

Signaalianalyysi 031080A

Harjoitus 4 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 27.11. klo 12 mennessä ja näytä paperilla harjoituksissa saadaksesi pisteet.

3. (p) Signaalin $m(t)$ Fourier-muunnos on esitetty oheisessa kuvassa.

(a) Määrä signaalin $m(t)$ amplitudispektri ja vaihespektri.

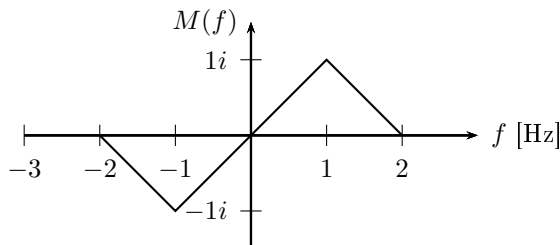
(b) Määrä Hilbert-muunnoksen $\hat{m}(t)$ amplitudispektri ja vaihespektri.

(c) Määrä amplitudimoduloidun signaalin $m(t) \cos 12\pi t$ amplitudispektri.

(d) Määrä signaalin $m(t) + i\hat{m}(t)$ amplitudispektri.

(e) Määrä SSB-signaalin $x_u(t) = m(t) \cos 12\pi t - \hat{m}(t) \sin 12\pi t$ amplitudispektri.

Osaatko määrätä myös signaalin $m(t)$?



4. (p) Huffman-koodausta käytetään symboleista muodostuvan datajonon mahdollisimman tehokkaaseen binäärikoodaukseen siten, että todennäköisimmät symbolit saavat lyhyemmän binäärikoodin kuin epätodennäköiset. Oheisessa taulukossa on esitetty erään datajonon symbolit, vastaavat suhteelliset osuudet sekä Huffman-koodauksen mukainen esitys. Kuinka monta bittiä keskimäärin tarvitaan yhden symbolin koodaamiseen? Mikä on koodisanan pituuden varianssi?

Symboli	suht. osuus	Huffman-koodi
A	36 %	00
B	19 %	010
C	21 %	10
D	3 %	0110
E	20 %	11
F	1 %	0111

5. (n) Kausaalisen LTI-systeemin vaste on $y[n] = \{1, 2\}$ kun heräte on $x[n] = \{1, \frac{1}{3}\}$. Määrä systeemin siirtofunktio, impulssivaste ja differenssiyhtälö jonka systeemin heräte ja vaste toteuttavat. Onko systeemi stabiili?

6. (n) Laske Rayleigh-jakauman Rayleigh(1) odotusarvo ja varianssi.