MATLAB

En innføring for Mat 1110

Njål Foldnes

Centre of Mathematics for Applications
Universitetet i Oslo

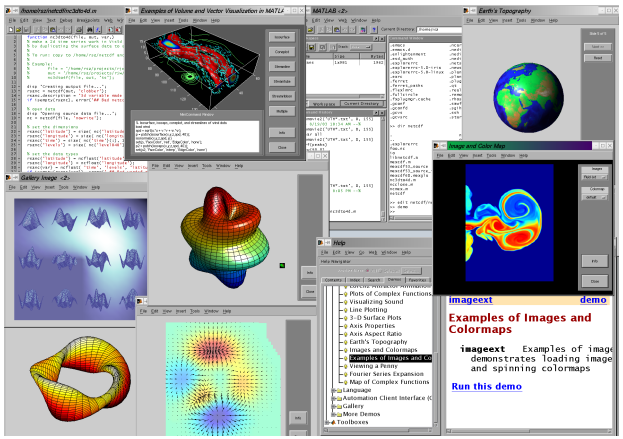
25th January 2005

Innhold

1. Enkel bruk av MATLAB
   - Hva er MATLAB
   - Kommandovinduet
2. Programmering
   - M-filer
   - Arrayer
   - Kontroll flyt
   - Funksjoner
3. Visualisering

Hva er MATLAB

Sentralt verktøy for alle som studerer beregningsorientert matematikk. Velegnet for



- Matriseberegninger
- Løse lineære likningssystemer
- Ulike matematiske problemer
- Visualisering

Start av MATLAB

- Finnes på de fleste maskiner
- Unix: skriv «`matlab &`« på kommandolinja.
- Windows klikk på ikon

Finne hjelp

- 'Getting started' i MATLAB help
- `http://www.mathworks.com`



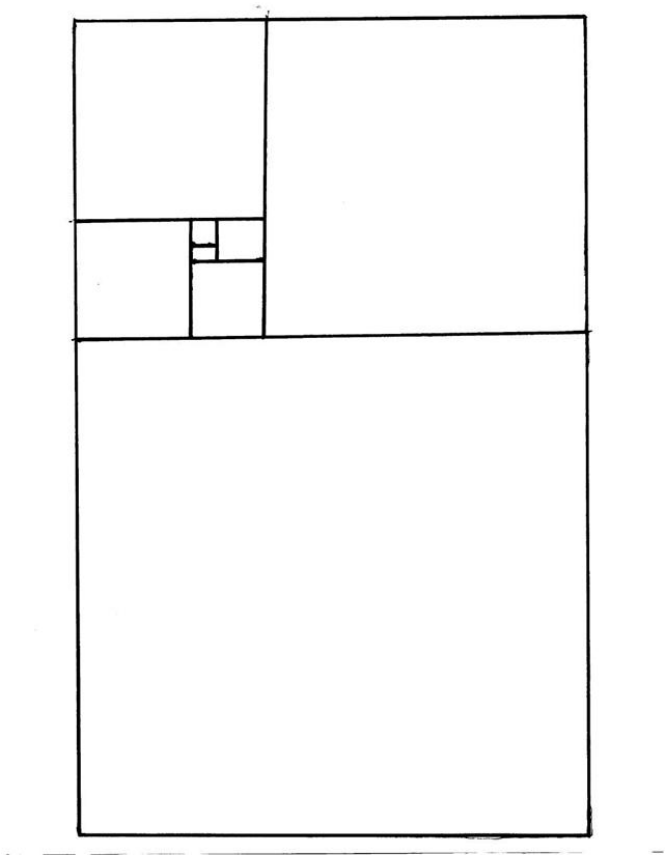
D. Hanselmann and B. Littlefiled
Mastering MATLAB 7.
Pearson Prentice Hall, 2004.

