

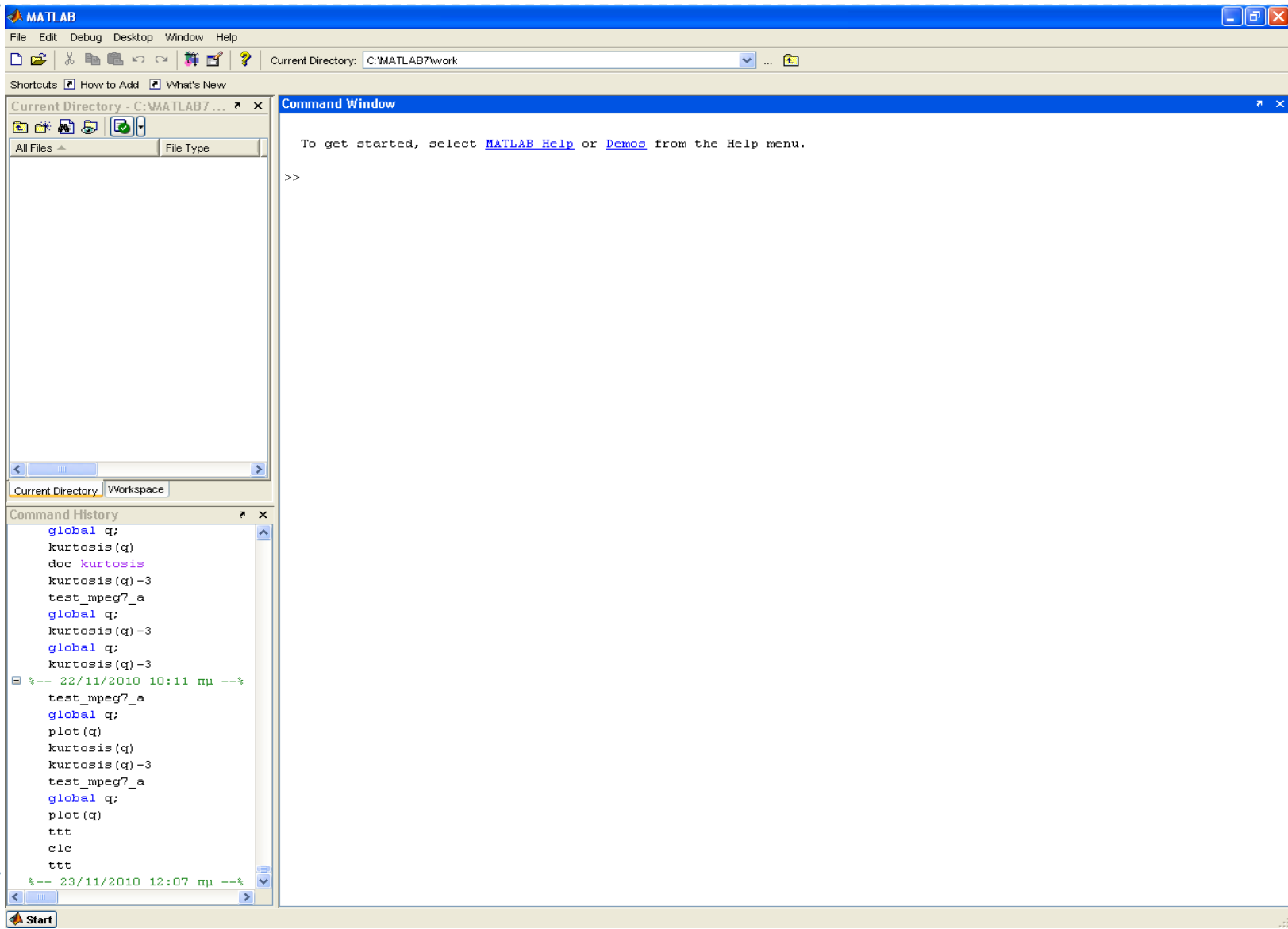
Εισαγωγή στο MATLAB

Εισαγωγή

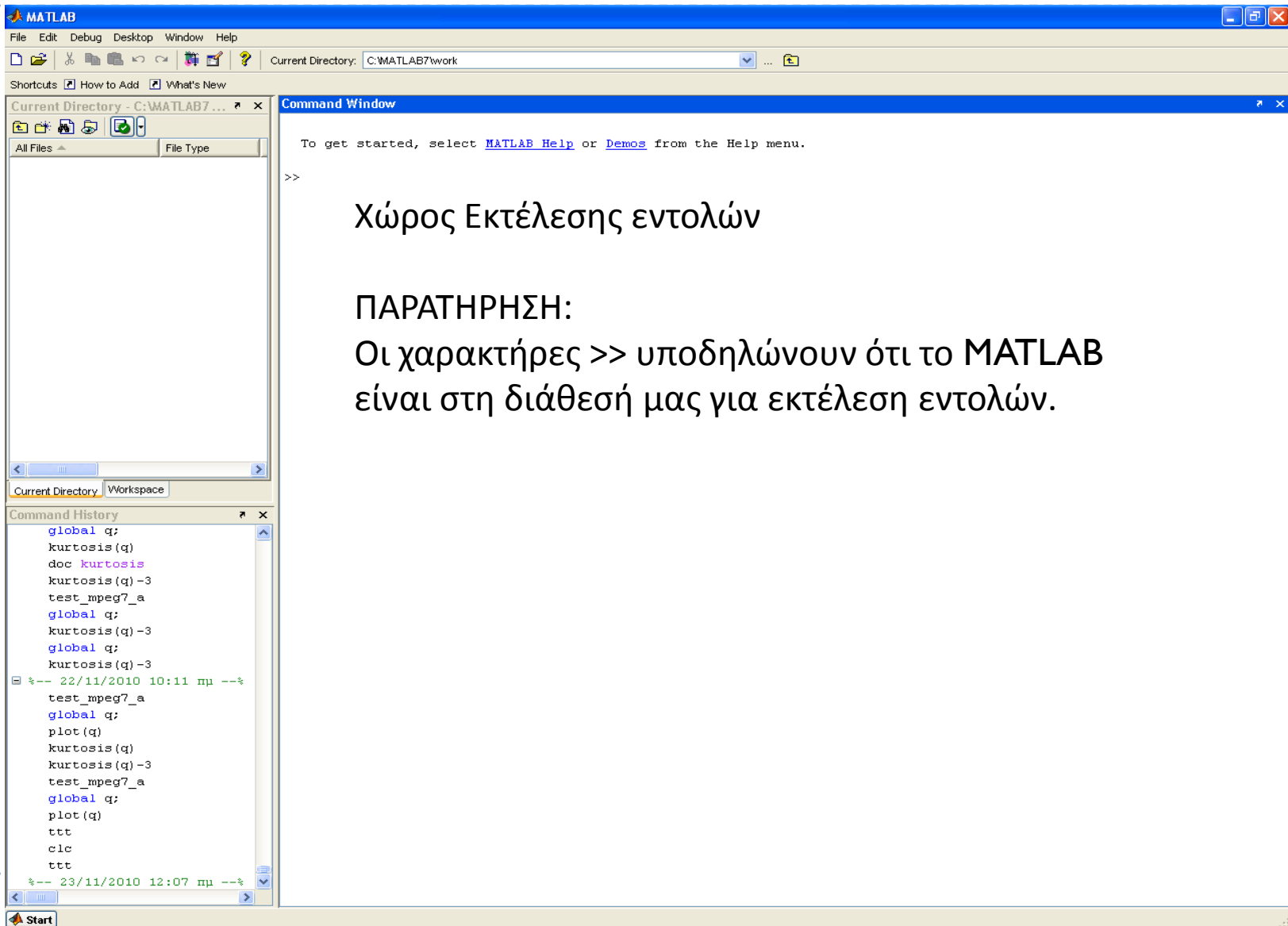
- ▶ **MATrix LABoratory**
- ▶ Ξεκίνησε στα τέλη της δεκαετίας του 70
- ▶ Λογισμικό για επιστημονικούς υπολογισμούς
- ▶ 4^{ης} γενιάς γλώσσα προγραμματισμού
- ▶ ΣΚΟΠΟΣ: Εκτέλεση πολύπλοκων υπολογισμών πιο εύκολα και γρήγορα σε σύγκριση με άλλες γλώσσες προγραμματισμού (π.χ. C, C++, FORTRAN).
- ▶ Mathworks, www.mathworks.com
- ▶ Δεν είναι ελεύθερο λογισμικό
- ▶ OCTAVE – λιγότερες ευκολίες



