



Πίνακας είναι ένα σύνολο στοιχείων του ίδιου τύπου (Ακέραιοι, Πραγματικοί, Χαρακτήρες, Λογικοί), τα οποία αναφέρονται με ένα κοινό όνομα με τη βοήθεια ενός ή περισσότερων δεικτών.

Η αναφορά στα στοιχεία του πίνακα γίνεται με το όνομα του πίνακα ακολουθούμενο από ένα **δείκτη** μέσα σε αγκύλες.

Ο **δείκτης** του πίνακα είναι μια ακέραια έκφραση που τοποθετείται μέσα σε αγκύλες ([,]) και ακολουθεί το όνομα του πίνακα. Μπορεί να είναι σταθερή ή μεταβλητή.

Όνομα ενός πίνακα μπορεί να είναι οποιοδήποτε όνομα που υπακούει στους κανόνες ονοματολογίας που έχουμε δει στα προηγούμενα.

Ο πίνακας περιέχει στοιχεία που είναι όλα του ίδιου τύπου δεδομένων και αποθηκεύονται σε συνεχόμενες θέσεις μνήμης.

Ο πίνακας είναι μια στατική δομή. Έχει λοιπόν όλα τα χαρακτηριστικά των στατικών δομών. Τα στοιχεία του αποθηκεύονται σε συνεχόμενες θέσεις στη μνήμη και ορίζεται στην αρχή του αλγορίθμου ή του προγράμματος. Το πλήθος των θέσεων είναι συγκεκριμένο και δεν μπορεί να μεταβληθεί κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του αλγορίθμου.

Για το λόγο αυτό:

- Σπαταλούν το χώρο στη μνήμη διότι μπορεί να δεσμεύσουν μεγάλο αριθμό θέσεων, που μπορεί να μείνει αχρησιμοποίητη.
- Δεσμεύουν σταθερό χώρο στη μνήμη και περιορίζουν τις δυνατότητες του προγράμματος.
- Οι πίνακες είναι εύκολοι στην κατανόηση και στον προγραμματισμό.

Πότε χρησιμοποιούμε πίνακες.



Χαρακτηριστικό της χρήσης των πινάκων είναι ότι τα δεδομένα που τοποθετούνται σε αυτούς, διατηρούνται σε όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης του αλγορίθμου ή του προγράμματος.

Άρα οι πίνακες πρέπει να χρησιμοποιούμε όταν τα δεδομένα που εισάγονται σε ένα πρόγραμμα χρησιμοποιούνται περισσότερες από μια φορές μέχρι το τέλος της εκτέλεσης του προγράμματος.

Τυπικές επεξεργασίες των πινάκων.



- Υπολογισμός αθροίσματος στοιχείων πίνακα.
- Εύρεση μεγίστου και ελαχίστου στοιχείου του πίνακα.
- Ταξινόμηση των στοιχείων του πίνακα.
- Αναζήτηση ενός στοιχείου του πίνακα.
- Συγχώνευση – διαχωρισμός πινάκων.

8.2.1 Μονοδιάστατος πίνακας



Στοιχεία θεωρίας

Μονοδιάστατος είναι ένας πίνακας που χρησιμοποιεί ένα μόνο δείκτη για την αναφορά των στοιχείων του.

Καθένα από αυτά τα στοιχεία του πίνακα διαθέτει έναν μοναδικό δείκτη ο οποίος προσδιορίζει τη θέση του μέσα στον πίνακα.

Ένας μονοδιάστατος πίνακας περιέχει μεταβλητές του ίδιου τύπου δεδομένων.

Ο μονοδιάστατος πίνακας καλείται και *πίνακας γραμμή* (ή *πίνακας στήλη*).

Παράδειγμα

Πίνακας 10 στοιχείων :

Όνομα πίνακα	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Δείκτης. Προσδιορίζει τη θέση του στοιχείου στον πίνακα.	15	12	20	14	27	18	30	19	22	17
Τιμή στοιχείου του πίνακα.										

