

Γ Λυκείου

# Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον

**ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

**Περιεχόμενα**

**Κεφάλαιο 3 Δομές Δεδομένων και Αλγόριθμοι**

- 3.1 Δεδομένα
- 3.2 Αλγόριθμοι + Δομές Δεδομένων = Προγράμματα

Κατηφόρης Παναγιώτης  
2019-2020

## 3.1 ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα δεδομένα είναι ακατέργαστα γεγονότα και κάθε φορά η επιλογή τους εξαρτάται από τον τύπο του προβλήματος. Τα δεδομένα είναι η πρώτη ύλη για την παραγωγή της πληροφορίας. Η συλλογή και ο συσχετισμός των δεδομένων μας δίνει την πληροφορία.

Πληροφορική θεωρείται η επιστήμη που μελετά τα δεδομένα από τις ακόλουθες σκοπιές:

1. **Υλικού.** Το υλικό (το hardware - η μηχανή) επιτρέπει στα δεδομένα να αποθηκεύονται στην κύρια (RAM) ή στην περιφερειακή μνήμη (HDD) σε διάφορες αναπαραστάσεις, όπως δυαδική, κώδικας ASCII, κώδικας EBCDIC, συμπλήρωμα του 1 ή του 2 κ.λ.π.
2. **Γλωσσών προγραμματισμού.** Οι γλώσσες προγραμματισμού υψηλού επιπέδου επιτρέπουν την χρήση διαφόρων *τύπων μεταβλητών* για να περιγράψουν ένα δεδομένο.
3. **Δομών Δεδομένων.** Είναι ένα σύνολο δεδομένων μαζί με ένα σύνολο επιτρεπτών λειτουργιών πάνω σε αυτά τα δεδομένα. Παραδείγματα δομών δεδομένων είναι: Ο πίνακας, Η εγγραφή (που αποτελείται από πεδία), Το αρχείο (που αποτελείται από εγγραφές) Κάθε γλώσσα προγραμματισμού υποστηρίζει κάποιες δομές δεδομένων.
4. **Ανάλυση δεδομένων.** Τρόποι καταγραφής και αλληλοσυσχέτισης των δεδομένων

## 3.2 ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

### Τι είναι η δομή δεδομένων

Τα δεδομένα ενός προβλήματος αποθηκεύονται στον υπολογιστή, είτε στην **κύρια μνήμη** του είτε στη **δευτερεύουσα μνήμη** του.

Η αποθήκευση αυτή δεν γίνεται κατά έναν τυχαίο τρόπο αλλά συστηματικά, δηλαδή χρησιμοποιώντας μία **δομή**.

**Δομή Δεδομένων** είναι ένα σύνολο αποθηκευμένων (στην κύρια ή στη δευτερεύουσα μνήμη) δεδομένων (όχι τυχαία αλλά οργανωμένων συστηματικά) που υφίστανται επεξεργασία από ένα σύνολο λειτουργιών.

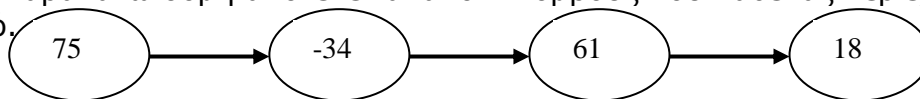
Μια δομή δεδομένων χαρακτηρίζεται ως **πολυμεταβλητή**, γιατί σε αντίθεση με μια μεταβλητή που περιέχει μόνο μια τιμή, η δομή δεδομένων μπορεί να περιέχει ταυτόχρονα πολλές τιμές.

### Κόμβοι

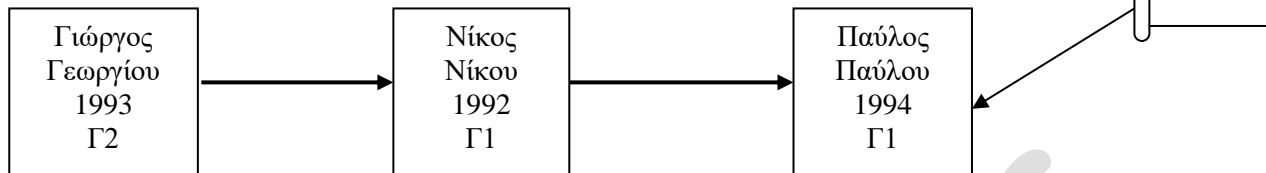
Κάθε μορφή δομής δεδομένων αποτελείται από ένα σύνολο **κόμβων – nodes**.

Κάθε κόμβος περιέχει μια απλή τιμή (π.χ. αριθμός, αλφαριθμητικό κτλ.) ή μια ποιο σύνθετη τιμή (π.χ. εγγραφή = μια ομάδα τιμών διαφορετικού τύπου σχετικά με ένα αντικείμενο).

