

3.7 Ταξινόμηση

Ταξινόμηση ονομάζουμε την τακτοποίηση των κόμβων μιας δομής δεδομένων με μια ιδιαίτερη σειρά.

Η ταξινόμηση μπορεί να γίνει:

- κατ' αύξουσα σειρά (δηλ. από τον μικρότερο προς το μεγαλύτερο)
- κατά φθίνουσα σειρά (δηλ. από τον μεγαλύτερο προς το μικρότερο)

Τυπικός ορισμός της ταξινόμησης με αύξουσα σειρά από το σχολ. βιβλίο:

ΟΡΙΣΜΟΣ

Δοθέντων των στοιχείων a_1, a_2, \dots, a_n η ταξινόμηση συνίσταται στη μετάθεση (permutation) της θέσης των στοιχείων, ώστε να τοποθετηθούν σε μία σειρά $a_{k1}, a_{k2}, \dots, a_{kn}$ έτσι ώστε, δοθείσης μίας συνάρτησης διάταξης (ordering function), f , να ισχύει:

$$f(a_{k1}) \leq f(a_{k2}) \leq \dots \leq f(a_{kn})$$

η παραπάνω συνάρτηση διάταξης μπορεί να τροποποιηθεί ως εξής: $f(a_{k1}) \geq f(a_{k2}) \geq \dots \geq f(a_{kn})$, ώστε να καλύπτει και την περίπτωση που η ταξινόμηση γίνεται με φθίνουσα τάξη μεγέθους.

Υπάρχουν διάφοροι αλγόριθμοι ταξινόμησης πίνακα. Εδώ θα αναπτυχθεί ο αλγόριθμος:

🌀 Ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής ή ταξινόμηση φυσαλίδας 🌀

Η μέθοδος αυτή βασίζεται στη σύγκριση και ανταλλαγή ζευγών γειτονικών στοιχείων, μέχρις ότου διαταχθούν όλα τα στοιχεία. Το αποτέλεσμα που αποδίδει είναι ένα ταξινομημένος κατά αύξουσα σειρά μονοδ. πίνακας

