

Εισαγωγή στην επιστήμη των υπολογιστών

Λογισμικό Υπολογιστών

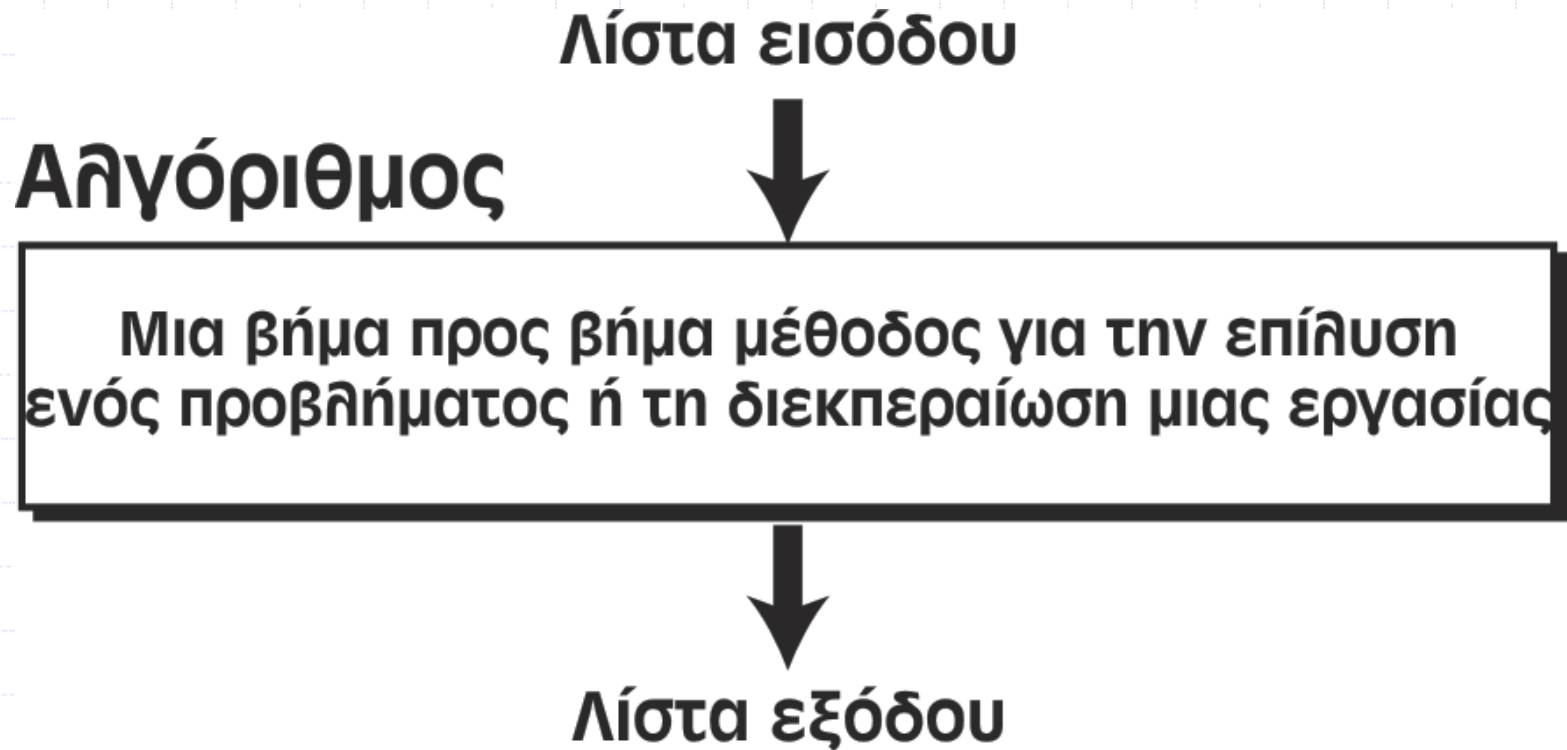
Κεφάλαιο 8ο

Αλγόριθμοι

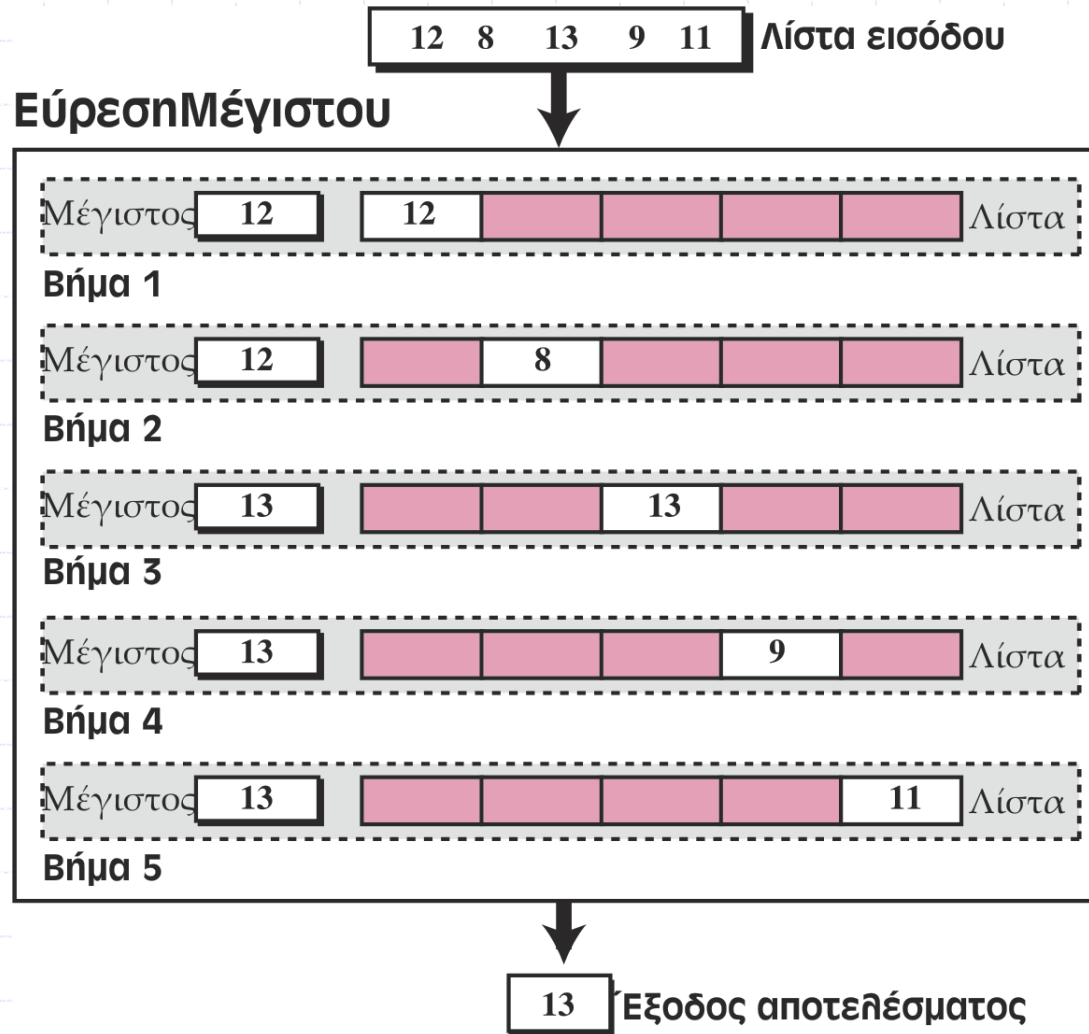
Έννοια

- ◆ Ανεπίσημα, ένας **αλγόριθμος** είναι μια βήμα προς βήμα μέθοδος για την επίλυση ενός προβλήματος ή την διεκπεραίωση μιας εργασίας.
- ◆ Ένας αλγόριθμος δέχεται ως είσοδο μια λίστα δεδομένων και δημιουργεί ως έξοδο μια άλλη λίστα δεδομένων.

