جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

المعلوماتية كلية الهندسة

مقرر مدخل إلى الخوارزميات والبرمجة
Introduction to Algorithms and Programming

د. علي عمران سليمان

محاضرات الأسبوع الأول

الفصل الثاني 2022-2023

محتويات المقرر

مبادئ الخوارزميات Principles of algorithms

بنى التحكم control structures

المصفوفات Arrays

المحاضرات من المراجع :

- Deitel & Deitel, C++ How to Program, Pearson; 10th Edition (February 29, 2016)
- د.علي سليمان، مدخل إلى الحاسوب والخوارزميات، جامعة تشرين 2006-2005

مبادئ الخوارزميات

Principles of algorithms

مبادئ الخوارزميات

Introduction to algorithms

types of algorithms

Computational algorithms

Non Computational algorithms

Ways of writing the algorithm

Using high level language in the formulation of algorithm

Using symbol method

Using graphical method

A flowchart

مقدمة في الخوارزميات

أنواع الخوارزميات

الخوارزميات الحسابية

الخوارزميات غير الحسابية.

طرق كتابة الخوارزمية

-استخدام اللغة الطبيعية في صياغة الخوارزمية.

-استخدام الطريقة الرمزية.

- استخدام الطريقة البيانية.
- المخطط التدفقي الانسيابي

بنى التحكم

3-1- بنى التحكم	3-3-3- بنية الاختيار if \ else المتداخلة
3-2- المؤثرات العلائقية والمنطقية.	3-3-4- بنية الاختيار switch
3-3- أنواع بنى التحكم .	3-3-5- البنية التكرارية while (حلقة while)
أ- البنية التسلسلية :	3-3-6- البنية التكرارية do \ while
ب- بنية الاختيار :	3-3-7- البنية التكرارية for
ت- بنية الشرط:	3-3-8- الحلقات المتداخلة
3-3-1- بنية الاختيار if :	3-4- التعليمتان continue, break
3-3-2- بنية الاختيار if \else :	

المصفوفات Arrays

4-0- مقدمة. 4-1- المصفوفات وحيدة البعد one. dimension array 4-1-1-الإعلان عن النسقDeclaring Array 4-1-2- إدخال و إخراج عناصر النسق. 4-1-3- إعطاء قيم ابتدائية لعناصر النسق. 4-1-4- تطبيقات على المصفوفات. 4-1-4-1متوسط نسق 4-1-4-2-المخطط البياني	4-1-4-3 توليد الأعداد العشوائية. 4-1-4-4- لعبة النرد Dice-rolling 4-2- المصفوفات متعددة الأبعاد Multiple dimension arrays 4-2-1- الإعلان عن المصفوفة متعددة الأبعاد Declaring multiple dimension arrays 4-2-2- إدخال المصفوفة وإخراجها 4-3- فرز النسق 4-4- البحث ضمن النسق

مقدمة في الخوارزميات Introduction to algorithms

-مصطلح الخوارزمية هو مجموعة مرتبه من العمليات المعرفة والمعدودة والضرورية لإنجاز حل للمسألة والحصول على النتيجة الصحيحة.

-وتعالج الخوارزمية معطيات مخزنه أو مُدْخَلة، وعليه يجب أن تضم الخوارزمية عمليات تَحَقُّقِ من صحةِ هذه المعطيات.

-المعطيات المعالجة قد لا تقتصر على الأعداد والأرقام، بل تشمل الرموز والنصوص والرسوم والصور والأصوات ... إلخ.

-يتزايد الاهتمام بالخوارزميات لضرورة استخدامها في حل المسائل في جميع المجالات العلمية، التقنية، الاجتماعية، الاقتصادية، الصناعية والتجارية ...إلخ.

-لحل مسألة معينة لا بد من وضع الخوارزمية اللازمة اولاً ومن ثم وضع البرنامج المنفذ لها.

-خوارزمية حل المسألة الواحدة هي وجهة نظر المبرمج ولكن أفضلها هى التي تصل إلى النتيجة بأقل جهد وزمن ممكنين "أي سهلة الفهم وسريعة التنفيذ".

أنواع الخوارزميات

يمكن تقسيم الخوارزميات بشكلٍ عامٍ إلى حسابية وغير حسابية.

الخوارزميات الحسابية :

هي التي تتعامل مع المقادير الرياضية. وقد شاع لدى الرياضيين تقديم الأمثلة على هذه الخوارزميات حتى ارتبط مفهوم الخوارزمية عند الكثيرين بهذا النوع.

