



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών

Εισαγωγή στην πληροφορική

Βασίλειος Βεσκούκης

Δρ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός &
Μηχανικός Υπολογιστών ΕΜΠ
v.vescoukis@cs.ntua.gr

Ρωμύλος Κορακίτης

Αστροφυσικός
Αναπλ. Καθηγητής ΕΜΠ
romylos@survey.ntua.gr

Σύνθετες λογικές εκφράσεις

Πίνακες (arrays) στο περιβάλλον της γλώσσας C++

Παραδείγματα

Σύνθετες Λογικές εκφράσεις

Η τιμή μιας λογικής έκφρασης είναι **true** ή **false**.

Απλές εκφράσεις:

- Δομούνται με σχεσιακούς τελεστές ή τους τελεστές ισότητας. Παραδείγματα: $(x < 10)$, $(r != 0)$, $(lex == true)$ (ή απλώς (lex))

Σύνθετες εκφράσεις:

- Δομούνται με λογικούς τελεστές. Αυτοί είναι:

AND (συμβολισμός: $\&\&$) Παράδειγμα: $((x < 10) \&\& (y != 0))$

OR (συμβολισμός: $\|\|$) Παράδειγμα: $((a > b) \|\| (b == 0))$

NOT (συμβολισμός: $!$) Παράδειγμα: $!(k \geq m)$ [δηλαδή $k < m$]

A	B	A AND B
F	F	F
F	T	F
T	F	F
T	T	T

A	B	A OR B
F	F	F
F	T	T
T	F	T
T	T	T

A	NOT A
F	T
T	F

Σύνθετες Λογικές εκφράσεις - Νόμοι του De Morgan

Ιεραρχία των τελεστών

- Αριθμητικοί τελεστές (+ , - , * , / , %)
- Σχεσιακοί τελεστές (< , == , > κλπ)
 - Λογικοί τελεστές (&& , || , !)

Οι νόμοι του De Morgan αναφέρονται στην ισοδυναμία σύνθετων λογικών εκφράσεων

- $!(! A) = A$
- $!(A \&\& B) = (! A) \ || \ (! B)$
- $!(A \ || \ B) = (! A) \ \&\& \ (! B)$

Παράδειγμα 1Α – απλές εκφράσεις

Πρόβλημα:

Να σχεδιαστεί ένα πρόγραμμα που θα μετατρέψει τις ορθογώνιες συντεταγμένες (x,y) ενός σημείου του επιπέδου στις αντίστοιχες πολικές (r,a)

