



TDT4105 Informasjonsteknologi, grunnkurs

Introduksjon til programmering i Matlab

Amanuensis Terje Rydland

Kontor: ITV-021 i IT-bygget vest (Gløshaugen)

Epost: **terjery@idi.ntnu.no**

Tlf: 735 91845

Oversikt

- Hva er IKT og sentrale begreper
- IKT historie
- Ulike typer datamaskiner
- **Forstå din egen datamaskin**

Faglig innhold (forts.)

Prosedyreorientert programmering:

- Variabler og datatyper.
- Input og output.
- Kontrollstrukturer: Sekvens, valg, og repetisjon.
- Strukturering og oppdeling av programmer; funksjoner som byggeklosser.
- Datastrukturer: Vektorer (lister), tabeller, tekststrenger og poster (structures).
- Filbehandling og persistent lagring av informasjon.
- Rekursjon, sortering og søking.
- Formulering av algoritmer i pseudokode og flytskjema.
- Matlab som programmeringsomgivelse

Læringsmål og pensum

- Mål
 - Lære om programmering og hva er et program
 - Lære å designe et program
 - 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 (**f.eks. Matlab**) for å gjøre dette
- Før en datamaskin kan kjøre et program, må programmet **oversettes** til **maskinkode**.
 - Maskinkode er et språk som *prosessoren* kan utføre
 - 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
↓

```
01001010101010101010  
10101001111010101010  
10101010101010101010  
10100010101010101010  
10110101010101010110  
10
```

Maskinkode

↖
Kjører prog

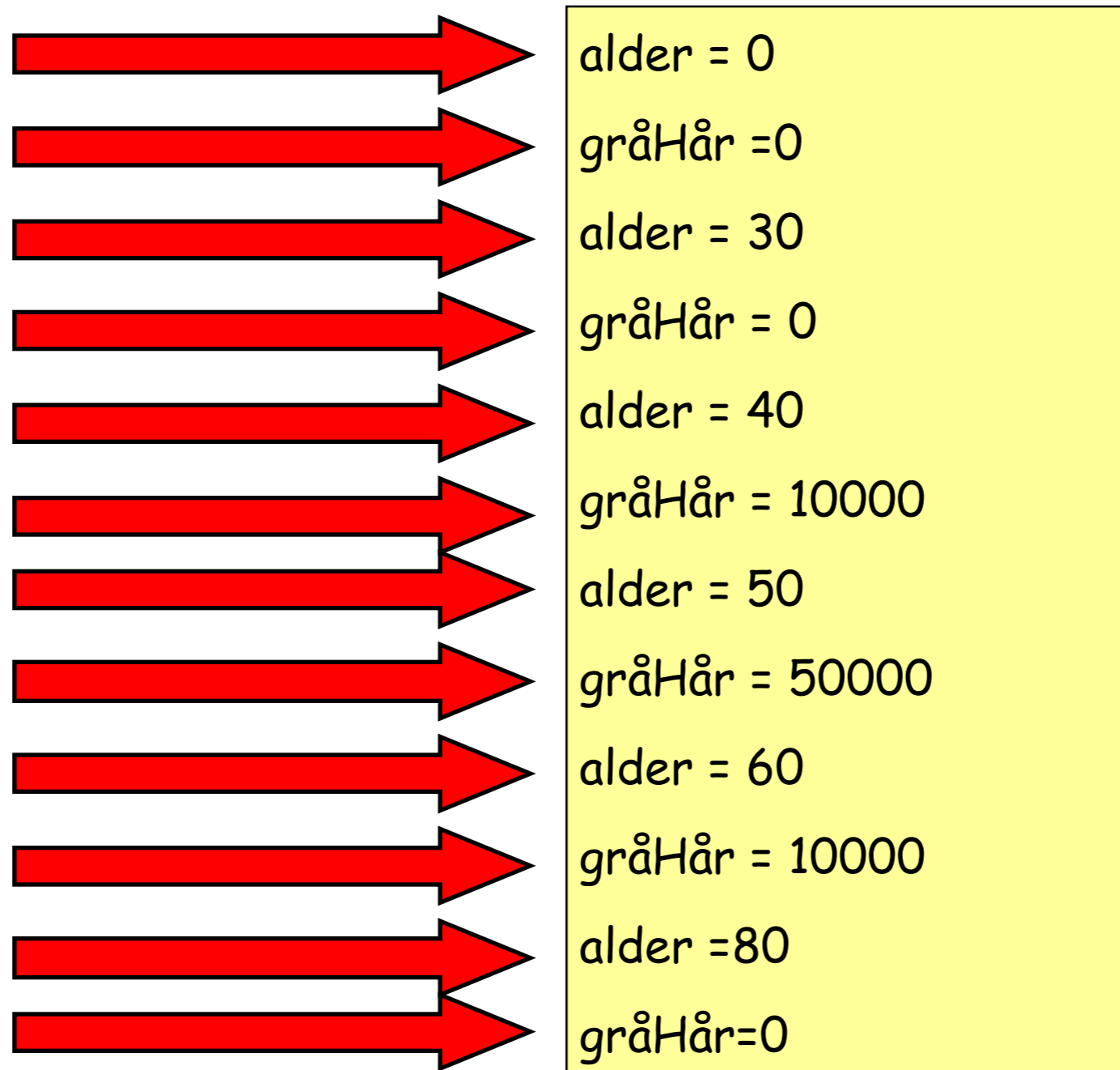
Hva er et program?

