Η γλώσσα προγραμματισμού C

Οι πίνακες στη C
(μονοδιάστατοι πίνακες)

Κ. Βασιλάκης, ΣΤΕΦ, ΤΕΙ Κρήτης

CC BY SA

Γενικά για τους πίνακες

- Ο πίνακας είναι μια αρκετά διαδεδομένη δομή που προσφέρεται από σχεδόν κάθε γλώσσα προγραμματισμού.
- Πρόκειται για μια διατεταγμένη ακολουθία δεδομένων ίδιου τύπου στα οποία αναφερόμαστε με ένα όνομα (δηλαδή με μια μεταβλητή, μπορούμε να δηλώσουμε πολλές μεταβλητές).
- Η ιδέα αυτού της μαζικής αναφοράς στοιχείων, προέρχεται από τα μαθηματικά (διανύσματα, πίνακες).
- Υλοποιούνται με τη διαδοχική δέσμευση κελιών της κύριας μνήμης κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του προγράμματος.
- Μας δίνουν την δυνατότητα αποτελεσματικής οργάνωσης πολλών ομοίου τύπου δεδομένων.
- Η επεξεργασία τους γίνεται μαζικά με χρήση των εντολών επανάληψης.

CC BY SA

Χαρακτηριστικά στοιχεία πινάκων

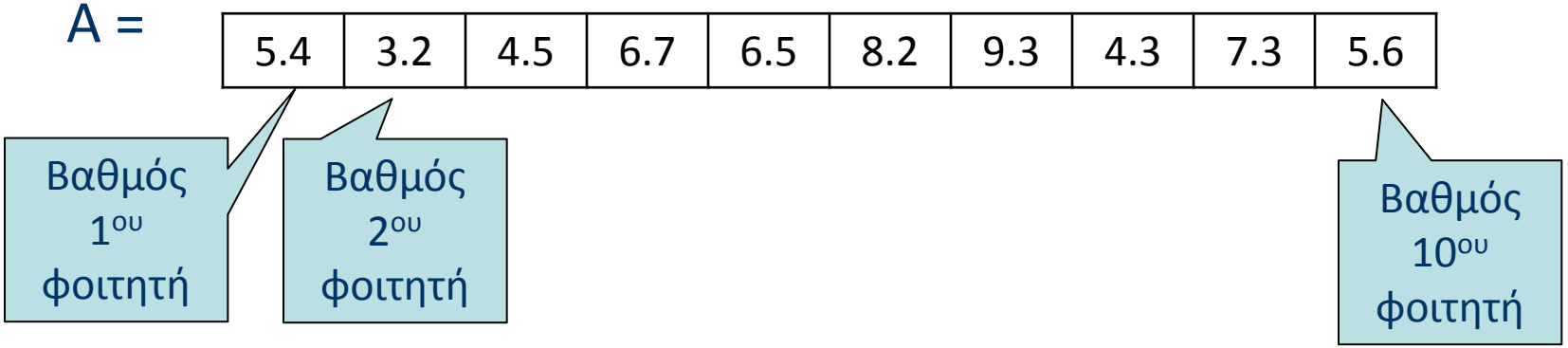
- Βασικά χαρακτηριστικά πινάκων:
  - Ονομασία
  - Διάσταση (1, 2, …πολλών διαστάσεων)
  - Τύπος δεδομένων που φιλοξενούνται (int, float, char,…)
  - Αριθμός των στοιχείων σε κάθε διάσταση του.
- Ένα στοιχείο του πίνακα διακρίνεται από τα υπόλοιπα με τις συντεταγμένες του (εντοπισμός θέσης).
- Η διάσταση προσδιορίζει και τον αριθμό των ακεραίων δεικτών θέσης που χρειάζονται για γίνει διακριτό κάποιο στοιχείο του πίνακα (δηλαδή, οι συντεταγμένες του στοιχείου):
  - για πίνακες 1 διάστασης απαιτείται 1 δείκτης θέσης: A_i
  - για πίνακες 2 διαστάσεων απαιτούνται 2 δείκτες θέσης: $A_{i,j}$
  - κ.ο.κ

CC BY SA

Μονοδιάστατοι πίνακες

- Ένας πίνακας μιας διάστασης είναι ουσιαστικά ένα διάνυσμα.

