أساليب البرمجة(1)

الوحدة الاولي

1. التركيب العام للحاسوب

يتكون الحاسوب من:

وحدة المعالجة المركزية cpu التي تمثل قلب الحاسوب وتتكون من ثلاثة وحدات هي:

أ. وحدة التحكم

ب. الوحدة الحسابية المنطقية

ج. الذاكرة الاساسية

2. كيفية إجراء العمليات داخل الحاسوب

الاوامر التي تتعامل معها وحدة المعالجة المركزية في غاية البساطة ولاتخرج في الغالب الاعم من الانواع التالية:

- عمليات نقل بيانات من منطقة إلى أخرى داخل وحدة المعالجة المركزية. مثلاً تحميل بيانات من الذاكرة إلى وحدة المعالجة المركزية.
- عمليات حسابية بسيطة مثل الجمع و الطرح والضرب.
- عمليات التفريع و المقارنة.
- عمليات الازاحة الجانبية لبعض المعاملات داخل المسجلات.

جدول (1)

المقصد	الامر
خزن قيمة معينة في الذاكرة	STORE
حمّل قيمة معينة من الذاكرة إلى المركم	LOAD
ـ أضف قيمة معينة إلى ما هو موجود في المركم	ADD
اطرح قيمة معينة مما هو موجود في المركم	SUB
اضرب قيمة معينة بما هو موجود في المركم	MULT
اقسم ما هو موجود في المركم على المعامل المصاحب،ضع الناتج في المركم	DIV
أزح القيمة الموجودة في المركم إلى اليسار عدد من الثنائيات	SHL
فرّع إذا كان الناتج صفر	BZ
فرّع إذا كان الناتج أكبر من صفر	BG
فرّع إذا كان الناتج أصغر من صفر	BL

لاجراء هذه العملية في الحاسوب

X = A * B + C

تكون الخطوات هي:

في A A LOAD حمل Aفي المركم

B MULT اضرب B

C ADD أضف C إلى A*B

X STORE خزن الناتج في العنوان X في الذاكرة

3. الصورة الواقعية: لغة الآلة

هي مجموعة من الرموز الثنائية التي يفهم الحاسوب معناها ومغزاها وتاتي من المصنع machine language

ويتم تمثيلها على الحاسوب مثل:

```
LOAD    00010000
STORE   00010010  ADD
                  00100111
MULT    00101001
```

4. برامج التجميع والمترجمانات Assemblers and Compilers

- الحاسوب لا يستطيع ان ينفذ العمليات المركبة مباشرة الا بعد ان تقسهم الى جرعات صغيرة لا تنطوي على اكثر من معامل اومعاملين.
- الحاسوب لا يفهم الا لغة الالة وهي مجموعة من الرموز الثنائية المركبة في الجهاز من المصنع.
- العمليات التي يمكن ان ينفذها الحاسوب مباشرة محدودة كما وكيفا ولاتخرج عن العمليات الحسابية والمنطقية البسيطة

- تستخدم المجمعات في ترجمة برامج لغة التجميع إلى لغة الآلة.
- اما لمترجمات فتستخدم ــ في ترجمة البرامج المكتوبة بلغات البرمجة عالية المستوي (C.Pascal) إلى لغة الآلة.

6. **حل المسائل باستخدام الحاسوب**

7. **دعامات أساسية**

صياغة وتصميـــم حلول المسائل على الحاسب تبني على دعامتين أساسيتن:

- فهم طبيعة الحاسوب وامكاناته
- فهم المسألة المراد حلها
- اتباع منهج سليم لصياغة الحل قبل تحويله إلى لغة البرمجة.

8. **مراحل حل المسألة**

أ. مرحلة التحليل وتحديد المطلوب

ب.مرحلة التصميم

ج. مرحلة توليد البرامج

د. مرحلة الاختبار و التدقيق

ه. مرحلة المتابعة

<u>تعريفات:</u>

وحدة المعالجة المركزية Control Process Unit

تشمل وحدة التحكـــم والوحدة الحسابية المنطقية والذاكرة الاساسية ووظيفتها احضار البرامج والبيانات واجراء العمليات الحسابية والتنسيق بين أجزاء الحاسوب المختلفة.

الحافظات Registers

هى خانات خاصة توجد في الذاكرة السريعة تستخدـــم لحفظ البيانات ولها أسماء خاصة.

المركم Accumulator

هى من أشهر أنواع الحافظات توجد في وحدة المعالجة المركزية وتستخدم في إجراء العمليات الحسابية.

