

Μαθηματικό Λογισμικό

Πίνακες

Σταμάτιος-Άγγελος Ν. Αλεξανδρόπουλος
e-mail: stalexan@ee.duth.gr

https://www.researchgate.net/profile/Stamatios_Aggelos_Alexandropoulos
https://scholar.google.gr/citations?user=mht7W_YAAAAJ&hl=el
<http://cilab.math.upatras.gr>

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
Κιμμέρια 67100, Ξάνθη

18 Νοεμβρίου 2020

Περιεχόμενα I

- 1 Πίνακες
- 2 Ανάστοφος
- 3 Τελεστής άνω-κάτω τελεία
- 4 Αντίγραφα
- 5 Διαγραφές
- 6 Βασικά μητρώα
- 7 Μητρώα ειδικού τύπου
- 8 Εντολές διαχείρισης μητρώων
- 9 Γνωστές συναρτήσεις μητρώων
- 10 Βιβλιογραφία

Δημιουργία

Βασικά χαρακτηριστικά

Για τη δημιουργία ενός μητρώου χρειάζεται:

- Ο διαχωρισμός μεταξύ γραμμών και στηλών του μητρώου χρησιμοποιώντας ένα ερωτηματικό ';' στο τέλος της κάθε γραμμής του μητρώου.
 - Αυτός είναι και ο βασικός τρόπος διαφοροποίησης μητρώων και απλών διανυσμάτων
 - **Υπενθύμιση:** Δυνητικά, κάθε στοιχείο που δίνουμε στο MATLAB αντιμετωπίζεται ως μητρώο π.χ. ο αριθμός 3, «ανιχνεύεται» ως ένα μητρώο τάξης 1×1
- Εναλλακτικός τρόπος δημιουργίας μεγάλων μητρώων είναι μέσω της «συνένωσης» μικρότερων.

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [3:5 ; 10:12 ];
2 >> y = [1 : 3];
3 >> z = [x ; y]
4 z =
5
6     3     4     5
7    10    11    12
8     1     2     3
```

Δημιουργία

Βασικά χαρακτηριστικά

Εναλλακτικά, μπορούμε να διαχωρίσουμε τις γραμμές ενός μητρώου ξεχωρίζοντας τις γραμμές του πλητρολογώντας απλώς το 'enter' μεταξύ διαφορετικών γραμμών.

Παράδειγμα

```
1 >> x = [1 2 3
2 4 5 6
3 7 8 9]
4
5 x =
6
7     1     2     3
8     4     5     6
9     7     8     9
```

Δείκτες και στοιχεία ενός μητρώου

Βασικά χαρακτηριστικά

Η αναφορά σε συγκεκριμένα στοιχεία ενός μητρώου γίνεται με κατάλληλους δείκτες που μπορούν να επιστρέψουν ένα στοιχείο του μητρώου ή ένα ολόκληρο τμήμα του:

- Για μεμονωμένα στοιχεία του μητρώου πληκτρολογούμε απλώς το όνομα του μητρώου π.χ. x και εντός παρενθέσεων τη γραμμική κόμμα τη στήλη π.χ. (i, j) για να πάρουμε το στοιχείο του μητρώου x που βρίσκεται στην i, j θέση.
- Εάν αντί για δύο δείκτες (i και j) χρησιμοποιήσουμε μόνο έναν π.χ. i , θα λάβουμε το i κατά σειρά στοιχείο του μητρώου μετρώντας κατά στήλες.
- Εάν κάποιος δείκτης σηματοδοτεί στοιχείο εκτός μητρώου, λαμβάνουμε μήνυμα λάθους.
- Διαφορετικά, εάν εκχωρήσουμε ένα στοιχείο με τη βοήθεια δεικτοδότησης, σε θέση εκτός ορίων του μητρώου, αυτό μεγαλώνει αυτόματα αλλάζοντας διάσταση.

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [1 2 3; 3 4 5]
2
3 x =
4
5     1     2     3
6     3     4     5
7
8 >> x(2,3)
9
10 ans =
11
12     5
13
14 >> x(5)
15
16 ans =
17
18     3
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [1 2 3; 3 4 5]
2 x =
3     1     2     3
4     3     4     5
5 >> x(3,1)
6 Index in position 1 exceeds array bounds (must not ...
   exceed 2).
7 >> x(7)
8 Index exceeds the number of array elements (6).
9 >> x(3,4)=3
10 x =
11
12     1     2     3     0
13     3     4     5     0
14     0     0     0     3
```


Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [1 2 3; 3 4 5]
2 x =
3     1     2     3
4     3     4     5
5 >> x(1,4)=3
6
7 x =
8
9     1     2     3     3
10    3     4     5     0
11
12 >> x(3,3)=3
13
14 x =
15
16    1     2     3     3
17    3     4     5     0
18    0     0     3     0
```

Περιεχόμενα I

- 1 Πίνακες
- 2 Ανάστοφος**
- 3 Τελεστής άνω-κάτω τελεία
- 4 Αντίγραφο
- 5 Διαγραφές
- 6 Βασικά μητρώα
- 7 Μητρώα ειδικού τύπου
- 8 Εντολές διαχείρισης μητρώων
- 9 Γνωστές συναρτήσεις μητρώων
- 10 Βιβλιογραφία

Ανάστροφο μητρώο

Βασικά χαρακτηριστικά

Συχνά σε εφαρμογές χρειάζεται να αξιοποιήσουμε το ανάστροφο μητρώο:

- Το MATLAB επιστρέφει εύκολα το ανάστροφο ενός μητρώου αν απλά πληκτρολογήσουμε το όνομά του και δίπλα έναν τόνο `'`.
- Με την παραπάνω εντολή οι γραμμές γίνονται στήλες και οι στήλες γραμμές.

Παράδειγμα

```
1 >> x = [1 2 ; 3 4]
2 x =
3
4     1     2
5     3     4
6
7 >> x'
8 ans =
9
10    1    3
11    2    4
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [1 2 ; 3 4];
2 >> y = x'
3 y =
4
5     1     3
6     2     4
7
8 >> y(1:2,1)
9
10 ans =
11
12     1
13     2
14
15 >> ans'
16
17 ans =
18
19     1     2
```

Περιεχόμενα I

- 1 Πίνακες
- 2 Ανάστοφος
- 3 Τελεστής άνω-κάτω τελεία**
- 4 Αντίγραφα
- 5 Διαγραφές
- 6 Βασικά μητρώα
- 7 Μητρώα ειδικού τύπου
- 8 Εντολές διαχείρισης μητρώων
- 9 Γνωστές συναρτήσεις μητρώων
- 10 Βιβλιογραφία

Ένας ιδιαίτερος τελεστής

Βασικά χαρακτηριστικά

Με τη βοήθεια αυτού του τελεστή μπορούμε:

- Να λάβουμε μια ολόκληρη γραμμή ή στήλη του μητρώου.
- Να λάβουμε ένα μέρος ή υπομητρώου του αρχικού μητρώου.
- Να εκχωρήσουμε σε διαφορετικά μέρη του μητρώου τιμές.
- Δύναται αντί ενός δείκτη i ή j να επιστρέψει τα στοιχεία όλης της γραμμής ή στήλης.

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [1 2 3 ; 4 5 6; 0 1 2]
2
3 x =
4
5     1     2     3
6     4     5     6
7     0     1     2
8
9 >> x(1:3,1)
10
11 ans =
12
13     1
14     4
15     0
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x
2
3 x =
4
5     1     2     3
6     4     5     6
7     0     1     2
8
9 >> x(2, 1:3)
10
11 ans =
12
13     4     5     6
```


Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [1 2 3; 4 5 6; 9 0 14]
2
3 x =
4
5     1     2     3
6     4     5     6
7     9     0    14
8
9 >> x(2:3,2:3)
10
11 ans =
12
13     5     6
14     0    14
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [1 2 3 4; 5 6 7 8; 9 8 7 6; 0 1 0 1]
2
3 x =
4
5     1     2     3     4
6     5     6     7     8
7     9     8     7     6
8     0     1     0     1
9
10 >> x(2:3,2:3)=zeros(2)
11
12 x =
13
14     1     2     3     4
15     5     0     0     8
16     9     0     0     6
17     0     1     0     1
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x
2
3 x =
4
5     1     2     3     4
6     5     0     0     8
7     9     0     0     6
8     0     1     0     1
9
10 >> x(:,1)
11
12 ans =
13
14     1
15     5
16     9
17     0
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x
2
3 x =
4
5     1     2     3     4
6     5     0     0     8
7     9     0     0     6
8     0     1     0     1
9
10 >> x(3,:)
11
12 ans =
13
14     9     0     0     6
```

Άσκηση

Άσκηση

Να ορίσετε ένα διάνυσμα που παίρνει ακέραιες τιμές από το 1 έως το 10 και να υπολογίσετε τις ποσότητες x^2 και x^3 . Τα αποτελέσματα να εμφανίζονται ως ένα μητρώο 10×3 .

Λύση

Παράδειγμα