  Ένας πίνακας μιας διάστασης με όνομα Α που φιλοξενεί 10 πραγματικούς αριθμούς (βαθμούς φοιτητών) έχει τη δομή:



- Αναφορά σε κάποιο στοιχείο του πίνακα (διάκριση) γίνεται με τη βοήθεια του δείκτη θέσης του στοιχείου:

  A_1: 1ο στοιχείο *(5.4),* ***A_5: 5ο στοιχείο*** *(6.5)*

- Μαζική αναφορά:

  A_j : το jο στοιχείο, όπου j=1,..,10 *(με εντολές επανάληψης)*

CC BY SA

Δήλωση μονοδιάστατων πινάκων στη C

- Η δήλωση γίνεται ως εξής:

  Τύπος_δεδομένων Όνομα_πίνακα [Πλήθος_στοιχείων]

- Παραδείγματα:

  float vathmoi[10]; *//για φιλοξενία 10 πραγματικών*

  int foitites[20]; *// για φιλοξενία 20 ακεραίων*

- Συχνά για το πλήθος των στοιχείων του πίνακα χρησιμοποιείται η οδηγία **#define**:

  #define N 10

  float vathmoi [N];

- Το μέγιστο πλήθος στοιχείων εξαρτάται από τον compiler.
- Βρίσκουμε το μέγεθος του πίνακα με τον τελεστή sizeof():

  sizeof(vathmoi)/sizeof(float) *// πλήθος στοιχείων N*

CC BY SA

Αναφορά σε στοιχεία ενός μονοδιάστατου πίνακα

- Με το όνομα του πίνακα και τον δείκτη θέσης του στοιχείου μέσα σε αγκύλες [ ]: ***vathmoi [j]***
  - Το πρώτο στοιχείο: ***vathmoi [0]***
  - Το δεύτερο στοιχείο: ***vathmoi [1]***
  - Το τελευταίο στοιχείο: ***vathmoi [9]***
- Ο δείκτης θέσης εκτός από ακέραιος μπορεί να είναι μια μεταβλητή ή μια αριθμητική έκφραση:

```
j=2; i=4;
vathmoi [i] = 6.5; // το 5ο στοιχείο
vathmoi [i+j] = 9.3; // το 7ο στοιχείο
```

float vathmoi[10];

vathmoi[0]	5.4
vathmoi[1]	3.2
vathmoi[2]	4.5
vathmoi[3]	6.7
vathmoi[4]	6.5
vathmoi[5]	8.2
vathmoi[6]	9.3
vathmoi[7]	4.3
vathmoi[8]	7.3
vathmoi[9]	5.6

Το όνομα του πίνακα χωρίς τις αγκύλες δείχνει στο 1ο στοιχείο του πίνακα (δείκτης μνήμης).

CC BY SA

Απόδοση τιμών (μονοδιάστατοι πίνακες)

- Κατά την διάρκεια της εκτέλεσης του προγράμματος:

pinakas [j] =8;

- Με την δήλωση του πίνακα (απόδοση αρχικών τιμών):

int A[5] = {5,8,2,6,3};

(A[0]=5; A[1]=8; A[2]=2; A[3]=6; A[4]=3;)

- Αν δεν υπάρχουν όλες οι τιμές:

int A[5] = {5,8,2};

(A[0]=5; A[1]=8; A[2]=2; A[3]=0; A[4]=0;)

- Απόδοση αρχικών μηδενικών τιμών:

int A[5] = {0};

- Είναι δυνατόν να μη δηλωθεί το πλήθος των στοιχείων όταν αποδίδονται αρχικές τιμές:

int A[] = {5,8,2,6,3};

CC BY SA

Αρχικές τιμές σε στοιχεία ενός μονοδιάστατου πίνακα

```
#include <stdio.h>
main()
{
      int i, N;
      float pin[] = {2.3, 3.1, 4.0, 5.7, 6.4, 7.5, 8.2};
      //υπολογίζω πόσα στοιχεία έχει ο πίνακας
      N= sizeof(pin)/sizeof(float);
      // εμφάνιση των στοιχείων του πίνακα στη οθόνη
      printf("\nYour array is:\n");
      for (i=0;i<N; i++)
            printf("%4.2f\n", pin[i]);
       getchar();getchar();
}
```

Τι αλλαγές πρέπει να γίνουν αν πρόκειται για πίνακα ακεραίων;

CC BY SA

Διάβασμα ενός μονοδιάστατου πίνακα (πληκτρολόγιο)

```
#include <stdio.h>
#define N 5  // N ο αριθμός των στοιχείων του πίνακα pin
main()
{
      int i, pin[N];
      for (i=0;i<N; i++)   {            //ανάγνωση πίνακα
         printf("give me the no. %d element:",i+1);
         scanf("%d",&pin[i]);
      }
      printf("\nYou have just read:\n");
      for (i=0;i<N; i++)                  // εμφάνιση στη οθόνη
               printf("%d\n", pin[i]);
       getchar();getchar();
}
```

