الجامعة العربية الخاصة للعلوم والتكنولوجيا **AUST**

كلية الهندسة المعلوماتية Engineering Faculty

قسم تقانة المعلومات IT

- **المقرر: مدخل إلى البرمجة (١)**
- **المحاضرة : الأولى**

Dr. Mohammed AL-Mohammed

Chapter 1

مقدمة
في البرمجة والخوارزميات

Objectives

- Introduction to computers.
- Describe what programmers do and do not do
- Explain how programmers define a problem, plan the solution, and then code, test, and document the program
- List and describe the levels of programming languages: machine, assembly, high level, very high level, and natural
- Describe the major programming languages that are in use today
- Explain the concepts of object-oriented programming

Computer

- A computer is a machine that can be process **data** (input) into useful **information** (output).
- Consist of software and hardware .
- Hardware : Equipment associated with the system (e.g., the keyboard, screen, mouse, hard disk, memory, DVDs and processing units)..
- Software : programs that run on a computer to control hardware . e.g.
  - ✓ **Applications software:** to perform a particular task .
  - ✓ **operating system :** set of programs **to** Serves as intermediary between hardware and applications software
  - ✓ **Database management :** store data, update it, manipulate it, retrieve it, report it in a variety of views, and print it in as many forms.
  - ✓ **Programing language** :

Programming

- Program – a set of detailed, step-by-step instructions that directs the computer to do what you want it to do
- Programming language – a set of rules that provides a way of telling the computer what operations to perform

The Programming Process

- Five main steps
  - **Defining the problem**
  - **Planning the solution**
  - **Coding the program**
  - **Testing the program**
  - **Documenting the program**

أصل كلمة خوارزمية :

إن كلمة خوارزمية مشتقة من اسم العالم العربي الجليل محمد بن موسى الخوارزمي الذي عاش في بغداد من سنة 780 إلى847 م في عصر الخليفة المأمون , وقد برع هذا العالم في الرياضيات والفلك ، ترك بصمات في التراث الحضاري العالمي , فقد وضع الخوارزمي مبادئ علم الجبر وألف كتاب" الجبر و المقابلة "وأعطى الجبر اسمه حتى أصبحت كلمة الجبر موجودة في جميع اللغات تقريباً. وفي تلك الآونة انطلق اسم الخوارزميات Algorisms على جداول الضرب والقسمة والحساب العشري , وظل هذا الاسم متداولاً في أوروبا عدة قرون حتى تطور مؤخراً ليحمل مدلولاً جديداً مرتبطاً بالبرمجة

تعريف الخوارزمية

هي مجموعة قواعد وقوانين مكتوبة ومحدده مسبقاً تستعمل لوصف الخطوات المنطقية المتبعة لمعالجة البيانات الداخلة للحصول على المعلومات والنتائج المطلوبة .

خواص الخوارزميات

- يجب ان تكون الخوارزمية واضحة ومحددة ويمكن تقسيمها الى خطوات معينة ومتتالية تؤدي الى النتيجة .
- أن تكون الخوارزمية واحدة مهما اختلفت اساليب المعالجة .
- ان تكون الخوارزمية صالحة لحل جميع المسائل من نفس النوع .

وسائل وصف الخوارزميات

- الوسائل اللغوية (الطريقة الكلامية): باستعمال الكلمات والعبارات اللغوية .
- الوسائل الرياضية (الطريقة الرمزية) : باستعمال المعادلات والعلاقات الرياضية .
- مخططات سير العمليات (الطريقة التدفقية) .

١. الوسائل اللغوية (الطريقة الكلامية)

توصف الخوارزمية باستعمال ادوات ووسائل اللغة العادية حيث يشمل الوصف جميع مراحل وخطوات الخوارزمية ولحظات الانتقال من مرحلة الى مرحلة أو من خطوة الى خطوة

مثال ١ :- مستخدماً طريقة الوصف الكلامية اكتب الخوارزمية التي تعطي نتيجة حل التعبير الرياضي الآتي

$$Y=(x2+7)/x(x+2)$$

علماً بأن x معلومة .