Kommandovinduet

I kommandovinduet forteller du hva MATLAB skal gjøre

- Enkle regneoperasjoner
- Variable
- Workspace
- Comments
- Dobbel presisjons flyttall
- Funksjoner

Eksempel: Det gyldne snitt ϕ



$$\frac{1}{\phi} = \phi - 1 \Rightarrow \phi^2 - \phi - 1 = 0$$

MATLAB Desktop

Desktopen er MATLABs hovedvindu. Inneholder flere vinduer:

- Command window
- Command history
- Current directory
- Workspace
- Editor
- Help

Programmere i MATLAB

Fordeler:

- Er spesielt tilpasset matematikk
- Enklere å lære enn Java og C, men like rask
- Godt brukergrensesnitt
- Mange tilleggspakker
- Visualisering

M-filer

En m-fil er et MATLAB program:

- Legg MATLAB kommandoer i en egen fil
  - Filnavn må ha `.m` ending: `my_file.m`
  - MATLAB må finne fila, legg den i *current directory*.
- Ingen kompilering, skriv bare `my_file` i kommandovinduet

Eksempler

- Fibonnaci følgen

$$a_i = a_{i-1} + a_{i-2}$$

- Harmonisk rekke

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots$$

- Newtons metode[1] på

$$f(x) = 4sin(x) - x$$

[1] $f(x_{i+1}) = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$

Arrays

MATLAB støtter regning med arrays

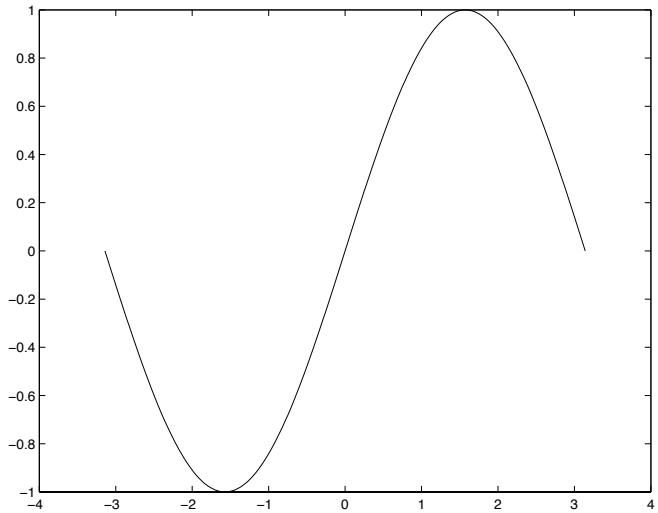
$$a = \boxed{1}\boxed{1}\boxed{2}\boxed{3}\boxed{5}\boxed{8}\boxed{13}\boxed{21}$$

MATLAB starter med indeks 1, ikke 0 som i Java:

$$a(3) = 2$$

Array eksempel

Ønsker å plotte sinus i intervallet $[0, 2\pi]$



- Velg ut 20 x-verdier mellom 0 og 2π
- Regn ut y-verdiene
  - Ingen `for`- løkke
- Plot x versus y

Konstruksjon og regning med arrays

- Lage arrays
  - `v=[2 3 5 6];`
  - `:`-notasjon
  - linspace
  - zeros, ones og rand
- Regne med arrays
  - + og –
  - `.*`, `./` og `.^`

For løkke

```
for n = 2:6
    x(n) = 2*x(n-1);
end
```

While løkke

```
eps = 1;
while (1+eps) > 1
    eps = eps/2;
end
eps = eps*2
```

If test

```
if n < 0
    disp('Input must be positive');
elseif rem(n,2) == 0
    A = n/2;
else
    A = (n+1)/2;
end
```

M-fil Funksjoner

I tillegg til script, er det også mulig å programmere funksjoner

- Black box: Tar input og gir output, lokale variable
- Header:

```
function [mean,stdev] = stat(x)
```

- Rekke eksempel

$$\sum_{i=1}^{\infty} 0.5^i$$

- Løse andregradslikningen

$$ax^2 + bx + c = 0$$

2-dimensjonal visualisering

- Den fleksible `plot` funksjonen
- Eksempel: plot cos og sin i samme vindu

3-dimensjonal visualisering

- Kurveplotting: `plot3`
  - Spiral på en kjegle

$$x = t * cos(t), \quad y = t * sin(t), \quad z = t, \quad t \in [0, 8\pi]$$

- Flateplotting: meshgrid, mesh og surf
  - $f(x, y) = (x + y)^2$, peaks, sphere