

# ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ MATLAB

Κ. Δελήμπασης

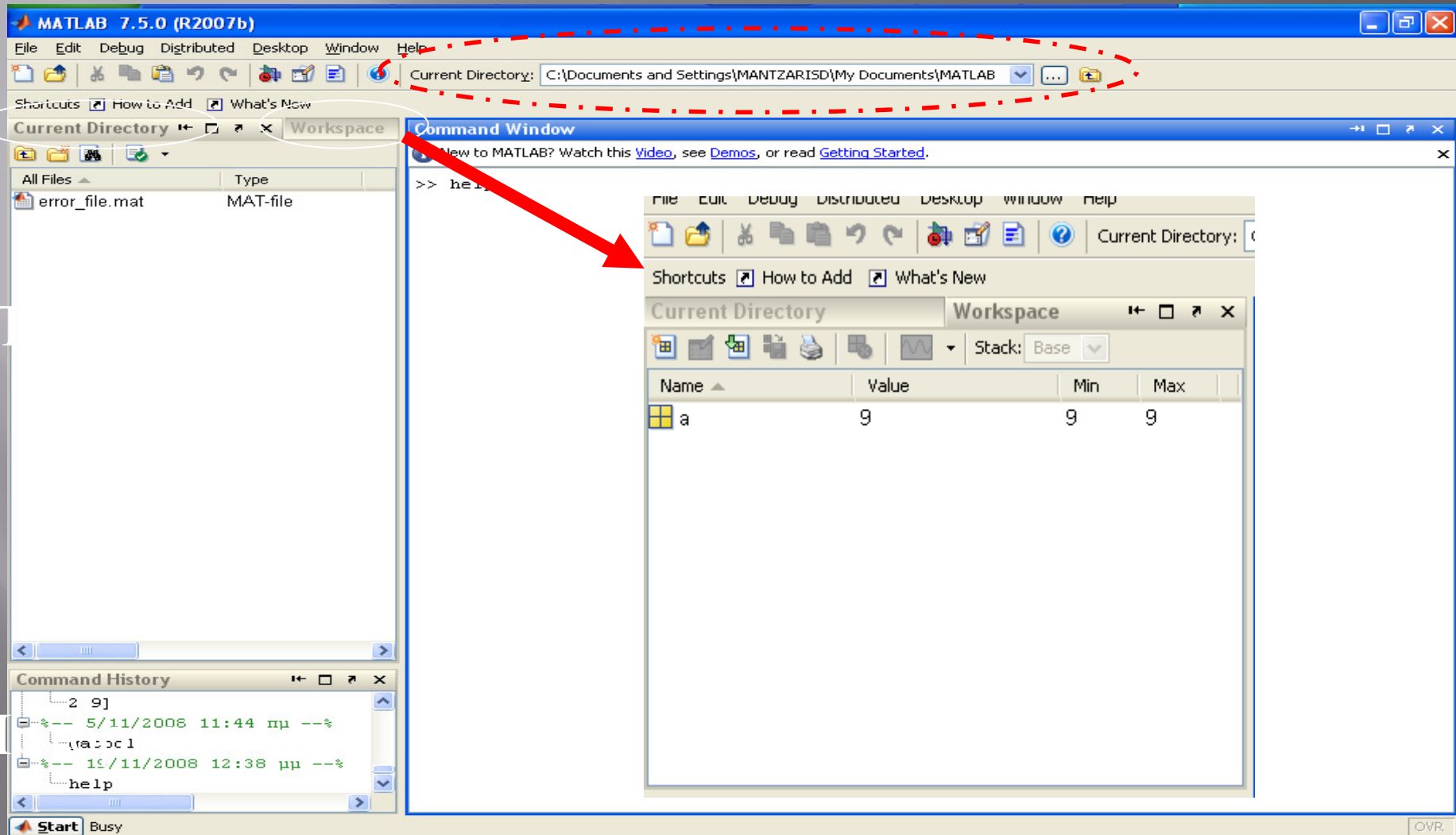
Κ. Κότταρη

Βασίζεται σε υλικό από Εργαστήρια προπτυχιακών  
μαθημάτων του τμήματος ΠΕΒ

# Εκκίνηση του MATLAB



# Το περιβάλλον του MATLAB



- Ό,τι γράφεται στο MATLAB πρέπει να είναι με **μικρούς λατινικούς** χαρακτήρες

# Έξοδος από το Πρόγραμμα

- ▣ `quit`
- ▣ `exit`
- ▣ Εικονίδιο [x]
- ▣ File → Exit MATLAB

# Μαθηματικές Πράξεις

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

>>  $1 + 2$

>>  $3 * 5$

>>  $2 ^ 6$

>>  $(7+5) ^ (2+3)$



# Εφαρμογή

- ▣ Να υπολογιστεί η τιμή της ακόλουθης μαθηματικής παράστασης σε MATLAB

$$\frac{1.1^{2+3} - 1}{3 \cdot 2}$$

```
>> (1.1^(2+3) - 1) / (3*2)
```

```
ans =
```

```
0.1018
```

# Μεταβλητές

- ▣ Αποθηκεύουμε τιμές

- ▣  $X = 3$

- ▣  $\gamma = 1/2$

- ▣  $\gamma = 9$



# Κανόνες Ονομασίας Μεταβλητών

- ▣ *Το όνομα αρχίζει με γράμμα (του αγγλικού αλφαβήτου).*
- ▣ *Το όνομα περιέχει μόνο γράμματα, αριθμούς και υποπαύλες (underscore).*
- ▣ *Δεν χρησιμοποιούνται ονόματα που έχουν δεσμευτεί από το MATLAB (π.χ. εντολών).*
- ▣ *Υπάρχει διάκριση μεταξύ πεζών και κεφαλαίων γραμμάτων*

# Συναρτήσεις του MATLAB

Συνάρτηση	Ερμηνεία
<b>sin</b>	ημίτονο
<b>cos</b>	συνημίτονο
<b>tan</b>	εφαπτομένη
<b>asin</b>	τόξο ημιτόνου
