

Εντολές επανάληψης

Παράδειγμα:

Να βρεθεί το παραγοντικό του φυσικού αριθμού $n > 0$:

$$n! = 1.2.3.....n$$

Παράδειγμα:

Έστω ότι θέλουμε να βρούμε το μέγιστο κοινό διαιρέτη (ΜΚΔ) δύο θετικών ακεραίων αριθμών α, β με τη βοήθεια του τύπου

$$\text{ΜΚΔ}(\alpha, \beta) = \begin{cases} \text{ΜΚΔ}(\alpha - \beta, \beta) & \text{αν } \alpha > \beta \\ \text{ΜΚΔ}(\alpha, \beta - \alpha) & \text{αν } \alpha < \beta \\ \alpha & \text{αν } \alpha = \beta \end{cases}$$

Η παραπάνω διαδικασία θα πρέπει να επαναληφθεί ένα πλήθος φορές που δε γνωρίζουμε, έως ότου οι α, β να γίνουν ίσοι.

Η πρόταση for

Η απλούστερη μορφή

Σύνταξη

```
for (μεταβλητή=αρχική τιμή; συνθήκη;  
    μεταβολή της τιμής της μεταβλητής)  
    πρόταση;
```

Παράδειγμα:

```
for (a=1; a<=100; a=a+1)  
    cout<<“\n This is the :”<<a<<“time”;
```

Παράδειγμα:

Να βρεθεί το παραγοντικό του φυσικού αριθμού n .

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main( )
{
int n, a;
long int factorial;
cout<<“\nAssign value to n”;
cin>>n;
if (n==0)
    cout<<“\n The factorial of 0 is 1”;
else
{
    factorial=1;
    for (a=1; a<=n; a=a+1)
        factorial=factorial*a;
    cout<<“\nThe factorial of ”<<n<<“is”
        <<factorial;
}
return 0;
}
```

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main( )
{
    int n, a;
    long int factorial;
    cout<<“\nΔώσε το n”;
    cin>>n;
    if (n==0)
        cout<<“\nThe factorial of 0 is ”;
    else
    {
        factorial=1;
        for (a=1; a<=n; a++)
            factorial=factorial*a;
        cout<<“\nThe factorial of “<<n
            <<“is”<<factorial;
    }
    return 0;
}
```

Τι παρατηρείτε;

Η χρήση του $a++$ είναι ισοδύναμη με το $a=a+1$.

Έτσι κάθε φορά που εκτελείται η εντολή που συνοδεύει την πρόταση, η τιμή του a αυξάνει κατά 1.

Όμοια μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το $a+=2$ που σημαίνει ότι η τιμή του a αυξάνει κατά 2.

Παράδειγμα:

Να γράψετε πρόγραμμα που θα τυπώνει όλους τους περιττούς αριθμούς που βρίσκονται στο διάστημα $[2,100]$.

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
int a;
for (a=3; a<100; a+=2)
    cout<<"  "<<a;
return 0;
}
```

Όμοια μπορούμε αντί του $a=a-1$ να χρησιμοποιήσουμε το $a--$

Η πρόταση for

Η γενική μορφή

Σύνταξη

```
for (μεταβλητή=αρχική τιμή;  
     συνθήκη; μεταβολή της τιμής  
     μεταβλητής)  
{  
    πρόταση 1;  
    πρόταση 2;  
    .  
    .  
    πρόταση n;  
}
```

Παράδειγμα:

Να γράψετε πρόγραμμα που διαβάζει ένα φυσικό αριθμό n και n ακέραιους αριθμούς, και θα υπολογίζει:

- 1) το άθροισμα των ακεραίων που βρίσκονται εκτός του διαστήματος $[-30, 30]$,
- 2) το γινόμενο των ακεραίων που βρίσκονται στο διάστημα $[-3, 3]$, και
- 3) το πλήθος των αρτίων.

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
int n, number, sum, product, plithos, i ,j, k;
cout<<“\nAssign value to n :”;
cin>>n;
sum=0;
product=1;
plithos=0;
j=0;
k=0;
```

```
for (i=1; i<=n; i++)  
{  
    cout<<“\nAssign value to the ”<<i<<“number: ”;  
    cin>>number;  
    if ((number<-30)|| (number>30))  
    {  
        sum=sum+number;  
        j=j+1;  
    }  
    if ((number>=-3)&&(number<=3))  
    {  
        product=product*number;  
        k=k+1;  
    }  
}
```

```
    if ((number%2)==0)
        plithos=plithos+1;           //ή plithos++
    }
    if (j==0)
        cout<<“\nThere are no integers
                        out of the interval [-30,30]”;
    else
        cout<<“\nThe sum is: ”<<sum;
    if (k==0)
        cout<<“\nThere are no integers
                        in the interval [-3,3]”;
    else
        cout<<“\nThe product is: ”<<product;
    cout<<“\nThe number of even numbers is: ”<<plithos;
    return 0;
}
```

Παράδειγμα

Να βρεθούν οι ακέραιοι αριθμοί a, b, c (Πυθαγόρειοι αριθμοί) που ανήκουν στο διάστημα $[1, 50]$ και ικανοποιούν τη σχέση:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

```
#include<iostream>
```

```
#include<math.h>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
int a,b,c;
```

```
for (a=1;a<=50;a++)  
{  
    for (b=1;b<=50;b++)  
    {  
        for (c=1;c<=50;c++)  
        {  
            if (pow(a,2)+pow(b,2)==pow(c,2))  
                cout<<a<<" "<<b<<" "<<c<<endl;  
        }  
    }  
}  
return 0;  
}
```


Άσκηση

Να γραφεί πρόγραμμα που υπολογίζει το παρακάτω γινόμενο

$$P = \prod_{n=1}^{30} \frac{(n+1)^2}{n(n+2)}$$

Άσκηση

Να βρεθούν οι ακέραιοι αριθμοί a, b, c που ανήκουν στο διάστημα $[1, 50]$ με $a < b$ και ικανοποιούν τη σχέση :

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Άσκηση

Να βρεθούν όλες οι τετράδες ακέραιων αριθμών a, b, c, d που ανήκουν στο διάστημα $[1, 1000]$, είναι διαφορετικοί μεταξύ τους και ικανοποιούν τη σχέση:

$$a^2 + b^2 + c^2 = d^2$$

Άσκηση

Να γράψετε πρόγραμμα που θα διαβάσει n ακέραιους αριθμούς και στη συνέχεια θα τυπώνει:

α) το πλήθος των αριθμών που βρίσκονται στο διάστημα $[-300,300]$,

β) το γινόμενο των αριθμών που είναι διάφοροι του μηδενός και βρίσκονται στο διάστημα $[-45,55]$,

γ) το άθροισμα των αριθμών που είναι πολλαπλάσια του 5,

δ) τον μέσο όρο των άρτιων αριθμών που βρίσκονται έξω από το διάστημα $[-100,200]$.