Περιβάλλον εργασίας



Περιβάλλον εργασίας

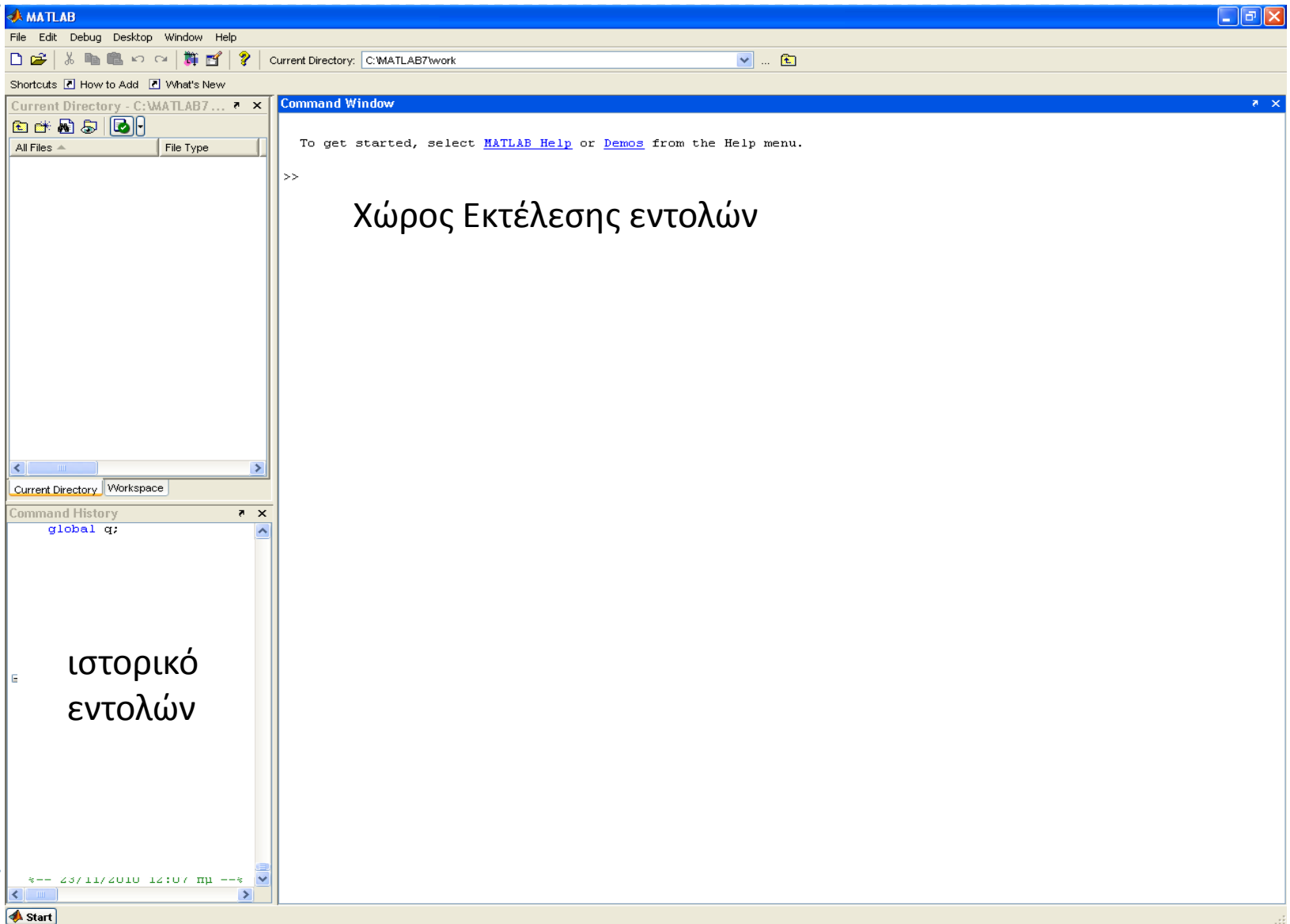


Χώρος Εκτέλεσης εντολών

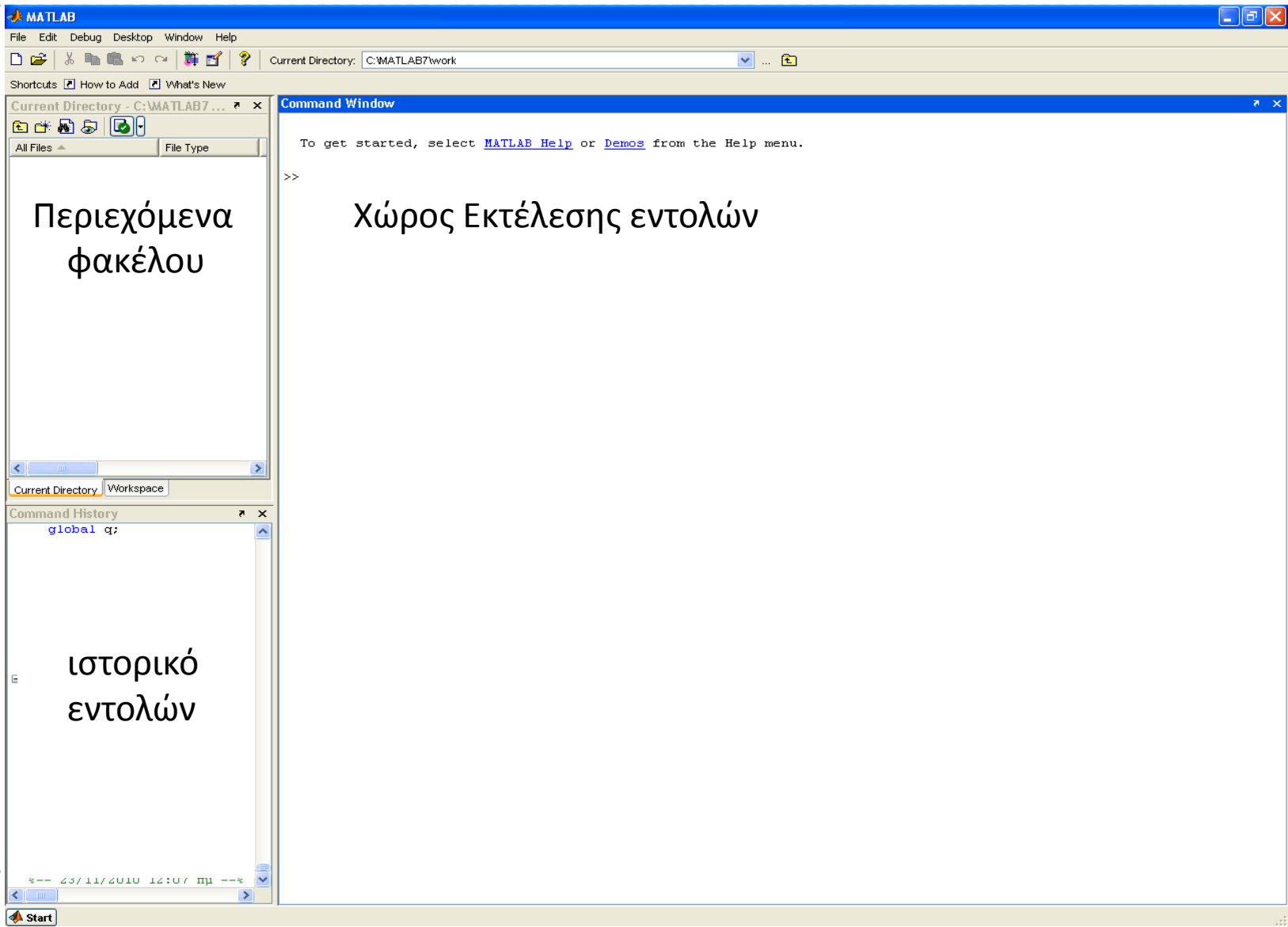
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Οι χαρακτήρες >> υποδηλώνουν ότι το MATLAB είναι στη διάθεσή μας για εκτέλεση εντολών.

