



Kunnskap for en bedre verden

# TDT4105 Informasjonsteknologi, grunnkurs (ITGK)

Introduksjon til programmering i Matlab

Rune Sætre  
satre@idi.ntnu.no

# Læringsmål og pensum

- Mål
  - Lære om programmering og hva et program er
  - Lære om hvordan Matlab brukes
  - Lære om programmeringsomgivelse, skript, prompt, variabler
- Pensum
  - Matlab-boka, kapittel 1 (minus 1.5) Introduksjon til MATLAB
- Motivasjonsvideo: <http://code.org>

# Hva er programmering?

- Å programmere er å fortelle en datamaskin hva den skal gjøre.
  - Vi bruker et programmeringsspråk for å gjøre dette
  - Matlab er et programmeringsspråk
- Før en datamaskin kan kjøre et program, må programmet oversettes til maskinkode.
  - Maskinkode er et språk som prosessoren forstår
  - Programmet som oversetter programmeringsspråket til maskinkode kalles kompilator, tolker eller oversetter.

# Hva er programmering?

Skriv summen  
av  $123+321$   
på skjermen



Skriv program

```
x=123;
y=321;
sum=x+y;
disp(sum)
```

Matlab

↙  
Oversetter

```
010010101010101010
101010100111101010
101010101010101010
101010101000101010
101010101011010101
010101011010
```

kode

Maskin

Kjører prog

# Hva er et program?

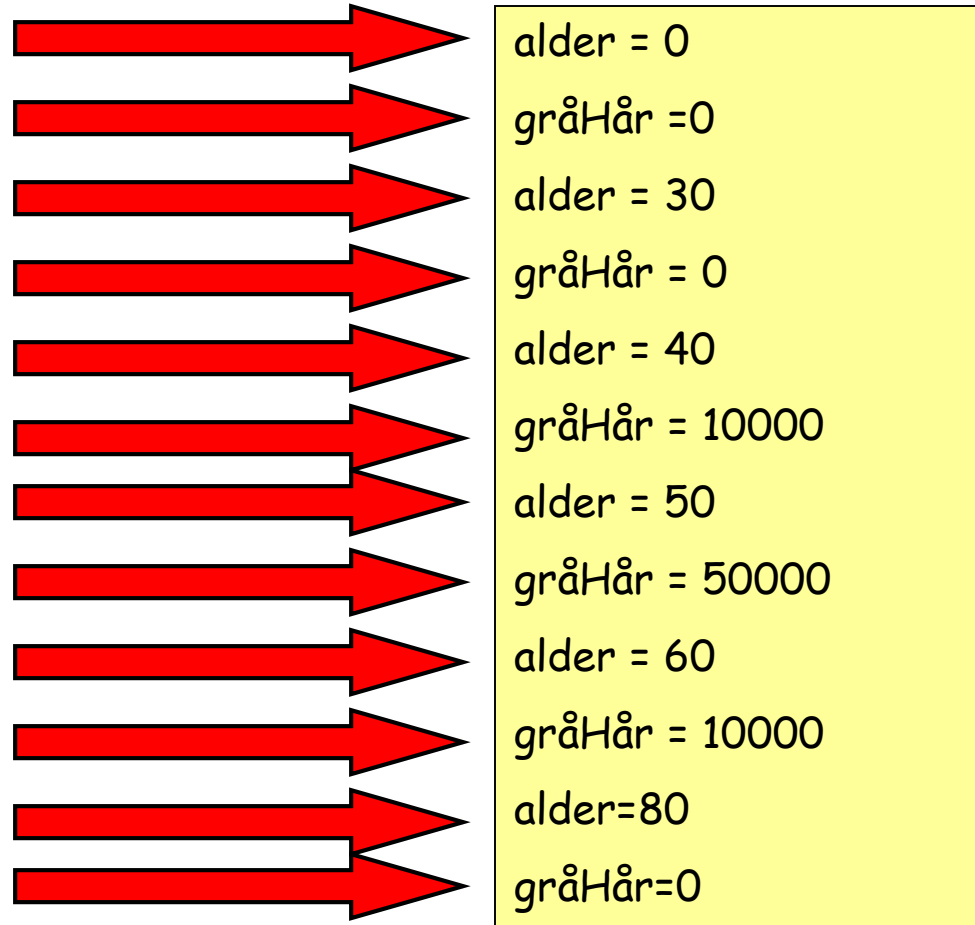
- Et program er en oppskrift med instruksjoner som forteller en datamaskin hva den skal gjøre.
- Et program kan bestå av instruksjoner som:
  - Oppretter (deklarerer) og gir (tilordner) verdier til variabler
  - Evaluerer og regner på variabler
  - Gjør valg
  - Utfører ulike operasjoner (f.eks. Viser grafikk, spiller av lyd, tar imot informasjon fra brukeren)
  - Osv.

