ΧΡΗΣΗ MATLAB/OCTAVE

Πίνακες

>> A = [1 2 3;4 5 6;7 8 10]

A =

```
     1     2     3
     4     5     6
     7     8    10
```

Matlab/Octave

Να λυθεί το παρακάτω σύστημα στο MATLAB

$$x + y + 2z = 3$$

$$2x + 2y + 3z = 5$$

$$x - y = 5$$

$$\underbrace{\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}}_{A} \underbrace{\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}}_{X} = \underbrace{\begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ 5 \end{pmatrix}}_{B}$$

Λύση

```
>> clear all
>> a=[1 1 2; 2 2 3; 1 -1 0];
>> b=[3 5,5]';
>> x=a\b
```

εφαρμόζει τη μέθοδο παραγοντοποίησης LU με μερική οδήγηση

```
x =

    3
   -2
    1
```

Πίνακες

```
>> a=[0 0 0 1 0 0; 0 0 1 1 0 0;
0 1 0 1 0 0; 1 1 1 0 1 1;
0 0 0 1 0 0;0 0 0 1 0 0]

a =

     0     0     0     1     0     0
     0     0     1     1     0     0
     0     1     0     1     0     0
     1     1     1     0     1     1
     0     0     0     1     0     0
     0     0     0     1     0     0
```

Πίνακες

```
>> a+a^2+a^3

ans =

     1     2     2     6     1     1
     2     4     5     8     2     2
     2     5     4     8     2     2
     6     8     8     7     6     6
     1     2     2     6     1     1
     1     2     2     6     1     1
```

Τάξη του πίνακα

```
>> A=[0,1,2;0,6,3;1,-5,-2;2,-2,0]

A =

     0     1     2
     0     6     3
     1    -5    -2
     2    -2     0

>> rank(A)

ans =

     3
```

Χαρακτηριστικό πολυώνυμο

```
>> A=[1 1 -2; -1 2 1; 0 1 -1]

A =

     1     1    -2
    -1     2     1
     0     1    -1

>> p=poly(A)

  1.0000000000000  -2.0000000000000

-1.0000000000000   2.0000000000000
```

Ιδιοτιμές

```
>> roots(p)
ans =

   2.0000000000000

   1.0000000000000

  -1.0000000000000
```

Ωστόσο, η εντολή **eig( )** υπολογίζει απευθείας τις ιδιοτιμές.

```
>> eig(A)
```

Ιδιοδιανύσματα

```
>> [p,d]=eig(A)

p =

   3.0151e-001  -8.0178e-001  7.0711e-001
   9.0453e-001  -5.3452e-001  5.1224e-017
   3.0151e-001  -2.6726e-001  7.0711e-001

d =

Diagonal Matrix

    2.00000          0          0
          0    1.00000          0
          0          0   -1.00000
```

Αντίστροφος

```
>> inv(A)

ans =

   1.50000   0.50000  -2.50000
   0.50000   0.50000  -0.50000
   0.50000   0.50000  -1.50000
```

Άσκηση

Έστω ότι θέλουμε να δημιουργήσουμε τον παρακάτω διαγώνιο πίνακα με κύρια διαγώνιο τα στοιχεία του διανύσματος d=[5 2 3 1].

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Λύση

```
>> n = 4;
>> d = [5 2 3 1];
>> A = diag(d)
```

Ή πιο απλά

```
>> A = diag([5 2 3 1])
```

Πάνω από τη διαγώνιο

```
>> u=[5 4 -3 2];
>> A= diag(u,1)
```

Και μας εμφανίζει:

```
A =

     0     5     0     0     0
     0     0     4     0     0
     0     0     0    -3     0
     0     0     0     0     2
     0     0     0     0     0
```

Πάνω από τη διαγώνιο

```
>> u2 = [-7 -6 -3 2];
>> A = diag(u2,2)
```

Και μας εμφανίζει:

```
A =

     0     0    -7     0     0     0
     0     0     0    -6     0     0
     0     0     0     0    -3     0
     0     0     0     0     0     2
     0     0     0     0     0     0
     0     0     0     0     0     0
```

