

Αλγόριθμοι

2.2.8

Βασικές αλγοριθμικές λειτουργίες σε Δομές Δεδομένων (Πίνακες)

Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των Η/Υ

Η πιο συνηθισμένη και απλή δομή δεδομένων είναι ο **πίνακας**. Οι πίνακες υποστηρίζονται από όλες σχεδόν τις γλώσσες προγραμματισμού.

Αποτελούνται από ένα σύνολο ομοειδών απλών στοιχείων.

Το μέγεθος ενός πίνακα, δηλαδή το πλήθος των στοιχείων που περιέχει, συνήθως είναι σταθερό και προκαθορισμένο.

Στο μάθημα μας με βάση τις οδηγίες του Υπουργείου θεωρείται γνωστό δηλαδή σταθερό και προκαθορισμένο.

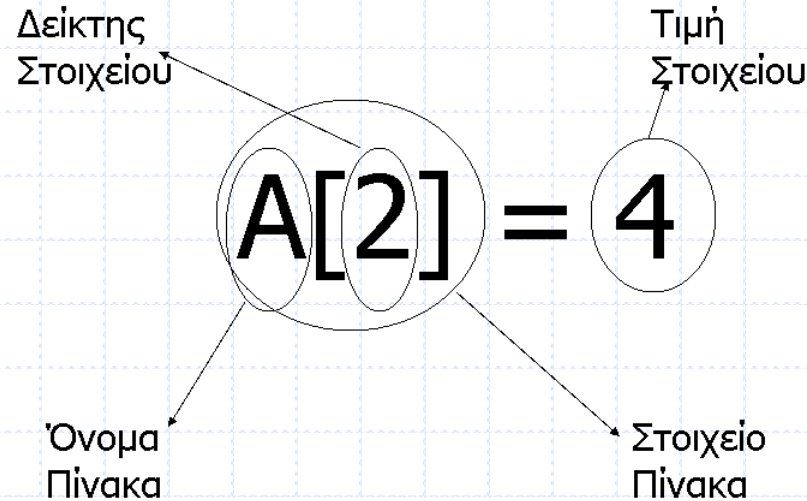
Οπότε όταν είναι γνωστός εκ των προτέρων ο αριθμός των στοιχείων που θα επεξεργαστεί ο αλγόριθμος μπορεί να χρησιμοποιηθεί πίνακας.

Η αναφορά σε ένα στοιχείο του πίνακα γίνεται με τη χρήση ενός συμβολικού ονόματος που έχει αποδοθεί στον πίνακα, μαζί με ένα ή περισσότερα στοιχεία που ονομάζονται δείκτες (indexes).

Οι πίνακες με ένα δείκτη λέγονται μονοδιάστατοι, οι πίνακες με 2 δείκτες δισδιάστατοι, οι πίνακες με n δείκτες n -διάστατοι.

Θεωρούμε τον μονοδιάστατο πίνακα A (5 στοιχείων).
Ο πίνακας A περιέχει ακέραιους αριθμούς.

Δείκτης/Θέση	1	2	3	4	5
A	3	4	6	5	1



Πριν από κάθε επεξεργασία πίνακα απαιτείται να εισαχθούν δεδομένα σε αυτόν. Επειδή είναι γνωστό το πλήθος των στοιχείων του πίνακα (έστω 100) χρησιμοποιείται η εντολή **Για ... από ...μέχρι.**

Παράδειγμα 2.23. Εισαγωγή στοιχείων σε πίνακα

Για i από 1 μέχρι 100

Εμφάνισε "Δώστε την τιμή του ", i , "στου στοιχείου"

Διάβασε $A[i]$

Τέλος_επανάληψης

Η εκτύπωση των στοιχείων ενός πίνακα 100 στοιχείων, καθώς και της θέσης που υπάρχει το κάθε στοιχείο, επιτυγχάνεται με τις επόμενες εντολές:

Παράδειγμα 2.24. Εκτύπωση πίνακα

Για i από 1 μέχρι 100

Εμφάνισε "Στη θέση ", i , " η τιμή είναι ", $A[i]$

Τέλος_επανάληψης

Μετά την εισαγωγή δεδομένων σε ένα πίνακα μπορεί να ακολουθήσει η επεξεργασία του.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται μερικές συνηθισμένες επεξεργασίες πινάκων όπως:

- Άθροισμα / Μέσος όρος στοιχείων πίνακα
- Μέγιστο στοιχείο πίνακα
- Σειριακή αναζήτηση
- Ταξινόμηση

Στα επόμενα παραδείγματα θα θεωρήσουμε ότι έχουν καταχωρηθεί τιμές στον πίνακα και απλά γνωστοποιούνται στον αλγόριθμο με την εντολή

Δεδομένα//...//

Παράδειγμα 2.26. Άθροισμα / Μέσος όρος στοιχείων πίνακα

Δίδεται ο μονοδιάστατος πίνακας B που περιέχει 100 βαθμούς μαθητών. Να αναπτυχθεί αλγόριθμος, ο οποίος να υπολογίζει και να εμφανίζει το μέσο όρο βαθμολογίας των μαθητών

Αλγόριθμος Βαθμολογία

Δεδομένα // B //

$\Sigma \leftarrow 0$

Για i από 1 μέχρι 100

$\Sigma \leftarrow \Sigma + B[i]$

Τέλος_επανάληψης

$MO \leftarrow \Sigma / 100$

Εμφάνισε "Μ.Ο.:", MO

Τέλος Βαθμολογία

Με το βρόχο **Για i από 1 μέχρι 100** διατρέχονται όλα τα στοιχεία του πίνακα και κάθε ένα αθροίζεται στη μεταβλητή Σ , η οποία έχει μηδενιστεί πριν από την έναρξη της επανάληψης.

Ο Μέσος όρος είναι το πηλίκο του αθροίσματος όλων των στοιχείων δια του πλήθους των στοιχείων.

Παράδειγμα 2.27. Μέγιστο στοιχείο πίνακα

Δίδεται ο μονοδιάστατος πίνακας B που περιέχει 100 βαθμούς μαθητών. Να αναπτυχθεί αλγόριθμος, ο οποίος να βρίσκει και να εμφανίζει την υψηλότερη βαθμολογία.

Αλγόριθμος Μέγιστο_πίνακα

Δεδομένα // B //

max ← B[1]

Για i από 2 μέχρι 100

Αν B[i] > max τότε

max ← B[i]

Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

Εμφάνισε "Μέγιστο:", max

Τέλος Μέγιστο_πίνακα

Στη μεταβλητή max εκχωρείται η τιμή του πρώτου στοιχείου του πίνακα.

Στη συνέχεια με το βρόχο Για i από 2 μέχρι 100 εξετάζονται όλα τα υπόλοιπα στοιχεία του πίνακα.

Για κάθε ένα, αν είναι μεγαλύτερο από το max, τότε αντικαθιστάται η τιμή του max με το νέο στοιχείο.

Δηλαδή στη μεταβλητή max εκχωρείται το εκάστοτε μέγιστο στοιχείο, οπότε στο τέλος της επανάληψης θα έχει το μέγιστο στοιχείο του πίνακα.

Τράπεζα Θεμάτων, 20638, ΘΕΜΑ Δ

Εξήντα (60) μαθητές Λυκείου ψήφισαν, μία από δύο υποψήφίες τοποθεσίες για την πολυήμερη εκδρομή τους. Οι επιλογές 1, 2 αντίστοιχα και μηδέν (0) για όποιον δεν ήθελε εκδρομή έχουν καταχωρισθεί σε μονοδιάστατο πίνακα ΕΠ. Ζητείται η ανάπτυξη αλγόριθμου ο οποίος:

- Δ1. Να εμφανίζει όλες τις τιμές του πίνακα .
- Δ2. Να εμφανίζει το πλήθος των μαθητών που δεν ήθελαν εκδρομή.
- Δ3. Να εμφανίζει την τοποθεσία (1 ή 2) που προτίμησε η πλειοψηφία των μαθητών.

Στο θέμα αυτό ζητείται να υπολογιστεί **πόσες φορές** παρουσιάζονται τιμές στον πίνακα οι οποίες έχουν συγκεκριμένη ιδιότητα (0, 1, 2).

Για να υπολογισθεί το πλήθος κάθε τιμής απαιτείται να ελεγχθούν σειριακά όλα τα στοιχεία του πίνακα από το πρώτο μέχρι το τελευταίο.