Αλγόριθμος Φυσαλίδα

Δεδομένα // table, n //

Για i από 2 μέχρι n

 Για j από n μέχρι i με βήμα -1

 Αν $table[j-1] > table[j]$ τότε

 αντιμετάθεσε $table[j-1], table[j]$

 Τέλος_αν

 Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

Αποτελέσματα // table //

Τέλος Φυσαλίδα

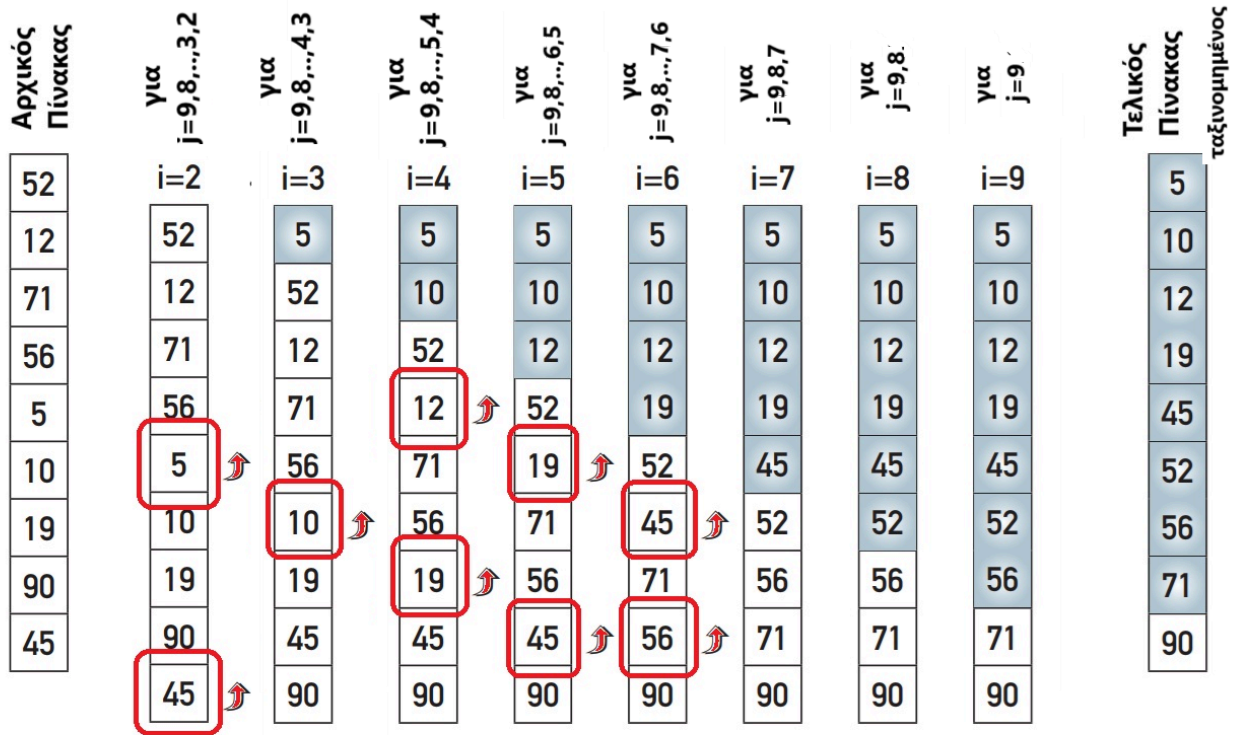
Η εντολή "αντιμετάθεσε $table[j-1], table[j]$ " ανταλλάσσει το περιεχόμενο δύο θέσεων.
Εναλλακτικά αυτό μπορεί να γίνει με τις εξής τρεις εντολές

```
temp ← table[j-1]
table[j-1] ← table[j]
table[j] ← temp
```

Πατήστε στην παρακάτω εικόνα για να δείτε πως λειτουργεί ο αλγόριθμος μέσα από το αντίστοιχο μαθησιακό αντικείμενο:



Στην παρακάτω εικόνα μπορείτε να δείτε ένα μονοδιάστατο πίνακα 9 θέσεων σε κάθε στάδιο της εκτέλεσης του αλγορίθμου ευθείας ανταλλαγής ή ταξινόμηση φυσαλίδας



Έλεγχοι συνθήκης $A[j-1] > A[j]$ \Rightarrow 8 7 6 5 4 3 2 1

Αντιμεταθέσεις \Rightarrow 6 4 3 3 2 0 0 0

Το αποτέλεσμα που αποδίδει είναι ένα ταξινομημένος κατά αύξουσα σειρά πίνακας. Ο όρος "φυσαλίδα" προέρχεται από το ανέβασμα του στοιχείου που επαληθεύει την συνθήκη ψηλά στον πίνακα, όπως ανεβαίνει μια φυσαλίδα σ'ένα ποτήρι με νερό

Άλλοι Αλγόριθμοι Ταξινόμησης

Η ταξινόμηση φυσαλίδας είναι ο πιο απλός και ταυτόχρονα ο πιο αργός αλγόριθμος ταξινόμησης. Για την ταξινόμηση δεδομένων έχουν εκπονηθεί πάρα πολλοί αλγόριθμοι.

