

Helsingin yliopisto/Matematiikan laitos
MATEMATIIKAN MENETELMÄKURSSI I
Tentti, 2005-10-21

1. Selosta seuraavien asioiden merkitystä numeerisessa laskennassa:
(a) pyöristyvirheiden kasautuminen laskennan aikana,
(b) merkitsevien numeroiden tarkkuutta haittaava kumoutuminen,
(c) kuntoisuusluvun vaikutus merkitsevien numeroiden lukumäärään lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisussa.

Selosta MATLABin käyttöä muutaman rivin koodilla kunkin seuraavan ongelman tapauksessa:

(d) funktion $y = f(x)$, $f(x) = 2^{-|x \sin(x)|}$, kuvaajan piirto välillä $[-2, 3]$ ja kuvan otsikointi,

(e) polynomin juurien muodostaminen, kun kertoimet tunnetaan ja toisaalta polynomin kertoimien muodostaminen, kun juuret tunnetaan,

(f) lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisu.

2. Sovita malli $f(a, b, x) = a/(x + 1) + b$ seuraaviin (x, y) -pareihin:

x(j)		1	2	3	4	

y(j)		6.0	6.1	6.15	6.2	.

Merkitään $S(a, b) = \sum_{j=1}^4 (f(a, b, x_j) - y_j)^2$,

$$s_1 = \sum_{j=1}^4 \frac{1}{(x_j + 1)^2}, s_2 = \sum_{j=1}^4 \frac{1}{x_j + 1}, s_3 = \sum_{j=1}^4 \frac{y_j}{x_j + 1}, s_4 = \sum_{j=1}^4 y_j.$$

Muodosta normaaliyhtälöt, jotka saadaan vaatimuksesta, että $S(a, b)$:n osittaisderivaatat ovat nollia, ja ratkaise ne käsin laskemalla a :n ja b :n suhteen. Numeerisia arvoja ei vaadita.

3. Erään kurssin seitsemään ensimmäiseen viikottaiseen harjoitukseen osallistuneiden lukumäärät olivat 21, 16, 16, 15, 13, 13 ja 13.

Sovita tähän aineistoon muotoa $y = \lambda_1 \exp(-\lambda_2 x)$ oleva malli, ja enusta harjoitukseen 12 osallistuvien lukumäärä.

4. Olkoon L $n \times 1$ yläkolmiomatriisi, jonka diagonaali-alkiot ovat nollasta eroavia. Esitä algoritmi yhtälöryhmän $Lx = b$ ratkaisemiseksi ja tarkoitukseen sopiva MATLAB ohjelma. Esitä vastaava algoritmi myös alakolmiomatriisille.