CC BY SA

Αποδίδοντας τυχαίες τιμές στα στοιχεία ενός πίνακα

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#define N 10  // ο αριθμός των στοιχείων
#define SIZE 50
main()
{
   int i, pin[N];
//αρχικοποίηση της rand()
   srand(time(NULL));
   for(i=0;i<N;i++)
         pin[i] = 1+rand()%SIZE; //τυχαίοι 1-50
   for(i=0;i<N;i++)
        printf("%d ", pin[i]);
   printf("\n");
   system("PAUSE");
}
```

Δημιουργούμε τυχαίους αριθμούς με την συνάρτηση **rand()** η οποία επιστρέφει έναν ακέραιο από 0 έως μια σταθερά που βρίσκεται στο αρχείο κεφαλίδας **stdlib.h** (RAND_MAX που συνήθως είναι 32767).

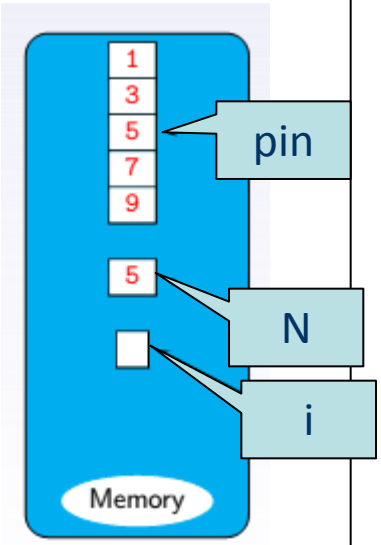
Πριν τη χρήση της rand() πρέπει να κληθεί στο πρόγραμμα σας η συνάρτηση **srand()** η οποία αρχικοποιεί την γεννήτρια χαρακτήρων rand().

Για να είναι η ακολουθία των τυχαίων αριθμών διαφορετική, κάθε φορά που την καλούμε την srand(), της δίνουμε σαν παράμετρο (όρισμα) τον χρόνο του συστήματος **time(NULL)**.
– αρχείο κεφαλίδας: **time.h**

CC BY SA

Αντίστροφη εμφάνιση των στοιχείων του πίνακα

```
#include <stdio.h>
#define N 5
main()
{
int i, pin[N];
for (i=0;i<N; i++)  {     //ανάγνωση του πίνακα
   printf("give me the no. %d element:",i+1);
    scanf("%d",&pin[i]);
}
printf("\nYou have just read in reverse:\n");
for (i=N-1;i>=0; i--)       // εμφάνιση (αντίστροφα) στη οθόνη
         printf("%d\n", pin[i]);
}
```



Αν δεν γνωρίζουμε πόσα στοιχεία έχει ο πίνακας…

```
#include <stdio.h>
#define N 100 //δίνουμε μια πολύ μεγάλη τιμή στο N
main()
{
  int i, n, pin[N];  //δηλώνω ένα μεγάλο πίνακα (N στοιχείων)
  printf("# of elements –pin:");
  scanf("%d", &n);   //πλήθος των στοιχείων του πίνακα θα χρησιμοποιηθούν
   for (i=0;i<n; i++) {    //ανάγνωση των n στοιχείων του pin
       printf(“pin -->give me the no. %d element:",i+1);
       scanf("%d", &pin[i]);
    }
  printf("\nYou have just read :\n");
  for(i=0;i<n;i++)
        printf("%d ", pin[i]);
  getchar();getchar();
}
```

Στη C99 μπορούμε να δημιουργήσουμε πίνακες δίνοντας τον αριθμό των στοιχείων τους:

```
printf("# of elements –pin:");
scanf("%d", &n);
int pin[n]; // δημιουργία πίνακα!
```

Όμως το πλήθος των στοιχείων δεν μπορεί να αλλάξει όταν εκτελείται το πρόγραμμα.

CC BY SA

Εύρεση μέσου όρου στοιχείων μονοδιάστατου πίνακα

```
int i, pin[N], sum;
float MO;     //Ο μέσος όρος είναι πάντα float…
for (i=0;i<N; i++)  {         //ανάγνωση πίνακα
   printf("give me the no. %d element:",i+1);
   scanf("%d",&pin[i]);
}
sum=0;                  //υπολογισμός αθροίσματος
for (i=0;i<N; i++)
        sum=sum+pin[i];
MO=(float) sum /N;    // υπολογισμός Μέσου Όρου
printf("SUM=%d\n", sum);
printf("MO=%f\n", MO);
```

Βέβαια πρέπει:
#define N 10

CC BY SA

Πόσα στοιχεία του πίνακα είναι μικρότερα του 100