لغة الآلة Machine Language

هى مجموعة من الرموز الثنائية التي يفهم الحاسوب معناها ومغزاها وتأتي معه من المصنع.

برامج التجميع Assemblers

تكون لغة التجميع من اختصارات سهلة الذكر أو الرموز المختصرة مثل MULT و ADD ويجب ترجمة البرنامج المكتوب بلغة التجميع قبل تنفيذه ويستخدم ــ برنامج خاص لذلك يسمى Assembler المجمع .

برامج الترجمة Compilers

او عبارة عن برنامج يحول البرنامج المصدري المكتوب بلغة عالية المستوى الى برنامج هدفي مكتوب بلغة الآلة.

مترجم اللغة Language Compiler

عبارة عن برنامج يقوــم بترجمة وتنفيذ جملة واحدة في الو قت الواحد بمجرد ادخالها الى الحاسوب.

البرامج النصية البسيطة Console Application

هذه برمجيات تطوع الحاسول لتنفيذ وظائف مفيدة تامة مثل معالجة النصوص وقواعد البيانات والجداول الالكترونية.

الوحدة الثانية

1. أساسيات البرمجة

البرنامج الأول: برنامج التحية

```
#include <iostream.h>
int main(
{ cout <<"Assalamu Alaikum Wa Rahmatu Allah\n";
return 0;
}
```

تحليل البرنامج:

أولاً: يبدأ البرنامج بمنطقة افتتاحية تحتوي حاليا على سطر واحد هو

#include <iostream.h>

ثانياً: بعد المنطقة ا لافتتاحية يأتي عنوان البرنامج و الذي يتكون من سطر واحد هو

(int main)

ثالثـــاً: يأتي صلب البرنامج (program body) بعد العنوان والذي يكون دائم محصورا بين الحاصرتين {}. البرنامج في هذه الحالة يتكون من جملتين فقط

cout <<"Assalamu Alaikum Wa Rahmatu Allah\n";
return 0;

رابعـــاً: تستخدم الجملة الاولى الامر الجاهز cout لطباعة رسالة السلام على الشاشة. اسمر cout يتطلب استخدام علامة "التمرير إلى الخارج" "<<"

خامساً: يلاحظ أن السلسلة الحرفية في أمر cout أعلاه تنتهي بالرمزين" n\". الشرطة المائمة \ (slash) تستخدم كعلامة استناء في أوامر الطباعة.

الجدول (1) بعض الأزواج الإستثنائية في لغة++ C

معناه	الزوج اخستثنائي
انتقل إلى سطر جديد	\n
انتقل أفقيا بما يعادل مسافة فقرة tab	\t
إرجع إلى بداية السطر	\r
إصدر صوتا باستخدام جرس النظام	\a
طباعة علامة الشرطة المائمة	\\
طباعة علامة التنصيص	\”

سادســاً: الامر cout ليس هو الاسم الوحيد لاظهار البيانات في C++، ولكنه الاسهل استخداما .

سابعاً: الامر الثاني في البرنامج return 0; يرجع القيمة 0 إلى بيئة التنفيذ .

مثال:

عبارة عن برنامج بسيط يحسب الاجر الذي يتقضاه عامل ما اسبوعيا بعد ان يقرا عدد الساعات التي عملها العامل خلال الاسبوع ويستخدم الاجر في الساعة.

```
#include <iostream.h>
{
const float RatePerHour=150.0;      float
HoursWorked,Payment;            cin    >>
                                HoursWorked;
  Payment=HoursWorked * RatePerHour;
cout << "Total Payment is "<< Payment<<endl;   return 0;
}
```

التعريف بقواعد لغة C++

يتكون برنامج لغةC++ من عدة جمل تتكون من مكونات نحوية ومنها نوعين: مكونات طرفيةTerminals و مكونات لاطرفية Non-Terminals.

الهيكل العام لبرامج C++

يتكوف أي برنامج في لغة C++، أيا كان حجمه أو تعقيده، من الاجزاء التالية:

المنطقة الافتتاحية (header area)

عنوان البرنامج

صلب البرنامج (program body)

ذيل البرنامج.