```
1 >> x = [1:10]
2 x =
3 1      2      3      4      5      6      7      8      9      10
4 >> mitrwo(:,1) = x;
5 >> mitrwo(:,2) = x.^2;
6 >> mitrwo(:,3) = x.^3;
7 >> mitrwo
8 mitrwo =
9
10          1          1          1
11          2          4          8
12          3          9          27
13          4          16         64
14          5          25        125
15          6          36        216
16          7          49        343
17          8          64        512
18          9          81        729
19         10         100       1000
```

Σύνθετες ενέργειες

Παράδειγμα

```
1 >> x = [1 5 3; 2 7 3; 0 6 9]
2 x =
3     1     5     3
4     2     7     3
5     0     6     9
6 >> y = [ 0 1 0; 11 14 89; 2 3 2]
7 y =
8
9     0     1     0
10    11    14    89
11     2     3     2
12 >> x(:, [1 2]) = y(:, [2 3])
13 x =
14
15     1     0     3
16    14    89     3
17     3     2     9
```

Σύνθετες ενέργειες

Παράδειγμα

```
1 >> x
2
3 x =
4
5     1     0     3
6    14    89     3
7     3     2     9
8
9 >> x(2,:) = x(2,:) + x(3,2)*x(3,:)
10
11 x =
12
13     1     0     3
14    20    93    21
15     3     2     9
```


Η εντολή end

Παράδειγμα

```
1 >> x
2 x =
3     1     0     3
4    20    93    21
5     3     2     9
6
7 >> x(3: end)
8
9 ans =
10    3     0    93     2     3    21     9
11
12 >> sum(x(3:end))
13 ans =
14
15    131
```

Τελεστής άνω-κάτω τελεία

Επιπλέον χαρακτηριστικά

- Αν ο τελεστής χρησιμοποιείται στο δεξί μέλος μιας καταχωρησης, θα μας επιστρέψει όλα τα στοιχεία του μητρώου κατά στήλες
- Αν ο τελεστής χρησιμοποιηθεί στο αριστερό μέλος γίνεται επαναπροσδιορισμός του μητρώου στα αριστερά με ρυθμιστή το μητρώο στα δεξιά.

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x
2 x =
3     1     0     3
4    20    93    21
5     3     2     9
6 >> y = x(:)
7 y =
8
9     1
10    20
11     3
12     0
13    93
14     2
15     3
16    21
17     9
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [ 1 4 2; 0 1 1]
2 x =
3     1     4     2
4     0     1     1
5 >> y = [1 1; 0 1; 1 0]
6 y =
7     1     1
8     0     1
9     1     0
10 >> y(:) = x
11 y =
12
13     1     1
14     0     2
15     4     1
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> y(:) = x
2
3 y =
4
5     1     1
6     0     2
7     4     1
8
9 >> y(:) = -1:-1:-6
10
11 y =
12
13     -1     -4
14     -2     -5
15     -3     -6
```

Η εντολή reshape

Περιγραφή

Η εντολή 'reshape' δίνει τη δυνατότητα να μετασχηματίσουμε ένα μητρώο κατάλληλα, προσδιορίζοντας στα ορίσματα το μητρώο που θέλουμε να μετασχηματίσουμε και τις νέες διαστάσεις.

