- تبديل عناصر القطر الايمن والايسر للمصفوفة A(5,5)

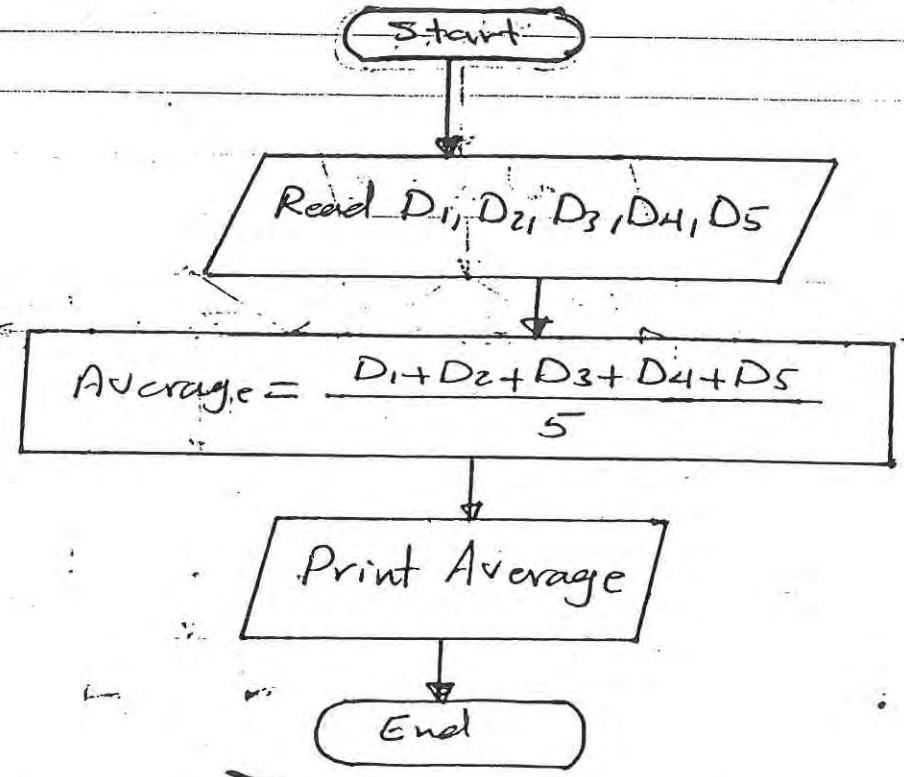
```
Dimension A(5,5)
Read*,((A(I,J),J=1,5),I,1,5)
Do 10 I=1,5
K=A(I,I)
A(I,I)=A(I,6-I)
A(I,6-I)=K
10 Continue
  print*,((A(I,J),J=1,5),I=1,5)
  STOP
  END
```

مكتب الغدير
داخل كلية الهندسة

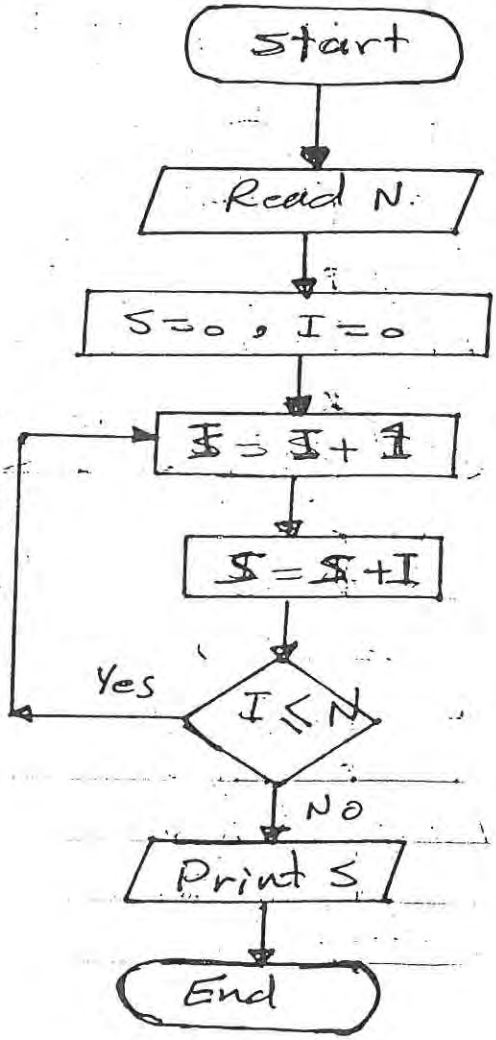
برمجة / قسم الصرف
المحاضرة الثانية
١٠/١١/٢٠١٠

أ. قسم / امثلة

Example (1):

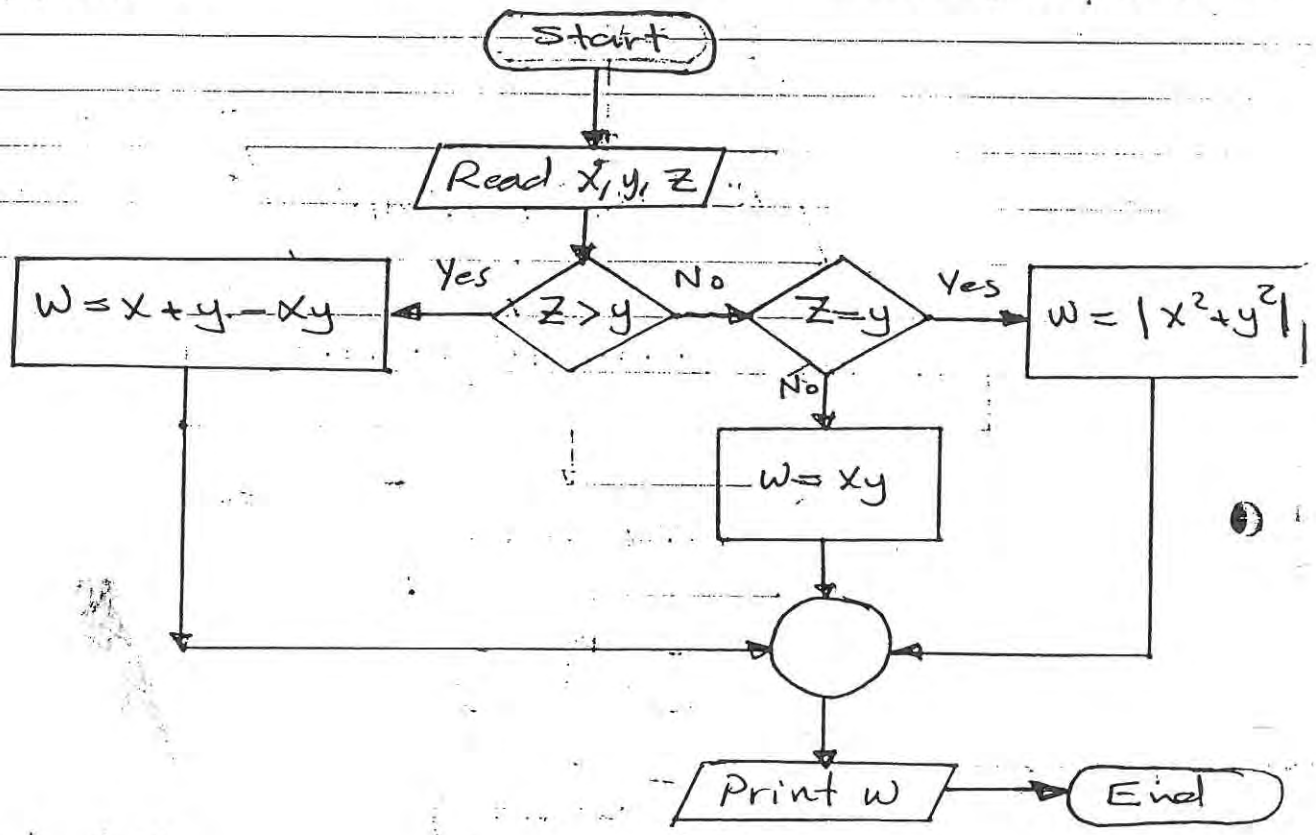



Example (2):

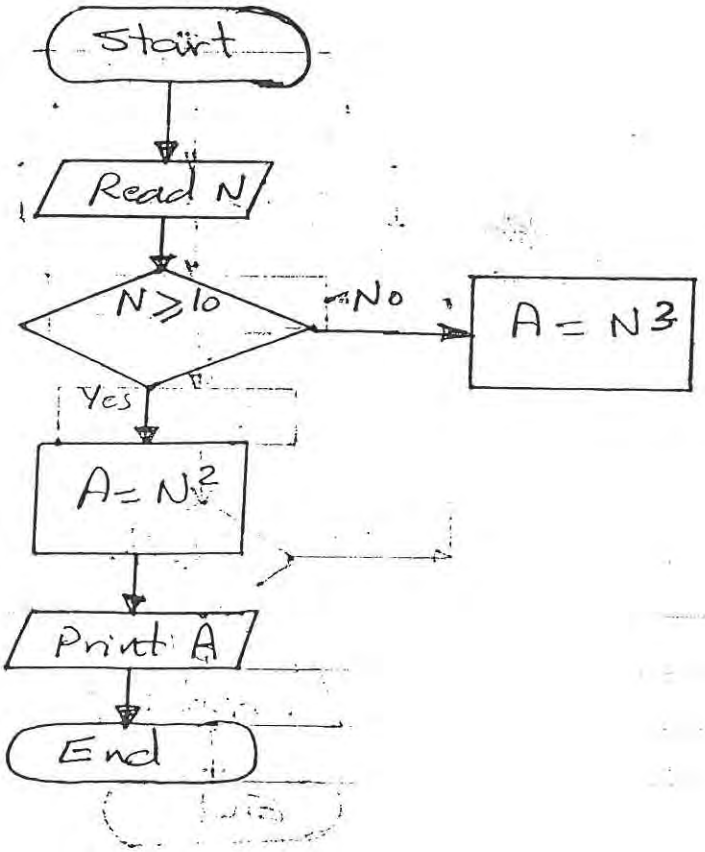



مكتب الجدير
داخل كلية الهندسة

xample (3):




xample (4):




مكتب الخير
داخل كلية الهندسة

Example (5): Write an algorithm to Compute the average of ten numbers?

