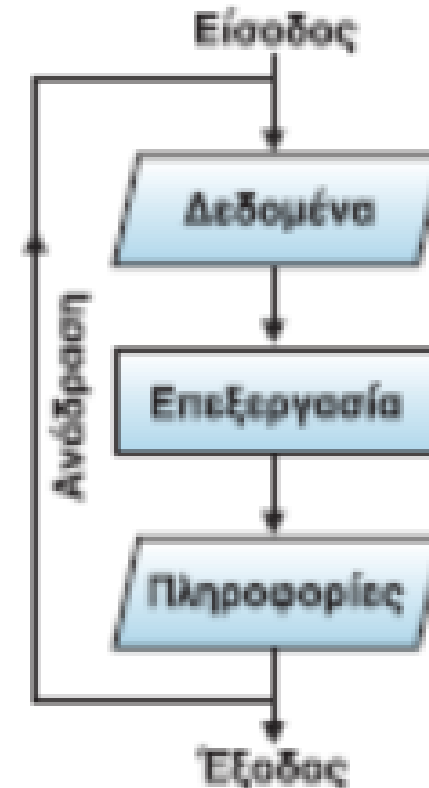


Μορφές Δεδομένων

Καθ. Σοφία Μεντζελοπούλου

Ένας αλγόριθμος μετατρέπει τα δεδομένα σε πληροφορία

- Με βάση τις πληροφορίες **λαμβάνονται αποφάσεις** και γίνονται διάφορες ενέργειες.
- Στη συνέχεια οι ενέργειες αυτές **παράγουν νέα δεδομένα**, αυτά νέες πληροφορίες, οι τελευταίες νέες αποφάσεις και ενέργειες κ.ο.κ.



Κάθε γλώσσα προγραμματισμού μπορεί να υποστηρίξει τη χρήση διαφόρων τύπων δεδομένων.



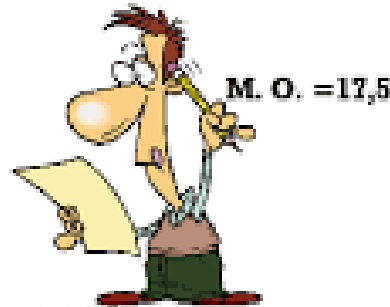
- **Ακέραιος τύπος:** για την αναπαράσταση ακεραίων αριθμών.
- **Πραγματικός τύπος:** για την αναπαράσταση πραγματικών αριθμών.
- **Λογικός τύπος:** για την αναπαράσταση λογικών δεδομένων.
- **Αλφαριθμητικός τύπος:** για την αναπαράσταση αλφαριθμητικών δεδομένων.

Σε κάθε τύπο δεδομένων μπορούν να εφαρμοστούν διαφορετικές πράξεις.

- κατά τον σχεδιασμό ενός αλγορίθμου έχει σημασία το είδος των τύπων δεδομένων που υποστηρίζονται.

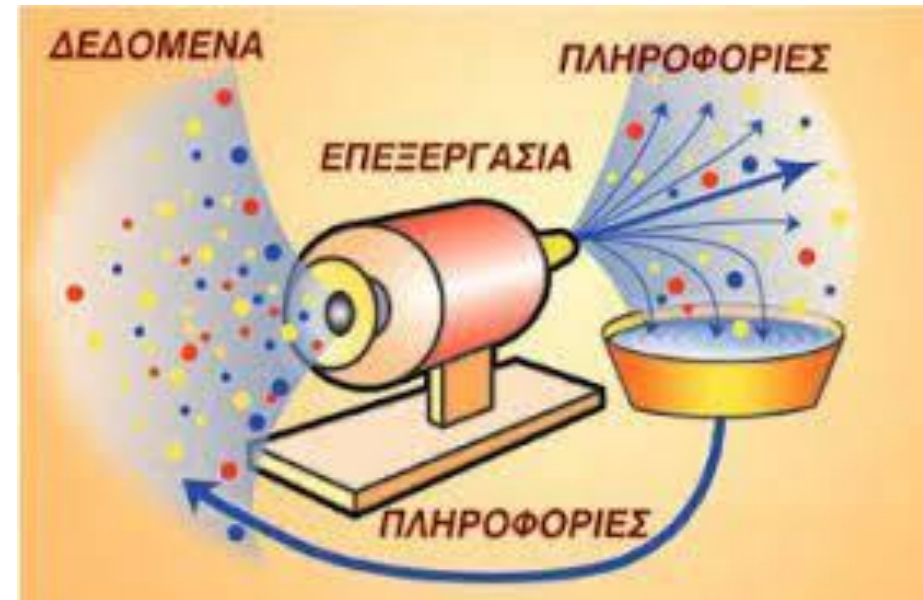
ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΡΟΟΔΟΥ

<u>Μαθήματα</u>	<u>1ο Τετρ</u>	
ΘΡΗΣΚΕΥΤΙΚΑ	20	$20 + \dots + 15 = 228$
ΑΡΧ. ΕΛΛ. ΓΡΑΜ	17	$228 : 13 =$
Ν. ΕΛ. ΓΛΩΣΣ-ΓΡ	19	
ΙΣΤΟΡΙΑ	20	
ΑΓΓΛΙΚΑ	17	
ΓΑΛΛΙΚΑ	15	
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	16	
ΦΥΣΙΚΗ-ΧΗΜΕΙ	18	
ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ	16	
ΦΥΣΙΚΗ ΑΓΩΓΗ	19	
ΑΙΣΘΗΤ. ΑΓΩΓΗ	19	
ΠΗΡΟΦ-ΤΕΧΝΟΛ	18	
ΟΙΚ. ΟΙΚΟΝΟΜ.	15	



Για παράδειγμα

- Τα ονόματα των ημερών
- Ο μισθός ενός υπαλλήλου
- Ο αριθμός των μαθητών
- Ένα νούμερο τηλεφώνου
- Τα χρώματα
- Το βάρος μας
- Παρόντες και απόντες
- Τα ναι και τα όχι μιας ψηφοφορίας
- ...



Τα δεδομένα μπορεί να είναι...

- **απλές μεταβλητές**, οι οποίες λαμβάνουν μία τιμή κάθε φορά (απλά δεδομένα)
- ή μπορούν να αποθηκεύονται ως μία **δομή δεδομένων**.

Δομή δεδομένων (data structure) είναι ένα σύνολο αποθηκευμένων δεδομένων, τα οποία είναι έτσι οργανωμένα, ώστε να υπόκεινται σε συγκεκριμένες απαιτούμενες επεξεργασίες.

Οι δομές δεδομένων είναι πολύ στενά συνδεδεμένες με την έννοια του αλγορίθμου.

- αν κάποιος διαθέτει τον κατάλληλο αλγόριθμο και τις δομές δεδομένων, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν, είναι εντελώς άμεση η μετατροπή και υλοποίησή του σε πρόγραμμα σε γλώσσα υπολογιστή.

Αλγόριθμοι + Δομές Δεδομένων = Προγράμματα

Κάθε δομή δεδομένων αποτελείται από ένα σύνολο στοιχείων ή κόμβων.

- Οι πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες δομές δεδομένων είναι
 - ο πίνακας,
 - η στοίβα,
 - η ουρά,
 - η λίστα,
 - το δένδρο
 - και ο γράφος.
- Εκτός από την αποθήκευση των στοιχείων ενός προγράμματος, οι **δομές δεδομένων παρέχουν και λειτουργίες για την προσπέλαση και την επεξεργασία τους.**



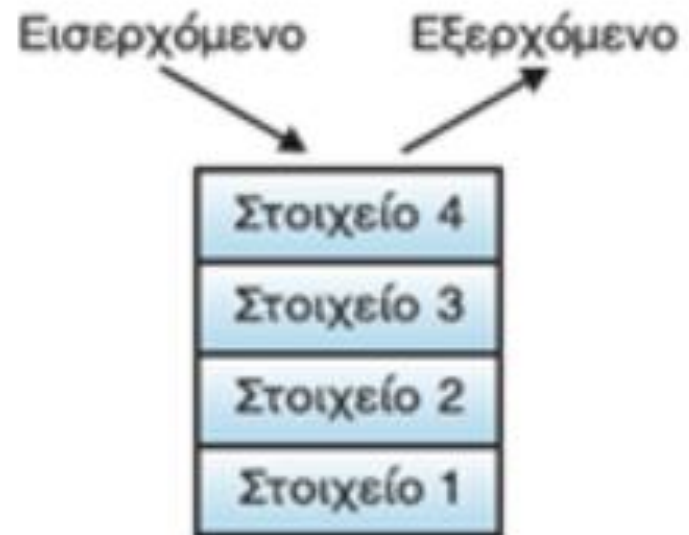
Ο *πίνακας* (table) αποτελείται από ένα σύνολο ομοειδών απλών στοιχείων.

