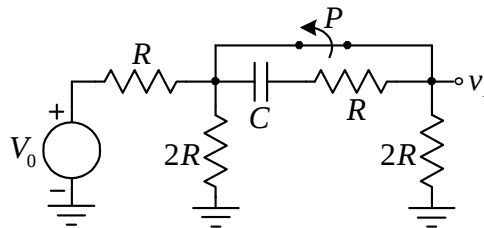


1. KOLOKVIJUM

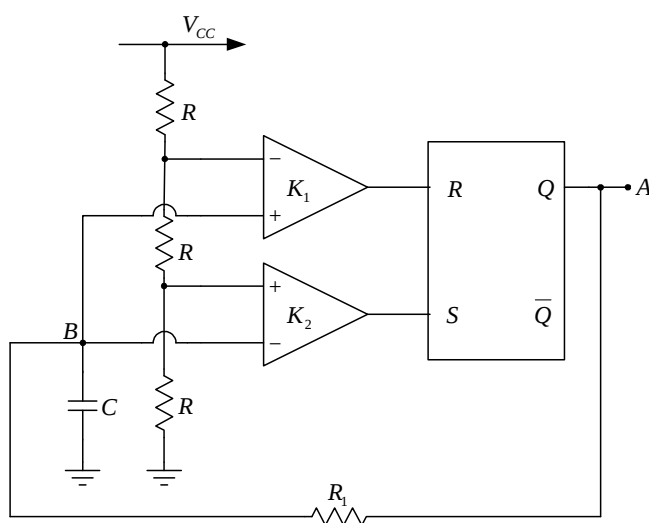
1. a) [5] Nacrtati 3-ulazno NILI nebaferisano CMOS kolo.
- b) [10] Ako je otpornost kanala svakog od tranzistora u prethodnom kolu $R_{on}=300\Omega$ i ako je jedan otpornik $R_0=600\Omega$ povezan od izlaza kola prema masi, a drugi otpornik $R_1=600\Omega$ povezan od izlaza kola prema napajanju $V_{DD}=5V$, koje sve vrednosti mogu da imaju naponi V_{OH} i V_{OL} ?
- c) [5] Na izlazu CMOS invertora nalazi se kapacitivno opterećenje od $100pF$. Invertor se pobuđuje periodičnom povorkom nula i jedinica učestanosti $10MHz$. Ako je napajanje $V_{DD}=5V$, kolika je snaga disipacije na tom invertoru?
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 $C = 10nF$.



2. KOLOKVIJUM

1. a) [6] Nacrtati EXOR/EXNOR kolo u serijskoj logici (upotrebom bilateralnih prekidača) kao i takvo kolo realizovano pomoću minimalno mogućeg broja dvoulaznih nebaferisanih klasičnih CMOS kola. Kakav je odnos u broju tranzistora?
- b) [6] Nacrtati astabilni multivibrator sa Šmitovim kolom 74HC14, koji generiše na izlazu signal sa odnosom impulsa i pauze 1:2 ako su $V_{DD}=5V$, $V_{TH}=3V$ i $V_{TL}=2V$. Na raspolaganju su idealne diode, otpornici od $10k\Omega$ i kondenzatori po izboru.
- c) [8] Za kolo iz prethodne tačke odrediti vrednost kondenzatora tako da učestanost oscilovanja bude $F=1MHz$.

2. [30] U kolu sa slike diferencijalni komparatori i logička kola CMOS tipa koja sačinjavaju SR leč se napajaju sa $V_{CC} = 3V$. Ulazna otpornost komparatora teži beskonačnosti. Poznate su otpornosti otpornika: $R = 5k\Omega$ i $R_1 = 2k\Omega$, kao i kapacitivnost kondenzatora $C = 50nF$. Odrediti i nacrtati vremenske dijagrame napona u tačkama A, B i na izlazima komparatora K_1 i K_2 kada se kolo nalazi u ustaljenom režimu (dovoljno dugo nakon uključenja napajanja). Kojom frekvencijom kolo osciluje?



3. KOLOKVIJUM

1. a) [12] Nacrtati principijelnu šemu i objasniti princip funkcionisanja S/H (prati-pamti) kola. Na primeru jedne četvrtine sinusoide i učestanosti odabiranja od 16 odbiraka po periodu, ilustrovati vremenskim dijagramom rad S/H kola.
- b) [8] Objasniti zašto se koristi S/H kolo i kako se povezuje sa A/D konvertorom.

2. Za unipolarni D/A konvertor sa lestvičastom R-2R otpornom mrežom sa slike je poznato $R = 1\text{k}\Omega$ i $|V_{REF}| = 10\text{V}$. Poznato je i da je za ulazni podatak $Q_3Q_2Q_1Q_0 = 0000$ izlazni napon $v_{IZ} = 0$, a za ulazni podatak $Q_3Q_2Q_1Q_0 = 1111$ izlazni napon je $v_{IZ} = 7,5\text{V}$. Prekidači povezuju donji kraj odgovarajućih otpornika $2R$ na napon V_{REF} kada je vrednost odgovarajućeg bita Q_i koji kontroliše odgovarajući prekidač na nivou logičke jedinice, odnosno na masu kada je vrednost odgovarajućeg bita $Q_i = 0$. Otpornosti prekidača su zanemarljive.

- a) [24] U opštim brojevima odrediti zavisnost izlaznog napona v_{IZ} od binarnog broja sa ulaza $Q_3Q_2Q_1Q_0$, referentnog napona V_{REF} i otpornosti otpornika R i R_f .
- b) [6] Izračunati otpornost otpornika R_f i polaritet referentnog napona V_{REF} (obrazložiti odgovor).