Solution:

Start

Let the initial value of the summation equal to zero (Sum=0)

Let the counter equal to Zero (I=0)

Increase the value of the counter (I) by one (I=I+1)

Read X

Sum = Sum + X

If the Counter is less than (10), then return step (4)

Average = Sum/10

Print Average

End.

مكتب التدير
داخل كلية الهندسة

Example (6): Write an Algorithm to find the value of the equation

$$Z = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \text{-----} + \frac{1}{150}$$

Solution:

Start

Let the initial value of the summation equal to Zero (Z=0)

Let the Counter equal to Zero (I=0)

Increase the value of the Counter (I) by one (I = I+1)

Compute Z = Z + 1/I

If the value of the counter less than 150 → (IF I < 150) Goto Step (4)

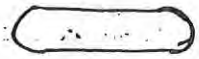
Otherwise print the value of Z

End

ecture(3):

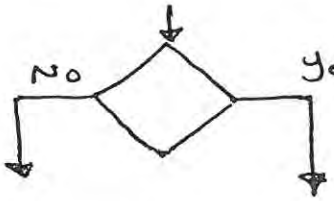
lowcharts: The flowchart is a group of symbolic shapes Connected together in order to indicate to the ain steps in the Computer program. The flowchart can be nsidered as a helpfull tool for the programmer to nderstand the given problem or program from start to end.

These symbolic shapes are:

 : Start or End

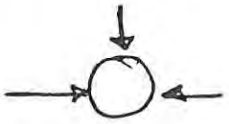
: Output or Input Statements (print, write, Input, Read)

: To explain the processing operations. e.g. (S=S+I), and for arithmetical or mathmetical operations e.g. ($y = A^2 + B^2$)



: Test

مكتب الخدير
داخل كلية الهندسة

 : Transfer or Continuation point

: Repeating

: Direction

# الفصل الثانى

## جمـــل رياضـــية

### ٢ ــ ١ مقدمـــة

لقد وضحنا فى الفصل الأول كيف يقرأ الحاسب بعض برامج الفورتران البسيطة وكيفية تنفيذها ، والآن سندرس لغة الفورتران بصورة منهجية حتى نستطيع أن نكتب برامج لحل المسائل المختلفة .

مكتب الحجار
داخل كلية الهندسة
مجانية

فيما يلى قائمة بالحروف المستخدمة فى لغة الفورتران :

| | |
|---|---|
| أرقام : | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| حروف : | A B C D E F G H I J K L M |
| | N O P Q R S T U V W X Y Z |
| رموز : | + − * / . , ' = $ ( ) |

هناك أيضاً المسافة الخالية والتى تعرف كحرف . سنشير إلى المسافة الخالية أحياناً بالحرف "b" ويكتب b كدليل . تسمى الأرقام مع الحروف الأبجدية ، بالحروف الأبجدية الرقمية . ولا توجد حروف صغيرة .

وأحياناً يتم التفرقة بين الرقم 0 ( صفر ) وبين الحرف O بكتابة شرطة على الحرف O بالصورة التالية Ø .

### ٢ ــ ٢ ثوابت عددية ( الاعداد )

هناك نوعان متميزان من الأعداد فى الفورتران ، الأعداد الصحيحة والأعداد الحقيقية . وبصورة تقريبية ، فالاعداد الصحيحة هى تلك التى نستعملها فى العد ، والاعداد الحقيقية هى تلك التى نستعملها فى القياس . ويختلف الحساب والتمثيل ( داخليا وخارجيا ) لهذين النوعين من الأعداد فى الفورتران . وسنناقش التمثيل الخارجى الخاص بكل نوع أى الاشكال التى نكتبها ويطبعها الحاسب . بينما ستتم مناقشة التمثيل الداخلى أى الاشكال التى يستخدمها الحاسب لتخزين البيانات بداخل الذاكرة فى الملحق ( أ ) .

يسمى الرقم الصحيح أيضاً الثابت ذو النقطة الثابتة وهو أى عدد صحيح له أو ليس له إشارة جبرية وبدون علامة عشرية أو أى علامات وقف أخرى . وسنعتبر الأرقام بدون الإشارة الجبرية أرقاماً موجبة . وأقصى طول لأى رقم صحيح لا يتعدى عادة 9 خانات ، غير إنها تختلف من حاسب إلى آخر . وننصح مخططى البرامج بفحص إمكاناتهم الحسابية المحلية لمعرفة تلك الصفات التى تعتمد على الآلة .

مثال ٢ ــ ١

الاعداد التـــالية مقبولة كثوابت صحيحة :

15 −8 0 12547 −5286

بينما الأعداد التـــالية غير مقبولة كثوابت صحيحة :

21.0 ( يحتوى على علامة عشرية )
—248. ( يحتوى على علامة عشرية )
12,357 ( يحتوى على فاصلة )
125000000000 ( كبير جداً )

يمكن أن نكتب الثوابت **الحقيقية** فى الفورتران ، والتى تسمى أيضاً بثوابت **النقطة الطليقة** فى شكلين مختلفين : الشكل العشرى والشكل الأسى . فى كلا الشكلين توجد سلسلة محددة من الخانات مع العلامة العشرية . وفى الواقع ، فإن العلامة العشرية هى التى تميز الثابت الحقيقى عن الثابت الصحيح .

**الشكل العشرى :** يكتب الثابت الحقيقى فى الشكل العشرى كسلسلة محددة من الخانات سواء بإشارة جبرية أو بدونها ، مع علامة عشرية . ولا يمكن أن توجد أى علامة وقف أخرى . من الممكن كتابة الرقم الحقيقى بأى عدد من الخانات المعنوية ، إلا أن ، عدد الخانات المعنوية التى يحتفظ بها الحاسب تتوقف على طول كلمة الحاسب . وبصورة عامة ، لا يحتفظ الحاسب بأكثر من سبعة أو ثمانية أرقام معنوية . مرة أخرى ، يجب على القراء مراجعة إمكاناتهم الحسابية لهذه الخصائص التابعة للآلة .

**مثال ٢ — ٢**

الأعداد التـالية مقبولة كثوابت حقيقية :

28.3 −236.0 24. +.0187 −234.182

بينما الأعداد التـالية غير مقبولة كثوابت حقيقية :

4,356.2 ( يحتوى على فاصلة ) .
—36 ( لا توجد علامة عشرية ) .

**الشكل الأسى :** تتكون الثوابت الحقيقية عندما تكتب فى الشكل الأسى ( E - Form ) من جزءين . الجزء الأول هو ثابت حقيقى فى الشكل العشرى ( أى سلسلة محددة من الخانات سواء بإشارة جبرية أو بدونها مع علامة عشرية ) . ويبدأ الجزء الثانى بالحرف E يتبعه ثابت صحيح سواء بإشارة جبرية أو بدونها ومكون من خانتين على الأكثر . ويفسر الجزء الثانى على أنه الأس للأساس 10 . على سبيل المثـال :

23.1E−4

هو ثابت حقيقى فى الشكل الأسى (E-form) ويمثل $23.1 \times 10^{-4}$ وفيما يلى أمثلة مقبولة لثوابت حقيقية فى الشكل الأسى (E-form)

24.123E04 $24.123 \times 10^4 = 241230.0$
−5.36E−3 $-5.36 \times 10^{-3} = -0.00536$
2.6E+2 $2.6 \times 10^2 = 260.0$

لا توجد أى قيود بخصوص مكان وضع العلامة العشرية عندما نكتب أو ندخل عدداً حقيقيا فى الشكل الأسى (E-form) . ومن ثم ، فيمكن كتابة أى ثابت حقيقى فى الشكل الأسى (E-form) بأكثر من طريقة ، على سبيل المثال :

23.1E−4 2.31E−3 0.0000231E2

كلها تمثل نفس الرقم ويقبلها الحاسب .

من الممكن دائماً أن يمثل الرقم الحقيقى فى الشكل الأسى المعيارى أى أن الرقم السابق للحرف E ( المسمى بالجزء الحقيقى ) يقع بين :

0.1 و 1.0 ( أو 0.1— و 1.0— )

وفى واقع الأمر فسوف يطبع الحاسب دائماً ( أى الخرج ) الثابت الحقيقى فى الشكل الأسى (E-form) بهذه الطريقة .

وكما ذكرنا سابقا ، فإن عدد الخانات المعنوية التى يحتفظ بها الحاسب تتوقف على الآلة . بالإضافة إلى ذلك ، فإن الحد الأقصى المقبول للأس ( عادة ما يحدد بخانتين على الأكثر ) وهو يتوقف الآلة أيضاً .

ملاحظة : يختلف تصور الثابت الحقيقى فى الفورتران عنه فى الرياضيات . فى الواقع فإن كل الأرقام الحقيقية فى الرياضيات تقرب بأعداد منطقية فى الحاسبات .

رغم أن 24.0 و 2.4E1 مختلفان فى المظهر ( الخارجى ) إلا أنهما متطابقان فى التمثيل الداخلى حيث أن كليهما أعداد حقيقية ( انظر ملحق أ ) . ومن ناحية أخرى 24 و 24.0 لهما تمثيل داخلى مختلف ويعاملان بصورة مختلفة فى الفورتران فأحدهما يدل على ثابت صحيح والآخر يدل على ثابت حقيقى ( كلاهما يمثل نفس العدد رياضياً ) .

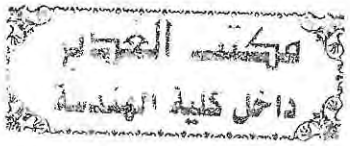
لم نناقش حتى الآن ، كيف نأمر الحاسب أن يقرأ أو أن يطبع عدداً صحيحا و/أو عدداً حقيقياً . ستناقش هذه الأمور فى الفصل الثالث.

