



ΑΡΧΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

(ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ - Β' ΛΥΚΕΙΟΥ)

ΚΕΦ. 5 – ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ

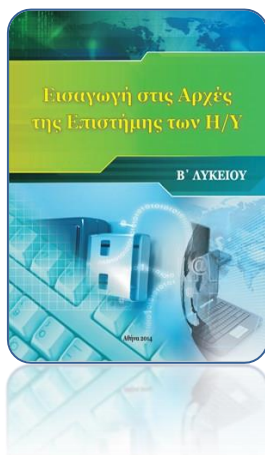
2016 - 2017

Καθηγητής

ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ Χ. ΖΙΟΥΛΑΣ

e-mail: vczioulas@yahoo.com

site: <http://www.zioulas.gr>



ΚΕΦ. 5 – ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Τα δεδομένα μπορεί να είναι απλές **μεταβλητές**, οι οποίες λαμβάνουν μία τιμή κάθε φορά ή **δομές δεδομένων** που μπορούν να αποθηκεύουν ένα σύνολο τιμών μέσα σε ένα σύνολο στοιχείων που ονομάζονται **κόμβοι**.

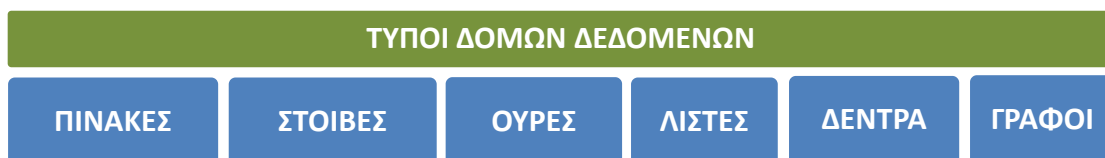
Σε κάθε τύπο δεδομένων μπορούν να εφαρμοστούν διαφορετικές πράξεις.

Δομή δεδομένων (Data Structure) είναι ένα σύνολο αποθηκευμένων δεδομένων, κατάλληλα αποθηκευμένων, ώστε να υφίστανται συγκεκριμένες επεξεργασίες.

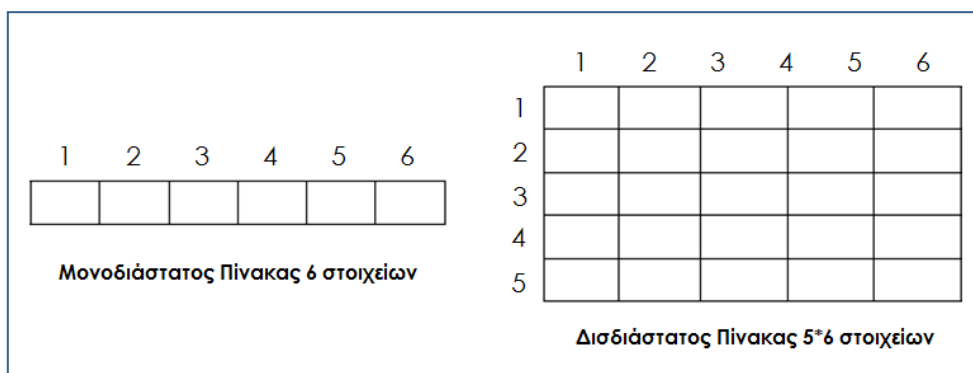
Σύμφωνα με τον κανόνα του **Nicklaus Wirth** (δημιουργού της γλώσσας Pascal) ισχύει ότι:



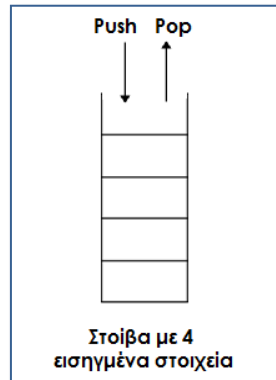
Οι πιο συνηθισμένες **δομές δεδομένων** στις γλώσσες προγραμματισμού είναι:



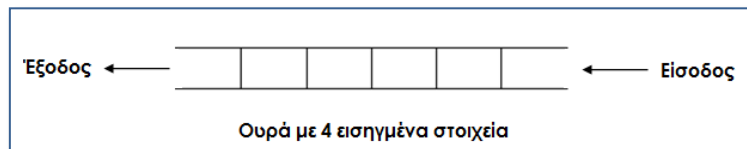
Ο **πίνακας (table)** περιέχει ένα σύνολο ομοειδών στοιχείων, καθένα από τα οποία καθορίζεται με τη βοήθεια ενός ή περισσότερων δεικτών. Ένας πίνακας μπορεί να είναι μίας, δύο ή περισσότερων διαστάσεων.



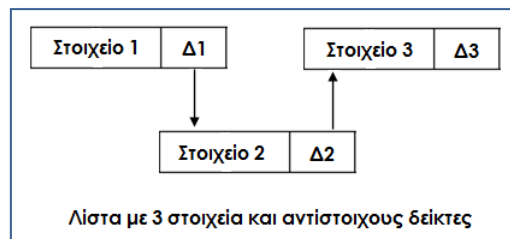
Η **στοίβα (stack)** είναι μια γραμμική διάταξη στοιχείων, που εισάγει και εξάγει στοιχεία μόνο από το ένα άκρο, βασισμένη στη φιλοσοφία **LIFO** (Last In, First Out), δηλαδή το τελευταίο στοιχείο που εισάγεται, εξάγεται και πρώτο. Η λειτουργία της εισαγωγής καλείται **ώθηση (push)** και της εξαγωγής **απώθηση (pop)**.



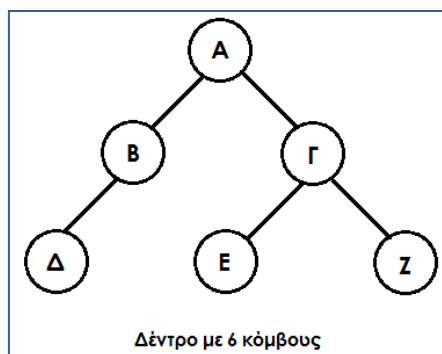
Η **ουρά (queue)** είναι μια γραμμική διάταξη στοιχείων, που εισάγει στοιχεία από το ένα άκρο και εξάγει υπάρχοντα στοιχεία από το άλλο άκρο. Η λειτουργία της ουράς βασίζεται στη φιλοσοφία **FIFO** (First In, First Out), δηλαδή το στοιχείο που εισάγεται πρώτο στην ουρά εξάγεται και πρώτο.



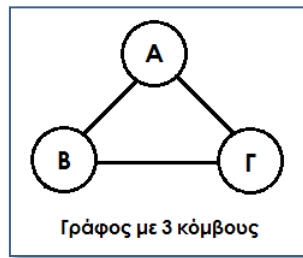
Μια **συνδεσμική λίστα (linked list)** διατηρεί τα στοιχεία της γραμμικά διατεταγμένα, χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι βρίσκονται σε συνεχόμενες θέσεις της μνήμης του υπολογιστή. Η σύνδεση κάθε στοιχείου με το επόμενο του γίνεται με τη βοήθεια κάποιου **δείκτη (pointer)**.



Το **δένδρο (tree)** είναι μη γραμμική δομή που αποτελείται από ένα σύνολο κόμβων, οι οποίοι συνδέονται με **ακμές**. Σε κάθε κόμβο καταλήγει μια ακμή, εκτός από τον αρχικό κόμβο που ονομάζεται **ρίζα (root)**. Από κάθε κόμβο μπορεί να ξεκινάει καμία, μία ή περισσότερες ακμές. Οι τερματικοί κόμβοι του δέντρου ονομάζονται **φύλλα**.



Ο **γράφος (graph)** αποτελεί τη πιο γενική δομή δεδομένων αφού αποτελείται από κόμβους και ακμές **χωρίς** όμως κάποια **ιεράρχηση**. Σε αντίθεση με τα δέντρα, κάθε κόμβος μπορεί να έχει πολλούς προηγούμενους και πολλούς επόμενους.



ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΟΜΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

ΣΤΑΤΙΚΕΣ	ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ
Έχουν σταθερό μέγεθος και μπορούν να αποθηκεύσουν συγκεκριμένο πλήθος στοιχείων.	Έχουν μεταβαλλόμενο μέγεθος και το πλήθος των στοιχείων τους μεταβάλλεται καθώς στη δομή εισάγονται νέα δεδομένα ή διαγράφονται άλλα.

ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ	ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ
Τα διαδοχικά στοιχεία τους βρίσκονται σε σχέση διάταξης , δηλαδή εκτός του πρώτου και του τελευταίου, κάθε στοιχείο έχει κάποιο προηγούμενο και κάποιο επόμενο.	Τα στοιχεία τους δεν ακολουθούν κάποια σχέση διάταξης π.χ. δέντρα, γράφοι.

ΚΥΡΙΑΣ ΜΝΗΜΗΣ	ΒΟΗΘΗΤΙΚΗΣ ΜΝΗΜΗΣ
Στην κύρια μνήμη αποθηκεύονται οι δομές που αναλύθηκαν προηγουμένως π.χ. πίνακες, στοίβες, ουρές, λίστες κλπ.	Οι δομές που αποθηκεύονται στη βοηθητική μνήμη, ονομάζονται αρχεία δεδομένων (data files). Κάθε αρχείο είναι οργανωμένο σε εγγραφές (records) και κάθε εγγραφή αναλύεται σε πεδία (fields).

ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Τα δεδομένα ενός προβλήματος αποθηκεύονται συστηματικά (και όχι τυχαία) στη κύρια ή στη δευτερεύουσα μνήμη του υπολογιστή υπό μορφή δομών δεδομένων.

Ένας ακόμη ορισμός της Δομής Δεδομένων είναι και ο παρακάτω:

Δομή Δεδομένων είναι ένα σύνολο αποθηκευμένων δεδομένων μαζί με τις λειτουργίες (πράξεις) που επεξεργάζονται τα δεδομένα αυτά.

Οι πράξεις - λειτουργίες που γίνονται πάνω στις δομές δεδομένων είναι οι εξής:

Προσπέλαση (access)	πρόσβαση σε δεδομένα με σκοπό την ανάγνωση, εγγραφή ή μετακίνηση
Ανάκτηση (retrieval)	λήψη (ανάγνωση) του περιεχομένου ενός κόμβου
Αναζήτηση (searching)	προσπέλαση στοιχείων προκειμένου να εντοπιστούν ένα ή περισσότερα στοιχεία, που έχουν μια δεδομένη ιδιότητα
Εισαγωγή (insertion)	προσθήκη ή δημιουργία νέων κόμβων σε μια υπάρχουσα δομή
Μεταβολή (modification)	αλλαγή του περιεχομένου ενός κόμβου
Διαγραφή (deletion)	ακύρωση κόμβων δομής (το αντίθετο της εισαγωγής)
Ταξινόμηση (sorting)	διάταξη στοιχείων δομής σε αύξουσα ή φθίνουσα τάξη
Συγχώνευση (merging)	συνένωση δύο ή περισσότερων ταξινομημένων δομών σε μια ενιαία δομή
Προσάρτηση (append)	επικόλληση δομής στο τέλος μιας άλλης
Αντιγραφή (copying)	αντιγραφή κόμβων δομής σε μια άλλη δομή

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

- Είναι πολύ σπάνιο μια δομή δεδομένων να επιτρέπει πάνω της όλες τις λειτουργίες.
- Συνήθως, μια δομή δεδομένων είναι αποδοτικότερη από μια άλλη για κάποια λειτουργία, ενώ μπορεί να είναι λιγότερο αποδοτική για κάποια άλλη.

