

Användning av MatLab för ekvationslösning

Sune Söderkvist, sune@isy.liu.se, augusti 1999

MatLab är ett interaktivt program för numerisk beräkning, signalanalys och grafitning; allmänt använt inom såväl högskola som industri. Hela konceptet i MatLab bygger på matrisantering.

1. Starta **MatLab**.

2. Inmatning av matriser i MatLab:

Skriv: `A=[a b c;d e f;g h k] <return>`

Resultat: $A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{bmatrix}$

OBS!

- Mellanslag mellan varje koefficient i en rad, t.ex. `a b c`.
- Varje rad i matrisen åtföljs av semikolon (;) eller med `<return>`. Det senare kan vara att föredra vid stora matriser.
- Hakparenteser omger hela uttrycket.
- Koefficienterna a, b, c etc. får vara reella eller komplexa.

OBS! Vid långa rader kan raden brytas och inmatningen fortsättas direkt på nästa rad genom att vid slutet av aktuell rad göra ett mellanslag följt av tre punkter (...) och `<return>`.

3. Vid inmatning av komplexa koefficienter kan såväl i som j användas som beteckning för den komplexa enheten.

Observera dock att MatLab alltid svarar med i .

4. Komplexa koefficienter $a + jb = Ae^{j\phi}$ inmatas som `a+j*b` respektive `A*exp(j*phi)`, eller som `a+i*b` respektive `A*exp(i*phi)`.

OBS!

- Multiplikationstecknet `*` måste **alltid** skrivas ut.
Undantag: Om j multipliceras med ett tal där talet står först. T.ex. `a=3+2j` (`*` behövs ej) men `3+j*2` (`*` måste skrivas ut).
- `b*j` uppfattas på samma sätt som `j*b` av MatLab.

5. Lösningen till ekvationssystemet $A \cdot x = B$ där A är en $(n \times n)$ -matris och där x och B är $(n \times 1)$ -matriser (vektorer) kan enligt appendix A i läroboken (S. Söderkvist: Kretsteori & Elektronik) bestämmas som $x = A^{-1} \cdot B$ där A^{-1} är inversmatrisen till A . (Fungerar även när matrisen har komplexa koefficienter.)

I MatLab utföres denna operation med kommandot `\` (backslash).

Ex. 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+4j;4 5 6*exp(j*pi/2);7 8 sqrt(9)]; <return>
B=[10+5j;11*exp(j*pi);12+exp(j*pi/3)]; <return>
x=A\B <return>
```

MatLab svarar då

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

Dvs.

$$\begin{aligned} x_1 &= -23.4283 + 17.0951j, \\ x_2 &= 21.2370 - 16.3169j, \\ x_3 &= 2.2007 + 3.9120j. \end{aligned}$$

OBS!

- Semikolon innan <return> innebär att resultatet av aktuell operation ej skrivs ut på datorns skärm.
- Konstanten π finns fördefinierad i MatLab och kallas pi.
- MatLab använder decimalpunkt.
- Vid inmatning av t.ex. koefficienten $(3+4j)$ i matrisen får ej mellanslag förekomma före eller efter plustecknet, eftersom ett mellanslag skiljer två olika koefficienter från varandra.

Kommentar: Ekvationssystemet kan alternativt lösas med kommandosekvensen `inv(A)*B`, där kommandot `inv` beräknar inversmatrisen A^{-1} . Denna metod bör dock undvikas i MatLab eftersom dålig noggrannhet erhålls om matrisen A är nära singulär. `A\B` ger bättre noggrannhet.