

MATLAB-föreläsning 1 (5), 30 augusti, 2016

INNEHÅLL

- Att starta MATLAB i Linux-miljö
- Fönsterhanteraren
- Datatyper: skalärer
- Algebraiska operationer med skalärer
- Exekveringsordning
- Format
- För-definierade (inbyggda) funktioner
- Hjälpfunktioner
- Variabler och variabelnamn (för-definierade och egen-definierade)
- Datatyper: textsträngar
- m-filer (script)
- In- och utmatning

MATLAB SOM EN AVANCERAD MINIRÄKNARE

Matlab fungerar som en miniräknare där olika uttryck kan beräknas direkt vid prompten. Ett uttryck beräknas (exekveras) när man trycker return. Vanliga **algebraiska symboler** är +, -, *, / . "Upphöjt till" beräknar man med tecknet ^. **Decimantal** skrivs med punkt (t ex 5.5). Notera att $1 \cdot 10^2$ skrivs som **1e2**

Det finns en inbyggd **prioriteringsordning** (exekveringsordning) när det gäller de grundläggande algebraiska operationerna

1. ^
2. + - med en operand (t ex -5)
3. * /
4. + - med två operander (t ex 3 - 5)

Man kan få olika **format** på utskriften på skärmen med kommandot `format`. Normalt visar MATLAB 4 decimaler för flyttal men har betydligt fler decimaler i minnet. Vill man se fler decimaler kan man skriva `format long`. Skriv `help format` i kommandofönstret för att se de alternativ som finns.

Det finns ett antal fördefinierade **elementära matematiska funktioner** i MATLAB. Nedan finns exempel på några av de vanligaste funktionerna. Skriv `help elfun` för en lista av inbyggda matematiska funktioner.

$\sqrt{\quad}$	<code>sqrt()</code>	e^{\quad}	<code>exp(x)</code>
$\cos(\quad)$	<code>cos()</code>	$\ln(\quad)$	<code>log()</code>
$\sin(\quad)$	<code>sin()</code>	$\log_{10}(\quad)$	<code>log10()</code>

Börja med att skriva `diary ('filnamn')`. Då kommer alla kommandon (uträkningar) som görs vid prompten i MATLABs kommandofönster att sparas i filen `filnamn`. När du är klar, skriv `diary off`.

Uppgift 1 Beräkna följande uttryck

A. $(4 - 1)^2$

B. $7 + (9 - 3) \cdot 8^2$

C. $\frac{14}{7 \cdot 2}$

D. $\frac{15 - 24 \cdot 2 + 7^2}{3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 9}$

E. $\frac{16 - 24 \cdot 2 + 7^2}{3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 9}$ (använd "pil-upp").

F. $31/17 + \frac{9^2}{2^3} + 25^{1/2}$. Skriv ut resultatet med 16 decimaler.

G. $\cos(3.14159)$. Skriv ut resultatet med 4 decimaler.

H. $\cos(180)$. Använd funktionen `cosd`.

I. $\frac{1}{5} + \frac{7}{8}$. Skriv sedan `format rat` och beräkna samma sak igen.

I MATLAB finns det bra **hjälpkommandon**. Om man skriver `help` följt av ett MATLAB-kommando får man information om det givna kommandot. Man kan också använda `doc` på samma sätt som ovan men då öppnas i stället MATLABs hjälpfönster.

VARIABLER

Vid långa beräkningar är det lämpligt att spara delresultat i **variabler**. En variabel kan ses som en namngiven plats i datorns minne där ett värde finns lagrat.

- Namnet på variabeln kan innehålla A-Z, a-z, siffror och understreck.
- Namnet måste börja med en bokstav.
- MATLAB skiljer på stor och liten bokstav.
- `Volym` och `volym` olika.
- Värdet på en variabel kan vara ett heltal, flyttal, sträng, vektor/matris (tabell)

TILLDELNING

En variabel måste **tilldelas** ett värde innan den kan användas i en beräkning. Den automatiska utskriften av alla variabler på skärmen stoppas med hjälp av semikolon (;) efter tilldelningen.

I MATLAB finns vissa **fördefinierade variabelnamn** som exempelvis `pi=3.1416`, `NaN` (not a number), `inf` (infinity), `i`, `j` (imaginärdelen av ett komplext tal dvs $\sqrt{-1}$).

