



Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και
Συστημάτων



1101 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Λάμπρος Αθανασίου

3. Εισαγωγή στον προγραμματισμό με το MATLAB

Αρχική έκδοση: Τσαγκαλίδου Ροδή

Περιεχόμενα

- Αλγόριθμος – Ψευδοκώδικας-Λογικό Διάγραμμα.
- M-FILES
- Αρχεία script

Προγραμματισμός με το MATLAB

- Μέχρι τώρα χρησιμοποιήσαμε το command window αλληλεπιδραστικά. Επαρκές για την εκτέλεση απλών υπολογισμών.
- Συχνά απαιτούνται αρκετά βήματα για να προκύψει τελικό αποτέλεσμα. Τότε ομαδοποιούμε τις εντολές σε ένα πρόγραμμα.
- Τα προγράμματα αυτά ονομάζονται **σενάρια (scripts)**

Αλγόριθμος

- **Αλγόριθμος** καλείται η διαδοχική σειρά ορισμένου πλήθους λογικών βημάτων τα οποία απαιτούνται για την επίλυση ενός προβλήματος. Είναι μια μέθοδος για την επίλυση ενός προβλήματος.
- Κάθε ενέργεια ή βήμα του αλγόριθμου λέγεται **εντολή**.
- Κάθε εντολή πρέπει να είναι κατανοητή από εκείνον που θα εκτελέσει τον αλγόριθμο.

Αλγόριθμος

- Ο αλγόριθμος για κάθε πρόβλημα θα πρέπει να είναι κατανοητός και από άλλους και από εμάς όταν μετά από καιρό θέλουμε να θυμηθούμε ή να τροποποιήσουμε τον αλγόριθμό μας.
- Απαραίτητο είναι να γίνει τυποποίηση του τρόπου με τον οποίο κάθε φορά θα αναπαρίστανται οι αλγόριθμοι που σχεδιάζουμε.

Αναπαράσταση αλγορίθμων

Σκοπός ενός αλγορίθμου είναι να εκφράσει την διαδικασία επίλυσης ενός προβλήματος με τρόπο κατανοητό και κατάλληλο για κωδικοποίηση σε μια γλώσσα προγραμματισμού .

Τυπικός αλγόριθμος προγραμμάτων

- Λαμβάνω είσοδο (input)
- Υπολογίζω αποτέλεσμα
- Εμφανίζω έξοδο (output)

Οι κυριότεροι τρόποι αναπαράστασης ενός αλγορίθμου είναι ο **ψευδοκώδικας** και το **λογικό διάγραμμα (flow chart)**.

Ψευδοκώδικας

- **Ψευδοκώδικας** είναι εργαλείο που χρησιμοποιείται από προγραμματιστές, κυρίως στα αρχικά στάδια της σχεδίασης και κατασκευής ενός προγράμματος.
- Με τον **ψευδοκώδικα**, τα βήματα μιας λύσης ή η μορφή ενός αλγορίθμου περιγράφονται με σύντομες και περιεκτικές προτάσεις που όμως υπακούουν σε μια τυποποίηση που πλησιάζει την τυποποίηση μιας γλώσσας προγραμματισμού.

Παράδειγμα ψευδοκώδικα

- Δίδονται όνομα, επώνυμο μαθητή, δικαιολογημένες και αδικαιολόγητες απουσίες. Ο μαθητής προάγεται όταν το σύνολο των δικαιολογημένων και αδικαιολόγητων απουσιών είναι μικρότερο ή ίσο από 100.
- Να γραφεί ο ψευδοκώδικας.

Παράδειγμα ψευδοκώδικα

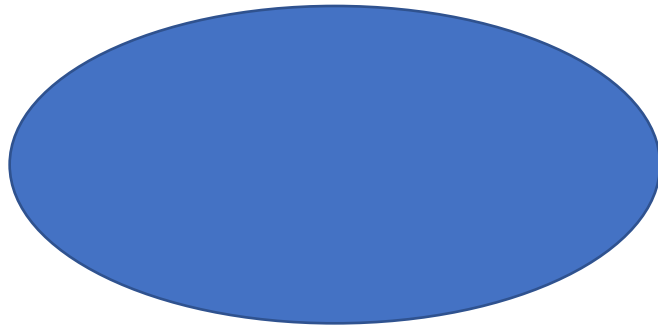
- Αρχή
- Διάβασε τα δεδομένα: Όνομα μαθητή, επώνυμο, Αρ. Δικ. Απουσιών και Αρ. Αδικ. Απουσιών.
- Αθροισμα Απ=Δικ+Αδικ.
- Αν $(\text{Αθροισμα Απ}) \leq 100$
 - Τότε εμφάνισε «Προάγεται»
 - Διαφορετικά εμφάνισε «Δεν Προάγεται»

Λογικό Διάγραμμα

- **Λογικό Διάγραμμα** είναι ο τρόπος αναπαράστασης του αλγορίθμου που χρησιμοποιεί απλά σχήματα που υποστηρίζονται με απλές λέξεις για την αναπαράσταση συγκεκριμένων λειτουργιών.
- Τα σχήματα είναι ενωμένα με γραμμές και με βέλη κατεύθυνσης.