Έννοια



Εύρεση Μεγίστου



Ορισμός Ενεργειών

12 8 13 9 11 | Λίστα εισόδου

Εύρεση Μέγιστου

Όρισε Μέγιστο στον πρώτο αριθμό.

Βήμα 1

Αν ο δεύτερος αριθμός είναι μεγαλύτερος από Μέγιστο, όρισε Μέγιστο στο δεύτερο αριθμό.

Βήμα 2

Αν ο τρίτος αριθμός είναι μεγαλύτερος από Μέγιστο, όρισε Μέγιστο στον τρίτο αριθμό.

Βήμα 3

Αν ο τέταρτος αριθμός είναι μεγαλύτερος από Μέγιστο, όρισε Μέγιστο στον τέταρτο αριθμό.

Βήμα 4

Αν ο πέμπτος αριθμός είναι μεγαλύτερος από Μέγιστο, όρισε Μέγιστο στον πέμπτο αριθμό.

Βήμα 5

13 | Εξοδος αποτελέσματος

Βελτίωση

12 8 13 9 11 | Λίστα εισόδου

Εύρεση Μέγιστου

Όρισε Μέγιστο στο 0.

Βήμα 0

Αν ο τρέχων αριθμός είναι μεγαλύτερος από Μέγιστο, όρισε Μέγιστο στον τρέχοντα αριθμό.

Βήμα 1

⋮

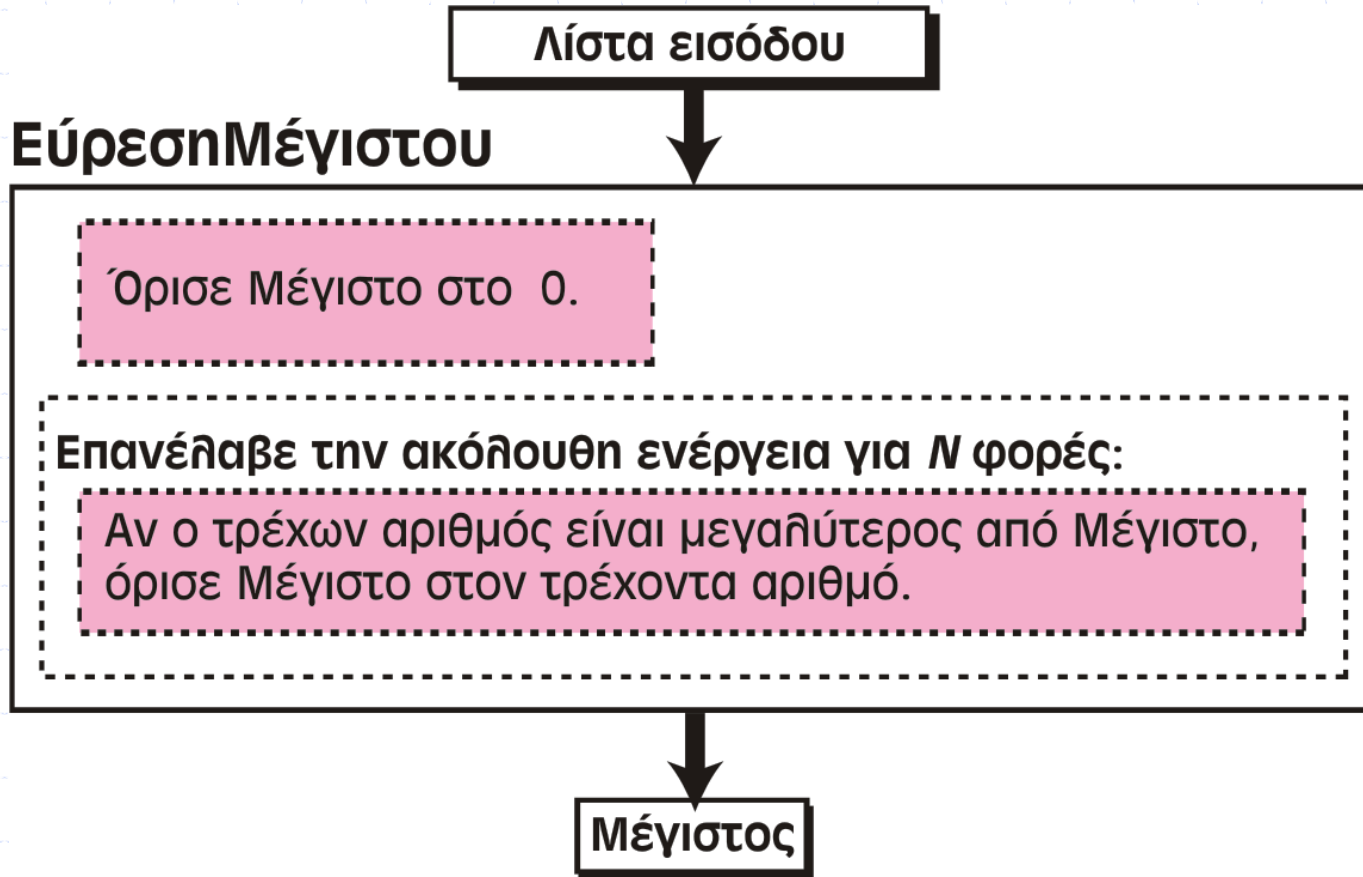
Αν ο τρέχων αριθμός είναι μεγαλύτερος από Μέγιστο, όρισε Μέγιστο στον τρέχοντα αριθμό.

