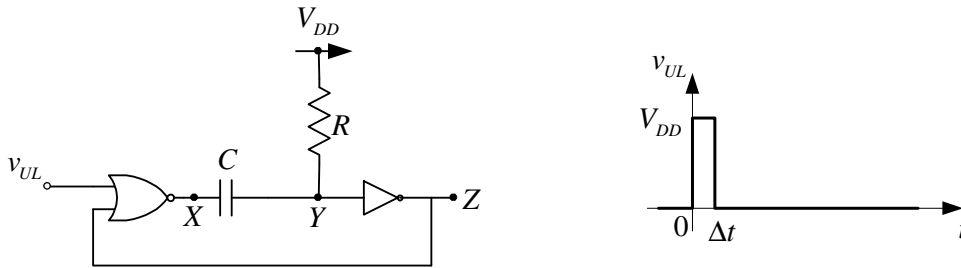


ZADACI ZA SAMOSTALNI RAD

7. 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. 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?

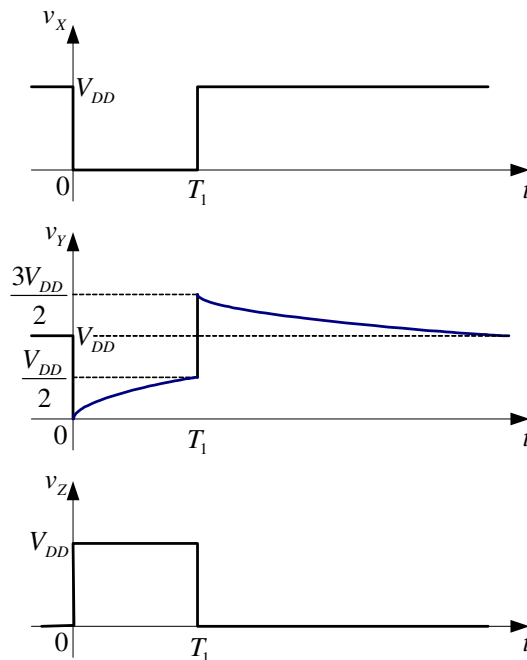


Rešenje:

$$v_Y(t) = 5\text{ V} = \text{const}, \quad v_X(t) = 5\text{ V} = \text{const}, \quad v_Z(t) = 0 = \text{const} \quad \text{za } t < 0,$$

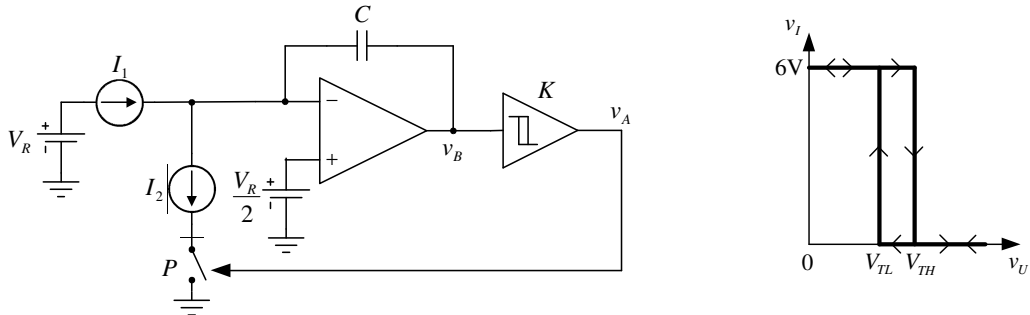
$$v_Y(t) = 5\text{ V} \cdot (1 - e^{-1000t}), \quad v_X(t) = 0 = \text{const}, \quad v_Z(t) = 5\text{ V} = \text{const} \quad \text{za } 0 < t < T_1,$$

$$v_Y(t) = 5\text{ V} + 2,5\text{ V} \cdot e^{-1000(t-T_1)}, \quad v_X(t) = 5\text{ V} = \text{const}, \quad v_Z(t) = 0 = \text{const} \quad \text{za } t > T_1.$$



Kolo obavlja funkciju monostabilnog multivibratora.

8. Za kolo astabilnog multivibratora 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 slici, pri čemu su vrednosti pragova napona $V_{TL} = 2\text{ V}$ i $V_{TH} = 4\text{ V}$. Operacioni pojačavač je idealan i napaja se jednom baterijom za napajanje $V_{DD} = 6\text{ V}$. Smatrati da je ekvivalentna otpornost prekidača P kada je zatvoren $r_p \rightarrow 0$, a kada je otvoren $r_p \rightarrow \infty$. Visoki logički nivo na izlazu komparatora zatvara prekidač P, dok nizak logički nivo na izlazu komparatora drži prekidač otvorenim. Poznato je i da je $V_R = 6\text{ V}$, $I_1 = 10\text{ mA}$, $I_2 = 20\text{ mA}$ i $C = 100\text{ nF}$.



Rešenje:

$$v_B(t) = 2\text{ V} + 10^5 \cdot t, \quad v_A(t) = 6\text{ V} = \text{const}, \quad \text{za } 0 < t < T_1,$$

$$v_B(t) = 4\text{ V} - 10^5 \cdot (t - T_1), \quad v_A(t) = 0 = \text{const} \quad \text{za } T_1 < t < T_2.$$

$$T_1 = 20\mu\text{s}, \quad T_2 = 40\mu\text{s}.$$

Opisani ciklus se dalje periodično ponavlja sa frekvencijom: $f = \frac{1}{T_2} = 25\text{ kHz}$