## ٢ — ٣ اسماء المتغيرات ( اسماء اماكن التخزين )

يستخدم دائماً المصطلح « متغير » فى علم الحاسب ليعنى عنصر ذاكرة . والخصائص الأساسية التى يجب أن نتذكرها عن عناصر الذاكرة هى : القراءة الهدامة إلى الذاكرة والقراءة غير الهدامة من الذاكرة . أى أنه إذا خزنت معلومات فى خلية ذاكرة فسوف تتبدد المحتويات الأصلية ( السابقة ) فى خلية الذاكرة ولكن إذا نقلت( نسخت ) معلومات من الخلية فستبقى المحتويات ( الأصلية ) فى الخلية كما هى بدون تغيير .

إذا استعمل مكان ذاكرة ( متغير ) لتخزين ثوابت صحيحة ، سمى متغيرا صحيحا أما إذا أستعمل لتخزين ثوابت حقيقية سمى متغيرا حقيقيا .

تعطى الاسماء لخلايا الذاكرة ، لسهولة الرجوع إليها . وعموماً يرمز لأسم المتغير بواسطة عدد من الحروف الأبجدية تتراوح ما بين حرف إلى ستة حروف ، ويجب أن يكون الحرف الأول حرفاً أبجديا ، وعلى ذلك فالأسماء IAM, A2X3, BAD, DEAN اسماء متغيرات مقبولة أما الأسماء التالية فهى أسماء غير مقبولة .




2XY لأنها لا تبدأ بحرف أبجدى .

A*B6 لأن* ليست حرفاً أبجدياً رقيـا .

INTEREST تحتوى على أكثر من ستة حروف .

( تقبل بعض الحاسبات أسماء للمتغيرات أكثر من ستة حروف ، ولكن بالنسبة لمعظم الحاسبات فالحد الأقصى هو ستة حروف ) .

يستعمل الفورتران أيضاً القاعدة الضمنية الآتية لأسماء المتغيرات : إذا كان أول حرف هو أحد الحروف الستة التالية I, J, K, L, M, N فهو اسم لمتغير صحيح ، أما إذا كان الحرف الأول أى حرف من الحروف الأخرى ، أى أحد الحروف التالية A, . . . , H, O,P, . . . , Z فهو اسم متغير حقيقى ( يمكن إبطال هذه القاعدة بجملة اعلانية النوع التى ستناقش فى القسم القادم ) .

مثال ٢ — ٣

المتغيرات التالية مقبولة كمتغيرات صحيحة :

MONEY NEXT J4X2 IDIOT

بينما المتغيرات التالية مقبولة كمتغيرات حقيقية :

ANSWER X21 BUM ENEMY

ملاحظة : كلمات معينة مثل READ و WRITE و PRINT و PAUSE و STOP و END الخ ، هى كلمات دالة فى لغة الفورتران ولذلك لا تقبل كأسماء متغيرات فى معظم الحاسبات .

## ٢ — ٤ جمل النوع — صحيح وحقيقى

فى بعض الأحيان يكون غير مرغوب أن نتبع القاعدة السابقة لكتابة المتغيرات . فعلى سبيل المثال قد ترغب فى استخدام ( الرمز النيمونى — مساعد للذاكرة ) INT ليرمز إلى متغير حقيقى لسعر الفائدة . فلابطال القاعدة الضمنية يمدنا الفورتران بعدة جمل صريحة للاعلان عن النوع . فجملة الفورتران المبتدئة بكلمة REAL متبوعة بقائمة من المتغيرات والتى تفصل بين كل منها فاصلة ( ، ) تعلن أن هذه المتغيرات REAL (أى متغيرات حقيقية ) . وعلى ذلك فإن

REAL INT

تعلن الحاسب بأن INT ترمز دائماً إلى متغير حقيقى طوال البرنامج ، وبطريقة مشابهة فإن جملة الفورتران المبتدئة بكلمة INTEGER تتبعها قائمة من أسماء المتغيرات تفصل بين كل منها فصلة ( و ) ، تعلن أن هذه المتغيرات INTEGER ( أى متغيرات صحيحة ) .

تمد جمل النوع المترجم بمعلومات ، ومن ثم فهى جمل غير منفذة . ويجب أن تظهر فى بداية البرنامج . وسيتم تقديم جمل نوع أخرى غير INTEGER و REAL فى فصول قادمة .

**مثال ٢ — ٤**

افترض أن برنامجا يبدأ بالجمل التـالية :

```
INTEGER A. B, SUM, TIME
REAL NUMBER, MIN, MAX
```

وعلى ذلك فطوال البرنامج ستشير AوB و SUM وTIME إلى متغيرات صحيحة أما NUMBER و MIN و MAX فستشير إلى متغيرات حقيقية .

يشعر بعض مخططى البرامج بأن ذكر كل المتغيرات فى جمل نوع بغض النظر عن نوعية الحرف الأول من هذه المتغيرات . تمرين يستحق الأهتمام فعلى سبيل المثال ، يمكننا كتابة :

REAL NUMBER, MIN, MAX, RATE

رغم أن RATE متغير حقيقى إن لم يكتب صراحة فى جملة نوع .

## ٢ — ٥ عمليات حسابية — حسابات صحيحة وحقيقية

يبين الجدول ٢ — ١ الرموز الخمس للعمليات الحسابية الأساسية فى الفورتران ونحن نؤكد أن التعبيرات الجبرية :

$$a \cdot b \qquad \frac{a}{b} \qquad a^b$$

تكتب : A*B, A/B, A**B على الترتيب .

جدول ٢ — ١

| العملية | الرمز |
|---|---|
| جمع | + |
| طرح | — |
| ضرب | * |
| قسمة | / |
| الرفع الأس | ** |

حيث أن هناك نوعين من الأرقام ، صحيحة وحقيقية فهناك كذلك نوعان من الحسابات حسابات حقيقية وحسابات صحيحة ويتم إنجاز هذين النوعين من الحسابات بطرق مختلفة ولذا فمن المهم جداً أن يكون الفرق بينهما مفهوماً فهما واضحا .

**(أ) حسابات صحيحة**

إذا كانت المعاملات أعداداً صحيحة ، تنفذ الحسابات الصحيحة لتنتج عددا صحيحا . على سبيل المثال ، تستخدم الحسابات الصحيحة لإيجاد قيمة : 5 + 3 ، 5*3 و 5 — 3

فيكون الناتج 8 و 15 و 2 على الترتيب . وفى القسمة الصحيحة فى الفورتران عند إيجاد قيمة I/J حيث كل من I و J عدد صحيح يكون الناتج أيضاً صحيحاً وهو الجزء الصحيح من خارج القسمة . وعلى ذلك يبتر الجزء الكسرى من خارج القسمة فى القسمة الصحيحة . على سبيل المثال :

5/4 تعطى 1 و 4/5 تعطى 0 و 7/2— تعطى 3—

وهكذا فالقسمة الصحيحة فى الفورتران تختلف تماماً عن القسمة العادية ، ومع ذلك يمكن استخدامها فى صالحنا . كما هو موضح فى المثال ٢ — ٥ .

مكتب الحجر
داخل كلية الهندسة

**(ب) حسابات حقيقية**

إذا كانت المعاملات حقيقية ، تنفذ الحسابات الحقيقية لتنتج قيما حقيقية . وعلى ذلك فالحسابات الحقيقية تستخدم لإيجاد :

5. + 3 ، 5.*3. و 5. — 3.

لتعطينا القيم الحقيقية 8. ، 15. ، 2. على الترتيب . والقسمة بالحسابات الحقيقية فى الفورتران مشابهة للقسمة العادية أى أن :

5./4 تعطى 1.25 و 4./5. تعطى 0.8 ، 7./2.— تعطى 3.5 —

أهم جزء فى المناقشة المذكورة اعلاه هو أن نوع المعامل يحدد نوع الحساب ( أو نمط التنفيذ ) ويكون الناتج محصلة من نفس النوع . ونلاحظ أن الرفع للأس يعامل بطريقة مختلفة . فالقيم الحقيقية الموجبة فقط هى القيم التى يمكن أن ترفع إلى قوى حقيقية بينما أى قيمة سواء صحيحة أو حقيقية يمكن أن ترفع إلى قوى صحيحة . وسنناقش ذلك فى القسم ٢ — ٨ .

**مثال ٢ — ٥**

مع فرض أن الاستخدام التقليدى للأقواس فى التعبيرات الحسابية مقبول أيضاً فى الفورتران . ناقش الفروق بين :

(أ) (N*2)/2 و (ب) (N/2)*2

بين أيضاً كيف يمكن أن تستخدم (ب) لتحديد ما إذا كانت N زوجية أو فردية .

التعبيرات الجبرية التى تمثلها هى :

$$\frac{n \cdot 2}{2} \quad \text{و} \quad \frac{n}{2} \cdot 2$$

على الترتيب : وهما متطابقان رياضيا . ولكنهما ، بالحساب الصحيح فى الفورتران غير متكافئين . وبالتحديد ، لدينا الآتى :

(أ) هنا نحسب قيمة N*2 أولا لتعطى عدداً زوجياً صحيحا ، ومن ثم (N*2)/2 دائماً ستأخذ القيمة N .

(ب) هنا نحسب قيمة N/2 أولا لتعطى الجزء الصحيح من خارج القسمة وعلى ذلك إذا كانت N زوجية ، فتعطى (N/2)*2 الناتج N ولكن إذا كانت N فردية فتعطى (N/2)*2 الناتج N ± 1 . على سبيل المثال إذا كانت N = 8 فإن :

(N/2)*2 = 4*2 = 8

وإذا كانت N = 11 فإن :

(N/2)*2 = 5*2 = 10

وإذا كانت N = − 9 فإن :

(N/2)*2 = − 4*2 = − 8

## ٢ — ٦ التعبيرات الحسابية

يجب أن نفهم كيف يقوم الحاسب بإيجاد قيمة التعبيرات الحسابية حتى نستطيع كتابتها بطريقة صحيحة .

