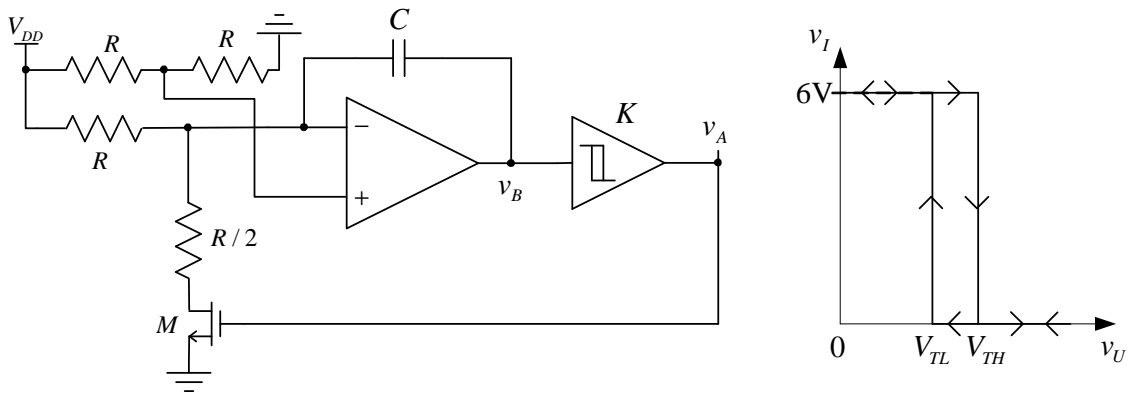


NAPOMENA:

Svaki zadatak početi na novoj stranici. Zадaci moraju biti čitko i uredno napisani. Zaokruživanjem broja zadatka u tabeli na omotu vežbanke označiti koji su zadaci rađeni.

1. a) [15] Za astabilni Milerov integrator sa slike izračunati i nacrtati vremenske dijagrame napona v_A i v_B u ustaljenom režimu i izračunati frekvenciju oscilovanja. Prenosna karakteristika komparatora K je prikazana na istoj slici, pri čemu su vrednosti pragova napona $V_{TL} = 2.5\text{ V}$ i $V_{TH} = 3.5\text{ V}$. Operacioni pojačavač i Šmitovo kolo su idealni i napajaju se jednom baterijom za napajanje napona $V_{DD} = 6\text{ V}$, dok im je $V_{SS} = 0\text{ V}$. Smatrati da je otpornost kanala tranzistora M zanemarljiva u odnosu na $R/2$ kada je tranzistor uključen. Visoki logički nivo na izlazu komparatora uključuje tranzistor M . Poznato je i da je $R = 2\text{ k}\Omega$ i $C = 10\text{ nF}$.

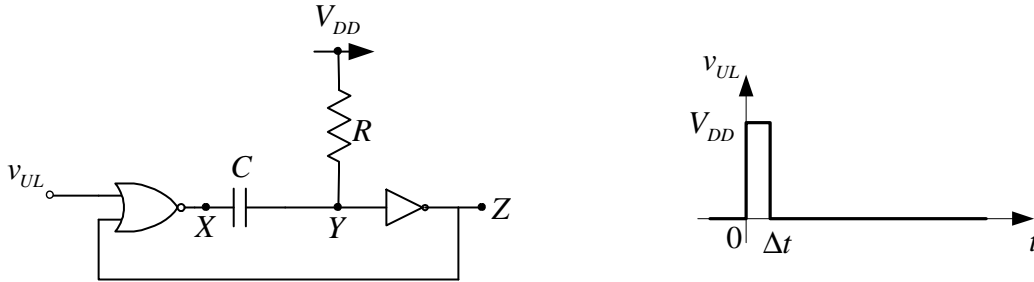


b) [5] Ubacivanjem jednog CMOS logičkog kola između Šmitovog kola i tranzistora, realizovati funkciju dozvole/zabrane oscilovanja, ali tako da je $v_A = 0$ kada kolo ne osciluje.

2. a) [5+2.5] Nacrtati CMOS realizaciju D-FF kola sa asinhronim S i R priključcima. Signal C je aktivan na logičku jedinicu dok su S i R aktivni na logičku nulu. Kako bi izgledao taj isti FF da nema asinhronu priključke?

b) [5+2.5+5] Nacrtati kompletan 4-bitni D/A konvertor sa težinskom otpornom mrežom. Registar crtati kao blok sa definisanim ulazima, izlazima i kontrolnim signalima, a prekidače crtati kao standardne simbole za prekidač. Operacioni pojačavač je idealan. Ako su otpornici u grani povratne sprege i u grani najveće težine jednaki $1\text{ k}\Omega$ odrediti sve ostale otpornike. Izračunati napon pune skale i napon LSB ako je $V_{ref} = 5.12\text{ V}$.

3. [30] U kolu sa slike logička kola pripadaju CMOS familiji, napajaju se sa $V_{DD} = 5\text{V}$, imaju idealnu prenosnu karakteristiku sa naponom praga $V_T = 2.5\text{V}$, beskonačnu ulaznu i nultu izlaznu otpornost. Na ulazima logičkih kola ne postoje zaštitne diode. Poznate su i vrednosti elemenata $R = 100\text{k}\Omega$ i $C = 10\text{nF}$. Ukoliko se na ulaz kola dovede kratkotrajni naponski impuls trajanja $\Delta t \ll RC$ sa uzlaznom ivicom u trenutku $t = 0$, prikazan na slici, odrediti i nacrtati vremenske oblike napona u tačkama X, Y i Z za $t > 0$. Pre pojave pobudnog impulsa kolo je bilo dovoljno dugo vremena u stacionarnom stanju. Koju funkciju obavlja dato kolo?



4. [30] Na slici je prikazano kolo astabilnog multivibratora. Korišćeni CMOS invertori se napajaju sa $V_{DD} = 5\text{V}$, imaju idealnu prenosnu karakteristiku sa naponom praga $V_{DD} / 2$, imaju beskonačnu ulaznu i nultu izlaznu otpornost. Na ulazima invertora ne postoje zaštitne diode. Kapacitivnost kondenzatora je $C = 50\text{nF}$, a otpornost otpornika je $R = 10\text{k}\Omega$. Izračunati i nacrtati vremenske oblike naponskih signala u tačkama X, Y i Z i izračunati frekvenciju oscilovanja kada kolo radi u ustaljenom režimu.