<b>acos</b>	τόξο συνημιτόνου
<b>atan</b>	τόξο εφαπτομένης
<b>exp</b>	εκθετική συνάρτηση
<b>log</b>	φυσικός λογάριθμος
<b>log10</b>	λογάριθμος με βάση το 10
<b>abs</b>	απόλυτη τιμή
<b>sqrt</b>	τετραγωνική ρίζα
<b>mod</b>	προσημασμένο υπόλοιπο διαίρεσης (modulus)
<b>rem</b>	υπόλοιπο διαίρεσης
<b>round</b>	στρογγύλευση στον πλησιέστερο ακέραιο
<b>ceil</b>	στρογγύλευση στον αμέσως μεγαλύτερο ακέραιο
<b>floor</b>	στρογγύλευση προς το μείον άπειρο
<b>fix</b>	στρογγύλευση προς το μηδέν

Κατάλογος στοιχειωδών  
μαθηματικών συναρτήσεων

**help elfun**

Κατάλογος ειδικών  
μαθηματικών συναρτήσεων

**help specfun**

# Συναρτήσεις του MATLAB (3)

## Exponential

<a href="#">exp</a>	Exponential
<a href="#">expm1</a>	Exponential of x minus 1
<a href="#">log</a>	Natural logarithm
<a href="#">log1p</a>	Logarithm of 1+x
<a href="#">log2</a>	Base 2 logarithm and dissect floating-point numbers
<a href="#">log10</a>	Common (base 10) logarithm
<a href="#">nextpow2</a>	Next higher power of 2
<a href="#">pow2</a>	Base 2 power and scale floating-point number
<a href="#">reallog</a>	Natural logarithm for nonnegative real arrays
<a href="#">realpow</a>	Array power for real-only output
<a href="#">realsqrt</a>	Square root for nonnegative real arrays
<a href="#">sqrt</a>	Square root
<a href="#">nthroot</a>	Real nth root

