

## SGN-4010 Puheen käsittelyn Menetelmät

Tentti 16.2.2010

Opettaja: Konsta Koppinen, TF 315.

C. Omaa laskinta saa käyttää (funktiolaskin).

English questions on reverse side.

**Tehtävä 1.** Selitä muutamalla sanalla/kaavalla mitä seuraavilla termeillä tarkoitetaan: (1 piste/kohta) **a)** glottis, **b)** artikulatorinen fonetiikka, **c)** harmoninen spektri, **d)** ristikkorakenteinen suodin, **e)** aika-taajuusresoluutio, **f)** ARMA-malli.

**Tehtävä 2.**

- a) Miksi puhesignaali yleensä käsitellään kehyksittäin? (2 pistettä)
- b) Mikä vaikutus tällä ikkunoinnilla on kehyksen spektriin? (2 pistettä)
- c) Piirrä (hyvin) karkealla tasolla hahmotelma soinnillisen äänten spektristä kun kehyksen pituus on 10 ms ja 50 ms. (2 pistettä)

**Tehtävä 3.**

- a) Minkä kolmen ominaisuuden perusteella konsonantit voidaan luokitella? Selitä kukin lyhyesti. (3 pistettä)
- b) Minkä kolmen ominaisuuden perusteella vokaalit voidaan luokitella? Selitä taas kukin lyhyesti. (3 pistettä)

**Tehtävä 4.** Lyhyen puhekehyksen näytteet ovat

n	0	1	2	3	4	5
$s(n)$	3	1	-2	1	-1	-2

Laske:

- a) kehyksen autokorrelaatiokertoimet. (1 piste)
- b) kolmannen asteen LPC-kertoimet  $a_0, a_1, a_2, a_3$ . (2 pistettä)
- c) heijastuskertoimet  $k_1, k_2, k_3$ . (3 pistettä)

**Problem 1.** Explain briefly what the following terms mean (1 point/term):  
a) glottis, b) articulatory phonetics, c) harmonic spectrum, d) lattice filter, e) time/frequency-resolution, f) ARMA model.

**Problem 2.**

- a) Why is the speech signal usually processed in frames? (2 points)
- b) What effect does windowing have on the speech signal? (2 points)
- c) Draw a (very) rough sketch of the spectrum of a voiced sound when the frame length is 10ms and 50 ms. (2 points)

**Problem 3.**

- a) What 3 characteristics can be used to classify consonants? Explain each briefly. (3 points)
- b) What 3 characteristics can be used to classify vowels? Explain again briefly. (3 points)

**Problem 4.** The samples of a short frame of speech are

n	0	1	2	3	4	5
$s(n)$	3	1	-2	1	-1	-2

Calculate:

- a) the autocorrelation coefficients of the frame. (1 points)
- b) the third-order LPC coefficients  $a_0, a_1, a_2, a_3$ . (2 points)
- c) the reflection coefficients  $k_1, k_2, k_3$ . (3 points)