الخوارزميات غير الحسابية:

هي أكثر الخوارزميات استخداماً، ونذكر منها تلك التي تقوم بمعالجة النصوص، وتخزين المعلومات واستعادتها، وإدارة قواعد البيانات، والمساعدة في اتخاذ القرار في جميع نواحي الحياة. والخوارزمية التي تقوم بالتدقيق الإملائي لنص ما هي خوارزميات غير الحسابية. وسنقدم فيما يلي من خلال دراستنا لطرق تمثيل الخوارزميات أمثلة على النوعين الحساب وغير الحسابي لهذه الخوارزميات.

طرق كتابة الخوارزمية

يمكن صياغة الخوارزمية بطرق عديدة تتفاوت فيما بينها من حيث دقة التعبير وسهولة الفهم. وأهم الطرق المستخدمة لكتابة الخوارزميات هي:

- صياغتها باللغة الطبيعية ، أي اللغة المتداولة كاللغة العربية أو اللغة الإنكليزية أو غيرها وهي الطريقة التلقائية لصياغة الخوارزميات، وتعرف pseudo code أو الخوارزمية النصية text Algorithm.
- صياغتها بطريقة بيانِيَّة بواسطة المخطط التدفقي.
- صياغتها باستخدام لغة رمزية خاصة.

وقد جرت العادة على استخدام مزيج من أكثر من طريقة لكتابة الخوارزمية أثناء مرحلة إنشائها الأولى، مثل استخدام المخططات التدفقية والتعبير عن الخطوات باللغة الطبيعية أو الرمزية ضمن الأشكال والرموز الاصطلاحية الخاصة بالمخططات كما سنرى لاحقاً.

الخوارزمية الحسابية:

لنفترض أن x عدد مالايساوي 4/3 ،
ونريد حساب المقدار y

هل المعادلة هي خوارزمية ؟
هنا يتم تبيان العمليات لكن لم يحدد الترتيب وبالتالي ليست خوارزمية

1- البداية.
2- الحصول على قيمة X.
3- حساب قيمة البسط: A = 2x +3
4- حساب قيمة المقام: B = 3x - 4
5- حساب قيمة المقدار Y = A / B
6- طباعة Y .
7- النهاية.

$$y = \frac{2x+3}{3x-4}$$

لابد من تحديد البداية، النهاية، ترتيب التنفيذ العمليات وإضافة بعض الشروط والقواعد للوصول للنتيجة الصحيحة نفترض أن المقام ليس صفراً

1- start.
2- input x.
3- set A to 2*x+3
4- set B to 3*x-4
5- set Y= A/B
6- output Y.
7- end.

يجري تنفيذ تعليمات الخوارزمية بالتسلسل وفق ورودها في نص الخوارزمية على شكل خطوات متسلسلة معدودة ومعرفة تحدد سياق هذا التنفيذ .

مثال: نورد خوارزمية الاستيقاظ التي تحدد الخطوات المتبعة منذ الاستيقاظ وحتى الذهاب للعمل:

1. البداية
2. النهوض من السرير.
3. الذهاب للحمام.
4. خلع لباس النوم.
5. اخذ حمام صباحي.
6. تنشيف الجسم من الماء.
7. ارتداء ملابس أخرى.
8. تناول الفطور.
9. الذهاب للعمل.
10. النهاية.

والآن حاول أن تتجاهل خطوة من الخطوات السابقة لتكن 4 نجد انه يستحم مع ارتداء الملابس أو الخطوة 7 عنها نذهب للعمل بدون ملابس ولو تم تبديل الترتيب ما بين 6 و 7 لتم تنشيف الجسم بعد ارتداء الملابس وهكذا نجد أن الترتيب ضروري جداً وعدم تجاهل أية خطوه ضروري كذلك.

تعتمد الطريقة النصيه pseudo cod على القواعد الناظمة لحل المشكلة.

مثال -2- طريقة طرح السؤال ضمن المحاضرة.

1- بداية

2- أن يكون لدى المستمع حاجة للكلام.

3- رفع اليد والانتظار للسماح بالتحدث.

4- عند السماح خفض اليد والكلام أو طرح السؤال.

5- الاستماع للجواب وهنا حالتان الجواب كافي وافي :

5-1-نعم نذهب الى 6.

5-2-لا نعود إلى 3 وهنا قد ندخل في حلقه فارغة ويجب ان تكسر للوصول للنهاية.

6- نهايه.

استخدام الطريقة البيانية

تعتمد الطريقة البيانية لصياغة الخوارزميات على توضيح خطوات تنفيذ الخوارزمية باستخدام أشكال هندسية خاصة وأسهم تصل بينها، إضافة إلى عبارات باللغة الطبيعية، و/أو بتعابير رياضية أو منطقية.

