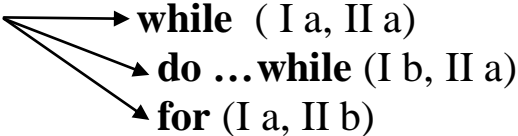


Instrucțiuni repetitive

Clasificare:

- I. Instrucțiuni repetitive:
 - a) *Conditionate anterior* – se verifică îndeplinirea expresiei la început
 - b) *Conditionate posterior* - se verifică îndeplinirea expresiei la sfârșit
- II. Instrucțiuni repetitive:
 - a) *cu număr necunoscut de pași (repetitii)*
 - b) *cu număr cunoscut de pași*

Instr. repetitive: 

Instrucțiunea while

Forma generală:

while (expresie) instrucțiune;

Principiul de execuție:

P1. Evaluăm “expresie”

P2. Dacă are valoarea 1 (adev) se execută “instrucțiune” și trecem la P1

P3. Dacă are valoarea 0 (fals) se trece la următoarea instrucțiune după while (se termină execuția instr. while)

Aplicații

1. Se citește de la tastatură n număr natural nenul. Să se afișeze numerele naturale cuprinse între 1 și n .

ex: $n=5$  1 2 3 4 5

i =variabila care ia pe rând valorile 1, 2, 3, ..., n (se numește *variabilă contor*)

- valoarea inițială a contorului: $i=1$
- valoarea finală a contorului: $i=n$
- modificare contor: $i++$
- expresia instr. while: $i \leq n$

```

i=1  ? i<=n  da { scriu 1
                  i++;
i=2  ? i<=n  da { scriu 2
                  i++;
.....
i=5  ? i<=n  da { scriu 5
                  i++;
i=6  ?i<=n  NU

```

```

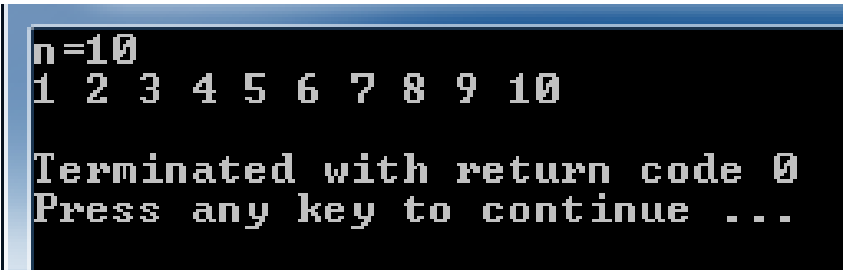
#include<iostream>
using namespace std;

```

```

int main( )
{
  unsigned int n, i;
  cout<<"n=";cin>>n;
  i=1;
  while(i<=n)
  {
    cout<<i<<" ";
    i++;
  }
  return 0;
}

```



```

n=10
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Terminated with return code 0
Press any key to continue ...

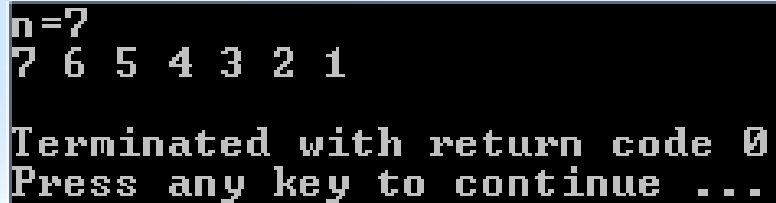
```

2. Se citeste de la tastatura n numar natural nenul. Sa se afiseze numerele naturale cuprinse intre n si 1.

ex: n=5 **➔** 5 4 3 2 1

- valoarea initiala a contorului: i=n
- valoarea finala a contorului: i=1
- modificare contor: i--
- expresia instr. while: i>=1

```
# include<iostream>
using namespace std;
int main( )
{ unsigned int n, i;
  cout<<"n=";>>n;
  i=n;
  while(i>=1)
  {
    cout<<i<<" ";
    i--;
  }
  return 0;
}
```



```
n=7
7 6 5 4 3 2 1
Terminated with return code 0
Press any key to continue ...
```