Σύμβολα Λογικού διαγράμματος

**Αρχή/ ή τέλος
Προγράμματος**



Σύμβολα Λογικού διαγράμματος

Σύμβολο Επεξεργασίας



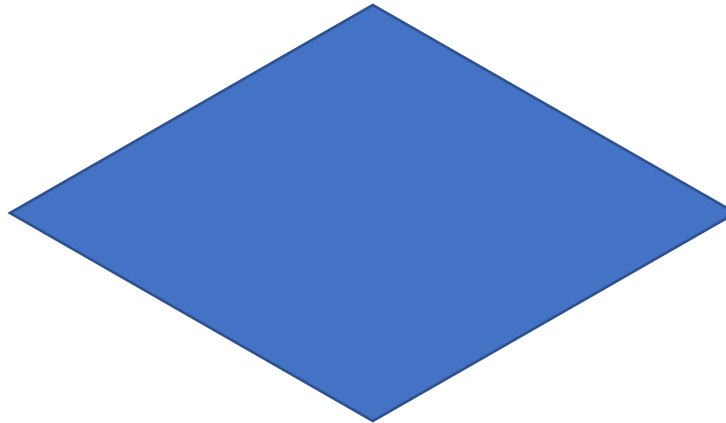
Σύμβολα Λογικού διαγράμματος

Είσοδος ή Έξοδος



Σύμβολα Λογικού διαγράμματος

Έλεγχος



Τεκμηρίωση

- Η σωστή **τεκμηρίωση** είναι σημαντική για τα σενάρια και γίνεται με τη χρήση **σχολίων**
- Τα σχόλια περιγράφουν τι κάνει το σενάριο, και πώς το πραγματοποιεί
- Το MATLAB δεν λαμβάνει υπόψη τα σχόλια
- Τα σχόλια είναι οτιδήποτε περιέχεται ανάμεσα στο σύμβολο % και στο τέλος της συγκεκριμένης γραμμής· τα σχόλια μεγαλύτερου μήκους, που ονομάζονται **μπλοκ σχολίων**, περικλείονται από τα σύμβολα %{ και %}