Στον παραπάνω πίνακα έχουν τοποθετηθεί 10 διαφορετικές τιμές του ίδιου τύπου (ακέραιες). Κάθε μια από αυτές αποτελεί ένα στοιχείο του πίνακα.

Για να τοποθετήσουμε σε μια θέση του πίνακα μία τιμή μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εντολή **ΔΙΑΒΑΣΕ** ή μια εντολή εκχώρηση τιμής ($\leftarrow$).

Αναφορά σε μονοδιάστατο πίνακα

Για να αναφερθούμε σε κάποιο από τα στοιχεία ενός πίνακα χρησιμοποιούμε το όνομα του πίνακα συνοδευόμενο από τον δείκτη του στοιχείου κλεισμένο σε αγκύλες.

Ο δείκτης είναι ένας ακέραιος αριθμός ή μια μεταβλητή ακέραιου τύπου, που προσδιορίζει το στοιχείο του πίνακα.

Παράδειγμα

όνομα_πίνακα[4]	αναφερόμαστε στο στοιχείο που βρίσκεται στην 4 ^η θέση του πίνακα.
------------------------	--

Γενικά

όνομα_πίνακα[i]	αναφερόμαστε στο στοιχείο που βρίσκεται στην i ^η θέση του πίνακα. Όπου i είναι μια μεταβλητή που περιέχει έναν ακέραιο αριθμό, που προσδιορίζει τη θέση του στοιχείου.
------------------------	---

Παραδείγματα αναφορών σε πίνακα

Έκφραση	Αποτέλεσμα
Διαβασε Θερμοκρασία[3]	Διαβάζει από το πληκτρολόγιο έναν πραγματικό αριθμό και τον καταχωρεί στην 3 ^η θέση του πίνακα Θερμοκρασία.
Διαβασε Βαθμός[5]	Διαβάζει από το πληκτρολόγιο έναν πραγματικό αριθμό και τον καταχωρεί στην 5 ^η θέση του πίνακα Βαθμός.
βαθμός[4] $\leftarrow$ 20	Καταχωρεί την τιμή 20 στην τέταρτη θέση του πίνακα βαθμός. (Θεωρούμε ότι ο πίνακας βαθμός είναι τύπου Ακεραίου ή πραγματικού)

Εκτύπωσε Μισθός[12]	Εκτυπώνει το περιεχόμενο της 12 ^{ης} θέσης του πίνακα.
Αποτέλεσμα $\leftarrow A[5]-A[8]$	Υπολογίζει τη διαφορά του περιεχομένου του πίνακα A στη θέση 5 μείον το περιεχόμενο του πίνακα A στη θέση 8 και το καταχωρεί στη μεταβλητή Αποτέλεσμα. (Θεωρούμε ότι ο πίνακας A είναι τύπου Ακεραίου ή πραγματικού)
Σύνολο $\leftarrow B[1]+B[2]+B[3]$	Υπολογίζει το άθροισμα των θέσεων 1, 2 και 3 του πίνακα B και το καταχωρεί στη μεταβλητή Σύνολο. (Θεωρούμε ότι ο πίνακας A είναι τύπου Ακεραίου ή πραγματικού)
$A[i] \leftarrow (Γ[1]+Γ[2]+Γ[3])/3$	Υπολογίζει το μέσο όρο των τιμών που περιέχονται στη 1 ^η , 2 ^η και 3 ^η θέση του πίνακα Γ και τον εκχωρεί στην i θέση του πίνακα A.

Δήλωση πίνακα

Στο τμήμα δηλώσεων το προγράμματός μας, όπως κάνουμε και για τις άλλες μεταβλητές, δηλώνουμε τον τυπό του, το όνομα του και τον αριθμό των στοιχείων του μέσα σε αγκύλες ακριβώς μετά το όνομα του.

