

- Kurssin palautettava ”lopputyö” koostuu kolmesta tehtävästä, joista kirjoitetaan lyhyt raportti. Kussakin tehtävässä kirjoitetaan yksi tai useampi Matlab-koodi, joita käyttäen tuotetaan kuvaajia, jotka liitetään raporttiin. Raportin voi työstää joko Word- tai L^AT_EX-muodossa. Palautus mieluiten pdf-muodossa. Palauta raportti sekä kaikki kirjoittamasi Matlab-tiedostot (5 kpl) sähköpostitse: henrik.kettunen@helsinki.fi
- Tehtävien palautuksen takaraja on perjantai 24.10.2014 klo 18:00. Varsinaista opetusta kursilla ei enää ole viikoilla 41 ja 42, vaan nämä kerrat on varattu harjoitustyön tekoon. Näillä kerroilla ei enää ole osallistumispakkoa. Kurssin henkilökunta on paikalla ja neuvoo miellellään tarvittaessa.

1. Kirjoita Matlab-scriptti, ’Nopanheitto_50.m’, joka simuloi 50 nopan yhtäaikaista heittoa. Esitä saatujen silmälukujen jakauma piirakkadiagrammina. Liitä tämä diagrammi kuvana raporttiisi. Palauta tästä tehtävästä myös kirjoittamasi Matlab-tiedosto.
2. Kirjoita Matlab-funktio ’Nopanheitto_MN.m’, joka simuloi M nopan yhtäaikaista heittoa, joka toistetaan N kertaa. Yksittäisiä nopanheittoja tehdään siis $M \times N$ kappaletta. Luvut M ja N määrää käyttäjä, eli ne ovat kyseisen funktion syöteparametrit (input). Funktio tuottaa $(M \times N)$ -mittaisen vektorin ’Heitot’ (output), joka sisältää jokaisen yksittäisen nopanheiton silmäluvun. Funktion kutsu on siis muotoa

Heitot = Nopanheitto_MN(M,N)

Jokaisen kierroksen, eli M nopan yhtäaikaisen heiton jälkeen heittojen silmälukujen **kumulatiivisesta** jakaumasta piirretään histogrammi, joka päivitetään jokaisella kierroksella. Histogrammin päivittyminen edellyttää käyttäjältä jonkin näppäimen painallusta. Toteuta funktio *for*-silmukan avulla.

Täsmennys: Histogrammiin on siis tarkoitus kierros kierrokselta kertyä kaikkien siihen asti heitettyjen heittojen tulokset. Sitä ei siis ole tarkoitus ”nollata”kierrosten välillä.

Liitä raporttiisi kuva lopullisesta histogrammista kaikkien $M \times N$ heiton jälkeen joillaan valitsemillasi esimerkkiarvoilla M ja N . Palauta myös kirjoittamasi Matlab-tiedosto.

3. Kurssin nettisivulta (<http://wiki.helsinki.fi/pages/viewpage.action?pageId=135726254>) löytyvään Excel-tiedostoon ’Mittausdata.xls’ on tallennettu mittaustulokset sarakkeittain siten, että ensimmäinen sarake vastaa vapaata x -muuttujaa (esim. aika) ja toinen sarake mitattua (kohinaista) y -muuttujaa (esim. lämpötila). Lue tiedosto Matlabin matriisiksi. Yritä tämän jälkeen sovittaa mittaustalalle likimääräinen lauseke epälineaarisen Padé-approksimaation avulla, eli

$$y = f(x) \approx \frac{\sum_{m=0}^M a_m x^m}{1 + \sum_{n=1}^N b_n x^n}.$$

Etsi kaksi sovitusta, ts. etsi kertoimet a_m ja b_n . Toinen arvoilla $M = N = 1$, eli

$$y_1 = \frac{a_1 x + a_0}{b_1 x + 1},$$

ja toinen arvoilla $M = N = 2$, eli

$$y_2 = \frac{a_2 x^2 + a_1 x + a_0}{b_2 x^2 + b_1 x + 1}.$$

Sovitusta varten tarvitsee kirjoittaa omat funktiot, jotka evaluoivat lausekkeet y_1 ja y_2 .

Piirrä sovitettuja kertoimia käyttäen kuvaajat y_1 ja y_2 samaan kuvaan (figure(1)). Lisää tähän myös alkuperäiset mittauspisteet suurilla pisteillä (’.’) merkittyinä. Laske myös sovitusten virhearvioina pisteittäin erotusten itseisarvot $|y - y_1|$ ja $|y - y_2|$ ja piirrä ne samaan kuvaan logaritmitista y -asteikkoa käyttäen (figure(2)).

Liitä raporttiisi edellä mainitut kaksi kuvaa. Palauta myös kirjoittamasi Matlab-tiedostot (3 kpl).

- Hyödyllisiä tehtävissä mahdollisesti tarvittavia komentoja ja käsitteitä ovat mm. *abs*, *ceil*, *find*, *for - end*, *function*, *hist*, *NaN*, *nlinfit*, *pause*, *pie*, *rand*, *randi*, *semilogy*, *xlsread*, ...