

Εισαγωγή στον Προγραμματισμό με C, C++

Πίνακες

Ιωάννης Τσιμπερίδης
itsimper@cs.duth.gr

Μονοδιάστατοι Πίνακες

Είναι **δομές δεδομένων** στις οποίες μπορεί να αποθηκευτεί ένα πλήθος τιμών ίδιου τύπου δεδομένων.

Κατά τη δημιουργία **Πίνακα** δεσμεύονται συνεχόμενες θέσεις μνήμης, κάθε μία από τις οποίες είναι τέτοιου μεγέθους ώστε να μπορεί να «χωρέσει» το δεδομένο, ανάλογα με τον τύπο του. Η δέσμευση συνεχόμενων θέσεων επιτρέπει την άμεση προσπέλαση κάθε θέσης του Πίνακα, που ονομάζεται **στοιχείο**.

Ο **μονοδιάστατος** είναι η πιο απλή μορφή Πίνακα, στον οποίο τα στοιχεία μπορεί να θεωρηθεί ότι παρατάσσονται σε μία γραμμή ή μία στήλη. Παραδείγματα Πινάκων μίας διάστασης είναι τα ακόλουθα:

25
-136
77
4155

'a'	'@'	'7'	'D'
-----	-----	-----	-----

Δήλωση Πίνακα

Για τη δήλωση ενός μονοδιάστατου Πίνακα συντάσσεται εντολή της μορφής:

```
Τύπος_Δεδομένων Όνομα_Πίνακα [Μέγεθος_Πίνακα] ;
```

Όπου Τύπος_Δεδομένων είναι ο τύπος των δεδομένων που αποθηκεύονται στον Πίνακα, όπου Όνομα_Πίνακα είναι το όνομα με το οποίο θα γίνεται αναφορά στον Πίνακα και το οποίο πρέπει να ακολουθεί τους κανόνες ονοματολογίας, και όπου Μέγεθος_Πίνακα είναι το πλήθος των θέσεων του Πίνακα. Ένα παράδειγμα δήλωσης μονοδιάστατου Πίνακα είναι το:

```
int A[100] ;
```

Όπου δηλώνεται ένας Πίνακας με το όνομα A, στον οποίο μπορούν να αποθηκευτούν μέχρι 100 ακέραιοι.

Προσπέλαση Στοιχείων

Κάθε στοιχείο ενός Πίνακα μπορεί να προσπελαστεί ξεχωριστά. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση ενός **δείκτη (index)** που υποδεικνύει την αύξουσα σειρά του στοιχείου στον Πίνακα. Ο δείκτης συντάσσεται εντός αγκυλών και αρίθμηση ξεκινάει από το 0. Κατά συνέπεια, ένας Πίνακας n στοιχείων έχει κατά σειρά τα στοιχεία με αρίθμηση 0, 1, 2, ..., $n-1$.

Κάθε στοιχείο που προσπελάζεται μπορεί να συμμετέχει σε ενέργειες όπως μία Μεταβλητή. Για παράδειγμα:

```
A[3] = 10; // Εκχώρηση του 10 στο 4ο στοιχείο του A  
x = 3*A[0]; // Συμμετοχή 1ου στοιχείου του A σε έκφραση
```

Λόγω της χρήσης των δεικτών και του συγκεκριμένου πλήθους των στοιχείων του Πίνακα, η καταλληλότερη εντολή για την προσπέλαση των στοιχείων του, αλλά και για εκτέλεση ενεργειών επί αυτού, είναι η “for”.

Πολυδιάστατοι Πίνακες

Ένας Πίνακας που έχει παραπάνω από μία διαστάσεις καλείται **πολυδιάστατος**. Στη C η δήλωση ενός πολυδιάστατου Πίνακα έχει ως εξής:

```
Τύπος_Δεδομένων Όνομα_Πίνακα [Μέγεθος1] [Μέγεθος2]...;
```

Όπου Μέγεθος1, Μέγεθος2, κτλ., είναι τα μεγέθη των διαστάσεων του Πίνακα. Για παράδειγμα :

```
int AR[25][25][25]; // Πίνακας ακεραίων 3 διαστάσεων
```

Για την προσπέλαση κάθε στοιχείου ενός πολυδιάστατου Πίνακα χρησιμοποιούνται 2, 3, ή και περισσότεροι δείκτες. Καταλληλότερος τρόπος είναι η χρησιμοποίηση 2, 3, ή και περισσότερων εμφωλευμένων “for”.

Αρχικοποίηση Πινάκων

Στη C ένας Πίνακας μπορεί να λάβει αρχικές τιμές κατά τη δήλωσή του. Αυτό επιτυγχάνεται με τη σύνταξη των τιμών εντός αγκίστρων. Π.χ.:

```
float F[3] = {1.02, 4.177, -9.102};
```

Είναι δυνατόν να μην αποδοθούν τιμές σε όλα τα στοιχεία του Πίνακα. Επίσης, είναι δυνατόν να μην δηλωθεί το πλήθος των στοιχείων του Πίνακα, διότι σε αυτή την περίπτωση εννοείται.

Παρομοίως, για την αρχικοποίηση Πινάκων περισσότερων διαστάσεων κατά τη δήλωσή τους, συντάσσονται τιμές εντός αγκίστρων, που είναι εντός αγκίστρων, κοκ. Π.χ.:

```
int A[2][2] = {{2, 4}, {3, 5}};
```

Πίνακες και Συναρτήσεις

Ένας Πίνακας μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως Παράμετρος Συνάρτησης. Για να επιτευχθεί αυτό δηλώνεται ο τύπος δεδομένων, το όνομα του Πίνακα, και οι διαστάσεις του εντός αγκυλών. Για παράδειγμα, τα στιγμιότυπα τέτοιων Συναρτήσεων, θα είναι:

```
void foo(int A[10]);  
void foo2(int B[][5]);
```

Σημειώνεται ότι το πλήθος των στοιχείων της πρώτης διάστασης δεν είναι απαραίτητο να δηλωθεί, όπως φαίνεται από το δεύτερο στιγμιότυπο. Σημειώνεται επίσης ότι ένας Πίνακας δεν μπορεί να είναι η επιστρεφόμενη τιμή μιας Συνάρτησης.

Τέλος, κατά την κλήση της Συνάρτησης, δηλώνεται μόνο το όνομα του Πίνακα. Π.χ.:

```
foo (Arr) ;
```

Παράδειγμα 1

Η ανάγνωση των στοιχείων ενός Πίνακα 100 ακεραίων και η εύρεση της θέσης του μεγαλύτερου στοιχείου γίνεται ως εξής:

```
int A[100],max,th,i;
scanf("%d",&A[0]);
max=A[0]; th=0;
for (i=1;i<100;i++) {
    scanf("%d",&A[i]);
    if (A[i]>max) {
        max=A[i];
        th=i;
    }
}
```


Παράδειγμα 2

Ο υπολογισμός και η εμφάνιση του αθροίσματος των στοιχείων ενός τρισδιάστατου Πίνακα B πραγματικών αριθμών, διαστάσεων 10x20x30, έχει ως εξής:

```
float sum=0;
for (i=0;i<10;i++)
    for (j=0;j<20;j++)
        for (k=0;k<30;k++)
            sum+=B[i,j,k];
printf("%f", sum);
```