يوجد الحاسب قيمة **التعبيرات الخالية من الأقواس** ( أى ، التعبير أو التعبير الفرعى بدون أقواس ) ، باستعمال جدول الأسبقية التقليدى التالى :

أسبقية أولى : الأس (**)

أسبقية ثانية : الضرب ( * ) والقسمة ( / )

أسبقية ثالثة : جمع ( + ) وطرح ( − )

( سنعامل الزائد الأحادى والناقص على نفس المستوى مثل الجمع الثنائى والطرح أى 2**2.2 — تعنى (2 ** 2.2)- والتى تنتج 4.84 — ) .

حيث أن هناك ثلاثة مستويات للأسبقية ، فتصور أن الحاسب يمسح ( أو يمر على ) التعبيرات الرياضية الخالية من الأقواس من اليسار إلى اليمين ثلاث مرات . المرة الأولى للبحث عن الأس ؛ والمرة الثانيةللبحث عن الضرب والقسمة ، وأخيراً ، للبحث عن الجمع والطرح . حيث أن الحاسب يمر من اليسار إلى اليمين ، فإذا كانت عمليتان لهما نفس الأسبقية ، فتنفذ أولا تلك التى على أقصى اليسار .

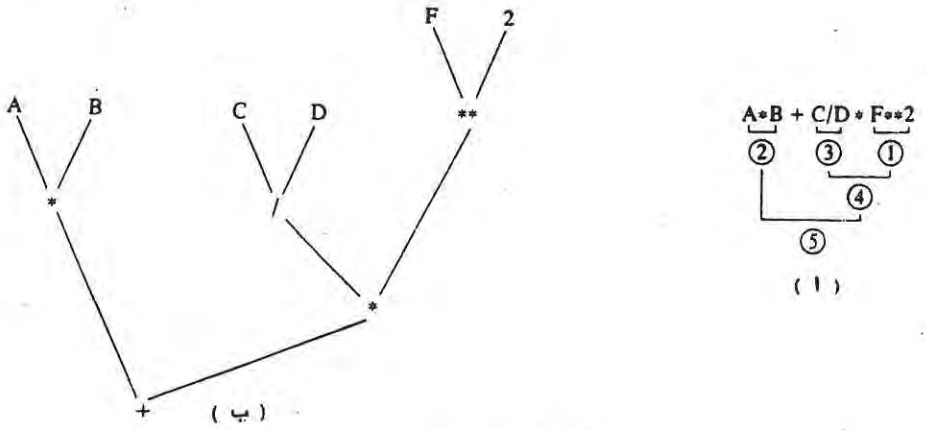
مثال ٢ — ٦

إدرس التعبير

```
A*B + C/D*F**2
```

يوضح شكل ٢-١ ( أ ) ترتيب التنفيذ . ويمكن لهذا الترتيب أن يكتب بصورة مكافئة كشجرة مقلوبة والمعاملات الحسابية كعقد (nodes) كما هو موضح فى شكل ٢ - ١ (ب) . لاحظ أن التعبير يمثل ما يلى :

$$a \cdot b + \frac{c}{d} \cdot f^2$$

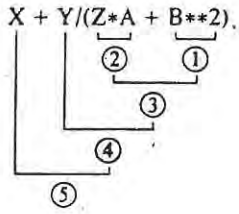



شكل ٢ - ١

يسمح الفورتران أيضاً باستخدام الأقواس بالطريقة التقليدية . بمعنى أن الأقواس لها أسبقية أعلى من كل العمليات الحسابية ، وتعامل الأقواس الداخلية أولا .

**مثال ٢ - ٧**

( أ ) يمكن ايجاد قيمة التعبير ( X + Y/(Z * A + B**2) كالتالى :




وهكذا فالتعبير الجبرى هو :

$$x + \frac{y}{z \cdot a + b^2}$$

مكتب الخيار
داخل كلية الهندسة

(ب) المعادلة الجبرية :

$$x = [(a + b)^2 + (3c)^3]^{a/b}$$

يمكن أن تكتب بالفورتران كالتالى :

```
X = ((A + B)**2 + (3.0*C)**3)**(A/B)
```

وننصح بشدة باستخدام أقواس إضافية كلما كان هذا الاستعمال مؤكدا للصواب . علاوة على ذلك ، إذا احتوى أى تعبير رياضى على حدود طويلة ومعقدة ، فنحبذ دائماً تقسيمها إلى عدة جمل أصغر وأقل عرضة للخطأ . على سبيل المثال التعبير الجبرى :

$$y = \left[\frac{ab}{c+d} - \frac{g}{5(h+x)}\right]^{1/r}$$

يجب أن تمثل كما يلى :

```
T1 = A*B/(C + D)
T2 = G/(5.*(H + X))
 Y = (T1 - T2)**(1./R)
```

**ملاحظة :** لا يسمح الفورتران بظهور عمليتين حسابيتين متجاورتين . وعلى هذا A* — B يجب أن تكتب A* (—B)

**مثال ٢ — ٨**

فيما يلى بعض تعبيرات رياضية وتعبيرات الفورتران المقابلة لكل :

| | رياضيا | فورتران |
|---|---|---|
| ( أ ) | A + B/C + D | $a + \frac{b}{c} + d$ |
| ( ب ) | (A + B)/(C + D) | $\frac{a+b}{c+d}$ |
| ( جـ ) | A**3 − B**3 | $a^3 - b^3$ |
| ( د ) | A*B/(C − D**2) | $\frac{ab}{c-d^2}$ |
| ( هـ ) | A*B/C − D**2 | $\frac{ab}{c} - d^2$ |
| ( و ) | A/(B*C) − D**2 | $\frac{a}{bc} - d^2$ |
| ( ز ) | 1. + A/(B + 1./C) | $1 + \frac{a}{b + \frac{1}{c}}$ |

لاحظ ضرورة وجود الأقواس فى ( و ) ولكنها غير ضرورية فى ( هـ ) .

## ٢ — ٧ العمليات الحسابية ذات النمط المختلط

وكما ناقشنا فى القسم ٢ — ٥ ، حينما يحسب الحاسب قيمة تعبير رياضى فإن نوع حدود التعبير تحدد نوع الحساب المستخدم ( نمط العملية ) . وعلى ذلك ، يجب أن تكون كل المتغيرات والثوابت فى أى تعبير رياضى بالفورتران من نفس النوع ، أى يجب أن تكون جميعها إما حقيقية أو صحيحة . وبالتالى إذا كانت :

```
A + 3
```

هو تعبير أحد حدوده A متغير حقيقى والآخر صحيح ، فيمكن أن نتساءل :

( ١ ) عما إذا كان مسموح بمثل هذا النمط المختلط فى التعبير .

( ٢ ) وحتى إذا كان مسموحا به فما هى نوعية الحسابات التى سوف تنفذ .

لا تسمح بعض مترجمات (Compilers) الفورتران بالتعبيرات الرياضية ذات النمط المختلط . فى مثل هذه الحالة ، يجب أن تحتاط لتجنب الخلط بين نوعين فى تعبير واحد . وبذلك فالتعبيرات

| | | |
|---|---|---|
| A + 3.*B | يجب أن تكتب | A + 3*B |
| I + 4*J | يجب أن تكتب | I + 4.0*J |
| B**2 – 4.*A*C | يجب أن تكتب | B**2 – 4*A*C |

لا يعتبر رفع رقم حقيقى إلى قوة صحيحة نمط عمليات مختلط ( أنظر المناقشة فى نهاية قسم ٢ – ٨ ) ، وعلى هذا B**2 يسمح بها ولا يجب أن تغير إلى B**2.0 ( لمعرفة الفرق بين B**2 و B**2.0 أنظر قسم ٢ – ٨ وأيضا المسألة ٢ – ١٧ ) .

أغلب الحاسبات الكبرى لديها مترجمات تقبل تعبيرات النمط المختلط . فى مثل هذه الحالة ، إذا كانت حدود إحدى العمليات من نوعين مختلفين أى إحداهما صحيح والآخر حقيقى ، فيحول الصحيح أولا إلى حقيقى ثم تجرى الحسابات الحقيقية لإعطاء قيمة حقيقية. وقد تبدو هذه وسيلة مريحة حيث يمكن ظهور كلا من المتغيرات والثوابت الصحيحة والمتغيرات والثوابت الحقيقية بعد ذلك فى تعبير رياضى واحد ، ولكن يجب على مخططى البرامج أن يحترسوا من عواقب ظهور كلا النوعين من المتغيرات والثوابت فى تعبير واحد .

**مثال ٢ – ٩**

(أ) أدرس التعبير الرياضى ، بفرض أن حساب النمط المختلط مسموح به

(11./2) + 4.3

وحيث أن .11 و 2 نوعان مختلفان فيحول العدد الصحيح 2 إلى .2 وتجرى الحسابات الحقيقية وينتج عنها القيمة الحقيقية 5.5 وبجمع الأرقام الحقيقية 5.5 و 4.3 فإننا نحصل على النتيجة 9.8 .

(ب) أدرس التعبير الرياضى :

(11/2) + 4.3

مكتب الحرير داخل كلية الهندسة

نحسب قيمة الحد 11/2 أولا . وحيث أن 11 و2 أعداد صحيحة ، من ثم تحسب قيمة 11/2 بواسطة الحساب الصحيح فتكون النتيجة 5 ( وليست 5.5 ) . وحيث أن حدود الجمع من أنواع مختلفة ، فيحول العدد الصحيح 5 إلى عدد حقيقى ويضاف إلى الثابت الحقيقى 4.3 باستعمال الحساب الحقيقى مما يعطى العدد الحقيقى 9.3 .

يجب أن يدرك مخططو البرامج أن وسيلة الراحة هذه لاتتأتى « بدون مقابل » . كلا ، ففى كل مرة تحول قيمة صحيحة إلى حقيقية نستهلك فيها وقت الآلة . وبذلك فالسماح بالتعبيرات الرياضية ذات النمط المختلط سيزيد من وقت التنفيذ ، وسيعرض البرنامج إلى خطر التقليل من كفاءة التنفيذ . بالإضافة إلى ذلك ، فالبرامج التى تكتب بالنمط المختلط أقل تداولا . أى قد لاتستطيع تشغيلها على حاسبات مختلفة . وأخيراً فاستخدام النمط المختلط بدون تفكير قد ينتج قيما غير مقصوده كما هو موضح ضمنياً فى مثال ٢ – ٩ .