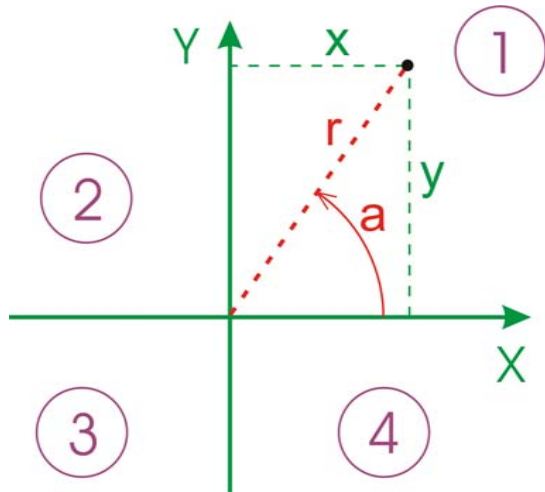
Δεδομένα εισόδου: x, y

Δεδομένα εξόδου: r, a

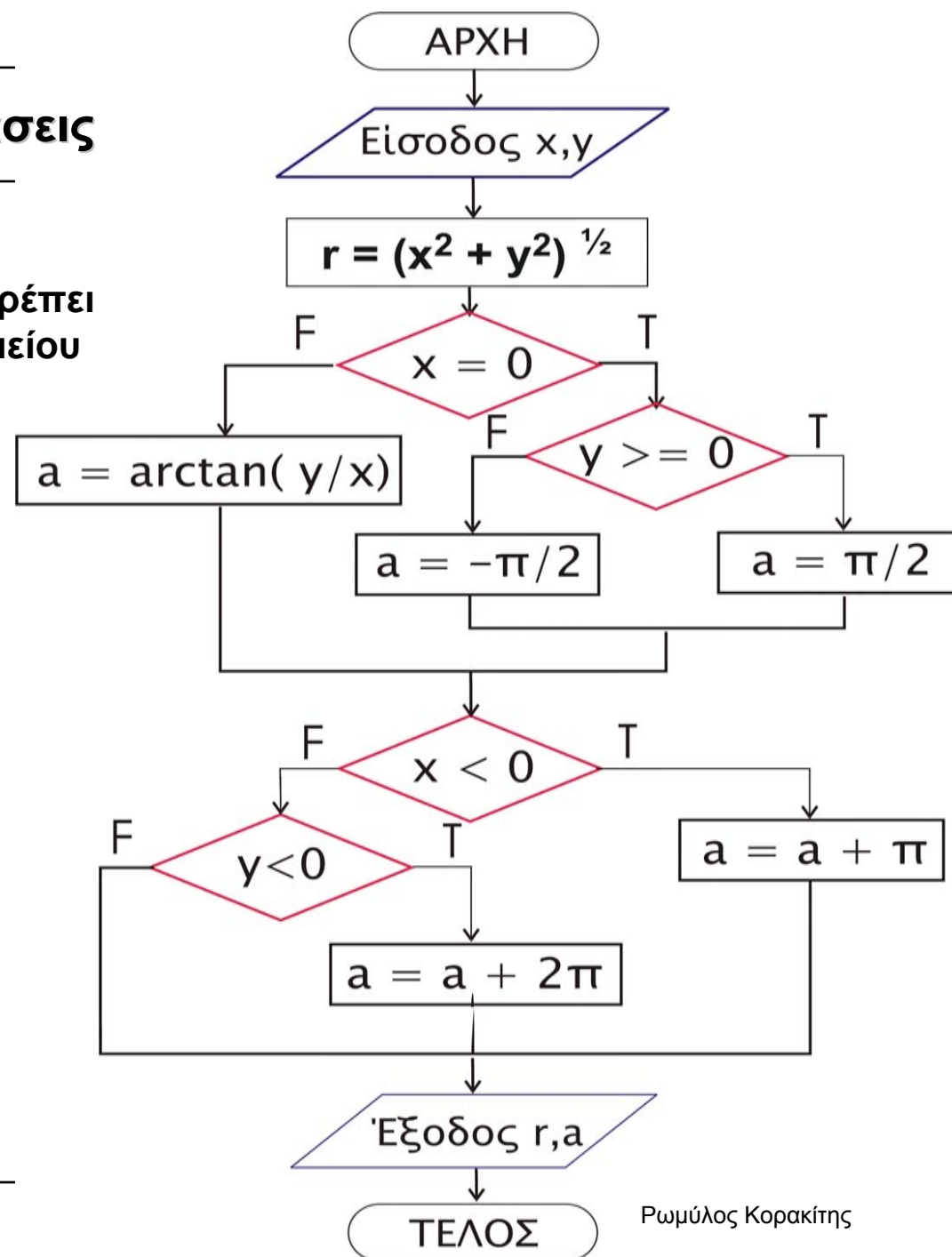
Μετασχηματισμοί: $r = (x^2 + y^2)^{1/2}$

$a = \arctan(y/x)$

Περιορισμοί: $0 \leq a < 2\pi$



(αρχείο: [cs2005_lec07_ex1A.cpp](#))



Παράδειγμα 1B – σύνθετες εκφράσεις

Πρόβλημα:

Να σχεδιαστεί ένα πρόγραμμα που θα μετατρέψει τις ορθογώνιες συντεταγμένες (x,y) ενός σημείου του επιπέδου στις αντίστοιχες πολικές (r,a)