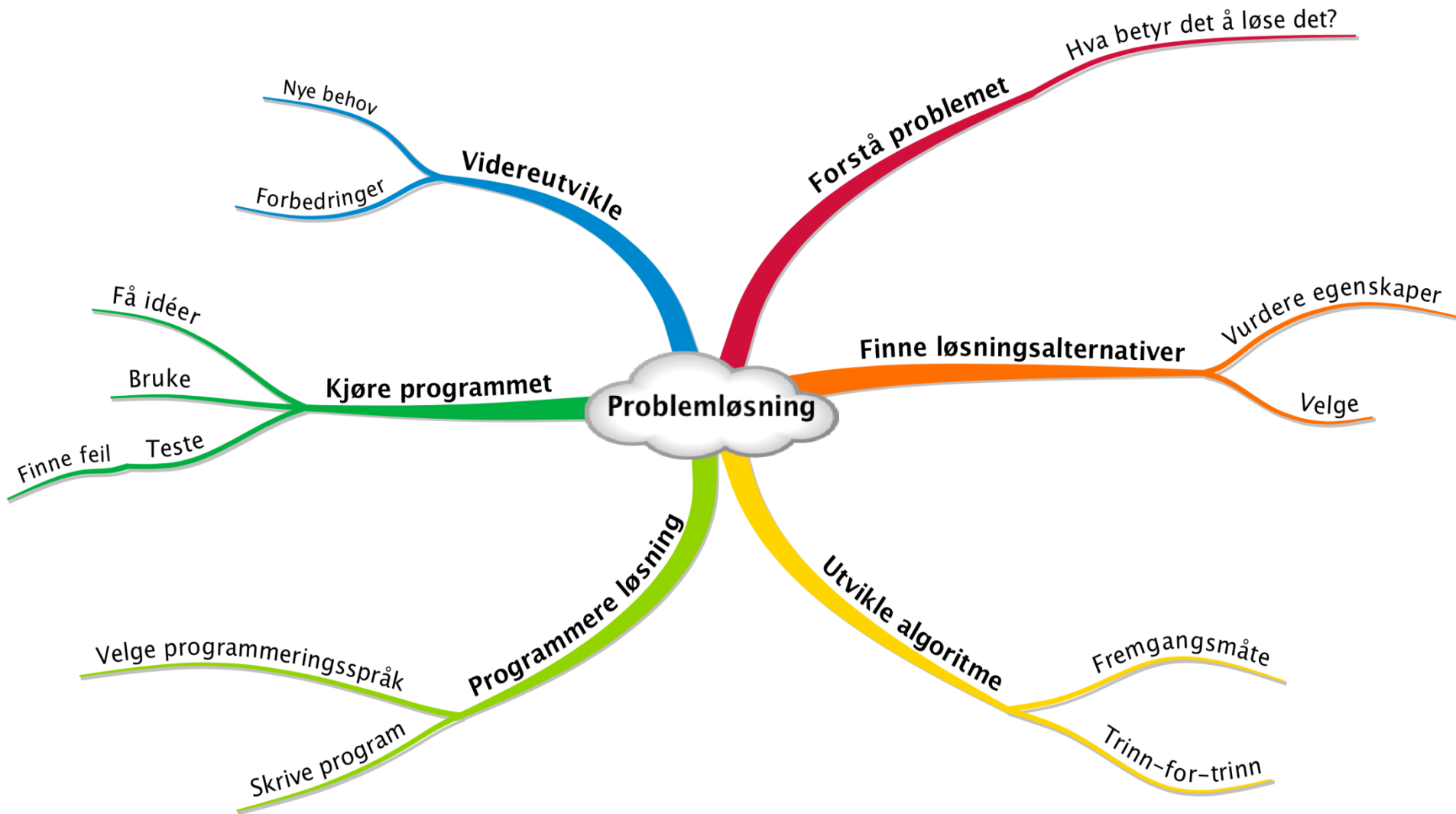


# Hvordan et program fungerer

- Programmer utføres linje for linje (altså en linje om gangen).
- Dette er uhyre viktig å forstå for å klare å henge med etter hvert som vi lanserer avanserte programmer.
- Vi snakker gjerne om en *programpeker* som flytter seg nedover linje for linje i programmet.
  - Det som står øverst *skjer først!*

