

Εισαγωγή στον Προγραμματισμό

Ενότητα C++ (75%) :

9^η εβδομάδα

Παναγιώτης Τζουνάκης

(βασισμένο στις σημειώσεις που ευγενικά προσέφερε ο καθηγητής κ. Γεώργιος Ραχώνης)

Φθινόπωρο 2025

Πίνακες δύο διαστάσεων

Δήλωση

Τύπος μεταβλητής Όνομα_Πίνακα[πλήθος στοιχείων]
[πλήθος στοιχείων] ;

Παράδειγμα

```
int a[10][20];
```

```
float b[30][30],c[15][2];
```

```
char labels[33][30];
```

Προσοχή: Τα πρώτα στοιχεία των παραπάνω πινάκων είναι a[0][0], b[0][0] κλπ.

**Εισαγωγή δεδομένων κατά σειρά
σε πίνακα δύο διαστάσεων**
Παράδειγμα W9.1

```
int i,j;  
float a[10][13];  
for (i=0; i<10; i++)  
{  
    for (j=0; j<13; j++)  
    {  
        cout<<"\nAssign value to the ("<<i+1<<','  
            <<j+1<<" ) element of the array: ";  
        cin>>a[i][j];  
    }  
}
```

**Εισαγωγή δεδομένων κατά στήλη
σε πίνακα δύο διαστάσεων**
Παράδειγμα W9.2

```
int i,j;  
float a[10][13];  
for (j=0; j<13; j++)  
{  
    for (i=0; i<10; i++)  
    {  
        cout<<"\nAssign value to the ("<<i+1<<','  
            <<j+1<<" ) element of the array: ";  
        cin>>a[i][j];  
    }  
}
```

Εκτύπωση των στοιχείων ενός δυσδιάστατου πίνακα

Παράδειγμα W9.3

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int i,j;
    float a[10][13];
```

```
for (i=0; i<10; i++)  
{  
    for (j=0; j<13; j++)  
    {  
        cout<<"\nAssign value to the ("<<i+1  
        <<',' <<j+1<<" ) element of the array: ";  
        cin>>a[i][j];  
    }  
}
```

```
for (i=0; i<10; i++)  
    {  
        cout<<endl;  
        for (j=0; j<13; j++)  
            cout<<a[i][j]<<" ";  
    }  
return 0;  
}
```

Παράδειγμα W9.4

Να γράψετε πρόγραμμα που θα διαβάζει δύο 10×13 πίνακες πραγματικών αριθμών και θα βρίσκει το άθροισμά τους καθώς και το *Hadamard* γινόμενο τους. Να γίνει εκτύπωση όλων των πινάκων.

```
#include<iostream>

using namespace std;

int main()
{
    int i,j;
    float a[10][13],b[10][13],sum[10][13],had[10][13];
    cout<<“\nAssign values to the array a”;
    for (i=0; i<10; i++)
    {
        for (j=0; j<13; j++)
            cin>>a[i][j];
    }
```

```
cout<<"\nAssign values to the array b";  
for (i=0; i<10; i++)  
{  
    for (j=0; j<13; j++)  
        cin>>b[i][j];  
}  
for (i=0; i<10; i++)  
{  
    for (j=0; j<13; j++)  
    {  
        sum[i][j]=a[i][j]+b[i][j];  
        had[i][j]=a[i][j]*b[i][j];  
    }  
}
```

```
cout<<“\nArray a”;  
for (i=0; i<10; i++)  
{  
    cout<<endl;  
    for (j=0; j<13; j++)  
        cout<<a[i][j]<<“ ”;  
}  
cout<<“\nArray b”;  
for (i=0; i<10; i++)  
{  
    cout<<endl;  
    for (j=0; j<13; j++)  
        cout<<b[i][j]<<“ ”;  
}
```

```
cout<<“\nArray sum”;  
for (i=0; i<10; i++)  
{  
    cout<<endl;  
    for (j=0; j<13; j++)  
        cout<<sum[i][j]<<“ ”;  
}  
cout<<“\nArray had”;  
for (i=0; i<10; i++)  
{  
    cout<<endl;  
    for (j=0; j<13; j++)  
        cout<<had[i][j]<<“ ”;  
}  
return 0;  
}
```

Παράδειγμα W9.5

Να γράψετε πρόγραμμα που θα διαβάζει δύο πίνακες A και B πραγματικών αριθμών, 20×30 και 30×50 αντίστοιχα, και θα υπολογίζει το γινόμενό τους. Το πρόγραμμα θα εκτυπώνει και τους τρεις πίνακες.