Βήμα 5

13

Εξοδος αποτελέσματος

Γενίκευση



Τρεις Δομές

Κάνε ενέργεια 1
Κάνε ενέργεια 2
...
...
Κάνε ενέργεια n

α. Ακολουθία

Αν μια συνθήκη είναι αληθής
τότε

κάνε μια σειρά ενεργειών

αλλιώς

κάνε κάποια άλλη σειρά ενεργειών

β. Απόφαση

Όσο μια συνθήκη είναι αληθής

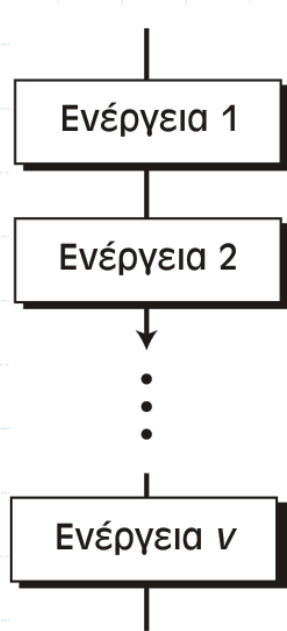
Κάνε ενέργεια 1
Κάνε ενέργεια 2
...
...
Κάνε ενέργεια n

γ. Επανάληψη

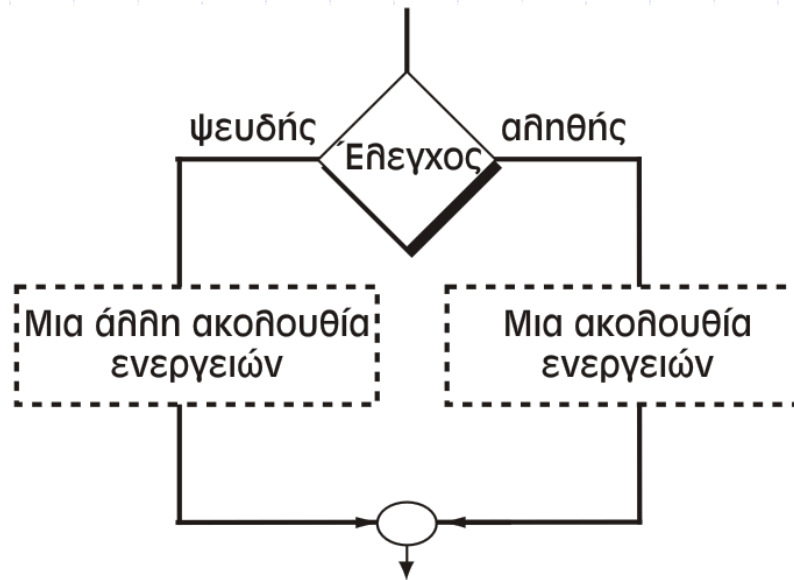
Αναπαράσταση Αλγορίθμων

- ◆ Το **διάγραμμα ροής** αποτελεί τη σχηματική αναπαράσταση ενός αλγορίθμου.
- ◆ Ο **ψευδοκώδικας** είναι μια αναπαράσταση ενός αλγορίθμου σε φυσική γλώσσα

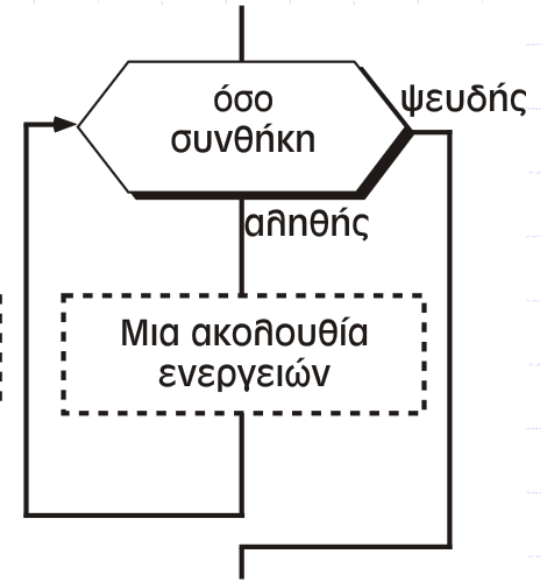
Διάγραμμα ροής



α. Ακολουθία



β. Απόφαση



γ. Επανάληψη

Ψευδοκώδικας

ενέργεια 1
ενέργεια 2
⋮
ενέργεια n

α. Ακολουθία

αν (συνθήκη)
τότε
 ενέργεια
 ενέργεια
 ⋮
αλλιώς
 ενέργεια
 ενέργεια
 ⋮
Τέλος αν

β. Απόφαση

όσο (συνθήκη)
 ενέργεια
 ενέργεια
 ⋮
Τέλος όσο

γ. Επανάληψη

Μέσος όρος δύο αριθμών

Μέσος Όρος Δύο Αριθμών

Είσοδος: Δύο αριθμοί

1. Πρόσθεσε τους δύο αριθμούς
2. Διαίρεσε το αποτέλεσμα με το 2
3. Επέστρεψε το αποτέλεσμα του βήματος 2

Τέλος

Αξιολόγηση Βαθμολογίας

Αξιολόγηση Βαθμολογίας

Είσοδος: Αριθμός

1. **αν** (αριθμός είναι μεγαλύτερος ή ίσος με το 5)

τότε

1.1 Όρισε αξιολόγηση σε "προάγεται"

αλλιώς

1.2 Όρισε αξιολόγηση σε "απορρίπτεται"

τέλος αν

2. Επέστρεψε αξιολόγηση

Τέλος

Αξιολόγηση βάσει γραμμάτων 1

Αξιολόγηση Γραμμάτων

Είσοδος: Ένας αριθμός

1. **αν** (αριθμός είναι μεταξύ 9 και 10, συμπεριλαμβανομένων)

τότε

1.1 Όρισε αξιολόγηση σε "Α"

Τέλος αν

2. **αν** (αριθμός είναι μεταξύ 8 και 8,9 συμπεριλαμβανομένων)

τότε

2.1 Όρισε αξιολόγηση σε "Β"

Τέλος αν

3. **αν** (αριθμός είναι μεταξύ 7 και 7,9 συμπεριλαμβανομένων)

τότε

3.1 Όρισε αξιολόγηση σε "Γ"

Τέλος αν

Αξιολόγηση βάσει γραμμάτων 2

4. **αν** (αριθμός είναι μεταξύ 5 και 6,9 συμπεριλαμβανομένων)

ΤΟΤΕ

4.1 Όρισε αξιολόγηση σε "Δ"

Τέλος αν

5. **αν** (αριθμός είναι μικρότερος από 5)

ΤΟΤΕ

5.1 Όρισε αξιολόγηση σε "Ε"

Τέλος αν

6. Επέστρεψε αξιολόγηση

Τέλος

Εύρεση Μεγίστου

Εύρεση Μεγίστου

Είσοδος: Λίστα θετικών ακεραίων

1. Όρισε Μεγίστο στο 0
2. **όσο** (υπάρχουν άλλοι ακεραίοι)
 - 2.1 **αν** (ακεραίος είναι μεγαλύτερος από Μεγίστο)
τότε
 - 2.1.1 Όρισε Μεγίστο στην τιμή του ακεραίου
 - Τέλος αν**
3. **Τέλος όσο**
Επέστρεψε Μεγίστο
Τέλος

Εύρεση Μεγίστου από 1000 ακεραίου

ΕύρεσηΜέγιστου

Είσοδος: 1.000 θετικοί ακέραιοι

1. Όρισε Μέγιστο στο 0
2. Όρισε Μετρητή στο 0
3. **όσο** (Μετρητής είναι μικρότερος από 1.000)
 - 3.1 **αν** (ακέραιος είναι μεγαλύτερος από Μέγιστο)
τότε
 - 3.1.1 Όρισε Μέγιστο στην τιμή του
ακέραιου
 - Τέλος αν**
 - 3.2 Αύξησε Μετρητή
4. Επέστρεψε Μέγιστο
Τέλος

Ορισμός

- ◆ Αλγόριθμος είναι
 - Διατεταγμένο σύνολο εντολών
 - Σαφή βήματα
 - Παραγωγή αποτελέσματος
 - Τερματισμός σε πεπερασμένο χρόνο

