أساسيات في الخوارزميات والمخططات الانسيابية

إعداد

م. المهدي امحمد جبريل

بكالوريوس هندســـــــة إلكترونية

طالب ماجستير بالأكاديمية الليبية

Phone: **00218917154974**

E-Mail: Almahdi.jabriel@yahoo.com

كلمة المؤلف

بسم الله الرحمن الرحيم، والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه، أما بعد:

فإني أسأل الله عز وجل أن أكون وفقت في ترتيب هذه الورقات التي كانت ليست أكثر من تبيان بسيط لكل من هو مبتدئ في تعلم أسس الخوارزميات وفهم المسائل ورسم المخططات الانسيابية حتى تكون مسيرة الفهم وسهلة الاستيعاب.

وأسأل الله أن تكون فيها الفائدة والمعلومة الواضحة لكل مطلع

وأن تكون في ميزان حسناتنا...

اللهم اغفر لي ولوالدي وللمؤمنين يوم يقوم الحساب

اللهم اغفر لأمواتنا وشهدائنا وحينا أجمعين

والصلاة والسلام على رسول الله محمد خير الأنام

م. المهدي جبريل

مقدمـــة:

ترجع بداية لغة بيسك إلى سنة (1960م) حيث تم تجهيزها على يد الأستاذين (Kurtz) و(Kenny) في كلية دارثموت.

سميت (BASIC) اشتقاقا من مجموعة الكلمات التالية:

Beginners **A**ll-purpose **S**ymbolic **I**nstruction **C**ode

أي لغة متعددة الأغراض للمبتدئين.

أنظمة (إصدارات) لغة بيسك (BASIC):

- تعمل تحت نظام DOS:
  - IBM BASIC
  - QUICK BASIC
  - GW BASIC
  - TURBO BASIC
- تعمل تحت Windows:
  - VISUAL BASIC

جميع الأنظمة السابقة تعمل تحت نظام (DOS) ما عدا الإصدار (VISUAL BASIC) الذي يعمل تحت نظام نوافذ (Windows) بمختلف إصداراته.

لماذا فيجوال بيسك (VISUAL BASIC)؟:

نستخدم فيجوال بيسك للأسباب التالية:

1. إمكانية استخدام اللغة العربية في الإدخال والإخراج.
2. تعمل هذه اللغة تحت نظام نوافذ.
3. الإمكانات المتعددة لنظام نوافذ مع فيجوال بيسك والتي لا تتوفر في باقي الإصدارات التي تعمل تحت نظام (DOS).

الباب الأول: أساسيات البرمجة

ما هو البرنامج؟

هو عبارة عن مجموعة من الأوامر والتعليمات مكتوبة بإحدى لغات البرمجة والتي بتنفيذها يتحقق غرض معين.

ما هو المقصود بلغة البرمجة؟ وهل تختلف على البشر؟

تهدف لغة البرمجة إلى التخاطب مع الآلة أو الحاسوب، في حين لغات البشر تهدف على تخاطب البشر مع بعضهم البعض.

ما هي لغة الآلة؟

هي لغة برمجة لا يوجد بها إلا رمزان اثنان فقط هما الصفر والواحد (0، 1) وهي أول لغة برمجة في عالم الحاسوب.

كما أنها هي اللغة الأساسية التي يفهمها جهاز الحاسوب (لماذا؟؟؟) والسبب في ذلك هو إمكانية تمثيل هذين الرقمين تمثيلا فيزيائيا يمكن الآلة من التعرف عليه، ويمكن تمثيل ذلك بدائرة كهربائية مغلقة (تمثل 1)، أو دائرة كهربائية مفتوحة (تمثل 0).

ما هو المترجم؟

هو البرنامج المسئول عن تحويل برنامج مكتوب بلغة ما (مثل فيجوال بيسك) إلى لغة الآلة.

ويمكن تمثيله بالشكل التالي:

وظيفة المترجم

أنواع المترجمات:

يوجد هنالك نوعين من المترجمات هما:

1. المفسّر (Interpreter):

هو برنامج يقوم بترجمة البرنامج المكتوب بلغة ما إلى برنامج بلغة الآلة، وتتم عملية الترجمة فيه جملة جملة (ترجمة فورية).

