

Δημιουργία και εκτέλεση προγραμμάτων.


Εντολές εισόδου από το πληκτρολόγιο και εξόδου στην οθόνη.


Σε αυτήν την ενότητα θα δημιουργήσετε και θα εκτελέσετε τα πρώτα σας απλά προγράμματα. Επίσης, θα δείτε τις εντολές εισόδου δεδομένων από το πληκτρολόγιο και εξόδου αποτελεσμάτων στην οθόνη. Συγκεκριμένα, θα εξοικειωθείτε με:

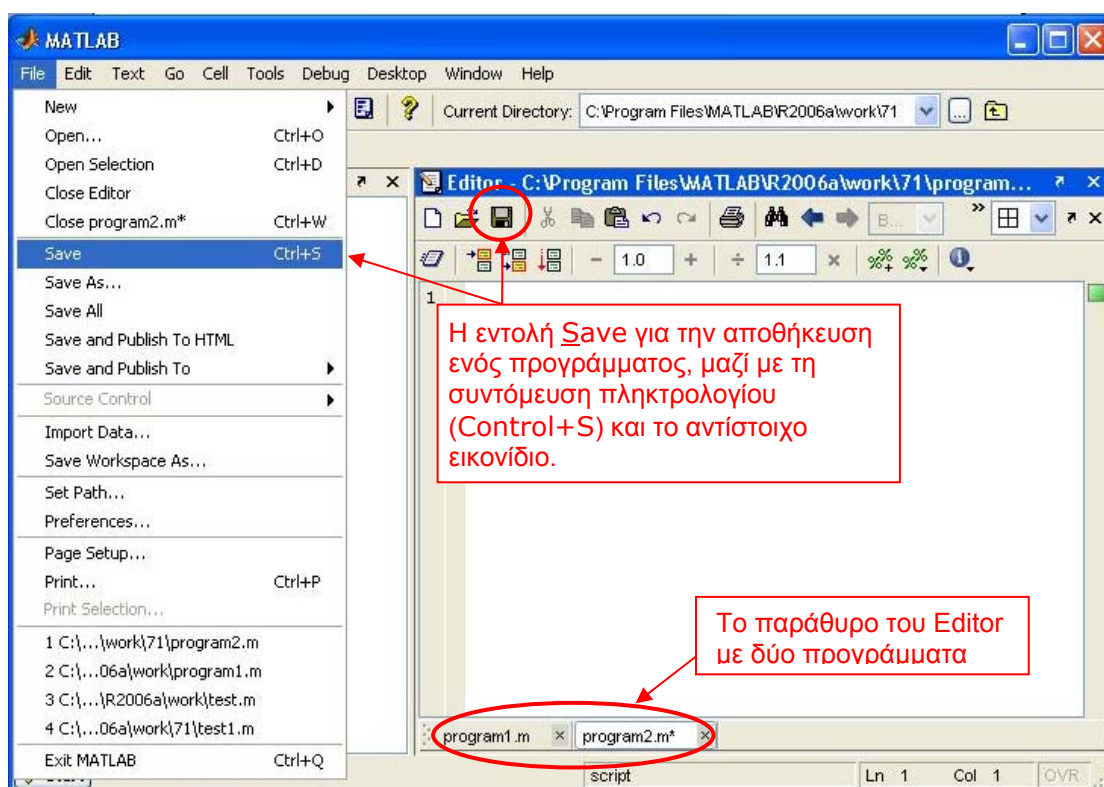
- Τη λειτουργία του Editor του MATLAB για τη δημιουργία, αποθήκευση και εκτέλεση ενός προγράμματος.
- Τις λειτουργίες των Current Directory και Path.
- Τη δημιουργία, την αποθήκευση και την εκτέλεση ενός προγράμματος καθώς και τον τρόπο με τον οποίο γίνεται το γράψιμο και η επεξεργασία του κώδικά του.
- Τις εντολές `input`, `disp` και `fprintf`.

