الجزء 3. التعليمات الأساسية في الخوارزميات و تطبيقاتها

1- تصريح بالبيانات

1.1- الثوابت
1.2- المتغيرات

2- التعريف بالبيانات
3- أنواع المتغيرات الأساسية

3-1- النوع الصحيح

3-2-النوع الحقيقي

3-3- النوع حرف

3-4-النوع المنطقي

4- العمليات

4-1- العمليات الحسابية

4-2-العمليات المنطقية

5- التعليمات

5-1-التعليمات البسيطة

5-2- التعليمات الشرطية

5-3- تعليمات التكرار

ملاحظات

6- الجدول والمصفوفات

6-1-الجدول.ببعد واحد

6-2- جدول ببعدين (المصفوفة)

1. التصريح بالبيانات

أثناء تنفيذ أي برنامج يجب أن تكون البيانات المستعملة والتعليمات موجودة في الذاكرة الحية. الذاكرة الحية مقسمة إلى حجرات لتخزين المعلومات فيها وكل معلومة تحجز عدد معين من الحجرات حسب نوعها ولكل مكان محجوز عنوان رقمي. ولأننا بشر وحفظ الأرقام وخاصة الطويلة منها صعب أصبح المبرمجين يستعملون الأسماء والمحول أو المفسر يحولها لعناوين رقيمة.

1-1- الثوابت

هي بيانات لا تتغير قيمتها أثناء تنفيذ الخوارزمية مثل قيمة π في الرياضيات أو أيضا الجاذبية الأرضية - نسبة الضريبة ....و يتم التصريح بالثوابت في جزء التصريحات كتالي:

الثوابت
معرف (اسم_الثابت)=قيمة

مثل: الثوابت

3.14= pi, 10= g

2-1- المتغيرات

هي البيانات التي قد تتغير قيمها أثناء تنفيذ الخوارزمية أو أن قيمتها تختلف من مستعمل لآخر. المتغيّرات قد تكون:

- معطيات الإدخال
- النتائج النهائية
- نتائج وسيطة تستعمل للوصول لنتائج النهائية (متغيرات إضافية)

يتم التصريح بها بالتعريف باسم المتغير وتحديد نوعه بعد كتابة كلمة متغيرات كالتالي

متغيرات
معرف(اسم_المتغير): نوع

مثل: نحتاج لحل معادلة من الدرجة الثانية

- ✓ ثلاث عوامل (a, b, c) **معطيات الإدخال**
- ✓ Δ **نتائج وسيطة**
- ✓ الحلول الممكنة (x1, x2, x) . **النتائج النهائية**

التصريح يكون كتالي:

المتغيرات
a, b, c, x1, x2, x, delta : أعداد حقيقية

المتغير قد يكون بسيط أو مركب (مهيكلة)

1-2-1. المتغير البسيط:

يسمى المتغير بسيطًا عندما لا يمكن أن يكون له أكثر من قيمة واحدة في لحظة معينة. لتخزين المتغير البسيط نحتاج حجرة ذاكرة (case mémoire) واحدة تكفي. أنواع المتغيّرات البسيطة هي: الأعداد الصحيحة، الأعداد الحقيقية، الحروف، الحروف، والقيم المنطقية.

2-2-1. المتغير المركب

يجمع المتغير المركب مجموعة من المعلومات في بينة واحدة. مثال المتغير المركب: الجداول، القوائم، السجلات .... سوف نشرح الجداول والمصفوفات لاحقا.

2. التعريف بالبيانات:

لتعريف بالبيانات في الخوارزمية تتم تسميتها بمعرف (identifiant) وهو اسم يكتب باستعمال:

- ✓ يجب أن تبدأ أسماء البيانات بحرف لاتيني (A ... Z a...z).
- ✓ ثم الحروف اللاتينية (A ... Z a...z) أو الأرقام (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9)
- ✓ يمكن استعمال رمز الجمع بين كلمتين(_) فقط
- ✓ لا يجب استعمال الحروف الخاصة مثل: رموز العمليات (+ - * / .....) أو التنقيط (. ؟ ... ! ; ...)

- ✓ لا يجب استعمال الكلمات الخاصة بالخوارزمية أو بلغة البرمجة
- ✓ يستحسن اختيار معرف (اسم) يكون له علاقة بالخوارزمية و نوع البيانات ليعطي وضوح أكثر للخوارزمية.

مثل:

أسماء صحيحة	A B A1 as12 p10 l0 mole ph x y ab_cd b_10
أسماء خاطئة	1A a.b 1m s/l h+5 ?2k 8h 23

3. أنواع المتغيرات

3.1.النوع الصحيح:

يمثل مجموعة الأعداد الصحيحة التي قد تكون موجبة، معدومة أو سالبة. مثل عدد الطلبة، عمر الشخص

في التصريح نكتب: age : صحيح

3.2.النوع الحقيقي:

يمثل مجموعة الأعداد الحقيقية مثل المسافة، المساحة، الوزن

في التصريح نكتب: poids : حقيقي

3.3.النوع الحرف:

يمثل كل الحروف (A,..Z, a,...z) و الأرقام (0,..9) و الرموز (&,;'[]():+-*/....)

يوضع الحرف دائما بين رمزي التنصيص ' ' .

مثل: ...'&', '9', '0', 'a'

العمليات الممكن إجراءها على الحروف هي عمليات المقارنة :> ، < ، = ، <>. المقارنة تتم بين رمز ASCII للحرف

مثال لمتغيرات من نوع حرف: فئة رخصة السياقة ، في التصريح نكتب: cat_perm_condr : حرف

3.4.النوع المنطقي:

هو النوع الذي يحوي قيمتين فقط صحيح أو خطأ. والجملة المنطقية يمكن أن تحتوي على العمليات المنطقية التالية: أو ، و، نفي. و أيضا هي نتيجة لعمليات المقارنة :> ، < ، = ، <>، =< ، =>.

مثال لمتغير من نوع منطقي: الحضور، أولي، في التصريح نكتب : Prst: منطقي.