2. المصرّف (Compiler):

هو برنامج يقوم بترجمة البرنامج المكتوب لغة ما إلى برنامج بلغة الآلة، وتتم عملية الترجمة فيه دفعة واحدة (ترجمة كلية).

ما هو نوع المترجم في لغة فيجوال بيسك؟

يصنف المترجم في لغة فيجوال بيسك من النوع المفسّر(Interpreter)، ويمكن ملاحظة ذلك عند حصول خطأ في كتابة برنامج في لغة فيجوال بيسك حيث وبشكل مباشر سيتغير لون الكتابة إلى اللون الأحمر مشيرا إلى وجود خطأ.

ما هي المهام التي يقوم بتنفيذها المترجم؟

يعمل المترجم على تنفيذ مهمتين أساسيتين هما:

1. ترجمة برنامج بلغة ما إلى لغة الآلة.
2. اكتشاف الأخطاء اللغوية في البرنامج وإعلام المستخدم بها.

أنواع الأخطاء:

تصنف الأخطاء في البرنامج إلى نوعين:

1. خطأ لغوي (Syntax error):

هو خطأ يحدث نتيجة لمخالفة قواعد اللغة، وعادة ما يتم اكتشاف من قبل البرنامج المترجم.

2. خطأ منطقي (Logical error):

هو خطأ يكتشفه البرنامج المترجم ولكن يكتشفه المستخدم (المبرمج) بتجربة البرنامج واختباره ببعض البيانات المتوقع نتائج معالجتها.

لغات البرمجة (Programming languages):

ما هي لغة البرمجة؟

هي لغة التواصل مع جهاز الحاسوب ووسيط للتخاطب بين البشر والآلة، وتتكون عادة من عدد محدود من المفردات والقواعد اللغوية.

أمثلة على لغات البرمجة:

- لغة بيسك (BASIC).
- لغة فورتران (FORTRAN).
- لغة باسكال (PASCAL).
- لغة سي (C).
- لغة (C++) والتي هي تطوير للغة سي.
- لغة دلفي (تطوير للغة باسكال).
- لغة فيجوال بيسك (تطوير للغة بيسك).
- لغة جـــــافا، وغيرها الكثير من اللغات الأخرى...

ما هي أوجه الاختلاف بين الحاسوب والإنسان؟

يمتاز الإنسان عن الحاسوب بقدرة التفكير فهو الذي يفكر للحاسوب ويرشده إلى طريقة حل أي مسألة.

بينما يمتاز الحاسوب عن الإنسان بالسرعة، الدقة، الحساب، وعدم النسيان (التخزين الكبير للبيانات).

ملاحظات هامة:

- تحتاج جميع لغات البرمجة إلى برنامج مترجم (مفسّر أو مصرف) لترجمة برامجها إلى لغة الآلة ما عدا لغة الآلة.
- في حالة وجود خطأ لغوي في البرنامج فإن تنفيذه يتوقف إلى أن يتم إصلاح الخطأ الموجود فيه عكس الخطأ المنطقي الذي إن وجد عادة ما يتم قبول تنفيذ البرنامج.

خطوات إعداد برنامج:

متى نحتاج إلى الحاسوب؟أو ما هي المسائل التي نحتاج في حلها إلى الحاسوب؟ أو متى نحتاج إلى كتابة برنامج؟

جهاز الحاسوب آلة مفيدة خاصة في المجالات التالية:

1. الحسابات المطوّلة والمتكررة والتي لا تحتمل الخطأ.
2. معالجة البيانات الضخمة مثل ترتيبها أو البحث عن معلومة معينة فيها...الخ.
3. الاتصالات ونقل المعلومـــــــات.
4. تخزين البيـــــانات.

