C++ PROGRAMMING LANGUAGE

INTRODUCTION

A ***program*** is a sequence of instructions for a computer to execute. Every program is written in some programming language. The C++ (pronounced "see-plus-plus") language is one of the newest and most powerful programming languages available. It allows the programmer to write efficient, structured, object-oriented programs.

Prior to 1983, **Bjarne Stroustrup** added features to C language and formed what is called "C with Classes". During the 1990s, C++ became one of the most popular commercial programming languages.

STRUCTURE OF A C++ PROGRAM

```
// This is our first program          (comment)          التعليق
# include <iostream.h>                (header file)
void main()                           (main function)
{  ←the starting brace                                   بداية الدالة الرئيسية
   Statements;   declaration of variables
                 input statements
                 loop statements                         جمل برمجية
                 expressions
                 output statements
}  ←the end brace                                        نهاية الدالة الرئيسية
```

The body of the program

1. **Comments :** make programming simple and help us to understand the program. They are not execution statements. In C++, comments can be given in two ways:
   a) Single line comments: They start with `//` (double slash) symbol. For example:
      `int a ; // declares the variable a of integer type`
   b) Multi line comments: Start with a /* symbol and terminate with a */ symbol.
2. **Header files:** The second statement directs the compiler to include the header file **`<iostream.h>`** (input/output stream) which includes two objects **cin** and **cout** for performing input and output. The program may contain more than one header file like **`<math.h>`**, **`<string.h>`** , **`<stdio.h>`** … etc.
3. **`Void main ( ) :`** indicates the beginning of the program. Every program in C++ must have only one main ( ) function.
4. **The body of the program:** The code lines after **void main ( )** and enclosed between the curly braces '{ }' form the body of the program.

C++ Components

المكتبات:

١) iostream.h (مكتبة عامة لأوامر الإدخال والإخراج)
٢) stdio.h (مكتبة عامة "أقدم مكتبة" لأوامر الإدخال والإخراج)
٣) conio.h (مكتبة دوال أوامر الشاشة)
٤) math.h (مكتبة الدوال الرياضية)
٥) String (مكتبة دوال معالجة النصوص)

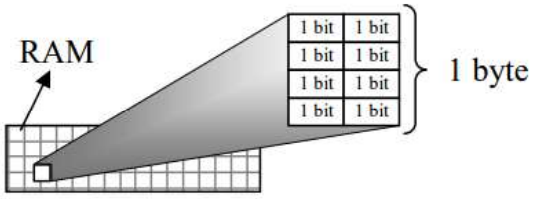
ملاحظة:

في أسماء المكتبات مثل (iostream.h , stdio.h) :
- i : يعني أوامر الإدخال ودوال الإخراج (Input).
- o : يعني أوامر الإخراج ودوال الإدخال (Output).
- s : البعض يقصد بها Standard والبعض يصفها بـ System.

أنواع البيانات:

INTEGER	Bytes	REAL	Bytes	STRING	Bytes	LOGIC	Bytes
Short	2	Float	4	Char	1	Bool	1
Int	4	Double	8	String	8		
Long	4						

هذه المسميات موجودة في الذاكرة العشوائية (RAM)، لكل نوع تقسيم "حجم" معين.



النوع	الحجم
Bit	2 (0/1)
Byte	8 bit
Kilobyte	1,000 byte
Megabyte	1,000,000 byte
Gigabyte	1,000,000,000 byte

BASIC DATA TYPES IN C++

The basic data types available in C++ language are given in the following table:

Data Type	Range	Size	Usage
int	-32768 **to** 32767	2 bytes (16 bits)	For storing numbers without decimal.
long	-2147483648 **to** 2147483647	4 bytes (32 bits)	For storing integers. Has higher range than '**int**'.
char	0 **to** 255	1 byte (8 bits)	For storing characters.
float	$-3.4 * 10^{38}$ **to** $3.4 * 10^{38}$	4 bytes (32 bits)	For storing floating point numbers. It has seven digits of precision.
double	$\pm 1.7*10^{\pm 308}$ (15 digits)	8 bytes (64 bits)	It is used to store double precision floating point numbers.

DECLARATION OF VARIABLES

A variable may be declared as below:

type variable_name ;

type variable_name = initial value;

type variable_name (value) ;

type is the data type such as **int**, **float** or **double**, **char**, etc.

C++ allows long descriptive variable or identifier names. The rules for forming a variable name also apply to function names. The rules are:

1. The first character must be a letter, either lowercase or uppercase;
2. Case is significant, uppercase and lowercase letters are different;
3. Variable names are composed of lowercase letters, numbers, and the underscore character
4. Defined constants are traditionally made up of all uppercase characters
5. The number of characters allowed in a variable name is compiler dependent, but the variable must be unique in the first eight characters in order to be safe across compilers;

6. Make variable names descriptive;
7. Do not make a variable name the same as a reserved word.

The Reserved Words for C++ Language are:

volatile	double	int	struct	break	else	long	switch
register	typedef	for	extern	union	char	void	const
unsigned	return	do	sizeof	float	auto	case	static
continue	default	if	signed	short	goto	enum	while