1.1 Συνοπτική θεωρία

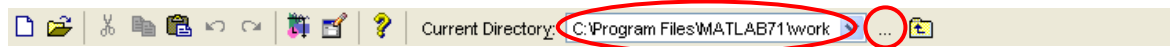
Editor: Το MATLAB έχει ενσωματωμένο Editor (Διορθωτή), κατάλληλο για τη συγγραφή του κώδικα των προγραμμάτων. Στον Editor του MATLAB μπορούν να ανοίξουν ένα ή περισσότερα «παράθυρα» για συγγραφή κώδικα. Τα παράθυρα μέσα στον Editor μπορούν να είναι σε όποια θέση θέλουμε, π.χ. σε οριζόντια ή κατακόρυφη παράθεση ή το ένα πίσω από το άλλο. Μπορούμε να επιλέξουμε το πρόγραμμα που θέλουμε να επεξεργαστούμε κάνοντας κλικ στο ταμπελάκι του, που βρίσκεται στο κάτω μέρος του Editor.


Δημιουργία νέου προγράμματος: Μενού `File | New ▶ M-File` (ή `Control+N` ή εικονίδιο ). Τότε ανοίγει ένα κενό παράθυρο για το γράψιμο του κώδικα ενός προγράμματος. Τα προγράμματα του MATLAB έχουν επέκταση `.m` και ονομάζονται `m-files`.

Αποθήκευση προγράμματος: Μενού `File | Save` (ή `Control+S` ή εικονίδιο ). Κατά τη συγγραφή ενός προγράμματος πρέπει να το αποθηκεύουμε συχνά, για λόγους ασφαλείας. Το όνομα ενός προγράμματος πρέπει να αρχίζει από λατινικό γράμμα (πεζό ή κεφαλαίο) και μπορεί να περιλαμβάνει λατινικά γράμματα (`a...z`, `A...Z`), αριθμητικά ψηφία (`0...9`) ή κάτω παύλες (`_`, underscore).

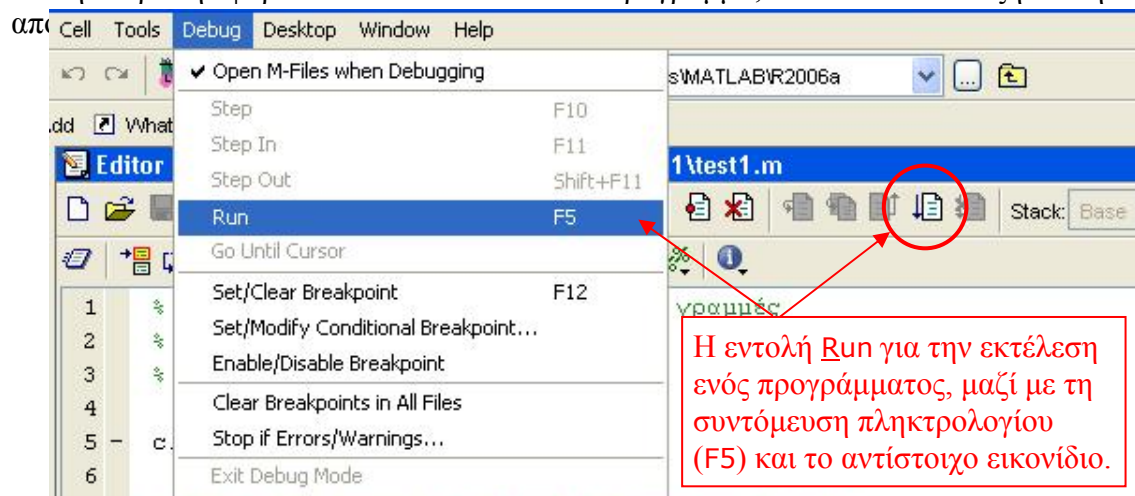



Current Directory: Αν δεν δηλωθεί διαφορετικά, ένα πρόγραμμα αποθηκεύεται σε ένα φάκελο που λέγεται Current Directory (φαίνεται στη γραμμή εργαλείων). Μπορούμε να αλλάξουμε το Current Directory πατώντας το κουμπί με τις τρεις τελείες (...) που βρίσκεται δεξιά και να επιλέξουμε κάποιον άλλο φάκελο:

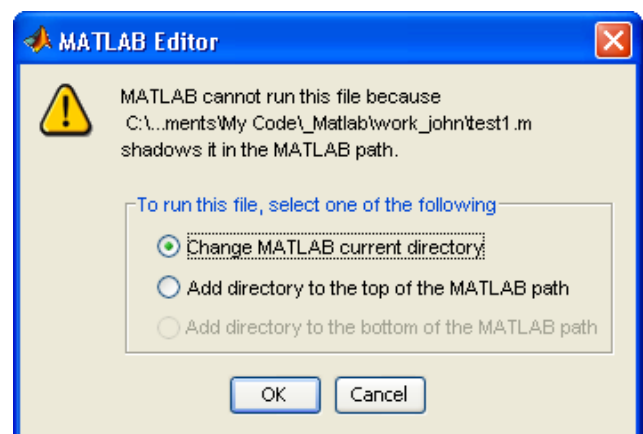


Εκτέλεση προγράμματος: Μενού Debug | Run (ή F5, ή εικονίδιο ). Για να μπορεί να εκτελεστεί, το πρόγραμμα πρέπει να βρίσκεται στο Current Directory ή στο Path του MATLAB. Το Path είναι ένα σύνολο από φακέλους των Windows (μπορούμε να προσθέσουμε ή να αφαιρέσουμε από το μενού File | Set Path...), στους οποίους μπορούμε να αποθηκεύσουμε για λόγους οργάνωσης τα προγράμματά μας.

Την πρώτη φορά που εκτελείται ένα πρόγραμμα, το MATLAB ζητά την

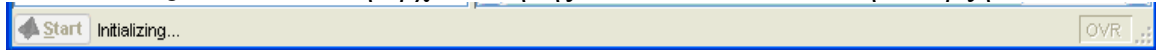


Κάθε χρήστης μπορεί για λόγους οργάνωσης να αποθηκεύει τα προγράμματά του σε διαφορετικούς φακέλους. Όταν ανοίξουμε ένα πρόγραμμα, για να μπορεί να τρέξει πρέπει να αλλάξουμε το Current Directory ώστε να γίνει ίδιο με το φάκελο στον οποίο βρίσκεται το πρόγραμμα. Αν δεν συμβαίνει αυτό, τότε όταν προσπαθήσουμε να τρέξουμε το πρόγραμμα το MATLAB μας «ρωτάει» με κατάλληλο παράθυρο διαλόγου που ανοίγει εκείνη τη στιγμή (βλέπε διπλανή εικόνα) αν θέλουμε να αλλάξουμε το Current Directory ώστε να γίνει ίδιο με του φακέλου στον οποίο βρίσκεται το προγράμμα μας, οπότε αρκεί να πιάσουμε με το ποντίκι το .

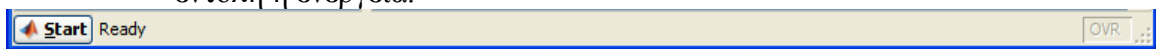


Το πλήθος των παραθύρων εργασίας του MATLAB δυσκολεύει τον αρχάριο χρήστη, έτσι αρχικά συστήνεται η εμφάνιση μόνο του Command Window (όπου δίνουμε εντολές και παρουσιάζονται αποτελέσματα) και του Editor (όπου γράφουμε τα προγράμματά μας). Η μπάρα κατάστασης (status bar): Στη μπάρα κατάστασης εμφανίζεται η κατάσταση του MATLAB σε κάθε στιγμή. Η κατάσταση αυτή μπορεί να είναι:

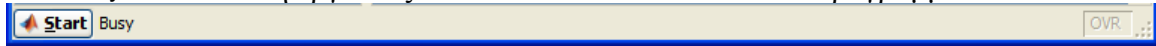
- Initializing...: Κατάσταση αρχικοποίησης του MATLAB κατά την έναρξή του.