الحل :

يمكن التعبير عن الخوارزمية باللغة المتداولة(العربية) على الشكل الآتي:

الخطوة الأولى : أدخل قيمة المتغير x.

الخطوة الثانية: احسب المقام.

الخطوة الثالثة: إذا كان المقام مساوياً للصفر اطبع " المسألة ليس لها حل".

الخطوة الرابعة: احسب البسط.

الخطوة الخامسة: احسب قيمة y .

الخطوة السادسة: اطبع قيمة y.

الخطوة السابعة: توقف .

مثال ٢:- مستخدماً طريقة الوصف الكلامية اكتب خوارزمية القاسم المشترك لعددين موجبين A و B

الخطوات :

١. أدخل قيمتي المتغيرين A و B
٢. اجعل M مساوياً لـــ A واجعل Nمساوياً لـــ B
٣. افحص M هل تساوي N ؟ اذا كانت الاجابة نعم اذهب الى ٧ خلافاً لذلك اذهب الى ٤
٤. افحص M هل هو اكبر من N ؟ اذا كان الجواب نعم اذهب الى ٦ خلافاً لذلك اذهب الى ٥
٥. اجعل Mمساوياً لـــ N وكذلك Nمساوياً لـــ M واذهب الى ٦
٦. حدد الفرق بين M و N ثم اجعل M يساوي N وكذلك N يساوي الباقي واذهب الى ٣
٧. خذ M و N كمطلوب نهائي

ملاحظة:-

من عيوب الوسائل اللغوية (الطريقة الكلامية)نقص الدقة والحزم في تنفيذ العملية الحسابية

٢. الوسائل الرياضية (الطريقة الرمزية)

مثال ١ :- مستخدماً الطريقة الرمزية اكتب خوارزمية حل المسألة

$$s = \begin{cases} \sqrt{x} + d & x > 0 \\ \sqrt{x} - a & x <= 0 \end{cases}$$

الخطوات :-

١. اذا كانت $X>0$ اذهب الى ٢ وخلافاً لذلك اذهب الى ٣
٢. دع $S=\sqrt{X}+D$ واذهب الى ٤
٣. دع $S=\sqrt{X}-A$ واذهب الى ٤
٤. خذ قيمة S كنتيجة للحل ثم توقف

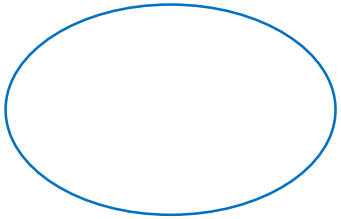
ملاحظة:-

هذا الاسلوب افضل من سابقه ولكن لا يظهر حاسماً ومع ذلك يستخدم لوصف عمليات رياضية وحسابية مختلفة وكذلك يستعمل لإثبات النظريات الرياضية

٣. مخططات سير العمليات

تستعمل لوصف الخوارزمية رموز هندسية مختلفة الاشكال ويخصص رمز معين لكل عملية من عمليات الخوارزمية ومن هذه الرموز

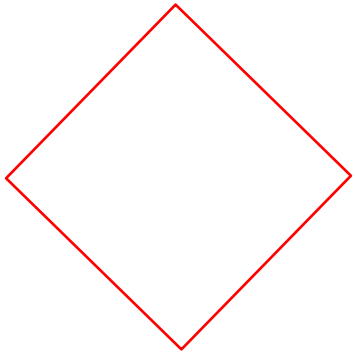
١. رمز البداية أو النهاية



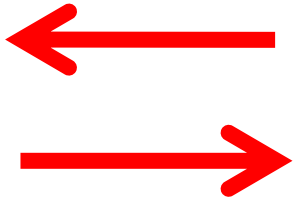
٢. رمز إدخال وإخراج البيانات

٣. رمز المعالجة الرياضية أو المنطقية

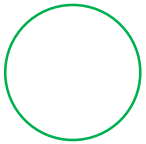
٤. رمز اتخاذ القرارات



٥. خطوط سير البيانات



٦. رمز الربط في حال تعدد الصفحات



مثال :-

اكتب الخوارزمية الكلامية والرمزية ومخطط سير العمليات لإيجاد مساحة ومحيط المستطيل ؟

