

1. Relaatioita. Tutki seuraavat esimerkit. Miten Matlabin vastaus tulee tulkita?

- » $1 < 2$
- » $2 < 1$
- » $5 == 5$
- » $5 == 3$
- » $3 >= 3$
- » $5 \sim 3$
- » $a = 1:10$
- » $a <= 5$
- » $a(a <= 5)$
- » $b = 1:2:9$
- » $c = \text{find}(b == 7)$
- » $b(c)$

2. (a) Luo 20-alkiainen vektori a, jonka alkiot ovat satunnaisia kokonaislukuja väliltä [1,50] ('help randi'). Poimi tämän jälkeen kyseisestä vektorista uudeksi vektoriksi b ne a:n lukuarvoltaan parilliset alkiot, jotka ovat suurempia kuin 10 ('help mod' ja 'help &')

(b) Luo uusi 20-alkiainen vektori, jonka alkiot ovat satunnaisia kokonaislukuja väliltä [1,50]. Poimi tällä kertaa uudeksi vektoriksi kaikki alkiot, jotka ovat parittomia TAI pienempiä tai yhtäsuuria kuin 20 ('help |').

3. Perehdytään omien ohjelmien (script, m-file) kirjoittamiseen Matlabin editorin avulla. Luo omaan kotihakemistoosi tiedostonhallinnan kautta tätä kurssia varten uusi alihakemisto esim. 'Matlab-kurssi', ja siirry Matlabissa tähän hakemistoon. Avaa Matlabin editori valitsemalla yläreunasta New -> Script

- » Hello World!
 - » Kirjoita editori-ikkunaan rivi
`disp('Hello World!')`
ja tallenna tiedosto esim. nimellä hello.m
 - » Siirry takaisin Command Window'n puolelle ja kirjoita komentoriville
`hello`
(eli äsken tallentamasi tiedoston nimi ilman .m-päätettä)
 - » Nauti lopputuloksesta.

4. Luo editorilla uusi tiedosto (Create New Document). Kirjoita (tai kopioi) siihen seuraavat rivit
%-alkuiset rivit ovat kommentteja, joita Matlab ei noteeraa
(Copy-Pasten kanssa '-'merkki saattaa muuttua vääräksi, joten se on korjattava erikseen)

```
% Tyhjennetään kaikki muuttujien arvot  
clear all;
```

```
N = 50; % Laskentapisteiden määrä  
Ac = 1; % Kosinin amplitudi
```

```

As = 2; % Sinin amplitudi
mc = 2; % Kosinin 'taajuus'
ms = 1; % Sinin 'taajuus'

% Luodaan vektori, jonka pisteissä
% funktioiden arvot lasketaan ja piirretään
x = linspace(-pi,pi,N);

% Lasketaan funktiot
y1 = Ac*cos(mc*x);
y2 = As*sin(ms*x);

% Piirretään kuva
figure(1); plot(x,y1,'b*',x,y2,'r:','LineWidth',1.5); grid;
xlabel('x') % x-akselin otsikko
ylabel('f(x)') % y-akselin otsikko
legend('kosini','sini') % Kuvaaajien selitteet

```

- » Tallenna tiedosto esim. nimellä 'piirra_cos_ja_sin.m'
- » Aja ohjelma komentoriviltä: piirra_cos_ja_sin
- » Käy tämän jälkeen editorissa muuttelemassa eri parametreja, muista aina tallentaa tiedosto uudelleen, ja aja se jälleen komentoriviltä
- » Havainnoi, miten kuvaajat muuttuvat
- » Kokeile myös muuttaa kuvaajien värejä, esim 'b', 'r', 'g', 'c', 'y', 'k' ja piirtotyylejä, kuten '--', '.', ':', '*', '+', '0-

5. Seuraava koodinpätkä visualisoi kaksiulotteista paloittain vakiota pyörähdyssymmetristä korkeusjakaumaa

$$f(r) = \begin{cases} 1, & r < 0.25 \\ 0.5, & 0.25 \leq r < 0.75 \\ 0 & r \geq 0.75 \end{cases}$$

```

% Siivotaan kaikki muuttujat
clear all

% Määrätään laskenta- ja piirtoalueen rajat
x = linspace(-1.5,1.5,101);

% Luodaan kaksiulotteinen laskentahila
% Samat rajat x- ja y-suunnassa
[X,Y] = meshgrid(x);

% Säteittäinen etäisyys origosta
R = sqrt(X.^2 + Y.^2);

% Alustetaan matriisi Korkeus oikean kokoiseksi ja täyteen nolliä
% Huom! Tämän jälkeen korkeuden nollatasoa ei tarvitse erikseen laskea.
Korkeus = zeros(size(R));

% Etsitään find-komennolla matriisista 'R' ne alkio, jotka
% toteuttavat oikeat ehdot, eli niiden etäisyys origosta on
% tietyllä välillä.
alue1 = find(R < 0.25);
alue2 = find(R >= 0.25 & R < 0.75);

```

```

% Sijoitetaan Korkeus-matriisiin näitä vastaaviin alkioihin
% oikea korkeusdata
Korkeus(alue1) = 1;
Korkeus(alue2) = 0.5;

% Piirretään hieno 3D-kuvaaja
figure(1); surf(X,Y,Korkeus)

```

» Kirjoita tai kopioi oheiset rivit editoriisi ja tallenna tiedosto esim. nimellä 'Korkeudet.m'. Tutki, mitä milläkin rivillä tehdään. Perehdy erityisesti find-komennon toimintaan.

6. Osaatko tämän jälkeen lisätä torniin pari kerrosta, eli muokata tiedostoa siten, että se esittää korkeusjakaumaa

$$f(r) = \begin{cases} 1, & r < 0.25 \\ 0.75, & 0.25 \leq r < 0.5 \\ 0.5, & 0.5 \leq r < 0.75 \\ 0.25, & 0.75 \leq r < 1 \\ 0, & r \geq 1 \end{cases}$$

» Huom! Ennen muokkausta tallenna tiedosto uudelleen eri nimellä (Save As) esim. 'Korkeudet2.m'

7. Lisätehtävä: Kokeile, osaatko luoda neliskulmaisen tornin tai pyörähdyssymmetrisen kartion (mittasuhteet voit valita itse).

