أساسيات لغة C++

1. مقدمة

تعتبر لغة C++ من أشهر اللغات التي تتمتع بالقوة والمرونة لإنتاج أسرع البرنامج وأفضلها أداء. تعتبر اللغة C++ امتداداً للغة C وقد أنشأت عام 1979 وأعطيت اسمها الحالي (C++) في العام 1983.

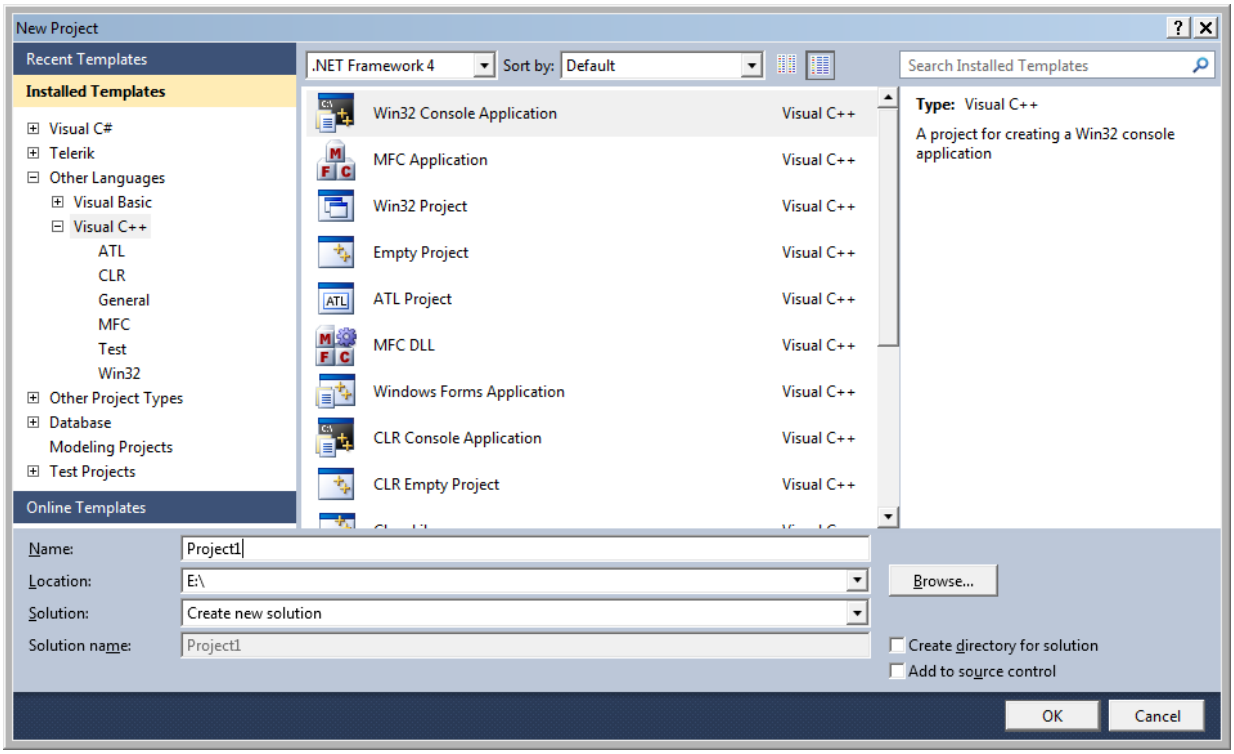
يتألف البرنامج C++ من مجموعة من الإجرائيات والتوابع التي تؤدي معاً مهمة البرنامج الكلية. يبدأ التنفيذ دوماً من التابع الأساسي والمسمى main والذي يجب أن نكتبه في كل برنامج.

يمكن تقسيم برنامج C++ إلى عدة ملفات ولكن في الأولمبياد العلمي السوري يجب أن يكون البرنامج مكتوب بالكامل في ملف cpp واحد.