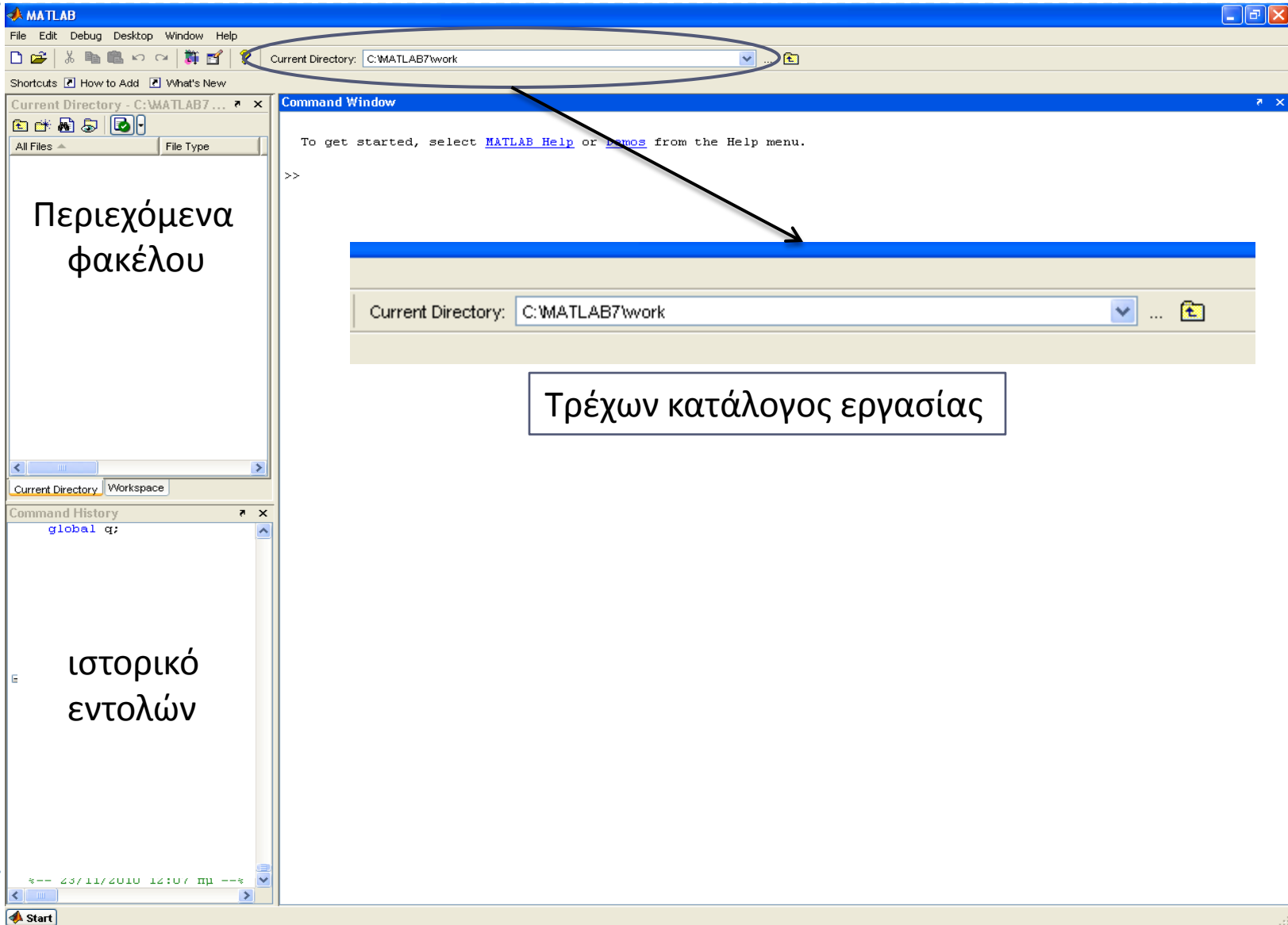
Περιβάλλον εργασίας



Περιβάλλον εργασίας



Περιβάλλον εργασίας



Βασικές Πράξεις

- ▶ Διαίρεση (/)
Πολλαπλασιασμός (*)
- ▶ Πρόσθεση (+)
Αφαίρεση (-)
- ▶ $5 \setminus 4 \rightarrow (1/5) * 4 = 4/5$
- ▶ Παρενθέσεις \rightarrow
καθορίζουν την σειρά των πράξεων
- ▶ Δύναμη: \wedge (π.χ. $2 \wedge 3 = 2^3$)

```
>> 5+3
ans =
     8

>> 6-7
ans =
    -1

>> 7/2
ans =
    3.5000

>> 2*9
ans =
    18

>> (2+5) *3
ans =
    21
```



Μεταβλητές

- ▶ Δεν υπάρχει ρητή δήλωση μεταβλητών
- ▶ Επιτρέπεται η εναλλαγή μεταξύ τύπων
- ▶ Διάκριση μεταξύ κεφαλαίων και πεζών
- ▶ $a=5 \rightarrow$ integer
- ▶ $a = \text{double}(a) \rightarrow$ float
- ▶ Ανάθεση: $a = 5$

```
>> a=5  
  
a =  
  
    5  
  
>> b=2.3  
  
b =  
  
    2.3000  
  
>> c='abc'  
  
c =  
  
abc  
  
>> a+b  
  
ans =  
  
    7.3000
```

```
>> a+c  
  
ans =  
  
    102    103    104
```



Λογικοί Τελεστές

- ▶ & (and)
- ▶ | (or)
- ▶ ~ (not)

- ▶ > (μεγαλύτερο)
- ▶ < (μικρότερο)
- ▶ >= (μεγαλύτερο ίσο)
- ▶ <= (μικρότερο ίσο)
- ▶ ~= (άνισο)



Πίνακες

```
>> a = [1 2 3]
```

```
a =
```

```
    1    2    3
```

```
>> a = [ 1 2 3; 4 5 6]
```

```
a =
```

```
    1    2    3  
    4    5    6
```

