قسم الرياضيات والحاسوب / مرحلة اولى

برمجة مهيكلة Structured Programming

المحاضرة (2)

الهدف من المحاضرة : سيتم شرح الخوارزميات ومخططات سير العملية من خلال تمارين عديدة، كما سيتم تقديم لمحة عن لغة البرمجة C++ وكتابة كود بسيط.

تعريف الخوارزمية : هي مجموعة خطوات متسلسلة ومحدودة تؤدي الى حل مسألة معينة والوصول الى نتائج محددة من خلال الاعتماد على معطيات المسألة.

مميزات الخوارزمية:

- ✓ تكون لها بداية ونهاية واحدة.
- ✓ مرتبة ومتسلسلة منطقيا.
- ✓ تكون واضحة وبسيطة.
- ✓ توضح خطوات حل المشكلة برمجيا.
- ✓ تكتب بأي لغة مفهومه وبسيطة.

أنواع الخوارزميات:

- خوارزميات حسابية: هي التي تهتم بالمسائل الرياضية ، (حل معادلات من الدرجة الأولى).
- خوارزميات غير حسابية: لا تهتم بالمسائل الرياضية ولكنها تحتاج إلى حلول منطقية.

طرق التعبير عن الخوارزمية :

- الطريقة الكلامية : تُكتب الخوارزميات على شكل خطوات باستخدام اللغة المتداولة كاللغة العربية أو الانكليزية.

- الطريقة الرمزية : تُكتب الخوارزميات على شكل خطوات باستخدام الرموز.
- الطريقة التدفقية : تُكتب الخوارزميات على شكل خطوات باستخدام المخططات البيانية (Flow charts).

تركيب الخوارزمية: هناك ثلاث تراكيب لبناء البرامج و كتابة الخوارزميات تشمل:

1- التسلسل(sequence): تكون الخوارزمية عبارة عن مجموعة من التعليمات المتسلسلة، وهذه التعليمات قد تكون إما بسيطة أو من النوعين التاليين. مثال على ذلك خوارزمية جمع عددين.
2- الاختيار(selection) : بعض المشاكل لا يمكن حلها بتسلسل بسيط للتعليمات ، قد تحتاج إلى اختبار بعض الشروط و تنظر إلى نتيجة الاختبار، إذا كانت النتيجة صحيحة تتبع مسار يحوي تعليمات متسلسلة، و إذا كانت خاطئة تتبع مسار آخر مختلف عن التعليمات. هذه الطريقة تسمى اتخاذ القرار أو الاختيار ، مثال خوارزمية قسمة عددين و تختبر كون المقام يساوي صفر.
3- التكرار(repetition): عند حل بعض المشاكل لا بد من إعادة نفس تسلسل الخطوات عدد من المرات. و هذا ما يطلق عليه التكرار ، مثال خوارزمية حساب مجموع عدد معين من الأرقام.

مثال توضيحي :

أكتب الخوارزمية التي تعطي نتيجة حل التعبير الرياضي الآتي باستخدام اللغة المتداولة (الطريقة الكلامية):

$Y=(x^2+7)/x(x+2)$

علماً بأن المتغير x معلوم.

الحل:

يمكن التعبير عن الخوارزمية باللغة المتداولة(العربية) على الشكل الآتي:

الخطوة الأولى : أقرأ (أدخل) قيمة المتغير x.

الخطوة الثانية: احسب المقام : $a=x(x+2)$

الخطوة الثالثة: إذا كان المقام a مساوياً للصفر اطبع " المسألة ليس لها حل" .

الخطوة الرابعة: إحسب البسط : $b= (x^2 + 7)$.

الخطوة الخامسة: احسب قيمة y : $y =b /a$.

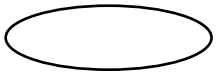
الخطوة السادسة: اطبع (أكتب) قيمة y .

الخطوة السابعة: توقف .