# Illustrasjon av programkjøring







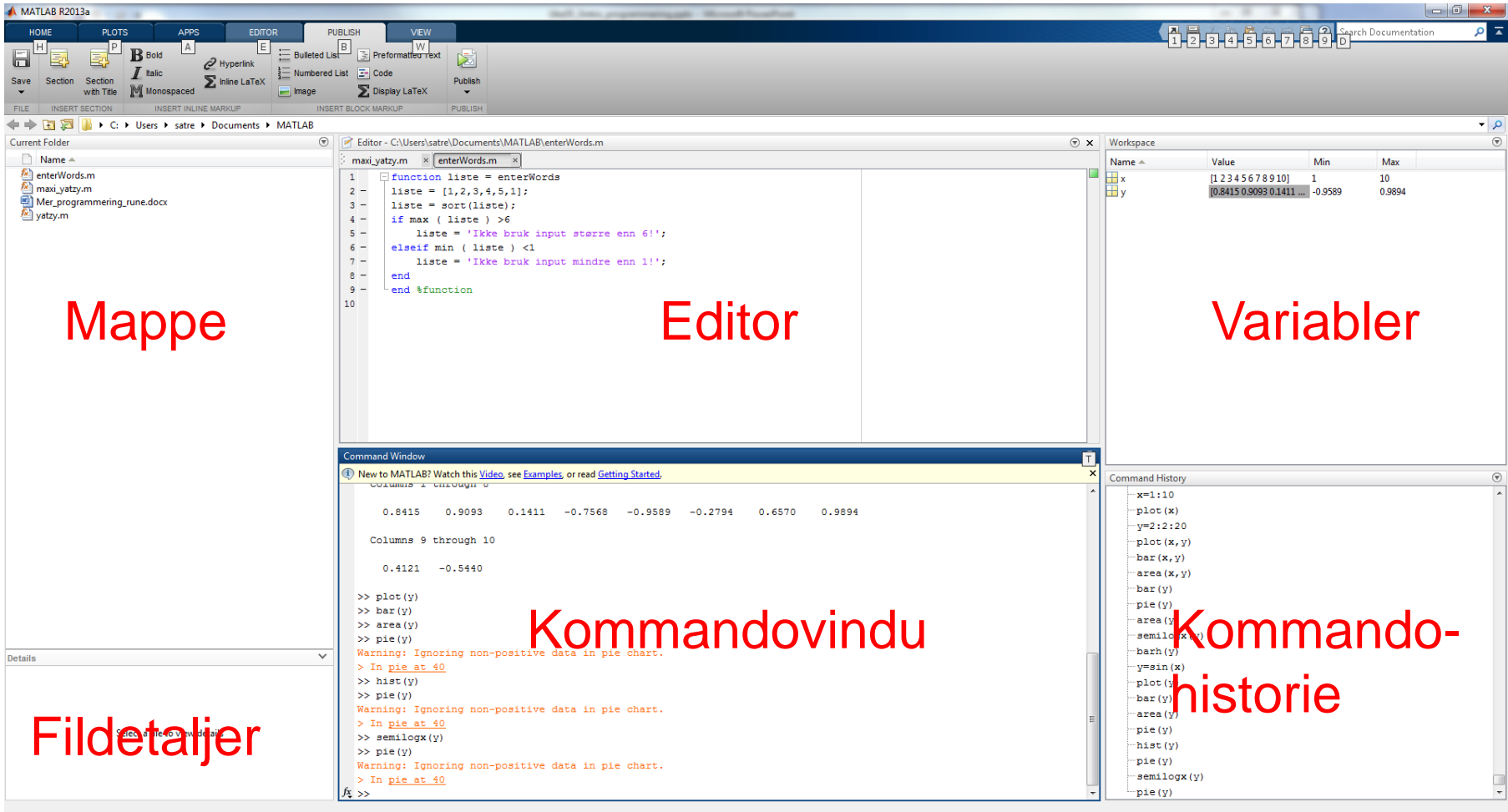
# Generelt om Matlab

- Opprinnelig et dataprogram for matematiske beregninger, MathWorks Inc.
- Kan bruke det som en kalkulator
  - De 4 regneartene: +, -, \*, /
  - Elementære funksjoner som sin, cos osv.
  - Datatyper som vektorer og tabeller
- Avansert flerdimensjonal graf-plotting (med animering)
- Et programmeringsspråk
- Et prototypeverktøy for algoritmeutvikling
  - Ikke et produksjonsverktøy, er et interpretert språk
  - Ikke godt på parallell-beregning (flere-tråder)
  - Ikke godt for symbolsk matte (formel-regning)

De som ikke har installert enda <http://farm.ntnu.no>

**Matlab desktop** fra <http://software.ntnu.no>

Kunnskap for en bedre verden



# Programmering i Matlab

- Matlab kan programmeres på følgende måter:
  - Interaktiv modus
    - Skrive en og en instruksjon inn bak «prompt» i kommandovinduet i Matlab-programmet.
  - Lage egne Matlab-programmer (såkalte scripts)
    - Lage en tekstfil med Matlab-kommandoer ved hjelp av en teksteditor (for eksempel i Editor-vinduet)
    - og deretter bruke Matlab-programmet til å oversette ditt program til maskinkode som så kan kjøres/utføres (Run).

# Interaktiv modus

- Skriv en linje med en kommando og få direkte respons
- Fungerer nesten som en kalkulator
- I interaktiv modus huskes alle variabler som brukes
  - Hvis du ikke bruker variabel-tilordning lagres svaret i 'ans'
- Du får feilmelding umiddelbart hvis du skriver noe feil
- Egner seg ikke til å skrive store programmer!

# Matlab som kalkulator



- Skriv inn kommandoer etter prompt-et: `>>`
- Vanlig regning:
  - Vi har de 4 regneartene, + - \* /
  - Eksponent, ^
  - Parenteser for å angi rekkefølge, ()
- Konstanter
  - pi (3.141592653589793)
  - NaN (Not a Number, for eksempel 0/0)
- Prøv dette selv i Matlab nå, og bruk 5 minutter på å få godkjent **Enkel Aritmetikk (i Øving 0)** på **Blackboard**

