

MATLAB-föreläsning 4 (4), 23 september, 2015

INNEHÅLL

- Villkorssatser med `if - then -else - end` och logik (fortsättning från förra gången)
- Funktion och anonyma funktioner
- Programmeringsteknik

VILLKORSSATSER

Om man vill utföra olika beräkningar eller operationer beroende på olika variablers tillstånd kan man använda en `if`-sats. En `if`-sats **undersöker om ett villkor är uppfyllt**. Generellt, skriver man en `if`-sats på följande sätt

```
if (villkor = sant)
    kommandoblock
end
```

Ibland behöver man undersöka flera villkor och utföra kommandon beroende på vad som är uppfyllt och inte. Då använder man en antingen en `if/else` eller `if/elseif/else`-sats enligt nedan

```
if (villkor 1=sant)
    kommandoblock 1
else
    kommandoblock 2
end
```

```
if (villkor 1=sant)
    kommandoblock 1
elseif (villkor 2=sant)
    kommandoblock 2
else
    kommandoblock 3
end
```

LOGIK

För att kunna kontrollera om ett villkor är uppfyllt eller inte måste vi testa variabler mot varandra. Detta görs med tre logiska operationer, NOT (`~`), AND (`&&`) och OR (`||`). Ett villkor som är uppfyllt (=sant) kommer att evalueras till 1 och ett villkor som inte är uppfyllt (=falskt) evalueras till 0.

Uppgift 1 - provuppgift

Låt $a=5$ och $b=-2$. Vad blir resultatet av följande kommandorader

- A.

```
if a>7
    disp(['a = ' num2str(a)])
elseif a<7 && b<0
    disp(['b = ' num2str(b)])
end
```
- B.

```
if a==5 && b>0
    disp(['a = ' num2str(a)])
elseif a==5 || b>0
    disp(['b = ' num2str(b)])
end
```
- C.

```
if a~=5 && b<0
    disp(['a = ' num2str(a)])
elseif a==5 && b~-2
    disp(['b = ' num2str(b)])
end
```
- D.

```
if a~=5 && b<0
    disp(['a = ' num2str(a)])
elseif a==5 && b~-2
    disp(['b = ' num2str(b)])
else
    disp(['Inget ar ju uppfyllt!!'])
end
```

PROGRAMMERINGSSTRATEGI

- Specificera problemet och vad programmet ska göra.
- Vad är in- och utdata?
- Hitta algoritmen (de steg som behöver utföras).
- Omvandla algoritmen till MATLAB-kod.
- Testa programmet.

Uppgift 2

Skriv ett MATLAB-program som omvandlar poängen på en algebratentamen till ett bokstavsbetyg. Betyget ges enligt följande poängfördelning

Betyg	A	B	C	D	E	Fx
Totalt antal poäng	27	24	21	18	16	15
Varav poäng från C	6	3				

Programmet ska ta totala poäng totalt samt poäng på C-delen som indata och skriva ut betyget på skärmen. Programmet ska dessutom kontrollera att man inte anger mer poäng på C-delen än vad som är möjligt att få (12 p).

FUNKTIONSFILER

Man kan skriva egendefinierade funktioner i MATLAB. En viktig skillnad mellan en funktion och ett MATLAB-script är att **alla variabler som används i funktionen är avskärmade** från arbetsytan. För att kunna beräkna ett uttryck i en funktion måste man skicka med de värden på variablerna som används i funktionen i ett sk funktionsanrop. Resultatet av beräkningen returneras som utdata från funktionen.

Man skriver en funktion på följande sätt och spar den i en separat fil med samma namn som funktionsnamnet. I exemplet nedan är funktionen sparad som `minfunktion.m`.

```
function [utdata1, utdata2] = minfunktion(indata1, indata2)
    kommandoblock
end
```

I funktionen ovan har vi specificerat att indata till funktionen är variablerna `indata1` och `indata2`. En funktion kan ha en eller flera indata. På samma sätt har vi specificerat att utdata (det som ska returneras från funktionen när alla kommandon i kommandoblocket är utförda) är variablerna `utdata1` och `utdata2`. En funktion kan ha en eller flera utdata. Både indata och utdata kan vara skalärer, vektorer, matriser eller textsträngar.

Man kan också använda sig av något som kallas för **anonyma funktioner**. Dessa skriver man direkt i sitt MATLAB-program och inte i en separat funktionsfil. En anonym funktion är bra för enklare beräkningar.

Uppgift 3

- A.** Skriv en funktion som beräknar $f(x) = x^2 - 4 \sin 2x - 3$ för x i ett givet intervall. Indata till funktionen ska vara en vektor x och funktionen ska returnera värdena på f för motsvarande värden på x samt min och maxvärdena på f .

- B.** Använd funktionen ovan i ett MATLAB-program som ritar upp funktionen på fyra olika delintervall i x och använder `subplot` för att skapa figuren. I titeln på varje figur ska max- och minvärdena för f anges.
- C.** Antag att vi bara vill veta funktionsvärdena (inte max- och min). Använd en anonym funktion i stället för en funktionsfil.

Uppgift 4

Utöka programmet, `Vinkelratprojektion.m`, som beräknar den ortogonala projektionen av en vektor på en linje från föreläsning 2 så att det även beräknar avståndet från en tredje punkt till linjen. Fundera på om man bör använda en funktion för någon del av programmet.

Uppgift 5 - provuppgift

Följande funktion är definierad i filen `avstand.m`.

```
function [ n ] = test_fun( x,c,N )
n=1;
while abs(x)<2 && n<N
    x=x^2+c;
    n=n+1;
end
```

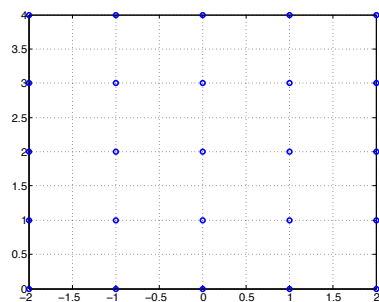
Vad blir resultatet av följande anrop

- A.** `>> d=test_fun(1,1,10)`
- B.** `>> d=test_fun(0,1,2)`
- C.** Vad blir resultatet av följande MATLAB-program.

```
clear all
d=test_fun(1,1,10);
disp([' n = ' num2str(n) ])
```

TIPS INFÖR P-UPPGIFT 3

Om vi vill dela in ett område i xy -planet i ett antal punkter, N , kan vi använda MATLABs inbyggda funktion `meshgrid` på följande sätt. Om vi exempelvis vill dela in området $-2 \leq x \leq 2$ och $0 \leq y \leq 4$ i 5 gånger 5 punkter (se figuren) gör vi som nedan,



Figur 1: En del av xy -planet indelat i 5 gånger 5 punkter.

```
>> N=5;
>> x=linspace(-2,2,N);
>> y=linspace(0,4,N);
>> [XX,YY]=meshgrid(x,y);
>> XX
XX =
    -2    -1     0     1     2
    -2    -1     0     1     2
    -2    -1     0     1     2
    -2    -1     0     1     2
    -2    -1     0     1     2

>> YY
YY =
     0     0     0     0     0
     1     1     1     1     1
     2     2     2     2     2
     3     3     3     3     3
     4     4     4     4     4
```

Koordinaterna för punkten $x = -2$ och $y = 0$ får vi från $XX(1,1)$ och $YY(1,1)$.

Uppgift 6

Hur får vi ut koordinaterna för $x = 0$ och $y = 0$?

Uppgift 7

Skriv ett MATLAB-program som för varje punkt i en del av ett xy -planet beräknar avståndet till origo. Själva avståndet ska beräknas i en funktion.