الحلقات في لغة C++

توفر C++ عدداً من أساليب التكرار (حلقات) التي تستخدم لتكرار أجزاء من البرنامج قدر ما تدعو الحاجة، لتحديد عدد مرات تكرار الحلقة تفحص كل حلقات C++ ما إذا كان تعبير ما يساوى صحيح (true) أو خطأ (false) يبلغها هذا ما إذا كان عليها التكرار مرة إضافية أخرى أو التوقف فوراً.هنالك ثلاثة أنواع من الحلقات في C++:

1. الحلقة for

تأخذ الحلقة for الشكل العام التالي:

```
for( expression1; expression2; expression3)
{statement;}
```

حيث يمثل:

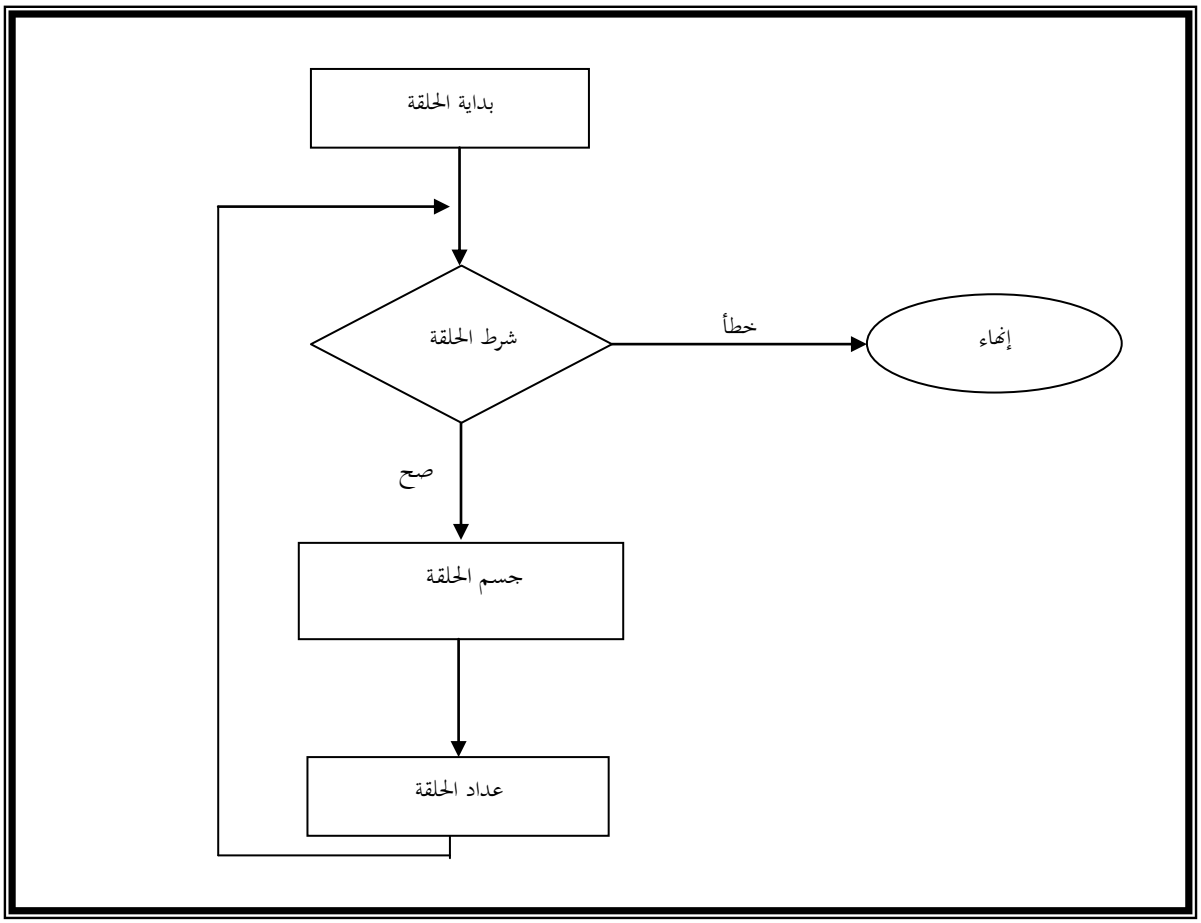
expression1 : بداية الحلقة.

expression2 : شرط الحلقة الذي يفحص قيمة عداد الحلقة ويحدد ما إذا كان يجب تكرار الحلقة مرة أخرى أم لا.

expression3 : يمثل زيادة الحلقة الذي يقوم بزيادة أو إنقاص قيمة عداد الحلقة.