Παράδειγμα υπολογισμός εμβαδού τριγώνου

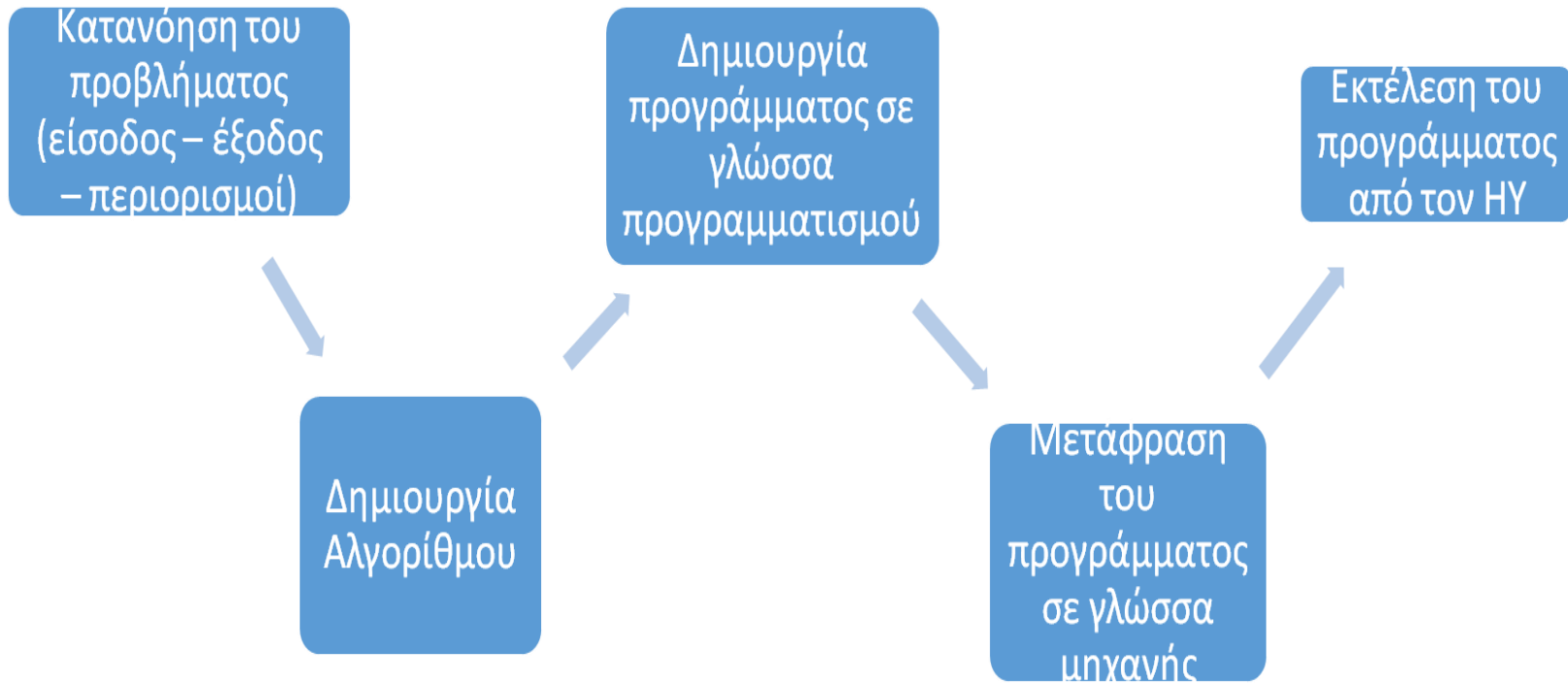
Τα βήματα που πρέπει να εκτελέσουμε είναι:

- Καταγραφή της εισόδου: βάση και ύψος
- Υπολογισμός του αποτελέσματος : το εμβαδό
- Εμφάνιση αποτελέσματος.

Ακόμα και αν τα βήματα μας φαίνονται αρκετά απλά μπορεί να γίνει ακόμα ανάλυση τους

- Από που προέρχεται η είσοδος; Αρχείο ή χρήστη; Στην δεύτερη περίπτωση πρέπει να εμφανίσουμε έξοδο στον χρήστη για το τι ζητάμε
- Χρειαζόμαστε τον μαθηματικό τύπο.
- Που θα εμφανιστεί η έξοδος στη οθόνη ή σε αρχείο

Βήματα εκτέλεσης ενός προγράμματος



Compiler - Interpreter

- Τα προγράμματα δημιουργούνται σε γλώσσες υψηλού επιπέδου που έχουν εντολές και εκφράσεις που μοιάζουν με αυτές των ανθρώπων (if, return etc). Το αποτέλεσμα είναι αρχεία που περιλαμβάνουν τον πηγαίο κώδικα
- Ο υπολογιστής από την άλλη καταλαβαίνει προγράμματα γραμμένα σε γλώσσα μηχανής (1 και 0)
- Η μετάφραση μπορεί να γίνει με
 - **Compiler.** Όλο το πηγαίο πρόγραμμα μεταφράζεται σε γλώσσα μηχανής και στην σειρά του εκτελείται από τον υπολογιστή
 - **Interpreter.** Μία, μία εντολή μεταφράζεται και εκτελείται.

M-FILES_1

Εκτός από την εκτέλεση εντολών και την κλήση ενσωματωμένων συναρτήσεων μέσω του παραθύρου εντολών της, η MATLAB παρέχει τη δυνατότητα κλήσης **συναρτήσεων και αρχείων εντολών που κατασκευάζονται από το χρήστη.**

M-FILES_2

Οι **συναρτήσεις (functions files)** και τα **αρχεία εντολών (scripts files)** είναι αρχεία κειμένου τα οποία περιέχουν κώδικα MATLAB και χαρακτηρίζονται ως ***m-files***, καθώς τα ονόματά τους έχουν την κατάληξη ***.m***. Τα m-files είναι ειδικά αρχεία τα οποία περιέχουν εντολές και διακρίνονται σε **αρχεία εντολών** και **αρχεία συναρτήσεων**.

Αρχεία Εντολών_1

Τα **Αρχεία script** ή **αρχεία εντολών** αποτελούν ένα σύνολο από εντολές του MATLAB και εκτελούνται μέσα από το παράθυρο εντολών (command window) πληκτρολογώντας το όνομα του αρχείου.