Header area: preprocessor directives,
global variables, function prototypes
Program title: for example: int main()
{
program bodyصمب البرنامج

}
Bottom area: function definitions

عنوان البرنامج:

يكون بالصورة التالية

int main(int argc, char* argv[])

أسبقية العمليات الحسابية

يمكن استخدام العمليات أعلاه بالاضافة إلى الاقواس في تكوين تعبيرات جبرية كاملة مثل:

x+y/z r*(p+q) x+y-(p+q)/(w+z)*p

اسبقية تنفيذ العمليات والتي يمكن تلخيصها في القواعد البسيطة التالية:

1. العمليات المحصورة بين الاقواس ( ) تنفذ أولاك.
2. عمليات * / % تأتى في المرتبة الثانية وكلها في مستوي واحد.
3. عممیات + – تأتى في المرتبة الاخيرة، والاثنان في مستوي واحد من الاسبقية.
4. عند استواء اسسبقية، تنفذ العممیات التي على اليسار أولا.

فمثلا عند تقويم التعبير

r*(p+q) + z/(y-x)

يبدأ الحاسوب بتنفيذ العمليات المحصورة بين الاقواس، مبتدئا من جهة اليسار p+q ــ y-x.

بعد ذلك ينفذ عملية الضرب r*(p+q).

بعد ذلك ينفذ عملية القسمة z/(y-x).

ختاما ينفذ عملية الجمع r*(p+q) + z/(y-x).

بعض الدوال البسيطة في C++

الدالة	أثرى
abs(x)	القيمة المطلقة للمتغير x
arctan(x)	الزاوية التب ظلها x لعكس ظل الزوية
cos(x)	جيب تمام الزوية x
exp(x)	E مرفوعة للقوة x ل...e=2.178
log(x)	اللوغاريثم ــ الطبيعى ل x
pow(x,y)	يرفع x للقوة y
sin(x)	جيب الزاوية x
sqr(x)	تربيع x
sqrt(x)	الجذر التربيعى ل x
ceil(x)c	تقرب x إلى أصفار عدد صحيح أكبر من x
floor(x)	أكبر عدد صحيح أصفر من x

تعريفات:

الأزواج الاستثنائية Escape sequences

هو استخدام علامة الاستثناء (\) مع رمز ما فى اوامر الطباعة . مثال (\n) لطباعة سطر جديد.

مكونات طرفية Terminal:

المقصود منها العناصر الاولية التي تتكون منها اللغة مثل الحروف الابجدية، الارقام، الاقواس .... الخ.

مكونات لا طرفية Non-Terminals:

المقصود بها المكونات التى يمكن تعرفيها كسلسلة مركبة من مكونات اخري من تركيب الجمل.

جملة الاسناد Assignment statement

المقصود منها ان يضع الحاسوب القيمة الناتجة فى ذاكرة الحاسوب فى المكان الذي يرمز له اسم المتغير على يسار علامة الاسناد وذلك باستخدام علامة الاسناد جملة الاحلال .

وهى ان تحل القيمة الجديدة محل القيمة القديمة للمتغير فى ذاكرة الحاسوب.

الوحدة الثالثة

التعبيرات المنطقية وعمليات المقارنة في C++ Conditional expressions

جدول

العامل	معناه	مثال عمى الاستخدام
>	أكبر من	x>y
<	أ صغر من	x<y
==	يساوي	y==X
>=	أكبر أو يساوي	x>=y
<=	ا قل أو يساوي	x<=y
<>	لا يساوي	x<>y
!	عكس	!x
&&	و	(a>b) && (b>c)
||	أو	(a>b) || (x<=y)

الجمل المركبة في C++

مثلا الجملة المركبة التاية تهدف الى تبديل قيمتي x,y

```
{
temp = x;
x = y;  y
= temp;
}
```

أساليب التفريع و الاختيار في C++

جملة if البسيطة

الشكل العام لجملة if البسيطة هو

if (<condition شرط>)

< statement جملة>;

cout << "a is greater than b";)a>b(if

if (a>b)

```
    {
temp=a;
  a=b;
b=temp;
}
```

جملة if-else

if <شرط>

<جملة1 >;

else

<جملة 2 >;

جملة switch التفريعية

إذا كاف التفريع يترتب على القيمة الفعلية لتعبير صحيح (قيمته النهائية تنتمي إلى الاعداد الصحيحة ، أو تعبير شبه صحيح (يمكن تحويل قيمته النهائية إلى عدد صحيح ، فإنه بالا مكان في هذه الحالة استخدام جملة switch التفريعية، وهب تشبه جملة if المعممة إلى حد كبير إلا أنها تشترط أن يكون التعبير المستخدم من النوع الصحيح .