Παράδειγμα

```
1 >> y
2 y =
3     -1     -2     -3     -4     -5     -6
4 >> y = reshape(y, 2, 3)
5 y =
6     -1     -3     -5
7     -2     -4     -6
8 >> y = reshape(y, 3, 2)
9 y =
10     -1     -4
11     -2     -5
12     -3     -6
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1  y =  
2      -1      -4  
3      -2      -5  
4      -3      -6  
5  >> y(:) = 0  
6  y =  
7      0      0  
8      0      0  
9      0      0  
10 >> y(:) = 1.5  
11 y =  
12      1.5000      1.5000  
13      1.5000      1.5000  
14      1.5000      1.5000
```

Περιεχόμενα I

- 1 Πίνακες
- 2 Ανάστοφος
- 3 Τελεστής άνω-κάτω τελεία
- 4 Αντίγραφα**
- 5 Διαγραφές
- 6 Βασικά μητρώα
- 7 Μητρώα ειδικού τύπου
- 8 Εντολές διαχείρισης μητρώων
- 9 Γνωστές συναρτήσεις μητρώων
- 10 Βιβλιογραφία

Μητρώα με αντίγραφα γραμμές/στήλες

Περιγραφή

Με την εντολή 'repmat' μπορούμε να δημιουργήσουμε αντίγραφα γραμμών/στηλών, ορίζοντας στις παραμέτρους της εντολής τις γραμμές και στήλες (πλήθος) στις οποίες θέλουμε να παρουσιάζεται το αντίγραφο.

Παράδειγμα

```
1 >> x = [0 1 0 1 1 0]
2 x =
3     0     1     0     1     1     0
4 >> repmat(x,2,3)
5 ans =
6     Columns 1 through 17
7     0     1     0     1     1     0     0     1     0     1     1     0     0     1     0     1     1
8     0     1     0     1     1     0     0     1     0     1     1     0     0     1     0     1     1
9     Column 18
10     0
11     0
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [1 2 3; 4 5 6]
2 x =
3     1     2     3
4     4     5     6
5 >> repmat(x,3,4)
6 ans =
7     1     2     3     1     2     3     1     2     3     1     2     3
8     4     5     6     4     5     6     4     5     6     4     5     6
9     1     2     3     1     2     3     1     2     3     1     2     3
10    4     5     6     4     5     6     4     5     6     4     5     6
11    1     2     3     1     2     3     1     2     3     1     2     3
12    4     5     6     4     5     6     4     5     6     4     5     6
```

Περιεχόμενα I

- 1 Πίνακες
- 2 Ανάστοφος
- 3 Τελεστής άνω-κάτω τελεία
- 4 Αντίγραφα
- 5 Διαγραφές**
- 6 Βασικά μητρώα
- 7 Μητρώα ειδικού τύπου
- 8 Εντολές διαχείρισης μητρώων
- 9 Γνωστές συναρτήσεις μητρώων
- 10 Βιβλιογραφία

Διαγραφές στοιχείων

Περιγραφή

Έχουμε τη δυνατότητα να διαγράψουμε γραμμές/στήλες:

- Αξιοποιώντας τον τελεστή άνω-κάτω τελεία.
- Αξιοποιώντας λογικά διανύσματα.

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [ 1 2; 3 4]
2
3 x =
4
5     1     2
6     3     4
7
8 >> x( : , 2) = [ ]
9
10 x =
11
12     1
13     3
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [ 1 2; 3 4]
2
3 x =
4
5     1     2
6     3     4
7
8 >> x(2:2:4) = [ ]
9
10 x =
11
12     1     2
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [ 1 2 5; 7 3 4; 5 6 7; 3 5 6]
2
3 x =
4
5     1     2     5
6     7     3     4
7     5     6     7
8     3     5     6
9
10 >> x(1:2:10) = [ ]
11
12 x =
13
14     7     3     3     5     4     7     6
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [ 3 2 1; 1 2 3; 4 4 4]
2 x =
3     3     2     1
4     1     2     3
5     4     4     4
6 >> x(:, logical([1 0 1]))
7 ans =
8     3     1
9     1     3
10    4     4
11 >> x(:, logical([1 0 0]))
12 ans =
13
14     3
15     1
16     4
```


Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x
2 x =
3     3     2     1
4     1     2     3
5     4     4     4
6 >> x(:, [2 3])
7 ans =
8     2     1
9     2     3
10    4     4
11 >> y = [ 1 2 3 4; 5 6 7 8]
12 y =
13     1     2     3     4
14     5     6     7     8
15 >> y(:, [2 3])
16 ans =
17     2     3
18     6     7
```

Περιεχόμενα I

- 1 Πίνακες
- 2 Ανάστοφος
- 3 Τελεστής άνω-κάτω τελεία
- 4 Αντίγραφα
- 5 Διαγραφές
- 6 Βασικά μητρώα**
- 7 Μητρώα ειδικού τύπου
- 8 Εντολές διαχείρισης μητρώων
- 9 Γνωστές συναρτήσεις μητρώων
- 10 Βιβλιογραφία