الحل

الخوارزمية الكلامية

المدخلات :

الطول والعرض

المعالجة :

المساحة (s)=الطول *العرض

المحيط (m) =(الطول+ العرض)*٢

المخرجات :

المساحة والمحيط

الخوارزمية الرمزية :

المدخلات :

x و y

المعالجة :

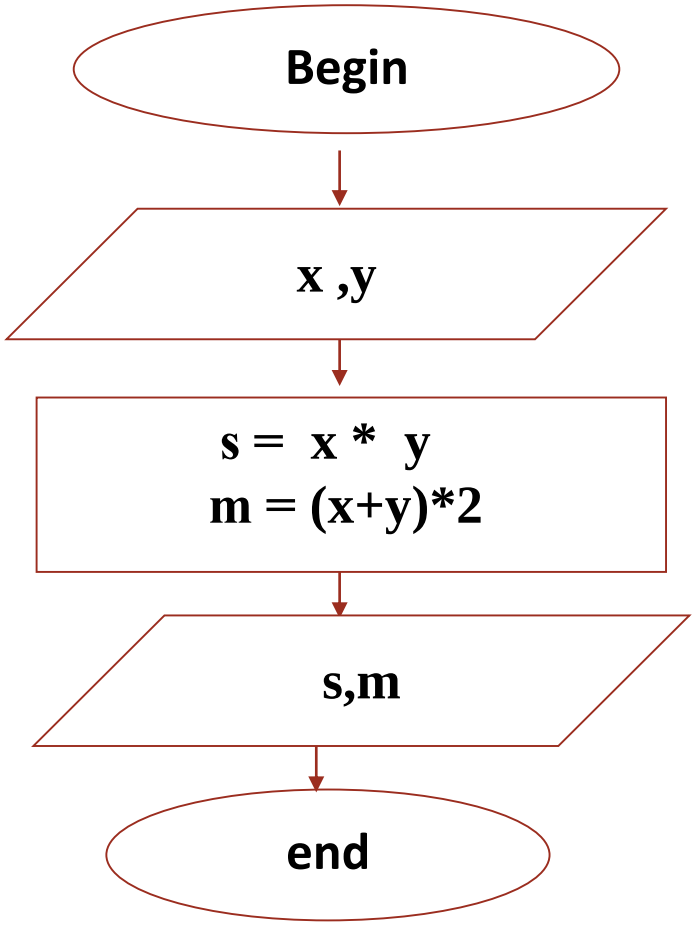
s = x *y

m= (x + y) * 2

المخرجات :

m , s

مخطط سير العمليات



تمرين:

على نمط المثال السابق اكتب الخوارزمية الكلامية والرمزية والمخطط التدفقي لإيجاد مساحة ومحيط الدائرة ؟