الخطوات الواجب إتباعها عند إنجاز عمل برمجي ما:

1. تحديد المسألة: يقصد بها تحديد معطيات البرنامج والناتج المستهدف.
2. تصميم الحل: أي كتابة خوارزمية الحل وهي الخطوات والعمليات التي بإتباعها نصل إلى الحل المطلوب.
3. كتابة البرنامج بإحدى لغات البرمجة: هي عبارة عن ترجمة الخوارزمية المكتوبة بلغة المبرمج (العربية مثلا) إلى لغة يفهمها الحاسوب مثل (فيجوال بيسك).
4. تجربة البرنامج وتنفيذه على جهاز الحاسوب.
5. في حالة نجاح البرنامج نتوقف، وإلا (أي فشل تنفيذ البرنامج) فلا بد من مراجعة وتصحيح الخطأ في الخطوات السابقة من بدايتها.

الخوارزميـــــــــات (Algorithms)

ما هي الخوارزمية؟

هي عبارة عن مجموعة من الخطوات التي تؤدي عند تنفيذها إلى الحل المطلوب.

لماذا سميت الخوارزمية بهذا الاسم؟

سميت الخوارزمية بهذا الاسم نسبة للعالم محمد بن موسى الخوارزمي الذي عاش في القرن التاسع ونبغ في علم الجبر.

ملاحظات هامة عن الخوارزميات:

عند إعداد خوارزمية يجب الانتباه إلى التالي:

1. لكل خوارزمية بداية (ابـــدأ) ونهاية (تـــوقف).
2. نستخدم في الخوارزميات الأمر (اقـــرأ) لإدخال المعطيات.
3. نستخدم في الخوارزميات الأمر (أكتب) لإخراج المطلوب حسابه.
4. نستخدم في الخوارزميات الرمز (*) كعلامة للضرب، والرمز (/) كعلامة قسمة.

مثال ① : أكتب خوارزمية لقراءة عدد وطباعة تربيعه؟

الحل:

المعطيات: العدد (أ).

المطلوب: طباعة تربيعه (ب)، حيث: ب = أ × أ.

الخوارزمية المطلوبة:

1. ابدأ.
2. اقـرأ العدد (أ).
3. احسب: ب = أ * أ.
4. أكتب (ب).
5. توقف.

مثال ② : أكتب خوارزمية لقراءة عددين وإيجاد حاصل جمعهما؟

الحل:

المعطيات: العدد الأول (س)، العدد الثاني (ص).

المطلوب: حساب المجموع (م)، حيث: م = س + ص.

الخوارزمية المطلوبة:

1. ابـدأ.
2. اقرأ العدد الأول (س).
3. اقرأ العدد الثاني (ص).
4. احسب: م = س + ص.
5. أكتب (م).
6. توقف.

المخطط الانسيابي (Flow-chart)

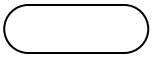
ما هو المخطط الانسيابي؟

هو عبارة عن مجموعة من الأشكال الهندسية تربط بينها أسهم لتوضيح عمل الخوارزمية.

ويمتاز هذا المخطط بوضوع أكثر من الخوارزمية وخاصة في توضيح عمل الحلقات والشروط المنطقية.

الأشكال الأساسية المستخدمة في المخطط الانسيابي:

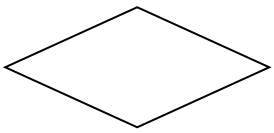
1. الشكل البيضاوي: يستخدم للبداية (ابدأ) والنهاية (توقف).



2. المستطيل: يستخدم للعمليات الحاسبية وتعيين قيم المتغيرات.

3. متوازي الأضلاع: للقراءة والكتابة (أو للإدخال والإخراج).

4. شكل المعين: يستخدم للمقارنات والعمليات المنطقية.



5. الدائرة: تستخدم لتوضيح نقاط توصيل المخطط الانسيابي، وغالبا في حالة المخططات ذات الأحجام الكبيرة.

6. السهم: يستخدم للتوصيل فيما بين الأشكال الهندسية السابقة وتوضيح مسار المخطط.

مثال ③ : أكتب خوارزمية الحل وارسم المخطط الانسيابي لقراءة طول وعرض مستطيل وحساب مساحته؟

الحل:

المعطيات:

طول المستطيل (ط)، عرض المستطيل (ع).