## ٢ – ٨ الدوال الرياضية المبيتة ( المبنية داخليا )

للغة الفورتران مكتبة للدوال الرياضية التى يمكن أن يستخدمها مخطط البرامج . بعض هذه الدوال الأكثر شيوعاً معروضة فى الجدول ٢ – ٢ . وهناك قائمة أخرى أكثر شمولا معطاة فى الملحق أ .

جدول ٢ – ٢

| الدالة | الرمز الرياضى | فى الفورتران |
|---|---|---|
| الجذر التربيعى للمتغير $x$ | $\sqrt{x}$ | SQRT(X) |
| القيمة المطلقة للمتغير $x$ | $\|x\|$ | ABS(X) |
| الرفع إلى أس $x$ | $e^x$ | EXP(X) |
| جيب الزاوية $x$ | $\sin x$ | SIN(X) |
| جيب تمام الزاوية $x$ | $\cos x$ | COS(X) |
| لوغاريتم $x$ | $\log_{10} x$ | ALOG10(X) |
| اللوغاريتم الطبيعى لـ $x$ | $\log_e x$ | ALOG(X) |
| تحويل العدد الصحيح I إلى عدد حقيقى | | FLOAT(I) |
| بتر العدد الحقيقى $x$ إلى عدد صحيح . | | IFIX(X) |

رغم أننا سنناقش دوال البرامج الفرعية بالتفصيل فى الفصل السابع إلا إننا سوف نشرح هنا بعض الرموز والمصطلحات . فيرمز التعبير

SQRT(X)

للقيمة التى تخصصها دالة الجذر التربيعى للمتغير X . وتسمى X خلاصة الدالة ، ونطلق على SQRT اسم الدالة . لاحظ أن اسم كل دالة يتبعه قوسين يحيطون بخلاصة الدالة .

يستخدم جدول ٢ – ٢ كلا من X و I كخلاصات للدوال . تشير X إلى أن الخلاصة يجب أن تكون حقيقية ، كما تشير I إلى أن الخلاصة يجب أن تكون من النوع الصحيح . وفى الجانب الآخر يتحدد نوع قيمة الدالة بواسطة إسم الدالة تبعاً للقوانين العادية لأسماء لتسمية المتغيرات وعلى سبيل المثال :

ALGO (X) تدل على قيمة حقيقية مناظرة للخلاصة الحقيقية X .
IFIX(X) تدل على قيمة صحيحة مناظرة للخلاصة الحقيقية X .
FLOAT(I) تدل على قيمة حقيقية مناظرة للخلاصة الصحيحة I .

وهكذا :

فالدوال FLOAT وIFIX ليست دوال رياضية عادية . تحول دالة FLOAT القيمة الصحيحة إلى القيمة الحقيقية المكافئة لها . فعلى سبيل المثال :

تعطى FLOAT(4) القيمة 4.0 وتعطى FLOAT(— 25) القيمة 25.0 — .

وتستخدم دالة FLOAT عادة لتجنب استخدام حساب النمط المختلط على سبيل المثال : إذا كانت SUM تشير إلى مجموع عدد N من الأرقام ، حينئذ يمكن أن نكتب :

AVE = SUM/FLOAT(N)

وذلك للحصول على المتوسط AVE لعدد N من الأرقام . تحول دالة IFIX قيمة حقيقية إلى قيمة صحيحة بواسطة البتر ، فعلى سبيل المثال ،

تعطى IFIX(2.9) القيمة 2 وتعطى IFIX(— 3.7) القيمة 3 —

وأننا لنؤكد أن دالة IFIX لاتقرب القيم الحقيقية إلى أقرب قيمة صحيحة .

يجب أن نأخذ فى الاعتبار الملاحظات التالية :

١ – لاتستلزم أن تكون خلاصات الدالة متغيرات مفردة . ولكن يمكن أن تكون تعبيرات حسابية من النوع المطلوب . فمثلا ترجمة : $\sqrt{b^2 - 4ac}$ بالفورتران ستكون SQRT(B**2 – 4.*A*C)

٢ – يمكن أن تظهر الدالة كجزء من أى تعبير حسابى طالما تعطى الخلاصة المناسبة . فثلا ترجمة :

$|a - b| + \frac{c}{\sin d}$ بالفورتران ستكون ABS(A – B) + C/SIN(D)

٣ – يمكن أن تستدعى خلاصة الدالة دالة أخرى ، أى يمكن أن يكون لدينا دوال لدوال ، فثلا ترجمة :

$\sin\left|\frac{x - y}{x + y}\right|$ بالفورتران ستكون SIN(ABS((X – Y)/(X + Y)))

٤ – لإيجاد قيمة التعبيرات الحسابية الخالية من الأقواس والتى تتضمن دوالا مكتبية مبيتة ( مبنية داخليا ) يكون لحساب قيمة هذه الدوال أسبقية على القوانين التى تمت مناقشتها فى قسم ٢ – ٦ . فثلا ، التعبير :

ABS(A – B) + C/SIN(D)

① ② ③ ④

سيتم حساب قيمته بالترتيب الموضح . لاحظ أن خلاصة الدالة ABS تعبير ، ومن ثم فعند حساب قيمة الدالة سوف نطبق قوانين الأسبقية مرة ثانية .

**مثال ٢ – ١٠**

فيما يلى تعبيرات رياضية وتعبيرات الفورتران المناظرة لها

| | رياضيا | فورتران |
|---|---|---|
| (أ) | $\frac{\sin x}{\|y\| + \cos z}$ | SIN(X)/(ABS(Y) + COS(Z)) |
| (ب) | $\frac{e^{x+y}}{x + y}$ | EXP(X + Y)/(X + Y) |
| (حـ) | $e^{\|x-y\|} + x$ | EXP(ABS(X – Y)) + X |
| (د) | $a + \frac{b}{\|m - n\|}$ | A + B/ABS(FLOAT(M – N)) |

مكتب المحرر داخل كلية الهندسة

خطأ شائع يقع فيه كثير من مخططى البرامج المبتدئين عند كتابة الثابت π . وحيث أن π ليس ثابتاً مبيتاً ، وكذلك ليس حرفاً مقبولا فى الفورتران ، فيجب استخدام قيمة مقربة لـ π . فثلا ، تعبير الفورتران :

$\sin(2n\pi + x)$ سيكون SIN(2.*N*3.14 + X)

حيث تستخدم 3.14 بدلا من π . وبالمثل ، يمكن أن تخصص 3.14 للمتغير PI ( أنظر قسم ٢ – ٩ ) وبعد ذلك نكتب :

SIN(2.*N*PI + X)

ننهى هذا القسم بالنقاط البسيطة الهامة التالية ، والمتعلقة بالرفع إلى أس حيث أنها تتضمن الدالة اللوغاريتمية .

١ – حين ترفع قيمة لقوة حقيقية كما فى X**Y فإن قيمتها تحسب داخلياً كما يلى :

$e^{y \ln(x)}$

حيث ln هى دالة اللوغاريتم الطبيعى ، أى EXP(Y*ALOG(X)) . (أنظر جدول ٢-٢) – وحيث أن خلاصات الدالة اللوغاريتمية يجب أن تكون حقيقية وموجبة ، لذا فقيمة X التى يمكن رفعها إلى قوى حقيقية يجب أن تكون حقيقية موجبة . ويجب أن يحتاط مخططو البرامج بصفة خاصة لهذا حيث أن خطأ رفع قيمة سالبة إلى قوة حقيقية يكتشف فقط أثناء وقت التنفيذ.

٢ – عندما يرفع رقم إلى قوة صحيحة كما فى X**I فإن ذلك ينفذ بالضرب . ومن ثم ، فيمكن رفع أى قيمة ، صحيحة أو حقيقية ، سالبة كانت أو موجبة ، إلى قوة صحيحة ( أيضاً ، أنظر المسألة ٢ – ١٧ ) .

٣ – رياضياً ، $a^{bc}$ تعنى $a^{(bc)}$ وهى تختلف عن $(a^b)^c$ . ومع ذلك فإن A**B**C يمكن أن تأخذ الصورة (A**B)**C فى بعض المترجمات والصورة A**(B**C) بواسطة مترجمات أخرى . ومن ثم فنحن نشجع مخططى البرامج على استخدام الأقواس عند كتابة مثل هذه التعبيرات . وعموماً فن الحكمة استخدام الأقواس ، كلما كان هناك شك .

## ٢ – ٩ جملة التخصيص الحسابية

لكى ينفذ الحاسب تعبيراً رياضياً ، يجب أن تعطى كل المتغيرات التى تظهر فى التعبير قيما فى مكان ما بالبرنامج ولكن قبل استخدامها ، أى يجب أن تعرف مسبقا . تعطى معظم الحاسبات رسالة خطأ إذا لم يعرف أى متغير فى تعبير . كيف نعرف المتغير ؟ أى كيف نخزن قيمة فى الذاكرة ؟ يعرف المتغير أما بقراءة قيمة من مجموعة بطاقات البيانات ( أنظر الباب الثالث ) أو بجملة تخصيص حسابية .

رمزياً ، نشير إلى تخزين ( تخصيص ) الثابت 1.5 فى مكان يسمى X كما يلى :

$X \leftarrow 1.5$

وتسمى هذه جملة تخصيص . فى الفورتران ← تمثل بعلامة = ، وعلى ذلك $X \leftarrow 1.5$ تكتب فى الفورتران كما يلى :

```
X = 1.5
```

من ناحية أخرى ، نفرض أن x تم تعريفها فعلا ، ونريد حساب قيمة $x^2$ ثم تخزين الناتج فى المكان Y أى $Y \leftarrow x^2$ . فى الفورتران ، يمكن أن نكتب

```
Y = X**2
```

وعموماً ، تأخذ جملة التخصيص الحسابية فى الفورتران الشكل التالى :

تعبير حسابى ( رياضى ) = اسم متغير

وأننا لنؤكد أن الجانب الأيسر من علامة = يجب أن يكون إسم لمتغير مفرد .