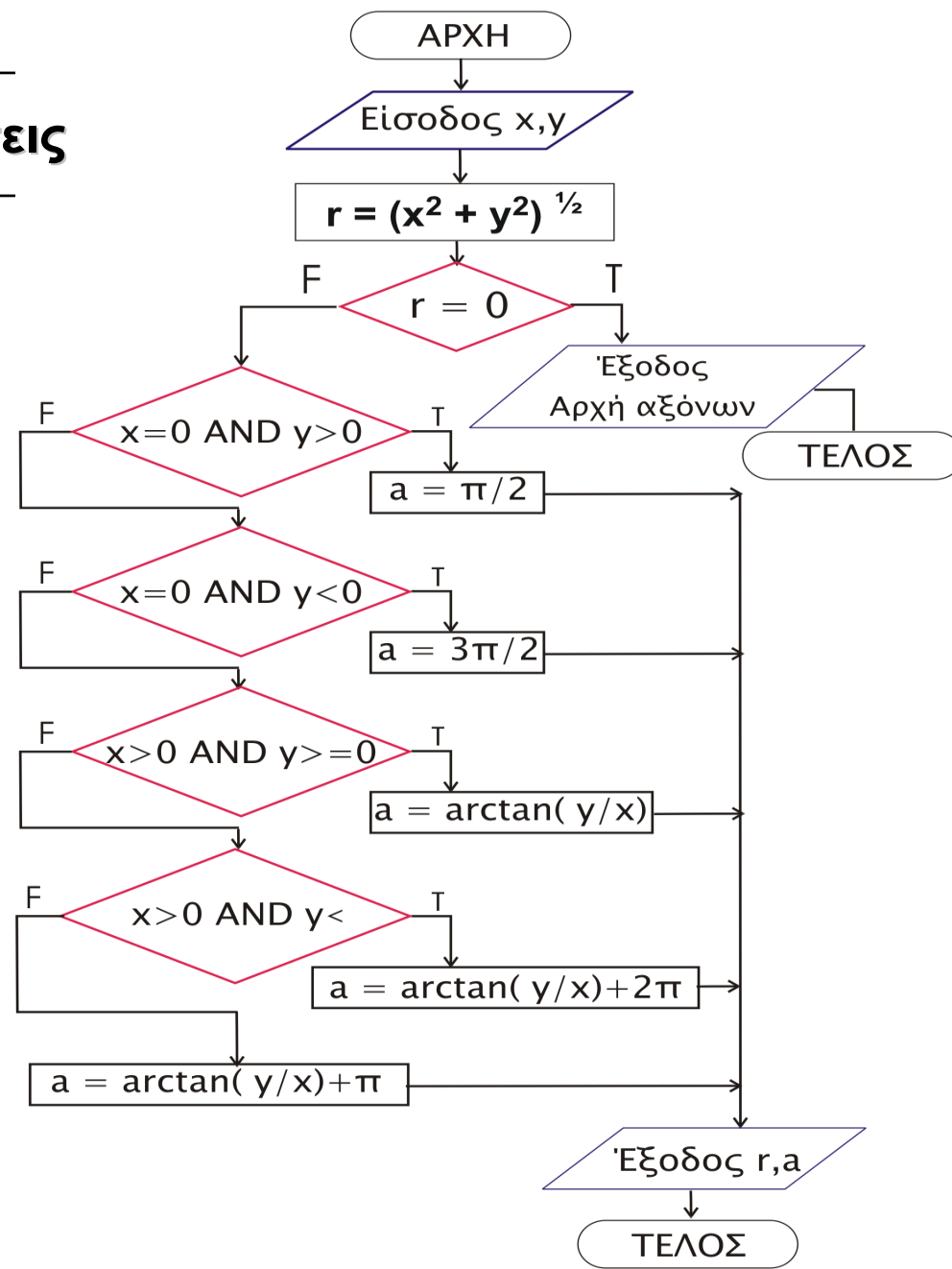
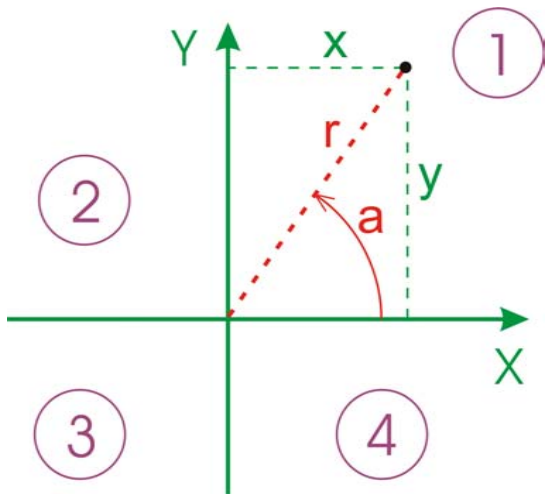
Δεδομένα εισόδου: x, y

Δεδομένα εξόδου: r, a

Μετασχηματισμοί: $r = (x^2 + y^2)^{1/2}$

$a = \arctan(y/x)$

Περιορισμοί: $0 \leq a < 2\pi$



Παράδειγμα 2 – σύνθετες εκφράσεις

Πρόβλημα:

Να προσδιορισθούν όλες οι Πυθαγόρειες τριάδες ακεραίων αριθμών που είναι μικρότεροι ή ίσοι από κάποιο ακέραιο L .