# Variabler og datastrukturer

- Et (brukerdefinert) navn på data
  - Refererer til et sted i minnet der verdien lagres
  - Starter med bokstav, fortsetter med bokstaver, tall eller understrek-tegn
  - Skiller mellom små og store bokstaver
- En enkelt verdi:
  - $A = 5$
- En vektor (liste):
  - $V = [1\ 2\ 3\ 4\ 5]$
- En matrise:
  - $M = [1\ 2\ 3; 4\ 5\ 6; 7\ 8\ 9]$

```
>> A = 5
A =
    5
>> V = [1 2 3 4 5]
V =
    1    2    3    4    5
>> M = [1 2 3; 4 5 6; 7 8 9]
M =
    1    2    3
    4    5    6
    7    8    9
>>
```

- **Se Variabler (Prøve 1) i Blackboard**

# Datastrukturer

- Data som hører logisk sammen
- Alt i Matlab er tabeller (matriser)
  - Rader og kolonner
- Kan plukke ut enkeltelementer
  - $V(3)$  – tredje element
  - $M(1,2)$  – første rad, andre kolonne
  - $A(1)$  – Den ene (første) verdien!
- Matriseoperasjoner
  - Transponering:  $M'$
  - Matrisemultiplikasjon:  $M*M$
  - Elementvis multiplikasjon:  $M.*M$

```

>> M=[1 2 3; 4 5 6; 7 8 9]
M =
     1     2     3
     4     5     6
     7     8     9
>> M'
ans =
     1     4     7
     2     5     8
     3     6     9
>> M*M
ans =
    30    36    42
    66    81    96
   102   126   150
>> M.*M
ans =
     1     4     9
    16    25    36
    49    64    81
>>

```

# Innebygde funksjoner

- Kvadratrot, sqrt(x)
- Tilfeldig tall, rand(x)
- Sinus, sin(radianer)
- Stolpediagram
  - Bar(sqrt(V))
- Plotting
  - Plot(V, sqrt(V))

```

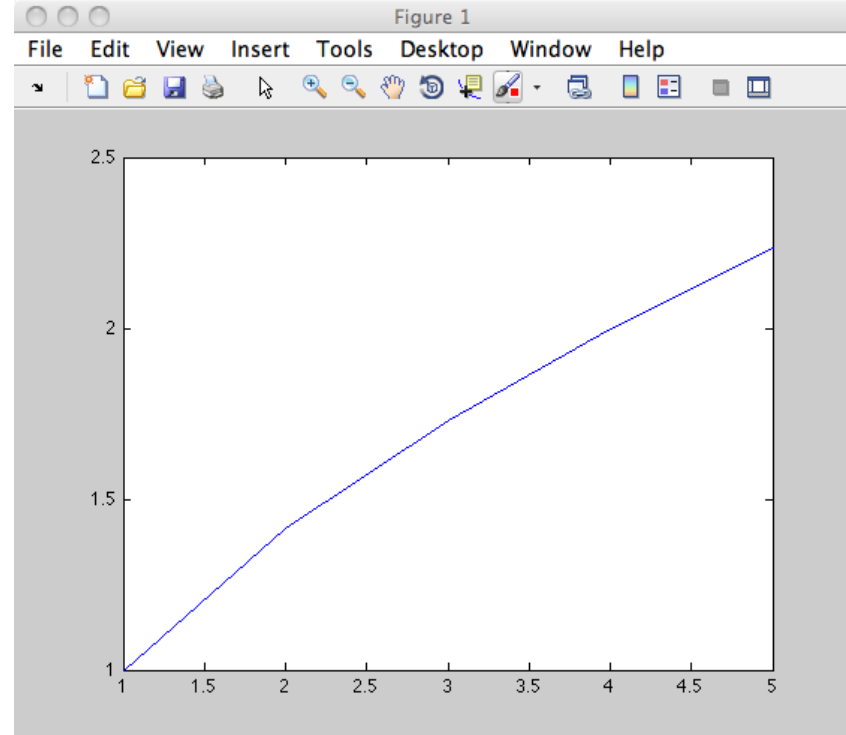
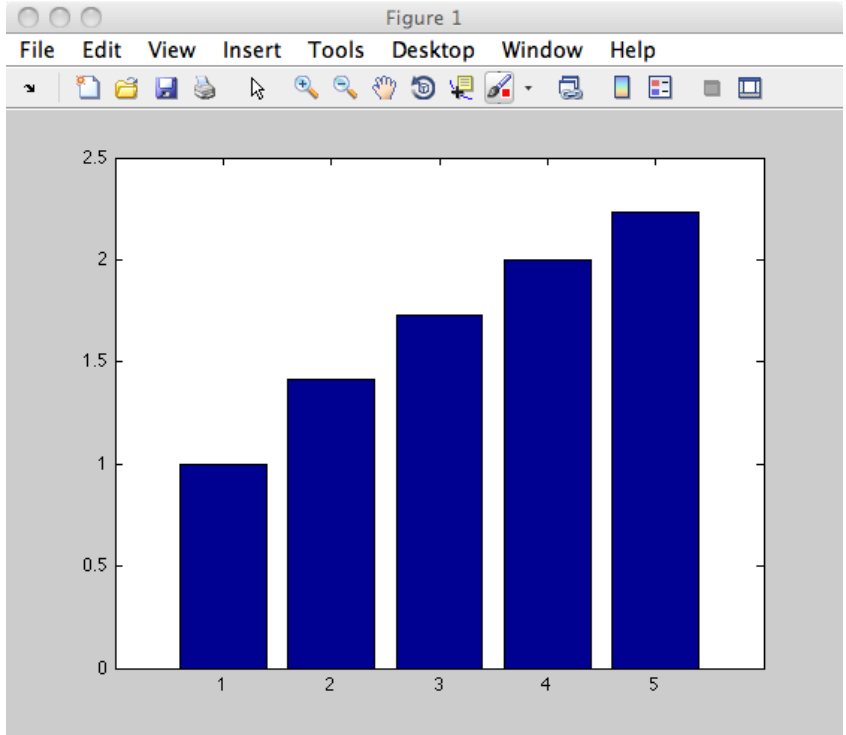
>> sqrt(a)
ans =
    2.2361
>> sqrt(V)
ans =
    1.0000    1.4142    1.7321    2.0000    2.2361
>> sqrt(M)
ans =
    1.0000    1.4142    1.7321
    2.0000    2.2361    2.4495
    2.6458    2.8284    3.0000
>>

