



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

Προγραμματισμός και Χρήση Ηλεκτρονικών Υπολογιστών - Βασικά Εργαλεία Λογισμικού

Μάθημα 4ο

Arrays (Διανύσματα, Πίνακες)
Χρήσιμες συναρτήσεις (zeros, ones, eye)
Colon operator, Transpose operator
Συνάρτηση linspace

Διατεταγμένα σύνολα τιμών (arrays)

Οι **arrays** είναι μεταβλητές που μπορούν να φιλοξενήσουν περισσότερες από μία τιμές.

Μονοδιάστατες Arrays

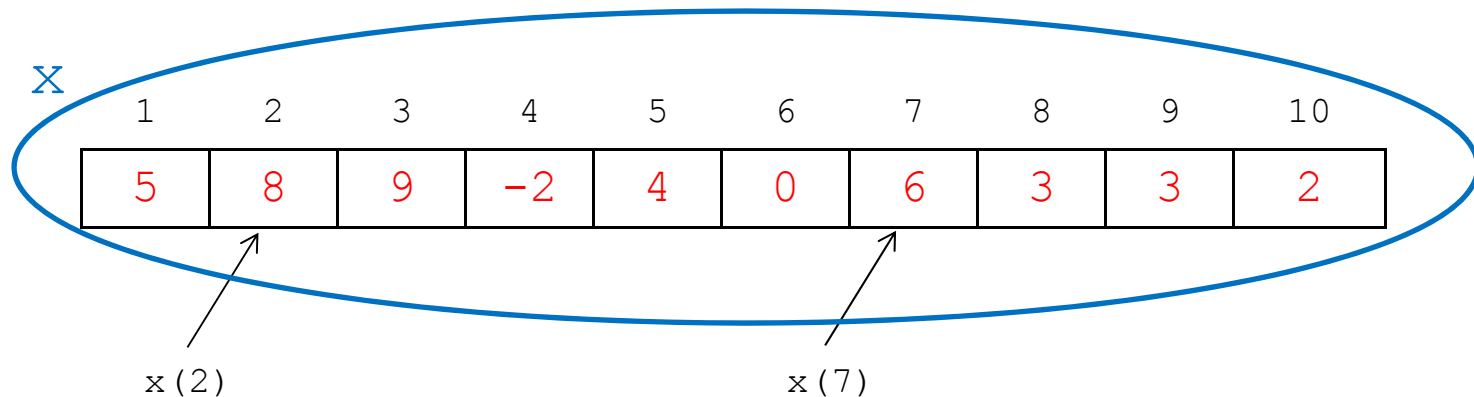
Διδιάστατες Arrays

Οι αγκύλες **[]** (brackets) χρησιμοποιούνται για να δώσουμε τιμές στις arrays.

Μονοδιάστατες Arrays

```
>> x = [5 8 9 -2 4 0 6 3 3 2]
```

```
>> x = [5, 8, 9, -2, 4, 0, 6, 3, 3, 2]
```



```
>> x(2)
ans =
    8
```

```
>> x(2) + x(7)
ans =
   14
```

Μονοδιάστατες Arrays

Οι παρακάτω εντολές είναι ισοδύναμες και δημιουργούν μια array με διάσταση 1 x 10 (1 γραμμή και 10 στήλες)

```
>> x = [5 8 9 -2 4 0 6 3 3 2]
```

```
>> x = [5, 8, 9, -2, 4, 0, 6, 3, 3, 2]
```

```
>> clear
```

```
>> x=[5 8 9 -2 4 0 6 3 3 2]
```

```
x =
```

```
     5     8     9    -2     4     0     6     3     3     2
```

```
>> whos
```

Name	Size	Bytes	Class	Attributes
x	1x10	80	double	

Το σύμβολο ; στον ορισμό των arrays

Η παρακάτω εντολή δημιουργεί μια array 10 x 1 (10 γραμμές και 1 στήλη)

```
>> x=[5; 8; 9; -2; 4; 0; 6; 3; 3; 2]
```

```
x =
```

```
5
8
9
-2
4
0
6
3
3
2
```

```
>> whos
```

Name	Size	Bytes	Class	Attributes
x	10x1	80	double	

Ο τελεστής αναστροφής ' (transpose operator)

Ο τελεστής αναστροφής ' εναλλάσσει τις γραμμές με τις στήλες.

```
>> x=[5 8 9 -2 4 0 6 3 3 2]
```

```
x =
```

```
5      8      9     -2      4      0      6      3      3      2
```

```
>> y=x'
```

```
y =
```

```
5  
8  
9  
-2  
4  
0  
6  
3  
3  
2
```

