

## مقرر مدخل الى الخوارزميات و البرمجة

عنوان المحاضرة (مبادئ الخوارزميات)

المحاضر: د. حيدر خليل

الكلية: كلية الهندسة

رقم المحاضرة: 1

– أهداف المحاضرة (learning outcomes) :

- مفهوم الخوارزمية
- التمييز بين الخوارزمية والبرنامج والبيانات
- التعرف على أساليب التفكير الخوارزمي.
- تطبيق أفكار لحل مشكلة بسيطة بمخطط تدفق (Flowchart) أو Pseudocode .
- المخططات التدفقية التفرعية
- بنية الاختبار if else متعددة الخيارات.

## 1- مقدمة في الخوارزميات : ما هي الخوارزمية؟

- الخوارزمية هي سلسلة محددة من التعليمات القابلة للتنفيذ لحل مشكلة معينة أو إجراء مهمة محددة.
- يجب أن تكون:
  - محددة بوضوح (كل خطوة واضحة).
  - قابلة للتنفيذ بعدد محدود من الخطوات.
  - ناجحة في النهاية لتحقيق الهدف إذا وُجدت المدخلات الصحيحة.
  - يمكن تمثيلها بشكل مستقل عن اللغة البرمجية، لتسهيل تحويلها إلى برنامج فعلي.

### مبادئ أساسية في الخوارزميات

- المنطق والتجريد: التفكير في المشكلة عند مستوى عالي ثم ترجمتها إلى خطوات قابلة للتنفيذ.
- التعقيد: تقدير الموارد المطلوبة (الوقت، الذاكرة) (لمعرفة فعالية الخوارزمية).
- الصحة والحدود: التأكد من أن الخوارزمية تعطي نتيجة صحيحة للنطاقات المدخلة الصحيحة، وتتعامل بشكل جيد مع الحالات الحدية.
- التحقق من صحة المدخلات: تعالج الخوارزمية بيانات المدخلات، لذا يجب أن تتضمن خطوات للتحقق من صحة هذه البيانات وملاءمتها.

### أهمية الخوارزميات:

- تُعد الخوارزميات أساسية لحل المشكلات في مختلف المجالات، بما في ذلك العلوم والتكنولوجيا والعلوم الاجتماعية والصحة والاقتصاد والصناعة والتجارة .

### معايير الخوارزمية الجيدة:

على الرغم من وجود عدة خوارزميات لنفس المشكلة، إلا أن أفضلها هي التي تحقق النتيجة بأقل جهد ووقت - سهولة الفهم وسريعة التنفيذ. يُعد هذا النص بمثابة مقدمة موجزة لمفهوم الخوارزميات، مع التركيز على طبيعتها المنظمة، وإمكانية تطبيقها على نطاق واسع، وأهمية الكفاءة والوضوح في التصميم.

## 2- أنواع الخوارزميات

### 1-2 الخوارزميات الحسابية (Computational algorithms)

الخوارزمية الحسابية هي سلسلة من الخطوات المنطقية المحددة والقابلة للتنفيذ آلياً بواسطة حاسوب أو آلة حسابية للوصول إلى حل لمسألة محددة.

#### العناصر الأساسية:

**خطوات محددة:** كل خطوة واضحة ومحدودة وليس فيها غموض.

**قابلية التنفيذ آلياً:** يمكن تحويلها إلى برنامج حاسوبي يعمل بشكل آلي.

**نتيجة قابلة للتحقق:** الناتج معروف ويمكن التأكد من صحته.

**قياس الكفاءة:** غالباً تقاس بكيفية أداءها من حيث الزمن والذاكرة (تعقيد زمني وفضائي).

**مثال:** بحث ثنائي في قائمة مرتبة: تقسم القائمة إلى نصفين وتقرن بالهدف تدريجياً حتى تجد الهدف أو تثبت عدم وجوده.

### 2-2 الخوارزميات غير الحسابية (Non-computational algorithms)

الخوارزميات غير الحسابية هي إجراءات أو طرق لحل مشاكل لا تعتمد فقط على تنفيذ آلي بالحاسوب، بل قد تعتمد على الخبرة البشرية، الحدس، أو خطوات غير قابلة للترميز الآلي بالكامل. مثال التفكير التصميمي ( Design Thinking ) لابتكار حلول بناءً على احتياجات الناس.

