

8.6 Ταξινόμηση πίνακα

Η ταξινόμηση ενός πίνακα είναι μια από τις σημαντικότερες λειτουργίες των πινάκων. Ένας ταξινομημένος πίνακας μας βοηθάει να εμφανίσουμε άμεσα τα στοιχεία του κατά αύξουσα ή κατά φθίνουσα σειρά αλλά και να κάνουμε γρηγορότερες τις αναζητήσεις μας.

Μια δημοφιλής μέθοδος ταξινόμησης είναι αυτή της **ευθείας ανταλλαγής**. Με τη μέθοδο αυτή θεωρούμε έναν πίνακα με μορφή στήλης και ξεκινάμε από το τελευταίο ή κατώτερο στοιχείο του και το συγκρίνουμε με το προηγούμενο του. Αν είναι μικρότερο τα αντιμεταθέτουμε. Συνεχίζουμε την ίδια διαδικασία μέχρι το δεύτερο στοιχείο του πίνακα. Δεν έχει νόημα να προχωρήσουμε και στο πρώτο μια και αυτό δεν έχει προηγούμενο. Έτσι το μικρότερο στοιχείο του πίνακα έχει φτάσει στην κορυφή και ο πίνακας είναι ταξινομημένος ως προς το πρώτο στοιχείο. Συνεχίζουμε την ίδια διαδικασία αρχίζοντας πάλι από το τελευταίο στοιχείο του πίνακα μέχρι το τρίτο αυτή τη φορά. Δεν έχει νόημα η σύγκριση του δεύτερου με το πρώτο αφού από την προηγούμενη διαδικασία το πρώτο είναι το μικρότερο στοιχείο. Συνεχίζοντας την ίδια διαδικασία καταλήγουμε σε ένα ταξινομημένο πίνακα.

Παρατηρούμε δηλαδή ότι σε κάθε διαδικασία το μικρότερο στοιχείο ανεβαίνει προς τα πάνω σαν μια φυσαλίδα αέρα μέσα στο νερό. Για το λόγο αυτό και η παραπάνω διαδικασία ταξινόμησης ονομάζεται και μέθοδος της **φυσαλίδας**.

Η υλοποίηση της παραπάνω σκέψης υλοποιείται με τον παρακάτω αλγόριθμο:

Αλγόριθμος Φυσαλίδα
Δεδομένα //πίνακας //
Για i **από** 2 **μέχρι** n
 Για j **από** n **μέχρι** i **με_βήμα** -1
 Αν πίνακας[$j-1$] > πίνακας[j] **τότε**
 Temp ← πίνακας[$j-1$]
 πίνακας[$j-1$] ← πίνακας[j]
 πίνακας[j] ← temp
 Τέλος_αν
 Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης
Τέλος_αλγοριθμος φυσαλίδας

Ελέγχουμε αν το στοιχείο του πίνακα είναι μικρότερο από το προηγούμενο του. Αν είναι το αντιμεταθέτουμε.

Αντιμεταθέτουμε τα δύο στοιχεία του πίνακα με τη βοήθεια μιας μεταβλητής temp.

Παραδείγματα

1. Για την πρώτη φάση της Ολυμπιάδας Πληροφορικής δήλωσαν συμμετοχή 500 μαθητές. Οι μαθητές διαγωνίζονται σε τρεις γραπτές εξετάσεις και βαθμολογούνται με ακέραιους βαθμούς στη βαθμολογική κλίμακα από 0 έως και 100.

Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος:

- α. Να διαβάζει τα ονόματα των μαθητών και να τα αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα.
- β. Να διαβάζει τους τρεις βαθμούς που έλαβε κάθε μαθητής και να τους αποθηκεύει σε δισδιάστατο πίνακα.
- γ. Να υπολογίζει το μέσο όρο των βαθμών του κάθε μαθητή.
- δ. Να εκτυπώνει τα ονόματα των μαθητών και δίπλα τους το μέσο όρο των βαθμών τους ταξινομημένα με βάση τον μέσο όρο κατά φθίνουσα σειρά. Σε περίπτωση ισοβαθμίας η σειρά ταξινόμησης των ονομάτων να είναι αλφαβητική.
- ε. Να υπολογίζει και να εκτυπώνει το πλήθος των μαθητών με το μεγαλύτερο μέσο όρο.