- Ένας πίνακας μπορεί να είναι μίας, δύο ή περισσότερων διαστάσεων, ανάλογα με το πλήθος δεικτών που χρειάζονται για να καθοριστεί η θέση του.

Δισδιάστατος Πίνακας A 4x3		
Στοιχείο 1,1	Στοιχείο 1,2	Στοιχείο 1,3
Στοιχείο 2,1	Στοιχείο 2,2	Στοιχείο 2,3
Στοιχείο 3,1	Στοιχείο 3,2	Στοιχείο 3,3
Στοιχείο 4,1	Στοιχείο 4,2	Στοιχείο 4,3

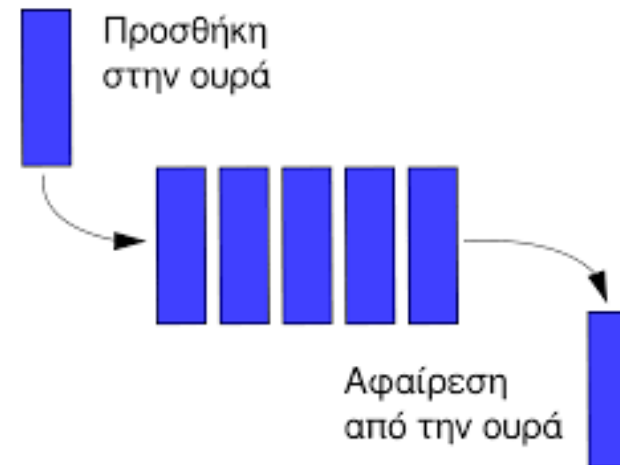
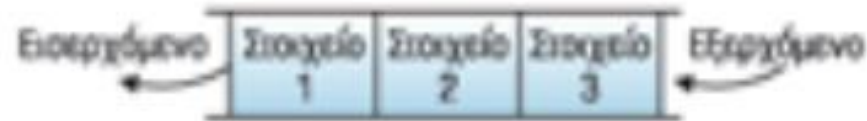
Στοιίβα (stack) είναι μια γραμμική διάταξη στοιχείων, στην οποία εισάγονται και εξάγονται στοιχεία μόνο από το ένα άκρο

- Η λειτουργία της εισαγωγής αποκαλείται **ώθηση** (push) και της εξαγωγής **απώθηση** (pull ή pop).
- Η φιλοσοφία εισαγωγής και εξαγωγής των στοιχείων ονομάζεται **LIFO** (Last In, First Out), δηλαδή το τελευταίο εισαγόμενο δεδομένο εξέρχεται και πρώτο.



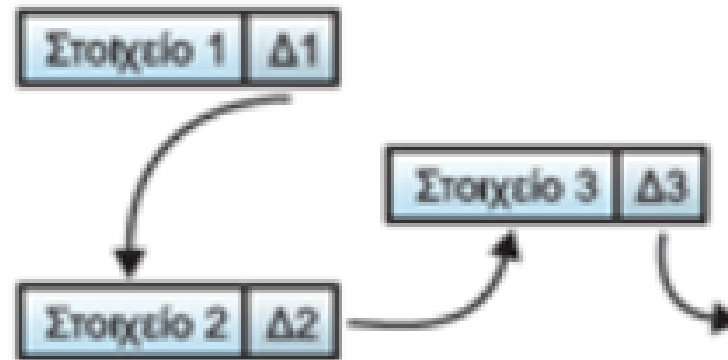
Ουρά (queue) αποτελεί μια γραμμική διάταξη στοιχείων

- εισάγονται νέα στοιχεία από ένα άκρο και εξάγονται υπάρχοντα στοιχεία από το άλλο άκρο.
- Η λειτουργία της ουράς αποκαλείται **FIFO** (First In, First Out), δηλαδή το στοιχείο το οποίο εισάγεται πρώτο στην ουρά εξέρχεται και πρώτο.



