

Liten MatLab-manual

Mikael Olofsson, mikael@isy.liu.se, november 2000

MatLab är ett omfattande interaktivt program för numerisk beräkning, signalanalys och grafritning; allmänt använt inom såväl högskola som industri. För att lösa linjära ekvationssystem behövs dock bara en mycken liten del av MatLab användas. Här följer några saker som kan vara användbara. På omstående sida ges ett exempel på hur MatLab kan användas för att lösa ett komplexvärt ekvationssystem.

<code>a=[1 2 3]</code>	Detta definierar radvektorn $a = (1\ 2\ 3)$.
<code>b=[1;2;3]</code>	Definierar kolumnvektorn $b = (1\ 2\ 3)^T$.
<code>A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]</code>	Definierar matrisen $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$.
<code>x=A\b</code>	Räknar ut kolumnvektorn $x = A^{-1}b$, alltså lösningen till ekvationssystemet $Ax = b$.
<code>inv(A)</code>	Matrisen A^{-1} .
<code>A+B, A-B, A*B</code>	Summan, differensen respektive produkten av matriserna A och B . De vanliga kraven på storlekarna hos matriserna gäller.
<code>A\B</code>	Vänsterdivision av matrisen B med matrisen A . Som <code>inv(A)*B</code> , men numeriskt bättre, speciellt om B är nästan singulär. Lösningen av ekvationssystemet ovan använder detta.
<code>A/B</code>	Högerdivision av matrisen A med matrisen B . Som <code>A*inv(B)</code> , men numeriskt bättre, speciellt om B är nästan singulär.
<code>b(m)</code>	Den m -te koefficienten i vektorn b , Gäller såväl rad- som kolumnvektorer.
<code>A(m,n)</code>	Koefficienten i rad m och kolumn n i matrisen A .
<code>sqrt(a), exp(a)</code>	\sqrt{a} respektive e^a . Om a är en vektor, utförs detta för varje element i vektorn och resultatet blir en vektor.
<code>A^2</code>	Kvadraten av den kvadratiske matrisen A , alltså produkten AA . Fungerar även om A är en skalär.
<code>A.^2</code>	Elementvis kvadrering av vektorn eller matrisen A . Fungerar även om A är en skalär.
<code>abs(a), angle(a), real(a), imag(a)</code>	$ a $, $\arg(a)$, $\operatorname{Re}(a)$ respektive $\operatorname{Im}(a)$. Om a är en vektor, utförs detta för varje element i vektorn och resultatet blir en vektor.
<code>cos(a), sin(a), tan(a)</code>	De trigonometriska funktionerna $\cos(a)$, $\sin(a)$, $\tan(a)$. Om a är en vektor, utförs detta för varje element i vektorn och resultatet blir en vektor.
<code>i, j</code>	Alternativa namn på den komplexa enheten $\sqrt{-1}$.
<code>pi</code>	Den välkända konstanten π .
<code>;</code>	Semikolon innan <code><return></code> innebär att resultatet av aktuell operation ej skrivs ut.
<code>2.34</code>	MatLab använder decimal punkt .
<code>3+4*j</code> vs. <code>3 + 4*j</code>	Vid inmatning av koefficienter i matriser får ej mellanslag förekomma före eller efter plustecknet, eftersom ett mellanslag skiljer två olika koefficienter från varandra.

Exempel. Lös ekvationsystemet

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3+4j \\ 4 & 5 & 6e^{j\pi/2} \\ 7 & 8 & \sqrt{9} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11+5j \\ 11e^{j\pi} \\ 12+e^{j\pi/3} \end{bmatrix}$$

Lösning: Skriv

```
A=[1 2 3+4*j;4 5 6*exp(j*pi/2);7 8 sqrt(9)]; <return>
b=[10+5*j;11*exp(j*pi);12+exp(j*pi/3)]; <return>
x=A\b, abs(x), angle(x) <return>
```

MatLab svarar då

```
x =
-23.4283 +17.0951i
 21.2370 -16.3169i
  2.2007 + 3.9120i

ans =
 29.0022
 26.7816
  4.4885

ans =
 2.5112
-0.6551
 1.0584
```

Dvs.

$$\begin{aligned} x_1 &= -23.4283 + j17.0951 = 29.0022e^{j2.5112}, \\ x_2 &= 21.2370 - j16.3169 = 26.7816e^{-j0.6551}, \\ x_3 &= 2.2007 + j3.9120 = 4.4885e^{j1.0584}. \end{aligned}$$

Ytterligare kommentarer:

- Man kan stega genom tidigare skrivna rader och editera dem genom att använda piltangenterna. Glöm bara inte att avsluta editeringen med att trycka <return> så att raden exekveras. Observera att detta inte ändrar resultatet av andra tidigare rader. Om du t.ex. vill gå tillbaka och ändra i matrisen, så måste du därefter upprepa raden som löser ekvationssystemet.
- Långa rader kan brytas genom att avsluta en inmatningsrad med ett mellanslag följt av tre punkter och <return>. Därefter kan inmatningen fortsätta på nästa rad. Vid inmatning av matriser kan man också bryta raden direkt efter det semikolon (;) som skiljer raderna i matrisen åt. Då behövs inte de tre punkterna.