

Johdatus Matlabin käyttöön

Kevät 2015, III periodi

Tehtäviä 4, 23.1.2014

henrik.kettunen@helsinki.fi

1. Etsi graafisesti seuraavien suorien leikkauspisteet

(a) $y = 2x - 1$ ja $y = -x + 5$

(b) $2x + y - 5 = 0$ ja $x - y + 2 = 0$

2. Etsi graafisesti seuraavien käyrien leikkauspisteet

(a) $y = \frac{2}{3}x$ ja $y = -x^2 + 7x - 10$

(b) $x = y^2 - 1$ ja $x = -y^2 + 2y + 2$

3. Vertaillaan kahta kustannusmallia, jotka ovat muotoa

$$m_1 = At_d$$

$$m_2 = B + C \ln(t_y + 1),$$

missä t_d on aika päivinä ja t_y aika vuosina. Selvitä graafisesti, minkä ajan kuluttua malli m_2 tulee edullisemmaksi ja mitkä kustannukset tuolloin ovat vakioiden arvoilla

(a) $A = 2, B = 5000, C = 200$

(b) $A = 4, B = 50, C = 2000$

(c) $A = 1, B = 100, C = 5000$

Oleta, että vuodessa on aina tasan 365 päivää.

4. Etsi sellaiset vakiot a, b ja c , joilla paraabeli $y = ax^2 + bx + c$ kulkee pisteiden $P_1 = (x_1, y_1) = (-2, 12)$, $P_2 = (x_2, y_2) = (-1, 1)$ ja $P_3 = (x_3, y_3) = (2, 4)$ kautta. Tarkista tulos piirtämällä paraabelin kuvaaja välillä $-3 < x < 3$. Piirrä kuvaajan päälle myös pisteet P_1, P_2 ja P_3 punaisilla asteriskeilla (*) merkittyinä.

5. Visualisoidaan kaksiulotteista Gaussin funktiota

» luodaan ensi kaksiulotteinen hila, jossa kuvaaja piirretään

» Halutaan siis sekä x-, että y-suunnassa 51 pistettä väliltä -3...3

» $a = \text{linspace}(-3,3,51)$ (apuvektori)

» Varsinainen 2D laskentapisteistö luodaan käskyllä

» $[X, Y] = \text{meshgrid}(a)$; (X ja Y matriiseja)

» Haluttu funktio lasketaan X:n ja Y:n avulla

» $G = e^{-\frac{x^2+y^2}{2}}$, eli

» $G = \exp(-(X.^2 + Y.^2)/2)$

» Kokeile seuraavia

» $\text{figure}(1); \text{contour}(X, Y, G)$

» $\text{figure}(2); \text{contourf}(X, Y, G)$

» $\text{figure}(3); \text{contour3}(X, Y, G)$

» $\text{figure}(4); \text{mesh}(X, Y, G)$

» kokeile myös komennot *surf* ja *waterfall*

» Perehdy figure-ikkunan ylälaidan työkaluvalikkoon. Huomaa, että kuvaajaa voi mm. zoomata, siihen voi myös tarttua hiirellä ja sitä voi pyöritellä

6. Piirrä myös Besselin funktio $J_0(k\rho)$, missä $\rho = \sqrt{x^2 + y^2}$ on säteittäinen etäisyys origosta ja k positiivinen vakio ('help besselj').

» Luo uusi, isompi ja tihempi piirtopisteistö:

» $[X, Y] = \text{meshgrid}(\text{linspace}(-5, 5, 101))$

» Piirrä kuvaaja (esim. *surf*) vakion arvoilla $k = 1, 2$ ja 5 .

7. Jos vielä on aikaa, kirjoita Gaussin funktio yleisemmässä muodossa

$$\text{» } G = Ae^{-\left(\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2} + \frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right)}$$

ja kokeile varioida skalaarisia parametreja A, x_0, y_0, σ_x ja σ_y . Kuvaaja lipsahtaa helposti alkuperäiseltä alusta määrättyltä piirtoalueelta ulos. Määrää tällöin uusi isompi alue. Alueen ei myöskään tarvitse olla neliö, vaan rajat x - ja y -suunnissa voidaan määrätä erikseen kahden vektorin avulla:

» $[X, Y] = \text{meshgrid}(x, y)$;