

**Tehtävä 1.** Selitä lyhyesti (1 piste/kohta):

- 1) kapeakaistainen puhe, 2) epätasavälinen kvantisointi (ja joku yksinkertainen tapa sen toteuttamiseksi), 3) vektorikvantisointi, 4) synteesisuodatin, 5) nollaheräteväste ja 6) jälkiehostus.

**Tehtävä 2.**

a) Listaa kolme tärkeää hyvän puhekoodekin ominaisuutta, jotka eivät ole keskenään pahasti ristiriidassa ja selvitä, miksi juuri ne ovat tärkeitä. (3 pistettä)

b) Kiinteässä verkossa puhe kulkee PCM:nä tai parhaimmassa tapauksessa ADPCM:nä. Selitä lyhyesti, mikä on ADPCM sekä mitä tässä yhteydessä tarkoitetaan eteenpäin ja taaksepäin adaptoinnilla. (3 pistettä)

**Tehtävä 3.**

a) Miksi monissa koodausstandardeissa LP-kertoimet koodataan heijastuskertoimiksi tai LSF-kertoimiksi? (3 pistettä)

b) Mitkä ovat (poikkeuksellisen matala-asteista) LP-polynomia  $A(z) = 1 - 0.707z^{-1} + 0.293z^{-2}$  vastaavat LSF-kertoimet? (3 pistettä)

**Tehtävä 4.**

Puheenkoodaus perustuu lähinnä puheentuoton mallintamiseen, ei niinkään kuulon maskausominaisuuksiin eli ei siis niinkään siihen, mitä ihminen puheesta kuulee. Maskausominaisuuksiakin on kuitenkin otettu huomioon.

a) Selvitä (esimerkiksi piirtämällä kaaviokuva) miten synteesi-analyysi -koodekki toimii (3 pistettä)

b) mitkä kohdat koodekissa liittyvät puheen tuottamiseen sekä (2 pistettä)

c) missä ja miten maskaus on otettu huomioon. (1 piste)