### 3- أنواع البيانات المعالجة من قبل الخوارزميات:

لا تقتصر البيانات التي تعالجها الخوارزميات على الأرقام؛ بل يمكن أن تشمل أيضاً الرموز والنصوص والرسومات والصور والأصوات وغيرها.

- مثال في مجال: الرعاية الصحية الرقمية Health Informatics .

**فكرة الخوارزمية:** تحليل بيانات سجلات المرضى لتحديد أنماط الإصابة وتحسين تخصيص الموارد.

## نوع البيانات المعالجة: (Types of Data Processed)

- البيانات السريرية: تشخيصات المرضى، أعراضهم، نتائج المختبرات، أدوية وجرعات، تاريخ العلاجات.
- البيانات الديمغرافية: العمر، الجنس، الموقع الجغرافي، الخلفية العرقية.
- البيانات الزمنية: التواريخ/الأوقات للزيارات، مواعيد الاستجابة، التفاقم.
- البيانات النصية غير المهيكلة: نصوص ملاحظات الأطباء، تقارير التصوير الطبي، خلاصات التمريض.
- البيانات المكانية: مواقع المستشفيات، مناطق التوزيع الجغرافي للمرضى، خرائط انتشار الأمراض.
- البيانات المرتبطة بالموارد: توافر الأسرة، معدلات إشغال الأسرة، مستويات الأجهزة الطبية.
- البيانات المرتبطة بالسياسات: بروتوكولات العلاج المعتمدة، جداول التحصين، موازنات التكاليف.

## الهدف المرجو من هذه الخوارزمية:

استخراج الأنماط والتنبؤ باحتياج الموارد (مثلاً: توقع عدد الأسرة المطلوبة في المستشفى خلال أوقات الذروة). تصحيح التحيز وتحسين دقة التنبؤ باستخدام الدمج بين البيانات السريرية والديموغرافية والزمنية. دعم قرار الطبيب من خلال تقديم توصيات مبنية على بيانات تاريخية وأحدث النتائج. نلاحظ ان الخوارزمية السابقة تدمع بين مفهوم الخوارزمية الحسابية و غير الحسابية.

#### 4- طرق كتابة و توصيف الخوارزمية

##### 4-1 - الطريقة النصية (الوصف باللغة الطبيعية)

كتابة خطوات الخوارزمية بلغة مفهومة مثل العربية أو الإنجليزية، بدون استخدام رموز برمجية معقدة. و تعتبر هذه الطريقة بسيطة وسهلة الفهم وغير رسمية ولا تتبع قواعد صارمة وهي مناسبة للتواصل مع غير المبرمجين و مثالية للمراحل الأولى من التصميم

##### مثال خوارزمية تسجيل الدخول الى نظام ما:

. ابدأ

2. اطلب من المستخدم إدخال اسم المستخدم

3. اطلب من المستخدم إدخال كلمة المرور

4. تحقق إذا كان اسم المستخدم موجوداً في قاعدة البيانات

5. إذا كان موجوداً:

- تحقق إذا كانت كلمة المرور مطابقة

- إذا كانت مطابقة:

\* اسمح للمستخدم بالدخول

\* اعرض رسالة ترحيب

- إذا لم تكن مطابقة:

\* اعرض رسالة خطأ "كلمة مرور غير صحيحة"

6. إذا لم يكن اسم المستخدم موجوداً:

- اعرض رسالة خطأ "اسم المستخدم غير موجود"

انتهى

## 2-4- الطريقة الرمزية شبه الكود Pseudocode

تمثيل الخوارزمية باستخدام بنية تشبه لغة البرمجة ولكن باللغة الإنجليزية مع بعض الهياكل البرمجية الأساسية.

مثال: أكتب خوارزمية لإيجاد قيمة  $y$  و على فرض أن ال  $X$  لا تساوي  $3/4$ .

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

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

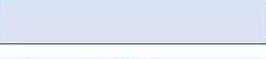
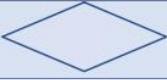
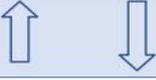
- 1- start.
- 2- input x.
- 3- set A to  $2*x+3$
- 4- set B to  $3*x-4$
- 5- set  $Y = A/B$
- 6- output Y.
- 7- end.