## Complex

<a href="#">abs</a>	Absolute value
<a href="#">angle</a>	Phase angle
<a href="#">complex</a>	Construct complex data from real and imaginary part
<a href="#">conj</a>	Complex conjugate

<a href="#">imag</a>	Complex imaginary part
<a href="#">isreal</a>	True for real array
<a href="#">i</a>	Imaginary unit
<a href="#">real</a>	Complex real part
<a href="#">sign</a>	Signum
<a href="#">unwrap</a>	Unwrap phase angle

## Rounding and Remainder

<a href="#">fix</a>	Round towards zero
<a href="#">floor</a>	Round towards minus infinity
<a href="#">ceil</a>	Round towards plus infinity
<a href="#">round</a>	Round towards nearest integer
<a href="#">mod</a>	Modulus after division
<a href="#">rem</a>	Remainder after division

## Discrete Math (e.g., Prime Factors)

<a href="#">factor</a>	Prime factors
<a href="#">factorial</a>	Factorial function
<a href="#">gcd</a>	Greatest common divisor
<a href="#">isprime</a>	True for prime numbers
<a href="#">lcm</a>	Least common multiple

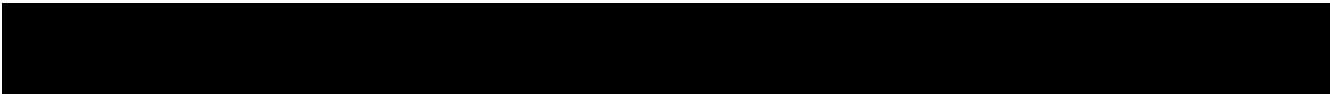
# Εφαρμογή

```
>> cos(.5)^2+sin(.5)^2  
ans =  
    1
```

```
>> exp(1)  
ans =  
    2.7183
```

```
>> log(ans)  
ans =  
    1
```

```
>> cos(pi/2)  
ans =  
    6.1232e-017
```





# Διαχείριση Χώρου Εργασίας

Εντολή	Ερμηνεία
<b>exit, quit</b>	έξοδος από το πρόγραμμα
<b>clear</b>	διαγραφή ενεργών μεταβλητών
<b>clc</b>	καθαρισμός παραθύρου εργασίας
<b>diary</b>	αποθήκευση εργασίας σε αρχείο
<b>help</b>	βοήθεια
<b>who, whos</b>	κατάλογος ενεργών μεταβλητών εργασίας
<b>load</b>	φόρτωση από αρχείο των μεταβλητών εργασίας
<b>save</b>	αποθήκευση σε αρχείο των μεταβλητών εργασίας

# clear

- ▣ Διαγραφή των μεταβλητών του χώρου εργασίας.
- ▣ Σύνταξη `clear var1 var2 var3`
- ▣ Διαγραφή όλων των μεταβλητών που αρχίζουν από `L` (`clear L*`)
- ▣ `clear all`



# clc

- ▣ Καθαρισμός χώρου εργασίας.
- ▣ Δεν διαγράφονται οι μεταβλητές.

# help

- ▣ Δίνει πληροφορίες και βοήθεια για μια συγκεκριμένη εντολή του MATLAB.
- ▣ `help topic`
- ▣ Δίνει βοήθεια για το θέμα `topic`.

## save

- ▣ Αποθηκεύει τις τιμές για όλες τις ενεργές μεταβλητές σε ένα αρχείο.

- ▣ Σύνταξη: `save filename`

Το αρχείο είναι δυαδικό με πλήρη στοιχεία:  
`filename.mat`

- ▣ `save filename whos c* X`

ans

- ▣ Περιέχει την πιο πρόσφατη απάντηση του MATLAB
- ▣ Προέρχεται από τη λέξη ANSwEr

```
>> sin(1.5)+cos(2.5)
```

```
ans =
```

```
0.196351371057121
```

# Πίνακας (matrix)

(4x3)