2. كيفية كتابة برنامج بلغة C++

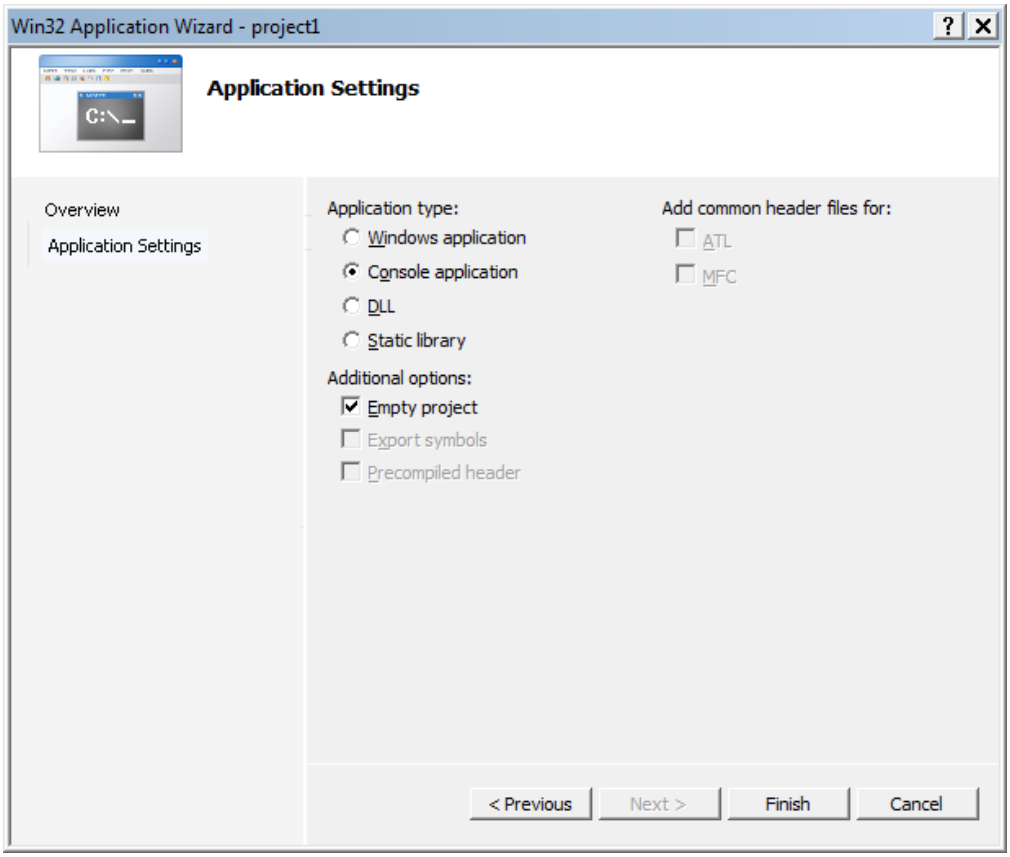
للكتابة بلغة C++ يجب تنصيب محرر خاص يسمح بالكتابة بهذه اللغة. سنتعمد في الأولمبياد العلمي السوري على برنامج Microsoft Visual Studio الذي تتوفر منه العديد من الإصدارات.

بعد تنصيب هذا البرنامج على الجهاز, يمكننا فتحه وإنشاء مشروع Visual C++ جديد من النوع المسمى Win32 console application