3. Se citesc n numere intregi. Sa se calculeze produsul lor.

$n=5 \quad 2 \ 6 \ 9 \ 3 \ 8 \ \longrightarrow \ p=2*6*9*3*8$

Initializam $p=1$ (deoarece 1 este element neutru la inmultire)

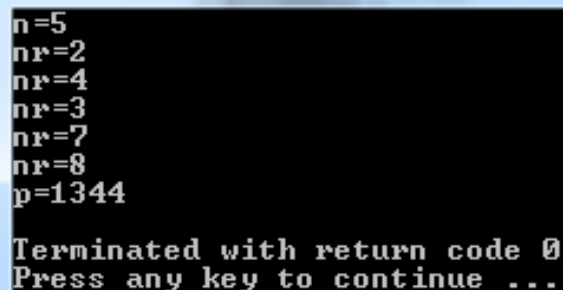
$i=1 \quad ? \ i \leq n \text{ da}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{citim } 2 \\ p=p*2=1*2 \\ i++; \end{array} \right.$

$i=2 \quad ? \ i \leq n \text{ da}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{citim } 6 \\ p=p*6=1*2*6 \\ i++; \end{array} \right.$

.....
 $i=5 \quad ? \ i \leq n \text{ da}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{citim } 8 \\ p=p*8=1*2*6*9*3*8 \\ i++; \end{array} \right.$

$i=6 \quad ? \ i \leq n \text{ NU}$

```
# include<iostream>
using namespace std;
int main( )
{
  int n, i, nr, p=1;
  cout<<"n=";>>n;
```



```
n=5
nr=2
nr=4
nr=3
nr=7
nr=8
p=1344
Terminated with return code 0
Press any key to continue ...
```

```

i=1;
while(i<=n)
{
    cout<<"nr=";cin>>nr;//citim numarul
    p=p*nr;//il adaugam la produsul calculat anterior
    i++;//incrementam contorul
}
cout<<"p="<<p; //afisez produsul
return 0;
}

```

4. Se citeste n numar natural nenul. Sa se afiseze divizorii lui.

n=12  1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
n=7  1 2 3 4 5 6 7
n=6  1 2 3 4 5 6

① **divizori improprii**: 1, n

② **divizorii proprii**, daca exista, sunt ≥ 2 si $\leq n/2$ (o sa parcurgem intervalul $[2, n/2]$ folosind variabila contor i)

- valoarea initiala a contorului: $i = 2$
- valoarea finala a contorului: $i = n/2$
- modificare contor: $i++$;
- expresia instr. while: $i \leq n/2$

```
#include<iostream>
```

```

using namespace std;
int main()
{
    unsigned int n, i;
    cout<<"n=";cin>>n;
    //afisez 1
    cout<<"divizorii sunt: 1 ";
    //afisez divizorii proprii din [2,n/2]
    i=2;
    while (i<=n/2)
    {

```

```

n=100
divizorii sunt: 1 2 4 5 10 20 25 50 100
Terminated with return code 0
Press any key to continue ...

```

```

    if (n%i==0)cout<<i<<" "; //verificam daca i este divizor al lui n
    i++;
}
//daca n>1 atunci afisez si n (daca n=1 nu trebuie sa mai afisez n, ar aparea pe
ecran de doua ori valoarea 1)
if(n>1)cout<<n;
return 0;
}

```

5. Se citeste un numar natural de maxim 9 cifre. Sa se calculeze suma cifrelor numarului citit.

Ex: nr=3452 \longrightarrow s=3+4+5+2=14

Stim ca adunarea este comutativa, noi o sa calculam 2+5+4+3 deoarece cifrele numarului le putem obtine incepand cu cifra unitatilor

notam c=cifra unitatilor.

s=suma cifrelor.

