

M0043M Integralkalkyl och Linjär Algebra, H14, **Matlab, Föreläsning 1**

Ove Edlund

LTU

2014-11-07

Några elementära funktioner i Matlab

Exempel

- **exp** – Beräknar e^x , **exp(3.2)** = $e^{3.2}$
- **log** – Naturliga logaritmen \ln , **log(1.0)** = $\ln 1.0$
- **sin, cos, tan** – ex, **sin(2.3)** = $\sin 2.3$
- **asin, acos, atan** – ex, **atan(1.0)** = $\arctan 1.0 = \tan^{-1} 1.0$
- **sqrt** – kvadratroten, **sqrt(2.0)** = $\sqrt{2}$
- **abs** – Absolutbeloppet, **abs(-3.1)** = $|-3.1|$

Alla dessa går att applicera på vektorer och matriser. Beräkningen utförs då **element för element**. T.ex.

```
>> abs([-1.2 2.4 -2.2])  
ans =  
1.2000 2.4000 2.2000
```

Plus, gånger osv.

Element för element

x=a:b:c Vektorn **x** innehåller element från **a** till **c** i steg om **b**. Ex `0:0.5:2 = [0 0.5 1.0 1.5 2]`

`+` , `-` Adderar/subtraherar matriser och vektorer element för element

`.*` , `./` Multiplicerar/dividerar matriser och vektorer element för element

`.^` Upphöjer matriser och vektorer element för element

Exempel

```
>> 2.^[1 2 1 3]
```

```
ans =
```

```
2 4 2 8
```

```
>> [1 2 1 3].^2
```

```
ans =
```

```
1 4 1 9
```

Projekt

- Rita en graf för $y = t e^{-t^2}$ i intervallet $0 \leq t \leq 1$.

Operationer på vektorer

Vektorer

- plot(x,y)** Ritar en kurva med koordinaterna hämtade från **x** och **y**
- dot(x,y)** Skalärprodukten. (Samma som **x'*y**)
- cross(x,y)** Vektorprodukten för vektorer i \mathbb{R}^3
- norm(x)** Längden på vektorn, dvs $\|x\|$ eller $|x|$
- length(x)** Dimensionen, dvs antal element i **x**.

Mer information fås med **help** *kommando*

Manipulera matriser

Några exempel

- $\mathbf{A}(3,2)$ avser elementet på rad 3 och kolonn 2 i \mathbf{A}
- $\mathbf{A}(:,4)$ avser den kolonnvektor som ges av kolonn 4 i \mathbf{A}
- $\mathbf{A}(2,:)$ avser den radvektor som ges av rad 2 i \mathbf{A}

- $\mathbf{A}(3,2)=4.0$ ändrar elementet på rad 3 och kolonn 2 till att vara 4.0
- $\mathbf{A}(:,4)=2*\mathbf{A}(:,4)$ dubblar alla element i kolonn 4

Mera om plot-kommandot

Plot kommandot:

```
plot(x1,y1,'style1', x2,y2,'style2', x3,y3,'style3',...)
```

Detta ritas en graf genom att dra räta linjer mellan koordinater. Först tas x-koordinater från vektorn **x1** och tillhörande y-koordinater hämtas från elementen med samma position i vektorn **y1**. Mellan dessa koordinater dras räta linjer, i den ordning som anges i vektorerna. Utseendet på linjen går att modifiera med teckensträngen '**style1**'. Det går också att utelämna '**style1**' om man är nöjd med standardstilen.

För att få flera grafer i samma plot kan vi addera fler x-y-style parametrar till samma plot-kommando.