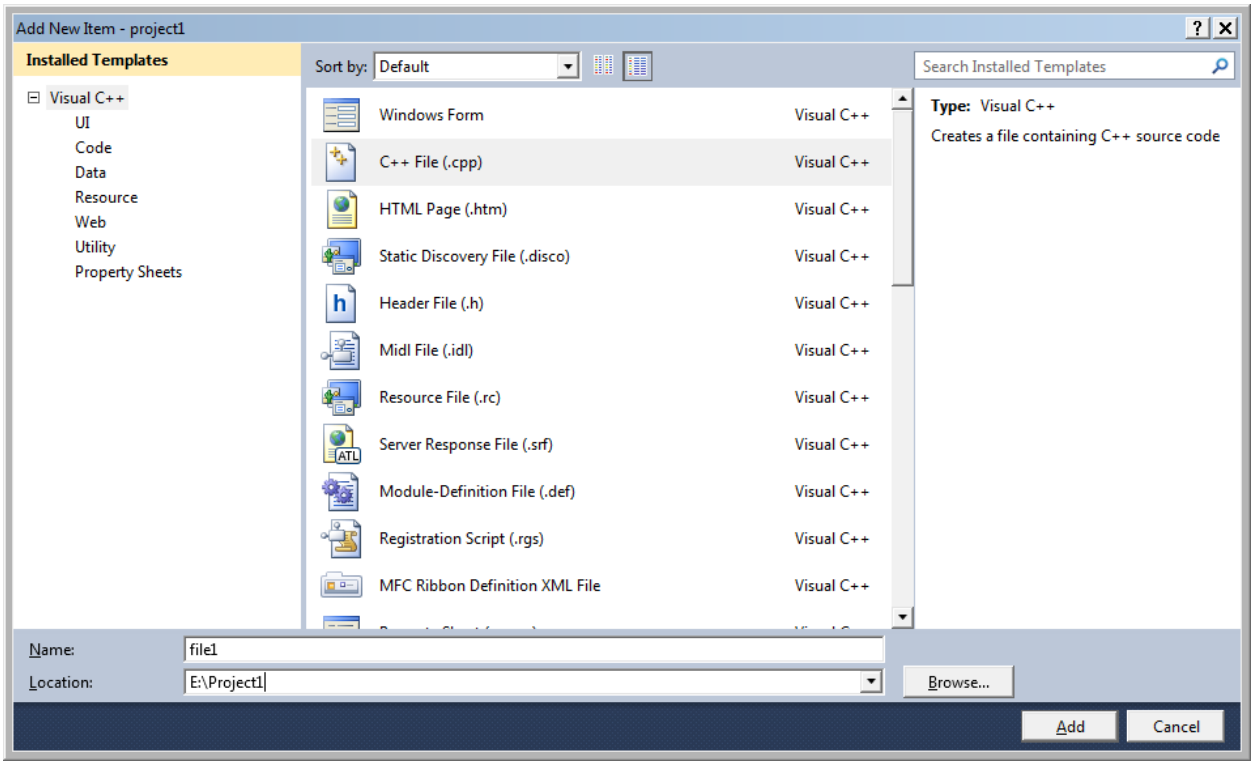


دمشق - مزة فيلات شرقية - شارع الفارابي - جانب السفارة البرازيلية - ص.ب: 36862
هاتف: 2134887 11 963+ فاكس: 2121931 11 963+ info@syrolympsc.org - www.syrolympsc.org

ومن ثم اختيار Empty project



بعد ذلك نقوم بإنشاء ملف جديد من النوع (cpp) وإضافته إلى المشروع الحالي للكتابة ضمنه (Add → project New Item):



دمشق - مزة فيلات شرقية - شارع الفارابي - جانب السفارة البرازيلية - ص.ب: 36862
info@syrolympsc.org - www.syrolympsc.org +963 11 2121931 :فاكس +963 11 2134887 :هاتف

3. كتابة برنامج Hello World:

سنبدأ ببرنامج بسيط يعرض نص على الشاشة (انتبه فلغة C++ لغة حساسة لحالة الأحرف الكبيرة والصغيرة):

```
//This program will display a message on the screen.
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	cout <<"Hello World";
	return 0;
}
```

لتنفيذ البرنامج اضغط على الزر F5 فتحصل على الخرج التالي:

Hello World

يقوم الحاسب بتنفيذ البرنامج وطباعة الخرج والعودة سريعاً إلى Visual Studio

إذا أردت تثبيت المخرجات على الشاشة عليك التنفيذ باستخدام Ctrl+F5

لنشرح أسطر البرنامج السابق:

1.1 التعليقات Comments

يبدأ السطر الأول في البرنامج بمحرفي (//) الذين يدلان على أن السطر بالكامل هو عبارة عن تعليق

هناك نوع أخر من التعليقات التي تتيح لنا كتابة تعليق يمتد على عدة أسطر كما في:

```
/*This program will display
a message on the screen*/
```

وهو يبدأ دائماً بمحرفي (/*) وينتهي بمحرفي (*/)

1.2 استخدام المكاتب #include

تسمح تعليمة #include باستدعاء مكتبة أخرى بهدف استخدام توابعها أو إجرائياتها ضمن البرنامج الحالي

في البرنامج السابق يتم استدعاء المكتبة iostream والتي تحتوي تعليمات التعامل مع الدخل والخرج النظامي

يسمح السطر using namespace std باستدعاء القسم std من المكتبة iostream

1.3 التابع main

يبدأ تنفيذ البرنامج دوماً من التابع المسمى main والذي لا يأخذ أي وسيط (معامل) ويعيد int (أي رقم صحيح)

