

Signaalianalyysi 031080A

Harjoitus 3 syksy 2019

(e): esikotitehtävä, josta saa pisteitä ja joka tehdään stackissa

(p): tuntitehtävä, josta saa pisteitä

(n): normaali tuntitehtävä, josta ei saa pisteitä

1.-2. (e) Tee STACK-tehtävät hyväksytysti keskiviikkoon 20.11. klo 12 mennessä ja näytä paperilla harjoituksissa saadaksesi pisteet.

3. (p) Olkoon signaalit $x[n] = \{\underset{\uparrow}{1}, 0, 1, 0\}$ ja $y[n] = \{-\underset{\uparrow}{1}, 1, -1, 1\}$.

a) Laske signaalien 4 pisteen diskreetit Fourier-muunnokset $X[k]$ ja $Y[k]$.

b) Määää käänteismuunnoksella signaali $z[n]$, kun sen diskreetti Fourier-muunnos on $Z[k] = X[k]Y[k]$.

Mikä on signaalin $z[n]$ tulkinta?

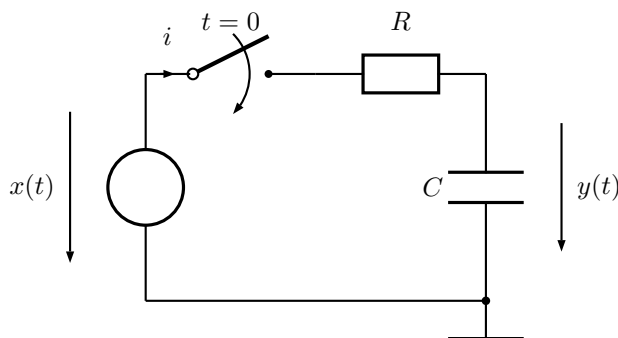
4. (p) RC-alipäästösuodatin toteuttaa differentiaaliyhtälön

$$y'(t) + \frac{1}{RC}y(t) = \frac{1}{RC}x(t), \quad t > 0$$

alkuehdolla $y(0) = 0$, missä jännite $x(t)$ on heräte ja jännite $y(t)$ on vaste.

a) Määää piirin siirtofunktio.

b) Miten vakio RC on valittava, jotta taajuudella 50 Hz esiintyvän sinimuotoisen häiriön amplitudi pienenisi sadasosaan? Oletetaan, että $t \gg 0$, eli alkuehto ei enää vaikuta.



5. (n) Olkoon signaalit $x[n] = \{\underset{\uparrow}{1}, 0, 1, 0\}$ ja $y[n] = \{\underset{\uparrow}{1}, 0, -1, 0\}$.

a) Laske signaalien 8 pisteen diskreetit Fourier-muunnokset $X[k]$ ja $Y[k]$.

b) Määää käänteismuunnoksella signaali $z[n]$, kun sen diskreetti Fourier-muunnos on $Z[k] = X[k]Y[k]$.

Mikä on signaalin $z[n]$ tulkinta?

6. (n) Sarjaan kytketyn RL-piirin virta $y(t)$ toteuttaa differentiaaliyhtälön

$$y'(t) + y(t) = x(t), \quad t \geq 0, \quad y(0) = 0.$$

Määää kyseisen LTI-systeemin siirtofunktio ja impulssivaste. Onko systeemi kausaalinen? Laske amplitudivaste ja vaihevaste sekä vaste herätteeseen $x(t) = u(t)$.