Παρατήρηση: Θεωρείστε ότι οι βαθμοί των μαθητών είναι μεταξύ του 0 και του 100 και ότι τα ονόματα

Απάντηση

Αλγόριθμος θέμα*! α ερώτημα***Για** *i* **από** 1 **μέχρι** 500**Εμφάνισε** 'Δώσε όνομα:'**Διάβασε** *O*[*i*]**Τέλος_επανάληψης***! β ερώτημα***Για** *i* **από** 1 **μέχρι** 500**Εμφάνισε** *O*[*i*]**Για** *j* **από** 1 **μέχρι** 3**Εμφάνισε** 'Δώσε βαθμό Μάθήματος', *j***Διάβασε** *B*[*i*,*j*]**Τέλος_επανάληψης****Τέλος_επανάληψης***! γ ερώτημα.***Για** *i* **από** 1 **μέχρι** 500*Sum* $\leftarrow$ 0**Για** *j* **από** 1 **μέχρι** 3*Sum* $\leftarrow$ *Sum* + *B*[*i*, *j*]**Τέλος_επανάληψης***MO*[*i*] $\leftarrow$ *Sum* /3**Τέλος_επανάληψης***! δ ερώτημα. Ταξινομούμε πρώτα τους δύο πίνακες με κριτήριο**! το όνομα κατά αλφαβητική (αύξουσα) σειρά.***Για** *i* **από** 2 **μέχρι** 500**Για** *j* **από** 500 **μέχρι** *i* **με_βήμα** -1**Αν** *O*[*j*-1]>*O*[*j*] **τότε***Temp1* $\leftarrow$ *O*[*j*]*O*[*j*] $\leftarrow$ *O*[*j*-1]*O*[*j*-1] $\leftarrow$ *Temp1**Temp2* $\leftarrow$ *MO*[*j*]*MO*[*j*] $\leftarrow$ *MO*[*j*-1]*MO*[*j*-1] $\leftarrow$ *Temp2***Τέλος_αν****Τέλος_επανάληψης****Τέλος_επανάληψης***! Στη συνέχεια ταξινομούμε και τους δύο πίνακες με βάση*

```

! το μέσο όρο (πίνακας ΜΟ) σε φθίνουσα σειρά οπότε η
! προηγούμενη ταξινόμηση παραμένει για την περίπτωση ισοβαθμίας
Για i από 2 μέχρι 500
  Για j από 500 μέχρι i με_βήμα -1
    Αν ΜΟ[j-1]<ΜΟ[j] τότε
      Temp2 ← ΜΟ[j]
      ΜΟ[j-1] ← Temp2
      Temp1 ← Ο[j]
      Ο[j-1] ← Temp1
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης
! ερώτημα. Εφόσον ο πίνακας ΜΟ είναι ταξινομημένος,
! ο μέγιστος Μ βρίσκεται στην πρώτη θέση.
π ← 1
max ← ΜΟ[1]
Για i από 2 μέχρι 500
  Αν ΜΟ[i] = max τότε
    π ← π + 1
Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Εκτύπωσε 'Το πλήθος των μαθητών με το μέγιστο Μ.Ο. είναι:', π
Τέλος_αλγορίθμου Θέμα

```

2 Κατά την απογραφή του έτους 2001 σε ένα χωριό απογράφηκαν 1.500 άτομα.

Να γραφεί αλγόριθμος με τον οποίο:

- Θα αποθηκεύεται το έτος γέννησης όλων των ατόμων σε έναν μονοδιάστατο πίνακα και το ονοματεπώνυμο σε άλλον πίνακα με αντιστοιχία θέσεων.
- Θα υπολογίζεται και θα εμφανίζεται το πλήθος των ατόμων κατά ηλικία ανάλογα με τον παρακάτω πίνακα :
- Θα υπολογίζει και εμφανίζει την ποσοστιαία αναλογία μεταξύ των τριών κατηγοριών(Νέοι, μεσήλικες, γέροντες)
- Θα εμφανίζονται οι ηλικίες των 12 μεγαλύτερων ατόμων.
- Θα εμφανίζονται τα ονόματα των κατοίκων που έχουν τις 12 μεγαλύτερες ηλικίες.