نكتب return 0 بهدف الخروج من التابع وإعادة القيمة 0

دمشق - مزة فيلات شرقية - شارع الفارابي - جانب السفارة البرازيلية - ص.ب: 36862
هاتف: 2134887 11 963+ فاكس: 2121931 11 963+ info@syrolympsc.org - www.syrolympsc.org

4. الكتابة إلى الخرج النظامي

تستخدم التعليمة cout للكتابة على الخرج النظامي (الشاشة) وذلك كما في المثال السابق, حيث يتم طباعة النص الموجود ضمن محرفي "" على الشاشة

يجب أن تنتهي كل تعليمة في لغة C++ بالمحرف (;) كما في تعليمة cout وتعليمة return

5. أنماط المتحولات

يعتبر المتحول مكاناً محجوزاً في الذاكرة نستطيع تعبئته بالقيم التي نرغب بها. لكل متحول نمط ثابت يحدد القيم الممكنة لهذا المتحول.

الأنماط الأساسية في لغة C++ هي:

النمط	الشرح	مساحة التخزين	مثال عن القيمة
bool	False or True	1 bit	true
char	محرف واحد	1 byte	'a'
int	رقم صحيح موجب أو سالب	4 byte	1242
double	رقم حقيقي بفاصلة عشرية كبير	8 byte	1242.23535
string	سلسلة محارف	متغيرة	"Hello"

يمكن تعريف المتحول في أي مكان ضمن البرنامج ولكنه يجب أن يُعرف حتماً قبل استخدامه. مثلاً يمكن تعريف المتحول داخل تابع أو إجرائية كما يمكن تعريفه خارج كل التوابع والإجرائيات.

يتم تعريف المتحول ببساطة عن طريق كتابة اسم النمط ومن ثم اسم المتحول, مثل:

```
int x;
```

يجب أن ننتبه بأن لغة C++ حساسة للأحرف فالمتحول x يختلف عن المتحول X

6. القراءة من الدخل النظامي

نستخدم التعليمة cin للقراءة من الدخل النظامي (لوحة المفاتيح) بطريقة مشابهة للتعليمة cout على الشكل:

```
cin >> x;
```

مثلاً لقراءة متحولين وطباعة مجموعهما نكتب:

```
int x,y;
cin >> x >> y;
cout << "The sum is: " << x+y << endl;
```

قمنا هنا بقراءة قيمتين صحيحتين وتخزينهما في المتحولين x و y بسطر واحد, كما قمنا باستخدام endl لطباعة سطر جديد بعد مجموعهما

دمشق - مزة فيلات شرقية - شارع الفارابي - جانب السفارة البرازيلية - ص.ب: 36862
هاتف: 2134887 11 963+ فاكس: 2121931 11 963+ info@syrolympsc.org - www.syrolympsc.org

7. العمليات الحسابية والمنطقية

تدعم C++ العمليات الحسابية الأربعة (+ و – و * و /) بالإضافة إلى معامل باقي القسمة الأعداد الصحيحة (%) للمقارنة يمكن استخدام أدوات الأكبر والأصغر التقليدية بالإضافة إلى عملية مقارنة التساوي (==), كما يمكن استخدام العمليات المنطقية الأساسية and, or, not

العملية	الشرح	مثال
+	عملية الجمع	a+1
–	عملية الطرح	a-b
*	عملية الضرب	a*2
/	عملية القسمة	a/2
%	عملية باقي القسمة	a%2
==	تساوي	a==b
!=	لا تساوي	a!=b
>	أكبر من	a>2
<	أصغر من	a<0
>=	أكبر من أو يساوي	a>=b
<=	أصغر من أو يساوي	a<=b
&&	العملية المنطقية and	a>0 && b>0
||	العملية المنطقية or	a>0 || b>0
!	العملية المنطقية not	!(a==b)
=	إسناد قيمة لمتحول	a=2
++	جمع 1 لمتحول ووضع الناتج ضمنه	a++
--	طرح 1 من متحول ووضع الناتج ضمنه	a--