Δεδομένα εισόδου: L

Δεδομένα εξόδου: τριάδες ακεραίων k, m, n

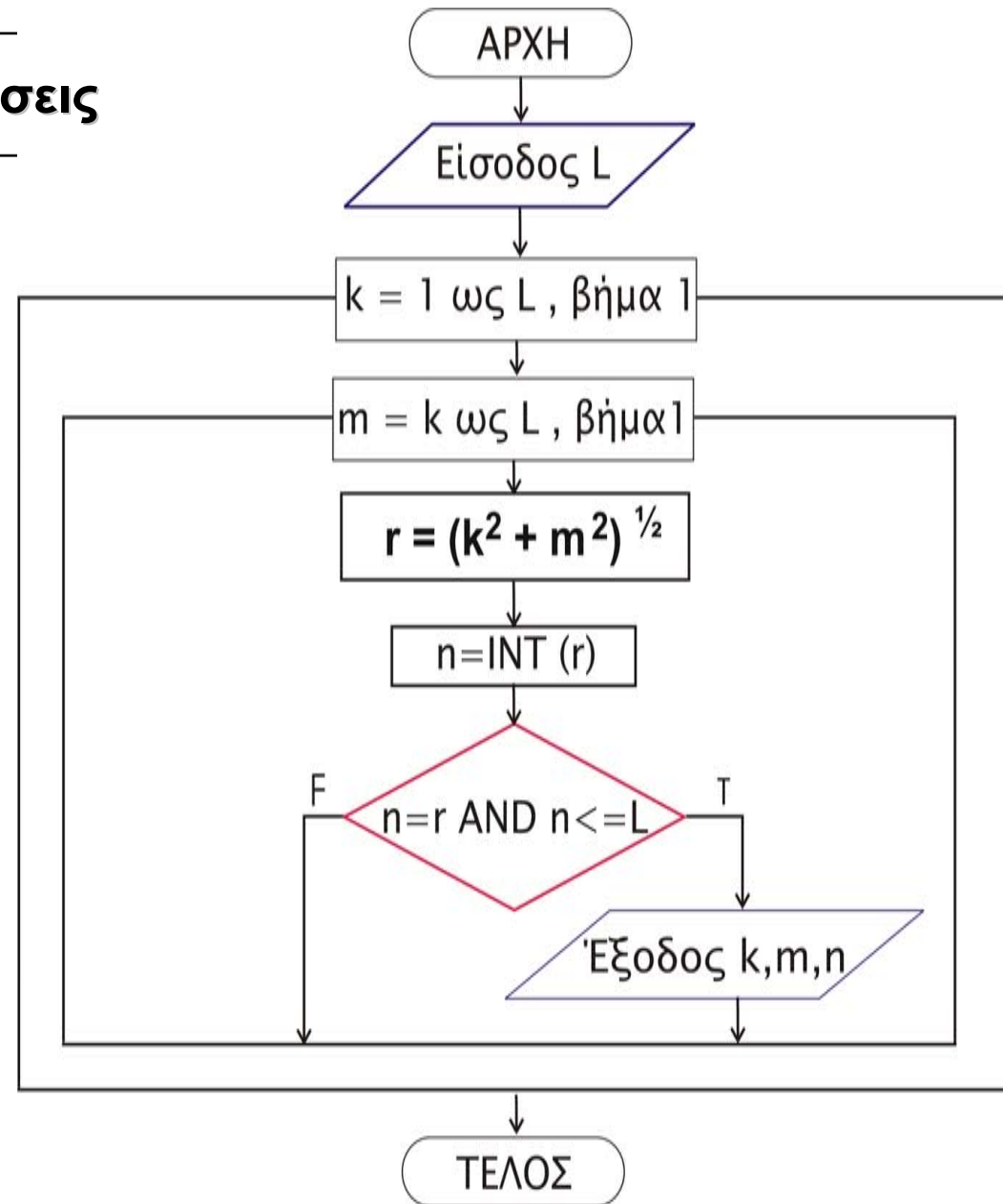
Μετασχηματισμοί: $n^2 = k^2 + m^2$

Περιορισμοί: $k, m, n \leq L$

Σκέψη για την λύση:

Θα εξετάζονται διαδοχικά ζευγάρια k, m (από 1 ως L) και θα εκτυπώνονται οι τριάδες που ικανοποιούν τον μετασχηματισμό ώστε ο n να είναι ακέραιος.