ΠΙΝΑΚΕΣ

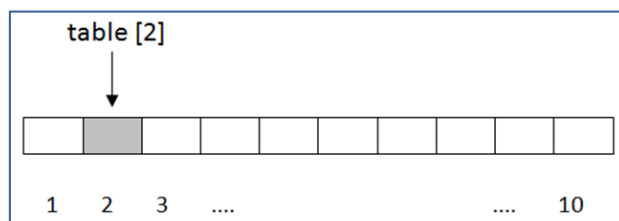
Η πιο συνηθισμένη και απλή δομή δεδομένων είναι ο **πίνακας**. Οι πίνακες υποστηρίζονται από όλες σχεδόν τις γλώσσες προγραμματισμού.

Πίνακας είναι μια στατική δομή δεδομένων που περιέχει στοιχεία του ιδίου τύπου (δηλαδή ακέραιες, πραγματικές, αλφαριθμητικές ή λογικές τιμές).

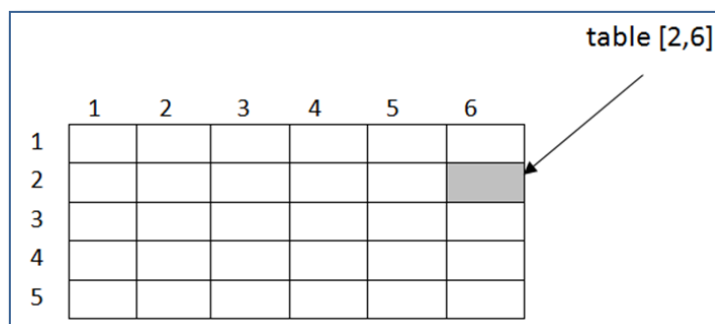
Τα **βασικά χαρακτηριστικά** ενός πίνακα είναι:

- ▶ **διάσταση** (π.χ. μονοδιάστατος, δισδιάστατος, τρισδιάστατος κλπ)
- ▶ **τύπος δεδομένων** (π.χ. ακέραιος, πραγματικός, αλφαριθμητικός, λογικός)
- ▶ **μέγεθος** (πλήθος κόμβων)

Οι **μονοδιάστατοι** πίνακες έχουν μία διάσταση και σχηματικά έχουν την μορφή μιας γραμμής ή μιας στήλης. Κάθε στοιχείο χαρακτηρίζεται από το όνομα του πίνακα και έναν αριθμό εντός αγκύλης (διατακτικός αριθμός, η δείκτης) που αφορά στην αντίστοιχη θέση του στοιχείου μέσα στον πίνακα.



Οι **δισδιάστατοι** πίνακες έχουν δύο διαστάσεις και κατά την χρήση τους αναφέρονται πρώτα οι γραμμές (οριζόντιες) και μετά οι στήλες (κάθετες). Κάθε στοιχείο χαρακτηρίζεται από το όνομα του πίνακα και δύο αριθμούς (διατακτικοί αριθμοί ή δείκτες) εντός αγκύλης που ο πρώτος αφορά στην αντίστοιχη γραμμή και ο δεύτερος στην αντίστοιχη στήλη.



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Να αναπτυχθεί αλγόριθμος που διαβάζει τα στοιχεία ενός μονοδιάστατου πίνακα table[10].

```
Αλγόριθμος Μονοδιάστατος
  Για i από 1 μέχρι 10
    Διάβασε table[i]
  Τέλος_επανάληψης
Τέλος Μονοδιάστατος
```

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Να αναπτυχθεί αλγόριθμος που διαβάζει τα στοιχεία ενός δισδιάστατου πίνακα table[5,6], δηλαδή με 5 γραμμές και 6 στήλες.

```
Αλγόριθμος Δισδιάστατος
  Για i από 1 μέχρι 5
    Για j από 1 μέχρι 6
      Διάβασε table[i,j]
    Τέλος_επανάληψης
  Τέλος_επανάληψης
Τέλος Δισδιάστατος
```

Επεξεργασία κατά γραμμές

```
Αλγόριθμος Δισδιάστατος
  Για j από 1 μέχρι 6
    Για i από 1 μέχρι 5
      Διάβασε table[i,j]
    Τέλος_επανάληψης
  Τέλος_επανάληψης
Τέλος Δισδιάστατος
```

Επεξεργασία κατά στήλες