Υποαλγόριθμοι

◆ Ένας αλγόριθμος μπορεί να χωριστεί σε μικρότερες μονάδες που ονομάζονται **υποαλγόριθμοι**

- Υποπρογράμματα
- Διαδικασίες
- Συναρτήσεις
- Μέθοδοι
- Υπομονάδες

Υποαλγόριθμοι

ΕύρεσηΜέγιστου

Είσοδος: Λίστα θετικών ακεραίων

1. Όρισε Μέγιστο στο 0
2. όσο (υπάρχουν άληθοι ακεραίοι)

2.1 ΕύρεσηΜεγαλύτερου

Τέλος όσο

3. Επέστρεψε Μέγιστο

Τέλος

ΕύρεσηΜεγαλύτερου

Είσοδος: Μέγιστος και ακέραιος

1. αν (ακέραιος είναι μεγαλύτερος από Μέγιστο)

τότε

- 1.1 Όρισε Μέγιστο στην τιμή του ακέραίου

Τέλος αν

Τέλος

Υποαλγόριθμοι

Εύρεση Μέγιστου

Είσοδος: Λίστα θετικών ακεραίων

1. Όρισε Μέγιστο στο 0
 2. όσο (υπάρχουν ακέραιοι)
 - 2.1 Εύρεση ΜεγαλύτερουΤέλος όσο
 3. Επέστρεψε Μέγιστο
- Τέλος**

Εύρεση Μεγαλύτερου

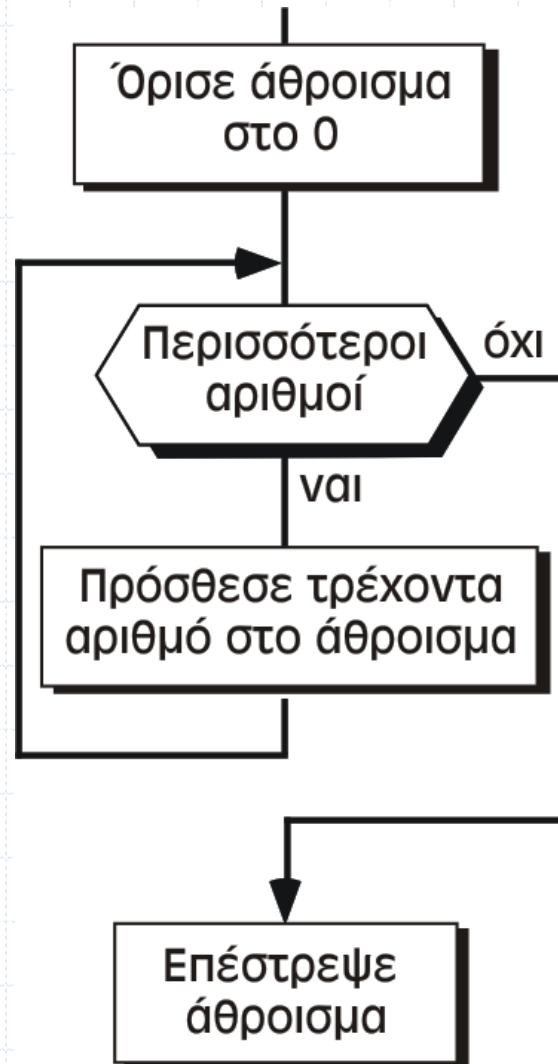
Είσοδος: Μέγιστος και τρέχων ακέραιος

1. αν (ο ακέραιος είναι μεγαλύτερος από τον Μέγιστο)
τότε
 - 1.1 Όρισε τον Μέγιστο ίσο με την στην τιμή του ακέραίουΤέλος αν
- Τέλος**