Η συγκεκριμένη επεξεργασία ονομάζεται **Σειριακή Αναζήτηση** και εφαρμόζεται σε πίνακα όταν αναζητούνται στοιχεία που έχουν μία συγκεκριμένη ιδιότητα και μπορεί να παρουσιάζονται στον πίνακα περισσότερες από μία φορές.

Αλγόριθμος ΘΔ

Δεδομένα // ΕΠ //

Για i από 1 μέχρι 60

Εμφάνισε ΕΠ[i]

Τέλος_επανάληψης

Εμφάνιση
στοιχείων του
πίνακα

$\Pi_0 \leftarrow 0$

$\Pi_1 \leftarrow 0$

$\Pi_2 \leftarrow 0$

Αρχικοποίηση του
πλήθους των
στοιχείων με
συγκεκριμένη ιδιότητα

Για i από 1 μέχρι 60

Αν $ΕΠ[i] = 0$ τότε

$Π0 \leftarrow Π0 + 1$

αλλιώς_αν $ΕΠ[i] = 1$ τότε

$Π1 \leftarrow Π1 + 1$

αλλιώς

$Π2 \leftarrow Π2 + 1$

Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

Σειριακή Αναζήτηση
στα στοιχεία του
πίνακα με σκοπό να
υπολογισθούν τα
πλήθη των στοιχείων
με συγκεκριμένη
ιδιότητα

Εμφάνισε "Μαθητές που δεν θέλουν εκδρομή", Π0

Αν $\Pi_1 > \Pi_2$ **τότε**

Εμφάνισε "Πλειοψήφησε η επιλογή 1"

αλλιώς_αν $\Pi_2 > \Pi_1$ **τότε**

Εμφάνισε "Πλειοψήφησε η επιλογή 2"

αλλιώς

Εμφάνισε "Ισοψηφία"

Τέλος_αν

Τέλος ΘΔ

Θα μπορούσε κάποιος να πει ότι όλα τα προηγούμενα παραδείγματα μπορούν να αντιμετωπιστούν και χωρίς τη χρήση πίνακα αν πρόκειται να γίνει είσοδος των στοιχείων από τον χρήστη.

Υπάρχουν όμως περιπτώσεις, όπως στο επόμενο παράδειγμα που ακολουθεί, που η χρήση πίνακα επιβάλλεται.

Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος:

- Να διαβάσει 100 αριθμητικές τιμές.
- Να υπολογίζει και να εμφανίζει το μέσο όρο των τιμών.
- Να εμφανίζει το πλήθος των τιμών που είναι μεγαλύτερες του μέσου όρου.

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα ζητείται να γίνει είσοδος των τιμών και να υπολογιστεί ο μέσος όρος τους.

Στη συνέχεια όμως ζητείται να βρεθούν πόσα είναι τα στοιχεία με μεγαλύτερη τιμή από το μέσο όρο.

Για το τρίτο ερώτημα θα πρέπει είτε να γίνει είσοδος των τιμών ξανά, κάτι το οποίο βέβαια δεν είναι λογικό αφού είναι και χρονοβόρο και υπάρχει μεγάλη πιθανότητα λάθους, είτε οι τιμές αρχικά να έχουν καταχωρηθεί σε πίνακα οπότε είναι εύκολη η πρόσβαση σε αυτές και η επεξεργασία τους.

Αλγόριθμος Παράδειγμα

Για i από 1 μέχρι 100

Διάβασε $A[i]$

Τέλος_επανάληψης

$\Sigma \leftarrow 0$

Για i από 1 μέχρι 100

$\Sigma \leftarrow \Sigma + A[i]$

Τέλος_επανάληψης

$MO \leftarrow \Sigma / 100$

Γράψε "Ο μέσος όρος είναι", MO

Είσοδος τιμών και
καταχώρηση σε
πίνακα

Εύρεση μέσου όρου
στοιχείων πίνακα

Πίνακες

$\Pi \leftarrow 0$

Για i από 1 μέχρι 100

Αν $A[i] > MO$ ΤΟΤΕ

$\Pi \leftarrow \Pi + 1$

Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

Γράψε "Τιμές μεγαλύτερες του μέσου όρου:", Π

Τέλος Παράδειγμα

Σειριακή Αναζήτηση στοιχείων με τιμή μεγαλύτερη του μέσου όρου και υπολογισμός του πλήθους τους.