Λύση

Αρχικά θα χρησιμοποιήσουμε τους παρακάτω πίνακες μιας διάστασης :

- τον πίνακα ΟΝΟΜΑ, 1500 θέσεων, που θα καταχωρήσουμε όλα τα ονόματα των κατοίκων,
- τον πίνακα ΕΤΟΣ_ΓΕΝΝΗΣΗΣ, 1500 θέσεων, που θα καταχωρήσουμε αντίστοιχα τα έτη γέννησης και τέλος
- τον ΗΛΙΚΙΑ επίσης 1500 θέσεων, που θα καταχωρήσουμε την ηλικία του κάθε κατοίκου. Αυτή θα υπολογίζεται αν από το τρέχον έτος αφαιρέσουμε το έτος γέννησης.

Για τον υπολογισμό του αριθμού των νέων, των μεσήλικων και των γερόντων θα χρησιμοποιήσουμε τους αντίστοιχους μετρητές ΝΕΟΙ, ΜΕΣΗΛΙΚΕΣ, ΓΕΡΟΝΤΕΣ.

Για τον υπολογισμό της ποσοστιαίας αναλογίας δεν έχουμε παρά να διαιρέσουμε το πλήθος της κάθε κατηγορίας με το πλήθος των κατοίκων πολλαπλασιάζοντας επί εκατό.

Τέλος ταξινομούμε τον πίνακα κατά αύξουσα σειρά ώστε τα 12 τελευταία στοιχεία να είναι τα άτομα με τις 12 μεγαλύτερες ηλικίες.

Αλγόριθμος Απογραφή

! Διαβάζει το τρέχον έτος. Αυτό θα χρειαστεί για τον υπολογισμό της ηλικίας του κατοίκου

Διάβασε ΤΡΕΧΟΝ_ΕΤΟΣ

!Εισαγωγή των στοιχείων των πινάκων ΟΝΟΜΑ, ΕΤΟΣ_ΓΕΝ και ΗΛΙΚΙΑ

Για i από 1 μέχρι 1500

Εμφάνισε 'Δώστε το ονοματεπώνυμο του κατοίκου'

Διάβασε ΟΝΟΜΑ[i]

Εμφάνισε 'Δώστε το έτος γέννησής του'

Διάβασε ΕΤΟΣ_ΓΕΝ[i]

! Ο υπολογισμός της ηλικίας του κατοίκου γίνεται αν από το

! ΤΡΕΧΟΝ_ΕΤΟΣ αφαιρέσουμε το έτος γέννησης του.

ΗΛΙΚΙΑ[i] ← ΤΡΕΧΟΝ_ΕΤΟΣ - ΕΤΟΣ_ΓΕΝ[i]

Τέλος_επανάληψης

! Αρχικοποίηση των αθροιστών. Υπολογισμός του πλήθους των νέων,

! των μεσήλικων και των γερόντων του χωριού.

ΝΕΟΙ ← 0

ΜΕΣΗΛΙΚΕΣ ← 0

ΓΕΡΟΝΤΕΣ ← 0

Για i από 1 μέχρι 1500

Αν ΗΛΙΚΙΑ[i] <= 25 **τότε**

ΝΕΟΙ ← ΝΕΟΙ + 1

αλλιώς_αν ΗΛΙΚΙΑ[i] <= 50 **τότε**

ΜΕΣΗΛΙΚΕΣ ← ΜΕΣΗΛΙΚΕΣ + 1

αλλιώς

ΓΕΡΟΝΤΕΣ ← ΓΕΡΟΝΤΕΣ + 1

Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

! Υπολογισμός ποσοστιαίας αναλογίας κατηγοριών

Ποσοστό_νέων ← (ΝΕΟΙ/1500)*100

Ποσοστό_μεσήλικων ← (ΜΕΣΗΛΙΚΕΣ/1500)*100

Ποσοστό_γερόντων ← (ΓΕΡΟΝΤΕΣ/1500)*100

Εμφάνισε 'Οι νέοι του χωριού είναι', ΝΕΟΙ, 'με ποσοστό:', ποσοστό_νέων

Εμφάνισε 'Οι μεσήλικες του χωριού είναι', ΜΕΣΗΛΙΚΕΣ, 'με ποσοστό', ποσοστό_μεσήλικες

Εδώ θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε δομή απλής επιλογής ή εμφωλευμένης διαδικασίας.