فوائد استخدام مخططات سير العمليات

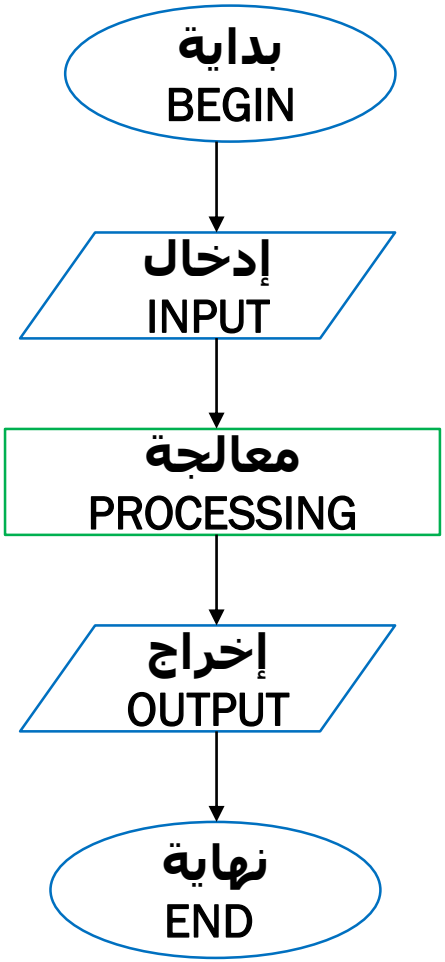
- تسهيل دراسة البرنامج أو النظام من قبل المستفيدين أو الدارسين
- تسهيل عملية مراجعة البرنامج أو النظام من اجل تعديله أو اكتشاف الاخطاء الموجودة فيه لتصحيحها
- يعتبر مخطط سير العمليات وسيلة من وسائل التوثيق Documentations

انواع مخططات سير العمليات

١ . مخططات سير البرامج البسيطة

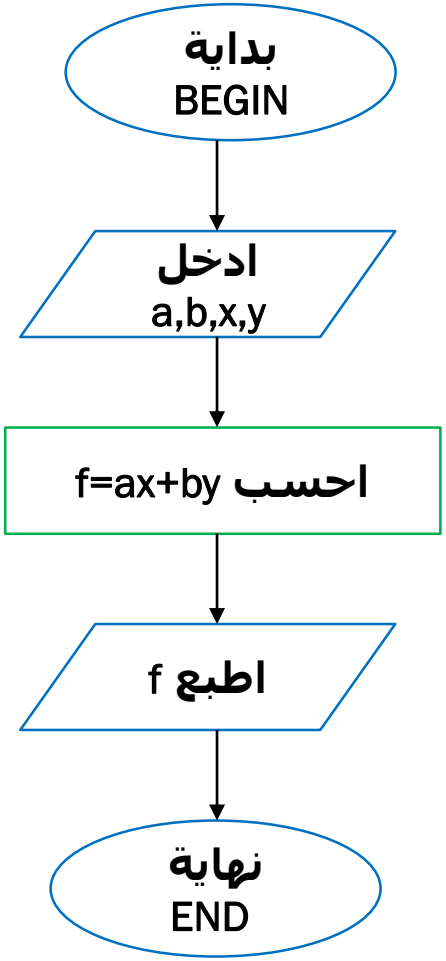
إن مخطط سير عمليات البرنامج البسيط يمكن أن يحتوي على عملية معالجة واحدة أو اكثر ولكنه يخلو من التفرعات Branching أو التكرارات Loops ويمكن أن يأخذ الشكل العام