Παράδειγμα:

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	
ΑΚΕΡΑΙΕΣ : ΑΡΙΘΜΟΙ[100]	Δηλώνουμε πίνακα με όνομα «ΑΡΙΘΜΟΙ», με τύπο στοιχείων ακέραιες 100 θέσεων.
ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ : ΟΝΟΜΑΤΑ[200]	Δηλώνουμε πίνακα με όνομα «ΟΝΟΜΑΤΑ», με τύπο στοιχείων χαρακτήρες 200 θέσεων.

Βασικές εργασίες σε πίνακες μιας διάστασης

Εισαγωγή και εμφάνιση στοιχείων σε πίνακα μιας διάστασης

1. Να σχεδιαστεί αλγόριθμος που να διαβάζει 100 αριθμούς και να τους τοποθετεί σε ένα πίνακα 100 θέσεων. Στη συνέχεια να τυπώνει τους αριθμούς αυτούς.

Απάντηση

Έστω **Αριθμοί** το όνομα του πίνακα. Διατρέχουμε τον πίνακα από το πρώτο μέχρι το τελευταίο στοιχείο και να τοποθετούμε σε αυτόν τους αριθμούς. Εκτελούμε δηλαδή μια επαναληπτική εργασία. Σε αυτό μας διευκολύνει η εντολή επανάληψης **Για**.

Σαν θέση του πίνακα κάθε φορά που θα αναφερόμαστε σε αυτόν θα χρησιμοποιούμε την μεταβλητή **i** που χρησιμοποιεί η εντολή επανάληψης **Για**.

Ο χαρακτήρας «!» χρησιμοποιείται για να εισάγουμε σχόλια.	Αλγόριθμος αριθμοί_σε_πίνακα
	! Ο αλγόριθμος αυτός διαβάζει και εκτυπώνει
	! τα 100 στοιχεία του πίνακα αριθμός
Με την επανάληψη αυτή τοποθετούμε τους αριθμούς στον πίνακα.	Για i από 1 μέχρι 100
	Διάβασε αριθμός[i]
	Τέλος_επανάληψης
Ομοίως εκτυπώνουμε τους αριθμούς.	Για i από 1 μέχρι 100
	Εκτύπωσε αριθμός[i]
	Τέλος_επανάληψης
	Τέλος αριθμοί_σε_πίνακα

Η μεταβλητή **i** με την επανάληψη παίρνει τιμές από 1 μέχρι 100. Έτσι με την εκτέλεση της επαναληπτικής διαδικασίας διαβάζουμε τον αριθμό[1], τον αριθμό[2] ..., τον αριθμό[100]

Αν επιθυμούμε την εμφάνιση των στοιχείων του πίνακα κατά την αντίθετη φορά (από το τέλος του πίνακα προς την αρχή) θα χρησιμοποιούσαμε την εντολή:

Για **i** από 100 μέχρι 1 **με_βήμα** -1

Εύρεση αθροίσματος στοιχείων μονοδιάστατου πίνακα

2. Δίνεται μονοδιάστατος πίνακας 50 θέσεων που περιέχει τους μισθούς 50 υπαλλήλων. Να κατασκευαστεί αλγόριθμος που να υπολογίζει το άθροισμα όλων των μισθών.

Απάντηση

Εδώ θα χρειαστούμε μια μεταβλητή με όνομα «Άθροισμα», την οποία θα ορίσουμε και θα μηδενίσουμε (αρχικοποίηση) στην αρχή του αλγορίθμου μας. Στη μεταβλητή αυτή θα αποθηκεύσουμε το άθροισμα των μισθών. Διατρέχοντας τον πίνακα και επισκεπτόμενοι κάθε στοιχείο του, με μια επαναληπτική διαδικασία, θα προσθέτουμε το περιεχόμενο του στη μεταβλητή «Άθροισμα».