من سوء الحظ أن الرمز = يستخدم لجمل التخصيص فى الفورتران ، حيث أن = تستخدم تقليدياً لتعنى التساوى . وأننا ننصح القراء بشدة أن تتذكر دائماً أن = تعنى « تخصيص » أو « إحلال » أو « نسخ » ، الخ . فى مناقشتنا سنستعمل أحياناً الرمز ← للتخصيص فضلا عن بديله فى الفورتران = حين نجد أن هذا الاستخدام يسهل عملية الفهم .

ملاحظة : أنه لغاية فى الأهمية أن نعرف أن فعلين منفصلين يحدثان فى جملة التخصيص الحسابية :

١ – إيجاد قيمة التعبير الحسابى على الجانب الأيمن من التساوى .

٢ – تخصيص نتيجة ( ١ ) لمكان التخزين على الجانب الأيسر من علامة التساوى . من المقبول أن يكون جانباً علامة = من أنواع مختلفة . حينما يكون جانباً علامه = من أنواع مختلفة ، فيتضمن التخصيص فى الخطوة الثانية تحويل النتيجة فى ( ١ ) إلى نفس نوع مكان التخزين الموضح على يسار علامة التساوى . وبالتحديد ، ستبتر القيمة الحقيقية قبل أن تخصص إلى مكان تخزين صحيح .

يختلط الأمر على كثير من مخططى البرامج المبتدئين حول التعبيرات ذات النمط المختلط وجمل التخصيص ذات الأنواع المختلفة على جانبى علامة = . ويشير النمط المختلط إلى تعبيرات حسابية حيث المعاملات من أنواع مختلفة . كما تشير جمل التخصيص إلى حركة تخزين قيمة فى الذاكرة ، وهى أمر فورتران ويمكن أن يشمل حساب قيمة تعبير حسابى . والتعبير الحسابى نفسه ليس أمراً . لاتقبل بعض المترجمات التعبيرات ذات النمط المختلط . ولكن تقبل كل المترجمات جمل التخصيص بأنواع مختلفة على جانبى علامة = .

**مثال ٢ – ١١**

(أ) أدرس الجملة :

```
INCOME = PRIN*(1. + XINT)
```

التعبير الحسابى على الجانب الأيمن من = من النوع الحقيقى . تحول نتيجة حسابات الجانب الأيمن أولا إلى صحيح ( يبتر الجزء الكسرى منها ) قبل تخزينها فى INCOME حيث INCOME متغير صحيح . وبالتحديد ، إذا كانت XINT = 0.0625 و PRIN = 100.00 فالنتيجة PRIN*(1. + XINT) هى 106.25 ولكن قبل أن ( تنسخ ) فى INCOME يبتر الجزء الكسرى 0.25 وتخزن القيمة الصحيحة 106 فى INCOME .

(ب) أدرس الجملة :

```
ASSET = INCOME + LOOT
```

يحسب هذا التعبير الحسابى فى النمط الصحيح ويحول بعد ذلك إلى النوع الحقيقى قبل أن يخزن فى المكان الحقيقى المسمى ASSET .

( ـ ) أدرس الجملة :

```
SUM = SUM + X
```

حيث أن هناك حركتين منفصلتين فى جملة التخصيص SUM + X تنفذ أولا . ومن ثم تجمع القيم الحالية لـ SUM و X وتخزن النتيجة حينئذ فى SUM مرة أخرى . وحقيقة فإن الجملة تقول :

« القيمة الجديدة لـ SUM هى نتيجة جمع القيمة القديمة لـ SUM و X »

من الواضح ، أنه إذا ترجمت العلامة = على أنها « تساوى » فالجملة المعطاة SUM = SUM + X ستكون بلا معنى على الإطلاق .

## ٢ – ١٠ رياضيات الحاسب

سنكون مقصرين للغاية مالم نذكر للقارىء بعض العواقب الوخيمة لرياضيات الحاسب .

وحيث أن الحاسب يحتفظ فقط بعدد معين من الأعداد المعنوية ( بسبب الطول المحدود للكلمة ) ، فكل الأرقام داخل الحاسب أرقام حقيقية . وعلى هذا ، فمعظم الأرقام ، بالتحديد كل الأرقام غير الحقيقية مثل $\sqrt{2}$ و $\pi$ الخ لاتخزن بقيمتها الفعلية ولكن بتقريب حقيقى . فى واقع الأمر كثير من الارقام الحقيقية لها عدد محدد من الأرقام المعنوية فى الصورة الحقيقة إلا أنها لاتنتهى عند التعبير عنها فى الصورة الثنائية ، ومن ثم لاتخزن بقيمها الحقيقية . وتبعاً لذلك تظهر مشاكل جديدة فى رياضيات الحاسب . سنناقش بعضاً منها هنا ( أنظر أيضاً المسألة ٢ – ١٧ و ٢ – ١٨ ) .

**(أ) خطأ التحويل**

تخزن معظم الحاسبات الأرقام فى شكلها الثنائى . وبذلك ، فالعدد 1/2 الذى يمثل فى النظام العشرى بـ 0.5 يمثل فى مثل هذه الحاسبات بـ 0.1 ولكن ، العدد الحقيقى 1/10 ليس له تمثيل ثنائى محدود .

```
1/10 = 0.0001100110011.....
```

مركز الحدير
داخل كلية الهندسة

معتمداً على طول الكلمة ( خلية الذاكرة ) يمكن أن يكون خطأ التحويل بسيطا لايذكر . ولكن الخطأ سيتوالد كلما تضاعفت عدد العمليات الحسابية .

**(ب) توالد خطأ التقريب**

على سبيل المثال ، دعنا نفرض أن حاسبنا آلة عشرية تحتفظ بثلاثة خانات معنوية فقط . وبذلك يخزن الرقم 1/3 فى الحاسب بالصورة 0.333 .

اعتبر جمع 1/3 على نفسها 10 مرات . فنحصل على :

$$\begin{array}{r} .333 \\ +\ .333 \\ \hline .666 \\ +\ .333 \\ \hline .999 \\ +\ .333 \\ \hline 1.332 \end{array}$$

عند هذه النقطة فى الجمع ، يحتفظ الحاسب بـ 1.33 فقط حيث أننا افترضنا آلة ذات ثلاث خانات . وإذا أكملنا فنحصل على :

$$\begin{array}{r} 1.33 \\ +\ .333 \\ \hline 1.66 \\ +\ .333 \\ \hline 1.99 \\ +\ .333 \\ \hline 2.32 \\ +\ .333 \\ \hline 2.65 \\ +\ .333 \\ \hline 2.98 \\ +\ .333 \\ \hline 3.31 \end{array}$$

حصلنا على 3.31 بدلا من أن نحصل على القيمة النظرية 3.33 . لقد تولد الخطأ بسرعة إلى حد ما. فى الحقيقة ، إذا جمعت 333. على نفسها 300 مرة فى الآلة الخاصة بنا سنحصل على 90.9 فقط بدلا من 99.9 المطلوبة . وعلاوة على ذلك ، إذا أضفت 333. إلى 100 فسوف يكون الناتج 100 مرة ثانية ، ومهما كانت عدد المرات التى تضيف فيها 333. إلى 100 ، فسوف تكون النتيجة دائماً 100 وبذلك فإضافة 333. إلى نفسها بصورة متتالية سيصل حتما إلى 100 فقط .

ومن الواضح ، أنه يمكن عمل شىء بخصوص هذه الحالة بالذات ، ولكن ستتولد الأخطاء إن لم نكن حريصين بخصوصها .

**(جـ) عدم توافق ( تزامل ) الحسابات**

أدرس تعبيرات الفورتران المكافئة للتعبيرات الرياضية .

$$(A + B) + C \qquad \text{و} \qquad A + (B + C)$$

نفرض أن دقة الحاسب ثمانى خانات معنوية ونفرض أن :

$$A = 0.30000000 \qquad B = 87654321. \qquad C = -87654322$$

وحيث أن ، الحاسب يحتفظ بثمان خانات فقط ،

$$A + B = 87654321.$$

وحيث أن A لا تؤثر فى نتيجة A + B . لذلك :

$$(A + B) + C = 87654321. - 87654322. = -1.0000000$$

ومن ناحية أخرى $B + C = -1.0000000$ ومن ثم :

$$A + (B + C) = 0.30000000 - 1.0000000 = -0.70000000$$

هناك ٣٠٪ فرق فى النتيجة ، وهذه قد تؤدى إلى فارق أكبر إذا استخدمت هذه القيم فى حسابات أخرى ، بمعنى أن خطأ التقريب يمكن أن يتزايد .

## مسائل محلولة

**الثوابت :**

٢ – ١ أكتب الآتى كثوابت صحيحة بالفورتران .

| | | |
|---|---|---|
| (أ) 34,275 | (د) $4.8 \times 10^4$ | (ز) −7.3 |
| (ب) +275 | (هـ) −1,278000 | (ح) 12 |
| (جـ) −23.0 | (و) $2.137 \times 10^2$ | (ط) −138 |

| | | |
|---|---|---|
| (أ) 34275 | (د) 4800 | (ز) غير ممكنة – لأنه عدد غير صحيح |
| (ب) +275 | (هـ) −1278000 | (ح) 12 |
| (جـ) −23 | (و) غير ممكنة – لأنه عدد غير صحيح | (ط) −138 |

٢ – ٢ لماذا تعتبر الثوابت الصحيحة الآتية غير مقبولة فى الفورتران ؟

(أ) 2,371 (ب) — 47.0 (جـ) 28E3 (د) 1234500000

(أ) تحتوى على فصلة ( و )

(ب) تحتوى على علامة عشرية ( . ) .

(جـ) العدد الصحيح لايمكن كتابته فى الشكل الأسى .

(د) فى معظم الحاسبات ، لايمكن أن يتكون العدد الصحيح من أكثر من تسعة حروف .