في الحلقة for يكون عدد مرات تنفيذ الحلقة مذكوراً عادة في بدايتها.

الشكل التالي يبين كيفية عمل الحلقة for.



طريقة عمل الحلقة for

مثال1:
المثال التالي يقوم بطباعة قيم المتغير i من 1 إلى 10 .

```
#include <iostream.h>
main( )
{
for ( int i = 1; i<= 10; i++)
{ cout << i <<"\n";}
return 0;
}
```

نتيجة التنفيذ:

```
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
```

تحتوى الأقواس التي تلي الكلمة الأساسية for على ثلاثة تعابير مختلفة تفصلها فاصلة منقوطة. تعمل هذه التعابير الثلاثة في أغلب الأوقات على متغير يدعى عداد الحلقة ، وهو المتغير i في المثال السابق.

هذه التعابير هي:

بداية الحلقة: يمهد قيمة عداد الحلقة عادة int i = 1; .

شرط الحلقة: يفحص قيمة عداد الحلقة ليرى ما إذا كان يجب تكرار الحلقة مرة أخرى أو إيقافها i <= 10;.

زيادة الحلقة: يقوم عادة بزيادة (أو إنقاص) قيمة عداد الحلقة i++ .

المثال التالي يقوم بإنقاص عداد الحلقة بـ 1 كلما تكررت الحلقة :

مثال2:

```
#include <iostream.h>
   main ( )
  {
    for ( int j=10; j>0; -- j)
     {cout <<j<<"   ";}
   return 0;}
```

نتيجة التنفيذ: **10 9 8 7 6 5 4 3 2 1**

ويمكن أيضاً زيادة أو إنقاص عداد الحلقة بقيمة أخرى .

مثال3:البرنامج التالي يوضح ذلك :

```
#include <iostream.h>
main ( )
{
for (int j=10; j<100; j+=10)
{ cout <<j<<"   ";}
return 0;
{
```

نتيجة التنفيذ: 10 20 30 40 50 60 70 80 90

حلقات for المتداخلة

تأخذ الحلقات for المتداخلة الشكل العام التالي :

```
for (.....)
        for (.....)
   { statements;  }
```

مثال 4:

```
#include <iostream.h>
main( )
{
int i,j;
for (i=1 ; i<4;++i)
 {
  for (j=1 ; j<4;++j)
   {cout << i*j<<" ";}
  cout<<"\n";
 }
return 0;
}
```

نلاحظ هنا أن الحلقة الداخلية تتكرر 3 مرات لكل قيمة من قيم i (عداد الحلقة الخارجية).

نتيجة التنفيذ:

1	2	3
2	4	6
3	6	9

يمكننا وضع أي نوع من الحلقات ضمن أي نوع آخر، ويمكن مداخلة الحلقات في حلقات متداخلة في حلقات أخرى وهكذا.

2. الحلقة while

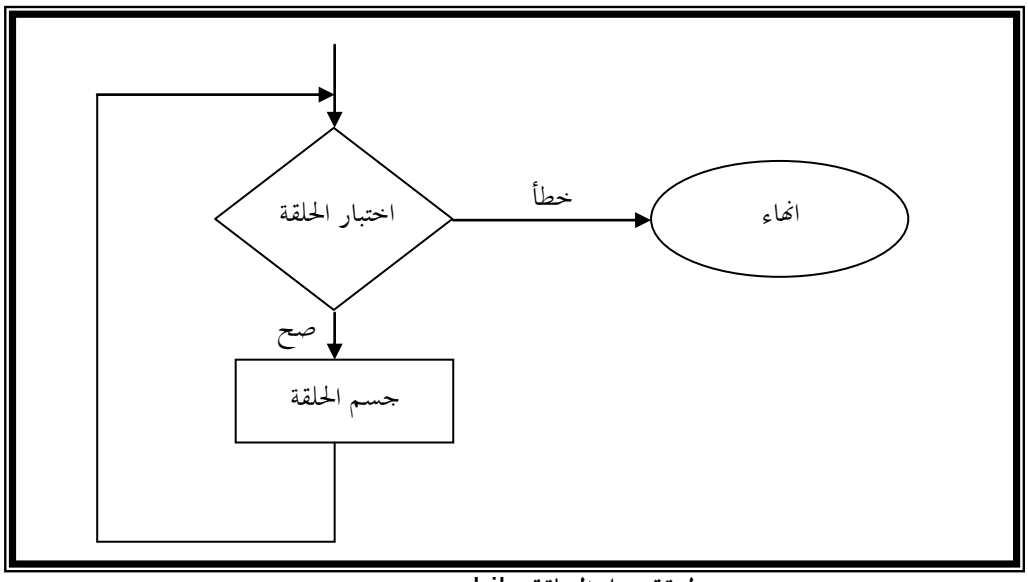
تأخذ الحلقة while الشكل العام التالي:

```
while( condition)
  {statement}
```