الشكل العام لمخططات سير العمليات البسيطة



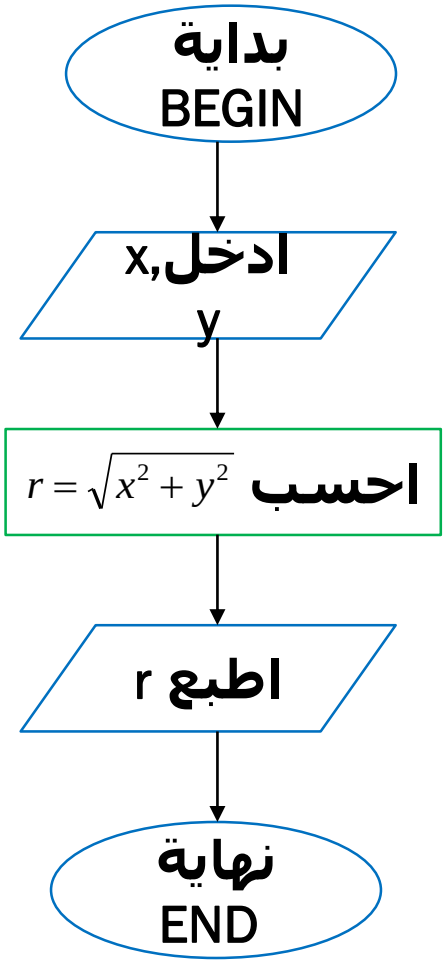
أمثلة

١ . ارسم مخطط سير العمليات لحساب قيمة F=ax+by



٢. ارسم مخطط سير العمليات لبرنامج حل المسألة

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$



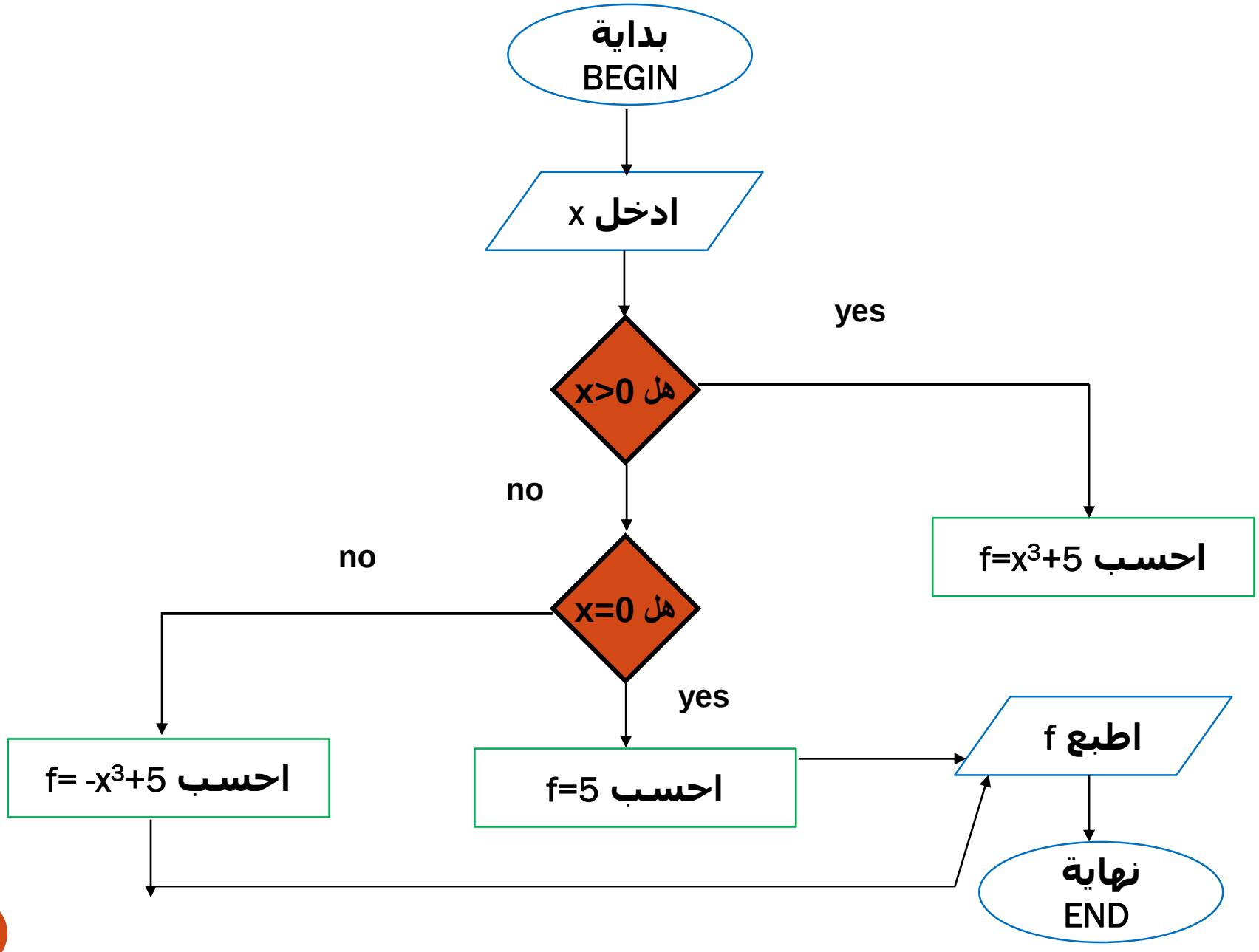
٢ . مخططات سير العمليات ذات التفرع

إن مخطط سير العمليات يحتوى على تفرعات وذلك اذا احتوى على حالة أو اكثر من حالات اتخاذ القرارات وهذا النوع من التفرع يعرف بالتفرع المشروط Conditional Branching

مثال :-

