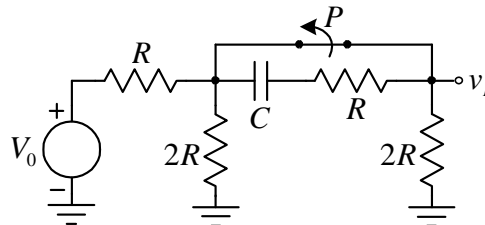


1. KOLOKVIJUM

1. [20] Ako je CMOS invertorom (0 i 5V napajanje) potrebno upaliti 10 paralelnih LED dioda koje imaju pad napona od 1.4V kada provode i zahtevaju struju od 2mA svaka, nacrtati šemu i proračunati odgovarajuće otpornike ako se koristi NPN tranzistor. Na raspolaganju je napajanje od 5V, otpornici po izboru, $\beta=100$, $|V_{BE}|=0.7V$, $|V_{CES}| \approx 0V$, a LED diode se jednim krajem vezuju prema napajanju.

NAPOMENA: Sam invertor nema dovoljan strujni kapacitet da upali diode, a prilikom proračuna izlazna otpornost invertora se zanemaruje.

2. [30] U kolu sa slike naponski generator generiše konstantan napon $V_0 = 3V$. Za $t < 0$ kolo se nalazi u stacionarnom stanju i prekidač P je zatvoren. Odrediti i nacrtati vremenski oblik napona $v_I(t)$, ako se u trenutku $t = 0$ prekidač P otvori. Poznato je $R = 10k\Omega$ i $C = 10nF$.



3. KOLOKVIJUM

1. a) [5] Nacrtati 4-bitni D/A konvertor sa lestvičastom otpornom mrežom.
- b) [5] Specificirati otpornike mreže i objasniti binarno deljenje struja.
- c) [5] Izračunati napon pune skale i napon LSB u funkciji parametara kola.
- d) [5] Definirati zavisnost izlaznog napona od ulazne digitalne reči.
- e) [5] Objasniti bar 2 prednosti u odnosu na realizaciju D/A konvertora sa težinskom otpornom mrežom.

2. Za unipolarni D/A konvertor sa težinskom otpornom mrežom sa slike je poznato: $R_D = R_f = 4\text{k}\Omega$, $V_{R1} = 6\text{V}$, $V_{R2} = -9\text{V}$ i $V_{R3} = 3\text{V}$. Poznato je i da je za ulazni podatak $Q_3Q_2Q_1Q_0 = 0000$ izlazni napon $V_I = 3\text{V}$, a za ulazni podatak $Q_3Q_2Q_1Q_0 = 1111$ izlazni napon je $V_I = 15\text{V}$. Otpornost zatvorenog prekidača je $r_{ON} = 50\Omega$.

- a) [5] Definirati način funkcionisanja prekidača (tj. koji logički nivo Q_i treba da otvara, a koji logički nivo Q_i da zatvara prekidače i zašto).
- b) [10] Izračunati otpornosti R_S , R_0 , R_1 , R_2 i R_3 .
- c) [10] Odrediti otpornost otpornika R_{bo} kog je potrebno povezati između V_{R1} i invertujućeg ulaza idealnog operacionog pojačavača, tako da se dobije bipolarni D/A konvertor sa binarnim ofsetom kod koga je za ulazni podatak $Q_3Q_2Q_1Q_0 = 1000$ izlazni napon $V_I = 0$. Kolike su maksimalna i minimalna vrednost izlaznog napona tog bipolarnog D/A konvertora?