```
#include<iostream>

using namespace std;

int main()
{
    int i,j,k;
    float a[20][30],b[30][50],prod[20][50];
    cout<<“\nAssign values to the array a”;
    for (i=0; i<20; i++)
    {
        for (j=0; j<30; j++)
            cin>>a[i][j];
    }
```

```
cout<<“\nAssign values to the array b”;
for (i=0; i<30; i++)
{
    for (j=0; j<50; j++)
        cin>>b[i][j];
}
for (i=0; i<20; i++)
{
    for (j=0; j<50; j++)
    {
        prod[i][j]=0;
        for (k=0; k<30; k++)
            prod[i][j]=prod[i][j]+a[i][k]*b[k][j];
    }
}
```

```
cout<<“\nArray a”;  
for (i=0; i<20; i++)  
{  
    cout<<endl;  
    for (j=0; j<30; j++)  
        cout<<a[i][j]<<“ ”;  
}  
cout<<“\nArray b”;  
for (i=0; i<30; i++)  
{  
    cout<<endl;  
    for (j=0; j<50; j++)  
        cout<<b[i][j]<<“ ”;  
}
```

```
cout<<“\nArray prod”;
```

```
for (i=0; i<20; i++)
```

```
{
```

```
    cout<<endl;
```

```
    for (j=0; j<50; j++)
```

```
        cout<<prod[i][j]<<“ ”;
```

```
}
```

```
return 0;
```

```
}
```

Παράδειγμα W9.6

Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάζει ένα πίνακα A 8×12 θέσεων και θα ταξινομεί με τον αλγόριθμο bubble sort τα στοιχεία κάθε γραμμής του σε αύξουσα σειρά.

```
#include<iostream>

using namespace std;

int main()
{
    int i,j,k;
    float a[8][12],y;
    cout<<"\nAssign values to the array a";
    for (i=0; i<8; i++)
    {
        for (j=0; j<12; j++)
            cin>>a[i][j];
    }
}
```

```
cout<<“\nThe  array a before sorting”;  
for (i=0; i<8; i++)  
{  
    cout<<endl;  
    for (j=0; j<12; j++)  
        cout<<a[i][j]<<“ ”;  
}
```

```
for (i=0; i<8; i++) // sorting
{
    for (j=0; j<11; j++)
    {
        for (k=j+1; k<12; k++)
        {
            if (a[i][j]>a[i][k])
            {
                y=a[i][j];
                a[i][j]=a[i][k];
                a[i][k]=y;
            }
        }
    }
}
```

```
cout<<“\nThe array a after sorting”;
```

```
for (i=0; i<8; i++)
```

```
{
```

```
    cout<<endl;
```

```
    for (j=0; j<12; j++)
```

```
        cout<<a[i][j]<<“ ”;
```

```
}
```

```
return 0;
```

```
}
```

Παράδειγμα W9.7

Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάζει ένα πίνακα A 10×13 θέσεων και θα ταξινομεί με τον αλγόριθμο bubble sort τα στοιχεία κάθε στήλης του σε φθίνουσα σειρά.

Άσκηση W9.1

Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάζει ένα πίνακα A 20×30 θέσεων

$$A = \begin{pmatrix} a_{0,0} & \dots & a_{0,29} \\ \dots & & \dots \\ a_{19,0} & \dots & a_{19,29} \end{pmatrix}$$

και θα ταξινομεί τα στοιχεία του έτσι ώστε για τον πίνακα:

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} b_{0,0} & \cdots & b_{0,29} \\ b_{1,0} & \ddots & \vdots \\ \vdots & & b_{18,29} \\ b_{19,0} & \cdots & b_{19,29} \end{pmatrix}$$

που προκύπτει να ισχύει

$$b_{0,0} \leq b_{0,1} \leq \cdots \leq b_{0,29} \leq b_{1,0} \leq b_{1,1} \leq \cdots \leq b_{18,29} \leq b_{19,0} \leq \cdots \leq b_{19,29}$$

Παράδειγμα W9.8

Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάζει και θα τοποθετεί σε ένα πίνακα 10×8 θέσεων τους βαθμούς 10 φοιτητών για 8 μαθήματα. Στη συνέχεια θα τοποθετεί σε ένα νέο 10×9 πίνακα τα προηγούμενα στοιχεία (στις πρώτες 8 στήλες) ενώ στην τελευταία στήλη θα βρίσκονται οι μέσοι όροι από την βαθμολογία κάθε φοιτητή.

Άσκηση W9.2

Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάσει ένα τετραγωνικό 5x5 πίνακα A και στη συνέχεια θα υπολογίζει και θα εκτυπώνει τον 5x5 πίνακα B του οποίου τα στοιχεία δίνονται από την σχέση:

$$B_{i,j} = \eta\mu(A_{i,j}^2 + A_{i,j+1}^2 + \dots + A_{i,5}^2)$$

όπου A_{ij} είναι το στοιχείο της i γραμμής και j στήλης του πίνακα A .