```
>> a(1,1)
```

```
ans =
```

```
    1
```

```
>> a(1,2)
```

```
ans =
```

```
    2
```

```
>> zeros (3)
```

```
ans =
```

```
    0    0    0  
    0    0    0  
    0    0    0
```

```
>> zeros (2,3)
```

```
ans =
```

```
    0    0    0  
    0    0    0
```

```
>> ones(2)
```

```
ans =
```

```
    1    1  
    1    1
```

```
>> eye(4)
```

```
ans =
```

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



Ειδικοί Τελεστές

```
>> 1:5:20
```

```
ans =
```

```
1     6    11    16
```



Οι αριθμοί από 1 μέχρι 20 με βήμα 5

```
>> a = [1 2 3];
```

```
>> b = [4 5 6];
```

```
>> a.*b
```

```
ans =
```

```
4    10    18
```

```
>> a./b
```

```
ans =
```

```
0.2500    0.4000    0.5000
```

```
>> a.^b
```

```
ans =
```

```
1    32    729
```

```
>> a
```

```
a =
```

```
1     2     3
```

```
>> a'
```

```
ans =
```

```
1
```

```
2
```

```
3
```



Πράξεις μεταξύ πινάκων

```
>> a
a =
     1     2     3

>> b
b =
     4     5     6

>> a*b
??? Error using ==> mtimes
Inner matrix dimensions must agree.

>> a*b'
ans =
     32

>> a'*b
ans =
     4     5     6
     8    10    12
    12    15    18
```

```
>> a+b
```

```
ans =
     5     7     9
```

ΠΡΟΣΟΧΗ!