Βασικά μητρώα

Περιγραφή

Υπάρχουν κάποια μητρώα τα οποία συναντώνται συχνότερα από άλλα σε πλήθος εφαρμογών. Τα τέσσερα βασικότερα μητρώα είναι:

- **ones**: Δημιουργεί μητρώο με μονάδες
- **zeros**: Δημιουργεί μητρώο με μηδενικά
- **rand**: Δημιουργεί μητρώο με ψευδοτυχαίους αριθμούς
- **eye**: Δημιουργεί το μοναδιαίο μητρώο

Τα ορίσματα που λαμβάνουν τα παραπάνω μητρώα μπορούν να δημιουργήσουν είτε τετραγωνικά μητρώα είτε μητρώα τάξης $m \times n$.

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> ones(2)
2
3 ans =
4
5     1     1
6     1     1
7
8 >> x = ones(2,5)
9
10 x =
11
12     1     1     1     1     1
13     1     1     1     1     1
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> zeros(3)
2
3 ans =
4
5     0     0     0
6     0     0     0
7     0     0     0
8
9 >> y = zeros(3,4)
10
11 y =
12
13     0     0     0     0
14     0     0     0     0
15     0     0     0     0
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> rand(2)
2
3 ans =
4
5     0.8147     0.1270
6     0.9058     0.9134
7
8 >> x = rand(2,6)
9
10 x =
11
12     0.6324     0.2785     0.9575     0.1576     0.9572     0.8003
13     0.0975     0.5469     0.9649     0.9706     0.4854     0.1419
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> eye(2)
2
3 ans =
4
5     1     0
6     0     1
7
8 >> eye(3)
9
10 ans =
11
12     1     0     0
13     0     1     0
14     0     0     1
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = 5*eye(4);
2 >> x(1:3, 2:4) = x(1:3, 2:4) - eye(3);
3 >> x(2:4, 1:3) = x(2:4, 1:3) - eye(3);
4 >> x
5
6 x =
7
8     5     -1     0     0
9     -1     5     -1     0
10    0     -1     5     -1
11    0     0     -1     5
```


Περιεχόμενα I

- 1 Πίνακες
- 2 Ανάστοφος
- 3 Τελεστής άνω-κάτω τελεία
- 4 Αντίγραφα
- 5 Διαγραφές
- 6 Βασικά μητρώα
- 7 Μητρώα ειδικού τύπου**
- 8 Εντολές διαχείρισης μητρώων
- 9 Γνωστές συναρτήσεις μητρώων
- 10 Βιβλιογραφία

Μητρώα ειδικής μορφής

Περιγραφή

Τα μητρώα αυτά χαρακτηρίζονται ως ειδικού τύπου κυρίως λόγω της χρήσης τους σε συγκεκριμένες εφαρμογές και συναντώνται πιο σπάνια συγκριτικά με τα βασικά μητρώα. Έτσι, συναντάμε:

- **pascal**: δημιουργεί ένα τρίγωνο του Pascal
- **magic**: δημιουργεί ένα μαγικό τετράγωνο
- **hadamard**: δημιουργεί το μητρώο Hadamard, με παράμετρο που είναι πολλαπλάσιο του δύο
- **hankel**: δημιουργεί το μητρώο Hankel, με παράμετρο ένα εύρος τιμών
- **hilb**: δημιουργεί το μητρώο Hilbert
- **toeplitz**: δημιουργεί το Ερμιτιανό μητρώο
- **vander**: δημιουργεί το μητρώο Vandermonde

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> pascal(3)
2 ans =
3
4     1     1     1
5     1     2     3
6     1     3     6
7
8 >> pascal(4)
9 ans =
10
11     1     1     1     1
12     1     2     3     4
13     1     3     6    10
14     1     4    10    20
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> magic(3)
2 ans =
3
4     8     1     6
5     3     5     7
6     4     9     2
7
8 >> magic(4)
9 ans =
10
11    16     2     3    13
12     5    11    10     8
13     9     7     6    12
14     4    14    15     1
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> hadamard(2)
2 ans =
3
4     1     1
5     1    -1
6
7 >> hadamard(4)
8 ans =
9
10    1     1     1     1
11    1    -1     1    -1
12    1     1    -1    -1
13    1    -1    -1     1
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> hankel(1:4)
2 ans =
3
4     1     2     3     4
5     2     3     4     0
6     3     4     0     0
7     4     0     0     0
8
9 >> hankel(2:4)
10 ans =
11
12     2     3     4
13     3     4     0
14     4     0     0
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> hilb(2)
2 ans =
3
4     1.0000     0.5000
5     0.5000     0.3333
6
7 >> hilb(4)
8 ans =
9
10    1.0000    0.5000    0.3333    0.2500
11    0.5000    0.3333    0.2500    0.2000
12    0.3333    0.2500    0.2000    0.1667
13    0.2500    0.2000    0.1667    0.1429
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```

1 >> toeplitz([2 -i])
2 ans =
3
4     2.0000 + 0.0000i    0.0000 - 1.0000i
5     0.0000 + 1.0000i    2.0000 + 0.0000i
6
7 >> toeplitz([i -i 2+i])
8 ans =
9
10    0.0000 + 1.0000i    0.0000 - 1.0000i    2.0000 + 1.0000i
11    0.0000 + 1.0000i    0.0000 + 1.0000i    0.0000 - 1.0000i
12    2.0000 - 1.0000i    0.0000 + 1.0000i    0.0000 + 1.0000i
13
14 >> toeplitz([1 2 3])
15 ans =
16
17     1     2     3
18     2     1     2
19     3     2     1