8. التحكم الشرطي if

تسمح التعليمة if بالتحكم بتنفيذ بعض التعليمات فقط عند تحقق شرط معين. تتألف التعليمة if من شرط وجسم يحتوي على مجموعة من التعليمات. يعيد الشرط القيمة true أو false, ولا يتم تنفيذ جسم التعليمة if إلا عندما يعيد الشرط الخاص بها القيمة true. يمكن أن يلي التعليمة if تعليمة else مع جسم خاص خاص بها, يتم تنفيذ التعليمات الموجودة ضمن جسم else إذا كان شرط تعليمة if غير محقق (يعيد false) مثال:

دمشق - مزة فيلات شرقية - شارع الفارابي - جانب السفارة البرازيلية - ص.ب: 36862
هاتف: 2134887 11 963+ فاكس: 2121931 11 963+ info@syrolympsc.org - www.syrolympsc.org

```
if(x==y)
{
	cout << "x is equal to y";
}
else
{
	cout<< "x is not equal to y";
}
```

يمكن استخدام عدة تعليمات if متتالية لمعالجة مجموعة من الشروط:

```
if(x<0)
{
	cout << "x is less than zero";
}
else if(x>0)
{
	cout<< "x is greater than zero";
}
else
{
	cout<<"x is zero";
}
```

9. حلقة while

تسمح الحلقات بتكرار تنفيذ مجموعة من التعليمات. تسمح حلقة while بتكرار تنفيذ مجموعة من التعليمات طالما بقي شرط معين محقق (يعيد القيمة true).

مثال:

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

في المثال السابق ستستمر الحلقة بضرب المتحول x بالقيمة 2 إلى أن تصبح قيمته أكبر أو تساوي من 100 عندها تتوقف الحلقة

يتم فحص شرط الحلقة قبل البدء بتنفيذها فإذا كانت قيمة x أكبر أو تساوي من 100 قبل بدء تنفيذ حلقة while عندها لن يتم تنفيذ جسم الحلقة أبداً

10. حلقة for

تسمح حلقة for بتكرار تنفيذ مجموعة من التعليمات عدداً محدداً من المرات, وذلك عن طريق استخدام عداد خاص بها يبدأ برقم محدد (مثلاً 1) وينتهي برقم حدد (مثلاً عدد مرات التكرار المطلوب) ويزيد بمقدار محدد (مثلاً 1 في كل تنفيذ لجسم الحلقة)

مثلاً لكتابة حلقة for تقوم بطباعة الأعداد من 1 إلى 10 على الشاشة, كل عدد على سطر مستقل:

```
for (int i=1;i<=10;i++)
{
	cout<< i<<endl;
}
```


دمشق - مزة فيلات شرقية - شارع الفارابي - جانب السفارة البرازيلية - ص.ب: 36862
هاتف: 2134887 11 963+ فاكس: 2121931 11 963+ info@syrolympsc.org - www.syrolympsc.org

يمكن استخدام التعليمة break لإنهاء الحلقة والخروج منها قبل إتمام عدد التكرارات المطلوب (مثلاً بسبب تحقق شرط معين يتطلب كسر الحلقة والخروج منها), وكذلك يمكن استخدام التعليمة continue لإنهاء التكرار الحالي من الحلقة فقط والبدء بالتكرار التالي مباشرة

11. التوابع والإجرائيات

يمكن تقسيم البرنامج في لغة C++ إلى مجموعة من التوابع والإجرئيات التي يقوم كل منها بمهمة جزئية محددة مما يسهل من عملية قراءة البرنامج وفهمه وتصحيح أخطاءه. كلاهما يحتوي على مجموعة من التعليمات التي يتم تنفيذها عند استدعاءه ولكن الفرق الوحيد بين التابع والإجرائية هو أن الإجرائية لا ترد أي قيمة في نهاية استدعائها بينما يرد التابع قيمة واحدة من نوع محدد.

يقوم التابع أو الإجرائية بإنجاز مهمة جزئية صغيرة لذلك فهو يأخذ مجموعة من المعاملات كدخل له ولكنه لا يمكن أن يعيد أكثر من قيمة واحدة فقط. يتم تعريف التابع عبر كتابة اسم النمط الذي يعيده متبوعاً باسم التابع ثم أقواس وأسماء معاملاته, بينما في حالة الإجرائيات يجب دائماً استخدام void بدل اسم النمط الذي يعيده (كونه لا يعيد أي قيمة). يتم استدعاء التابع أو الإجرائية من خلال كتابة اسمه متبوعاً بقيم معاملاته شرط أن يكون معرف قبل استدعاؤه.