Στις πράξεις μεταξύ πινάκων,
θα πρέπει να ταιριάζουν οι
διαστάσεις των πινάκων.



Πρόσβαση στοιχείων πίνακα

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

```
a =
```

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

```
>> a(1,:)
```

```
ans =
```

```
1 2 3
```

Ο τελεστής : υπονοεί όλες τις στήλες.

```
>> a(:,2)
```

```
ans =
```

```
2  
5  
8
```

Ο τελεστής : υπονοεί όλες τις γραμμές.

```
>> a(:)
```

```
ans =
```

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

matrix
vectorization

```
>> diag(a)
```

```
ans =
```

```
1  
5  
9
```



Μερικές βασικές συναρτήσεις

```
>> a

a =

     1     2     3
     4     5     6
     7     8     9

>> sum(a,1)

ans =

    12    15    18

>> sum(a,2)

ans =

     6
    15
    24
```

```
>> a

a =

     1     2     3
     4     5     6
     7     8     9

>> prod(a,1)

ans =

    28    80   162

>> prod(a,2)

ans =

     6
    120
    504
```

- ▶ abs
- ▶ floor, ceil, round
- ▶ log, log10
- ▶ sqrt
- ▶ sin, cos, tan
- ▶ acos, asin, atan
- ▶ factorial
- ▶ det, eig, inv
- ▶ norm
- ▶ mean, median, std
- ▶ max, min
- ▶ **size, length**



Προγραμματισμός σε Matlab

▶ Διακλαδώσεις – **if**

- ▶ if <condition>
 ...code...
- ▶ elseif <condition>
 ...code...
- ▶ else
 ...code...
- ▶ end

▶ Επαναλήψεις – **while**

- ▶ while <condition>
 ...code...
- ▶ end

▶ Επαναλήψεις – **for**

- ▶ for i=start:step:end
 ...code...
- ▶ end



Matlab scripts

- ▶ Αρχεία *.m
- ▶ Περιέχουν κώδικα (εντολές) Matlab
- ▶ Εκτελούνται αν πληκτρολογήσουμε το όνομά τους στη γραμμή εντολών
- ▶ ΠΡΟΣΟΧΗ στη διαδρομή του αρχείου

```
%-----%
%           SPLIT STEP (DETECT CONTOUR EDGES - ITERATIVE)
%-----%

%initialization
m1 = mean(x); s1 = cov(x); ind1{1} = 1:N; mask = ones(N,1);

%iterations
K = 1; Kprev = 0; max_min_v = inf;
while max_min_v>EPSILON && Kprev < K
    Kprev = K; K = 0; m2 = []; max_min_v = -inf;
    for i=1:Kprev
        ss = s1(:, :, i);
        if sum(isnan(ss(:))), continue; end

        [e, v] = eig(s1(:, :, i)); v = diag(v); min_v = min(v);
        if min_v > EPSILON
            if v(1)>v(2)
                split1 = m1(i,:) - sqrt(v(1))*e(:,1)';
                split2 = m1(i,:) + sqrt(v(1))*e(:,1)';
            else
                split1 = m1(i,:) - sqrt(v(2))*e(:,2)';
                split2 = m1(i,:) + sqrt(v(2))*e(:,2)';
            end

            ii1 = []; ii2 = [];
            for j=1:length(ind1{i})
                d1 = norm(x(ind1{i}(j),:) - split1);
                d2 = norm(x(ind1{i}(j),:) - split2);
                if d1<d2
                    ii1 = [ii1; ind1{i}(j)];
                else
                    ii2 = [ii2; ind1{i}(j)];
                end
            end
            if length(ii1)>2
                ss = cov(x(ii1,:)); mm = mean(x(ii1,:));
            end
        end
    end
end
```

Συναρτήσεις

▶ `function [a b c ...] = <function_name> ([arguments...])`

▶ Παράδειγμα:

```
function [x] = max_number(a,b)
```

```
    if a>b
```

```
        x = a;
```

```
    else
```

```
        x = b;
```

```
    end
```

▶ αρχεία *.m με το ίδιο όνομα της συνάρτησης, π.χ.