Αρχεία Εντολών_2

Τα **Αρχεία script** ή **αρχεία εντολών** είναι χρήσιμα για την εισαγωγή δεδομένων (π.χ. μεγάλων πινάκων) και όταν ο χρήστης πρέπει να επαναλάβει μια ροή εντολών και πράξεων πολλές φορές για διαφορετικές τιμές.

Αρχεία Συναρτήσεων

Στα **Αρχεία συναρτήσεων** οι μεταβλητές είναι τοπικά ορισμένες και όχι όπως στα αρχεία κειμένου όπου οι μεταβλητές είναι καθολικής εμβέλειας.

Δημιουργία αρχείων εντολών & συναρτήσεων

Τα αρχεία εντολών ή των συναρτήσεων δημιουργούνται με κάποιο συντάκτη (editor) όπως notepad ή wordpad ή με το συντάκτη της MATLAB.

Για να ανοίξουμε τον editor της MATLAB στο command window μετά το prompt **>> edit .**

Εμφανίζεται το παράθυρο του editor και δημιουργούμε ένα νέο αρχείο.

Αποθηκεύομαι το αρχείο με την εντολή **save.**

Ονομασία αρχείων

Ισχύουν οι ίδιοι κανόνες με τις μεταβλητές:

- Το όνομα αρχίζει από γράμμα (αγγλικό αλφάβητο).
- Περιέχει γράμματα, αριθμούς και υποπαύλες (_).
- Δεν χρησιμοποιούνται ονόματα που έχουν δεσμευθεί από τη MATLAB.
- Δεν υπάρχει περιορισμός στο μήκος, αλλά χρησιμοποιούνται μικρά ονόματα.

Εντολές αρχείων_1

Δημιουργία νέου Μ-File	File/new/M-file
Αποθήκευση Μ-file:	File/ Save
Άνοιγμα αποθηκευμένου αρχείου	File/Open

Εντολές αρχείων_2

Εκτέλεση M-file: Καλώ το αρχείο γράφοντας το όνομά του στον editor του MATLAB.	>>filename
Ενεργοποίηση του επεξεργαστή των M-files και το άνοιγμα του αρχείου	>> edit filename
Εμφάνιση περιεχομένου του αρχείου filename.m στο παράθυρο εντολών	>>type filename

Τα Αρχεία script

- **Τα Αρχεία script ή αρχεία εντολών** περιέχουν εντολές του MATLAB έχουν την κατάληξη .m και υλοποιούν έναν αλγόριθμο.
- Εκτελούνται όταν γράψουμε το όνομα του αρχείου στο command window ή με διπλό κλικ πάνω στο όνομα του αρχείου.
- Στην συνέχεια το Matlab χρησιμοποιεί interpreter για την εκτέλεση τους. Δηλαδή μεταφράζει και εκτελεί την κάθε μία γραμμή μόνη ξεχωριστά

Εντολές εισόδου

Συνάρτηση input

Η εισαγωγή τιμών από το command window κατά την εκτέλεση ενός προγράμματος γίνεται με την συνάρτηση input με την οποία διακόπτεται η εκτέλεση του προγράμματος έως ότου δώσει ο χρήστης μια τιμή και πατήσει ENTER.

Γενική μορφή: `R=input('prompt')`

Όπου prompt ένα αλφαριθμητικό. Εμφανίζεται στην οθόνη η προτροπή prompt και το σύστημα αναμένει από τον χρήστη να εισάγει την τιμή της μεταβλητής R, η οποία μπορεί να είναι αριθμός ή αλφαριθμητικό ή διάνυσμα ή πίνακας.

Αν η R είναι διάνυσμα ή πίνακας τα στοιχεία του εισάγονται μέσα σε αγκύλες.

Παράδειγμα

```
>> radius=input('Give the radius of the circle: ')  
Give the radius of the circle: 5  
radius =  
    5
```

Εισάγοντας string μέσω της input

Όταν η είσοδος στην συνάρτηση input είναι string και θέλουμε να αποφύγουμε τους τόνους δηλώνουμε μέσω της input ότι η μεταβλητή είναι αλφαριθμητικό ως εξής:

R=input('prompt','s')

- Αν δοθεί σαν είσοδος μόνο κενά ή tab είσοδος είναι το κενό string
- Λαμβάνονται υπόψη τόσο τα κενά που προηγούνται ή που ακολουθούν το κανονικό string