4. العمليات

العمليات هي عبارة عن جمل تتكون من معاملات و رموز العمليات أي معامل عملية معامل مثل x+y ، y <x

4-1-العمليات الحسابية:

العملية	وصف	نوع المعاملات	مثال
()	الأقواس		(x-3)*2
^	الأس	حقيقي، صحيح	X^2
-	إشارة النفي	حقيقي، صحيح	-3
Div	حاصل القسمة الإقليدية	صحيح	8 div 2=4 9 div 2=4
Mod	باقي القسمة الإقليدية	صحيح	8 mod 2=0 9 mod 2=1
*	الضرب	حقيقي، صحيح	5*3=15
/	القسمة	حقيقي، صحيح(النتيجة عدد حقيقي)	5/2=2.5
+ -	الجمع، الطرح	حقيقي، صحيح	4-1=3 5+2=7

4-2- العمليات المنطقية:

العملية	الوصف	نوع المعاملات
()	الأقواس	
Non	النفي	منطقي
Et	الوصل (و)	منطقي
Ou	الفصل (أو)	منطقي
>	أكبر تماما	حقيقي، صحيح، حرف
<	أصغر تماما	حقيقي، صحيح، حرف
=	يساوي	حقيقي، صحيح، حرف
<>	لا يساوي	حقيقي، صحيح، حرف
>=	أكبر من أو يساوي	حقيقي، صحيح، حرف
<=	أصغر من أو يساوي	حقيقي، صحيح، حرف

3-4-جدول الحقيقة:

A	B	A **et** B	A **ou** B	**Non**(A)
Vrai	Vrai	Vrai	Vrai	Faux
Vrai	Faux	Faux	Vrai	Faux
Faux	Vrai	Faux	Vrai	Vrai
Faux	Faux	Faux	Faux	Vrai

5. **التعليمات**

وهي مقسمة لثلاثة أنواع التعليمات البسيطة، التعليمات الشرطية وهي التي تكَوِن تركيبة الاختيار وأخيرا الحلقات وهي التي تسمح بتكرار تنفيذ التعليمات.

1. **التعليمات البسيطة**

أ. **تعليمة الإسناد**

تعني تعليمة الإسناد إعطاء قيمة لمتغير. إما قيمة أولية أو تغيير قيمته الحالية.

الصيغة

متغير ← قيمة

هذه القيمة قد تكون:

- ✓ قيمة مباشرة مثل a←5
- ✓ قيمة لمتغير آخر مثل a←b
- ✓ قيمة لثابت مثل a←pi
- ✓ نتيجة لعملية في هذه الحال تحسب القيمة الناتجة عن العملية ثم تسند للمتغير مثل a←b+pi

تمرين

قم بتنفيذ الخوارزمية التالية يدويا وأعطي القيم النهائية للمتغيرات

خوارزمية مثال

المتغيرات

x,y,x1,y1 (0): أعداد صحيحة

البداية

y←2 (1)
x←4 (2)
x1←x+y (3)
y1←x1+2 (4)
y1←y1*2 (5)
x←y1+3 (6)

النهاية

في التنفيذ اليدوي نقوم بترقيم التصريحات بـ 0 ثم نرقم التعليمات من 1 2.... ونرسم جدول بحيث:

السطر الأول يحوي المتغيرات والعمود الأول يحوي ترقيم التعليمات ونقوم بتنفيذ التعليمة ونغير قيمة المتغير في الخانة المحصورة بين سطر التعليمة وعمود الخلية.

التعليمات	y1	x1	X	y	الشاشة
0	؟	؟	؟	؟	عند التصريح بالمتغيرات لا توجد قيم
y←2 (1)	؟	؟	؟	**2**	إعطاء المتغير y القيمة 2
x←4 (2)	؟	؟	**4**	2	
x1←x+y (3)	؟	**6**	4	2	لا يوجد إظهار على الشاشة لأنه لا توجد تعليمات التي تظهر على الشاشة
y1←x1+2 (4)	8	6	4	2	
y1←y1*2 (5)	**16**	6	4	2	
x←y1+3 (6)	16	6	**19**	2	

ملاحظات:

1. يجب التصريح بكل المتغيرات المستعملة في الخوارزمية
2. إذا استعملنا متغير في الجهة اليمنى للإسناد فحتما له قيمة وإلا فإن عملية الإسناد خاطئة.
3. يجب أن يكون نوع المتغير هو نفسه نوع القيمة المسندة له أو نوعين موافقين مثل أن نسند عدد صحيح لمتغير حقيقي.

ب. تعليمة الكتابة

تسمح تعليمة الكتابة للحاسوب بإظهار نتيجة أو رسالة للمستعمل على الشاشة.

الصيغة

- ✓ إظهار قيمة متغير أكتب(اسم_المتغير)
- ✓ إظهار قيمة ثابت أكتب(إسم_الثابت)
- ✓ إظهار قيمة نتيجة عملية أكتب(2*5)
- ✓ إظهار رسالة نضع الكلمات المراد إظهارها على الشاشة بين رمزي التنصيص:
  أكتب('message')
- ✓ يمكن إظهار عدة أشياء باستعمال تعليمة أكتب واحدة مع الفصل بينها بالفاصلة ,

أكتب ('la surface= ', S)

مثال

نفذ الخوارزمية التالية

خوارزمية مثال
المتغيرات
(0) x,y,x1,y1: أعداد صحيحة
البداية
(1)y←2
(2)أكتب (y)
(3) x←4
(4)أكتب ('x=', x)
(5) x1←x+y
(6)أكتب ('x=', x,'y=',y,'x1=',x1)
(7)أكتب (x,y,x1)
(8)أكتب (x,' ', y,' ',x1)
(9)أكتب ('3+4=',3+4)
(10)أكتب ('x+y=','x+y')
(11)أكتب ('x+y=', x+y)

النهاية

التنفيذ

	التعليمات	x1	X	Y	الشاشة
0		؟	؟	؟	
1	y←2	؟	؟	**2**	
2	أكتب (y)	؟	؟	**2**	2
3	x←4	؟	**4**	2	
4	أكتب ('x=', x)	؟	**4**	2	x=4
5	x1←x+y	**6**	4	2	
6	أكتب ('x=', x,'y=',y,'x1=',x1)	6	4	2	x=4y=2x1=6
7	أكتب (x,y,x1)	6	4	2	426
8	أكتب (x,' ', y,' ',x1)	6	4	2	4 2 6
9	أكتب ('3+4=',3+4)	6	4	2	3+4=7
10	أكتب ('x+y=','x+y')	6	4	2	x+y=x+y
11	أكتب ('x+y=', x+y)	6	4	2	x+y=6

النتائج متلاصقة
النتائج متلاصقة
يوجد تباعد لأننا استعملنا ' '

ت. ملاحظات هامة

1. في تعليمة الكتابة لا يجب استعمال متغير بلا قيمة
2. كل ما يوضع بين علامتي التنصيص ' ' يظهر كما هو على الشاشة مثل التعليمة 10
3. يجب وضع مسافة ' ' أو مطة ' - ' أو فاصلة ' , ' لتجب التصاق القيم مثل ما حصل بعد تنفذ التعليمة 7 وقد حسنت في التعليمة 8
4. عند إظهار نتيجة يستحسن إضافة مدلولها لتوضيح مثل أكتب('la surface = ', s)

ث. تعليمة القراءة

تسمح تعليمة القراءة للحاسوب من إدخال قيم لمتغيرات معينة من طرف المستعمل باستخدام لوحة المفاتيح.