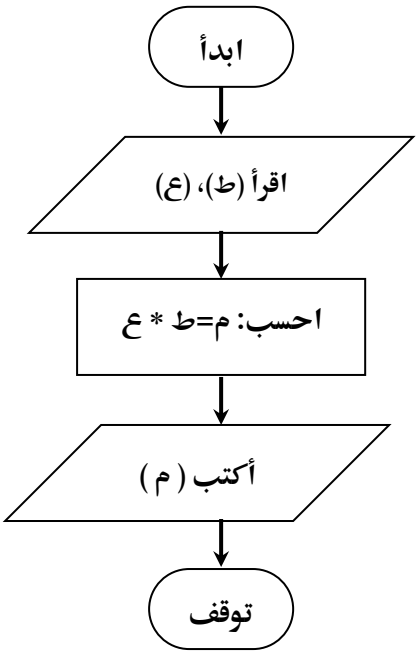
المطلوب:

حساب مساحة المستطيل (م)، حيث: م = ط × ع.

الخوارزمية المطلوبة:

1. ابدأ.
2. اقرأ (ط) و (ع).
3. احسب: م = ط * ع.
4. أكتب قيمة (م).
5. توقف.

المخطط الانسيابي:



ملاحظات هامة:

1. استخراج المخطط الانسيابي يتم من خوارزمية الحل، أي حتى لو كان المطلوب في المثال أرسم المخطط الانسيابي فقط فإنه يفضل لتلافي الوقوع في الخطأ أن يتم عمل الخوارزمية أولا.
2. يمكن الوصول إلى خوارزمية الحل إذا توفر المخطط الانسيابي.

مثال ④ : أكتب خوارزمية الحل وارسم المخطط الانسيابي لحساب متوسط أربعة أعداد؟

الحل:

المعطيات:

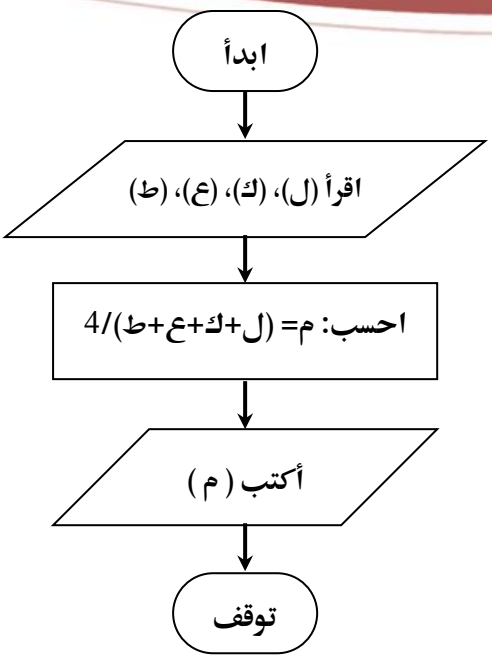
أربعة أعداد (ل)، (ك)، (ع)، (ط).

المطلوب:

حساب المتوسط (م)، حيث: م = (ل + ك + ع + ط)/4.

الخوارزمية المطلوبة:

1. ابدأ.
2. اقرأ (ل)، (ك)، (ع)، (ط).
3. احسب : م = (ل + ك + ع + ط)/4.
4. أكتب قيمة (م).
5. توقف.



المخطط الانسيابي:

مثال ⑤ : أكتب خوارزمية الحل وارسم المخطط الانسيابي لحساب الضريبة السنوية، علما بأن الضريبة (15٪) من الدخل السنوي إذا زاد هذا الدخل عن 4000 دينار، وإلا فإنه يعفى من الضريبة؟

الحل:

المعطيات: الدخل السنوي (د).

المطلوب: حساب الضريبة (ض)، حيث:

ض = 15٪ × د عندما (د >= 4000 دينار).

