

1. Piirrä lohkokaavio diskreettiaikajärjestelmälle, jonka impulssivaste

$$\{h_k\} = \left\{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots, \left(\frac{1}{2}\right)^k, \dots\right\}$$

Mikä on ulostulosekvenssin 15:ta termi, mikäli sisäänmeno on $\{3, -1, 3\}$?

2. Tietyn verkon tilamuuttujaesitys on

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{RC} & -\frac{1}{C} \\ \frac{1}{L} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{1}{C} \\ 0 \end{bmatrix} J$$

missä $R = 1 \Omega$, $L = 1 \text{ H}$, $C = 1 \text{ F}$ sekä lähdevirta $J = 1 \text{ A}$. Onko systeemi ilman ohjausta stabiili? Piirrä oheista tilaesitystä vastaava kytkentä, kun tilamuuttujaksi x_1 kiinnitetään kapasitanssijännite ja tilamuuttujaksi x_2 induktanssivirta.

3. Lineaarisen, aikainvariantin diskreettiaikajärjestelmän sisäänmeno

$$u_k = \left(-\frac{1}{2}\right)^k$$

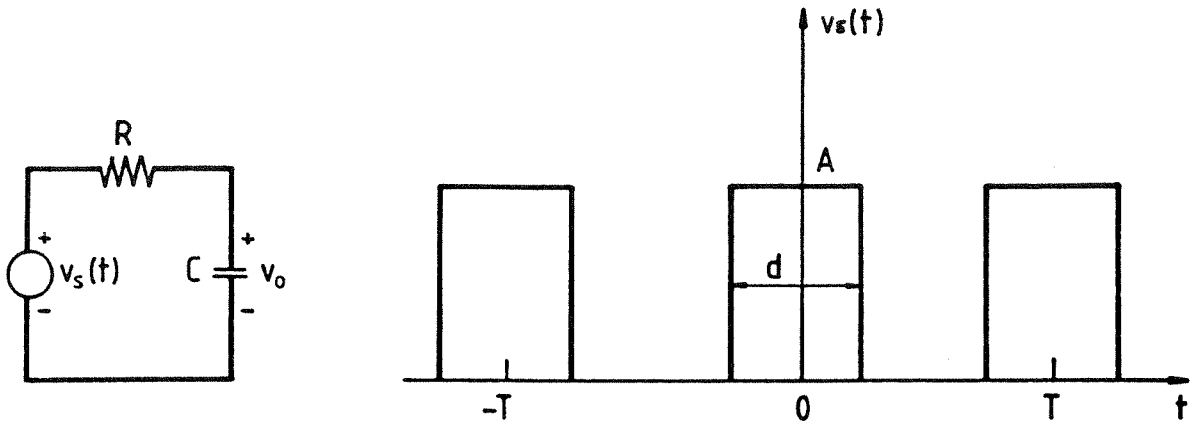
jolloin ulostulo

$$y_k = 2\left(\frac{1}{3}\right)^k \quad k \geq 0$$

KÄÄNNÄ

Mikä on systeemin Z-siirtofunktio? Mikä on järjestelmän ulostulo, jos sisäänmeno on askel, ts. $u_k = 1, k \geq 0$.

4. Oheisen RC piirin sisäänmeno $v_s(t)$ on kuvan mukainen porttifunktio. Määritä Fourier analyysin avulla verkon ulostulojännite $v_o(t)$.



5. Laplace-muunnetussa piirissä virran $I(s)$ lauseke on

$$I(s) = \frac{\alpha s + \beta}{s(s^2 + a s + b)}$$

missä α , β , a ja b ovat vakioita. Mikä on virran $i(t)$ muutosnopeus ajan läheksyessä nollaa, ts.

$$\lim_{t \rightarrow 0} \frac{d i(t)}{d t} = ?$$