



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

# Προγραμματισμός και Χρήση Ηλεκτρονικών Υπολογιστών - Βασικά Εργαλεία Λογισμικού

## Μάθημα 2ο

Αριθμητικές παραστάσεις, προτεραιότητα αριθμητικών τελεστών, εντολή format, μεταβλητές, εκθετική μορφή.

# Μεταβλητές

---

Μεταβλητή ονομάζεται ένα μέγεθος του οποίου η τιμή μπορεί να αλλάζει κατά τη διάρκεια εκτέλεσης μιας εντολής ή ενός συνόλου εντολών (πρόγραμμα ή κώδικας).

## **ΚΑΝΟΝΕΣ ΟΝΟΜΑΣΙΑΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ**

Το όνομα μια μεταβλητής πρέπει να:

- 1) αρχίζει με γράμμα του αγγλικού αλφαβήτου,
- 2) περιέχει μόνο γράμματα του αγγλικού αλφαβήτου, αριθμούς ή το σύμβολο της κάτω παύλας (*underscore*),
- 3) μην ταυτίζεται με τα ονόματα των συναρτήσεων-εντολών ή των προκαθορισμένων μεταβλητών

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Υπάρχει διάκριση μεταξύ κεφαλαίων και πεζών (*case sensitive*)

# Τύποι μεταβλητών (variable types)

---

Καθιερωμένοι τύποι μεταβλητών σ' όλες τις γλώσσες προγραμματισμού:

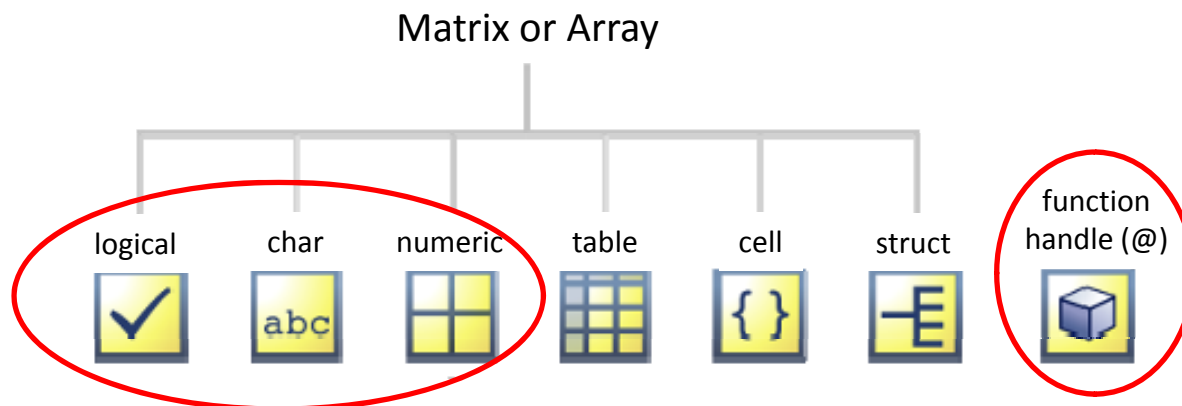
Αριθμητική (numeric) - π.χ. `x=3`

Αλφαριθμητική (char ή string) - π.χ. `x='Hello World'`

Λογική (logical) - π.χ. `x=true`

Κάθε γλώσσα προγραμματισμού μπορεί να έχει και επιπλέον τύπους.

## MATLAB/OCTAVE variable types



# Προκαθορισμένες μεταβλητές

---

Μεταβλητή	Επεξήγηση
ans	Η μεταβλητή αυτή "φιλοξενεί" το αποτέλεσμα ενός υπολογισμού αν δεν το εκχωρήσουμε σε άλλη μεταβλητή.
pi	3.1415 ...
eps	2.220446049250313e-16 Η ακρίβεια των υπολογισμών (machine epsilon). Είναι η απόσταση του αριθμού 1 από την αμέσως μεγαλύτερη τιμή. Το eps χαρακτηρίζει τον υπολογιστή στο πεδίο της αριθμητικής ανάλυσης.
i	Ο μιγαδικός αριθμός i ή j με την ιδιότητα $i^2=-1$ ή $j^2=-1$ αντίστοιχα
j	
NaN	"Not a Number". Για παράδειγμα η εντολή 0/0 έχει ως αποτέλεσμα NaN.
nan	
Inf	Η τιμή του άπειρου (infinity). Για παράδειγμα η εντολή 1/0 έχει ως αποτέλεσμα Inf.
inf	
true	1
false	0