```

## Prøv i Matlab&Blackboard: Videregående Aritmetiske Operasjoner (Prøve 1)



# Resultat



Kunnskap for en bedre verden

# Matlab hjelp

- Kommandoen *help* *<nøkkelord>* gir en kort forklaring på kommandoer og funksjoner
- Kommandoen *doc* *<nøkkelord>* åpner online- manualen (Octave sin er tekstbasert)
- Octaves HTML-manual
  - <http://www.gnu.org/software/octave/doc/interpreter>

# Script

- Kjedelig å skrive alle kommandoer (på nytt, hver gang)
- Lagrer sekvenser av kommandoer i fil
  - <filnavn>.m
  - Ren tekst (NB! Ikke Word)
  - Kjører alle kommandoer på en gang (en etter en)
  - Kjør scriptet:
    - Skriv filnavnet i kommandovinduet (NB! Ofte mappe-relaterte problemer med å finne filen)
    - Fra den innebygde editoren
- Input
  - <variabelnavn> = input('Ledetekst')
  - Skriver ledetekst, venter på bruker-innputt, tilordner denne til variabel

# Areal av sirkel

% Dette er en kommentar

% Beregner omkrets og areal av en sirkel

Radius = input('Oppgi radius: ');

Omkrets = 2\*pi\*Radius

Areal = pi\*Radius^2

Kode i sirkelscript\_forste.m

```
>> sirkelscript_forste
Gi inn radius: 1
Omkrets =
    6.283185307179586
Areal =
    3.141592653589793
>> sirkelscript_forste
Gi inn radius: 2
Omkrets =
    12.566370614359172
Areal =
    12.566370614359172
>>
```