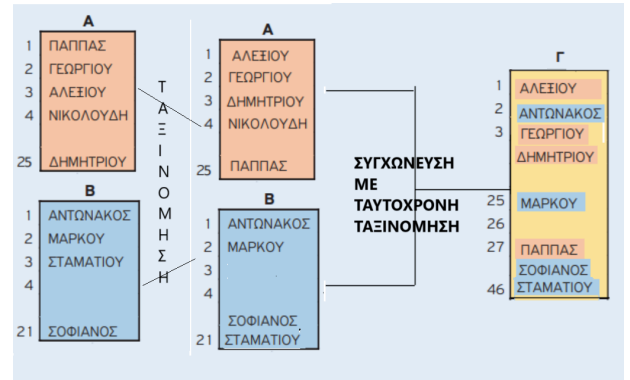
Άλλοι σχετικά απλοί αλγόριθμοι είναι:

- η ταξινόμηση με επιλογή (selection sort) ο αλγόριθμος αυτός βρίσκει το ελάχιστο, το τοποθετεί στη 1η θέση και στη συνέχεια εντοπίζει το ελάχιστο στις θέσεις 2 έως n και το τοποθετεί στη 2η και πάει λέγοντας
- η ταξινόμηση με παρεμβολή
- η ταξινόμηση "γρήγορη ταξινόμηση" (quicksort) - Ο πιο γρήγορος αλγόριθμος

🌀 Συγχώνευση 2 μονοδιάστατων πινάκων και ταυτόχρονη ταξινόμηση 🌀

Έστω πίνακας A[25] με τα ονόματα του 1ου τμήματος πληροφορικής της Γ' Λυκείου και πίνακας B[21] με τα ονόματα του 2ου τμήματος πληροφορικής της Γ' Λυκείου. Να δημιουργηθεί πίνακας με τα ονόματα και των δύο τμημάτων ο οποίος με τη διαδικασία εισαγωγής θα γίνεται ταυτόχρονη ταξινόμηση (αύξουσα σειρά)

βλ. σελ77 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α- ΟΔΗΓΙΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΑΘΗΤΗ



```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Συγχώνευση2
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: A[25], B[21], Γ[46]
ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i, κ, j
ΑΡΧΗ
    {
    Είσοδος
    δεδομένων
        ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 25
            ΔΙΑΒΑΣΕ A[i]
        ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
        ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 21
            ΔΙΑΒΑΣΕ B[i]
        ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

    Ταξινόμηση
    πίνακα A
        ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 25
            ΓΙΑ j ΑΠΟ 25 ΜΕΧΡΙ i ΜΕ_ΒΗΜΑ -1
                ΑΝ A[j - 1] > A[j] ΤΟΤΕ
                    κ <- A[j - 1]
                    A[j - 1] <- A[j]
                    A[j] <- κ
                ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
            ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
        ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

    Ταξινόμηση
    πίνακα B
        ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 21
            ΓΙΑ j ΑΠΟ 21 ΜΕΧΡΙ i ΜΕ_ΒΗΜΑ -1
                ΑΝ B[j - 1] > B[j] ΤΟΤΕ
                    κ <- B[j - 1]
                    B[j - 1] <- B[j]
                    B[j] <- κ
                ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
            ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
        ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    }

