

## 1-3 الجمل التكرارية Repetition Statements:

تزود لغة C++ ثلاث انواع من الجمل التكرارية:

for  
while  
do...while

وكذلك تسمى بالحلقات looping والتي تمكن البرامج من تنفيذ خطوة او عدة خطوات في البرمجة لأكثر من مرة بما ان شرط التنفيذ صحيح true ويتم ايقاف التكرار عندما يكون شرط التكرار خاطئ false، وفق تركيب كتابة for و while فأنها تنفذ الخطوة او الخطوات التابعة لها بعدد مرات مساوي للصفر او اكثر، اما بالنسبة لتركيب الكتابة في do...while فنها تنفذ الخطوات التابعة لها لمرّة واحدة على الاقل.

### 2-3 الامر while:

هو احد الاوامر الثلاث الخاص بتكرار الخطوات الموجودة ضمن البرامج المكتوبة بلغة C++ والمستمرة مازال الشرط صحيحاً وبخلافه سيتم ايقاف التكرار، وحسب الصيغة الاتية:  
while (expression)  
statement;

اذ ان التعبير الاول يعتبر الشرط الموضوع للاستمرار بتنفيذ الجمل البرمجية التابعة له والمسمى بجسم الحلقة loop body.

**مثال (1):** جمع الاعداد من 1 الى n سنكتب المقطع البرمجي بطريقتين:

```
i = 1;
sum = 0;
while (i <= n)
sum += i++;
```

```
i = 1;
sum = 0;
while (i <= n)
{sum += i; i++;}
```

اذا كانت هنالك أكثر من خطوة واحدة تابعة للأمر `while` يتم حصرها بعلامة البداية { والنهاية } وهنا يتم جمع قيم العداد `i` المتزايدة في المتغير `sum` ويتوقف التكرار عندما تصبح قيمة `i` أعلى من قيمة `n`.

### 3-3 الامر do:

وهو مشابه للأمر `while` غير انه ينفذ الجمل المطلوب تكرارها ويكون تعبير الشرط في نهاية جسم الحلقة او التكرار، ويكون تركيبه بالصيغة الآتية:

```
do
statement;
while (expression);
```

وهنا نلاحظ ان الجمل البرمجية يتم تنفيذها ثم تقييم الشرط فاذا كان صحيح يستمر بالتنفيذ وبخلافه يتم ايقاف التكرار والانتقال الى اول خطوة بعد جسم التكرار ولأن الشرط يأتي في نهاية جسم التكرار فانه ينفذ الجمل داخل جسم التكرار مرة واحدة على الاقل بغض النظر عن تقييم الشرط.

**مثال (2):** لإدخال قيم `n` وطباعة مربعها والاستمرار بذلك الا ان يتم ادخال قيمة صفر سيكتب المقطع البرمجي بالشكل الآتي:

```
do {
cin >> n;
cout << n * n << '\n';
} while (n != 0);
```

على رغم ان الاختلاف بسيط بين الأمرين `while & do...while` الا ان لكل منهم استخدامهم المهم، ويمكن ان تنفذ معظم البرامج بأحد الأمرين ويمكن ان يؤدي الى نفس النتيجة عند تنفيذها بالأمر الآخر.

مثال (3): لطباعة الاعداد الزوجية بين 4-100 سيكتب المقطع البرمجي بالشكل الاتي:

باستخدام while	باستخدام do...while
<pre>i = 4; while (i &lt;= 100) { cout&lt;&lt;i&lt;&lt;endl; i++; }</pre>	<pre>i = 4; do { cout&lt;&lt;i&lt;&lt;endl; i++; } while (i &lt;= 100);</pre>