# Χρήσιμες εντολές

---

Εντολή	Επεξήγηση
<code>who</code>	Τυπώνει την τρέχουσα λίστα με τις μεταβλητές που είναι σε χρήση δηλαδή τις μεταβλητές που έχουμε ορίσει.
<code>whos</code>	Τυπώνει την τρέχουσα λίστα με τις μεταβλητές που είναι σε χρήση με επιπλέον πληροφορίες.
<code>clear</code>	"Καταστρέφει" όλες τις μεταβλητές που είναι σε χρήση.
<code>clear a b</code>	"Καταστρέφει" τις μεταβλητές <code>a</code> και <code>b</code>
<code>help command</code>	<p><code>command</code> = εντολή ή συνάρτηση</p> <p>Για παράδειγμα αν γράψουμε:</p> <pre>help format</pre> <p>θα πάρουμε πληροφορίες για τη χρήση και το αποτέλεσμα της εντολής <code>format</code>.</p>
<code>lookfor 'keyword'</code>	<p><code>keyword</code> = μια λέξη κλειδί.</p> <p>Για παράδειγμα αν γράψουμε:</p> <pre>lookfor 'newton'</pre> <p>θα πάρουμε πληροφορίες για όλες τις εντολές ή συναρτήσεις που έχουν στην περιγραφή τους τη λέξη <code>newton</code>.</p>

# Αριθμητικές παραστάσεις

---

Για να δώσουμε τιμή σε μια μεταβλητή χρησιμοποιούμε το σύμβολο =

*variable\_name* = τιμή

ή

*variable\_name* = αριθμητική παράσταση

$j = 3$  σημαίνει: δώσε στην αριθμητική μεταβλητή  $j$  την τιμή 3

ενώ

$j = j + 1$  σημαίνει: δώσε στην αριθμητική μεταβλητή  $j$  την τιμή που είχε η μεταβλητή  $j$  και πρόσθεσε την τιμή 1

# Αριθμητικοί τελεστές (arithmetic operators)

Οι **αριθμητικοί τελεστές** που χρησιμοποιούνται στις αριθμητικές παραστάσεις είναι:

- + Πρόσθεση
- Αφαίρεση
- \* Πολλαπλασιασμός
- / Διαίρεση
- ^ Ύψωση σε δύναμη

Η **προτεραιότητα** των τελεστών είναι:

- ^ Υψηλή
- \* και / Μεσαία
- + και - Χαμηλή

Μαθηματική έκφραση	MATLAB
$\alpha + \beta$	<code>a + b</code>
$\alpha - \beta$	<code>a - b</code>
$\alpha\beta$	<code>a*b</code>
$\frac{\alpha}{\beta}$	<code>a/b</code>
$\alpha^\beta$	<code>a^b</code>

Μεταξύ τελεστών με την **ίδια προτεραιότητα** οι πράξεις γίνονται από αριστερά προς τα δεξιά.

# Σειρά των πράξεων

---

Για παράδειγμα στην αριθμητική παράσταση:

$$a = f/h^g + i$$

η σειρά που θα γίνουν οι πράξεις είναι:

Υπολογισμός του  $h^g$  και αποθήκευση του αποτελέσματος σε μια προσωρινή μεταβλητή  $temp\_1$

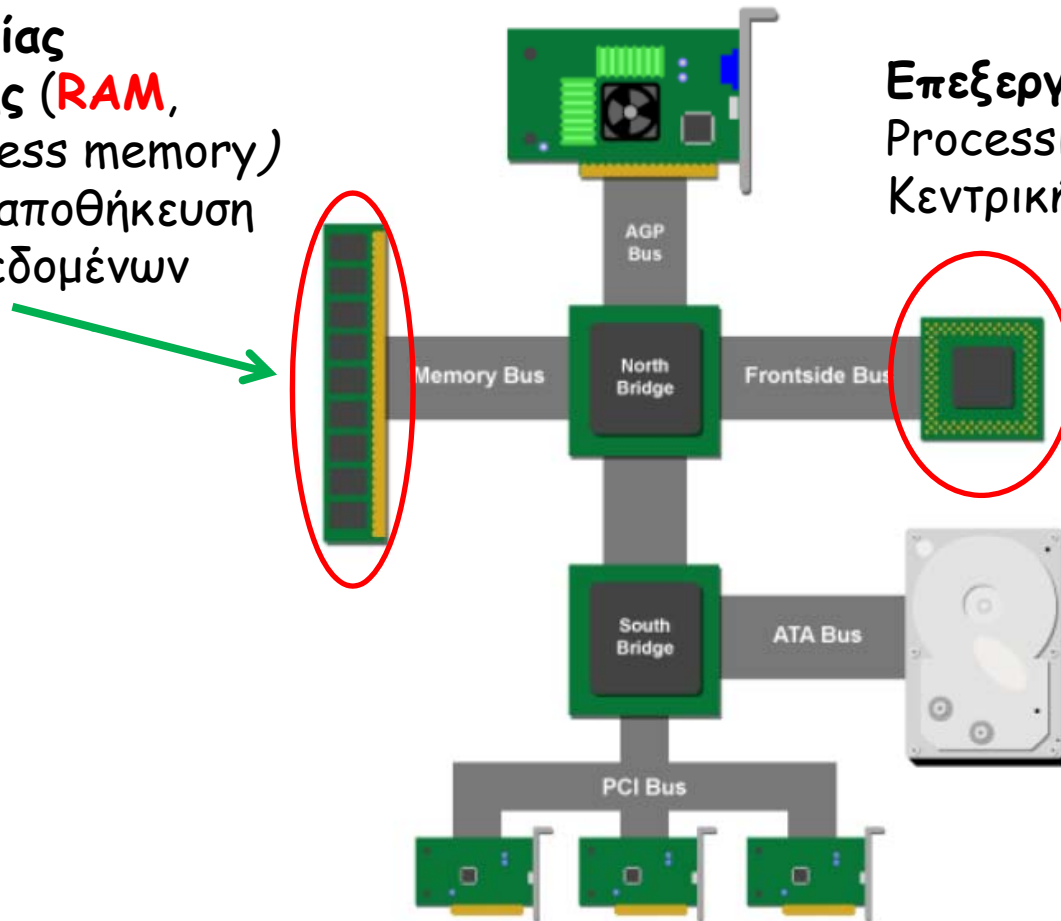
Υπολογισμός του  $f/temp\_1$  και αποθήκευση του αποτελέσματος σε μια προσωρινή μεταβλητή  $temp\_2$