```


Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> vander([2 3 4])
2
3 ans =
4
5     4     2     1
6     9     3     1
7    16     4     1
8
9 >> vander([1 3 2])
10
11 ans =
12
13     1     1     1
14     9     3     1
15     4     2     1
```

Περιεχόμενα I

- 1 Πίνακες
- 2 Ανάστοφος
- 3 Τελεστής άνω-κάτω τελεία
- 4 Αντίγραφα
- 5 Διαγραφές
- 6 Βασικά μητρώα
- 7 Μητρώα ειδικού τύπου
- 8 Εντολές διαχείρισης μητρώων**
- 9 Γνωστές συναρτήσεις μητρώων
- 10 Βιβλιογραφία

Παράδειγμα

Περιγραφή

Υπάρχει ένας αριθμός εντολών που μας βοηθά να να διαχειριστούμε μητρώα:

- **all**: ελέγχει αν όλα τα στοιχεία ενός μητρώου κατά στήλες είναι μη μηδενικά. Αν είναι επιστρέφει 1, αλλιώς 0
- **any**: ελέγχει αν υπάρχουν στοιχεία μητρώου κατά στήλες που είναι μη μηδενικά. Αν είναι επιστρέφει 1, αλλιώς 0
- **diag**: δημιουργεί ένα διαγώνιο μητρώο ή επιστρέφει τη διαγώνιο για ήδη ορισμένο μητρώο
- **fliplr**: αναδιπλώνει ένα μητρώο από αριστερά στα δεξιά
- **flipud**: αναδιπλώνει ένα μητρώο από πάνω προς τα κάτω
- **rot90**: περιστρέφει ένα μητρώο κατά 90°
- **tril**: επιστρέφει το κάτω τριγωνικό μέρος ενός μητρώου
- **triu**: επιστρέφει το άνω τριγωνικό μέρος ενός μητρώου

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [2 0 1; 1 1 1; 1 1 2]
2
3 x =
4
5     2     0     1
6     1     1     1
7     1     1     2
8
9 >> all(x)
10
11 ans =
12
13     1     0     1
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [1 0 3 ; 0 1 0; 3 4 5]
2 x =
3     1     0     3
4     0     1     0
5     3     4     5
6 >> any(x)
7 ans =
8
9     1     1     1
10 >> zeros(2)
11 ans =
12     0     0
13     0     0
14 >> any(ans)
15 ans =
16
17     0     0
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> diag([1 2 3])
2 ans =
3     1     0     0
4     0     2     0
5     0     0     3
6
7 >> x = [1 2 ; 3 4]
8 x =
9     1     2
10    3     4
11
12 >> diag(x)
13
14 ans =
15
16     1
17     4
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```

1 >> x
2
3 x =
4
5     1     2
6     3     4
7
8 >> fliplr(x)
9
10 ans =
11
12     2     1
13     4     3