```
int i, pin[N], M;       //M: μετρητής των στοιχείων που
                        // χαρακτηρίζονται από μια ιδιότητα (<100)
for (i=0;i<N; i++) {    //ανάγνωση του πίνακα
   printf("give me the no. %d element:",i+1);
    scanf("%d", &pin[i]);
}
M=0;                    //αρχική τιμή στο μετρητή M
for (i=0;i<N; i++)
          if (pin[i] < 100)
                        M++;
if (M==0)
      printf(" Δεν βρήκα κανένα στοιχείο μικρότερο του 100\n");
else
      printf("Βρήκα %d στοιχεία μικρότερα του 100\n", M );
```

Πρέπει:

```
#define N 10
```

CC BY SA

Πόσα στοιχεία του πίνακα είναι μεγαλύτερα του ΜΟ

```
int i, pin[N], sum, M=0;
float MO;
for (i=0;i<N; i++)              //ανάγνωση πίνακα
{
   printf("give me the no. %d element:", i+1);
   scanf("%d",&pin[i]);
}
sum=0;                          //υπολογισμός αθροίσματος
for (i=0;i<N; i++)
        sum=sum+pin[i];
MO=(float) sum /N;    // υπολογισμός Μέσου Όρου
for (i=0;i<N; i++)
          if (pin[i] > MO)   M++;
printf("Βρήκα %d στοιχεία μεγαλύτερα του MO=%f\n", M, MO );
```

Μην ξεχνάμε το:
#define N 10

CC BY SA

Ποια είναι η θέση του μικρότερου στοιχείου

```
int i, pin[N],MIN, iMIN;
for (i=0;i<N; i++) {
   printf("give me the no. %d element:", i+1);
   scanf("%d",&pin[i]);
}
MIN=pin[0];
iMIN=0;    //η θέση του μικρότερου στοιχείου
for (i=1;i<N; i++)
        if (MIN>pin[i]) {
                MIN=pin[i];
                iMIN=i; //αλλάζει η θέση του μικρότερου στοιχείου
         }
printf ("MIN=%d at position %d\n", MIN, iMIN+1);
```

Και βέβαια το:
#define N 10

Εναλλακτικά:
if (pin[iMIN]>pin[i] iMIN=i;

printf (“MIN=%d at position %d”, pin[iMIN], iMIN);

CC BY SA

Αντιγράφοντας ένα πίνακα σ' έναν άλλο (νέο)

```
int i, pinA[N], pinB[N] ;
for (i=0;i<N; i++)              //ανάγνωση πίνακα
{
   printf("give me the no. %d element:",i+1);
   scanf("%d", &pinA[i]);
}
for (i=0;i<N; i++)     // αντιγράφω τα στοιχεία του pinA στον pinB
          pinB[i] = pinA[i];

printf("\n Printing the new:\n");
for (i=0;i<N; i++)          // εμφάνιση στη οθόνη του pinB
         printf("%d\n", pinB[i]);
}
```

Λείπει το:
#define N 10

CC BY SA

Ενώνοντας 2 πίνακες (ένας στο τέλος του άλλου)

```
int pinA[N1], pinB[N2];
 printf(«# of elements -PinA:");   scanf("%d", &n1);
 for (i=0;i<n1; i++) {            //Ανάγνωση του pinA
     printf("PinA -->give me the no. %d element:",i+1);
     scanf("%d", &pinA[i]);
  }
  printf("# elements -pinB:");    scanf("%d", &n2);
  for (i=0;i<n2; i++){             // Ανάγνωση του pinB
     printf("PinB -->give me the no. %d element:",i+1);
     scanf("%d", &pinB[i]);
  }
 for (i=0;i<n2; i++)          //Ο pinB στο τέλος του pinA
       pinA[n1+i]= pinB[i];
  printf("\n\n Printing the new pinA:\n");
  for (i=0;i<n1+n2; i++)         //Εμφάνιση του νέου pinA
       printf("%d\n", pinA[i]);
```

Πρέπει:

#define N1 100

#define N2 50

Το N1 πρέπει να αρκετά μεγαλύτερος του N2, διότι ο 1ος πίνακας θα πάρει και τα στοιχεία του 2ου πίνακα.

CC BY SA

Αντιστρέφοντας ένα μονοδιάστατο πίνακα