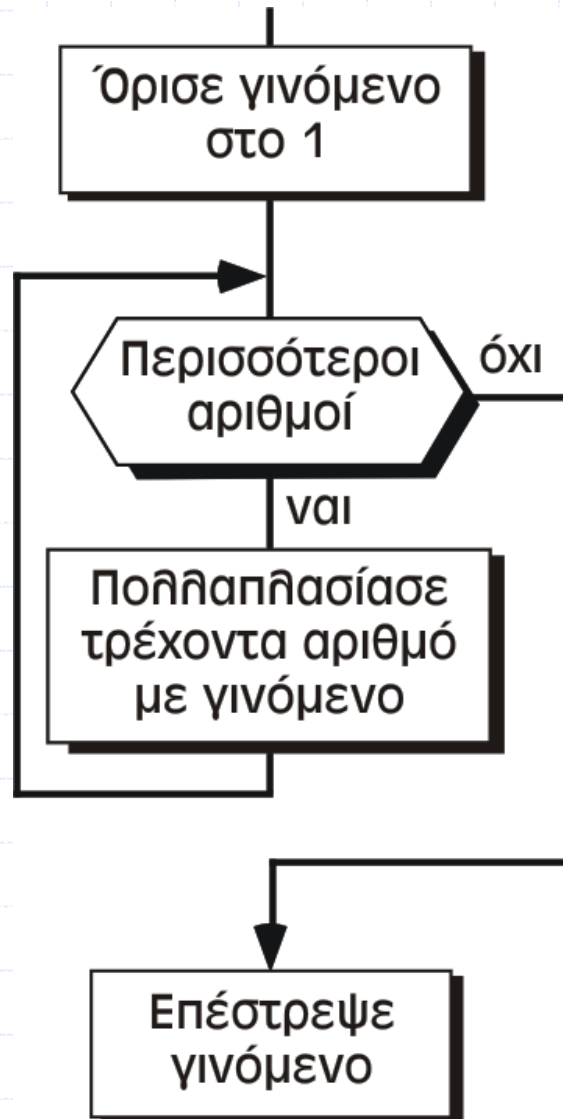
Βασικοί Αλγόριθμοι

- ◆ Άθροιση
- ◆ Γινόμενο
- ◆ Ελάχιστο και Μέγιστο
- ◆ Ταξινόμηση
- ◆ Αναζήτηση

Άθροιση



Γινόμενο



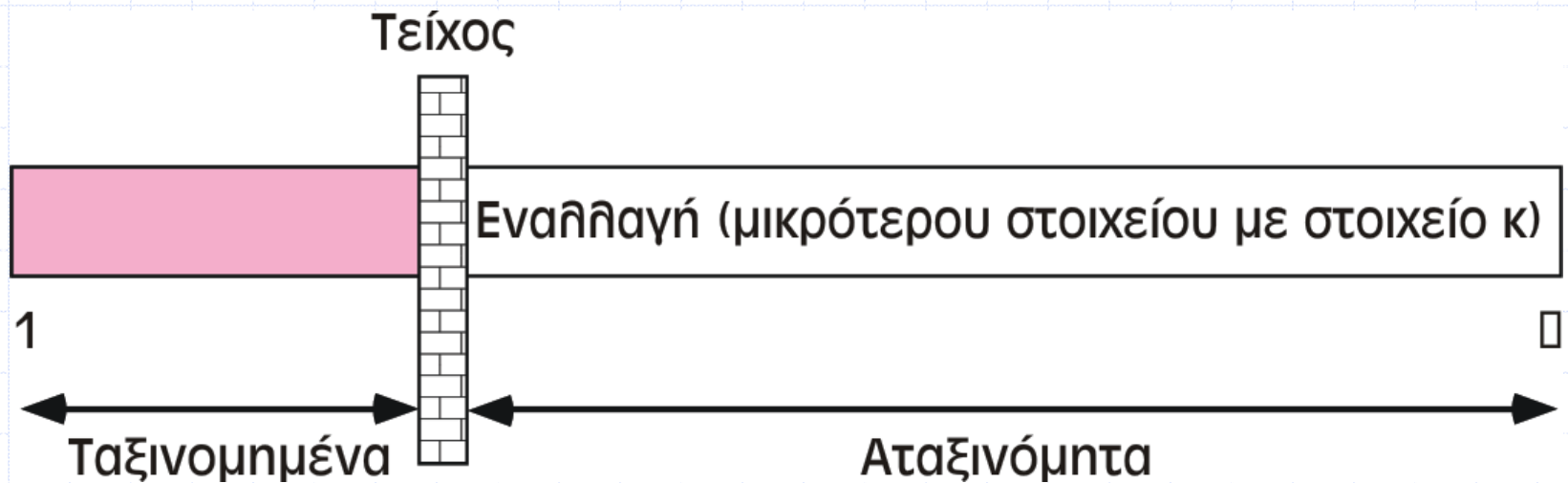
Ελάχιστο και Μέγιστο

- ◆ Η εύρεση του ελάχιστου από μια λίστα αριθμών είναι παρόμοια με την εύρεση μεγίστου που παρουσιάστηκε πριν, με δύο μικρές διαφορές.
 - Πρώτον, χρησιμοποιούμε μια δομή απόφασης που να βρίσκει τον μικρότερο από δύο αριθμούς.
 - Δεύτερον, χρησιμοποιούμε ως αρχική τιμή έναν πολύ μεγάλο αριθμό αντί για έναν πολύ μικρό.