```

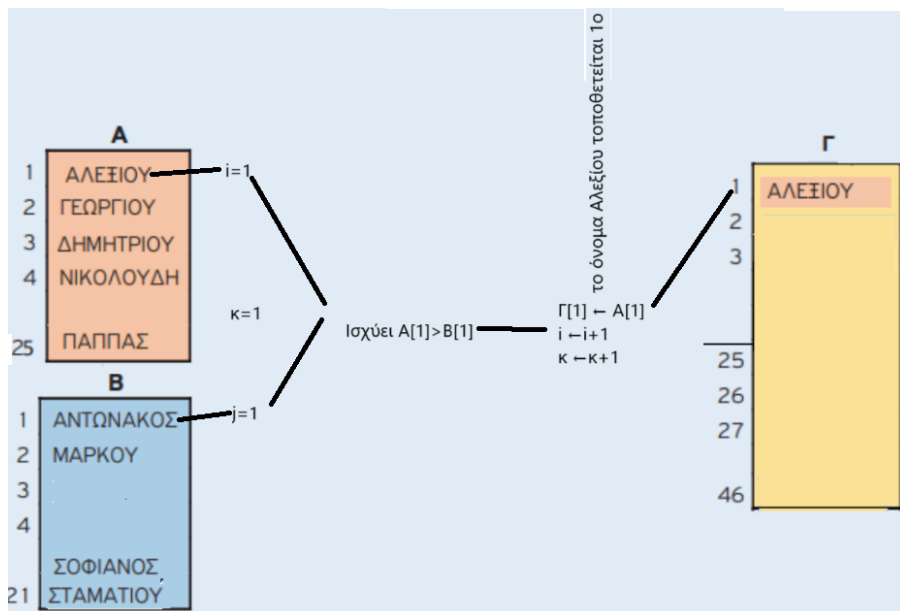
```

i <- 1
j <- 1
κ <- 1
ΟΣΟ i <= 25 ΚΑΙ j <= 21 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΑΝ A[i] < B[j] ΤΟΤΕ
        Γ[κ] <- A[i]
        i <- i + 1
    ΑΛΛΙΩΣ
        Γ[κ] <- B[j]
        j <- j + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    κ <- κ + 1
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

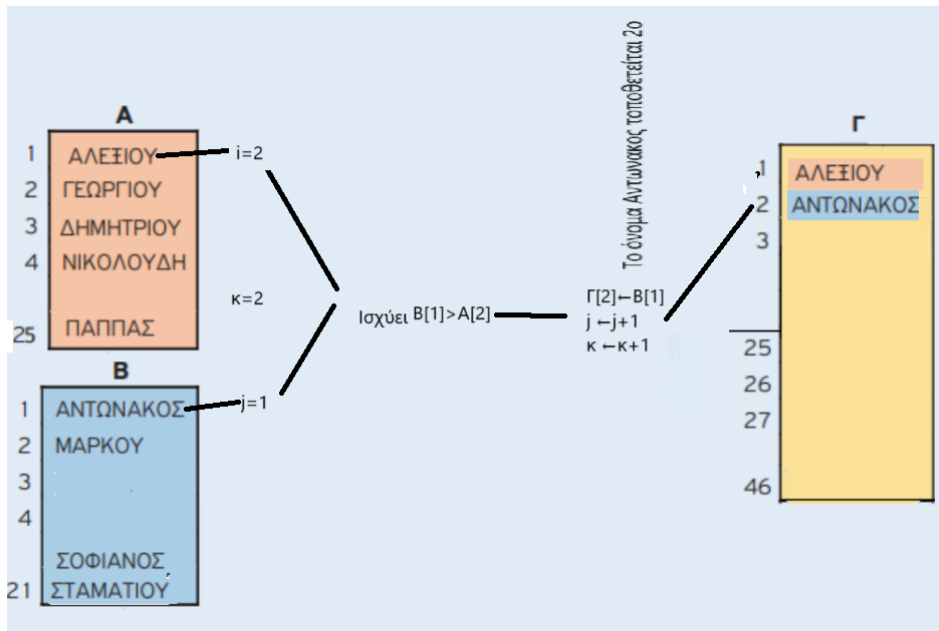
ΑΝ i > 25 ΤΟΤΕ
    ΓΙΑ l ΑΠΟ j ΜΕΧΡΙ 21
        Γ[κ] <- B[l]
        κ <- κ + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΑΛΛΙΩΣ
    ΓΙΑ j ΑΠΟ i ΜΕΧΡΙ 25
        Γ[κ] <- A[j]
        κ <- κ + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 46
    ΓΡΑΨΕ Γ[i]
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Συγχώνευση2