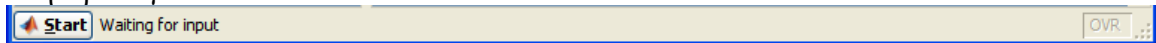
- Ready: Κατάσταση ετοιμότητας. Το MATLAB δεν εκτελεί τίποτε και ο χρήστης έχει τον έλεγχο. Μπορούμε να εκτελέσουμε οποιοδήποτε πρόγραμμα, εντολή ή ενέργεια.



- Busy: Κατάσταση εργασίας: Το MATLAB εκτελεί κάποιο πρόγραμμα.



- Waiting for input: Κατάσταση αναμονής για είσοδο δεδομένων από το πληκτρολόγιο.





Στις δύο τελευταίες καταστάσεις (Busy / Waiting for input) ο χρήστης μπορεί να ανακτήσει τον έλεγχο, διακόπτοντας ό,τι εκτελείται εκείνη τη στιγμή, πατώντας το συνδυασμό πλήκτρων Control+Break, αφού πρώτα ενεργοποιήσει το Command Window.

Συνοπτικός πίνακας ενεργειών δημιουργίας, αποθήκευσης και συγγραφής προγράμματος


Ακολουθούν οι ενέργειες που σχετίζονται με τη δημιουργία ενός προγράμματος και την επεξεργασία του κώδικά του, καθώς και το πώς ενεργοποιούνται: (α) ή με εντολές του μενού, (β) με συντομεύσεις πληκτρολογίου, ή (γ) πατώντας σε ένα εικονίδιο στη γραμμή εργαλείων:

Ενέργεια	Μενού	Πληκτρολόγιο	Εικονίδιο
----------	-------	--------------	-----------






Δημιουργία και αποθήκευση προγράμματος

Νέο πρόγραμμα	File <u>N</u> ew ▶ M-File	Control+N	
Αποθήκευση προγράμματος	File <u>S</u> ave	Control+S	

Εκτέλεση προγράμματος

Εκτέλεση προγράμματος	Debug Run	F5	
-----------------------	-------------	----	---

Γράψιμο και επεξεργασία κώδικα προγράμματος

Αποκοπή	Edit Cut	Control+X	
Αντιγραφή	Edit Copy	Control+C	
Επικόλληση	Edit Paste	Control+V	
Αναίρεση ενέργειας	Edit Undo	Control+Z	
Ακύρωση αναίρεσης	Edit Redo	Control+Y	
Επιλογή όλων	Edit Select All	Control+A	
Αυτόματες εσοχές	Text Smart Indent	Control+I	

Εργασία 1.1α. Δημιουργία και αποθήκευση προγραμμάτων στον Editor.

- Κλείστε όλα τα παράθυρα, και αφήστε ανοικτά μόνο το Command Window και τον Editor, το ένα δίπλα στο άλλο και συνδεδεμένα μέσα στο Desktop του MATLAB.
- Δημιουργείτε 2 νέα παράθυρα για γράψιμο κώδικα προγράμματος. Γράψτε κάτι (οτιδήποτε) μέσα σ' αυτά και αποθηκεύστε τα με ένα όνομα της επιλογής σας. Μεταβείτε από το ένα παράθυρο προγράμματος στο άλλο.
- Ανοίξτε το Current Τα περιεχόμενα του Current Directory μπορούμε να τα δούμε με δύο τρόπους: (i) Ανοίγοντας το παράθυρο επισκόπησης του Current Directory μέσα από το MATLAB (Desktop | Current Directory). (ii) Ανοίγοντας τον αντίστοιχο φάκελο από τα Windows.