Kommandot `who` listar alla definierade variabler som används. Kommandot `clear variabelnamn` tar bort den aktuella variabeln ur minnet. Kommandot `clear all` tar bort alla variabler ur minnet.

En redan definierad variabel kan få ett nytt värde genom en ny tilldelning.

Uppgift 2 Låt $a = 5$ och $b = 5 \cdot 10^2$ och $c = -0.5$ Beräkna

A. $a + b + c$

B. $a \cdot b^c$

C. b/a^b

Uppgift 3 Volymen av en kon med höjden h och bottenradien r ges av $V = \pi r^2 h/3$. Beräkna volymen då

A. $r = 3, h = 9$

B. $r = 3, h = 27$

B. $r = 3, h = r$

Uppgift 4 - test

Vilket värde har variabeln c efter följande kommandon:

A.

```
a = 6;  
b = 3;  
c = a/2-b;
```

B.

```
a = 10;  
b = a;  
c = 3*(a+b);  
c = c-a;
```

C.

```
H = 10;  
L = 5;  
c = h*L;
```

D.

```
pi = 0;  
c = cos(pi);
```

TEXTSTRÄNGAR

En variabel kan också vara definierad som en textsträng. Tilldelning görs på samma sätt som tidigare men man använder apostrof kring textsträngen. För att tilldela variabeln `namn` namnet Katarina skriver man `namn = 'Katarina'`. För att skriva ut en textsträng på skärmen kan man använda kommandot `disp(namn)` där variabeln `namn` måste vara tilldelad ett värde/textsträng enligt ovan.

MATLAB-SCRIPT

I många fall vill man köra en hel sekvens med kommandon eller beräkningar. Då är det lämpligt att använda ett så kallat MATLAB-script (eller m-fil eller MATLAB-program). En m-fil är en textfil som innehåller ett antal MATLAB-kommandon i den ordning de ska utföras (exekveras). Filen sparar man med filändelsen `.m`. m-filer skriver man enklast i MATLABs texteditor. Man kör programmet genom att skriva namnet (utan `.m`) i MATLABs kommandofönster eller genom att trycka på knappen "Run" i editorn.

När man skriver ett MATLAB-program är det viktigt att man i programmet skriver **kommentarer** som berättar vad programmet gör. En kommentar börjar med ett %-tecken.

IN- OCH UTMATNING PÅ/FRÅN SKÄRMEN (KOMMANDOFÖNSTRET)

Om man vill skriva ut ett resultat på skärmen kan man använda kommandot `disp`. Om variabeln `text='hej'` skriver man `disp(text)`. Alternativt kan man skriva `disp('hej')`. Vill man utöka utskriften med ett siffervärde som finns lagrat i en variabel använder man kommandot `num2str` (num-to-string) för att omvandla värdet till en sträng.

Man kan även läsa in värden på variabler från kommandofönstret. Kommandot `input` används för detta. Exempel på `disp` och `input` kommer att finnas i lösningen till **Uppgift 5** nedan.

Uppgift 5

Luftmotståndet på ett objekt som färdas genom luft ges av formeln

$$F_d = C_d \frac{\rho v^2 A}{2}$$

där C_d är luftmotståndskoefficienten (bestäms vanligtvis genom experiment), ρ är luftens densitet, v är objektets hastighet och A är referensarean hos objektet över vilken luften strömmar. Antag att vi uppmätt följande data i en vindtunnel:

$$F_d = 20000 \text{ N}, \quad \rho = 1 \cdot 10^{-6} \text{ kg/m}^3, \quad v = 50 \text{ m/s}, \quad A = 1 \text{ m}^2$$

- Skriv ett MATLAB-program som beräknar luftmotståndskoefficienten samt skriver ut dess värde på skärmen.
- Beräkna luftmotståndet hos samma objekt när det rör sig med 25 m/s och 100 m/s.

Uppgift 6 - test

Varför fungerar inte följande program att köra i MATLAB

```
clear all
% Det här programmet räknar ut medeltemperaturen för två dagar i juli
dag1=12;
Dag2=10;
medel=0.5(dag1+dag2);
disp(['Medeltemperaturen= ' num2str(medel) ' grader'])
```