

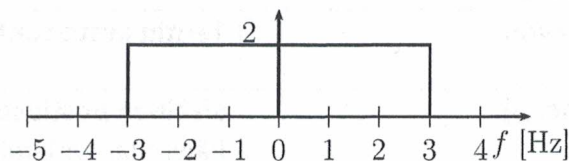
Signaalianalyysi 031080A

1. välikoe 26.11.2018

- Piirrä signaalin $x(t) = e^{-2(t-3)}u(t-3)$ kuvaaja. Tutki laskemalla, onko $x(t)$, $t \in \mathbb{R}$ energia- vai tehosignaali.
 - Laske signaalin $x[n] = \{-1, 2, i\}$ energia E_x ja autokorrelaatio $r_{xx}[m]$, kun $i^2 = -1$.
- Analogisen signaalin $x(t)$ Fourier-muunnos $X(f)$ on piirretty alla olevaan kuvaan. Mikä on signaalin Nyquistin taajuus? Piirrä impulssijonon

$$x(t)\Delta(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(kT)\delta(t - kT)$$

amplitudispektri, kun $T = 0.2$ s. Tapahtuuko laskostumista?



- Laske signaalin $x[n] = \{1, 0, 2, 3\}$ neljän pisteen diskreetti Fourier-muunnos.
- Analoginen LTI-systeemi on määritelty differentiaaliyhtälöllä

$$y'(t) + 4y(t) = 3x(t), \quad t \geq 0$$

alkuehdoilla $y(0) = 0$, $x(t) = 0$, $t \leq 0$, missä $x(t)$ on heräte ja $y(t)$ vaste. Määrää systeemin siirtofunktio ja impulssivaste. Onko systeemi kausaalinen? Määrää amplitudi- ja vaihevaste. Mikä on vaste, kun heräte on $x(t) = \cos 2\pi t$?

- Olkoon $m(t) = \text{sinc}(2t)$.
 - Määrää ja piirrä signaalin $m(t)$:n Fourier-muunnos.
 - Määrää signaalin $m(t)e^{i4\pi t}$ Fourier-muunnos.
 - Määrää signaalin $m(t) \cos(4\pi t)$ Fourier-muunnos.
 - Määrää Hilbert-muunnoksen $\hat{m}(t)$ Fourier-muunnos.
 - Määrää signaalin $m(t) + i\hat{m}(t)$ Fourier-muunnos.
 - Määrää signaalin $m(t) \cos(4\pi t) - \hat{m}(t) \sin(4\pi t)$ Fourier-muunnos.