Examples:

```
int my_Age;                (to declare an integer variable.)
long Fact=5376894;         (to declare a long integer variable with initial value.)
float AVERAGE2;            (to declare a real (floating point) variable.)
double x (2.12356724);     (to declare a double precision floating point variable
                            with initial value.)
char ch;                   (to declare a character variable.)
char CH = 'A';             (to declare a character variable with initial value.)
int x1, x2, x3=0;          (to declare more than one integers.)
```

CONSTANTS

C++ allow for the programmer to define constants that represent decimal, hexadecimal octal, string and character constants. The **#define** directive can be used to define constants and it is placed after headers files.

```
#define PI 3.14156
#define MYNAME "JOHN DOE"
#define LIMIT 10
#define ESC 0x1B
```

Also we can use **`const`** to define constants as follows :

```
const int diameter = 10 ;
const float PI = 3.14159;
const char ch= 'a';
```

المتغيرات:

أسماء كلمات ليست من كلمات اللغة المحجوزة، يصطلحها المبرمج (مستخدم بيئة تطوير لغة البرمجة) بغرض تخزين قيم في الذاكرة الرام لتمكين المبرمج من إجراء العمليات المختلفة على المتغيرات. فالمتغير يحفظ في موقع في الذاكرة، وإذا أراد المبرمج أن يزيد أو ينقص قيمة المتغير فيستطيع من خلال اسم المتغير.

الشكل العام:

```
DataType VariableName;
```

أمثلة

```
1. int x;
2. char ch;
```

إسناد قيم للمتغيرات:

تعريف متغير x يحمل قيمة ابتدائية 5.
إسناد قيمة جديدة لـ x.
تغيير القيمة السابقة بقيمة جديدة أخرى .
إسناد ناتج القيمة الحسابية[1] للمتغير
(المتغير سيحمل القيمة ٨)
5. cin >> x ;
6. char ch = 'y' ;

```
1. int x = 5 ;
2. x = 10 ;
3. x = 20 ;
4. x = 3 + 5 ;
```

تغيير القيمة أثناء التشغيل من قبل المستخدم[2].
إسناد قيمة حرفية لمتغير (يكتب داخل تعليق مفرد ' ')

شروط تعريف المتغيرات:

١. ألا يبدأ برقم أو عملية حسابية أو رمز ما عدا _ (underscore).
٢. ألا يحتوي على عملية حسابية أو رمز أو فراغ.
٣. ألا يزيد عن 255 حرفاً.

القيم الابتدائية الثابتة والمتغيرة (Initialization & Const)

القيمة الابتدائية :

هي قيم تسند للمتغير بمجرد تعريفه وهي نوعين:

القيم المتغيرة :

يمكن تغييرها في البرنامج من قبل المبرمج أو أثناء التشغيل "run mode" باستخدام "cin".

القيم الثابتة (const):

لا يمكن تغييرها بأي حال من الأحوال.

فائدتها : حماية القيم التي نحتاجها كما هي ولا نريد أن يتم تغيير قيمتها بالخطأ.
مثل : قيمة الثابت π (3.14)

مثال لمتغير:

```
1. int x = 5 ;
2. x = 10 ;
3. x = 20 ;
4. cin >> x ;
```

تعريف متغير x يحمل قيمة ابتدائية 5.
إسناد قيمة جديدة لـ x.
تغيير القيمة السابقة بقيمة جديدة أخرى.
تغيير القيمة أثناء التشغيل من قبل المستخدم.

مثال لثابت:

```
1. const int x = 5;
2. x = 10 ;    // Error
```

تعريف ثابت يحمل قيمة ثابتة 5.
إسناد قيمة جديدة يولد خطأ في تنفيذ البرنامج.

التعليقات Comments:

عبارة عن توضيحات يكتبها المبرمج لا تدخل في تركيب البرنامج (لا ينفذها المترجم).

وتكون على شكلين :

- تعليق السطر الواحد :

```
1. // This is a comment
2. // And this is another comment
```

- تعليق الأسطر المتعددة:

```
1. /*
2. This is a comment
3. In tow lines
4. */
```

```
1. /* This is
2. a comment
3. in three lines */
```

Libraries type

المكتبة IOSTREAM

تم دمج مكتبتين ضمن هذه المكتبة :
- Istream مكتبة الإدخال.
- Ostream مكتبة الإخراج.

أوامر الإدخال والإخراج:

تحتوي مكتبة iostream.h على دوال منها cin و cout ويتم استخدامهما كالتالي:

إدخال قيمة للمتغير x من قبل المستخدم:	1. cin >> x ;
إخراج قيمة المتغير إلى الشاشة:	2. cout << x ;
أرقام ورموز وحروف (انجليزية) باستخدام شرطة مزدوجة " "	3. cout << " نص " ;
حرف واحد باستخدام شرطة مفردة ' '	4. cout << ' c ' ;

Example1:

```
1. #include <iostream.h>
2. Main()
3. {
4.     int x ;
5.     cin >> x ;
6.     cout << " X value is: " << x ;
7. }
```

Example2:

```
1. #include <iostream.h>
2. Main()
3. {
4.     int x , y ;
5.     cin >> x >> y ;
6.     cout << " first value is: " << x  << " second value is: " << y ;
7. }
```