المخطط الإنسيابي Flow charts

هو تمثيل مصور للخوارزمية يوضح خطوات حل المشكلة من البداية إلى النهاية مع إخفاء التفاصيل لإعطاء الصورة العامة للحل. فهي تعبر عن تدفق العمليات في البرنامج و يشمل ذلك الحلقات و بنى التحكم و اتخاذ القرار. أهم الرموز في المخططات التدفقية (الانسيابية):

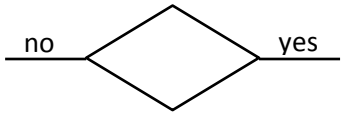
1- بداية ونهاية الخوارزمية نستخدم الشكل:



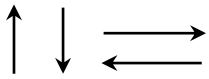
2- عمليات الإدخال والإخراج نستخدم الشكل:

3- عملية المعالجة نستخدم الشكل:

4- عملية الشرط (القرار) نستخدم الشكل:



5- لمعرفة اتجاه الخوارزمية نستخدم الأشكال:



6- نقطة توصيل وربط:

يمكن تصنيف المخططات الانسيابية إلى أصناف ثلاثة هي:

1. مخططات سير العمليات التتابعية (Sequential Flowcharts).

1. Start
2. Enter first number
3. Enter second number
4. Calculate the sum
5. Print the result
6. end

2. مخططات سير العمليات ذات التفرع (Branched Flowcharts).

1. Start
2. Enter first number
3. Enter second number
4. If second number=0 then

    Print error

    Goto 6

5. Else

    Calculate division

    Print the result

6. end

7. مخططات سير العمليات ذات التكرار والدوران (Loop Flowcharts).

1. Start
2. Set counter
3. Set target to 50
4. Set the result to 1
5. While the counter less than target number

    Multiply the counter with current result

    Set the multiplication to the new result

6. Print the new result
7. End

وهي تستخدم من اجل تمثيل عمل البرامج ذات التدفق المعلوم و التي يمكن فيها التنبؤ بالخطوة التالية للبرنامج و بالتالي فان البرامج المقادة بالأحداث يصعب التعبير عنها باستخدام المخططات التدفقية بسبب تعدد الأحداث التي تغير في مسار عمل البرنامج.

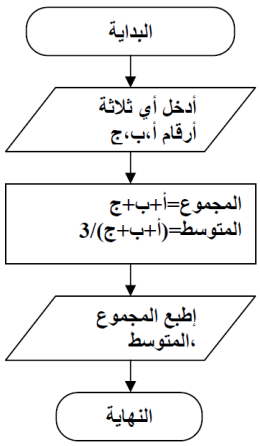
مثال 1: أكتب الخوارزمية وإنشيء مخططاً انسيابياً لبرنامج حساب المجموع والمتوسط:

1- لأي ثلاثة أرقام مدخلة؟ 2- لأي عدد من الأرقام؟

الحل الأول: الخوارزمية لحل مشكلة ثلاثة أرقام هي:

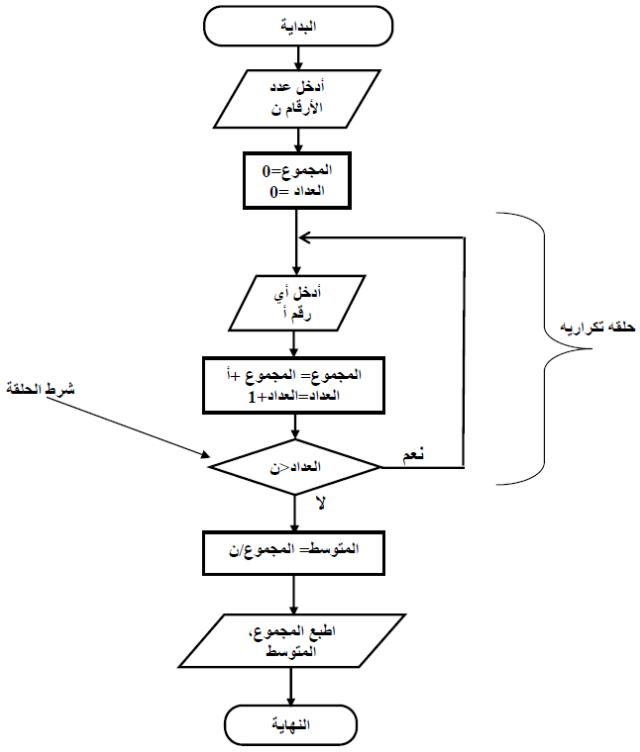
1. أدخل أي 3 أرقام.
2. أحسب المجموع والمتوسط لهذه الأرقام.
3. أطبع المجموع والمتوسط.

ويمكن توضيح هذه الخطوات في شكل مخطط إنسيابي:



لإيجاد الحل لأي عدد من الأرقام نستخدم الحلقات التكرارية أي نكرر تنفيذ أوامر إدخال الرقم وحساب

الحل الثاني : المعادلة لعدد "ن" من المرات.



