



7501020 Mittaustekniikan matemaattiset menetelmät
7501020 The Mathematical Methods of Measurement Technology

Tentti [Exam]

1. On laskettu yksimuuttujainen 2D-spektri Welchin menetelmällä. Se on kooltaan 1024×1024 matriisi, jossa nollataajuus on keskellä.

- Esitä, miten siitä saa lasketuksi x- ja y-suuntaiset 1D-spektrit.
- Mikä on spektrin resoluutio, kun se on laskettu 2500×3500 pikselin kuvasta, jonka resoluutio on 300 pikseliä tuumalle.

[We have computed a univariate 2D-spectrum with Welch method. It is a matrix of size 1024×1024 zero frequency at the center.

- Describe how we can compute x- and y-directional spectra from it.
- what is the resolution of the spectrum, it has been computed from an image of size 2500×3500 pixels with resolution 300 pixels per inch.]

2. Selvitä, miten eroavat toisistaan lokaalit (esim puolitusmenetelmä) ja globaalit (esim geneettiset algoritmit) optimointimenetelmät.

[Explain how the local (ex bisection method) and global (ex genetic algorithms) optimizing methods differ.]

3. Simuloitaessa ratkastaan ajassa differentiaaliyhtälöitä integroimalla. Miten eroavat toisistaan normeeleihin ja nk. jäykkiin systeemeihin sopivat ratkaisijat.

[When simulating the simulator solves time-dependent differential equations. What is the difference between normal and so called stiff-equation methods.]

4. Kuvien talletuksessa käytetään usein kokonaislukuesitystä. Tämä antaa mahdollisuuden laskea asioita tarkasti histogrammin avulla. Esitä, miten laskisit harmaasävykuvasta keskiarvon, varianssin ja mediaanin histogrammin avulla. Mitä nopeusetua saat, kun kuva on esitetty 16 bitillä ja sen koko on 1000×1000 pikseliä.

[Images are often saved as integer numbers. This gives the possibility to compute things exactly using the histogram. Explain how would you compute the mean, variance and median of a gray scale image. What is the speed advantage, when the image is presented in 16 bit and its size is 1000×1000 pixel.]