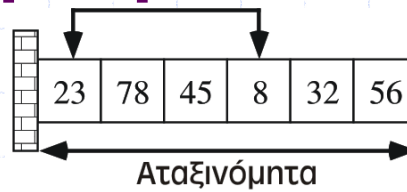
Ταξινόμηση

- ◆ Επιλογή
- ◆ Φυσαλίδα
- ◆ Παρεμβολή

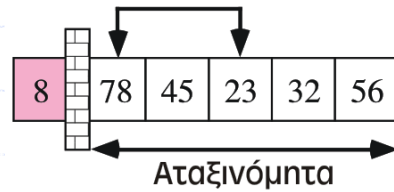
Ταξινόμηση Επιλογής



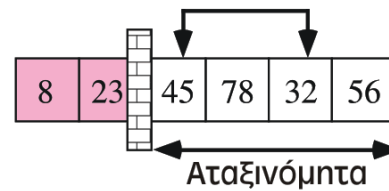
Ταξινόμηση Επιλογής



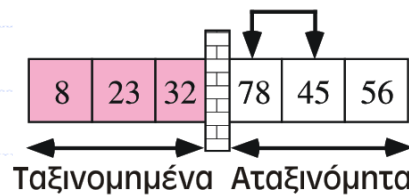
Αρχική λίστα



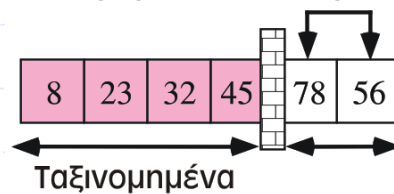
Μετά το πρώτο πέρασμα



Μετά το δεύτερο πέρασμα



Μετά το τρίτο πέρασμα

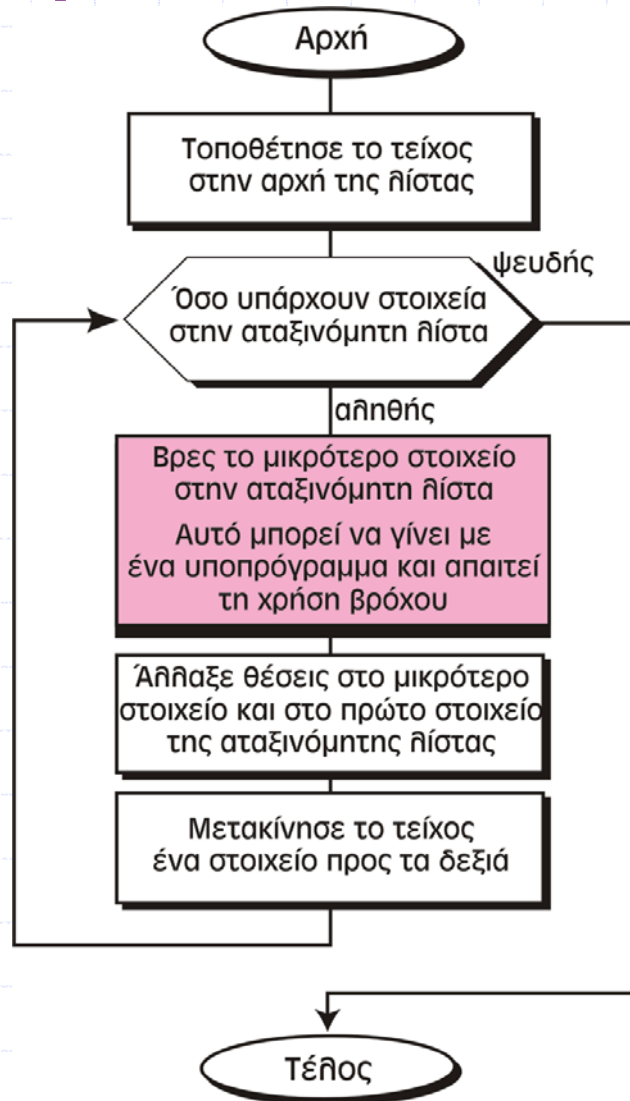


Μετά το τέταρτο πέρασμα

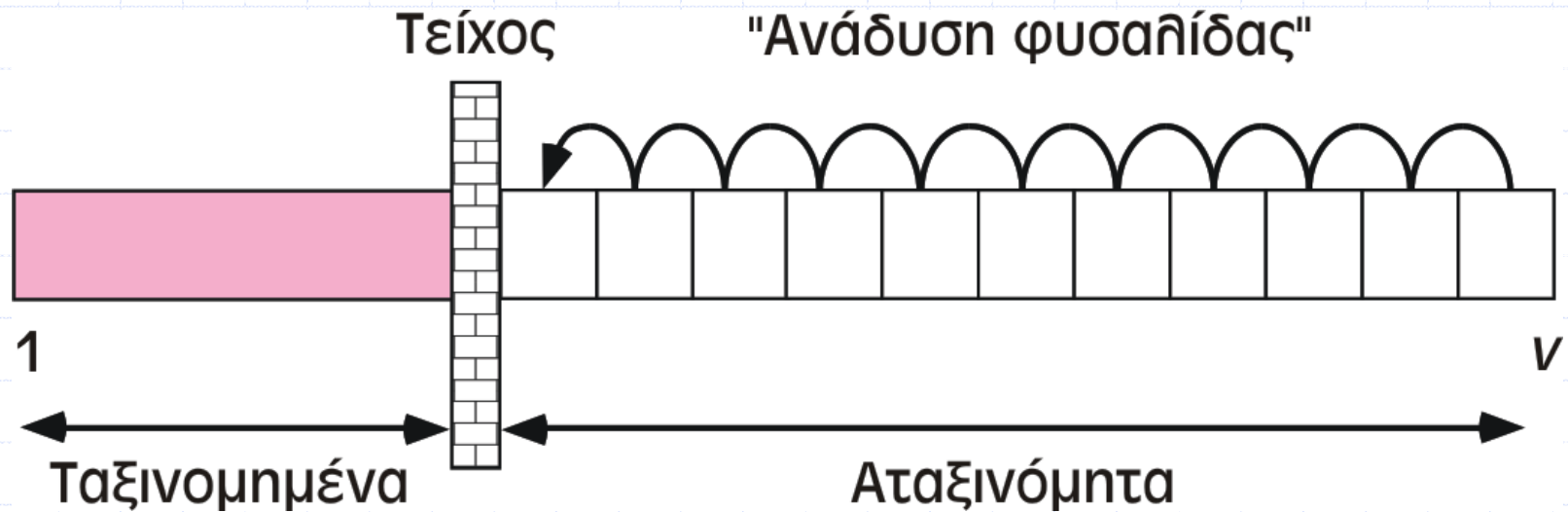


Μετά το πέμπτο πέρασμα

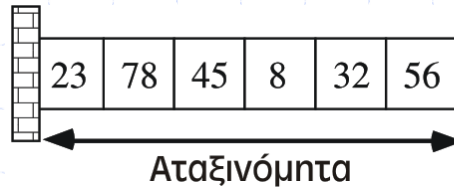
Ταξινόμηση Φυσαλίδας



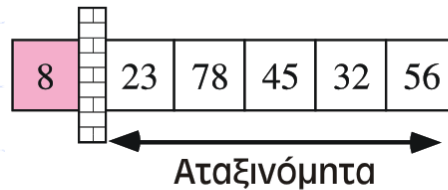
Ταξινόμηση Φυσαλίδας



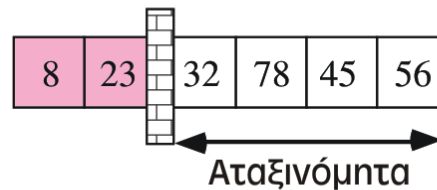
Ταξινόμηση Φυσαλίδας



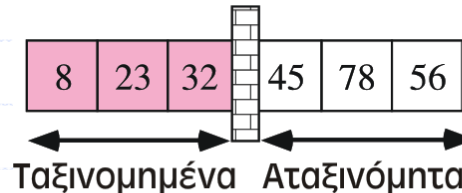
Αρχική λίστα