Είσοδος δεδομένων από το πληκτρολόγιο:

input

```
μεταβλητή αριθμού = input('μήνυμα');  
μεταβλητή κειμένου = input('μήνυμα', 's');
```

Έξοδος αποτελεσμάτων στην οθόνη (στο Command Window):

disp και **fprintf**

Η disp εμφανίζει κείμενο ή την τιμή μιας μεταβλητής.

Η fprintf εμφανίζει κείμενο μαζί με τιμές μεταβλητών.

```
disp(μεταβλητή);
```

```
disp('κείμενο');
```

```
fprintf('κείμενο με ειδικούς χαρακτήρες', μεταβλητές);
```

Ειδικοί χαρακτήρες για την fprintf:

%d = απεικόνιση σε μορφή ακεραίου αριθμού

%f = απεικόνιση σε μορφή αριθμού με δεκαδικά ψηφία

%X, %Yf = απεικόνιση σε μορφή αριθμού με X συνολικές θέσεις και Y δεκαδικά ψηφία

%c = απεικόνιση σε μορφή χαρακτήρα


%s = απεικόνιση σε μορφή σειράς χαρακτήρων (συμβολοσειράς, string)

\n = αλλαγή γραμμής

\t = στηλοθέτης (tab).

1.2 Εργασίες κατανόησης θεωρίας

Εργασία 1.2α: Δημιουργία, αποθήκευση και εκτέλεση ενός προγράμματος. Εντολή disp. Θα δημιουργήσουμε ένα απλό πρόγραμμα που θα εμφανίζει ένα μήνυμα στο Command Window με την εντολή disp, η οποία χρησιμοποιείται για απεικόνιση κειμένου ή τιμών μεταβλητών:

- Δημιουργήστε το παράθυρο ενός νέου προγράμματος στον Editor (μενού File | New ► M-File, ή πληκτρολόγιο Control+N, ή εικονίδιο ).
- Γράψτε στο κενό παράθυρο την εντολή disp('Hello!');
- Αποθηκεύστε το πρόγραμμα με όνομα program32a.m.
- Εκτελέστε το νέο πρόγραμμα και παρατηρήστε το αποτέλεσμα στο Command Window.
- Παρατηρήστε την ύπαρξη του νέου προγράμματος στο Current Directory.

Πληκτρολόγηση στον Editor program32a.m	Αποτελέσματα
<pre>disp('Hello!');</pre>	<pre>Hello! >></pre>

Εργασία 1.2β: Χρήση μεταβλητών μέσα σε πρόγραμμα.

- Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα και αποθηκεύστε το με όνομα program32b.m.
- Γράψτε στο πρόγραμμα τα ακόλουθα, για τον υπολογισμό των δευτερολέπτων μιας ημέρας, και εκτελέστε το:

program32b.m	Αποτελέσματα
<pre>SecondsPerHour = 60*60; HoursPerDay = 24; SecondsPerDay = SecondsPerHour*HoursPerDay; disp('Number of seconds in one day:'); disp(SecondsPerDay);</pre>	<pre>Number of seconds in one day: 86400 >></pre>

Εργασία 1.2γ: Εντολή fprintf. Η fprintf χρησιμοποιείται για απεικόνιση κειμένου μαζί με τιμές μεταβλητών. Ο τρόπος εμφάνισης των μεταβλητών καθορίζεται από ειδικούς χαρακτήρες, οι οποίοι μπαίνουν μέσα στο κείμενο, στη θέση και με τη σειρά όπου θέλουμε να απεικονιστούν οι μεταβλητές. Οι πιο συνηθισμένοι ειδικοί χαρακτήρες είναι:

%d=απεικόνιση ακεραίου, %f=απεικόνιση δεκαδικών ψηφίων, %s=απεικόνιση συμβολοσειράς, \n=αλλαγή γραμμής.

- Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα και αποθηκεύστε το με όνομα program32c.m:

program32c.m
<pre>clc; name = 'John'; weight = 70; height = 1.75; fprintf('Name = %s.\nWeight = %d. Height = %.2f.', name, weight, height);</pre>

Αποτελέσματα

Name = John.