مكتب الخدمة
داخل كلية الهندسة

٢ – ٣ أكتب الآتى كثوابت فورتران حقيقية فى الشكل المشروح سابقا وفى الشكل الأسى القياسى :

| | | |
|---|---|---|
| (أ) 123 | (د) $5.63 \times 10^{-8}$ | (ز) 0.123 |
| (ب) 12.3 | (هـ) −1,234,000 | (ح) −0.356 |
| (جـ) −3,400 | (و) 0.000347 | (ط) $3 \times 10^{13}$ |

(أ) 123. or .123E3 (ب) 12.3 or .123E2 (جـ) −3400. or −.34E4 (د) 5.63E−8 or .563E−7 (هـ) −1234000. or −.1234E7 (و) .000347 or .347E−3 (ز) 0.123 or 0.123E0 (ح) −.356 or −.356E0 (ط) 3.E13 or .3E14

أننا نؤكد أن الثابت ( الحقيقى ) يمكن أن يكتب بطرق مختلفة كشكل أسى ولكن بطريقة واحدة فقط فى الشكل الأسى القياسى . أى القوة 10 مضروبة فى أى رقم يتراوح ما بين 0.1 ، 1.0 أو بين 0.1 — ، 1.0 — .

٢ – ٤ لماذا تعتبر الثوابت الحقيقية الآتية غير مقبولة فى الفورتران ؟

(أ) 3,248.6 (ب) −13 (جـ) 1.6E128 (د) E+3 (هـ) 4E−2 (و) 4.3E3.7

(أ) يحتوى على فصلة ( , )

(ب) ينقصه العلامة العشرية ( . ) .

(جـ) لايمكن أن يكون الأس أكثر من خانتين .

(د) لايمكن أن يظهر الأس بمفرده ( يمكن أن تكتب 0.0E + 3 ) .

(هـ) يجب أن تحتوى 4 على علامة عشرية .

(و) معظم الحاسبات تسمح فقط بالأس الصحيح .

## المتغيرات

٢ – ٥ أذكر أياً من المتغيرات الصحيحة الآتية غير مقبولة فى الفورتران ، ولماذا ؟

(أ) NEXT (ب) FIRST (جـ) ALPHA (د) L124 (هـ) J + 329 (و) MACBETH (ز) 2I45 (ح) N(3)M

(أ) مقبولة .

(ب) غير مقبولة – الحرف الأول ليس I أو J أو K أو L أو M أو N .

(جـ) غير مقبولة – الحرف الأول ليس I أو J أو K أو L أو M أو N .

(د) مقبولة .

(هـ) غير مقبولة – غير مسموح بعلامة ( + ) .

(و) غير مقبولة – أكثر من ستة حروف .

(ز) غير مقبولة – يجب أن يكون أول حرف أبجدى .

(ح) غير مقبولة – يجب أن تكون الحروف أبجدية أو رقمية .

٢ – ٦ أذكر أياً من الثوابت الحقيقية الآتية غير مقبولة ، ولماذا ؟

(أ) ANSWER (ب) LAMBDA (جـ) ROOT2 (د) MAX (هـ) ALTITUDE (و) 4XYZ (ز) STOP (ح) X-RAY

(أ) مقبولة .

(ب) غير مقبولة – الحرف الأول L محجوز للمتغيرات الصحيحة .

(حـ) مقبولة .

(د) غير مقبولة – الحرف الأول M محجوز للمتغيرات الصحيحة .

(هـ) غير مقبولة – يجب أن يكون أول حرف أبجدياً .

(ز) غير مقبولة – لأنها كلمة دالة من كلمات الفورتران .

(ح) غير مقبولة – الشرطة (–) ليست حرفاً أو رقماً .

التعبيرات الحسابية والعمليات :

٢ – ٧ بفرض أن التعبيرات ذات النمط المختلط غير مقبولة لدى الحاسب ، حدد أياً من التعبيرات الآتية مقبولة كتعبيرات فورتران وأوجد قيمة كل منها .

| | | | |
|---|---|---|---|
| (أ) 2.4 + 3.85 | (حـ) 3*4.5 | (هـ) 3* + 5 | (ز) 0 + 4.6 |
| (ب) 12/5 | (د) 3.**2 | (و) 4.3 – 7.93 | (ح) –7/3 |

(أ) 6.25

(ب) 2 (تم بتر الكسر فى القسمة الصحيحة) .

(حـ) غير مقبول – لأن حدود التعبير من نوعين مختلفين .

(د) 9 (يمكن أن يكون الأس عدد صحيحاً بالرغم من أن الأساس حقيقى)

(هـ) غير مقبولة – لايمكن أن تظهر العلامتين * و + متتاليتين .

(و) — 3.63

(ز) غير مقبولة – لأن حدود التعبير من نوعين مختلفين .

(ح) 2 – (تم بتر الكسر فى القسمة الصحيحة) .

لمكتب الخدمات
داخل كلية الهندسة

٢ – ٨ نفرض أن حسابات النمط المختلط مقبولة ، أوجد قيمة كل من التعبيرات التالية :

| | | | |
|---|---|---|---|
| (أ) 3 + 4.8*2 | (حـ) 2.*6/5 | (هـ) 7/(4*2.) | (ز) 2*(3**2) |
| (ب) 5.2 + 12/8 | (د) 2*6/5 | (و) 7/(4*2) | (ح) 2*3**2 |

(أ) للضرب أسبقية على الجمع ، وبذلك :

4.8*2 تعطى 9.6 و 3 + 9.6 تعطى 12.6

(ب) القسمة الصحيحة 12/8 تعطى 1 و 1 + 5.2 تعطى 6.2 .

(حـ) 2.*6 تعطى الرقم الحقيقى .12 و 12./5 يعطى الرقم الحقيقى 2.4 .

(د) 2*6 تعطى العدد الصحيح 12 والقسمة الصحيحة 12/5 تعطى 2 وتكون هى النتيجة

(هـ) 4*2. تعطى الرقم الحقيقى .8 و 7/.8 تعطى 0.875

(و) 2*4 تعطى الرقم الصحيح 8 ، والقسمة الصحيحة 7/8 تعطى 0 وتكون هى النتيجة

( ز ) 18

( ح ) الرفع إلى الأس له أسبقية على الضرب ، ومن ثم تحصل على 18 كما فى ( ز )

٢ – ٩ أكتب تعبير فورتران مناظر لكل من التعبيرات الرياضية التالية :

( أ ) $(x + y)(u + v)$ ( ب ) $3(x + y)$ ( ح ) $3xy^2 - 2x^2y$ ( د ) $a + \frac{b}{c^2}$ ( هـ ) $\frac{a + b}{c \cdot d}$ ( و ) $\frac{x^4}{4!}$

( أ ) (X + Y)*(U + V) ( ب ) 3.0*(X + Y) ( ح ) 3.0*X*Y**2 – 2.0*X**2*Y ( د ) A + B/C**2 ( هـ ) (A + B)/(C*D) ( و ) X**4/(4.*3.*2.*1.)

٢ – ١٠ أوجد تعبيراً مكافئاً لكل من تعبيرات الفورتران التالية ، أى التعبير الذى لايغير ترتيب العمليات الحسابية ، وذلك بحذف الأقواس الزائدة .

( أ ) (A*B)*(C + D) ( ب ) (A*(B**2))/(C*D) ( ح ) (A*B*C)/((X*Y)**2) ( د ) A*(B*C)

( أ ) A*B*(C + D)
( ب ) A*B**2/(C*D)
( ح ) A*B*C/(X*Y)**2

( د ) A*(B*C) لايمكن حذف الأقواس (رغم أن A*B*C ، تحسب قيمتها بالصورة C*(A*B)، تكافىء رياضياً A*(B*C) ، إلا أن ترتيب العمليات مختلف وبذلك قد يؤدى خطأ التقريب إلى نتائج مختلفة . أنظر قسم ٢ – ١٠ ) .

٢ – ١١ أكتب تعبير فورتران مناظراً لكل من التعبيرات الرياضية التالية وذلك باستخدام الدوال الرياضية فى جدول ٢ – ٢ (صفحة ٣٥)

( أ ) $\sqrt{a^2 + b^2}$ ( ب ) $e^{x+y} - \sin(x + ny)$ ( ح ) $\frac{1}{|a \cdot b|} + c$ ( د ) $\cos(\log_{10}(a + 3b))$

( أ ) SQRT(A**2 + B**2)
( ب ) EXP(X + Y) – SIN(X + N*Y)

إذا كان الحاسب لا يقبل تعبيرات ذات نمط مختلط

EXP(X + Y) – SIN(X + FLOAT(N)*Y)

( ح ) 1./ABS(A*B) + C
( د ) COS(ALOG10(A + 3.0*B))

٢ – ١٢ فيما يلى تعبيرات رياضية تناظرها تعبيرات فورتران غير صحيحة . أكتب تعبيرات الفورتران الصحيحة :

(أ) $\frac{a \cdot b}{c \cdot d \cdot e}$, AB/CDE (ب) $\left(\frac{x}{y}\right)^{n+1}$, (X/Y)**N + 1

(ج) $\left(\frac{a}{b+c}\right)^2$, A/(B + C)**2 (د) $\sqrt{\frac{a^2}{b+c}}$, SQRT(A**2/(B + C))

(أ) A*B/(C*D*E) (ب) (X/Y)**(N + 1) (ج) (A/(B + C))**2 (د) SQRT(A**2/(B + C))

الجمل الحسابية

٢ – ١٣ إدرس الجمل الآتية :

(أ) A = B + C (ب) B + C = A (ج) A = A + A (د) A + B = C + D

(هـ) AB = CD (و) A = ABS(A)

أى من الجمل السابقة مقبول كجمل فورتران ؟ وماهى الشروط الضمنية التى افترضناها لتلك الجمل المقبولة ؟

تذكر أن المتغير ، أى اسم مكان التخزين فقط ، هو الذى يمكن أن يظهر على يسار علامة التساوى .

(أ) مقبولة .

(ب) غير مقبولة حيث B + C ليست متميراً .

(ج) مقبولة .

(د) غير مقبولة حيث A + B ليست متغيراً .