Αλγόριθμος Μισθοδοσία

! Ο αλγόριθμος αυτός υπολογίζει το άθροισμα των μισθών 50 υπαλλήλων
! που είναι αποθηκευμένοι σε ένα πίνακα 50 θέσεων.

Άθροισμα ← 0

Για i από 1 μέχρι 50

 Άθροισμα ← Άθροισμα + Μισθός[i]

Τέλος_επανάληψης

Εκτύπωσε Άθροισμα

Τέλος Μισθοδοσία

Ορισμός και αρχικοποίηση της μεταβλητής Άθροισμα.

Τοποθετούμε στην μεταβλητή Άθροισμα την παλαιά τιμή αυξημένη κατά το μισθό του τρέχοντος υπαλλήλου.

Εύρεση αθροίσματος στοιχείων μονοδιάστατου πίνακα που ικανοποιούν ένα ή περισσότερα κριτήρια.

3. Δίνεται μονοδιάστατος πίνακας 50 θέσεων που περιέχει ακραίους αριθμούς. Να κατασκευαστεί αλγόριθμος που να υπολογίζει το άθροισμα όλων των θετικών αριθμών.

Απάντηση

Για την επίλυση του προβλήματος θα πράξουμε όπως και πριν. Επιπλέον, επισκεπτόμενοι ένα στοιχείο του πίνακα, αφού ελέγξουμε ότι ικανοποιεί το κριτήριο, που περιγράφει το πρόβλημα, θα προσθέτουμε το περιεχόμενο του στη μεταβλητή «Άθροισμα».

Αλγόριθμος Μισθοδοσία

! Ο αλγόριθμος αυτός υπολογίζει το άθροισμα των θετικών ακραίων
! που είναι αποθηκευμένοι στον πίνακα.

Άθροισμα ← 0

Για i από 1 μέχρι 50

 Αν Ακέραιος[i] >= 0 τότε

 Άθροισμα ← Άθροισμα + Ακέραιος[i]

 Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

Εκτύπωσε Άθροισμα

Τέλος Μισθοδοσία

Ορισμός και αρχικοποίηση της μεταβλητής Άθροισμα.

Τοποθετούμε στην μεταβλητή Άθροισμα την παλαιά τιμή αυξημένη κατά το μισθό του τρέχοντος υπαλλήλου.

Εύρεση του πλήθους των στοιχείων πίνακα που ικανοποιούν ένα ή περισσότερα κριτήρια.

4. Δίνεται ένας μονοδιάστατος πίνακας ο οποίος περιέχει τις βαθμολογίες 200 μαθητών σε κάποιο μάθημα. Κάποιος μαθητής θεωρείται ότι απέτυχε στο συγκεκριμένο μάθημα αν ο βαθμός του είναι μικρότερος του 9,5, ενώ κάποιος μαθητής θεωρείται ότι αρίστευσε αν ο βαθμός του είναι μεγαλύτερος ή ίσος του 18,1. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος θα διαβάζει τα στοιχεία ενός τέτοιου πίνακα και θα υπολογίζει και εκτυπώνει το πλήθος των μαθητών που απέτυχαν, το πλήθος των μαθητών που πέρασαν και το πλήθος των μαθητών που αρίστευσαν.

Λύση

Αλγόριθμος Βαθμοί

Απορριπτόμενοι $\leftarrow 0$

Προαγόμενοι $\leftarrow 0$

Αριστούχοι $\leftarrow 0$

Χρησιμοποιούμε τρεις μεταβλητές, «Απορριπτόμενοι», «Προαγόμενοι» και «Αριστούχοι» με τη βοήθεια των οποίων θα υπολογίσουμε το πλήθος των μαθητών που ανοίκουν στις αντίστοιχες κατηγορίες.