ارسم مخطط سير العمليات لحل المسألة التالية

$$f = \begin{bmatrix} x3+5 & if & x>0 \\ 5 & if & x=0 \\ -x3+5 & if & x<0 \end{bmatrix}$$


بداية
BEGIN
ادخل x
هل x>0
yes
احسب f=x3+5
no
هل x=0
no
احسب f= -x3+5
yes
احسب f=5
اطبع f
نهاية
END

مثال :ارسم مخطط سير العمليات لحساب y حيث $y=(ax^2+bx)/c$

الاحتمالات الممكنة للحل هي

١. **ax2+bx=0 و c≠0 اذن y=0**

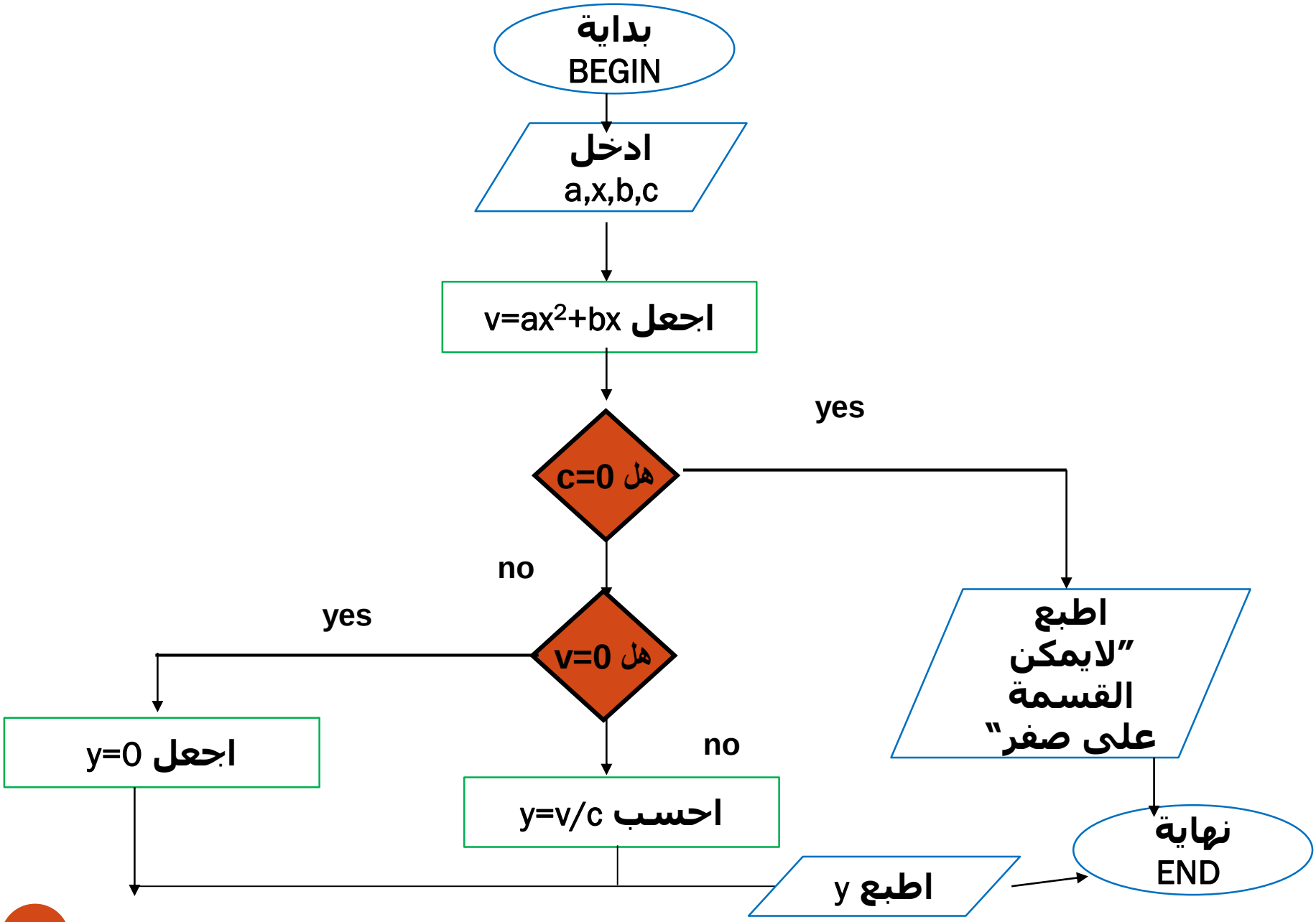
٢. **ax2+bx ≠ 0 و c=0 وفي هذه الحالة لا تجوز القسمة على المقام لان y=∞ وبالتالي يحدث فيض في الذاكرة over flow من جراء عدم استيعاب الجواب**