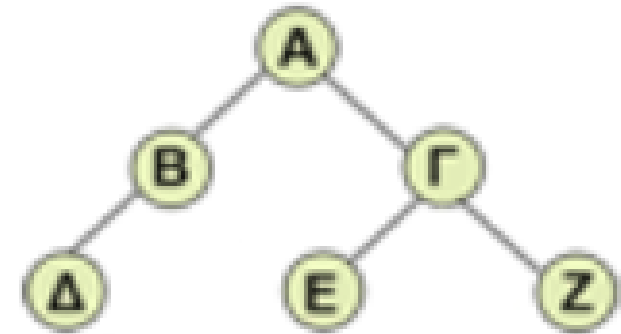
Σε μια (συνδεδεσμένη) **λίστα** (linked list) τα στοιχεία φαίνονται «λογικά» ότι είναι γραμμικά διατεταγμένα

- Ανεξάρτητα από τη θέση που καταλαμβάνει στη μνήμη ένα δεδομένο, συσχετίζεται με το επόμενο του με τη βοήθεια κάποιου **δείκτη** (pointer).



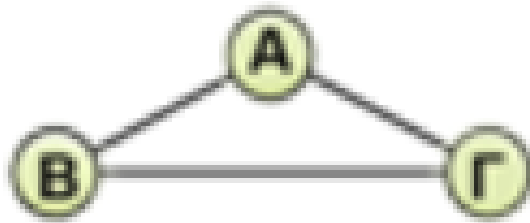
Το **δένδρο** (tree) είναι μη γραμμική δομή που αποτελείται από ένα σύνολο κόμβων, οι οποίοι συνδέονται με ακμές

- Υπάρχει μόνο ένας κόμβος, από τον οποίο μόνο ξεκινούν ακμές, που ονομάζεται **ρίζα** (root).
- Σε όλους τους άλλους κόμβους καταλήγει μία ακμή και ξεκινούν καμία, μία ή περισσότερες.
- Οι κόμβοι στους οποίους καταλήγουν μόνο ακμές, ονομάζονται **φύλλα**.



Ο *γράφος* (graph) αποτελεί τη πιο γενική δομή δεδομένων

- αποτελείται από κόμβους και ακμές χωρίς όμως κάποια ιεράρχηση.



Υπάρχουν διάφοροι τρόποι διάκρισης των δομών δεδομένων

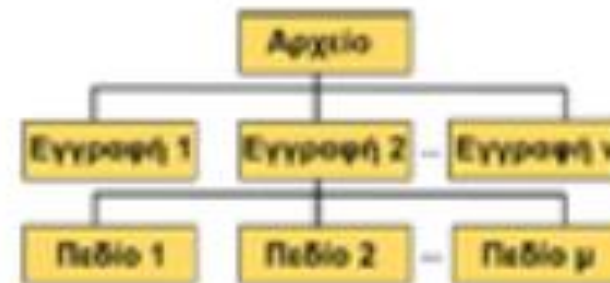
- Οι **στατικές δομές**
 - έχουν σταθερό μέγεθος
 - και μπορούν να κατακρατήσουν συγκεκριμένο πλήθος στοιχείων.
- Οι **δυναμικές δομές**
 - δεν έχουν σταθερό μέγεθος
 - και το πλήθος των στοιχείων τους μπορεί να μεγαλώνει ή να μικραίνει καθώς στη δομή εισάγονται νέα δεδομένα ή διαγράφονται άλλα.

Οι δομές δεδομένων διακρίνονται επίσης σε *γραμμικές* και *μη γραμμικές*.

- Στις **γραμμικές δομές** μπορεί να ορισθεί κάποια σχέση διάταξης για δύο οποιαδήποτε διαδοχικά στοιχεία τους.
 - κάποιο στοιχείο θα είναι πρώτο και κάποιο τελευταίο.
 - Οποιοδήποτε από τα υπόλοιπα θα έπεται από το προηγούμενό του και θα προηγείται από το επόμενο του.
- Στις **μη γραμμικές δομές** δεν μπορεί να οριστεί μια σχέση διάταξης όπως η παραπάνω.
 - Τέτοιες δομές είναι τα δένδρα και οι γράφοι.
 - Στα δένδρα ένας κόμβος έχει έναν προηγούμενο αλλά πιθανόν πολλούς επόμενους.
 - Στους γράφους κάθε κόμβος μπορεί να έχει πολλούς προηγούμενους και πολλούς επόμενους.

Διάκριση των δομών μπορεί να γίνει και ανάλογα με το είδος της χρησιμοποιούμενης μνήμης (κύρια ή βοηθητική).