! Διαβάζουμε τις βαθμολογίες, τις καταχωρούμε στον πίνακα B και

! υπολογίζουμε απορριπτόμενους, προαγόμενους και αριστούχους

Για i από 1 μέχρι 200

Διάβασε B[i]

Αν B[i] < 9,5 **τότε**

 Απορριπτόμενοι $\leftarrow$ Απορριπτόμενοι + 1

Τέλος_αν

Αν B[i] >= 9,5 **τότε**

 Προαγόμενοι $\leftarrow$ Προαγόμενοι + 1

Τέλος_αν

Αν B[i] >= 18,1 **τότε**

 Αριστούχοι $\leftarrow$ Αριστούχοι + 1

Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

Εμφάνισε 'Απέτυχαν: ', Απορριπτόμενοι

Εμφάνισε 'Προάγονται: ', Προαγόμενοι

Εμφάνισε 'Αρίστευσαν: ', Αριστούχοι

Τέλος_αλγόριθμος Βαθμοί

Διατρέχοντας τον πίνακα με τις βαθμολογίες των μαθητών ελέγχουμε σε ποιο εύρος βρίσκεται ο βαθμός του κάθε μαθητή και αυξάνουμε τον αντίστοιχο μετρητή.

Εύρεση μέσου όρου στοιχείων πίνακα.

5. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος διαβάζει τις ηλικίες 150 ανθρώπων και τις καταχωρεί σε έναν μονοδιάστατο πίνακα A. Κατόπιν υπολογίζει και εκτυπώνει:
- Το μέσο όρο όλων των ηλικιών.
 - Τη μέγιστη ηλικία.
 - Το πλήθος των ανθρώπων που είναι άνω των 45 ετών.

Λύση

Θα χρησιμοποιήσουμε μια μεταβλητή S στην οποία θα αποθηκεύουμε το άθροισμα των ηλικιών και θα θέσουμε αρχική τιμή μηδέν. Μια MAX στην οποία θα αποθηκεύουμε τη μέγιστη τιμή. Θέτουμε αρχική τιμή μηδέν, μια και κάθε ηλικία που θα διαβάζουμε είναι μεγαλύτερη από την τιμή αυτή. Και τέλος μια μεταβλητή ANΩ_45 που θα αποθηκεύουμε το πλήθος των ηλικιών πάνω από 45 και θα θέσουμε αρχική τιμή μηδέν.

Αλγόριθμος Ηλικίες

```

! Μηδενίζουμε - αρχικοποιούμε τις τιμές των βοηθητικών μεταβλητών
S ← 0
MAX ← 0
ΑΝΩ_45 ← 0
Για i από 1 μέχρι 150
! Διαβάζουμε την ηλικία του κάθε ανθρώπου και την καταχωρούμε σε
! μια θέση του πίνακα.
    Διάβασε A[i]
    S ← S + A[i]
    ! Ελέγχουμε αν η παραπάνω ηλικία είναι η μεγαλύτερη που διαβάστηκε.
    ! Αν ναι τότε την καταχωρούμε στη MAX.
    Αν A[i] > MAX τότε
        MAX ← A[i]
    Τέλος_αν
    ! Ελέγχουμε αν η παραπάνω ηλικία είναι μεγαλύτερη των 45. Αν ναι τότε
    ! αυξάνουμε την ΑΝΩ_45 κατά ένα.
    Αν A[i] > 45 τότε
        ΑΝΩ_45 ← ΑΝΩ_45 + 1
    Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
ΜΟ ← S / 150
Εκτύπωσε 'Μέσος όρος ηλικιών:', ΜΟ
Εκτύπωσε 'Μέγιστη ηλικία:', MAX
Εκτύπωσε 'Πλήθος ατόμων άνω των 45 ετών:', ΑΝΩ_45
Τέλος_αλγόριθμος Ηλικίες

```

Εύρεση του μικρότερου στοιχείου πίνακα.

6. Δίνεται ένας μονοδιάστατος πίνακας **table** 100 στοιχείων. Να σχεδιασθεί αλγόριθμος που να βρίσει το μικρότερο στοιχείο του.