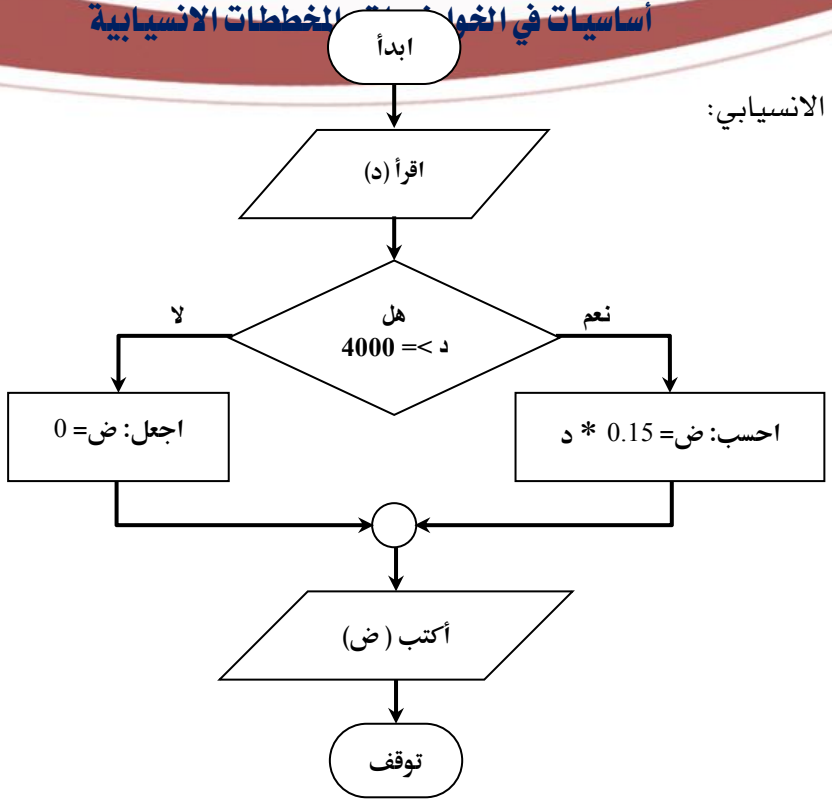
ض = 0 عندما (د < 4000 دينار).

نلاحظ هنا أن هنالك قيمة للضريبة (ض) وسيتم اختيار إحدى هاتين القيمتين بناءا على قيمة الدخل السنوي (د) إذا زاد عن 4000 دينار أو قل عنها.

الخوارزمية المطلوبة:

1. ابدأ.
2. اقرأ (د).
3. إذا كانت (د >= 4000) فاحسب: ض = 0.15 * د ، وإلا اجعل ض = 0.
4. أكتب قيمة (ض).
5. توقف.

المخطط الانسيابي:



مثال ⑥ : أكتب خوارزمية الحل وارسم المخطط الانسيابي لقراءة درجات طالب في عدد من المواد الدراسية وإيجاد مجموعة علما بأن عدد المواد تتم قراءته في الخوارزمية؟

الحل:

المعطيات: عدد المواد (ن)، درجات المواد (د).