التعابير الصحيحة و التعابير شبه الصحيحة

التعابير الصحيحة هى التب تشتمل على متغيرات أو ثوابت صحيحة وتكون قيمتها النهائية صحيحة. التعابير شبه الصحيحة هي تعابير لاتشتمل على متغيرات أو وثوابت صحيحة مباشرة ، ولكنها تتكون من متغيرات أو ثوابت يمكن تحويلها إلى الاعداد الصحيحة. مثال ذلك:

- التعابير الالفبائية char expressions .

4- التعابير المبنية على أنواع معددة enumerated types.

أساليب التكرار في لغة C++

أساليب التكرار في لغة C تشمل:

1. التكرار باستخدام جملة for وتستخدم إذا كان عدد التكرار معلوما
2. التكرار باستخدام جملة while وتستخدم اذا كان عدد مرات التكرار غير معلوم وكان انهاء التكرار ينبني على شرط معروف.
3. التكرار باستخدام جملة do while وهي تشبه جملة while في ان عدد دورات التكرار غير معلوم سلفا وينبني على استيفاء شرط معين الا ان الشرط هنا ينظر فيه بعد نهاية كل دورة من دورات التكرار بدلا من بدايتها.

تعريفات:

الجمل الشرطية Conditional Expressions

هى الجمل التي يستخدم فيها تعابير شرطية أو منطقية تكون قيمتها النهائية إما "صواب أو "خطأ."

التعابير الألفبائية Char Expressions

هى التعابير التي تحوي حروفا وأرقاما واقواسا.

التعابير المبنية على أنواع معددة Enumeratul types

هى التعابير التي تحوي أعدادا لقيمة السالبة تسمى الحارس أو الحاجز في مصطلح المبرمجينsentinal.

الوحدة الرابعة + الخامسة

أنواع ملفات البيانات في لغة C++

1. الملفات المتتالية والتي يتم تخزين المعلومات فيها بصورة متتالية
2. الملفات العشوائية هي الملفات التي يمكن تخزين المعلومات فيها بصورة مفهرسة.

الملفات المتتالية تنقسم الى نوعين:

1. Ifstream والذي يستخدم لتعريف ملفات الادخال(القراءة)
2. of stream والذي يستخدم لتعريف ملفات الاخراج(الكتابة)

اطوار فتح الملفات:

1. فتح ملف للادخال ios::in
2. فتح ملف للكتابة عليه ios::out
3. فتح ملف للاضافة اليه ios::app

المصفوفات Matrices

المصفوفة عبارة متغير مركب يتكون من عدة عناصر كلها من جنس واحد تشتركك في الاسم تختلف في الموقع داخل المصفوفة.

الباب السادس

لغة C++ تدعم نوعين من البرامج الجزئية

1- الدوارات التي ترجع قيمة واحدة من نوع معين عند استدعائها typed functions

2- الدوال التي لا ترجع أي قيم مباشرة عند استدعائها void functions (هذا النوع قد يرجع قيم بصورة غير مباشرة من خلال عناصر التمرير.

مفاهيم أساسية

واجهة الدالة (التعريف الأولي للدالة) واجهة الدالة هى عنوان الدالة و الذي يتركب من الآتي:

<نوع الدالة> <إسم الدالة> ([قائمة عناصر الدالة]);

<type> <function name> ([Parameter List]);

نوع الدالة : المقصود به نوع القيمة التي ترجعها الدالة، ويعطى دائما على يسار إسم الدالة.

عناصر الدالة: المقصود بعناصر الدالة المتغيرات التي ينبغي تمريرها كمدخلات للدالة كي تؤدي مهمتها.

تعريف الدالة واستدعائها

المقصود بتعريف الدالة هو التعريف الكامل لها والذي يتكون من عنوانها ونصها.

والمقصود باستدعاء الدالة استخدام الدالة في البرنامج كأمر منفصل أو كجزء من أمر.

أنواع عناصر الدوال في C++

- عناصر تستخدم فل إدخال (إعطاء) فهم إلى الدالة ولاتصلح لتلقي قيم الدالة (أي أنها لاتتأر بمايدور داخل
- عناصر تتأثر بما يدور داخل الدالة و يمكن استخدامها في تلقي قيم الدالة، كما يمكن استخدامها في تمرير قيم إلى الدالة.

تعريفات

الدوال التي ترجع قيمة واحدة Typed Functions

هى نوع مف الدوال التي تستدعى في البرنامج لحساب قيمة واحدة من علا قة حسابية معينة.