## 3-4- الطريقة البيانية

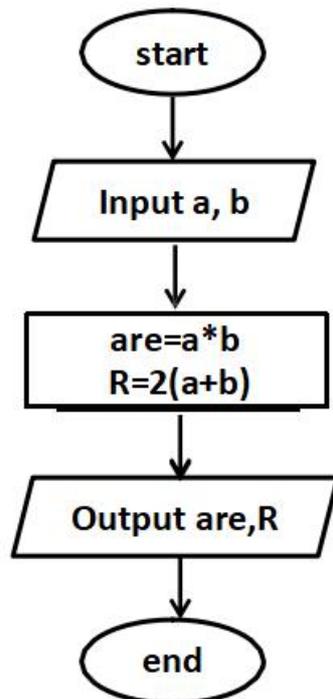
تعتمد الطريقة البيانية لصياغة الخوارزميات على توضيح خطوات تنفيذ الخوارزمية باستخدام أشكال هندسية خاصة وأسهم تصل بينها، إضافة إلى عبارات باللغة الطبيعية، و/أو بتعابير رياضية أو منطقية.

و تعتبر المخططات التدفقية (الانسيابية) الأكثر انتشارا لذلك سيتم التركيز عليها بشكل اساسي في هذا المقرر.

## رموز المخطط التدفقي الانسيابي:

	1- للبداية والنهاية start / end
	2- للإدخال والإخراج input / output
	3- الحسابية للعمليات 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

مثال: أكتب المخطط التتابعي لحساب مساحة و محيط مستطيل بعده  $A$  ,  $B$  .



### 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.

## 5- المخطط التدفقي التفرعي

يتضمن هذا النوع اتخاذ القرارات أو مفاضلة بين خيارين أو أكثر وهناك أسلوبين في تنفيذ القرار ليكن لدينا التعبير الرياضي التالي و المطلوب كتابة خوارزمية لحل هذا التعبير و طباعة رسالة تنبيهية في حال كان المقام صفر

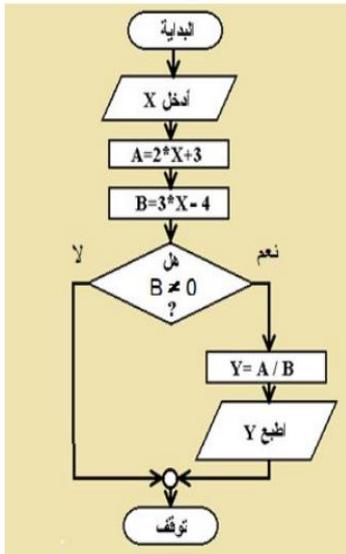
$$y = \frac{2x+3}{3x-4}$$

الحل باستخدام أكثر من خوارزمية

الخوارزمية باستخدام المخطط الانسيابي

الخوارزمية باستخدام اللغة الطبيعية

المسألة بالطريقة الرياضية

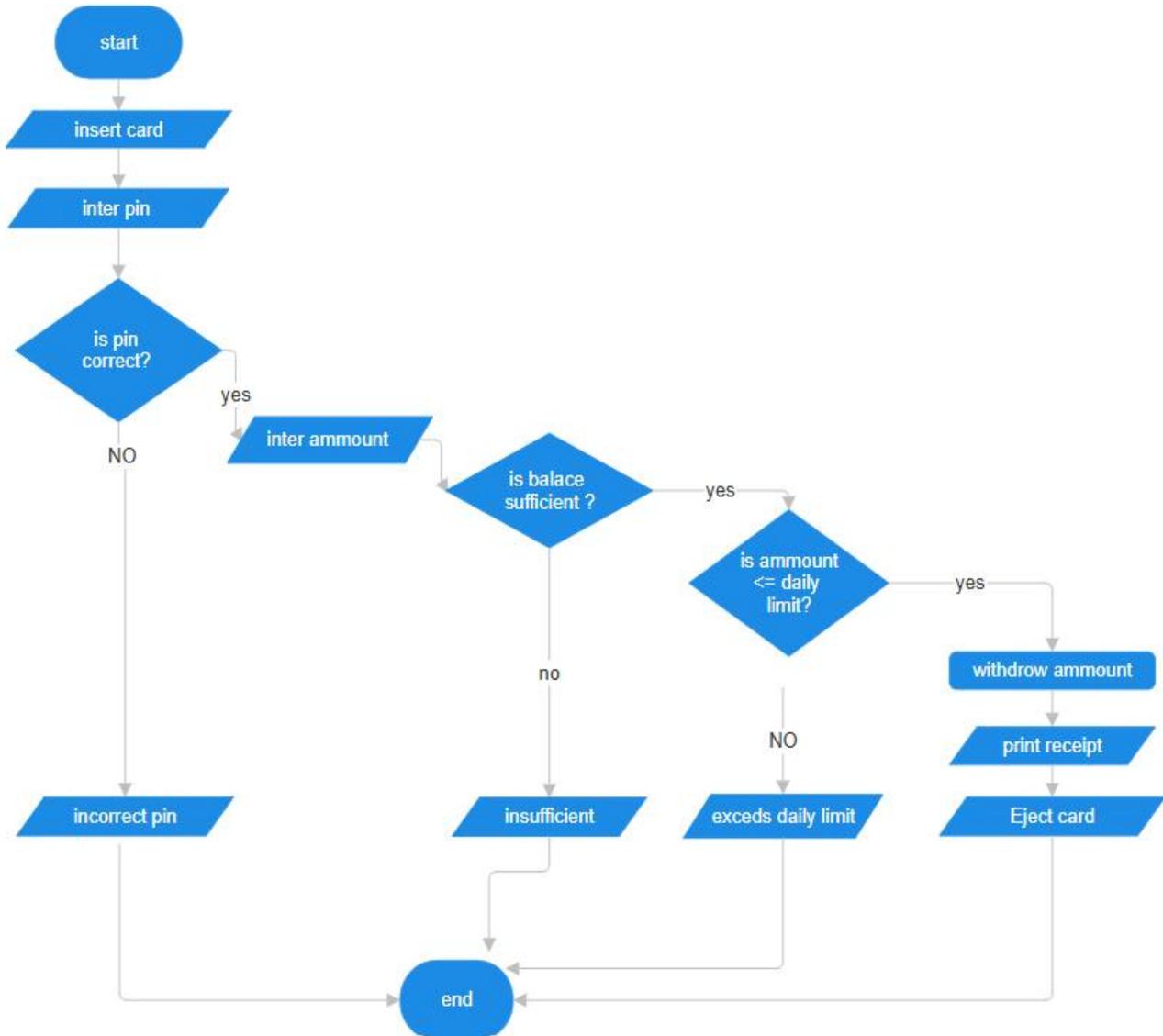


$$y = \frac{2x+3}{3x-4}$$

- 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.

- 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:
    - 1-5- احسب Y = A/B
    - 2-5- اطبع قيمة Y
- نهاية

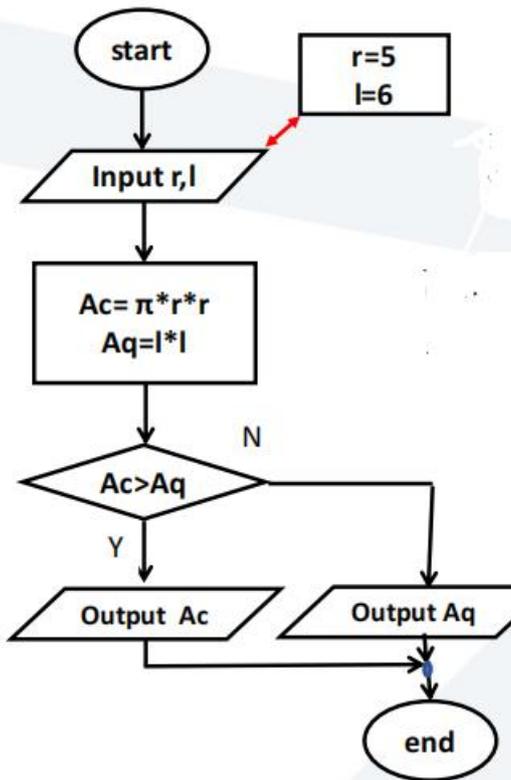
مثال : عملية السحب من الصراف الآلي محاكاة تجربة سحب واحدة فقط .



مثال : بفرض طلب منك حساب مساحة الدائرة و المستطيل و طباعة مساحة الشكل الأكبر .