Απάντηση

Εδώ θα χρησιμοποιήσουμε μια μεταβλητή με όνομα **Min** για να αποθηκεύσουμε την ελάχιστη τιμή. Στη μεταβλητή αυτή θα δώσουμε αρχική τιμή αυτή του πρώτου στοιχείου του πίνακα. (υποθέτουμε δηλαδή ότι το ελάχιστο είναι το στοιχείο **table[1]**). Μετά θα διατρέχουμε τον πίνακα και θα συγκρίνουμε καθένα από τα υπόλοιπα στοιχεία (από το δεύτερο και έπειτα) με το περιεχόμενο της μεταβλητής **Min**. Αν είναι μικρότερο τοποθετείται αυτό στη **Min**. Μετά το τέλος της διαδικασίας στη μεταβλητή **Min** θα υπέχει το ελάχιστο στοιχείο του πίνακα.

```

Αλγόριθμος Ελάχ_ Πίνακα
Min ← table[1]
Για i από 2 μέχρι 100
    Αν table[i] < Min τότε
        Min ← table[i]
    Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Εκτύπωσε 'Το ελάχιστο στοιχείο του πίνακα είναι το:', Min
Τέλος Ελάχ_Πίνακα

```

Δίνουμε αρχική τιμή στη μεταβλητή Min.

Διατρέχουμε τον πίνακα από το 2 μέχρι το 100 στοιχείο και το συγκρίνουμε με το min. Αν είναι μικρότερο το αναθέτουμε στη μεταβλητή Min.

Με ανάλογο τρόπο υπολογίζουμε το μέγιστο στοιχείο ενός πίνακα.

7. Σε ένα σχολείο υπάρχουν 300 μαθητές. Κάθε ένας από αυτούς έχει ένα κωδικό από το 1 μέχρι το 300. Να βρεθεί ο κατάλληλος αλγόριθμος που θα αποθηκεύει σε μια δομή πίνακα τις ηλικίες των μαθητών. Θα βρίσκει και εκτυπώνει τη μεγαλύτερη και τη μικρότερη ηλικία μαθητή καθώς και τον αντίστοιχο κωδικό.

Απάντηση

Εργαζόμενοι ανάλογα με το προηγούμενο πρόβλημα έχουμε τον παρακάτω αλγόριθμο :

```
Αλγόριθμος μαθητές
Για i από 1 μέχρι 100
    Διάβασε ηλικία[i]
Τέλος_επανάληψης
Min ← ηλικία[1]
Θέση_Min ← 1
Για i από 2 μέχρι 100
    Αν ηλικία[i] < Min τότε
        Min ← ηλικία[i]
        Θέση_Min ← i
    Τέλος_Αν
Τέλος_επανάληψης
Max ← ηλικία[1]
Θέση_Max ← 1
Για i από 2 μέχρι 100
    Αν ηλικία[i] > Max τότε
        Max ← ηλικία[i]
        Θέση_Max ← i
    Τέλος_Αν
Τέλος_επανάληψης
Εκτύπωσε 'Την μικρότερη ηλικία:', Min , 'έχει ο μαθητής' , Θέση_Min
Εκτύπωσε 'Την μεγαλύτερη ηλικία:', Max , 'έχει ο μαθητής' , Θέση_Max
Τέλος μαθητές
```

Διαβάζουμε τις ηλικίες των μαθητών.

Εδώ εκτός από τη μεταβλητή Min χρησιμοποιούμε τη Θέση_Min για να κρατήσουμε τη θέση που βρέθηκε το ελάχιστο.

Διατρέχουμε τον πίνακα από το 2 μέχρι το 100 στοιχείο και το συγκρίνουμε με το min. Αν είναι μικρότερο το αναθέτουμε στη μεταβλητή Min και αποθηκεύουμε τη θέση που βρέθηκε στη μεταβλητή Θέση_Min.

Όμοια για την εύρεση της μέγιστης ηλικίας.