الدوال التي لا ترجع أي قيمة مباشرة عند استدعائها Void Functions

هى نوع مف الدوال يرجع بصورة غير مباشرة من خلال عناصر التمرير للعناصر.

واجهة الدالة:

هى عنوان الدالة والذي يتركب من نوع الدالة واسم الدالة و قائمة العناصر.

Value Parameters: عناصر الادخال

هى العناصر التي يتم عن طريقها ادخال قيم للدوال.

عناصر المتلقي Variable Parameters:

هى العناصر التي يمكن استخدامها في تلقي قيم من الدالة.

الوحدة السابعة

تعريف السجلات

السجل عبارة عن متغير مركب يتكون من عدة عناصر غالبا ماتكون غير متجانسة ويعرف باستخدام الكلمة الخاصة struct

```
struct Student
{ string name; \\ {the string type is supported by C++}
int id;
float result [10] ;
float gpa;
};
```

تصميم الخوارزمية:

تعتبر هذه المسالة تطبيقا على عملية البحث الخطي حيث نبحث عن معلومات معينة داخل قائمة ثم نطبعها تفصيل الخوارزمية كالاتي:

البرنامج:

```
#include <iostream.h>
#include <fstream.h>
struct BookStruct {string name; int SerialNo; string Index; string author; int year; string subject; };
int main(int argc, char* argv[]) { BookStruct Book;

ifstream BookFile("Books.txt", ios::in);
while (!BookFile.eof()) {BookFile>> Book.name >> Book.SerialNo >> Book.Index >> Book.author >> Book.subject >> Book.year; if (!BookFile.eof())
if ((Book.subject == "computers")||(Book.year>=1997)) cout << Book.name<<endl;
}
}
cin >> Book.Index;
return 0;
}
```

تعريفات

السجلات Structures

هو عبارة عن متغير مركب يتكون من عدة عناصر تكون متجانسة فب القالب.

المتغيرات العامة متعددة الأوجة: Unions

هى عبارة عن منطقة في الذاكرة قابلة لتخزين أنواع مختلفة من القيم حسبما يقتضيه الحال وتستخدم كلمة union في تعريف جزء متعد الاوجه داخل السجل.

السجلات متعددة الأوجه Variant Records:

هى السجلات المتشابهة التب تشترك فب بعض الحقول وتختلف في بعضها الآخر.

الأنواع المعددة Enumerated Types:

هى المتغيرات التي لها أنواع محددة القيم وتسمح لغة C++ بتعريف هذه القيم داخل أقواس اس.{...}

الوحدة الثامنة + التاسعة

تعرف المؤشرات بالمعادلة:

```
int  *xPtr, x, y,z;
double  *dPtr, p, s;
```

. المؤشرات وسلاسل الحروف

تعتبر سلاسل الحروف strings حالة خاصة من المصفوفات، ويمكن استخدام المؤشرات في التعامل معها.

استخدام المؤشرات في تخزين القوائم

1/ القوائم الضائعة

وهي استخدام المؤشرات في استحداث وتخزين قائمة متناثره من الاعداد الصحيحة.

2/ القوائم الديناميكية المترابطة

هي حل لمشكلة القوائم الضائعة.

المؤشرات Pointers:

هي عبارة عن نوع خاص من المتغيرات لا يحتوى على قيمة ولكن يحتوى على عنوان القيمة في الذاكرة (أي يشير اليها)

Type Casting: **تغيير الأنواع**

هو تغيير المؤشرات الى أعداد صحيحة ليسهل طبعها.

سلاسل الحروف String

عبارة عن حالة خاصة من المصفوفات تحمل حروف القوائم المترابطة في لغة C++.

تعّرف باستخدام المؤشر نحو السجل حيث يحتوي السجل على

قسمين:

1. قسم البيانات.
2. قسم الربط.

خوارزمية الترتيب الفقاعي Bubble Sort

سميت هذه الخوارزمية بخوارزمية الترتيب الفقاعي لان العناصر غير المرتبة تتصاعد إلى موا قعها مثل فقاعات الهواء في الماء.

البحث الخطي:

يتم البحث عن العنصر المطلوب بصورة خطية من بداية القائمة الى نهايتها ويتوقف البحث عن وجود العنصر أو الوصول الى نياية القائمة.

البحث الثنائي:

يتم البحث النهائي باتباع أسلوب تنصيفي في الوصول الى العنصر المطلوب ويجب أن تكوف القائمة مرئية حتى يتم البحث النهائي فيها.