Weight = 70. Height = 1.75.>>

Παρατήρηση: Στο πρόγραμμα χρησιμοποιήσαμε στην πρώτη γραμμή την εντολή `clc`, ώστε να καθαρίσει το Command Window και να βλέπουμε καθαρά τα αποτελέσματα.

Εργασία 1.2δ: Εντολή input. Η `input` χρησιμοποιείται για είσοδος δεδομένων από το πληκτρολόγιο. Για εισαγωγή συμβολοσειράς (string) χρησιμοποιείται η παράμετρος 's':

- Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα και αποθηκεύστε το με όνομα `program32d.m`. Γράψτε στο πρόγραμμα τα ακόλουθα, εκτελέστε το και δώστε από το πληκτρολόγιο το όνομά σας, το βάρος και το ύψος σας. Το πρόγραμμα θα υπολογίσει το Δείκτη Σωματικού Βάρους σας:

program32d.m

```
clc;

name = input('Name? ', 's');
weight = input('Weight? ');
height = input('Height? ');

bmi = weight/height^2;

fprintf('\nThanks %s.\n', name);
fprintf('Your BMI is %.1f.\n', bmi);
```

Αποτελέσματα (μπορεί να διαφέρουν, διότι εξαρτώνται από τα στοιχεία που θα εισάγετε)

Name? George

Weight? 78

Height? 1.82

Thanks George.

Your BMI is 23.5.

>>

Σημείωση: Ο Δείκτης Σωματικού Βάρους (Body Mass Index, BMI) ενός ατόμου ισούται με το πηλίκο του βάρους (σε kg) προς το τετράγωνο του ύψους (σε m): $BMI = \text{Βάρος(kg)} / \text{Ύψος(m)}^2$.

Ο BMI θεωρείται ένας απλός αλλά αρκετά αξιόπιστος δείκτης για την εκτίμηση της παχυσαρκίας ενήλικων. Οι κατηγορίες αναλόγως του BMI είναι (<http://www.nhlbisupport.com/bmi/>):

Λιπόβαρος: $BMI < 18.5$

Κανονικό βάρος: $18.5 \leq BMI < 25$

Υπέρβαρος: $25 \leq BMI < 30$

Παχύσαρκος: $BMI \geq 30$

Παρατηρήσεις για την οργάνωση ενός προγράμματος:

- 1) Συνήθως στην αρχή του προγράμματος βάζουμε και την εντολή `clear all`, **ώστε να καθαρίσουν όλες οι τυχόν προηγούμενες μεταβλητές από τη μνήμη.**
- 2) Για να είναι πιο κατανοητό ένα πρόγραμμα, πρέπει να το εμπλουτίζουμε με σχόλια, που επεξηγούν συνοπτικά τη λειτουργία του. Οτιδήποτε βρίσκεται σε μια γραμμή μετά από το χαρακτήρα «`%`» θεωρείται από το **MATLAB** ως **σχόλιο** και αγνοείται κατά την εκτέλεση του προγράμματος.
- 3) Στο τελευταίο πρόγραμμα μπορούμε να διακρίνουμε και τα βασικά τμήματα που αποτελούν ένα πρόγραμμα: «Είσοδος δεδομένων», «Επεξεργασία» και «Εξόδος αποτελεσμάτων».

Σύμφωνα με τις προηγούμενες παρατηρήσεις, το τελευταίο πρόγραμμα μπορεί να γραφτεί ως εξής:

```
program32d_1.m
clc;
clear all;

% Eisdodos dedomenwn
name = input('Name? ','s');
weight = input('Weight? ');
height = input('Height? ');

% Ypologismos BMI
bmi = weight/height^2;

% Eksodos apotelesmatwn
fprintf('\nThanks %s.\n', name);
fprintf('Your BMI is %.1f.\n', bmi);
```