Παραδείγματα

<pre>>>R=input('enter a variable: ') enter variable: 67.98 R = 67.9800</pre>	<pre>>> R=input('enter a 1x4 vector: ') enter a 1x4 vector: [2 5 6 7] R = 2 5 6 7</pre>
<pre>>> R=input('enter variable: ') enter variable: 5/7 R = 0.7143</pre>	<pre>>> R=input('enter a 2x3 array: ') enter a 2x3 array: [2 8 1;8 7 2] R = 2 8 1 8 7 2</pre>
<pre>>> R=input('enter variable: ') enter variable: 34+12 R = 46</pre>	<pre>>> R=input('enter your lastname ','s') enter your lastname Tsagkalidou R = Tsagkalidou</pre>

Εισάγοντας vector με την input

- Είναι δυνατή και η εισαγωγή vector με την χρήση της input. Οι τρόποι για την εισαγωγή του vector είναι οι παρακάτω:
 - square brackets
 - colon operator
 - functions όπως η linspace

```
>> vec=input('Give me a vector: ')
Give me a vector: linspace(1,10,4)
vec =
     1     4     7    10
```

Εντολές εξόδου

Συνάρτηση **disp**

- Η συνάρτηση ***disp*** είναι η απλούστερη συνάρτηση για την εμφάνιση της εξόδου. Επιτρέπει στο αποτέλεσμα μιας έκφρασης ή σε ένα string να εμφανιστεί στην έξοδο

`disp(όνομα variable)` ή `disp('κείμενο για εμφάνιση')`

- Μόνο μία μεταβλητή
- Δεν επιτρέπει καμία μορφοποίηση
- Πάντα στο τέλος εισάγει και μία αλλαγή γραμμής

Παράδειγμα

Το πρόγραμμα υπολογίζει την περίμετρο και το εμβαδόν τριγώνου από τις πλευρές του

```
disp('Το πρόγραμμα υπολογίζει την περίμετρο και το εμβαδόν  
τριγώνου από τις πλευρές του')
```

```
a=input('Δώσε την πλευρά a');
```

```
b=input('Δώσε την πλευρά b');
```

```
c=input('Δώσε την πλευρά c');
```

```
perimetros=a+b+c;
```

Παράδειγμα_2

```
disp('Η περίμετρος είναι:')
```

```
disp(perimetros)
```

```
t=perimetros/2;
```

```
embadon=(t*(t-a)*(t-b)*(t-c))^(1/2));
```

```
disp('Το εμβαδον είναι:')
```

```
disp(embadon)
```

- Το αποθηκεύουμε με το όνομα ***embadon_trigonou***

Εκτέλεση Αρχείου

Θα εκτελεστεί το παραπάνω πρόγραμμα γράφοντας το όνομα του αρχείου στο command window χωρίς την κατάληξη m.

```
>> embadon_trigonou
```

Είναι πολύ σημαντικό να υπάρχει επαρκής σχολιασμός στον κώδικα που δημιουργούμε.

Ένα σχόλιο ξεκινάει με τον χαρακτήρα % και τελειώνει στο τέλος της γραμμής.

Μορφοποιημένη εκτύπωση με την χρήση της `fprintf`

- Αν θέλουμε η εκτύπωση να έχει και κάποια μορφοποίηση τότε θα χρησιμοποιήσουμε την συνάρτηση ***fprintf***
- Το πρώτο όρισμα στην κλήση της `fprintf` είναι ένα string (**format string**) και τα υπόλοιπα εκφράσεις
- Το format string περιέχει κείμενο που θέλουμε να εμφανιστεί μαζί με κάποια **placeholder** που καθορίζουν το σημείο εμφάνισης των τιμών των επόμενων ορισμάτων.

Παράδειγμα:

```
>> fprintf('embadon =%f ',e)
```

```
embadon =34.780000 >>
```

Ειδικοί χαρακτήρες (placeholders) για fprintf

%c	Για χαρακτήρα
%d	Για ακέραιο
%f	Για πραγματικό
%x.yf	Πραγματικός με x συνολικές θέσεις και y δεκαδικά ψηφία
%s	Για σειρά χαρακτήρων
\n	Αλλαγή γραμμής
\t	Αλλαγή στηλοθέτη (tab)

2° Παράδειγμα

Ζητείται από το χρήστη η θερμοκρασία σε βαθμούς κελσίου και μετατρέπεται σε Φάρεναϊτ.

%Μετατροπή θερμοκρασίας

```
C=input('dose vatmous kelsiou');
```

```
F=9*C/5+32;
```

```
fprintf('h thermokrasia se fareneit=%f',F);
```

% τέλος προγράμματος