- 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 verdier** (tilordne) 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.

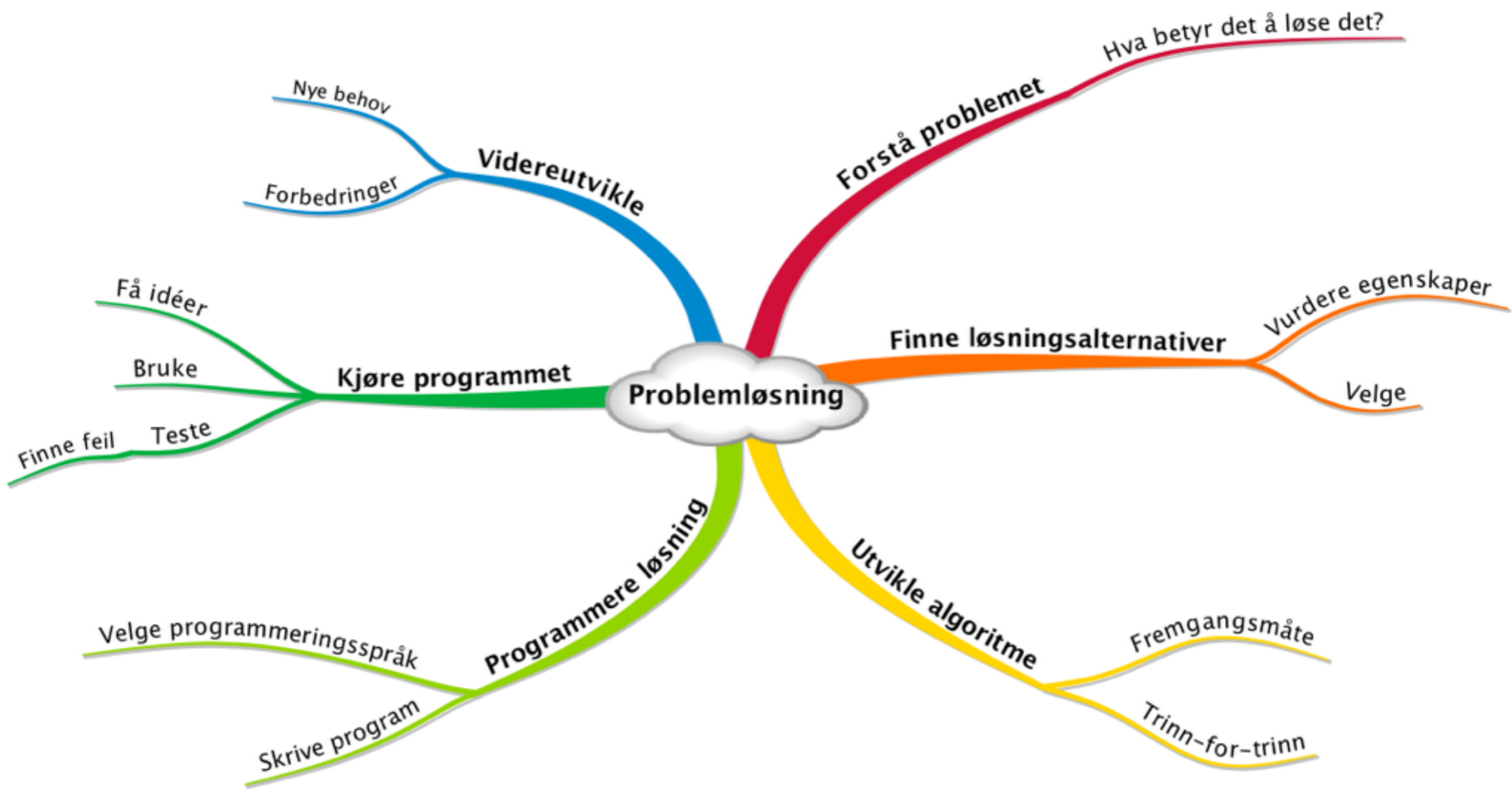
Hvordan et program fungerer

- Programmer utføres linje for linje - (altså ei linje av 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



Problemløsning



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 parallel-beregning (flere-tråder)
 - Ikke godt for symbolsk matte (formel-regning)



Matlab desktop

De som ikke har installert enda: software.ntnu.no

The screenshot shows the MATLAB R2013a desktop environment. The interface is divided into several panes:

- Mappe (Current Folder):** Located on the left, it shows a file explorer view of the current directory, containing files like `enterWords.m`, `maxi_yatzy.m`, `Mer_programmering_rune.docx`, and `yatzy.m`.
- Editor:** The central pane shows a MATLAB script named `enterWords.m` with the following code:


```

1 function liste = enterWords
2     liste = [1,2,3,4,5,1];
3     liste = sort(liste);
4     if max ( liste ) >6
5         liste = 'Ikke bruk input større enn 6!';
6     elseif min ( liste ) <1
7         liste = 'Ikke bruk input mindre enn 1!';
8     end
9     end %function
10

```
- Variabler (Workspace):** Located on the right, it displays the current workspace variables:

Name	Value	Min	Max
x	[1 2 3 4 5 6 7 8 9 10]	1	10
y	[0.8415 0.9093 0.1411 ...]	-0.9589	0.9894
- Kommandovindu (Command Window):** Located at the bottom center, it shows the execution of commands and their output:


```

Columns 1 through 8
0.8415    0.9093    0.1411   -0.7568   -0.9589   -0.2794    0.6570    0.9894

Columns 9 through 10
0.4121   -0.5440

>> plot(y)
>> bar(y)
>> area(y)
>> pie(y)
Warning: Ignoring non-positive data in pie chart.
> In pie_at_40
>> hist(y)
>> pie(y)
Warning: Ignoring non-positive data in pie chart.
> In pie_at_40
>> semilogx(y)
>> pie(y)
Warning: Ignoring non-positive data in pie chart.
> In pie_at_40
>>

```
- Kommando-historie (Command History):** Located at the bottom right, it lists the commands entered in the Command Window:


```

-x=1:10
-plot(x)
-y=2:2:20
-plot(x,y)
-bar(x,y)
-area(x,y)
-bar(y)
-pie(y)
-area(y)
-semilogx(y)
-barh(y)
-y=sin(x)
-plot(y)
-bar(y)
-area(y)
-pie(y)
-hist(y)
-pie(y)
-semilogx(y)
-pie(y)

```
- Fildetaljer (Details):** Located at the bottom left, it provides details for the selected file in the Current Folder pane.

Programmering i Matlab

- Matlab kan brukes på følgende måter:
 - Interaktiv modus
 - Skrive en og en instruksjon inne i en tolker i Matlab-programmet
 - Lage Matlab-programmer (script)
 - Lage en tekstfil med Matlab-kommandoer ved hjelp av en teksteditor, og bruke Matlab-programmet til å oversette programmet til maskinkode og kjøre programmet.

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
- Får feilmelding hvis du har skrevet 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, `^`
 - Paranteser for å angi rekkefølge, `()`
- Konstanter
 - pi (3.141592653589793)
 - NaN (Not a Number, for eksempel `0/0`)

