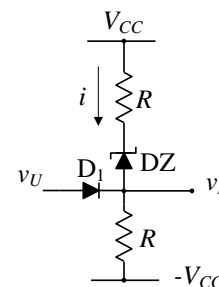


Ispit traje 3 sata. Studenti koji su položili kolokvijum rade zadatke 5-9 u trajanju od 2 sata. Na ispitu je dozvoljeno korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog kalkulatora. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvog sata. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita. Svaki zadatak početi na novoj strani. Napraviti razmak između tačaka i jasno označiti svaku tačku zadatka. Na naslovnoj strani vežbanke za zadatak koji nije raden u odgovarajući kvadratić upisati X. Ako je položen kolokvijum na naslovnoj strani u kvadratiće za zadatke 1-4 upisati KOLOKVIJUM. Za prolaz je potrebno 51 poen uz uslov da se na zadacima označenim sa * (teorija) dobije više od 11 poena, odnosno 6 ili više poena za studente koji polažu samo finalni ispit.

1.* (9 p)

- a) (4 poena) Grafički predstaviti strujno-naponsku karakteristiku Zener diode. Na crtežu označiti karakteristične vrednosti napona i struje. Navesti uslov koji je potrebno da bude ispunjen da bi Zener dioda radila u oblasti proboja.
- b) (4 poena) Izvesti izraz za strujno-naponsku zavisnost u oblasti Zenerovog proboja smatrajući da je ona linearna.
- c) (1 poena) Navesti koja je osnovna primena Zener diode.



Slika 3.

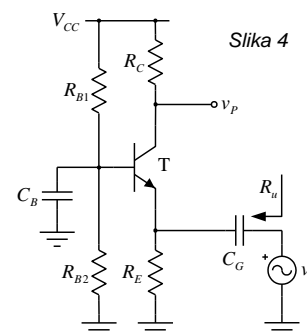
2.* (8 p)

- a) (4 p) Izvršiti polarizaciju NMOS tranzistora sa ugrađenim kanalom pomoću izvora napajanja jednog polariteta (jedne baterije) i nacrtati električnu šemu kola.
- b) (4 p) Izvršiti DC analizu kola iz tačke (a) ovog zadatka pod uslovom da tranzistor radi u oblasti zasićenja.

3. (10 p) Za kolo sa slike 3 odrediti i nacrtati karakteristiku prenosa $v_I(v_U)$ i $i(v_U)$ ako se napon na ulazu v_U menja u granicama od -10 V do 10 V. Poznato je $R = 1 \text{ k}\Omega$, $V_D = 1 \text{ V}$, $V_Z = 3 \text{ V}$ i $V_{CC} = 5 \text{ V}$.

4. (13 p) Na slici 4 prikazan je pojačavač sa zajedničkom bazom. Poznato je: $V_{CC} = 10 \text{ V}$, $R_E = 500 \Omega$, $R_C = 2 \text{ k}\Omega$, $R_{B1} = 8 \text{ k}\Omega$, $R_{B2} = 2 \text{ k}\Omega$, $\beta = 50$, $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$, $V_T = 25 \text{ mV}$, $C_B = \infty$, $C_G = \infty$, $r_i = r_{ce} = \infty$.

- a) (3 p) Odrediti vrednost napona na izlazu pojačavača u mirnoj radnoj tački.
- b) (8 p) Nacrtati šemu pojačavača za male signale i izvesti izraze za naponsko pojačanje i ulaznu otpornost.
- c) (2 p) Izračunati vrednosti naponskog pojačanja i ulazne otpornosti pojačavača sa slike 4.



Slika 4

5.* (9 p)

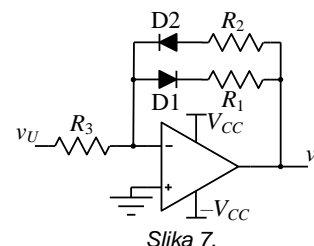
- a) (7 p) Nacrtati šemu pojačavača sa povratnom spregom. Izvesti izraz za pojačanje A_r ovog pojačavača. Pretpostaviti da je pojačanje otvorenog kola A a da je funkcija prenosa kola povratne sprege β . Navesti uslove koji treba da bude ispunjeni da bi povratna sprega bila pozitivna odnosno negativna.
- b) (2 p) Navesti uslov koji treba da je ispunjen da bi u kolu bila jaka negativna povratna sprega i napisati izraz za pojačanje A_r ako je taj uslov ispunjen.

6.* (8 p)

- a) (2 p) Navesti koju funkciju obavlja dekodler.
- b) (6 p) Pomoću blok šeme predstaviti dekodler sa četiri ulaza. Ako se na ulaz ovog dekodera dovode binarno kodovane decimalne cifre, rad dekodera predstaviti pomoću kombinacione tablice.

7. (14 p) Na slici 7 je prikazan komparator sa histerezisom. Poznato je: operacioni pojačavač je idealan; diode su idealne; $V_{CC} = 12 \text{ V}$, $V_D = 0$, $2R_1 = R_2 = 4R_3 = 4 \text{ k}\Omega$.

- a) (7 p) Odrediti vrednosti pragova diskriminacije i nacrtati karakteristiku prenosa komparatora $v_I(v_U)$.
- b) (7 p) Nacrtati karakteristike prenosa, jednu ispod druge, $i_{D1}(v_U)$ i $i_{D2}(v_U)$.

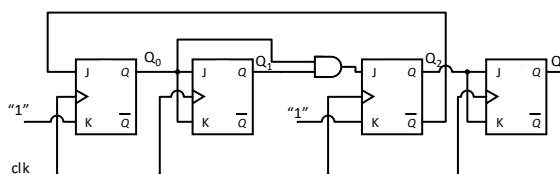


Slika 7.

8. (15 p)

- a) (8 p) Korišćenjem minimalnog broja logičkih kola projektovati kombinacionu mrežu koja ima ulaz $X(x_3, x_2, x_1, x_0)$ na koji se dovodi četvorobitni binarni broj x_3, x_2, x_1, x_0 i jedan izlaz Y . Na izlazu Y dobija se logička jedinica ukoliko su dva susedna bita na ulazu jednaka nuli.
- b) (7 p) Kombinacionu mrežu kojom se realizuje funkcija Y iz tačke (a) ovog zadatka realizovati korišćenjem multipleksa 4/1.

9. (14 p) Pomoću vremenskih dijagrama signala na izlazima svih flipflopova ilustrovati rad brojača sa slike 9. Odrediti osnovu brojanja ovog brojača.



Slika 9.