فمثلاً:

```
while (n<100)
 { n=n*2 ;}
```

ستستمر هذه الحلقة في مضاعفة المتغير n إلى أن تصبح قيمة n أكبر من 100 عندها تتوقف. تتكون الحلقة من الكلمة الأساسية while يليها تعبير اختبار بين أقواس ويكون جسم الحلقة محصوراً بين أقواس حاصرة { } إلا إذا كان يتألف من عبارة واحدة. الشكل التالي يبين طريقة عمل الحلقة while:



طريقة عمل الحلقة while

مما يجدر التنويه إليه هنا أنه يتم فحص شرط الحلقة قبل تنفيذ جسم الحلقة، وعليه لن يتم تنفيذ جسم الحلقة أبداً إذا كان الشرط خطأ عند دخول الحلقة وعليه المتغير n في المثال السابق يجب تمهيده عند قيمة أقل من 100 .

مثال 5 :

برنامج حساب المتوسط الحسابي لعلامات 10 طلاب في امتحان .

```
#include<iostream.h>
 main ( ) {
 int i, grade, total ,average;
 total = 0;
 i = 1;
 while (i <= 10)
  {
   cin >>grade;
   total = total + grade;
   i = i + 1;
  }
 cout<<"\n";
 average = total /10;
 cout << " Class average is: " << average <<"\n";
 return 0; }
```

اذا كانت العلامات المدخلة كالتالي

75 65 50 89 71 54 86 79 81 90

فإن نتيجة التنفيذ:

Class average is : 74

3. الحلقة do… while:

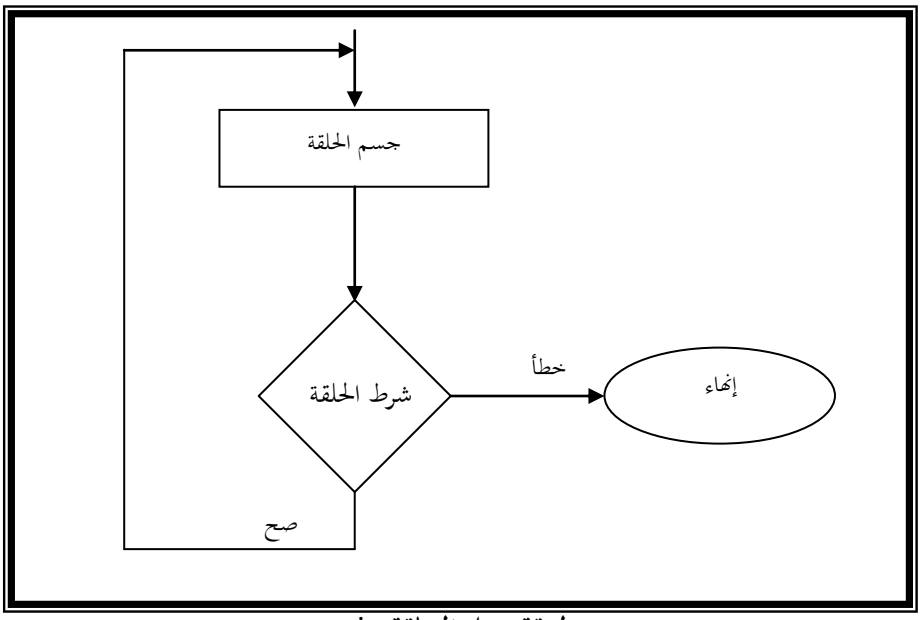
تعمل الحلقة do (غالباً تسمى do…while...) كالحلقة while، إلا أنها تفحص شرط الحلقة بعد تنفيذ جسم الحلقة. وتستخدم أيضاً عندما نريد القيام بجزء من البرنامج مرة واحدة على الأقل.

