الخوارزميات (Algorithms)

تستخدم كلمة الخوارزمية كثيرا في علم الرياضيات والحاسبات وترجع إلى العالم محمد بن موسى الخوارزمي الذي أوجد الخوارزميات

تعريف الخوارزمية (Algorithm)

عبارة عن خطوات متسلسلة تصف بصورة دقيقة وواضحة ومترابطة وبدون أي غموض مجموعة من الخطوات الرياضية و المنطقية اللازمة لحل مسألة معينة .

خصائص الخوارزمية:

1. يجب أن تكون لكل خوارزمية بداية ونهاية .
2. يجب أن تكون كل خطوة من خطوات الخوارزمية واضحة تماما وبدون أي شك او غموض عن العملية المقصودة من تلك الخطوة .
3. يجب أن تكون الخوارزمية متسلسلة ومحدودة بعددها بحيث تشكل وحدة متكاملة تؤدي بمجموعها الى عمل معين أو الوصول الى نتيجة أو نهاية .
4. يجب أن تكون الخوارزمية كاملة بحيث تأخذ بنظر الاعتبار جميع الظروف والاحتمالات التي تواجه طريقة التنفيذ (أي أن تكون الخوارزمية عامة).

- مما تجدر الإشارة إليه أن أي عمل نقوم به في حياتنا وننجزه بالشكل الصحيح يخضع لخطة عمل محددة أي خوارزمية كما في المسائل العلمية.

مثال:

ماهي الخوارزمية التي نتبعها لتناول وجبة في المطعم ؟

الحل:

1. البداية .
2. الذهاب الى المطعم .
3. أختيار مكان الجلوس .
4. طلب الوجبة .
5. تناول الوجبة .
6. أستلام الفاتورة .
7. دفع الفاتورة.
8. مغادرة المطعم.
9. النهاية.

مثال:

أكتب خوارزمية لحساب الوسط الحسابي (المعدل) لأربعة أعداد.

الحل:

1-البداية

2-ادخل الأعداد x_1, x_2, x_3, x_4 .

3-احسب الوسط الحسابي $Y= x_1+ x_2+ x_3 + x_4/4$

4- أطبع y .

5-النهاية .

- هذا يعني أن الأعداد الأربعة تمثلت بالمتغيرات x_1, x_2, x_3, x_4 وهي تمثل (المدخلات)
- أما العمليات الحسابية المطلوبة في إيجاد الوسط الحسابي فهي عملية الجمع والقسمة .
- أما النتيجة التي سوف تخزن في المتغير Y والتي تمثل الوسط الحسابي فهي (المخرجات).

أنواع الخوارزميات

يمكن تصنيف الخوارزميات إلى :

1-الخوارزمية المتسلسلة (المستقيمة)(sequential):

وهي الخوارزمية التي تحتوي على خطوات متسلسلة بحيث لا يؤدي تنفيذ أي منها إلى تفرع خارج التسلسل .

مثال:

أكتب خوارزمية لحساب مساحة ومحيط مستطيل أبعاده (L,w)

الحل :

1. البداية .
2. أدخل الطول و العرض L,w .
3. أحسب محيط المستطيل X=(L+w)*2 .
4. أحسب مساحة المستطيل Y=L*W .
5. أطبع X,Y .
6. النهاية.

مثال:

أكتب خوارزمية لإيجاد وطبع مربع ومكعب العدد X

الحل:

1. البداية.
2. أدخل X.
3. أحسب مربع العدد A=X^2 .
4. أحسب مكعب العدد B=X^3 .
5. أطبع A,B .
6. النهاية

2-الخوارزمية الشرطية أو المتفرعة (Conditional):

تكون هذه الخوارزمية في حالة كون المسألة ذات احتمالين للحل ولذلك تتفرع الخطوات ووتحتوي هذه الخوارزمية على أوامر شرطية كما في الحالتين التاليتين:

أ- أذا شرط نفذ خطوات متسلسلة

مثال : أذا كان AV>=50 أطبع " الطالب ناجح" .

هذا يعني أذا تحقق الشرط يتم تنفيذ خطوات معينة وإذا لم يتحقق الشرط لا تأخذ الخوارزمية تفرع آخر ثم نكمل باقي خطوات الحل .

ففي هذا المثال إذا تحقق الشرط أي إذا كان معدل الطالب (AV اكبر ويساوي 50) أطبع عبارة الطالب الناجح .

مثال :

اكتب خوارزمية لحساب معدل طالب في اربعة مواد دراسية وطباعة المعدل اذا كان الطالب ناجح .

الحل :

1. **البداية .**
2. **ادخل درجات الطالب A_1, A_2, A_3, A_4 .**
3. **أحسب معدل الطالب $AV=(A_1 + A_2 + A_3 + A_4)/4$.**
4. **إذا كان $AV>=50$ أطبع معدل الطالب AV .**
5. **النهاية.**

ب - أذا الشرط نفذ خطوات (1) والا نفذ خطوات (2).

هذا يعني أذا الشرط تحقق نفذ خطوات معينة و أذا لم يتحقق نفذ خطوات أخرى

مثال :

اكتب خوارزمية لطباعة عبارة "العدد الموجب" إذا كان العدد A موجب و أطبع عبارة "العدد سالب" اذا كان سالب .

الحل :

1. **البداية.**
2. **ادخل العدد A .**
3. **إذا كان A>=0 أطبع "العدد موجب" وإلا أطبع "العدد سالب".**
4. **النهاية.**

مثال:

اكتب خوارزمية لحساب قيمة Y من المعادلة التالية حيث ان :

$$Y=\begin{cases} A+5 & A>1 \\ A+5(A-1) & A<=1 \end{cases}$$

الحل :

1-البداية .

2-ادخل قيمة A.

3-إذا كان A>1 احسب Y=A+5 وإلا احسب Y=A+5(A-1)

4-أطبع Y.

5- النهاية.

ملاحظة :

الخوارزمية الشرطية هي التي تحتوي على تفرع ولا يكون تنفيذ خطواتها حسب تسلسل ظهورها بل تتحكم في تسلسل التنفيذ بعض الشروط والقرارات التي تؤدي إلى تفرع سير التنفيذ بموجب الشرط إما باتجاه نعم أو باتجاه لا.

إما صيغة الشرط فيجب أن تكون محددة بعلاقة بحيث يمكن الإجابة (بنعم) او (لا)وهذه المقارنة تتم في وحدة الحساب والمنطق وعلى ضوء المقارنة تقوم وحدة السيطرة بتوجيه سير تنفيذ الخطوات , أما صيغة الشرط فتكون باستخدام احد الرموز التالية :<,>,=,=<,=>,<>

3-الخوارزمية المتكررة (Repetition):

- التكرار: عند حل بعض المسائل لابد من إعادة تنفيذ مجموعة من الخطوات عدة مرات وهذا التنفيذ المتكرر لهذه الخطوات يكون الحلقة التكرارية (Loop) .
- الخوارزمية المتكررة :هي التي تقوم بتنفيذ مجموعة من الخطوات عدة مرات (عدد محدد أوغيرمحدد من المرات) استنادا إلى شرط معين ولهذه الخوارزمية الحالتين التاليتين:
  - أ-طالما الشرط متحقق نفذ خطوات (1).
  - ب-أعد تنفيذ الخطوات (1)حتى يتحقق الشرط.

ملاحظة :

- العداد (Counter) :في كثير من الأحيان وفي معظم المسائل التي تتعلق بالحاسوب نحتاج إلى العد (counting) ، فقد نريد مثلا عد مجموعة من الأعداد أو عد مجموعة من الطلاب , فبالنسبة للإنسان العملية سهلة لانها أصبحت ضمن قدراته العقلية التي يكسبها من الطفولة , إلا أن الحاسوب يحتاج إلى تصميم خوارزمية للعد تتكون من خطوات معينة إذا اتبعها استطاع العد يطلق عليها خوارزمية العد (counting Algorithm).
- بعد اختيار متغير عددي معين نطلق عليه تسمية العداد نتبع هذه الخطوات :

1. إعطاء العداد قيمة ابتدائية .
2. إعطاء العداد مقدار زيادة معين.
3. إعطاء العداد قيمة نهائية.

مثال :

اكتب خوارزمية لطباعة الاعداد المحصورة بين (1 To 10) .

الحل:

1. البداية.
2. افرض I=1 .
3. أطبع I .
4. اجعل I=I +1 .
5. إذا كان I<=10 اذهب إلى الخطوة 3.
6. النهاية.

الحلقة التكرارية LOOP

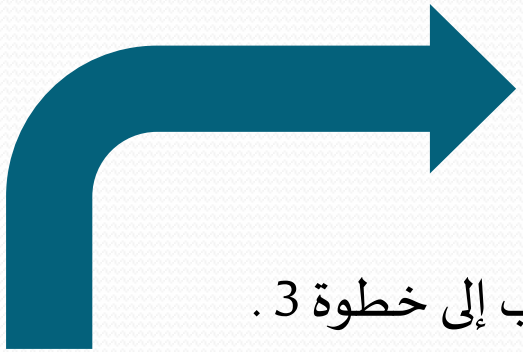
لو طلبنا : ما هو ناتج تنفيذ الخوارزمية السابقة يدويا"؟

I	
1	1
2	2
3	3
.	.
.	.
10	10

مثال :اكتب خوارزمية لطباعة الأعداد الزوجية فقط المحصورة بين (1 TO 30) .

الحل

1. البداية .
2. افرض I=2 .
3. أطبع I .
4. اجعل I=I+2 .
5. إذا كان I<=30 اذهب إلى خطوة 3 .
6. النهاية .



ملاحظة

لو كان مطلوب السؤال كالأتي :

اكتب خوارزمية لطباعة الإعداد الفردية المحصورة بين (1 TO 30) .

الحل :

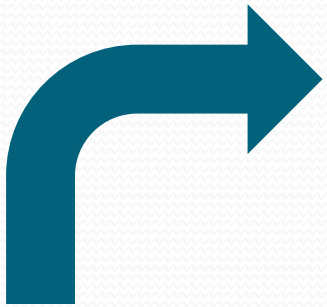
التغير في الحل سوف يكون في خطوة 2 فقط تصبح كالآتي

2-افرض I=1 وباقي الحل يبقى بأكمله كما هو .

مثال: اكتب خوارزمية لإيجاد مجموع الأعداد الزوجية المحصورة بين (10 TO 20) .

الحل :

1. البداية .
2. نفرض I=10 .
3. نفرض SOM =0 .
4. احسب المجموع SUM =SUM + I .
5. اجعل I=I+2 .
6. إذا كان I<=20 اذهب إلى خطوة 4.
7. أطبع SUM .
8. النهاية.



ماهو ناتج تفيذ هذه الخوارزمية يدويا":

قيم الاعداد ←

مجموع الاعداد →

I	SUM
10	0
12	10
14	22
16	36
18	52
20	70
22	**90**

ملاحظة تتعلق بالمثال السابق :

اذا كان المطلوب السؤال كالاتي :

- اكتب خوارزمية لإيجاد مضروب الأعداد الزوجية المحصورة بين (10 TO 20) .

التغير بالحل يكون كالأتي:

- خطوة رقم 3- تصبح MUL=1.
- خطوة رقم 4- تصبح احسب المضروب MUL=MUL*I.
- خطوة رقم 7- تصبح أطبع MUL.
- وباقي الحل يبقى كما هو.

مثال :

اكتب خوارزمية لحساب مجموع الاعداد (1TO 50)

الحل :

1. البداية .
2. نفرض I=1 , SUM = 0 .
3. احسب المجموع SUM=SUM+I .
4. اجعل I=I+1 .
5. اذا كان I<=50 اذهب الى الخطوة 3 .
6. اطبع SUM .
7. النهاية.

ما هو ناتج تنفيذ هذه الخوارزمية يدويا"؟

I	SUM
1	0
2	1
3	3
4	6
5	10
.	15
.	.
50	

مثال :

اكتب خوارزمية لحساب مجموع 10 أعداد .

الحل:

1. البداية .
2. افرض SUM=0 .
3. افرض I=1 .
4. ادخل العدد X .
5. احسب المجموع SUM=SUM+X .
6. اجعل I=I+1 .
7. إذا كان I<=10 اذهب إلى خطوة 4.
8. أطبع SUM .
9. النهاية

ملاحظة في هذا المثال الأعداد العشرة المطلوب جمعها عشوائية وليست متسلسلة لذا استخدمنا المتغير X لتمثيل هذه الأعداد

إن تنفيذ هذه الخوارزمية يدويا"يكون بالشكل الآتي :

لو فرضنا مجموعة الأعداد Xهي كالآتي

I	X	SUM
1	3	0
2	5	3
3	2	8
4	10	10
5	6	20
6	20	26
.	.	.
10	.	□