Start.  
Input r,l  
Set Ac to  $\pi*r*r$   
Set Aq to  $l*l$   
If Ac > Aq  
/Output Ac  
Else  
/Output Aq  
end

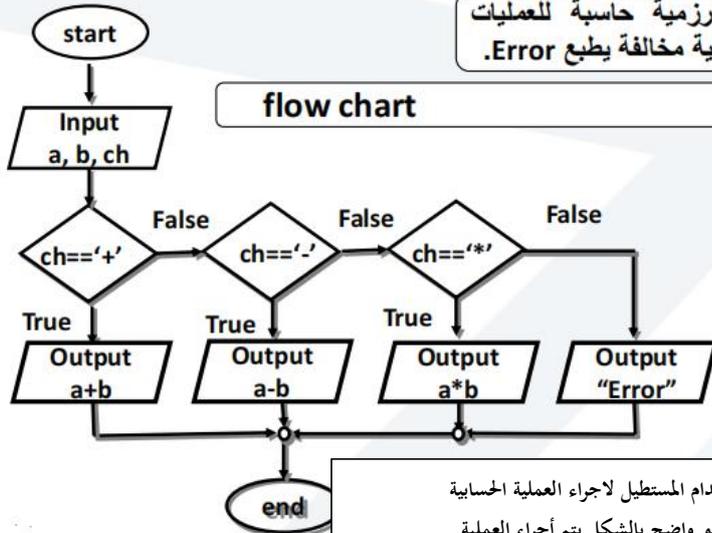
1. Start.  
2. Input r,l  
3.  $Ac = \pi*r*r$   
4.  $Aq = l*l$   
5. If Ac > Aq  
    Output Ac  
   Else  
    Output Aq  
6. end



## متعددة الخيارات

### بنية الاختيار if \else if else if ... else

مثال 2-3- نرغب بكتابة ورسم المخطط التدفقي لخوارزمية حاسوبية للعمليات الحسابية (+, -, \*) والمطبقة على عددين وفي حال كانت العملية مخالفة يطبع Error.



### Text algorithm

```

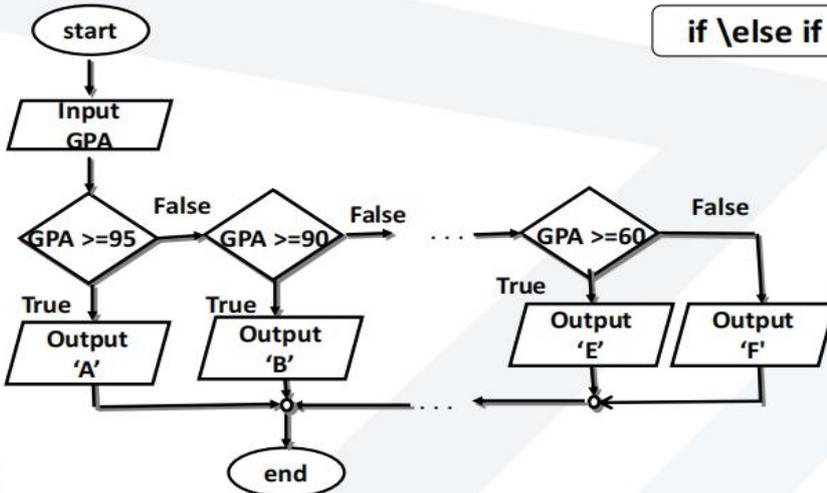
1- start
2- input a, b, ch
3- if(ch='+')
    output a+b
else
    if(ch='-')
        output a-b
    else
        if(ch='*')
            output a*b
        else
            output "Error"

```

ملاحظة: يمكن استخدام المستطيل لاجراء العملية الحسابية قبل الطباعة أو كما هو واضح بالشكل يتم اجراء العملية الحسابية و الطباعة معا كما سترى ذلك في لغة C++ . ولكن الأفضل اجراء العملية الحسابية و ترميز ذلك بمستطيل ومن ثم اجراء عملية الطباعة

## متعددة الخيارات

### بنية الاختيار if \else if else if ... else



مثال 2-4- ليكن المطلوب إدخال معدل الطالب من خلال المتحول الصحيح GPA  
 إذا كان  $GPA \geq 95$  سيطبّع الصنف A  
 إذا كان  $GPA \geq 90$  سيطبّع الصنف B  
 إذا كان  $GPA \geq 80$  سيطبّع الصنف C  
 إذا كان  $GPA \geq 70$  سيطبّع الصنف D  
 إذا كان  $GPA \geq 60$  سيطبّع الصنف E  
 وإلا سيطبّع الصنف F.