٣. **ax2+bx=0 و c=0 و y تصبح غير محددة والحاسب يعاملها كما في الحالة ٢**

٤. **ax2+bx ≠ 0 و c ≠ 0 وفي هذه الحالة يلزم قسمة البسط على المقام لاستخراج قيمة y**

وبالتالي فان مخطط سير العمليات الجيد هو ذلك المخطط الذي يغطى كافة الاحتمالات والجوانب المتعلقة بحل المسألة(ويبقى الحل ناقصاً اذا لم يشتمل على كافة الاحتمالات المتوقعة) ولا نبالغ اذا اعتبرناه خاطئاً

اذا مخطط سير العمليات هو


بداية
BEGIN
ادخل
a,x,b,c
v=ax2+bx اجعل
yes
c=0 هل
no
yes
v=0 هل
اطبع
"لايمكن
القسمة
على صفر"
y=0 اجعل
no
y=v/c احسب
نهاية
END
y اطبع

٢ . مخططات سير العمليات ذات التكرار

قد يحتاج الامر في بعض الاحيان الى تكرار عملية معينة أو اكثر في البرنامج عدداً معيناً من المرات ومثال على ذلك إذا اراد المبرمج أن يطبع نتيجة البرنامج ١٠مرات أو إذا اراد ان يطبع الاعداد الفردية المحصورة بين ٠ و١٠٠ .... الخ

وبشكل عام :

يمكن إتباع القواعد التالية لعمل أي تكرار داخل مخطط سير العمليات

والقواعد هي :

١ . كون عداداً من أحد المتغيرات واجعل قيمته الابتدائية صفراً (c=0)