Ο τελεστής `:` (colon operator)

`x = [start:step:stop]` ή `x = start:step:stop`

Δημιουργεί μια μονοδιάστατη array με στοιχεία από την αρχική τιμή *start* μέχρι και την τελική τιμή *stop* (ή τιμή μικρότερη της τιμής *stop*) με βήμα *step*

```
>> x=2:0.5:4
```

```
x =
```

```
2.0000    2.5000    3.0000    3.5000    4.0000
```

Αν το βήμα (step) είναι ίσο με 1 μπορεί να παραλειφθεί

```
>> x = start:stop
```

Η συνάρτηση `linspace`

```
x = linspace(start, stop, k)
```

Δημιουργεί μια μονοδιάστατη array με **k** το πλήθος στοιχεία συμπεριλαμβανομένης της αρχική τιμής **start** και της τελικής τιμής **stop**).

```
>> x=linspace(2,4,5)
```

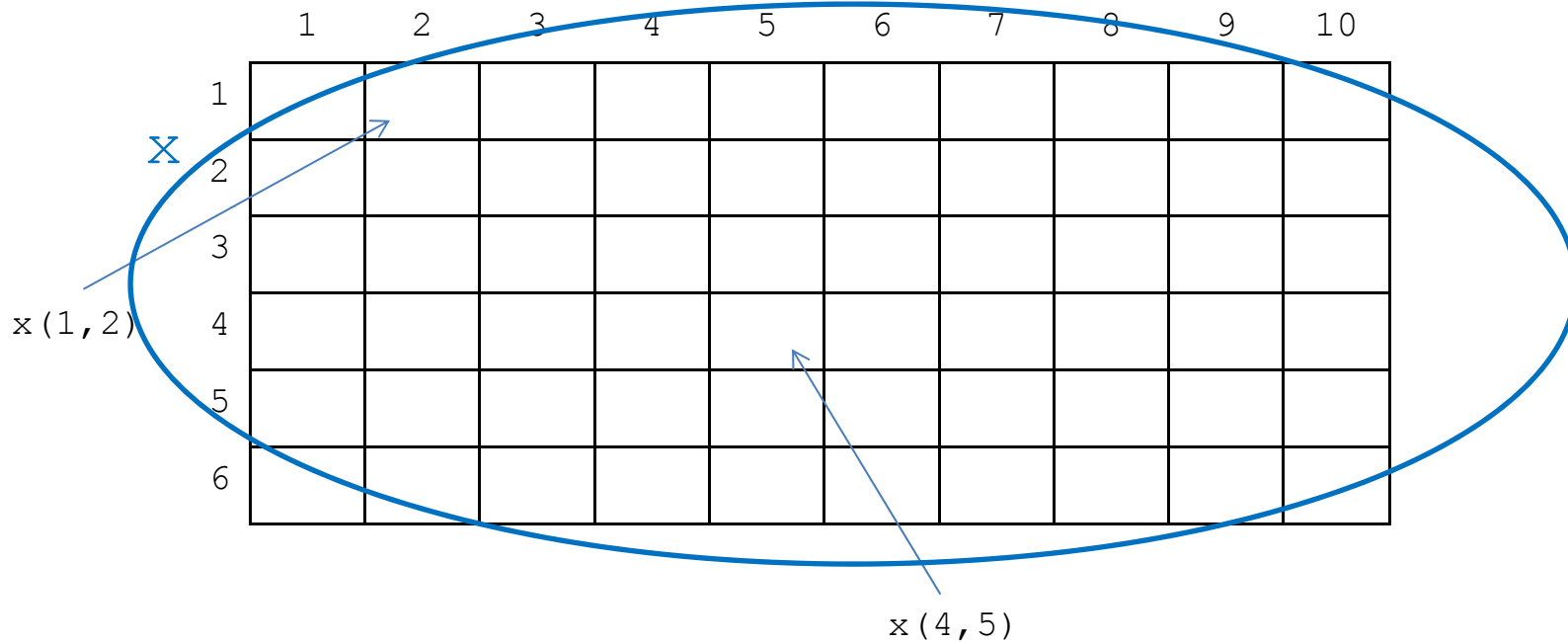
```
x =
```

```
2.0000    2.5000    3.0000    3.5000    4.0000
```

Αν παραλειφθεί το τρίτο όρισμα (k) τότε η `linspace` δημιουργεί 100 το πλήθος στοιχεία