Κάτω από τη διαγώνιο

```
>> l=[-5 8 -6 2];
>> A= diag(l,-1)
```

Και μας εμφανίζει:

```
A =

     0     0     0     0     0
    -5     0     0     0     0
     0     8     0     0     0
     0     0    -6     0     0
     0     0     0     2     0
```

Κάτω από τη διαγώνιο (2)

```
>> l2=[16 -6 -4 12];

>> A=  diag(l2,-2)
```

Και μας εμφανίζει:

```
A =

    0     0     0     0     0     0
    0     0     0     0     0     0
   16     0     0     0     0     0
    0    -6     0     0     0     0
    0     0    -4     0     0     0
    0     0     0    12     0     0
```

Τριδιαγώνιος

```
>> d= [5 -2 3 7 6 4];
>> u = [12 6 18 5 3 ];
>> l = [18 -2 6 -3 -1];
>> A=diag(d)+diag(u,1)+diag(l,-1)
```

Και μας εμφανίζει:

A =

5	12	0	0	0	0
18	-2	6	0	0	0
0	-2	3	18	0	0
0	0	6	7	5	0
0	0	0	-3	6	3
0	0	0	0	-1	4

Τριδιαγώνιος

```
>> n = 7;
>> A = -2*diag(ones(n,1))+diag(ones(n-1,1),1)+diag(ones(n-1,1),-1)
```

Και μας εμφανίζει:

```
A =

    -2     1     0     0     0     0     0
     1    -2     1     0     0     0     0
     0     1    -2     1     0     0     0
     0     0     1    -2     1     0     0
     0     0     0     1    -2     1     0
     0     0     0     0     1    -2     1
     0     0     0     0     0     1    -2
```

Πενταδιαγώνιο

```
>> d = [5 -2 3 7 6 4 -1];

>> u = [12 6 18 5 3 -2];

>> u2 = [1 3 9 6 -3];

>> l = [18 -2 6 -3 -1 3];

>> l2 = [-1 14 12 3 9];


>> A=diag(d)+diag(u,1)+diag(u2,2)+diag(l,-1)+diag(l2,-2)
```

Πενταδιαγώνιο

Και μας εμφανίζει:

A =

5	12	1	0	0	0	0
18	-2	6	3	0	0	0
-1	-2	3	18	9	0	0
0	14	6	7	5	6	0
0	0	12	-3	6	3	-3
0	0	0	3	-1	4	-2
0	0	0	0	9	3	-1

Πενταδιαγώνιο

```
>> n = 10;

>>A = -4*diag(ones(n,1))+diag(ones(n-1,1),1)+diag(ones(n-1,1),-1)

        +diag(ones(n-    2,1),2)+diag(ones(n-2,1),-2)
```

Πενταδιαγώνιο

A =

-4	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1	-4	1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	-4	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	-4	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	-4	1	1	0	0	0
0	0	0	1	1	-4	1	1	0	0
0	0	0	0	1	1	-4	1	1	0
0	0	0	0	0	1	1	-4	1	1
0	0	0	0	0	0	1	1	-4	1
0	0	0	0	0	0	0	1	1	-4

Πίνακας Hillbert

Ο πίνακας Hilbert είναι ο

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 1/2 & 1/3 & \dots \\ 1/2 & 1/3 & 1/4 & \dots \\ 1/3 & 1/4 & 1/5 & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix},$$

δηλαδή είναι ο πίνακας $H = (c_{i,j})$ με στοιχεία

$$c_{i,j} = \frac{1}{i+j+1}, \qquad i, j = 0, 1, \dots .$$

Παράδειγμα

```
octave-3.2.4.exe:12> H = hilb(4)
H =

   1.00000   0.50000   0.33333   0.25000
   0.50000   0.33333   0.25000   0.20000
   0.33333   0.25000   0.20000   0.16667
   0.25000   0.20000   0.16667   0.14286
```

Μαγικά τετράγωνα

```
>> A = magic(3)
A =
   8   1   6
   3   5   7
   4   9   2
>> A = magic(4)
A =
   16    2    3   13
    5   11   10    8
    9    7    6   12
    4   14   15    1
>> det(A)
ans = 5.4339e-013
```