π.χ. η παρακάτω δομή αποτελείται από 4 κόμβους που καθένας περιέχει ένα ακέραιο αριθμό.



π.χ. η παρακάτω δομή αποτελείται από 3 κόμβους. Κάθε κόμβος περιέχει από μία εγγραφή. Κάθε εγγραφή περιέχει το όνομα, το επίθετο, το έτος γέννησης και το τμήμα ενός μαθητή



### Βασικές λειτουργίες (πράξεις) επί των δομών δεδομένων.

<b>Προσπέλαση (access)</b>	Πρόσβαση σε <b>ένα κόμβο</b> με σκοπό την ανάγνωση ή την τροποποίηση του περιεχομένου του.
<b>Εισαγωγή (insertion)</b>	Προσθήκη <b>νέου κόμβου</b> στη δομή.
<b>Διαγραφή (deletion)</b>	Αφαίρεση <b>ενός κόμβου</b> από τη δομή (αντίθετο της εισαγωγής)
<b>Αναζήτηση (searching)</b>	Προσπελαύνονται <b>οι κόμβοι</b> μιας δομής, προκειμένου να εντοπιστούν ένας ή περισσότεροι που έχουν μια δεδομένη ιδιότητα.
<b>Ταξινόμηση (sorting)</b>	Διατάσσουμε τους <b>κόμβους</b> μιας δομής κατά αύξουσα ή φθίνουσα σειρά.
<b>Αντιγραφή (copying)</b>	Όλοι ή μερικοί <b>κόμβοι</b> μιας δομής αντιγράφονται σε μια άλλη δομή.
<b>Συγχώνευση (merging)</b>	Δύο ή περισσότερες δομές συνενώνονται σε μία.
<b>Διαχωρισμός (separation)</b>	Μια δομή διασπάται σε δύο ή περισσότερες (αντίστροφο της συγχώνευσης).

Στη πράξη σπάνια χρησιμοποιούνται και οι 8 λειτουργίες για μια δομή. Μια δομή δεδομένων είναι **αποδοτικότερη** από μια άλλη δομή με **κριτήριο κάποια λειτουργία** (π.χ. την αναζήτηση), αλλά λιγότερο αποδοτική για κάποια άλλη λειτουργία (π.χ. την εισαγωγή). *Αυτό εξηγεί:*

(1<sup>ov</sup>) την ύπαρξη διαφορετικών δομών δεδομένων και

(2<sup>ov</sup>) τη σπουδαιότητα της επιλογής της κατάλληλης δομής με βάση το πρόβλημα που αντιμετωπίζουμε.

Για κάθε λειτουργία δημιουργείται ένας αλγόριθμος. Αρκετές φορές υπάρχουν διαφορετικοί αλγόριθμοι που υλοποιούν μια συγκεκριμένη λειτουργία (π.χ. υπάρχουν αρκετοί αλγόριθμοί για τη ταξινόμηση).

Όταν συμβαίνει αυτό επιλέγουμε τον αλγόριθμο που είναι πιο αποδοτικός (π.χ. πιο γρήγορος) για τα συγκριμένα δεδομένα.. **Υπάρχει δηλαδή, μεγάλη εξάρτηση μεταξύ της δομής δεδομένων και του αλγόριθμου που επεξεργάζεται τη δομή.**

## ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ + ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ = ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

## Κατηγορίες δομών δεδομένων.

Στατικές δομές δεδομένων	Δυναμικές δομές δεδομένων
<p><b>1.</b> Το μέγεθος τους (ο αριθμός των κόμβων τους) είναι σταθερός κατά την διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος. Το ακριβές μέγεθος της κύριας μνήμης καθορίζεται κατά την στιγμή του προγραμματισμού τους και κατά συνέπεια της στιγμή της μετάφρασης και όχι τη στιγμή της εκτέλεσης του προγράμματος.</p>	<p><b>1.</b> Το μέγεθος τους (ο αριθμός των κόμβων τους) δεν είναι σταθερό και μεταβάλλεται κατά την διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος με την εισαγωγή νέων κόμβων ή την διαγραφή υπαρχόντων κόμβων. Δηλ. Το μέγεθος της μνήμης καθορίζεται κατά την στιγμή της εκτέλεσης του προγράμματος.</p>
<p><b>2.</b> Οι κόμβοι αποθηκεύονται σε συνεχόμενες θέσεις μνήμης.</p>	<p><b>2.</b> Οι κόμβοι δεν αποθηκεύονται σε συνεχόμενες θέσεις μνήμης, αλλά στηρίζονται στη τεχνική της λεγόμενης <i>δυναμικής παραχώρησης μνήμης</i>.</p>

## Παρατηρήσεις

- Μια δομή δεδομένων δεν είναι εγγενώς στατική ή δυναμική, αλλά εξαρτάται από
  - τις δυνατότητες της γλώσσας προγραμματισμού που χρησιμοποιούμε και
  - τον τρόπο υλοποίησης της δομής στη γλώσσα αυτή.
- Οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού δεν υποστηρίζει όλες τις δομές δεδομένων, με τις σύγχρονες γλώσσες προγραμματισμού να υποστηρίζουν δυναμικές δομές δεδομένων.
- Η γλώσσα προγραμματισμού ΓΛΩΣΣΑ, που χρησιμοποιείται στο βιβλίο, υποστηρίζει μόνο στατικές δομές και πιο συγκεκριμένα πίνακες.