Διδιάστατες Arrays

array διάστασης 6x10 (6 γραμμές και 10 στήλες)



Διδιάστατες Arrays

array διάστασης 3x4 (3 γραμμές και 4 στήλες)

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

```
     3     6     7     6  
     8     4     1     5  
     5     2     8     9
```

```
>> x(2,1)  
ans =  
     8
```

```
>> x(1,2) + x(3,4)  
ans =  
    15
```

Ο τελεστής `:` ως μπαλαντέρ (wildcard)

Για να επιλέξουμε όλα τα στοιχεία μιας στήλης ή μιας γραμμής μιας array χρησιμοποιούμε το σύμβολο `:`

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

```
>> x(:,2)
ans =
     6
     4
     2
```

← όλα τα στοιχεία της δεύτερης στήλης

```
>> x(2,:)
ans =
     8     4     1     5
```

← όλα τα στοιχεία της δεύτερης γραμμής

Επιπλέον χρήσεις του τελεστή :

Για να επιλέξουμε ορισμένα στοιχεία μιας array χρησιμοποιούμε τον τελεστή :
με τη γενική του μορφή `start:step:stop`

```
>> clear
```

```
>> x = [5 8 9 -2 4 0 6 3 3 2]
```

```
x =
```

```
     5     8     9    -2     4     0     6     3     3     2
```

```
>> x(1:2:10)
```

```
ans =
```

```
     5     9     4     6     3
```

Με τη δεσμευμένη μεταβλητή `end` είναι δυνατή η αναφορά στο τελευταίο στοιχείο μιας array

Γραμμική άλγεβρα και arrays

Γραμμική άλγεβρα	MATLAB/OCTAVE array
Βαθμωτό (scalar)	Μονοδιάστατη 1×1
Διάνυσμα διάστασης k	Μονοδιάστατη $k \times 1$
Διάνυσμα γραμμής διάστασης k	Μονοδιάστατη $1 \times k$
Πίνακας διάστασης $m \times n$	Διδιάστατη $m \times n$
-	Κενή 0×0 (π.χ. $x = []$)

Χρήσιμες συναρτήσεις αρχικοποίησης των arrays

Συνάρτηση	Επεξήγηση
zeros (m) ή zeros (m, m)	array $m \times m$ όλα τα στοιχεία της ίσα με το 0
zeros (m, n)	array $m \times n$ όλα τα στοιχεία της ίσα με το 0
ones (m) ή ones (m, m)	array $m \times m$ όλα τα στοιχεία της ίσα με το 1
ones (m, n)	array $m \times n$ όλα τα στοιχεία της ίσα με το 1
eye (m) ή eye (m, m)	array $m \times m$ τα στοιχεία της κύριας διαγωνίου ίσα με το 1 και τα υπόλοιπα ίσα με το 0
eye (m, n)	array $m \times n$ τα στοιχεία της κύριας διαγωνίου ίσα με το 1 και τα υπόλοιπα ίσα με το 0

Ασκήσεις

1. Δίνεται το διάνυσμα $x = [3 \ 1 \ 5 \ 7 \ 9 \ 2 \ 6]$, εξηγήστε το αποτέλεσμα των παρακάτω εντολών:

- α. $x(3)$
- β. $x(1:7)$
- γ. $x(1:end)$
- δ. $x(1:end-1)$
- ε. $x(6:-2:1)$
- στ. $x([1 \ 6 \ 2 \ 1 \ 1])$

2. Κατασκευάστε ένα διάνυσμα με στοιχεία τους ζυγούς αριθμούς μεταξύ του 31 και 75

3. Κατασκευάστε ένα διάνυσμα x με στοιχεία:

- α. 2, 4, 6, 8, 10
- β. 10, 8, 6, 4, 2, 0, -2, -4

Ασκήσεις

5. Έστω $x = [2 \ 5 \ 1 \ 6]$

- α. Προσθέστε το 16 σε κάθε στοιχείο
- β. Προσθέστε το 3 σε κάθε στοιχείο που βρίσκεται σε μονή θέση.

6. Δίνεται ο πίνακας $A = [\ 2 \ 4 \ 1 ; \ 6 \ 7 \ 2 ; \ 3 \ 5 \ 9]$:

- α. κατασκευάστε ένα διάνυσμα με τα στοιχεία της 1ης στήλης του A
- β. κατασκευάστε έναν πίνακα με τα στοιχεία των 2 τελευταίων στηλών του A