الشكل التالي يبين كيفية عمل الحلقة do.

تأخذ الحلقة do الشكل التالي :

```
do
{statement;}
 while( condition);
```

الحلقة do تفحص شرط الحلقة بعد تنفيذ جسم الحلقة ، وعليه يتم تكرار جسم الحلقة do مرة واحدة على الأقل.



طريقة عمل الحلقة do

تبدأ الحلقة do بالكلمة الأساسية do يليها جسم الحلقة بين أقواس حاصرة { } ثم الكلمة الأساسية while ثم تعبير اختبار بين أقواس ثم فاصلة منقوطة.

مثال 6: البرنامج التالي يقوم بطباعة الأعداد من 1 إلى 10 .

```
 #include <iostream.h>
 main  (  )
{ int i = 1;
  do
   {cout << i <<" " ;
    i++;
   }
  while (i <= 10);
return 0;
}
```

تقوم ;" " >>cout بطباعة مسافة خالية بين كل رقم والآخر وعليه الخرج من البرنامج يكون كالتالي:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

عادة لا تعرف الحلقات do و while عدد مرات تكرار الحلقة.

تمارين :

1. برنامج يحسب مجموع الأعداد من 1 الى 10 .

باستخدام **for**

```
#include<iostream.h>
main()
{
 int i,s=0;
for (i=1;i<=10;i++)
{s+=i; }
cout<<s;
return 0;
}
```

باستخدام **while**

```
#include<iostream.h>
main()
{
 int i=1,s=0;
while(i<=10)
{s=s+i;
i++;}
cout<<s;
return 0;
}
```

باستخدام **do …..while**

```
#include<iostream.h>
main()
{
 int i=1,s=0;
do
 {s+=i;
 i++;
 }while(i<=10);
cout<<s;
return 0;
}
```

2. برنامج لإدخال عشرة أحرف وطباعة حرف "A" إن وجد و كم مرة أدخل الحرف:

```
# include <iostream.h>
main()
{
  char letter ;
  int  count=0;
      for (int i=1;i<=5;i++)
         {
               cin >> letter ;
               if(letter=='A')
               {count++;}
         }
            cout<<"Letter A appears:"<<count<<"\n";
      return 0;
}
```

3. برنامج يطبع جدول الضرب للرقم المدخل فقط.

```
#include<iostream.h>
main()
{
 int i,x;
cout<<"Enter  the number : ";
cin>> x;
for (i=1;i<=10;i++)
 {cout<<x<<"*"<<i<<"="<<x*i<<"    ";
 cout<<"\n";
 }
return 0;
}
```

4. برنامج يطبع جدول الضرب الى اي عدد يدخله المستخدم .

```
#include<iostream.h>
main()
{
 int i,j,x;
cout<<"Enter  the number : ";
cin>> x;
for (i=1;i<=x;i++)
 {for (j=1;j<=x;j++)
  cout<<i<<"*"<<j<<"="<<i*j<<"    ";
  cout<<"\n";
 }
return 0;
}
```

5. برنامج يطبع الشكل التالي :

```
#include<iostream.h>
main()                          * *  * * *
{                               * *  * *
 int i,j;                       * * *
for (i=1;i<=5;i++)              * *
{ cout<<"\n";                   *
for (j=5;j>=i;j--)
cout<<  "*";}
cout<<"\n";
return 0;
}
```

6. برنامج يعمل إدخال علامات عشرة طلاب وطباعة المعدل العام للطلاب العشرة:

```
#include <iostream.h>
 main()
{
      float mark,sum ;
      int  i=1;
      sum =0;
      while ( i<= 10)
         {
               cin >> mark ;
               sum = sum + mark ;
               i=i+1;
          }
      cout << " average is : " << sum / 10 ;
      return 0;
}
```

7. برنامج ايجاد قواسم عدد ما:

```
# include <iostream.h>
  main( )
{
   int x ;
   cout << " enter number:  " ;
   cin >> x;
   for ( int i=1 ;i<=x ; i++ )
     { if(x%i==0)
        {cout << i <<"\n";}
     }
   return 0 ;
}
```