مثال 2 : اكتب الخوارزمية والمخطط الانسيابي لإيجاد مساحة ومحيط المستطيل.

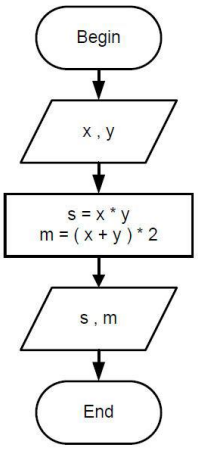
الخوارزمية :

1. المدخلات : أقرأ الطول والعرض للمستطيل .

2. المعالجة : أحسب مساحة المستطيل = الطول × العرض

محيط المستطيل = (الطول + العرض) × 2.

3. المخرجات : أطبع قيمة المساحة وقيمة المحيط.



واجب 1: على نمط المثال السابق اكتب الخوارزمية والمخطط الانسيابي لإيجاد مساحة ومحيط الدائرة ؟

واجب2: اكتب الخوارزمية والمخطط الانسيابي لإدخال العدد x وحساب قيمة y من المعادلة الآتية

$Y= (x-2)/x$

واجب3: اكتب الخوارزمية الرمزية والمخطط الانسيابي لحل المعادلة $ax+b=0$ مع مناقشة جميع الحالات الممكنة لـ a,b.

مدخل إلى لغة C++

ظهرت لغة السي في السبعينات عن طريق كين تومسن ودينيس ريتشي واستخدمت لبرمجة نظام يونكس وهي مشتقة من لغة تسمى B ولذلك سميت بالحرف التالي في اللغة الآنكليزية وهو C ، ثم تطورت الى اصدارات اخرى مثل لغة C++ و C++.Net و C# و C#.Net.

كين تومسن ودينيس ريتشي

تعتبر لغة C++ من اللغات الكائنية وهي لغة برمجه عامة الغرض منها هو استخدامها للبرامج التطبيقية ونظم التشغيل والتحكم الآلي وبرمجة قواعد البيانات وغيرها من النظم المختلفة. بنية البرنامج في C++ يجب ان تحتوي على الدالة الرئيسية main ويمكن ان يحتوي البرنامج على دوال أخرى سواءً تلك التي ينشئها المبرمج أو من الدوال الجاهزة في مكتبة اللغة المعيارية، وهذه المكتبة تحتوي على عدد هائل من الدوال الجاهزة موجودة

داخل ملفات تسمى الملفات الترويسية Header Files فمثلاً ملف الرياضيات المسمى math يحتوي على دوال آلجذر التربيعي واللوغاريتمات والنسب المثلثية والتقريب وغيرها .

البرنامج التالي يمثل أبسط برنامج في لغة++C وهو يحتوي على الحد الأدنى المطلوب وهو الدالة الرئيسية

```
Void main()
{}
```

كلمة void تشير إلى عدم إرجاع الدالة لأي قيمه والأقواس المستديرة عادةً توضع فيها وسائط الدالة وفي هذه الحالة لا توجد وسائط، أما الأقواس المعقوفة {} فهي تمثل بداية ونهاية جسم الدالة الرئيسية.

أوامر إدخال و إخراج البيانات:

يستخدم التعبير cin للإدخال و cout للإخراج كلاهما معرفين في ملف الإدخال والإخراج المسمى iostream

الصيغة العامة لإستخدام cout هي

```
cout<< " text";
```

حيث يكتب بين علامتي التنصيص النص المراد إظهارة على الشاشة، أما عند الرغبه في إظهار قيم متغيرات فلا تستخدم علامات التنصيص.

الصيغة العامة لإستخدام cin هي

```
cin>>variable;
```

والمقصود بـ variable المتغير الذي نريد إدخال قيمته عن طريق لوحة المفاتيح.

الصيغه العامه لإدراج ملف في برنامج ما:

```
#include<file_name>
```

file_name هو إسم الملف المراد إدراجه ضمن البرنامج

البرنامج الأول في C++

البرنامج التالي يقوم بإظهار نص على شاشة الإظهار

```
#include<iostream.h>
void main()
{
cout<<"welcome to C++ world";
}
```

تمرين:1

أنشي مخططاً انسيابياً لبرنامج يحسب مساحة ومحيط المستطيل عند إدخال الطول و العرض؟

أكتب برنامج بلغة C++ يظهر على الشاشة النص

This is my first program in C++ language