(αρχείο: [cs2005_lec07_ex2.cpp](#))



Πίνακες (arrays)

Οι μεταβλητές μνήμης προσφέρουν χώρο αποθήκευσης ατομικών (απλών) δεδομένων

- `int a;`
- `float x, y, z;`
- `char c1, c2, c3;`

Συνήθως τα δεδομένα των οποίων κάνουμε την επεξεργασία με χρήση ΗΥ δεν είναι απλά αλλά πρέπει να οργανωθούν κατάλληλα

Παραδείγματα

- Τα στοιχεία ταυτότητας των πολιτών
- Τα δεδομένα ιατρικών εξετάσεων σε νοσοκομεία και διαγνωστικά κέντρα
- Οι εγγραφές και η βαθμολογία των σπουδαστών στο πανεπιστήμιο
- Οι μετρήσεις της θερμοκρασίας για κάποια χρονική περίοδο
- Οι πωλήσεις ενός συνόλου προϊόντων σε κάποιες χρονικές στιγμές

Τα δεδομένα αυτά έχουν είτε σύνθετη δομή, είτε/και διάταξη

Πίνακες

Για την παράσταση σύνθετων δεδομένων, η C++ διαθέτει ένα σύνολο εργαλείων και μηχανισμών, όπως:

- Δομές (structures)
- Κλάσεις (classes)
- Απαριθμητούς τύπους (enumerated types)
- Πίνακες (arrays)
- Αρχεία (files)

Πίνακες

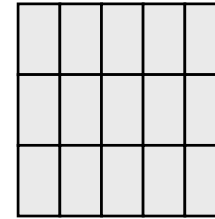
Ενας πίνακας είναι μια συλλογή ενός προκαθορισμένου αριθμού στοιχείων, τα οποία είναι όλα του ίδιου τύπου δεδομένων

- 10 ακέραιοι
- 24 πραγματικοί αριθμοί
- 25 χαρακτήρες
- ΚΟΚ

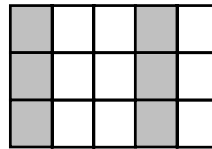
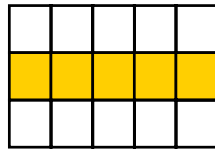
Πίνακες

Τα στοιχεία ενός πίνακα μπορούν να διατάσσονται σε μία ή περισσότερες διαστάσεις (dimensions)

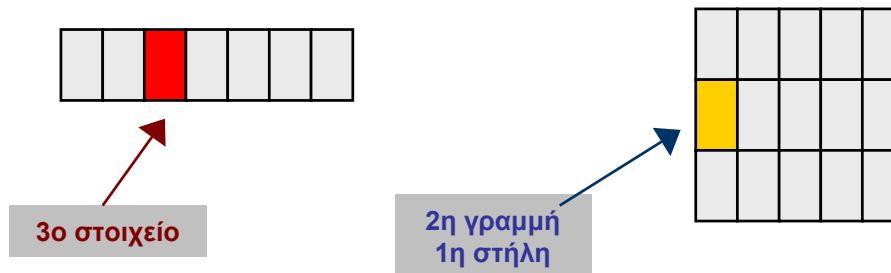
- Μονοδιάστατοι πίνακες
- Δισδιάστατοι πίνακες
- Τρισδιάστατοι κλπ



Μας διευκολύνει να αντιλαμβανόμαστε την οργάνωση των μονοδιάστατων και δισδιάστατων πινάκων σε **γραμμές** και **στήλες**



Κάθε στοιχείο σε έναν πίνακα διακρίνεται από τα άλλα από τη θέση του



Πίνακες στη C++

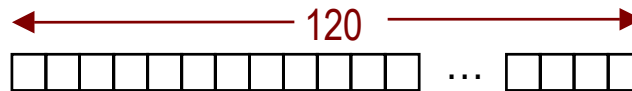
Δήλωση πινάκων

τύπος **ονομα** [μέγεθος διάστασης1] [μέγεθος διάστασης2] [μέγεθος διάστασης3] ...