- Οι δομές δεδομένων βοηθητικής μνήμης αποκαλούνται **αρχεία δεδομένων** (data files).
- Ένα αρχείο απαρτίζεται από έναν αριθμό ομοειδών εγγραφών (**records**).
- Κάθε εγγραφή διαθέτει ορισμένα πεδία (**fields**), που περιέχουν δεδομένα για μια οντότητα

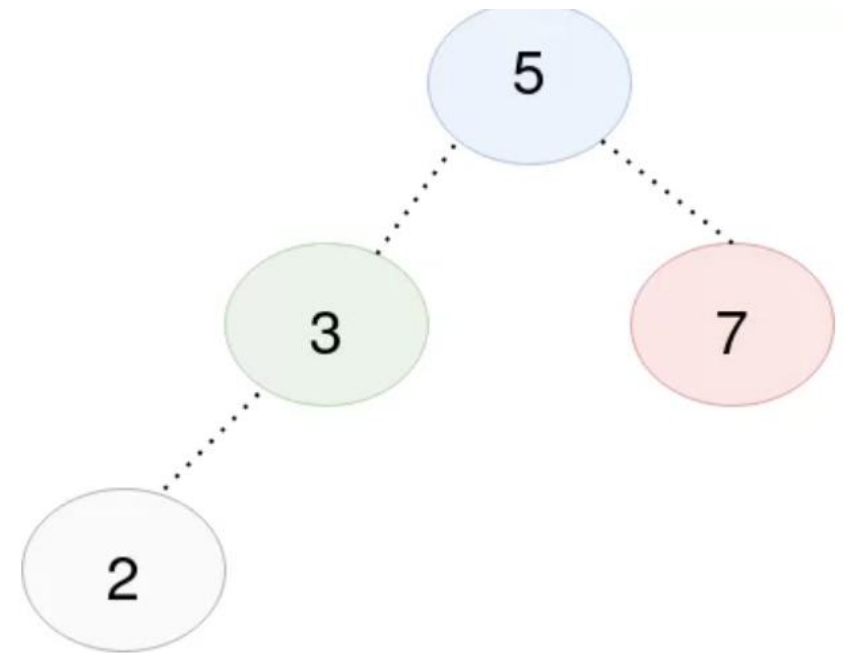


Βασικές Λειτουργίες στις Δομές Δεδομένων

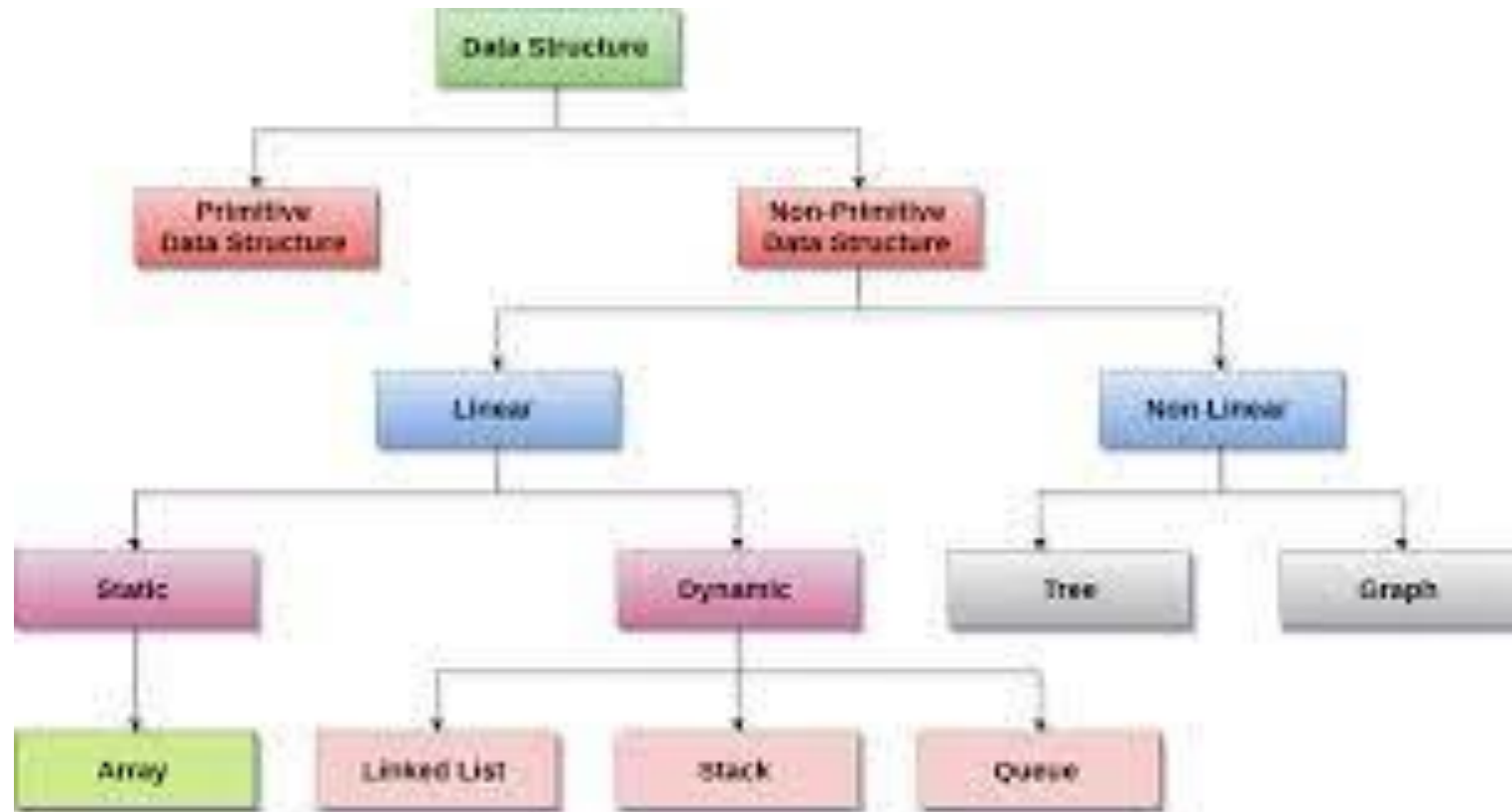
- **Προσπέλαση (access):** πρόσβαση σε ένα στοιχείο της δομής ώστε να εξετασθεί ή/και να τροποποιηθεί
- **Εισαγωγή (insertion):** προσθήκη ενός νέου στοιχείου.
- **Διαγραφή (deletion):** διαγραφή κάποιου στοιχείου.
- **Αναζήτηση (searching):** αναζήτηση κάποιου στοιχείου.
- **Ταξινόμηση (sorting):** δημιουργία διάταξης για τα στοιχεία της δομής δεδομένων.
- **Αντιγραφή (copying):** διαδικασία κατά την οποία όλα τα στοιχεία από την μία δομή αποθηκεύονται σε άλλη.
- **Συγχώνευση (merging):** διαδικασία όπου δύο οι παραπάνω δομές συγχωνεύονται.
- **Διαχωρισμός (seperation):** αντίστροφη διαδικασία της συγχώνευσης.

Παράδειγμα τα δυναδικά δένδρα αναζήτησης

- Σε ένα δυναδικό δένδρο αναζήτησης τα μικρότερα στοιχεία βρίσκονται από την μία μεριά του γονέα τους και τα μεγαλύτερα από την άλλη.