Υπολογισμός του  $temp\_2 + i$  και αποθήκευση του αποτελέσματος στη μεταβλητή  $a$



# Βασική αρχιτεκτονική ενός προσωπικού υπολογιστή (PC)

Μνήμη τυχαίας προσπέλασης (**RAM**, Random access memory)  
Προσωρινή αποθήκευση ψηφιακών δεδομένων



Επεξεργαστής (**CPU**, Central Processing Unit)  
Κεντρική μονάδα επεξεργασίας

# Εκτελέστε τις παρακάτω εντολές

---

```
>> f = 8
```

```
>> h = 2
```

```
>> g = 3
```

```
>> i = 1
```

```
>> a = f/h^g + i
```

## Εκτελέστε τις παρακάτω εντολές

---

```
>> f = 8
```

```
>> h = 2
```

```
>> g = 3
```

```
>> i = 1
```

Οι παρενθέσεις ( ) αλλάζουν την προκαθορισμένη σειρά (προτεραιότητα των τελεστών) που γίνονται οι πράξεις

```
>> a = (f/h)^g + i
```

Πρώτα γίνονται οι πράξεις μέσα στις παρενθέσεις και μετά οι υπόλοιπες

## Τα σύμβολα ; και ,

---

Αν στο τέλος μιας εντολής προσθέσουμε το σύμβολο ; τότε δεν εμφανίζεται το αποτέλεσμα της ανάθεσης.

```
>> f=8  
f =  
    8
```

```
>> f=8;
```

Δυο ή περισσότερες εντολές μπορούν να γραφτούν στην ίδια γραμμή αρκεί να χωρίζονται με το σύμβολο ; ή το ,

```
>> f = 8; h = 2; g = 3; i = 1; a = (f/h)^g + i;
```

ή

```
>> f = 8, h = 2, g = 3, i = 1, a = (f/h)^g + i
```

# Εντολή `format`

---

`format` *type*

<i>type</i>	Τιμή της μεταβλητής <code>pi</code>
<code>short</code>	3.1416
<code>long</code>	3.141592653589793
<code>short e</code>	3.1416e+00
<code>long e</code>	3.141592653589793e+00

# Εκθετική μορφή

---

Μαθηματική έκφραση	Εκθετική μορφή
$a \cdot 10^b$	aEb

Μαθηματικές Εκφράσεις	Εκθετικές μορφές
$15.23 \cdot 10^2 = 152.3 \cdot 10 = 1523$	$15.23E+2 = 152.3E+1 = 1523E+0$
$152300 \cdot 10^{-2} = 15230 \cdot 10^{-1} = 1523$	$152300E-2 = 15230E-1 = 1523E+0$

# Άσκηση 1

---

Χωρίς να εκτελέσετε τις εντολές υπολογίστε την τιμή του J

<pre>j = 5 j = j + 1 j = j + 1</pre>	<pre>x = 2 y = 1 j = y/x</pre>
<pre>x = 2 y = 3 j = 4/x*y</pre>	<pre>x = 2 y = 1 x = x-2*y j = sqrt(x)</pre>

Επαληθεύστε με το MATLAB/OCTAVE τα αποτελέσματά σας

## Άσκηση 2

---

Γράψτε τις αντίστοιχες εντολές για τον υπολογισμό της τιμής της μεταβλητής  $y$  σύμφωνα με τη σχέσεις:

$$y = x^{-4} + 5x + \frac{1}{x-1} + 2$$

$$y = \sqrt{1+x^3} \frac{4}{x+1}$$

$$y = \frac{x^2}{2} - 1 + \frac{\sqrt{1}}{x-1}$$

$$y = \frac{5x^2 - \sqrt{x}}{x-1}$$