صيغة

اقرأ(اسم_متغير)

ملاحظات

- ✓ يمكن إدخال قيم لعدة متغيرات بالفصل بينهم بالفاصلة مثل: اقرأ(x, y)
- ✓ يجب إدخال قيمة من نفس نوع المتغير المتلقي.

✓ تعليمة القراءة لا تظهر أي شيء على الشاشة بل المعالج ينتظر المستعمل حتى يدخل قيمة المتغير ويضغط على الزر enter ثم يأخذ المعالج هذه القيمة ويضعها في خانة المتغير في الذاكرة. لذا يجب وضع رسالة توضيحية للمستعمل قبل تعليمة القراءة توضح نوع والقيم المحتملة لمتغير المتلقي.

مثال

أكتب خوارزمية لجمع عددين ما؟

مثال 1	مثال 2	مثال 3
خوارزمية جمع **المتغيرات** x,y,s(0): أعداد حقيقية **البداية** (1)اقرأ (y, x) (2) s←x+y (3)أكتب (s) **النهاية**	**خوارزمية** جمع **المتغيرات** x,y,s(0): أعداد حقيقية **البداية** (1)أكتب('donner deux valeurs réelles:') (2)اقرأ (y, x) (3) s←x+y (4)أكتب (s) **النهاية**	**خوارزمية** جمع **المتغيرات** x,y,s(0): أعداد حقيقية **البداية** (1) أكتب ('donner une valeur réelle:') (2)اقرأ (x) (3)أكتب ('donner une valeur réelle:') (4)اقرأ (y) (5) s←x+y (6)أكتب (x, '+', y, '=', s) **النهاية**

تنفيذ المثال 1

	التعليمات	X	Y	S	الشاشة
0		?	?	?	
1	اقرأ (y, x)	?	?	?	3↵
		3	?	?	2↵
		3	2	?	
2	s←x+y	3	2	5	
3	أكتب (s)	3	2	5	5

عند التصريح بالمتغيرات لا توجد قيم ينتظر الحاسوب حتى نكتب عدد ما ثم نضغط على الزر(↵Enter) مثال العدد 3 ثم ينتظر مرة أخرى نكتب عدد ما ثم نضغط على الزر(↵Enter) مثال العدد 2

تنفيذ المثال 2

		x	Y	s	الشاشة
0		?	?	?	
1	أكتب(' donner deux valeurs réelles:')	?	?	?	donner deux valeurs réelles: 3↵ 2↵
2	اقرأ (y, x)	?	?	?	
		3	?	?	
		3	2	?	
3	s←x+y	3	2	5	
4	أكتب (s)	3	2	5	5

بوجود الرسالة التوضيحية على الشاشة يستطيع المستعمل فهم المطلوب منه ولماذا الحاسوب ينتظر

تظهر قيمة x في خانة الذاكرة بعد أن نضغط على الزر enter

تنفيذ المثال 3

		X	Y	S	الشاشة
0		?	?	?	
1	أكتب ('donner une valeur réelle:')	?	?	?	donner une valeurs réelle: 3↵
2	اقرأ (x)	?	?	?	
		3	?	?	
3	أكتب ('donner une valeur réelle:')	3	?	?	donner une valeurs réelle: 2↵
4	اقرأ (y)	3	?	?	
		3	2	?	
5	s←x+y	3	2	5	
6	أكتب (x, '+', y, '=', s)	3	2	5	3+2=5

في الحال الأخير يوجد رسالتين توضيحيتين وهذا أحسن لأن المستعمل يتبع الخطوات بطريقة سلسة. إذا كلما كان البرنامج مزود بالرسائل التوضيحية التي تظهر على الشاشة يكون استعمال البرنامج أسهل

تمرين تطبيقي

- أكتب خوارزمية لحساب محيط ومساحة قرص نصف قطره 5 سم؟

خوارزمية مثال

المتغيرات

R,S,P (0): عدد حقيقي

الثوابت

pi =3.14

البداية

أكتب(' on va calculer le périmètre et la surface d'un cercle, R=5 ')

R←5

P←2*R*pi

أكتب ('le périmètre=', P)

S←pi*R*R

أكتب ('la surface=',S)

النهاية

- أعد كتابة الخوارزمية السابقة لحساب محيط ومساحة قرص ما؟

خوارزمية مثال

المتغيرات

R,S,P: عدد حقيقي

الثوابت

pi =3.14

البداية

أكتب(' on va calculer le périmètre et la surface d'un cercle, svp enter R= ')

اقرأ(R)

P←2*R*pi أكتب ('le périmètre=', P)

S←pi*R*R أكتب ('la surface=',S)

النهاية

2. **التعليمات الشرطية**

لحل الإشكاليات في الحقيقة يتطلب في كثير من الأحيان دراسة عدة حالات مثل حل معادلة من الدرجة الثانية أو إعطاء ملاحظة لتلميذ حسب معدله أو معرفة إشارة عدد أو معرفة ما كان عدد ما زوجي أو فردي.... وفي هذه الحالات التسلسل البسيط لتعليمات لا يكفي لحل الإشكالية. ولأن الخوارزميات تدرس جميع الحالات الممكنة لحل إشكالية نستعمل التعليمات الشرطية لاختيار مسار معين من التعليمات البسيطة.

هناك ثلاثة أشكال من التعليمات الشرطية:

- ✓ بسيط.
- ✓ متضاد.
- ✓ الاختيار.

أ. التعليمة الشرطية البسيطة:

وتستعمل إذا كان تنفيذ تعليمة أو مجموعة من التعليمات متعلق بتحقيق شرط معين.