Mera om plot-kommandot, stilparametrar

Punkttyper		Linjetyper	
.	punkt	-	heldragen linje
*	asterisk	--	streckad linje
square	fyrkant	-.	punkt-streckad linje
diamond	ruta	:	prickad linje
hexagram	sexuddig stjärna	Färgtyper	
o	ringar	g	grön
+	plustecken	m	magenta
x	kryss	b	blå
<	vänsterpekande triangel	c	cyan
>	högerpekande triangel	k	svart
^	uppåtpekande triangel	y	gul
v	nedåtpekande triangel	r	röd

Kommandon för att modifiera plotar

hold on håller kvar plotten så att man kan rita fler grafer i samma fönster

hold off avslutar kvarhållningen av plotten

grid on ritar ett rutnät i graffönstret

grid off tar bort rutnätet från graffönstret

title(txt) skriver ut teckensträngen **txt** överst i graffönstret

xlabel(txt) skriver ut teckensträngen **txt** under x-axeln

ylabel(txt) skriver ut teckensträngen **txt** under y-axeln

text(x,y,txt) skriver teckensträngen **txt** i position (x, y) på skärmen

legend(txt) skriver en ruta med förklaringar till kurvorna i graffönstret

axis ger användaren möjlighet att välja skalning på axlarna

Mer information fås med **help** *kommando*

Matlabscript

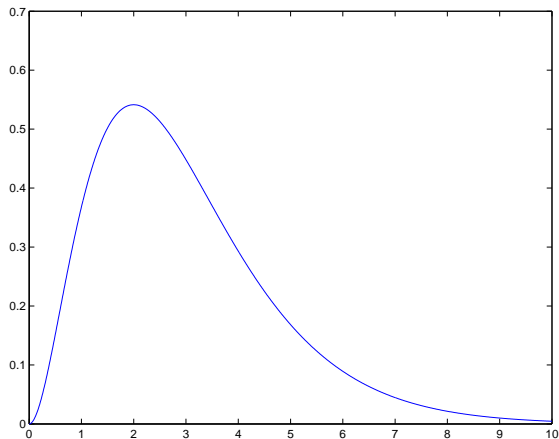
Kommandosekvenser som man vill spara och köra vid senare tillfällen lägger man i en scriptfil i Matlab. Exempel:

`exscript.m`

```
t = 0:0.01:10;  
y = t.^2.*exp(-t);  
plot(t,y)
```

Användning:

```
>> exscript
```



Projekt

- Skriv ett script som ritar $y = \ln x$, $y = \frac{1}{x}$ och $y = x \ln x - x$ i samma graf för $1/2 \leq x \leq 5$.
- Kurvorna ska ha färgerna svart, blå, resp. grön
- Kurvorna ska ha linjetyperna heldragen, punkt-streckad, resp. streckad
- Använd en grid
- Markera axlarna med **x** och **y**
- Kurvorna ska ha en förklaringsruta (legend)

Egna funktioner

Exempel på en funktiondefinition

`exfun.m`

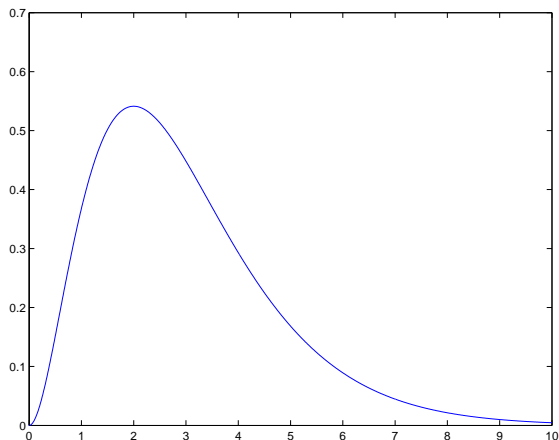
```
function y = exfun(x)  
y = x.^2.*exp(-x);
```

Användning:

```
>> t = 0:0.01:10;  
>> plot(t, exfun(t))
```

Alternativt:

```
>> exfun2 = @(x)x.^2.*exp(-x);  
>> t = 0:0.01:10;  
>> plot(t, exfun2(t))
```



Projekt

- Skriv en funktion som beräknar den ortogonala projektion av en vektor på en annan
- Konstruera ett script som använder sig av denna funktion för att projicera

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

på

$$\mathbf{v} = \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix}$$

och sedan illustrerar projektionen med en plot.

Integraler

Exempel

Integralen

$$\int_0^6 x^2 e^{-x} dx$$

beräknas i Matlab med

```
>> quad(@exfun, 0, 6)
```

```
ans =
```

```
1.8761
```

Observera "@"-tecknet framför funktionsnamnet.