`max_number.m`

▶ κλήση συνάρτησης: αναφορά στο όνομά της, π.χ.

```
a=max_number(1,2);
```



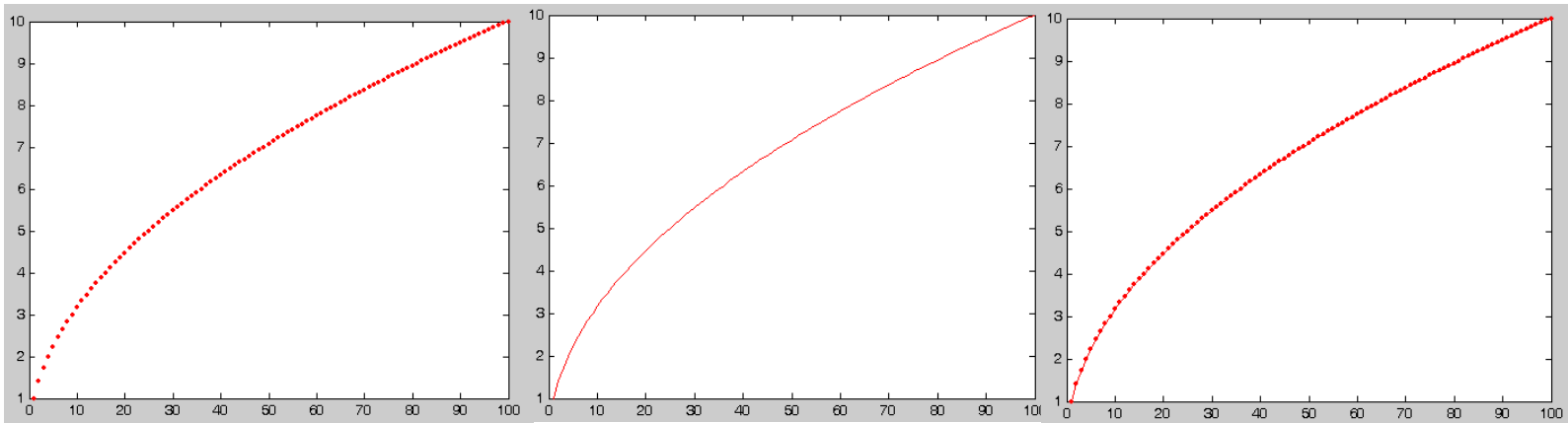
Γραφικά στο Matlab (plot) I

- ▶ plot – γραφικές παραστάσεις
- ▶ plot (x,y,r'): στη θέση x(i),y(i) θα τυπώσει μία κόκκινη τελεία. ΠΡΟΣΟΧΗ: Τα x,y πρέπει να έχουν ίδιο μέγεθος
- ▶ Χρωματικές επιλογές:
r(red) g(green) b(blue) k(black) w(white) y(yellow) c(cyan)
m(magenta)
- ▶ Επιλογές Σχεδίασης: . + x o(circle) s(square) d(diamond) *
- ▶ plot (x,y,r-') το ίδιο με παραπάνω, αλλά ενώνει με μια γραμμή τα σημεία.



Γραφικά στο Matlab (plot) II

```
>> a = 1:100;  
>> b = sqrt(a);
```



Αποθήκευση/Φόρτωση δεδομένων

- ▶ `save ('mydata.mat')`
- ▶ `save('mydata.mat','x','y')`
- ▶ `save('x.mat','x')`
- ▶ `save('y.mat','y')`
- ▶ `load ('mydata.mat')`
- ▶ `load ('x.mat')`
- ▶ `load ('y.mat')`



Εισαγωγή στο Matlab

▶ Απορίες;