- Το 3 αφού είναι μικρότερο του 5 θα είναι το αριστερό παιδί του και το 7 που είναι μεγαλύτερο από το 5 θα είναι το δεξί παιδί του.
- Το 2 αφού είναι μικρότερο από το 5 άρα πρέπει να βρίσκεται αριστερά από αυτό και επειδή είναι μικρότερο και από το 3 θα είναι το αριστερό παιδί του.



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας eclass



Παράδειγμα: οι εγγραφές μαθητών στο myschool

- ΜΑΘΗΤΗΣ 1

- Ονο/νυμο
- Τμήμα που φοιτά
- Ξένη γλώσσα
- Κατεύθυνση
- Τηλέφωνα επικοινωνίας
- Διεύθυνση κατοικίας
- Ον/μο γονέων
- Απουσίες
- Βαθμολογία
-

- Ποια δομή θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε;



Καλωσορίσατε στο myschool

Το myschool είναι ένα ενιαίο πληροφοριακό σύστημα με στόχο τη μηχανογραφική υποστήριξη των σχολικών μονάδων και των διοικητικών δομών της εκπαίδευσης στην Ελληνική επικράτεια.

Παραδείγματα

- Θέλουμε να κάνουμε επεξεργασία εικόνας. Ποια δομή θα χρησιμοποιήσουμε για την εικόνα;
- Καταγραφή μουσικής. Ποια δομή να χρησιμοποιήσουμε;
- Κατάλογος ονομάτων
- Τηλεφωνικός κατάλογος
- Η τιμή ενός προϊόντος τους τελευταίους 3 μήνες...