Εμφάνισε 'Οι γέροντες του χωριού είναι', ΓΕΡΟΝΤΕΣ, 'με ποσοστό', ποσοστό_γερόντων

!Ταξινόμηση των πινάκων ΗΛΙΚΙΑ και ΟΝΟΜΑ με βάση την ηλικία

!Η ταξινόμηση γίνεται με αύξουσα σειρά

Για *i* **από** 2 **μέχρι** 1500

Για *j* **από** 1500 **μέχρι** *i* **με_βήμα** -1

Αν ΗΛΙΚΙΑ[*j*-1] > ΗΛΙΚΙΑ[*j*] **τότε**

TEMP_1 ← ΗΛΙΚΙΑ[*j*-1]

ΗΛΙΚΙΑ[*j*-1] ← ΗΛΙΚΙΑ[*j*]

ΗΛΙΚΙΑ[*j*] ← TEMP_1

TEMP_2 ← ΟΝΟΜΑ[*j*-1]

ΟΝΟΜΑ[*j*-1] ← ΟΝΟΜΑ[*j*]

ΟΝΟΜΑ[*j*] ← TEMP_2

Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

! Τα ονόματα και οι ηλικίες των 12 μεγαλύτερων κατοίκων βρίσκονται

! στις 12 τελευταίες θέσεις των πινάκων

Για *i* **από** 1500 **μέχρι** 1488 **με_βήμα** -1

Εμφάνισε ΗΛΙΚΙΑ[*i*], ΟΝΟΜΑ[*i*]

Τέλος_επανάληψης

Τέλος_αλγόριθμος Απογραφή

Προσοχή! Κατά την ταξινόμηση πρέπει να αντιμετωπίσουμε τα στοιχεία και των δύο πινάκων. Διαφορετικά θα χαθεί η αντιστοιχία ονομάτων και ηλικιών.

Ο πίνακας είναι ταξινομημένος κατά αύξουσα σειρά. Τυπώνουμε λοιπόν, από το τέλος με βήμα -1 τους 12 κατοίκους με τη μεγαλύτερη ηλικία.



Δραστηριότητες

Συμπληρώστε με σωστό ή λάθος

1. Η μέθοδος ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής βασίζεται στην αρχή της σύγκρισης και ανταλλαγής ζευγών γειτονικών στοιχείων, μέχρις ότου διαταχθούν όλα τα στοιχεία.
2. Η ταξινόμηση είναι χρήσιμη διαδικασία γιατί έτσι εκτελείται γρηγορότερα η αναζήτηση.
3. Η ταξινόμηση ευθείας ανταλλαγής είναι πολύ αποτελεσματική σε πίνακες που είναι ταξινομημένοι κατά την αντίστροφη φορά σε σχέση με τη επιθυμητή.
4. Η ταξινόμηση ευθείας ανταλλαγής είναι πολύ αποτελεσματική αν ο πίνακας περιέχει ίσα κλειδιά.
5. Η ταξινόμηση είναι μια από τις βασικές λειτουργίες επί των δομών δεδομένων.

(Πανελλαδικές 2005)

6. Για την ταξινόμηση ενός πίνακα 100 στοιχείων μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο μία μέθοδος.
7. Η ταξινόμηση φυσαλίδας ταξινομεί τα στοιχεία ενός πίνακα μόνο κατ' αύξουσα σειρά.
8. Η σειριακή αναζήτηση χρησιμοποιείται αποκλειστικά στους ταξινομημένους πίνακες.

(Πανελλαδικές 2006)