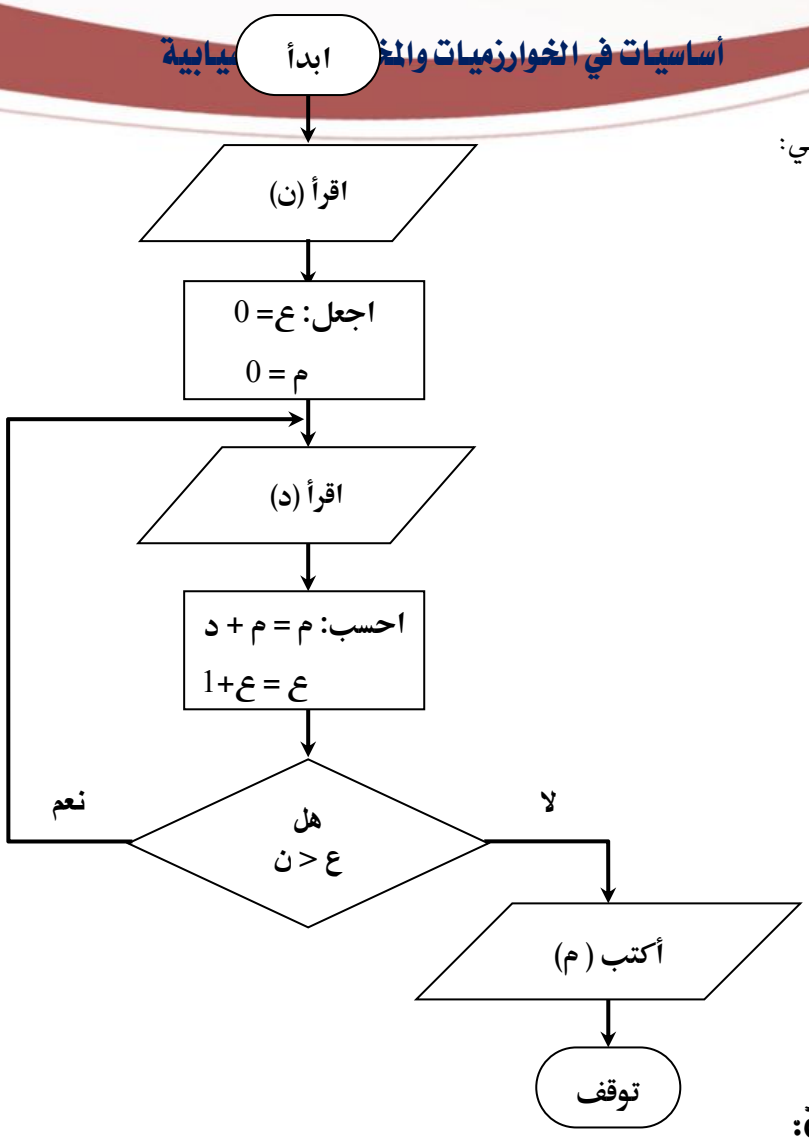
المطلوب: حساب المجموع (م).

ملاحظة: نلاحظ هنا أن عدد المواد غير معلوم، لذلك تم استخدام متغير (ن) ليحسب عدد تلك المواد ، وفي مثل هذه الحالات يجب استخدام متغير (عداد ع) يقوم بمتابعة عدد الدرجات التي تم قراءتها وتتوقف القراءة بعد أن تصبح (ع = ن).

الخوارزمية المطلوبة:

1. ابدأ.
2. اقرأ عدد المواد (ن).
3. اجعل (ع = 0) عداد المواد.
4. اجعل (م = 0) المجموع.
5. اقرأ الدرجة (د).
6. احسب: م = م + د.
7. احسب: ع = ع + 1.
8. إذا كانت (ع < ن) ارجع إلى الخطوة (5).
9. اكتب المجموع (م).
10. توقف.

المخطط الانسيابي:



ملاحظة هامة:

تم استخدام متغير وسميناه باسم عداد، وبالتالي فإن العداد هو متغير يتم تحديد قيمة بداية وقيمة زيادة وقيمة يتوقف عندها، والهدف الرئيسي منه هو تكرار عملية معينة عدد من المرات لتلافي الحجم الكبير والغير مقبول في الخوارزميات والمخططات والبرامج.

مثال ⑦ : ارسم المخطط الانسيابي لقراءة قيمة وطباعة كلمة "موجب" إذا كانت القيمة أكبر من أو تساوي الصفر، وكلمة سالب إذا كانت القيمة أصغر من الصفر؟

الحل:

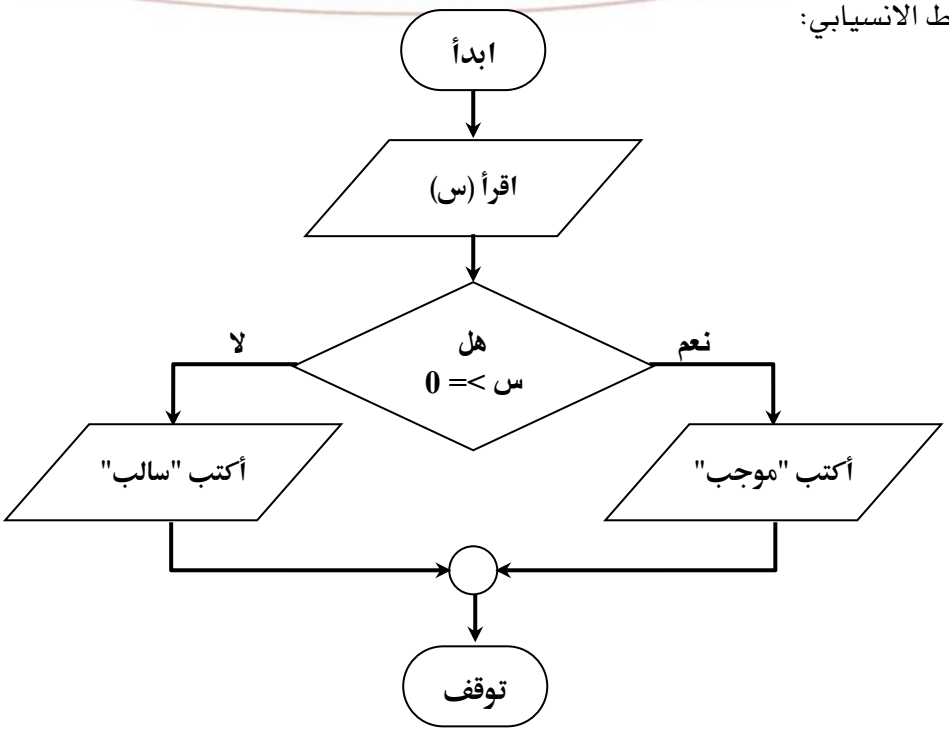
المعطيات: قيمة عددية (س).

المطلوب: طباعة كلمة (موجب) إذا كانت (س >=0) وكلمة (سالب) إذا كانت (س<0).

الخوارزمية المطلوبة:

1. ابدأ.
2. اقرأ (س).
3. إذا كانت (س >=0) اكتب "موجب"، وإلا اكتب "سالب".
4. توقف.

المخطط الانسيابي:



مثال ⑧ : أكتب خوارزمية الحل وارسم المخطط الانسيابي لطباعة الأعداد المحصورة بين (0 - 10)؟

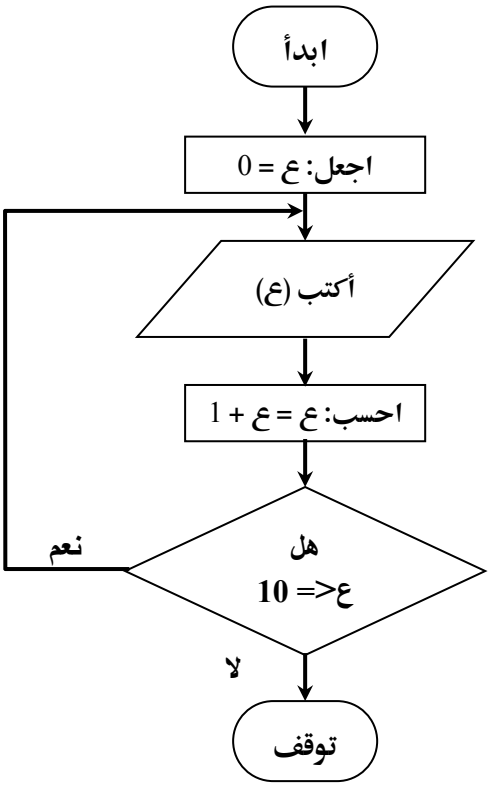
الحل:

المعطيات: الأعداد (0 -10).

المطلوب: طباعة هذه الأعداد تصاعديا.

الخوارزمية المطلوبة:

1. ابدأ.
2. اجعل (ع = 0).
3. أكتب (ع).
4. احسب: ع = ع + 1.
5. إذا كانت (ع <=10) ارجع إلى الخطوة (3).
6. توقف.



\\

إنتهت...