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 9 & 8 & 6 \\ 1 & 2 & 7 \\ 4 & 9 & 2 \\ 6 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

```
Command Window
New to MATLAB? Watch this Video, see Demos, or read Getting Started.
>> A = [9 8 6; 1 2 7; 4 9 2; 6 0 5]

A =

     9     8     6
     1     2     7
     4     9     2
     6     0     5
```

Στοιχείο A(4,2)

# Πολλαπλασιασμός Πινάκων

$$\begin{array}{c} 3 \times 4 \text{ matrix} \\ \begin{bmatrix} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{bmatrix} \end{array} \begin{array}{c} 4 \times 5 \text{ matrix} \\ \begin{bmatrix} \cdot & \cdot & \cdot & a & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & b & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & c & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & d & \cdot \end{bmatrix} \end{array} = \begin{array}{c} 3 \times 5 \text{ matrix} \\ \begin{bmatrix} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & x_{3,4} & \cdot \end{bmatrix} \end{array}$$

$$x_{3,4} = (1, 2, 3, 4) \cdot (a, b, c, d) = 1 \times a + 2 \times b + 3 \times c + 4 \times d.$$

$$[1 \ 2; 3 \ 4] * [5 \ 6; 7 \ 8] = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \cdot 5 + 2 \cdot 7 & 1 \cdot 6 + 2 \cdot 8 \\ 3 \cdot 5 + 4 \cdot 7 & 3 \cdot 6 + 4 \cdot 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 19 & 22 \\ 43 & 50 \end{bmatrix}$$

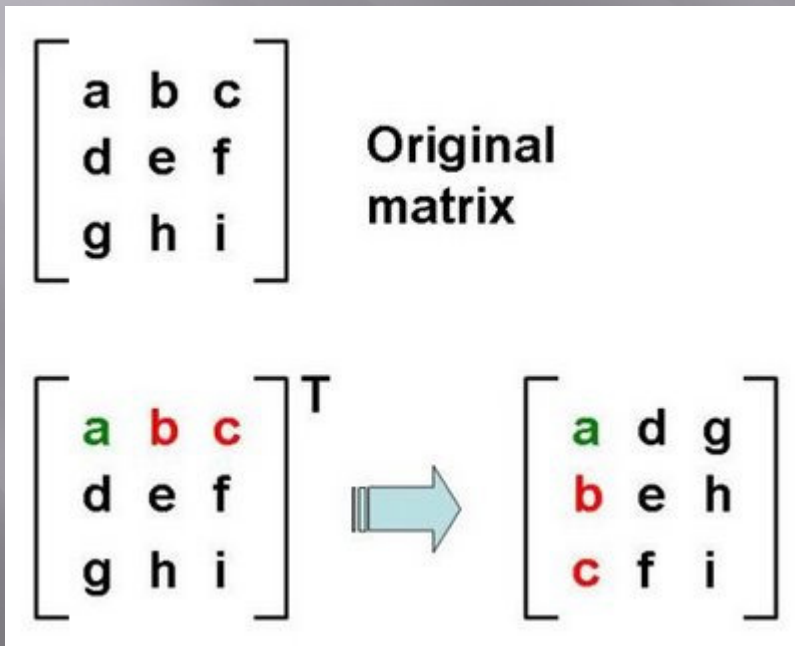
Προσοχή όμως στον πολλαπλασιασμό στοιχείο-προς-στοιχείο (element-by-element) :

$$[1 \ 2; 3 \ 4]. * [5 \ 6; 7 \ 8] = \begin{bmatrix} 1 \cdot 5 & 2 \cdot 6 \\ 3 \cdot 7 & 4 \cdot 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 12 \\ 21 & 32 \end{bmatrix}$$



# Ανάστροφος Πίνακας (transpose matrix)

‘Οι γραμμές στήλες και οι στήλες γραμμές’



```
Command Window
New to MATLAB? Watch this Video, see Demos, or read Getting Started.
>> A = [9 8 6; 1 2 7; 4 9 2; 6 0 5]

A =

     9     8     6
     1     2     7
     4     9     2
     6     0     5

>> A'

ans =

     9     1     4     6
     8     2     9     0
     6     7     2     5
```