```

1η Εκτέλεση Τμήματος Συνένωσης

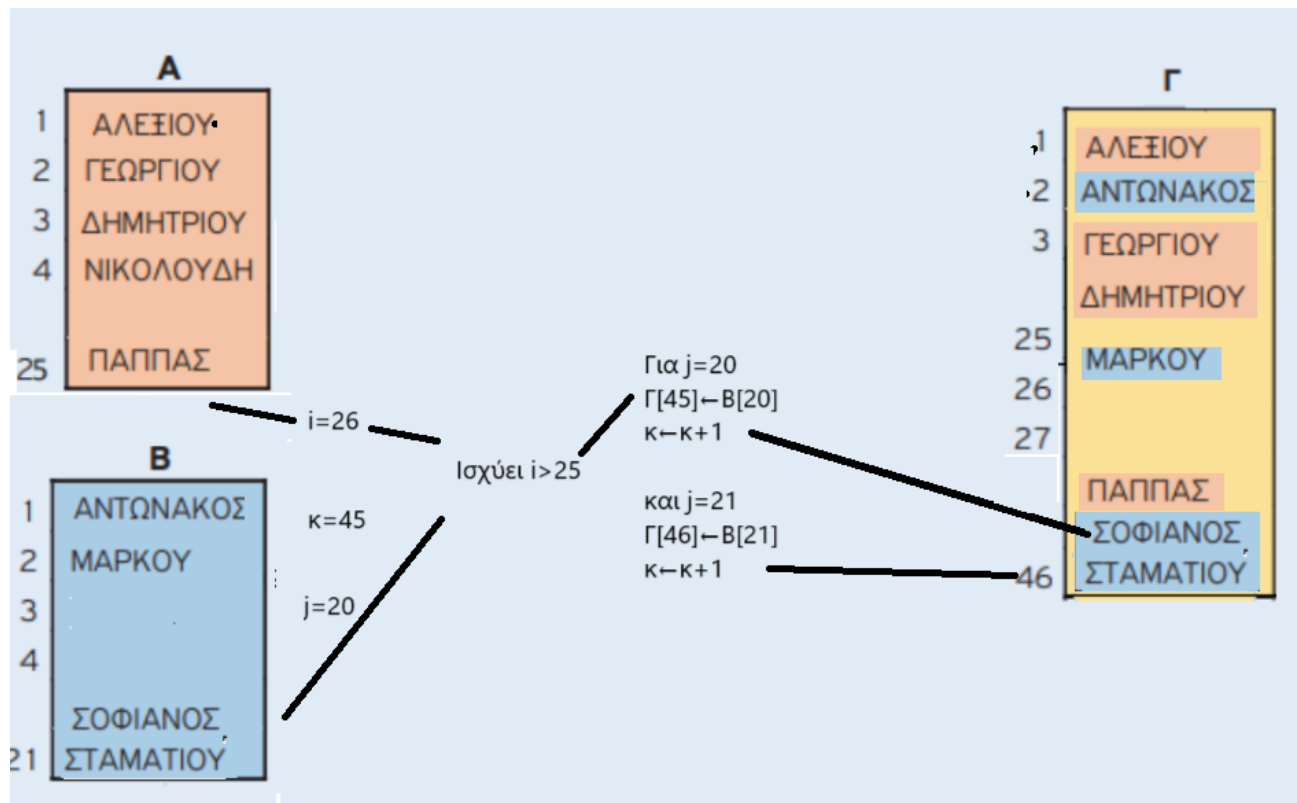


2η Εκτέλεση Συνένωσης



Επόμενες εκτελέσεις:

Συνεχίζεται η διαδικασία για τις επόμενες εκτελέσεις μέχρι που το i γίνεται 26 (εξαντλείται ο πίνακας Α) οπότε τις υπόλοιπες θέσεις του Γ τις συμπληρώνουμε με τα στοιχεία του Β



Ο Γ συμπληρώθηκε και είναι και ταξινομημένος

⊙ Ταξινόμηση σε παράλληλους πίνακες ⊙



Όταν ταξινομούμε παράλληλους πίνακες, κάνουμε τον έλεγχο ως προς τον πίνακα που ζητείται η ταξινόμηση, αλλά στην αντιμετάθεση των στοιχείων αντιμεταθέτουμε τις αντίστοιχες θέσεις όλων των παράλληλων πινάκων ως προς αυτόν που γίνεται η ταξινόμηση.

βλ. σελ 80-81 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α- ΟΔΗΓΙΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΑΘΗΤΗ