

## Matematiikan tietotekniikka

Syksy 2000

### Harjoitus 9.

8.11.2000

1. Muodosta vektori lukuja, esimerkiksi satunnaislukuja komennolla `rand` ja suodata se `filter`-komennolla suotimilla  $B = [1, 1]$  ja  $B = [-1, 2, -1]$ . Ohje! Laita `filter`-komennossa  $A = 1$ .

2. Webbi-sivuilla on valmiina kuva tiedostossa `notre.mat` matriisissa  $I$ . Laske kuvan konvoluutio seuraavien suodattimien kanssa komennon `conv2` avulla.

$$a) \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix} \quad b) \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{pmatrix} \quad c) \text{ones}(n)/n^2, n \in \mathbb{N}$$

Millainen on tuloskuva, mitä erityisiä piirteitä siinä on? Kuinka c)-kohdassa luvun  $n$  kasvattaminen vaikuttaa tulokuvaan?

3. Ratkaise `fsolve`-komennolla epälineaarinen yhtälöryhmä

$$\begin{aligned} 1 + x^2 - y^2 + e^x \cos y &= 0 \\ 2xy + e^x \sin y &= 0 \end{aligned}$$

4. Määrittele Maplessa lineaarinen yhtälöryhmä

$$\begin{aligned} 3x + 2y + 2z &= 4 \\ 2x + y + 5z &= 1 \\ x + y + z &= 1 \end{aligned}$$

matriisimuodossa, siirrä se MATLABin puolelle, ratkaise yhtälöryhmä MATLABissa ja palauta tulos takaisin Mapleen. Tutustu Maple-komentoon `evalM`

**Palautettava tehtävä** Tee MATLAB-funktio, jolle annetaan kuva syötteenä ja joka tuottaa kuvan, joka on saatu seuraavilla operaatioilla:

1. Jaetaan kuva  $8 \times 8$ -lohkoihin ja käsitellään kuva lohko kerrallaan
2. Kullekin lohkolle tehdään 2-ulotteinen diskreetti kosinimuunnos komennolla `dct2`. Tuloslohko on samankokoinen kuin syöte, eli tässä tapauksessa  $8 \times 8$ .
3. Jaetaan kosinimuunnetun lohkon alkiot jollain kokonaisluvulla  $q > 0$ , pyöristetään tulos ja kerrotaan alkiot luvulla  $q$ .
4. Tehdään käsitellylle lohkolle käänteinen 2-ulotteinen diskreetti kosinimuunnos komennolla `idct2`
5. Sijoitetaan lohko tulokuvaan samalle kohdalle kuin se oli alkuperäisessä kuvassa.

Riippuen luvun  $q$  suuruudesta, pitäisi tulokuvan muistuttaa alkuperäistä kuvaa. Kokeile eri arvoja  $q$ , mitä havaitset? Kuvasta saa olettaa, että sen koko on  $256 \times 256$ , jolloin lohkoja saadaan kuvasta tasamäärä. Webbisivuilla on  $256 \times 256$ -kuva tiedostossa `kuva.mat`, jota voit käyttää testauksessa.

Vinkki! Lohkojen käsittelyyn voit käyttää joko `for`-silmukoita tai hyödyntää `blkproc`-komentoa.