وتعتبر المخططات التدفقية (الانسيابية) الأكثر انتشاراً واستخداماً في توصيف الخوارزميات، لذلك فإننا سنركز دراستنا عليها .

استخدام الطريقة الرمزية

تعتمد الطريقة الرمزية على قواعد محددة يمكن أن تكون مستنتجة من المفاهيم الرياضية وسنهتم فيما يلي بطريقتين أساسيتين تعتبران من أهم طرق تمثيل الخوارزميات بالطريقة الرمزي وهما:

1-لغات البرمجة المختلفة و منها لغة C++.

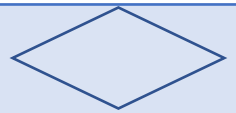
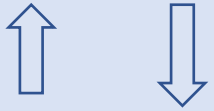
2-الترميز الرياضي للمفاهيم ضمن الخوارزمية أثناء تمثيلها بالطرق المختلفة مثل الطريقة البيانية كما ستبين الفقرة التالية.

المخطط التدفقي (الانسيابي)

أشكال المخططات التدفقية :

نلخص فيما يلي هذه البنى المنطقية في ثلاثة أشكال أساسية سنعرضها من خلال أشكال مخططاتها التدفقية التي تختلف باختلاف التطبيق الذي تمثله.

رموز المخطط الانسيابي

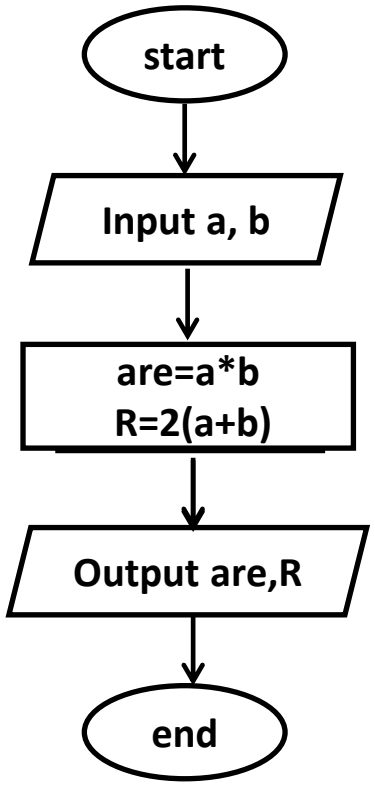
	1- للبداية والنهاية start / end
	2- للإدخال والإخراج input / output
	3- للعمليات الحسابية computing process
	4- الشرط والتقرير (الاختيار) decision
	5- لاستدعاء البرنامج الفرعي call subroutine
	6- لاتجاه سير البرنامج flow line
	7- لنقاط التوصيل والربط connector
	8- مستند document

المخطط التدفقي التتابعي البسيط

بعض المسائل لايقتضي حلّها أية تجاهل أو تكرار للخطوات بل كل خطوه تنفذ مره واحده وواحده فقط

مثال 1:المخطط التدفقي التتابعي البسيط. ليكن المطلوب كتابة ورسم المخطط التتابعي لحساب مساحة ومحيط الشكل الرباعي الذي بعداه A & B وإحراج النتائج.

Flow Chart



Pseudo code

خطوات الخوارزمية باستخدام اللغة الطبيعية كما يلي:
التي يمكن استخدامها للحل ممثلةً بالمخطط التدفقي التتابعي والتي يمكن كتابتها :

1-البداية.
2-أدخل طول وعرض المستطيل.
3-احسب:
المساحة = الطول × العرض
المحيط = (الطول + العرض) × 2
4-اطبع (أخرج) قيمة المساحة والمحيط .
5- النهاية.

```
Text Algorithm
1- start.
2- input a,b.
3- set are to a*b
4- set R to (a+b)*2
5-  output are , R
6- end.
```

المخطط التدفقي التفرعي

يستخدم في المسائل التي تخضع لشروط تحدد التتالي المناسب للخطوات المطلوب تنفيذها.
حيث يفرض تحقق الشرط أو عدمه من تنفيذ خيار أو تجاهله،

مثال 3: المخطط التدفقي التفرعي:

ليكن المطلوب خوارزمية تحل التعبير الرياضي $$y = \frac{2x+3}{3x-4}$$

من أجل قيمة للمتحول x مع طباعة الناتج وعدم طباعة أية شيئ إذا كانت قيمة المقام معدومة.