## Αρχεία - files

### Τι είναι το αρχείο

Οι δομές δεδομένων που έχουμε αναφέρει (πίνακες, ουρά, στοίβα) αποθηκεύονται στη κύρια μνήμη (RAM) του υπολογιστή.

Αφ' ενός η μνήμη RAM έχει περιορισμένη χωρητικότητα και αφ' ετέρου η λειτουργία της διαρκεί για όσο χρόνο ο υπολογιστής είναι ανοικτός.

Για να αποθηκεύσουμε **μόνιμα** τα δεδομένα που δεν θέλουμε να χάσουμε χρησιμοποιούμε ειδικές δομές που λέγονται **αρχεία**.

Το αρχείο (σε αντίθεση με τις προηγούμενες δομές δεδομένων) αποθηκεύεται στις μονάδες δευτερεύουσας μνήμης, όπως είναι ο σκληρός δίσκος, η δισκέτα, το CD, η μνήμη flash κ.λ.

### Δομή ενός αρχείου

Το **αρχείο** αποτελείται από **εγγραφές-records**. [μια εγγραφή για κάθε οντότητα π.χ. μουσικό cd]

Κάθε **εγγραφή** αποτελείται από ένα ή περισσότερα **πεδία-fields**. [ένα πεδίο για κάθε χαρακτηριστικό της οντότητας π.χ. κωδικό cd, τίτλος cd, όνομα τραγουδιστή, κ.λ.π]

Το πεδίο που ταυτοποιεί την εγγραφή, δηλ. δείχνει σε ποια οντότητα ανήκει, ονομάζεται **πρωτεύων κλειδί**(π.χ. κωδικός cd) και αν υπάρχει και δεύτερο πεδίο που ταυτοποιεί την εγγραφή ονομάζεται **δευτερεύων κλειδί** (π.χ. τίτλος cd). Τα κλειδιά χρησιμεύουν στην αναζήτηση της οντότητας-εγγραφής μέσα στο αρχείο.

**Παράδειγμα**

Έστω το **αρχείο** των μουσικών cd-rom. Κάθε cd-rom αποτελεί και μία **εγγραφή** του αρχείου. Κάθε εγγραφή (cd-rom) έχει ένα αριθμό **πεδίων** όπως: Κωδικό, Όνομα Καλλιτέχνη, Έτος Κυκλοφορίας, Είδος Μουσικής, Αριθμό Τραγουδιών, Τίτλο τραγουδιών κ.λ.π.



Μιχάλης Τερζής - Κυριάκος Κάσσης  
**"ΜΑΝΙΑΤΙΚΑ"**  
 Άλκηστη Πρωτοφάνη - Νικόλας Μητσοβολέας

**Πεδίο**

1. ΜΙΞΕΥΕΙΣ ΠΙΩΡΓΗ - Άλκηστη Πρωτοφάνη
2. ΧΕΝΕΛΛΑΣ - ΧΕΝΕΛΛΑΣ - Νικόλας Μητσοβολέας
3. ΚΟΝΤΟΚΑΡΤΕΡΑ ΗΛΙΕ - Νικόλας Μητσοβολέας
4. Ε. ΚΟΡΑΚΑ ΜΟΥ - Άλκηστη Πρωτοφάνη
5. ΤΑ ΠΟΥΛΙΑ ΤΟΥ ΜΑΗ - Νικόλας Μητσοβολέας
6. ΕΝΑ ΚΑΡΑΒΙ - Νικόλας Μητσοβολέας
7. ΣΗΜΕΡΑ ΜΕΡΑ ΣΚΟΤΕΡΗ - Άλκηστη Πρωτοφάνη
8. ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ - Νικόλας Μητσοβολέας
9. ΤΟΥ ΚΟΥΡΣΑΡΟΥ - Άλκηστη Πρωτοφάνη
10. ΧΕΝΕΛΛΑΣ - ΧΕΝΕΛΛΑΣ - Νικόλας Μητσοβολέας
11. ΜΑΗ

Ενορχήστρωση & Διεύθυνση Ορχήστρας : ΤΑΣΟΣ ΚΑΡΑΚΑΤΣΑΝΗΣ  
 Παραγωγή : ΕΤΑΙΡΙΑ ΓΕΝΙΚΩΝ ΕΚΔΟΣΕΩΝ Α.Ε.