Initial s=0

? n \neq 0 da

$$\left\{ \begin{array}{l} c=nr\%10=3452\%10=2 \quad //\text{obtinem cifra unitatilor} \\ s=s+c=0+2=2 \quad //\text{adaugam cifra unitatilor la suma} \\ nr=nr/10=3452/10=345 \quad //\text{elimin din nr. cifra unitatilor} \end{array} \right.$$

? n \neq 0 da

$$\left\{ \begin{array}{l} c=nr\%10=345\%10=5 \\ s=s+c=2+5=7 \\ nr=nr/10=345/10=34 \end{array} \right.$$

.....
? n \neq 0 da

$$\left\{ \begin{array}{l} c=nr\%10=3\%10=3 \\ s=s+c=11+3 \\ nr=nr/10=3/10=0 \end{array} \right.$$

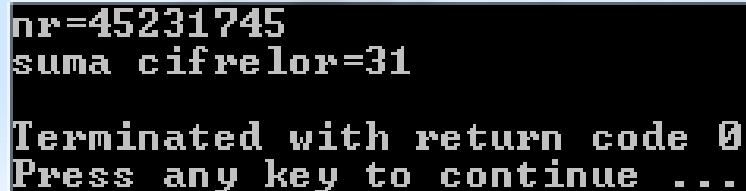
? n \neq 0 nu

- expresia instr. while: nr!=0
- cele 3 operatii de atribuire se repeta cat timp nr!=0

```

#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
unsigned int s=0,c,nr;
cout<<"nr=";>>nr;
while(nr!=0)
{
c=nr%10;
s=s+c;
nr=nr/10;
}
cout<<"suma cifrelor="<<s;
return 0;
}

```



```

nr=45231745
suma cifrelor=31
Terminated with return code 0
Press any key to continue ...

```

6. Se citeste un numar natural de maxim 9 cifre. Sa se afiseze numarul cifrelor numarului citit.

**ex: n=14325 nc=5
 n=0 nc=1**

```

#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
unsigned int nc=0,c,nc;
cout<<"nr=";>>nr;
if(nr<=9) nc=1;//daca numarul este de o cifra (nr are valori intre 0 si 9) atunci
else
while(nr!=0)
{
// c=nr%10;
nc++;//numar cifra unitatilor
nr=nr/10; //elimin cifra unitatilor
}
cout<<"numarul cifrelor="<<nc;
return 0;
}

```

Tema:

1. Se citește n număr natural. Să se afișeze $1, 2, \dots, n, n-1, \dots, 1$

ex: $n=5 \longrightarrow 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1$

2. Se citește n număr natural. Să se afișeze valorile pare din intervalul $[0, n]$

ex: $n=7 \longrightarrow 0\ 2\ 4\ 6$

3. Se citesc a și b numere naturale cu proprietatea că $b \geq a$. Să se afișeze valorile din intervalul $[a, b]$.

ex: $a=4, b=11 \longrightarrow 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9\ 10\ 11$

4. Se citesc n numere întregi. Să se afișeze câte sunt pozitive, negative și zero.

ex: $n=5$

$3\ -4\ 5\ 0\ 2 \longrightarrow$
 numere pozitive=3
 numere negative=1
 numere zero=1

5. Se citește n număr natural. Să se afișeze câte cifre are numărul.

ex: $n=193 \longrightarrow 3$ cifre

$n=0 \longrightarrow 1$ cifra

6. Se citește n număr natural. Să se verifice dacă este număr perfect (numărul este egal cu suma divizorilor săi mai mici decât el)

Ex: $n=6 \quad 1+2+3=6 \longrightarrow n$ număr perfect

$n=28 \quad 1+2+4+7+14=28 \quad n$ număr perfect

7. Se citește n număr natural. Să se verifice dacă numărul este palindrom (numărul inițial=răsturnatul său)

Ex: $nr=121$ palindrom

$nr=123$ nu este palindrom

8. Să se verifice dacă 2 numere sunt prietene (dacă suma divizorilor celor două numere sunt egale)

Ex: $a=10 \quad 1+2+5+10=18$

$b=17 \quad 1+17=18$

$\longrightarrow a, b$ numere prietene