaju β=10.

Poznato je: V_{CC}=12 V, R_1=100 kΩ, R_2=10 kΩ, R_3=10 kΩ, R_4=5 kΩ, R_5=4 kΩ,



Slika P1

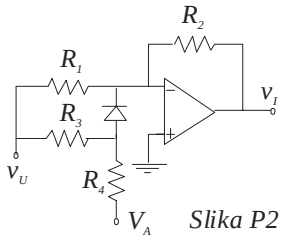
2.

a) (2 poena) Nacrtati ekvivalentno kolo operacionog pojačavača (OP).

b) (2 poena) Navesti karakteristike idealnog OP i osnovne posledice idealizovanih karakteristika.

c) (2 poena) Nacrtati funkciju prenosa idealnog OP i označiti vrednosti pojačanja u pojedinim oblastima.

d) Odrediti i grafički predstaviti funkciju prenosa $v_I=f(v_U)$ kola sa slike P2. Smatrati da je dioda u ovom kolu idealna. Poznato je V_A=-5 V, R_1=1 kΩ, R_2=2 kΩ, R_3=1 kΩ.



Slika P2

3.

Na slici P3 prikazan je diferencijalni pojačavač.

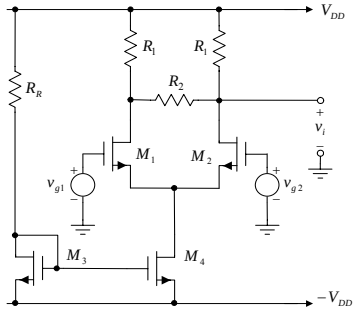
a) Izvesti izraze za diferencijalno pojačanje, pojačanje zajedničkog signala i faktor potiskivanja zajedničkog signala ovog pojačavača.

b) Odrediti vrednost otpornosti R_R tako struje tranzistora M_1 i M_2 u mirnoj radnoj tački iznose $I_{D1Q}= I_{D2Q}$=2mA.

c) Izračunati vrednosti diferencijalno pojačanje, pojačanje zajedničkog signala i faktor potiskivanja zajedničkog signala pojačavača.

d) Kolika je minimalna i maksimalna vrednost zajedničkog signala $v_z=v_{g1}=v_{g2}$ pri kojoj kolo još uvek može da radi kao pojačavač diferencijalnog signala, tj. za koje su svi tranzistori u aktivnom režimu rada?

Poznato je: V_{DD}=5V, R_1=1k, R_2=2k, V_P=2V, k_n=8 mA/V^2, r_{i4}=50kΩ.



Slika P3

4.

a) Korišćenjem minimalnog broja osnovnih logičkih kola projektovati kombinacionu mrežu na čiji se ulaz A dovodi se četvorobitni binarni broj $a_3a_2a_1a_0$, dok su izlazi mreže definisani na sledeći način:

$X=1$, A deljivo sa 3

$X=0$, A nije deljivo sa 3

$Y=1$, A deljivo sa 4

$Y=0$, A nije deljivo sa 4

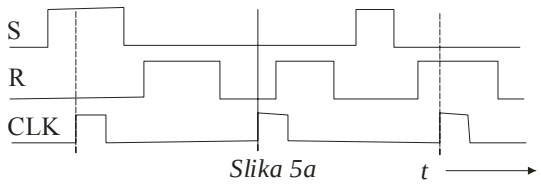
b) realiovati mrežu iz prethodne tačke korišćenjem minimalnog broja NI kola sa proizvoljnim brojem ulaza.

c) korišćenjem mreže iz prethodne tačke i minimalnog broja dodatnih NI logičkih kola sa proizvoljnim brojem ulaza projektovati mrežu koja na svom izlazu generiše logičku jedinicu samo ako je $A=12$.

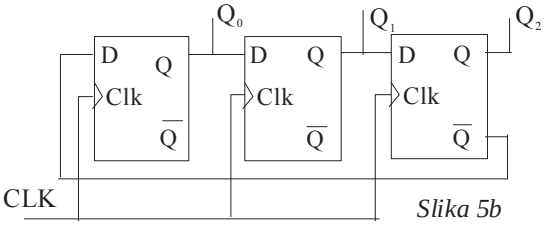
5.

a) (7 poena) Nacrtati logičku šemu master-slejv flip flopa realizovanog pomoću SR flip flopova. Ako se na ulaz master-slejv flip flopa dovedu signali čiji je vremenski oblik prikazan na slici P5a preko vremenskog dijagrama predstaviti izlaze kola.

b) (13 poena) Odrediti osnovu brojanja brojača sa slike. Nacrtati vremenske oblike signala na izlazima svih flipflopova za jedan ciklus brojanja.



Slika 5a



Slika 5b