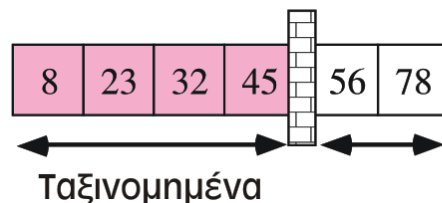
Μετά το πρώτο πέρασμα



Μετά το δεύτερο πέρασμα

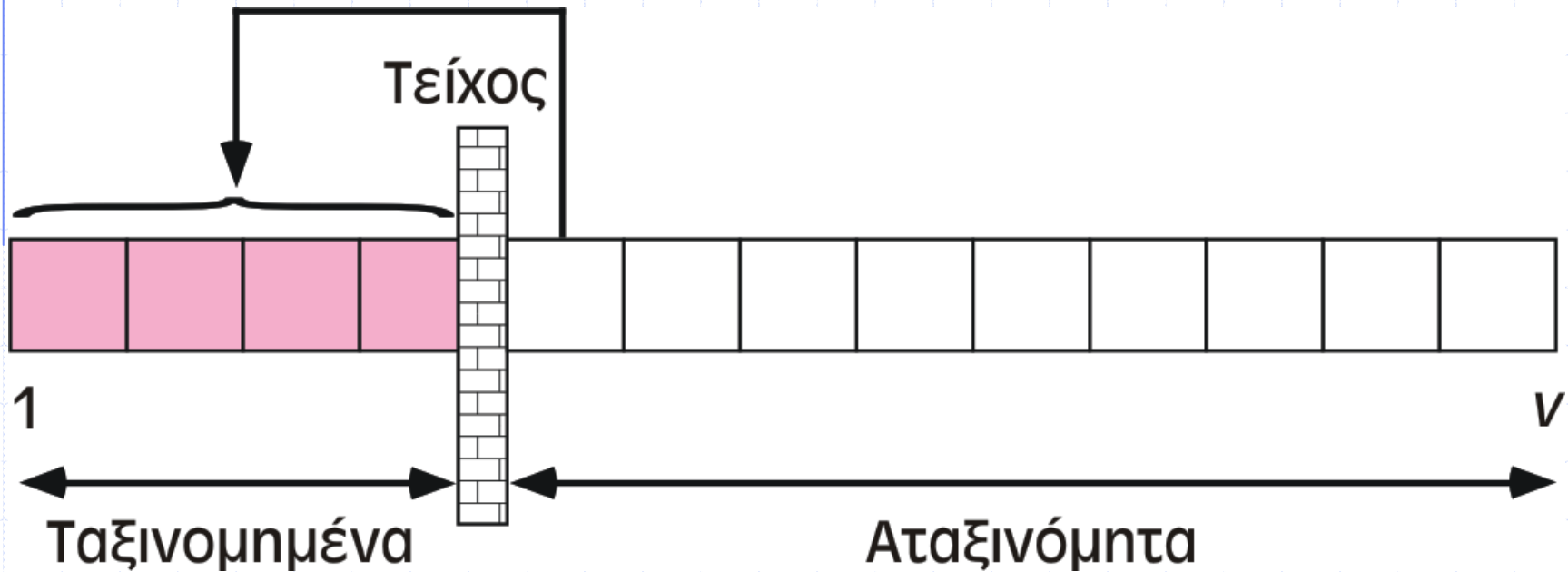


Μετά το τρίτο πέρασμα

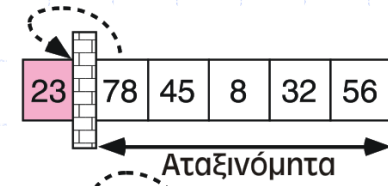


Μετά το τέταρτο πέρασμα
Ταξινομημένη λίστα

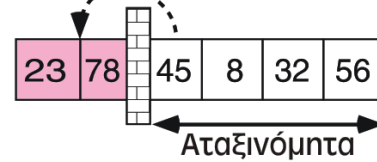
Ταξινόμηση Παρεμβολής



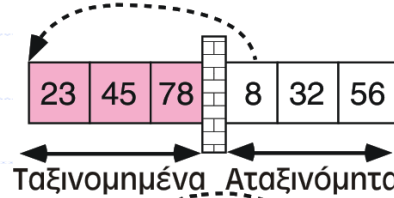
Ταξινόμηση Παρεμβολής



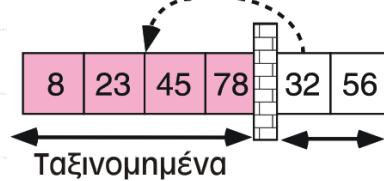
Αρχική λίστα



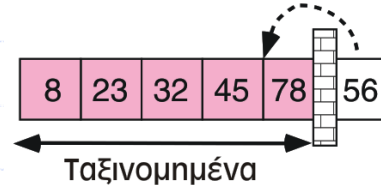
Μετά το πρώτο πέρασμα



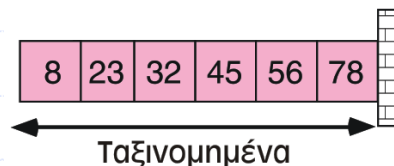
Μετά το δεύτερο πέρασμα



Μετά το τρίτο πέρασμα



Μετά το τέταρτο πέρασμα



Μετά το πέμπτο πέρασμα

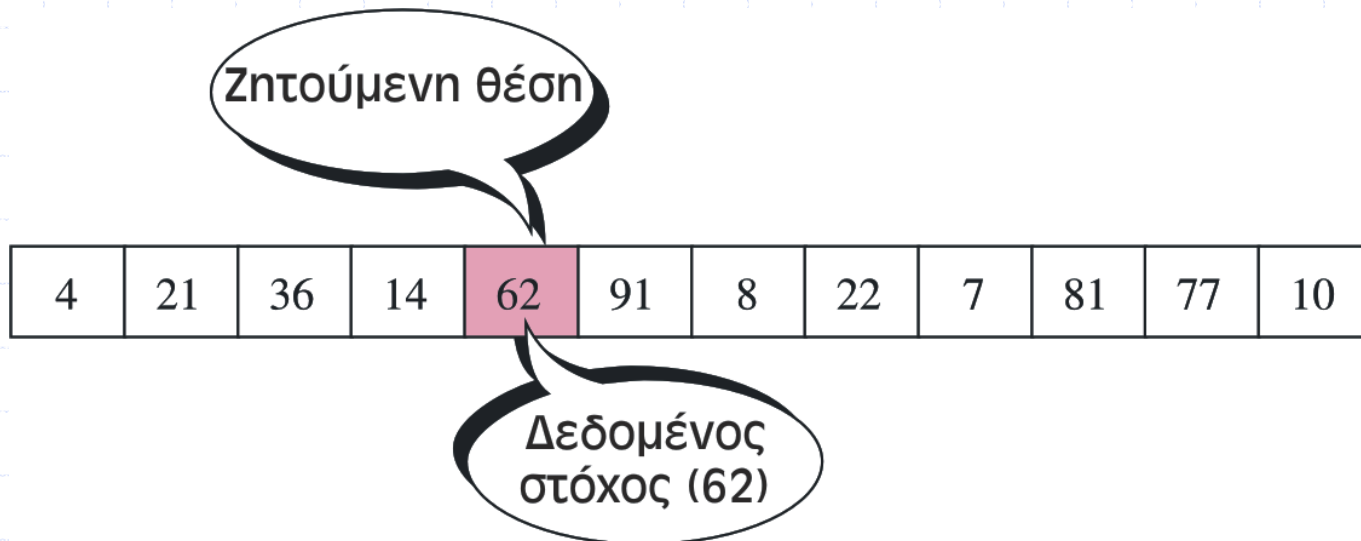
Αναζήτηση

◆ Σειριακή

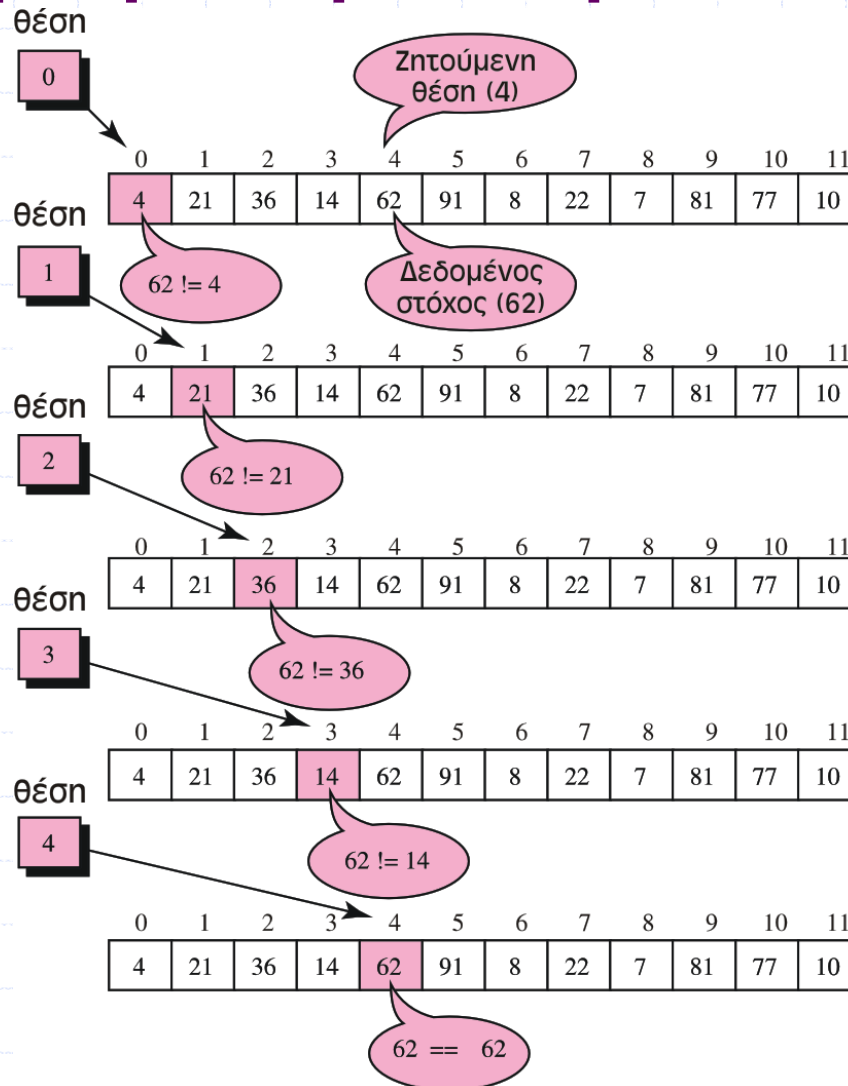
- χρησιμοποιείται για τις μη ταξινομημένες λίστες