الصياغة

إذا كان شرط **إذا**
تعليمة 1
..
تعليمة n
نهاية إذا كان

الدلالة

إذا تحقق الشرط ننفذ مجموعة التعليمات من تعليمة 1 إلى تعليمة n وإلا لا تنفذ هذه التعليمات وتنفذ مباشرة التعليمة الموجودة بعد **نهاية إذا كان.**

الشرط هو جملة منطقية تعطي قيمة صحيحة أو خاطئة.

تطبيق

أكتب خوارزمية تظهر القيمة المطلقة لعدد حقيقي؟

خوارزمية قيمة_مطلقة
المتغيرات:
a، b: أعداد حقيقية
بداية
أكتب (' donnez un nombre réel =')
اقرأ (a)
b ← a
إذا كان a <0 **إذا**
b ← -a
نهاية إذا كان
اكتب ('la valeur absolue de:', a , ' est ', b)
نهاية

تنفيذ البرنامج

التعليمات	A	b	الشاشة
التصريحات	؟	؟	
أكتب (' donnez un nombre réel =')	؟	؟	donnez un nombre réel=6
اقرأ (a)	6	؟	
b ← a	6	6	
إذا كان 0> a الشرط غير محقق	6	6	
اكتب ('la valeur absolue de:', a , ' est ', b)	6	6	la valeur absolue de:6 est 6

بما أن الشرط لم يتحقق ننتقل مباشرة لتعليمة التي بعد **نهاية إذا كان**

تنفيذ البرنامج في حالة إدخال عدد سالب

التعليمات	a	B	الشاشة
التصريحات	؟	؟	
أكتب ('donnez un nombre réel =')	؟	؟	donnez un nombre réel=-6
اقرأ (a)	-6	؟	
b ← a	-6	-6	
إذا كان 0> a الشرط غير محقق	-6	-6	
b ← -a	-6	6	
اكتب ('la valeur absolue de:', a , ' est ', b)	-6	6	la valeur absolue de:-6 est 6

بما أن الشرط تحقق ننفذ التعليمة b ← -a وبالتالي تتغير قيمة b وتصبح موجبة ثم ننتقل لتعليمة الموالية لنهاية إذا كان

ب. التعليمة الشرطية المتضادة:

وتستعمل إذا كانت لدينا حالتين متضادتين.

الصياغة

إذا كان شرط إذا
تعليمة 1
..
تعليمة n1
تعليمة n
وإلا
تعليمة 11
..
تعليمة n1
نهاية إذا كان

الدلالة

إذا تحقق الشرط ننفذ مجموعة التعليمات من تعليمة 1 إلى تعليمة n وإلا ننفذ مجموعة التعليمات من تعليمة 11 إلى تعليمة n1.

تطبيق

1. أكتب خوارزمية تظهر إشارة عدد حقيقي؟
2. أكتب خوارزمية تظهر إشارة جداء عددين دون حساب قيمة هذا الجداء؟
3. أعط قيم a و b و c بعد تنفيذ الخوارزمية التالية:

خوارزمية المثال_3
المتغيرات:
a, b: أعداد صحيحة
c: سلسلة الأحرف
بداية
اقرأ (a)
اقرأ (b)
إذا كان $a < 0$ **إذا**
a ← -a
نهاية إذا كان

إذا كان b <0 **إذن**
c ← '-'
وإلا إذا كان b> 0 **إذا**
c ← '+'
وإلا
c ← 'nul'
نهاية إذا كان
نهاية إذا كان
اكتب ('la valeur de a:', a)
اكتب ('la valeur de b:', b)
اكتب ('la valeur de c:', c)
نهاية

خوارزمية اشارة_عدد
المتغيرات:
a: عدد حقيقي
بداية
أكتب (' donnez un nombre réel= ')
اقرأ (a)

إذا كان $a < 0$ **إذا**

أكتب (' le nombre est négatif ')

وإلا إذا كان a >0 **إذا**

أكتب (' le nombre est positif ')

وإلا

أكتب (' le nombre est nul ')

نهاية إذا كان

نهاية إذا كان

نهاية

تنفيذ الخوارزمية

التعليمات	a	الشاشة
التصريحات	؟	
أكتب (' donnez un nombre réel =')	؟	donnez un nombre réel=8
اقرأ (a)	8	
b ← a	8	
إذا كان a <0 الشرط غير محقق	8	
وإلا إذا كان a >0 **الشرط محقق**	8	
أكتب (' le nombre est positif ')	8	le nombre est positif

بما أن الشرط لم يتحقق ننتقل إلى التعليمة وإلا يوجد بعدها التعليمة إذا كان أين الشرط محقق ننفذ التعليمة وننتقل لنهاية الخوارزمية

التنفيذ في حالة إدخال عدد سالب

التعليمات	a	الشاشة
التصريحات	؟	
أكتب (' donnez un nombre réel =')	؟	donnez un nombre réel=-5
اقرأ (a)	-5	
b ← a	-5	
إذا كان a <0 الشرط محقق	-5	
أكتب (' le nombre est négatif ')	-5	le nombre est négatif

بما أن الشرط محقق ننفذ التعليمة وننتقل لنهاية الخوارزمية

التنفيذ في حالة العدد المعدوم

التعليمات	a	الشاشة
التصريحات	؟	
أكتب (' donnez un nombre réel =')	؟	donnez un nombre réel=0
اقرأ (a)	0	
b ← a	0	
إذا كان a <0 الشرط غير محقق	0	
وإلا إذا كان a >0 **الشرط غير محقق**	0	
وإلا أكتب (' le nombre est nul ')	0	le nombre est nul

بما أن الشرط لم يتحقق ننتقل إلى التعليمة وإلا يوجد بعدها التعليمة إذا كان أين الشرط أيضا غير محقق وبالتالي تنفذ التعليمة الموجودة بعد وإلا ننفذ التعليمة وننتقل لنهاية الخوارزمية

خوارزمية اشارة_جداء
المتغيرات:
a, b: أعداد حقيقية
بداية
أكتب (' donnez un nombre réel a= ')
اقرأ (a)
أكتب (' donnez un nombre réel b= ')
اقرأ (b)

إذا كان (a =0) ou (b=0) **إذا**
أكتب (' le produit de a et b est nul ')
وإلا إذا كان ((a <0) et(b < 0)) ou ((a > 0) et (b> 0)) **إذا**
أكتب (' le produit de a et b est positif ')
وإلا
أكتب(' le produit de a et b est négatif ')
نهاية إذا كان
نهاية إذا كان
نهاية

ت. تعليمة الاختيار

تعليمة الاختيار تسمح باختيار حالة من بين عدة حالات ممكن حسب قيمة المحدد. هذه التعليمة تسمح لنا تفادي استعمال التعليمات الشرطية المتعددة والطويلة وتسهل قراءة الخوارزمية.

الصياغة

حسب المحدد **اعمل**
قيمة 1: تعليمات
قيمة 2: تعليمات
قيمة 3، قيمة 4: تعليمات
قيمة 5 .. قيمة 6: تعليمات
وإلا
تعليمات
نهاية حسب

الدلالة

يقارن قيمة المحدد (يمكن أن يكون قيمة نتيجة لعملية أو متغير) لسلسلة من القيم أو لمجال أو عدة مجالات وفي حالة المساواة يتم تنفذ مجموعة التعليمات المتعلقة بها فقط ويتم تجاهل البقية وفي حالة عدم المساواة تنفذ التعليمات في الجزء وإلا .

يجب أن تكون قيمة المحدد والقيم من نفس النوع

يجب أن يكون قيمة المحدد عدد صحيح أو حرف فقط.

تطبيق

أكتب خوارزمية التي تقرأ عدد ثم تظهر اللون الموافق له في قوس قزح. 1: أحمر، 2: برتقالي ، 3: أصفر ، 4: أخضر ، 5: أزرق ، 6: نيلي و 7: أرجواني.

خوارزمية قوس_الوان
المتغيرات:
a: عدد صحيح
بداية
أكتب (' donnez un nombre entier= ')
اقرأ (a)

حسب a **اعمل**
1: أكتب(' Rouge ')
2: أكتب(' Orange')
3: أكتب(' Jaune')
4: أكتب(' Vert')
5: أكتب(' Bleu ')
6: أكتب(' Indico ')
7: أكتب(' Violet ')
وإلا
أكتب(' Pas de couleur ')
نهاية حسب
نهاية

3. تعليمات التكرار

تعرفنا سابقا على أهم التعليمات المستعملة في الخوارزمية وهي التعليمات البسيطة والشرطية. في الحياة العملية نحتاج إلى تكرار نفس العمل عدة مرات مثل إدخال نقاط الطلبة وحساب معدلاتهم وأيضا مثال أخر وهو ايجاد قواسم عدد صحيح ... لتكرار تعليمة أو عدة تعليمات نحتاج لتطبيق تعليمة التكرار أو ما يسمى بالحلقات (les boucles) أين تعاد تنفيذ التعليمات عدة مرات معلومة سابقا أو يستعمل شرط لتوقف.

أ. الحلقة "من أجل"

تسمح هذه التعليمة بإعادة تنفيذ المعالجة عدد معلوم من المرات.

الصيغة

من أجل VC من VI إلى VF (الخطوة=VP) إعمل
تعليمة 1
..
تعليمة n
نهاية من أجل
أين:

VC: العداد عدد صحيح يسحب عدد التكرار

VI: القيمة الابتدائية للعدد **VC**

VF: القيمة النهائية للعدد **VC**

VP: قيمة الخطوة التي ينتقل بها العداد **VC** ابتداءا من **VI** وصولا إلى **VF**

الدلالة

1. نسند قيمة الابتدائية **VI** للعداد VC **(VC ← VI)**
2. نقارن قيمة العداد **VC** مع القيمة النهائية **VF** إذا تجاوزها فهي نهاية الحلقة **من أجل** وإلا
   a. تنفذ التعليمات
   b. نضيف قيمة الخطوة **VP** للعداد **VC (VC ← VC+ VP)**
   c. نرجع للخطوة 2

ملاحظات

1. نستعمل الحلقة من أجل إذا كان عدد التكرار معروف أو نعرف البداية والنهاية
2. قيمة الخطوة يمكن أن تكون موجبة أو سالبة:
   a. إذا كانت الخطوة موجبة فإن **VI <= VF**
   b. إذا كانت سالبة فإن **VI >= VF**

تطبيق

1. أكتب خوارزمية التي تظهر الأعداد الزوجية المحصورة بين 1 و 10

التحليل

الجواب النهائي هو **2 4 6 8 10**
القيمة البدائية هي 2 والنهائية هي 10

2	4	6	8	10	
2	2+2	2+4	2+6	2+8	2+i

نلاحظ أنه يوجد تكرار حتى تتعدى قيم القيمة النهاية 10

نلاحظ أن قيم في كل مرة تزيد بـ 2 إذا قيمة الخطوة تساوي 2

نكتب الخوارزمية ونرقم التعليمات لتنفيذ الخوارزمية

خوارزمية عدد_زوجي
المتغيرات :
i,n(0 : عدد صحيح
بداية
1) من أجل i **من** 2 **إلى** 10 (الخطوة=2) **إعمل**
2) أكتب (' ' ,i)
نهاية من أجل
النهاية
تنفيذ البرنامج

رقم التعليمة	المتغيرات	الشاشة
	I	
0) التصريحات	؟	
1) من أجل (1) 2←i i =<10 صحيح	**2**	
2) أكتب (' ' ,i)	**2**	**2 4 6 8 10**
1) من أجل (2) 2+i←i i =<10 صحيح	**4**	
2) أكتب (' ' ,i)	**4**	
1) من أجل (3) 2+i←i i =<10 صحيح	**6**	
2) أكتب (' ' ,i)	**6**	
1) من أجل (4) 2+i←i i =<10 صحيح	**8**	
2) أكتب (' ' ,i)	**8**	
1) من أجل (5) 2+i←i i =<10 صحيح	**10**	
2) أكتب (' ' ,i)	**10**	
1) من أجل (6) 2+i←i i =<10 خاطئ	**12**	

2. أكتب خوارزمية التي تحسب عاملي عدد صحيح .($N! = \prod_{i=2}^{N} i$=2x3x...xN)
التحليل

- F=n! n >=0
- F=0!=1 → n=0 F=1
- F=1!=1
- F=2!=1*2=2 } 0 <n<3 F=n
- F=3!=1*2*3=6
- F=4!=1*2*3*4=24
- F=5!=1*2*3*4*5=120

F=2
F=F*3=6
F=F*4 =24
F=F*5=120

القيمة الإبتدائية
F=2
التكرار
F=F*i i=3..n

نكتب الخوارزمية ونرقم التعليمات لتنفيذ الخوارزمية

خوارزمية fact
المتغيرات
I,N,F (0) عدد صحيح
البداية
{ قراءة قيمة المتغير N }
(1) أكتب ('N=')
(2) اقرأ(N)
(3)إذا كان N=0 **إذا**
F←1 (4)
(5)وإلا إذا كان N > 3 **إذا**
F←N (6)
(7) وإلا
F←2 (8)
(9) من أجل I من 3 إلى N إعمل
F←F*I (10)
نهاية من أجل
نهاية إذا كان
نهاية إذا كان
(11) أكتب ('F=',N,'!=',F)
النهاية

تنفيذ البرنامج لحساب !2

رقم التعليمة	المتغيرات			الشاشة
	N	I	F	
0)	؟	؟	؟	
1) أكتب (‘N=’)	؟	؟	؟	
2) اقرأ(N)	2	؟	؟	N=2 ←
3) N=0 خاطئ	2	؟	؟	
5) N > 3 صحيح	2	؟	؟	
6) F←N	2	؟	2	
11) أكتب (‘F=‘,N,’!=‘,F)	**2**	؟	**2**	**F=2!=2**

تنفيذ البرنامج لحساب !4

رقم التعليمة	المتغيرات			الشاشة
	N	I	F	
0)	؟	؟	؟	
1) أكتب (‘N=’)	؟	؟	؟	
2) اقرأ(N)	4	؟	؟	N=4 ←
3) N=0 خاطئ	4	؟	؟	
5) N > 3 خاطئ	4	؟	؟	
7) وإلا	4	؟	؟	
8) F←2	4	؟	2	
9) من أجل(1) I←3 N>= I صحيح	4	3	2	
10) F←F*I	4	3	6	
9) من أجل (2) I←I+1 N>= I صحيح	4	4	6	
10) F←F*I	4	4	24	
9) من أجل (3) I←I+1 N>= I خاطئ نهاية من أجل	4	5	24	
11) أكتب (‘F=‘,N,’!=‘,F)	4	5	24	**F=4!=24**

ملاحظات

عدد التكرار هو 2 والثالثة لم تنفذ

ب. الحلقة مادام

نستعمل الحلقة مادام عندما يكون التكرار متعلق بتحقيق شرط معين. بحيث تسمح هذه التعليمة بتكرار تنفيذ تعليمة أو مجموعة من التعليمات مادام الشرط محقق.

الصيغة

مادام شرط_محقق إعمل

تعليمة 1

..

تعليمة n

نهاية مادام

الدلالة

خطوات تنفيذ التعليمة مادام:

1. الخطوة 1: التحقق من الشرط
2. الخطوة 2: إذا كان الشرط محقق
   a. تنفذ التعليمات من 1 إلى n
   b. نرجع للخطوة 1
3. وإلا تتوقف الحلقة

ملاحظات

1. يمكن أن لا تنفذ التعليمات الموجودة داخل الحلقة مادام إذا لم يتحقق الشرط من البداية (أي لا ندخل الحلقة).
2. وجب وجود تعليمة داخل الحلقة التي تغير قيم المتغيرات المستعملة في الشرط لكي تتوقف الحلقة وإلا ندخل في حلقة لا نهائية.

تطبيق

1. أكتب خوارزمية التي تظهر الأعداد الزوجية المحصورة بين 1 و 10

خوارزمية عدد_زوجي

المتغيرات

0) I عدد صحيح

البداية

1) I←2

2) مادام I <=10 اعمل

3) أكتب (I ,'-')

I←I+2 (4

نهاية مادام

النهاية

تنفيذ البرنامج

رقم التعليمة	المتغيرات	الشاشة
	i	
(0	**؟**	
(1 I←2	**2**	
(2 مادام (1) **I <=10 صحيح**	**2**	**2 4 6 8 10**
(3 أكتب (' i,')	**2**	
(4 **I←I+2**	**4**	
(2 مادام (2) **I <=10 صحيح**	**4**	
(3 أكتب (' i,')	**4**	
(4 **I←I+2**	**6**	
(2 مادام (3) **I <=10 صحيح**	**6**	
(3 أكتب (' i,')	**6**	
(4 **I←I+2**	**8**	
(2 مادام (4) **I <=10 صحيح**	**8**	
(3 أكتب (' i,')	**8**	
(4 **I←I+2**	**10**	
(2 مادام (5) **I <=10 صحيح**	**10**	
(3 أكتب (' i,')	**10**	
(4 **I←I+2**	**12**	
(2 مادام (6) **I <=10 خاطئ**	**12**	

2. أكتب خوارزمية التي تحسب عاملي عدد صحيح .(N! = $\prod_{i=2}^{N} i$=2x3x...xN)

خوارزمية fact

المتغيرات

(0 I,N,F عدد صحيح

البداية

{ قراءة قيمة المتغير N }

(1 أكتب ('N=')

2) اقرأ(N)

3)إذا كان N=0 إذا
4) F←1
5) وإلا إذا كان N > 3 إذا
6) F←N
7) وإلا
8) F←2
9) I←3
10) مادام I < = N إعمل
11) F←F*I
12) I←I+1
نهاية مادام
نهاية إذا كان
نهاية إذا كان
13) أكتب (‘F=‘,F,’!=‘,N,’F=‘)
النهاية

تنفيذ البرنامج لحساب !2

رقم التعليمة	المتغيرات			الشاشة
	N	I	F	
0)	؟	؟	؟	
1) أكتب (‘N=‘)	؟	؟	؟	
2) اقرأ(N)	2	؟	؟	N=2 ←
3) N=0 خاطئ	2	؟	؟	
5) N > 3 صحيح	2	؟	؟	
6) F←N	2	؟	2	
11) أكتب (‘F=‘,F,’!=‘,N,’F=‘)	2	؟	2	F=2!=2

تنفيذ البرنامج لحساب !4

رقم التعليمة	المتغيرات			الشاشة
	N	I	F	
0)	؟	؟	؟	
1) أكتب (‘N=‘)	؟	؟	؟	
2) اقرأ(N)	4	؟	؟	N=4 ←
3) N=0 خاطئ	4	؟	؟	
5) N > 3 خاطئ	4	؟	؟	
7) وإلا	4	؟	؟	
8) F←2	4	؟	2	
9) I←3	4	3	2	

10) مادام (1) I < = N صحيح	4	3	2	
11) F←F*I	4	3	6	
12) I←I+1	4	4	6	
10) مادام (2) I < = N صحيح	4	4	6	
11) F←F*I	4	4	24	
12) I←I+1	4	5	24	
10) مادام (3) I < = N خاطئ	4	5	24	
11) أكتب ('F=',N,'!=',F)	4	5	24	F=4!=24

ت. الحلقة أعد ... حتى

نستعمل الحلقة أعد ... حتى عندما يكون التكرار متعلق بعدم تحقيق شرط معين. بحيث تسمح هذه التعليمة بتكرار تنفيذ تعليمة أو مجموعة من التعليمات حتى يتحقق الشرط.

الصيغة

أعد

تعليمة 1
..
تعليمة n

حتى يتحقق_الشرط

الدلالة

خطوات تنفيذ التعليمة أعد ... حتى:

1. الخطوة 1: تنفذ التعليمات من 1 إلى n
2. التحقق من الشرط إذا كان محقق تتوقف الحلقة وإلا يرجع للخطوة 1.

ملاحظات

1. يمكن أن تنفذ التعليمات الموجودة داخل الحلقة أعد على الأقل مرة واحدة.
2. يجب وجود تعليمة داخل الحلقة التي تغير قيم المتغيرات المستعملة في الشرط لكي تتوقف الحلقة وإلا ندخل في حلقة لا نهائية.

تطبيق

1. أكتب خوارزمية التي تظهر الأعداد الزوجية المحصورة بين 1 و 10

خوارزمية pairs3

المتغيرات
0) I عدد صحيح
البداية
1)I←2
2) أعد
3) أكتب (I ,'-')
4) I←I+2
5) حتى I > 10
النهاية
تنفيذ البرنامج

رقم التعليمة	المتغيرات	الشاشة
	i	
0)	**؟**	
1) I←2	**2**	
2) أعد (1)	**2**	**2 4 6 8 10**
3) أكتب (' i,')	**2**	
4) I←I+2	**4**	
5) حتى I >10 خاطئ	**4**	
2) أعد (2)	**4**	
3) أكتب (' i,')	**4**	
4) **I←I+2**	**6**	
5) حتى I >10 خاطئ	**6**	
2) أعد (3)	**6**	
3) أكتب (' i,')	**6**	
4) **I←I+2**	**8**	
5) حتى I >10 خاطئ	**8**	
2) أعد (4)	**8**	
3) أكتب (' i,')	**8**	
4) **I←I+2**	**10**	
5) حتى I >10 خاطئ	**10**	
2) أعد (5)	**10**	
3) أكتب (' i,')	**10**	
4) **I←I+2**	**12**	
5) حتى I >10 صحيح	**12**	

2. أكتب خوارزمية التي تحسب عاملي عدد صحيح .($N! = \prod_{i=2}^{N} i$=2x3x...xN)

خوارزمية fact
المتغيرات
0) I,N,F عدد صحيح
البداية
{ قراءة قيمة المتغير N بحيث يكون موجبا }
1) أكتب ('N=')

2) اقرأ(N)
3)إذا كان N=0 إذا
4) F←1
5) وإلا إذا كان N > 3 إذا
6) F←N
7) وإلا
8) F←2
9) I←3
10) أعد
11) F←F*I
12) I←I+1
13) حتى I > N
نهاية إذا كان
نهاية إذا كان
14) أكتب (‘F=‘,N,’!=‘,F ‘F=‘,N,’!=‘,F)
النهاية

تنفيذ البرنامج لحساب !4

رقم التعليمة	المتغيرات			الشاشة
	N	I	F	
0)	؟	؟	؟	
1) أكتب (‘N=‘)	؟	؟	؟	
2) اقرأ(N)	4	؟	؟	N=4 ⬅
3) N=0 خاطئ	4	؟	؟	
5) N > 3 خاطئ	4	؟	؟	
7) وإلا	4	؟	؟	
8) F←2	4	؟	2	
9) I←3	4	3	2	
10) أعد (1)	4	3	2	
11) F←F*I	4	3	6	
12) I←I+1	4	4	6	
13) حتى I > N خاطئ	4	4	6	
10) أعد (2)	4	4	6	
11) F←F*I	4	4	24	
12) I←I+1	4	5	24	
13) حتى I > N صحيح	4	5	24	
14) أكتب (‘F=‘,N,’!=‘,F)				F=4!=24

4. **ملاحظات**

1. في معظم الأحيان أي خوارزمية تكتب باستعمال الحلقة مادام يمكن إعادة كتابتها باستعمال الحلقة أعد و لكن الشرط في الحلقة مادام هو عكس الشرط في الحلقة أعد.

6. الجداول و المصفوفات

درسنا سابقا المتغيرات البسيط ورأينا أنها تحجز مكان في الذاكرة حسب نوعها وأنها تمتلك قيمة واحدة في لحظة معينة، لكن في الحياة الواقعية نحتاج إلى متغيرات تمتلك في لحظة معينة عدة قيم مثل قائمة لطلبة فيها 20 طالب أيضا مثال آخر إحداثيات متحرك إلى آخره. بالتالي نحتاج لمتغيرات مركبة تستطيع أن تمتلك عدة قيم في لحظة معينة لهذا الغرض نستعمل المتغيرات على شكل جداول أو مصفوفات.

1. الجدول

أ. التعريف

الجدول هو كائن مقسم لعدة عناصر من نفس النوع. الجدول يحجز عدة خانات في الذاكرة تحول اسمه ويتم التمييز بينها عن طريق المؤشر. مثل لدينا جدول اسمه note يحتوي على 7 نقاط

العناصر	13.25	9.75	9.25	14	8	11	10.5	Note
اسم العنصر	Note[7]	Note[6]	Note[5]	Note[4]	Note[3]	Note[2]	Note[1]	

ب. الدخول لعنصر

يتم الدخول لأي عنصر من الجدول بكتابة اسم الجدول متبوع بمؤشر العنصر بين معكوفتين [ ] مثل Tab[k] . المؤشر هو عدد صحيح يمكن أن يكون قيمة مباشرة أو ثابت، متغير له قيمة أو قيمة ناتجة عن عملية حسابية مثل:

A ← Tab[3] المؤشر قيمة مباشرة

B ← Tab [k] المؤشر هو عبارة عن متغير يجب أن يكون له قيمة

C ← Tab [(test + k) MOD i] المؤشر هو عبارة عن قيمة ناتجة من عملية

E ← Tab [7]

F ← Tab [m]

G ← Tab [(a * res DIV 2)]

من خلال هذه الأمثلة نستنتج أن أي عنصر من جدول يمكن أن يكون في جهتي الإسناد.

ت. التصريح بالجدول

اسم_الجدول: جدول [1..عدد_عناصر] نوع_عناصر

مثال التصريح بجدول يحتوي على 20 عدد صحيح.

tab: جدول [1..20] أعداد صحيحة

ث. تطبيق

1. أكتب خوارزمية التي تحسب معدل قسم يحتوي على 30 طالب.

خوارزمية معدل_جدول
المتغيرات
I عدد صحيح
M,S أعداد حقيقة
tab: جدول [1..**30**] أعداد حقيقة
البداية
{ قراءة قيمة عناصر الجدول }
من أجل I من 1 إلى 30 إعمل
أكتب ('tab[',I,']=')
اقرأ(tab[I])
نهاية من أجل
{ حساب مجموع عناصر الجدول }
S←0
من أجل I من 1 إلى 30 إعمل
S←S+tab[I]
نهاية من أجل

{ حساب معدل عناصر الجدول }
M←S/30
أكتب ('La moyenne M=',M)
النهاية

1. تحسين الخوارزمية:
   i. إمكانية دمج حلقتين مثل حلقة القراءة والجمع
   ii. استعمال الثوابت لتعريف بعدد العناصر

خوارزمية معدل_جدول
الثوابت
N=30
المتغيرات
I عدد صحيح
M,S أعداد حقيقة
tab: جدول [1..**N**] أعداد حقيقة
البداية
{ قراءة قيمة عناصر الجدول }
{ حساب مجموع عناصر الجدول }
S←0

من أجل I من 1 إلى N إعمل
أكتب ('tab[',I,']=')
اقرأ(tab[I])
S←S+tab[I]
نهاية من أجل
{ حساب معدل عناصر الجدول }
M←S/N

أكتب ('La moyenne M=',M)
النهاية

2. أكتب خوارزمية تحسب قيم الجدول y بحيث 'y=ax+b

خوارزمية معادلة_خط
الثوابت
N=30
المتغيرات
I عدد صحيح
a ,b أعداد حقيقية
x, y: جدول [N..1] أعداد حقيقة
البداية
{ قراءة قيم a,b }
أكتب (‘Calculer y tel que y=ax+b‘)
أكتب (‘a=‘)
اقرأ(a)
أكتب (‘b=‘)
اقرأ(b)

{ قراءة قيمة عناصر الجدول x و حساب قيم y}
من أجل I من 1 إلى N إعمل
أكتب ('x[',I,']=')
اقرأ(x[I])
y[I]←a* x[I]+b
نهاية من أجل
{ إظهار y قيم الجدول على الشاشة }
من أجل I من 1 إلى N إعمل
أكتب ('y[',I,']=',y[I])
نهاية من أجل
النهاية

2. جدول ببعدين (المصفوفة)

أ. التعريف

الجدول ببعدين هو مصفوفة مقسمة لأسطر و أعمدة لها نفس النوع. مثال: لدينا 4 تلاميذ ولكل تلميذ 3 نقاط.

	النقطة 1	النقطة 2	النقطة 3
التلميذ 1	10	12.5	14
التلميذ 2	12	12.25	15
التلميذ 3	14	14.75	9
التلميذ 4	8	10	7

ب. الدخول لعنصر

يتم الدخول لأي عنصر من المصفوفة بكتابة اسم المصفوفة متبوع بين معكوفتين [ ] مؤشر السطر ومؤشر العمود نفصل بينهما بفاصلة مثل: T[i,j]

A ← T[2,3]

B ← T[i,j]

C ← T[x+k, z DIV 2]

ت. التصريح

اسم_المصفوفة: جدول [1..عدد_عناصر_الصف،1..عدد_عناصر_العمود] نوع_عناصر

ث. التطبيق

1. أكتب خوارزمية التي تجمع عناصر مصفوفة مربعة ذات 20 سطر

$$S = \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{M} Mat_{ij}$$

خوارزمية مجموع_مصفوفة
الثوابت
N=20
المتغيرات
i,j أعداد صحيحة
S عدد حقيقي
Mat: جدول [N..1,N..1] أعداد حقيقة

البداية
{ قراءة قيمة عناصر المصفوفة Mat و حساب المجموع S}
S←0
من أجل i من 1 إلى N إعمل
من أجل j من 1 إلى N إعمل
أكتب ('Mat[', i , ',' ,j,']=')
اقرأ(Mat[i,j])
S←Mat[i,j]+S
نهاية من أجل
نهاية من أجل
أكتب ('la somme S=',S)
النهاية

2. أكتب خوارزمية التجمع عناصر مصفوفتين ذات 10 أسطر و 20 عمود

$$S_{ij} = M1_{ij} + M2_{ij}$$

خوارزمية مجموع_مصفوفة
الثوابت
N=20
المتغيرات
i,j أعداد صحيحة
M1,M2,S: جدول [N..1,N..1] أعداد حقيقة
البداية
{ قراءة قيمة عناصر المصفوفة M1 }
من أجل i من 1 إلى N إعمل
من أجل j من 1 إلى N إعمل
أكتب ('M1[', i , ',' ,j,']=')
اقرأ(M1[i,j])
نهاية من أجل
نهاية من أجل
{ قراءة قيمة عناصر المصفوفة M2 }
من أجل i من 1 إلى N إعمل
من أجل j من 1 إلى N إعمل
أكتب ('M2[', i , ',' ,j,']=')
اقرأ(M2[i,j])
نهاية من أجل
نهاية من أجل
{ حساب مجموع المصفوفتين S }
من أجل i من 1 إلى N إعمل
من أجل j من 1 إلى N إعمل
S[i,j]←M1[i,j]+M2[i,j]

أكتب ('S[', i , ',' ,j,']=',S[i,j])
نهاية من أجل
نهاية من أجل
أكتب ('la somme S=',S)
النهاية