الحل: يوضح الشكل التالي خطوات الخوارزمية التي يمكن استخدامها للحل ممثلةً بالمخطط التدفقي التفرعي والمكتوبه باستخدام اللغة الطبيعية ايضاً

الخوارزمية بطرق متعددة

المسألة بالطريقة الرياضية

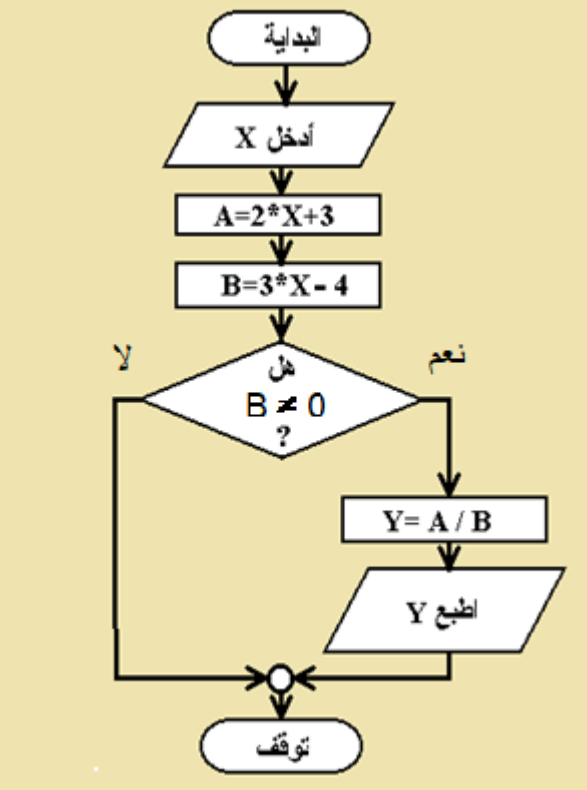
$$y = \frac{2x+3}{3x-4}$$

1- بداية.
2 – أدخل x
3- احسب قيمة A=2*X+3
4- احسب قيمة B=3*X-4
5-هل قيمة ?B≠0
نعم لا تساوي الصفر:
5-1-احسب Y = A/B
5-2- اطبع قيمة Y
6- نهايه

الخوارزمية باستخدام اللغة الطبيعية

```
1- start.
2- input x.
3- set A to 2*x+3
4- set B to 3*x-4
5- if(B ≠ 0)
  yes
     5-1 set y=A/B
     5-2  output Y
6- end.
```

الخوارزمية باستخدام المخطط الانسيابي



طباعة الناتج وطباعة لا يوجد حل إذا كانت قيمة المقام معدومة

المسألة بالطريقة الرياضية

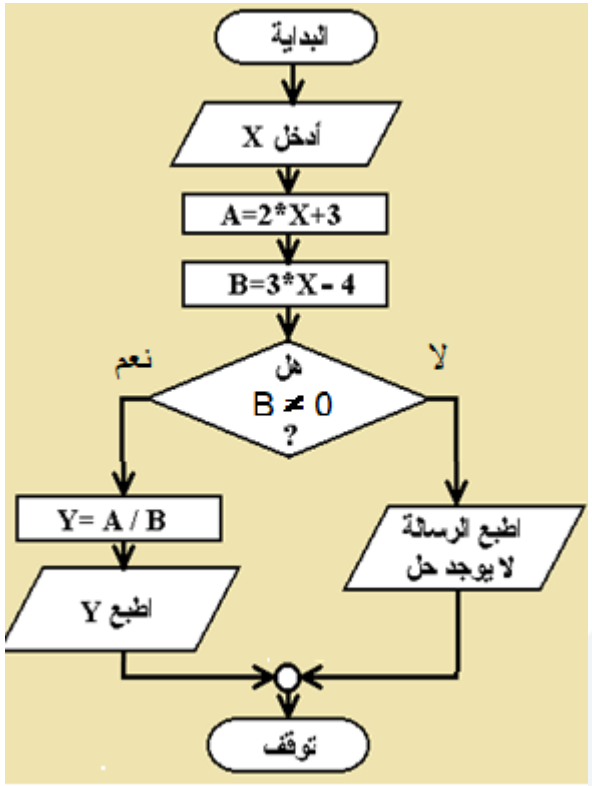
$$y = \frac{2x+3}{3x-4}$$

ملاحظة: يمكن أن يكون السؤال if (b=0) أو if (b<>0) عندها تتبادل نعم ولا موافعهما

الخوارزمية باستخدام اللغة الطبيعية

1- بداية.
2 – أدخل x
3- احسب قيمة A=2*X+3
4- احسب قيمة B=3*X-4
5-هل قيمة ?B≠0
5-1-نعم احسب Y = A/B
5-2- اطبع قيمة Y اذهب إلى 7
6- لا اطبع لا يوجد حل
7- نهايه