◆ Δυαδική

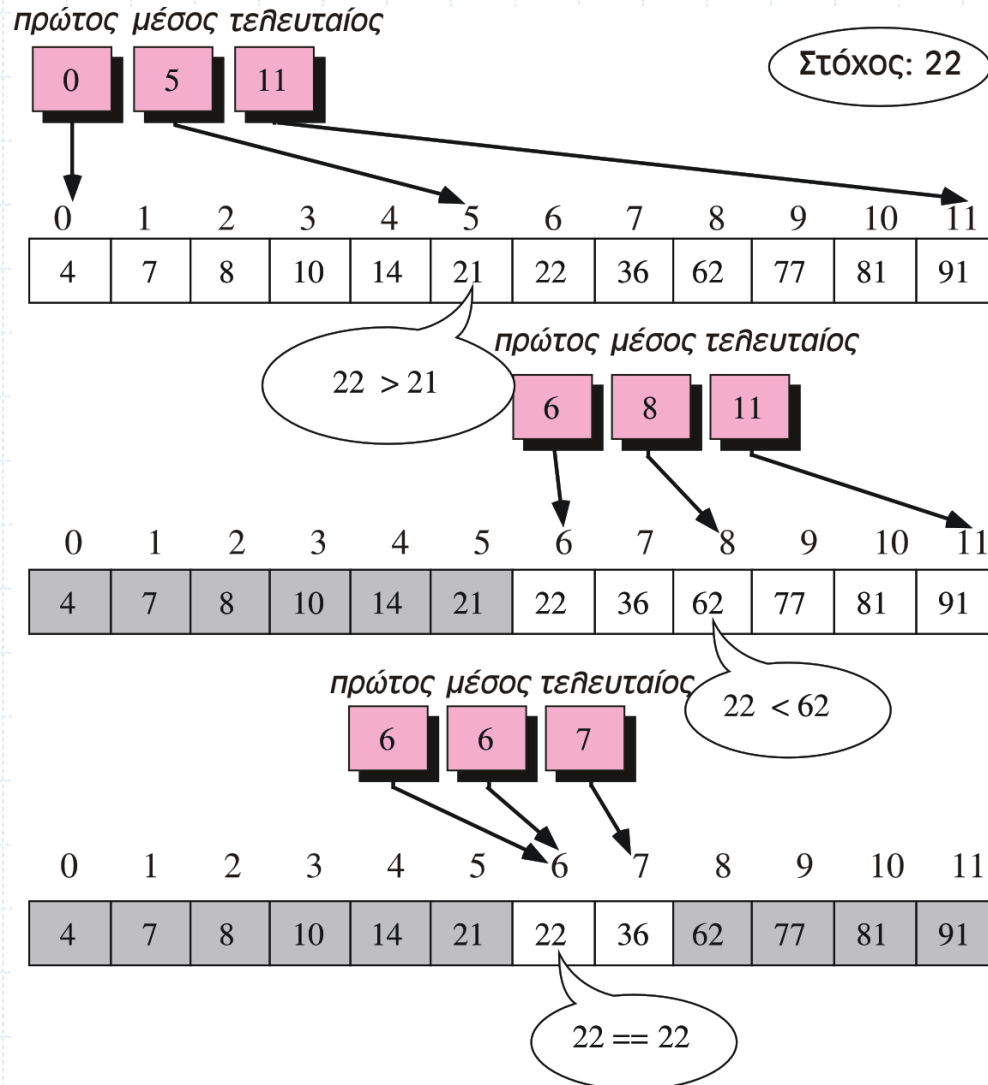
- χρησιμοποιείται για τις ταξινομημένες λίστες



Αναζήτηση Σειριακή



Αναζήτηση Δυαδική



Αναζήτηση Δυαδική

- ◆ Στην αρχή ο *πρώτος* έχει την τιμή 0 και ο *τελευταίος* την τιμή 11. Ορίζουμε τον *μέσο* ώστε να δείχνει στη μεσαία θέση, $(0 + 11) / 2$, ή 5. Τώρα συγκρίνουμε το στόχο (22) με το στοιχείο στη θέση 5 (21). Ο στόχος είναι μεγαλύτερος από αυτή την τιμή, οπότε αγνοούμε το πρώτο μισό.

Αναζήτηση Δυαδική

◆ Μεταφέρουμε τον *πρώτο* μετά τον *μέσο*, στη θέση 6. Ορίζουμε τον *μέσο* ώστε να δείχνει στη μεσαία θέση του δεύτερου μισού, $(6 + 11) / 2$, ή 8. Τώρα συγκρίνουμε το στόχο (22) με το στοιχείο της θέσης 8 (62). Ο στόχος είναι μικρότερος από αυτή την τιμή, οπότε αγνοούμε τους αριθμούς από τη συγκεκριμένη τιμή (62) μέχρι το τέλος.

Αναζήτηση Δυαδική

- ◆ Μετακινούμε τον *τελευταίο* πριν από τον *μέσο*, στη θέση 7. Ξαναυπολογίζουμε τον *μέσο*, $(7 + 6) / 2$, ή 6. Συγκρίνουμε το στόχο (22) με την τιμή σε αυτή τη θέση (22). Βρήκαμε το στόχο, οπότε μπορούμε να σταματήσουμε

Αναδρομή

- ◆ Ένας επαναληπτικός αλγόριθμος χρησιμοποιεί μόνο τις παραμέτρους και όχι τον ίδιο τον εαυτό του.
- ◆ Ένας αναδρομικός αλγόριθμος χρησιμοποιεί τον ίδιο τον εαυτό του
- ◆ **Αναδρομή** (recursion) ονομάζεται η διαδικασία κατά την οποία ένας αλγόριθμος καλεί τον εαυτό του

Αναδρομή

$$\text{Παραγοντικό } (v) = \begin{cases} 1 & \text{αν } v=0 \\ v \times (v-1) \times (v-2) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1 & \text{αν } v > 0 \end{cases}$$

Επαναληπτικός ορισμός του παραγοντικού

$$\text{Παραγοντικό } (v) = \begin{cases} 1 & \text{αν } v=0 \\ v \times \text{Παραγοντικό } (v - 1) & \text{αν } v > 0 \end{cases}$$

Αναδρομικός ορισμός του παραγοντικού

Αναδρομή

$$\text{Παραγοντικό}(3) = 3 \times \text{Παραγοντικό}(2)$$

$$\text{Παραγοντικό}(3) = 3 \times 2 = 6$$

$$\text{Παραγοντικό}(2) = 2 \times \text{Παραγοντικό}(1)$$

$$\text{Παραγοντικό}(2) = 2 \times 1 = 2$$

$$\text{Παραγοντικό}(1) = 1 \times \text{Παραγοντικό}(0)$$

$$\text{Παραγοντικό}(1) = 1 \times 1 = 1$$

$$\text{Παραγοντικό}(0) = 1$$

Αναδρομή (Επαναληπτική Λύση)

Παραγοντικό

Είσοδος: Θετικός ακέραιος *αριθ*

1. Όρισε ΠαραγN στο 1
2. Όρισε *i* στο 1
3. **όσο** (*i* είναι μικρότερο ή ίσο με *αριθ*)
 - 3.1 Όρισε ΠαραγN στο $\text{ΠαραγN} \times i$
 - 3.2 Αύξησε *i* κατά ένα

Τέλος όσο

4. Επέστρεψε ΠαραγN
- Τέλος

Αναδρομή (Αναδρομική Λύση)

Παραγοντικό

Είσοδος: Θετικός ακέραιος *αριθ*

1. **αν** (αριθ είναι ίσος με 0)

τότε

1.1 επέστρεψε 1

αλλιώς

1.2 επέστρεψε αριθ \times Παραγοντικό (αριθ $- 1$)

Τέλος αν

Τέλος