



## TIETOLIIKENNETEORIA

**Tentti 11.05.2004**

1. Vastaa lyhyesti mutta täsmällisesti muutamalla rivillä seuraaviin kysymyksiin; havainnollista asiaa kuvin tai kaavoin mikäli mahdollista (1 p/kohta):
  - a) sovitettu suodatin (matched filter)
  - b) kvadratuurimultipleksointi (quadrature multiplexing)
  - c) Shannon-Hartleyn laki
  - d) ekvivokaatio (equivocation)
  - e) entropia (entropy)
  - f) ilmaisuvahvistus (detection gain)
  
2. a) Selosta AM-modulaattorin ja demodulaattorin toteutus. Piirrä modulaattorin ja demodulaattorin lohkokaavio ja hahmottele karkeasti signaalien muotoja. (3 p)
  - b) Selosta superheterodynevastaanottimen rakenne. Mitkä ovat sen edut ja mihin sitä tarvitaan? (3 p)
  
3. a) Selosta mikä on esikorostus-jälkikorostustekniikka (preemphasis-deemphasis techniques), mihin se liittyy, mitä sillä saavutetaan ja miten se toteutetaan. (4 p)
  - b) Selosta mitä tarkoitetaan kynnyksiöllä (threshold effect)? Millaisissa tilanteissa se esiintyy? Havainnollista sen syntyä esim. yksinkertaistetun vektoriesityksen avulla (2 p)
  
4. a) Selosta DPSK-modulaation ja demodulaation toteutus. (3 p)
  - b) Selosta PCM-periaate ja sen toteutus. (3 p)
  
5. a) Selosta mikä on ekvalisaattori (equalizer), mitä sillä tehdään ja miten se toteutetaan (3 p)
  - b) Selosta vaihelukon (phase-locked loop) perusidea, rakenne ja toiminta. Mihin niitä käytetään? (3 p)

---


$$\begin{aligned} \sin(u \pm v) &= \sin(u)\cos(v) \pm \cos(u)\sin(v) \\ \cos(u \pm v) &= \cos(u)\cos(v) \mp \sin(u)\sin(v) \\ \sin(u)\sin(v) &= [\cos(u-v) - \cos(u+v)]/2 \\ \cos(u)\cos(v) &= [\cos(u-v) + \cos(u+v)]/2 \\ \sin(u)\cos(v) &= [\sin(u-v) + \sin(u+v)]/2 \\ \cos^2(u) &= [1 + \cos(2u)]/2 \\ \sin^2(u) &= [1 - \cos(2u)]/2 \\ \sin(2u) &= 2\sin(u)\cos(u) \\ \cos(2u) &= \cos^2(u) - \sin^2(u) \\ \cos(u) &= (e^{ju} + e^{-ju})/2, \sin(u) = (e^{ju} - e^{-ju})/2j \\ e^{\pm ju} &= \cos(u) \pm j\sin(u) \end{aligned}$$