Παραδείγματα

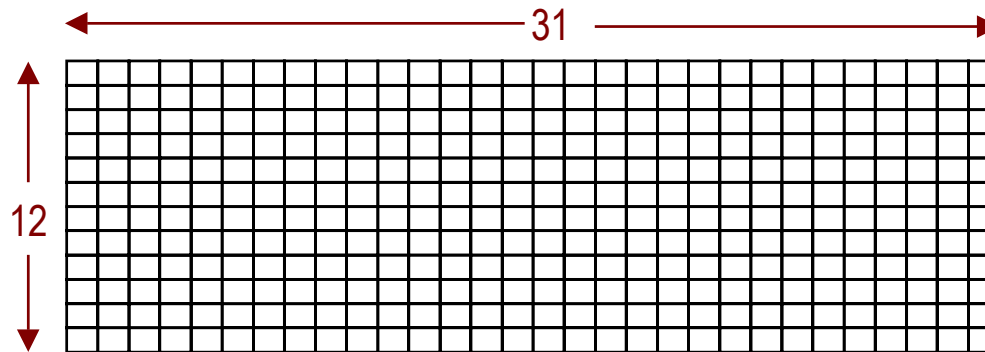
- `int exam_grades[120]`

δηλώνει έναν μονοδιάστατο πίνακα ακεραίων με όνομα `exam_grades` και μέγεθος 120



- `float temperatures[12][31]`

δηλώνει έναν δισδιάστατο πίνακα ακεραίων με όνομα `temperatures` και μήκος 12x31



Πίνακες στη C++

Μετά τη δήλωση του πίνακα, κάθε στοιχείο του διακρίνεται από τα υπόλοιπα από τον/τους δείκτες που ακολουθούν το όνομα του πίνακα

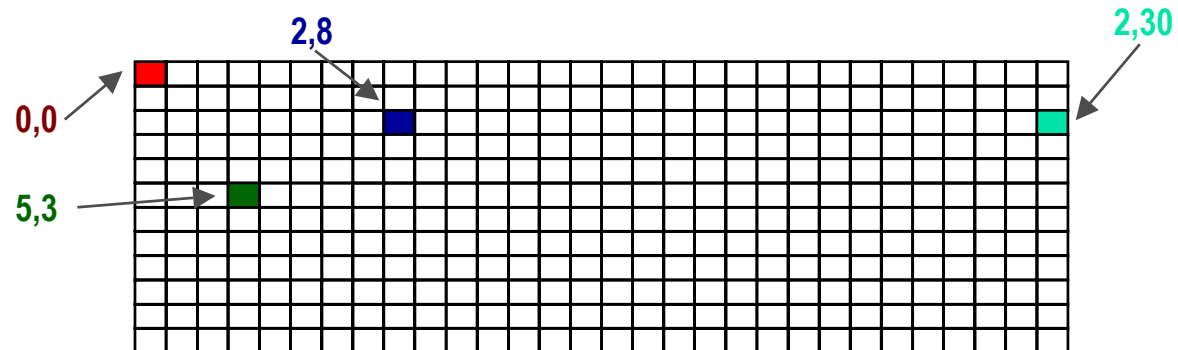
```
int grades[120];    // η δήλωση
grades[20]=9;      // αναφορά σε στοιχεία
grades[21]=4;
```

ΠΡΟΣΟΧΗ!!!

Στη C++ η αρίθμηση των στοιχείων ξεκινά από το **0** (μηδέν).

Τα στοιχεία ενός πίνακα που δηλώνεται με μέγεθος **n**, αριθμούνται από **0** έως **n-1**

```
int grades[120];    // grades[0] -> grades[119]
float temp[12][31]; // temp[0][0] -> temp[11][30]
```



Παραδείγματα

3. Εισαγωγή τιμών σε μονοδιάστατο πίνακα και υπολογισμός :

- μέσης τιμής
- στοιχείου με την ελάχιστη τιμή
- στοιχείου με την μέγιστη τιμή

(αρχείο: [cs2005_lec07_ex3.cpp](#))

4. Απόδοση τιμών σε στοιχεία διδιάστατου πίνακα με γεννήτρια τυχαίων αριθμών και υπολογισμός μεγίστων & ελαχίστων κατά γραμμή και στήλη.

(αρχείο: [cs2005_lec07_ex4A.cpp](#) και [cs2005_lec07_ex4B.cpp](#))