مثلاً يمكن تعريف تابع يقوم بأخذ عددين صحيحين كمعاملين ويعيد ناتج جمعهما على الشكل:

```
int add(int x, int y)
{
	return x+y;
}
```

لاستدعاء التابع السابق ضمن أي تابع أخر مثل التابع main نكتب:

```
int z=add(1,2);
```

حيث z هو المتحول الذي سيتضمن ناتج تنفيذ التابع (أي ناتج جمع 1 مع 2)

12. التوابع الرياضية

تحتوي لغة C++ على مجموعة من التوابع الرياضية الجاهزة ضمن مكتبة math والتي يمكن استخدامها بعد تضمين المكتبة في البرنامج باستخدام تعليمة #include <math.h>

التابع	الشرح	مثال
sqrt	الجذر التربيعي	sqrt(9.0) تعيد القيمة 3
fabs	القيمة المطلقة	fabs(-2.0) تعيد 2
ceil	التقريب للأعلى	ceil(9.2) تعيد 10
floor	التقريب للأدنى	floor(9.8) تعيد 9
sin	تابع الجيب	sin(0.0) يعيد 0

دمشق - مزة فيلات شرقية - شارع الفارابي - جانب السفارة البرازيلية - ص.ب: 36862
هاتف: 2134887 11 963+ فاكس: 2121931 11 963+ info@syrolympsc.org - www.syrolympsc.org

cos	تابع التجيب	cos(0.0) يعيد 1
tan	تابع الظل	tan(2*3.1415) يعيد تقريباً 0
pow	تابع القوة (الأس)	pow(10,2) يعيد 100

13. المصفوفات

تعتبر المصفوفات من أبسط أنواع بنى المعطيات الممكن استخدامها في البرامج الحاسوبية. ويكون لها عدد محدد من العناصر التي يجب أن تكون جميعها من نمط واحد. يتم تعريف المصفوفة كما المتحول عن طريق كتابة اسم النمط ثم اسم المصفوفة ولكنها تتبع بقوسين صغيرين بداخلهما عدد عناصرها. يمكن الوصول مباشرة لأي عنصر ضمن المصفوفة عن طريق كتابة اسم المصفوفة متبوعاً بقوسين صغيرين بداخلهما ترتيب العنصر ضمن المصفوفة (index) حيث ترتيب أول عنصر هو 0, وترتيب الثاني هو 1 وهكذا...

مثال: لتعريف مصفوفة من 3 أعداد صحيحة وتعبئة عناصرها بمضاعفات العدد 2 نكتب:

```
int a[4];
a[0]=2;
a[1]=4;
a[2]=8;
```

يمكن التعامل مع المتحول من النمط string على أنه مصفوفة من المحارف, حيث يمكن الوصول لمحرف محدد باستخدام ترتيب وروده (index الخاص به) تماماً كما في المصفوفات.

يمكن تعريف مصفوفات متعددة الأبعاد (ثنائية أو ثلاثية الأبعاد), مثلاً في المصفوفة ثنائية الأبعاد يتم تحديد رقم السطر ورقم العمود للوصول لعنصر محدد (بدءاً من 0)

مثال: لتعريف مصفوفة ثنائية أبعاد من 4 أسطر و5 أعمدة وتعبئة العنصر الموجود في السطر الأول والعمود الأول نكتب:

```
int b[4][5];
b[0][0]=100;
```

14. المؤشرات

يستخدم المؤشر في لغة C++ كعنوان لمتغير في الذاكرة, يستخدم في عملية الحجز الديناميكي للذاكرة حيث يمكن استخدامه لحجز مصفوفات ديناميكية في الذاكرة.

فمثلاً لتعريف مؤشر x وحجزه في الذاكرة ومصفوفة arr وحجزها بحجم 100 عنصر نكتب:

```
int *x =new int();
int *arr=new int[100];
```


دمشق - مزة فيلات شرقية - شارع الفارابي - جانب السفارة البرازيلية - ص.ب: 36862
هاتف: 2134887 11 963+ فاكس: 2121931 11 963+ info@syrolympsc.org - www.syrolympsc.org