٢ . نفذ العملية المراد تكرارها

٣ . اضف واحداً الى قيمة العداد الحالية c=c+1

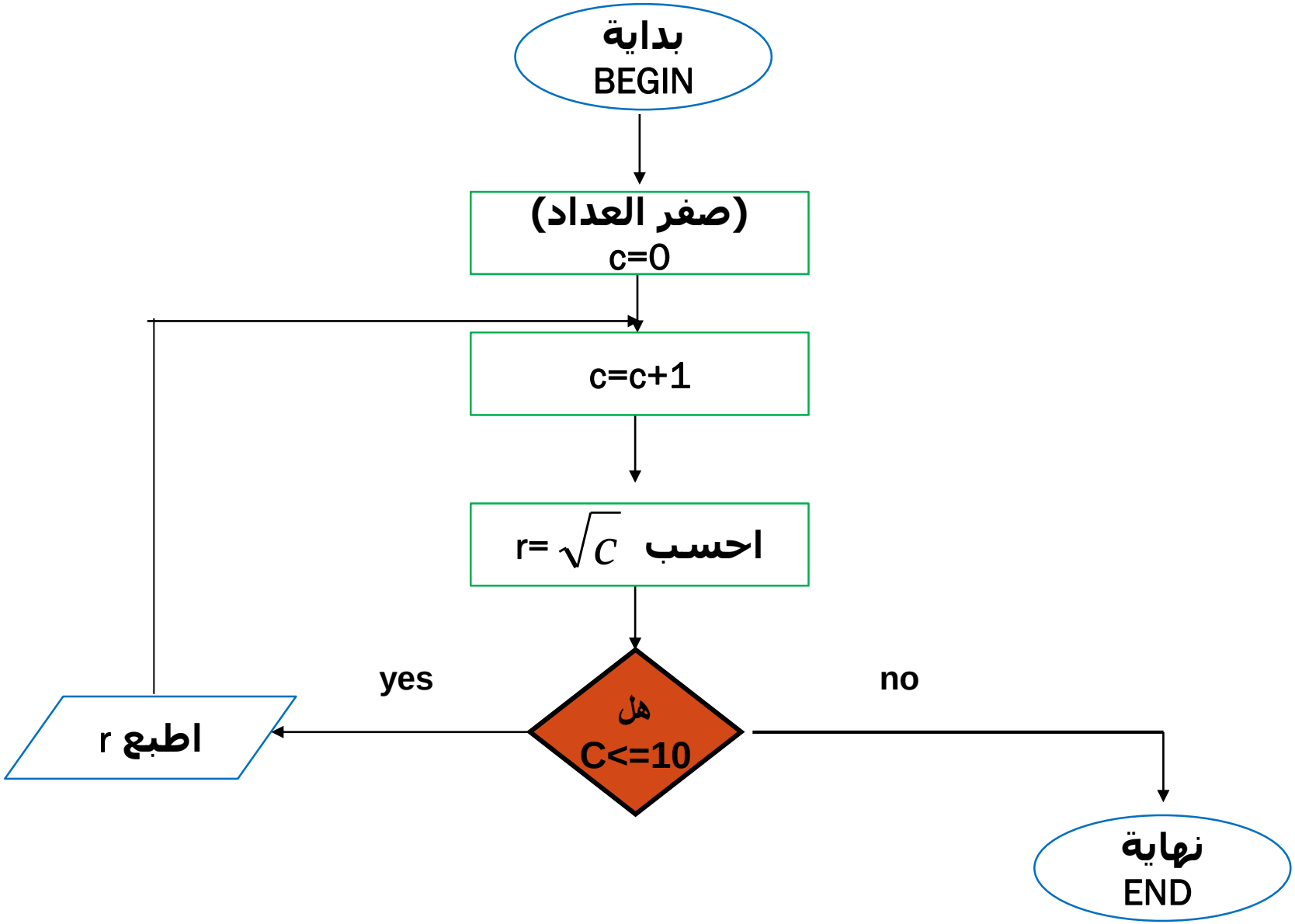
٤ . افحص قيمة العداد الناتجة

٥ . اذا كانت قيمة العداد مساوية لعدد مرات التكرار فتوقف

٦ . خلافاً لذلك نفذ الخطوات 2,3,4 من جديد

مثال :-

ارسم مخطط سير العمليات لحساب الجذور التربيعية للأرقام الصحيحة من ٠ الى ١٠


بداية
BEGIN
(صفر العداد)
c=0
c=c+1
احسب r= $\sqrt{C}$
هل
C<=10
yes
no
اطبع r
نهاية
END

كما يمكن رسمه ايضاً كما يلي