

# Signaalianalyysi 031080A

## Harjoitus 1 syksy 2021

(k): kotitehtävä, josta saa pisteitä ja joka tehdään stackissa

(p): tuntitehtävä, josta saa pisteitä

(n): normaali tuntitehtävä, josta ei saa pisteitä

- 1.-2. (k) Tee STACK-tehtävät hyväksytysti keskiviikkoon 10.11. klo 12 mennessä ja esitä käsinkirjoitetut ratkaisut harjoituksissa saadaksesi pisteet.
3. (p) Laske mitkä seuraavista analogisista tai aikadiskreeteistä signaaleista ovat energiasignaaleja ja mikä tehosignaaleja. Piirrä kuvaajat kohdissa a), b) ja e).
  - (a)  $x(t) = u(t) - u(-t)$
  - (b)  $x(t) = 2e^{-(t-1)}u(t-1)$
  - (c)  $x(t) = e^{i(2\pi t - \frac{\pi}{2})}u(t)$
  - (d)  $x[n] = u[n] - u[3-n]$
  - (e)  $x[n] = (\frac{1}{2})^n u[n]$
4. (p) Määritellään jatkuva-aikaiset signaalit  $x(t) = e^{-t}u(t)$  ja  $y(t) = e^{-2t}u(t)$ . Laske konvoluutio  $z(t) = x(t) * y(t)$ .
5. (n) Määritellään diskreetit signaalit:  $x[n] = \{1 + i, 2, 3i\}$ ,  $y[n] = \{0, 1 - i, -2i, 3\}$ 
  - (a) Laske autokorrelaatio  $r_{xx}[l]$  sekä signaalien energiat  $E_x$  ja  $E_y$ .
  - (b) Laske ristikorrelaatio  $r_{xy}[l]$ . Millä viiveen  $l$  arvolla ristikorrelaation itseisarvo on suurin? Mikä tämä arvo on?
6. (n) Laske signaalien  $x[n] = \{1, 2, 3, 4\}$  ja  $y[n] = \{0, 1, 2, 3\}$  konvoluutio  $x[n] * y[n]$  ja syklinen konvoluutio  $x[n] \otimes y[n]$ .