```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x
2
3 x =
4
5     1     2
6     3     4
7
8 >> flipud(x)
9
10 ans =
11
12     3     4
13     1     2
```


Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x
2
3 x =
4
5     1     2
6     3     4
7
8 >> rot90(x)
9
10 ans =
11
12     2     4
13     1     3
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x
2
3 x =
4
5     1     2
6     3     4
7
8 >> tril(x)
9
10 ans =
11
12     1     0
13     3     4
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x
2
3 x =
4
5     1     2
6     3     4
7
8 >> triu(x)
9
10 ans =
11
12     1     2
13     0     4
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [1 2 3; 4 5 6; 7 8 9]
2
3 x =
4
5     1     2     3
6     4     5     6
7     7     8     9
8
9 >> tril(x)
10
11 ans =
12
13     1     0     0
14     4     5     0
15     7     8     9
```

Περιεχόμενα I

- 1 Πίνακες
- 2 Ανάστοφος
- 3 Τελεστής άνω-κάτω τελεία
- 4 Αντίγραφα
- 5 Διαγραφές
- 6 Βασικά μητρώα
- 7 Μητρώα ειδικού τύπου
- 8 Εντολές διαχείρισης μητρώων
- 9 Γνωστές συναρτήσεις μητρώων**
- 10 Βιβλιογραφία

Γνωστές συναρτήσεις

Περιγραφή

Υπάρχουν build-in συναρτήσεις οι οποίες επιστρέφουν πολύ χρήσιμα στοιχεία ενός μητρώου ή μητρώα ειδικού χαρακτήρα:

- **det**: επιστρέφει την ορίζουσα ενός μητρώου
- **eig**: επιστρέφει τις ιδιοτιμές ενός μητρώου
- **inv**: επιστρέφει το αντίστροφο ενός μητρώου εφόσον αυτό ορίζεται
- **lu**: εκτελεί τη γνωστή παραγοντοποίηση LU
- **qr**: εκτελεί τη γνωστή ορθογώνια παραγοντοποίηση QR

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [1 2 3; 4 5 6; 7 6 3]
2
3 x =
4
5     1     2     3
6     4     5     6
7     7     6     3
8
9 >> det(x)
10
11 ans =
12
13     6.0000
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> y = [1 2; 3 4]
2
3 y =
4
5     1     2
6     3     4
7
8 >> eig(y)
9
10 ans =
11
12     -0.3723
13     5.3723
```


Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [1 2 ; 3 4]
2
3 x =
4
5     1     2
6     3     4
7
8 >> inv(x)
9
10 ans =
11
12    -2.0000    1.0000
13    1.5000   -0.5000
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x = [ 3 -2 0; 0 0 -1; 0 -3 4]
2
3 x =
4
5     3     -2     0
6     0     0    -1
7     0    -3     4
8
9 >> lu(x)
10
11 ans =
12
13     3     -2     0
14     0    -3     4
15     0     0    -1
```

Παράδειγμα

Παράδειγμα

```
1 >> x
2
3 x =
4
5     3     -2     0
6     0     0     -1
7     0     -3     4
8
9 >> qr(x)
10
11 ans =
12
13     3     -2     0
14     0     -3     4
15     0     -1     -1
```

Περιεχόμενα I

- 1 Πίνακες
- 2 Ανάστοφος
- 3 Τελεστής άνω-κάτω τελεία
- 4 Αντίγραφα
- 5 Διαγραφές
- 6 Βασικά μητρώα
- 7 Μητρώα ειδικού τύπου
- 8 Εντολές διαχείρισης μητρώων
- 9 Γνωστές συναρτήσεις μητρώων
- 10 Βιβλιογραφία**

Βιβλιογραφία - Αναφορές

- Gilat A., MATLAB: An Introduction with Applications, Second Edition, John Wiley & Sons, 2004.
- Chapra S.C., Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineering and Science with Engineering Subscription Card, McGraw-Hill, 2004.
- Hunt B.R., Lipsman R.L., Rosenberg J.M., Coombes K.R., Osborn J.E. and Stuck G.J., A guide to MATLAB for beginners and experienced users, Second Edition, Cambridge University Press, 2006.
- Quarteroni A. and Saleri F, Scientific Computing with MATLAB and OCTAVE, Springer, 2006.
- Malek-Madani R., Advanced Engineering Mathematics with Mathematica and MATLAB, Pearson Higher Education, 1998.

Ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας!