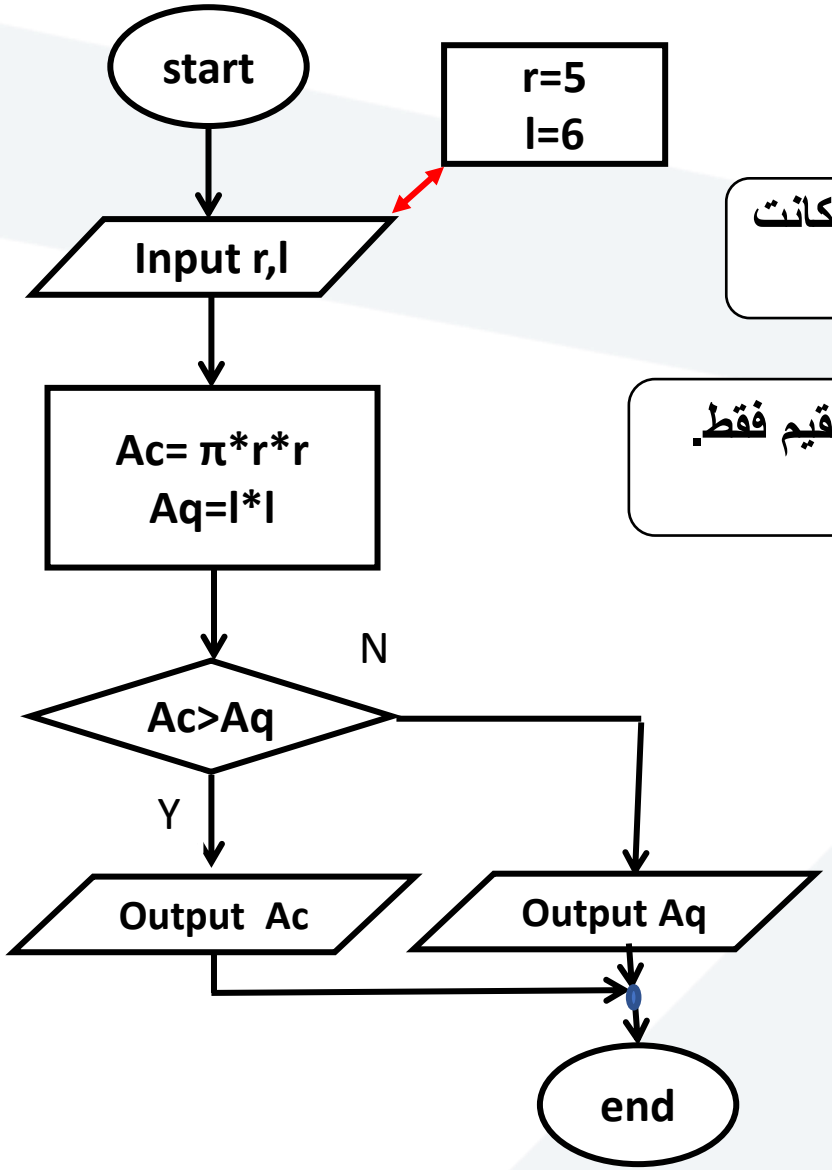
الخوارزمية باستخدام المخطط الانسيابي



الاسناد والادخال

بفرض لدينا دائرة نصف قطرها r ومربع طول ضلعه l ونرغب بطباعة مساحة الدائرة إذا كانت أكبر من مساحة المربع وإلا طباعة مساحة المربع.

ملاحظةعند اسناد المعطيات سيكون كل تنفيذ له نفس النتيجة أي التمرين يعمل من أجل هذه القيم فقط.
عند الإدخال ستكون النتيجة وفق القيم المدخله.




```
Start.
Input r,l
Set Ac to  π*r*r
Set Aq to  l*l
If Ac > Aq
/Output Ac
Else
/Output Aq
end
```

1. Start.
2. Input r,l
3. Ac = π*r*r
4. Aq = l*l
5. If Ac > Aq
   Output Ac
   Else
   Output Aq
6. end

الأسئلة الأكثر أهمية

1 – المطلوب مثال عن الخوارزميات غير الحسابية
2- عرف الخوارزميات الحسابية
3- عدد طرق كتابة الخوارزمية
4- المطلوب مثال عن استخدام اللغة الطبيعية في صياغة الخوارزمية.
5- المطلوب مثال عن المخطط التدفقي (الانسيابي، والتفرعي) وكتابة الخوارزمية ورسم المخطط .