```
int i, j, A[N], ;
for (i=0;i<N; i++) {              //ανάγνωση πίνακα
      printf("give me the no. %d element:",i+1);
      scanf("%d", &A[i]);
}
 j = N-1;   // j δείχνει στο τελευταίο στοιχείο
 i = 0;      // i δείχνει στο 1ο στοιχείο
 while(i < j)  {
       temp = A[i];   //κρατώ το A[i]
       A[i] = A[j];     // αλλάζω τη τιμή
       A[j] = temp;   // δίνω τη τιμή που έχω κρατήσει στο A[j]
       i++;            // αυξάνω το i
       j--;            // μειώνω το j
 }
printf("\n Printing the new:\n");
for (i=0;i<N; i++)    // εμφάνιση στη οθόνη
        printf("%d\n", A[i]);
```

Πρέπει:

```
#define N 10
```

Άλλος τρόπος:

```
for (i=0; i<N/2; i++) {
      temp=A[i];
      A[i]= A[N-i-1];
      A[N-i-1]=temp;
}
```

Παρεμβάλλοντας ένα νέο στοιχείο σε πίνακα

```
int i, A[N], n, L, newa;  // N: το μέγεθος του πίνακα – μεγάλος αριθμός
 printf("Enter no of elements :");
 scanf("%d",&n);          //n: πόσα στοιχεία θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε
 for (i=0;i<n; i++) {      //ανάγνωση των n στοιχείων
      printf("give me the no. %d element:", i+1); scanf("%d", &A[i]);
 }
// διαβάζει το νέο στοιχείο (new) και τη θέση (L) που θέλουμε να μπει στο πίνακα
 printf("\nEnter the new element to be inserted :");  scanf("%d",&newa);
 printf("\nEnter the location:");  scanf("%d",&L);
 for (i = n ;i >= L ; i--)       // δημιουργώ χώρο για το νέο στοιχείο
                          A[i] = A[i-1];
 n++;    // αυξάνω το n
 A[L-1] = newa;  //παρεμβάλω το στοιχείο
 printf("\n Printing the new:\n");
 for (i=0;i<n; i++)                    // εμφάνιση στη οθόνη του νέου πίνακα
        printf("%d\n", A[i]);
```

CC BY SA

Διαγράφοντας ένα στοιχείο του πίνακα

```
int i, A[N], n, L;  // N: το μέγεθος του πίνακα – μεγάλος αριθμός
printf("Enter no of elements :");
scanf("%d",&n);         //n: πόσα στοιχεία θέλουμε να έχει αρχικά ο πίνακας  n<N
for (i=0;i<n; i++) {       //ανάγνωση των n στοιχείων του πίνακα
      printf("give me the no. %d element:",i+1); scanf("%d", &A[i]);
}
// διαβάζει τη θέση του στοιχείου που θέλουμε να διαγράψουμε
printf("\nEnter the location of the element to be deleted:");
scanf("%d",&L);
while(L < n)  {  // διαγράφω το στοιχείο
           A[L-1]=A[L];
            L++;
}
n--;
printf("\n Printing the new:\n");
for (i=0;i<n; i++)                    // εμφάνιση στη οθόνη του νέου πίνακα
        printf("%d\n", A[i]);
```

CC BY SA

Ενώνοντας 2 μονοδιάστατους πίνακες σ' ένα τρίτο

```
int i,  pinA[N1], pinB[N2], pinNEW[N1+N2];
for (i=0;i<N1; i++) {   //ανάγνωση πίνακα pinA
   printf("PinA -->give me the no. %d element:",i+1);
    scanf("%d", &pinA[i]);
 }
for (i=0;i<N2; i++){   //ανάγνωση πίνακα pinB
    printf("PinB -->give me the no. %d element:",i+1);
    scanf("%d", &pinB[i]);
 }

for (i=0;i<N1; i++)  //Ο pinA στον pinNEW
      pinNEW[i]= pinA[i];
for (i=0;i<N2; i++) //Ο pinB στον pinNEW
       pinNEW[N1+i]= pinB[i];

printf("\n Printing the pinNEW:\n");
for (i=0;i<N1+N2; i++) //Εμφανίζω τον pinNEW
         printf("%d\n", pinNEW[i]);
```

Πρέπει:

```
#define N1  5
#define N2  5
```

Άλλος τρόπος δημιουργίας του pinNEW:

```
for (i=0;i<N1+N2; i++)
   if (i<N1) pinNEW[i]= pinA[i];
   else pinNEW[i]=pinB[i-N1];
```

CC BY SA