(هـ) مقبولة .

(و) مقبولة .

مكتب الجابر
داخل كلية الهندسة

نحن نفترض ضمنياً أن كل المتغيرات على الجانب الأيمن من علامة التساوى قد تم تعريفها مسبقاً ، أى أن الأرقام موجودة فعلا فى أماكن التخزين التى تحمل هذه الأسماء .

٢ – ١٤ نفرض أن A و B و J و K تحتوى على القيم الآتية : A=2.7 و B = 3.5 و J = 3 و K = — 2 . أوجد قيم X و L بعد كل زوج من الجمل التالية :

(أ) X = A + J*K**2 + B
L = A + J*K**2 + B

(ب) X = 5*J/4*K
L = 5*J/4.0*K

(ج) X = K/3*A/2
L = K/3*A/2

(د) X = ABS(A – J*B)/5
L = ABS(A – J*B)/5

(أ) عند إيجاد قيمة التعبير يقوم الحاسب بتنفيذ رفع الأس أولا ، ثم بعد ذلك الضرب وأخيراً الجمع .

$$A + J*K**2 + B = 2.7 + 3(-2)^2 + 3.5 = 2.7 + 12 + 3.5 = 18.2$$

يخزن الحاسب 18.2 فى X حيث أن X متغير حقيقى ، ولكن حيث أن L متغير صحيح ، فيخزن الحاسب 18 فى L ( أى ، الجزء الصحيح فقط من 18.2 ) أى أن X = 18.2 و L = 18

(ب) ينفذ الحاسب الضرب والقسمة من اليسار إلى اليمين :

5*J/4*K = 15/4*K = 3*K = −6
5*J/4.0*K = 15/4.0*K = 3.75*K = −7.5

وبسبب القسمة الصحيحة ، فإن 15/4 تعطى 3 ولكن 15/4.0 تعطى 3.75 وحيث أن X حقيقية ، فتتحول 6 — إلى رقم حقيقى 6.0 — ثم تخزن بعد ذلك فى X وحيث أن L متغير صحيح ، فقد تم بتر 7.5 — وأصبحت 7 — ثم بعد ذلك تم تخزينها فى L . وبذلك أصبحت X = — 6.0 و L = — 7

(هـ) بسبب القسمة الصحيحة ، فإن K/3 تعطى 0 ومن ثم X = 0.0 و L = 0

(د) ABS(A − J*B)/5 = |2.7 − 3(3.5)|/5 = |−7.8|/5 = 1.56. So X = 1.56 and L = 1

٢ — ١٥ افرض أن A و B لهما القيم التالية A = 2.5 و B = 3.5 أوجد قيم A و B بعد تنفيذ كل من مجموعات الجمل التالية :

(أ)
```
A = B
B = A
```

(ب)
```
T = A
A = B
B = T
```

(أ) توجه الجملة A = B الحاسب بأن يمسح القيمة الحالية الموجودة فى A ويعوض عنها بالقيمة الحالية لـ B ومن ثم .

A ← ~~2.5~~ 3.5

وتوجه الجملة التالية B = A الحاسب بأن يمسح القيمة الحالية لـ B ( ويعوض ) عنها بالقيمة الحالية لـ A ومن ثم .

B ← ~~3.5~~ 3.5

لاحظ أن قيمة B لم تتغير .

(ب) تعطى الجمل الثلاث .

T ← 2.5, A ← ~~2.5~~ 3.5, B ← ~~3.5~~ 2.5

لاحظ أن قيم A وB قد تم تبديلها عن طريق تقديم مكان تخزين مساعد ليحتفظ بقيمة أحد المتغيرات خلال عملية التبديل .

٢ — ١٦ افرض أن المتغيرات A و B و C قد تم تعريفها مسبقاً . اكتب جملة الفورتران التى ( أ ) تضاعف قيمة A (ب) تزيد قيمة B بأربعة ( جـ ) تقلل قيمة C بالقيمة الموجودة فى A ( د ) تخزن القيمة المتوسطة لـ A و B و C فى AVE أى مجموع A و B و C مقسوماً على 3. ( هـ ) تخزن الجذر التربيعى لمجموع مربعات A و B و C فى DIST أى $\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}$

```
( أ ) A = 2.0*A
( ب ) B = B + 4.0
( جـ ) C = C − A
( د ) AVE = (A + B + C)/3.0
( هـ ) DIST = SQRT(A**2 + B**2 + C**2)
```

مسائل متنوعة :

٢ — ١٧ ناقش الطرق الثلاث الآتية لكتابة $x^2$ فى الفورتران :

(أ) X*X (ب) X**2 (جـ) X**2.0

فى ( ا ) تكتب $x^2$ بدلالة الضرب وسوف يتم حساب قيمتها بهذه الطريقة فى (ب) ستحسب قيمة X**2 بالضرب كنتيجة لترجمة X**2 إلى X*X فى ( جـ ) الأس حقيقى وبذلك فإن ( جـ ) ستحسب قيمتها EXP(2.0 + ALOG(X)) بشرط أن تكون X موجبة . ( انظر قسم ٢ — ٨ ) ويتضح أن ( ا ) و (ب) أفضل من ( جـ ) . فى الحقيقة يمكن أن تعطى ( جـ ) نتيجة مختلفة نسبياً فى ضوء خطأ التقريب عند حساب قيمة EXP و ALOG وأكثر من ذلك ، فبالرغم أن ( ا ) و ( ب ) تتطلب نفس وقت التشغيل ، فإن ( ا ) لا تتطلب ترجمة إضافية .

٢ — ١٨ ناقش جزئى البرنامج التاليين :

(أ)
```
XN = N
AVE = SUM/XN
```

(ب)
```
AVE = SUM/FLOAT(N)
```

( تنبه أن كليهما مكتوب لتجنب قسمة النمط المختلط )

فى ( ا ) تحول الرقم الصحيح N أولا إلى رقم حقيقى ويخزن فى XN ثم نحسب المتوسط SUM/XN لاحظ أن ذلك يتطلب مكان تخزين إضافى . ومن وجهة أخرى ، فإن (ب) تتطلب جملة واحدة حيث أننا نستخدم الدالة FLOAT فى الحسابات . وهكذا . فتبدو (ب) أكثر فائدة من ( ا ) . ولكن ، إذا كان البرنامج طويلا ، ونحتاج إلى تحويل N إلى رقم حقيقى عدة مرات ، لكان من الأحسن تحويل N مرة واحدة إلى رقم حقيقى بواسطة XN = N بدلا من استخدام FLOAT (N) طوال البرنامج .

## مسائل تكميلية

الثوابت :

٢ – ١٩ اكتب ما يلى فى صورة ثوابت فورتران صحيحة .

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ( ا ) | 2,348 | ( د ) | $3.1214 \times 10^3$ | ( ز ) | 23.51 |
| ( ب ) | $5.31 \times 10^3$ | ( هـ ) | −37.0 | ( ح ) | 1,250,000 |
| ( جـ ) | −531 | ( و ) | $21,500 \times 10^{-3}$ | ( ط ) | $57,000.0 \times 10^{-2}$ |

٢ – ٢٠ لماذا نعتبر ثوابت الفورتران الصحيحة التالية غير مقبولة ؟

( ا ) 2,578 (ب) −784.0 ( جـ ) 37810000000 ( د ) 38E+2

٢ – ٢١ اكتب القيم التالية فى شكل ثوابت فورتران حقيقية وأيضاً فى الشكل الأسى القياسى .

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ( ا ) | 2,345 | ( جـ ) | 2,348,500 | ( هـ ) | .00005829 |
| (ب) | −1.63 | ( د ) | $-7.63 \times 10^{-5}$ | ( و ) | $21 \times 10^{18}$ |

٢ – ٢٢ لماذا نعتبر ما يلى ثوابت فورتران حقيقية غير مقبولة ؟

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ( ا ) | −3.6E134 | ( جـ ) | 52E−7 | ( هـ ) | E21 |
| (ب) | 2,356.4 | ( د ) | 256 | ( و ) | −1,378.0 |

٢ – ٢٣ حدد أى زوج من الثوابت يمثل نفس العدد .

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ( ا ) | 4.36E01 | 43.6 | ( د ) | +12345 | 12345 |
| (ب) | 5.43E+02 | 543 | ( هـ ) | 234.E4 | 0.234E6 |
| ( جـ ) | 4.0E − 5 | 0.00004 | ( و ) | 1. | 1.00 |

المتغيرات :

٢ – ٢٤ ادرس قائمة الأسماء التالية . وحدد من بينها ما هو مقبول أما ( ١ ) كمتغيرات صحيحة أو ( ٢ ) كمتغيرات حقيقية . اذكر السبب فى أن بقية أسماء المتغيرات غير مقبولة ؟

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ( ا ) | MORE | ( و ) | A567B | ( ك ) | AMOUNT |
| ( ب ) | LESS | ( ز ) | RATE | ( ل ) | A + 567 |
| ( جـ ) | NEITHER | ( ح ) | X34.7 | ( م ) | A12345 |
| ( د ) | AAAAAA | ( ط ) | GAMMA | ( ن ) | IN-OUT |
| ( هـ ) | 5PQR | ( ى ) | KAPPA | (ص) | OPERAND |

**العمليات والمتغيرات الرياضية**

٢ – ٢٥ بفرض أن الحاسب لا يقبل حساب النمط المختلط . حدد مما يلي ما هو مقبول كتعبيرات فورتران وأوجد قيمته . عرف وحدد الأخطاء في التعبيرات غير المقبولة .

(ا) 6.3 + 5.2E3 (ب) −18/7 (جـ) 6.*4 (د) 6.**4 (هـ) 0/3.4 (و) 6* − 7 (ز) 9/ − 4 (ح) −4/9

٢ – ٢٦ افرض أن الحاسب يقبل فعلا حساب النمط المختلط . أوجد قيمة كل تعبير مما يلي :

(ا) 3 − 5*2.5 (ب) 2.8 − 17/5 (جـ) 19/(2*5) (د) 19/(2.*5) (هـ) −3*2**3 (و) −3*(2**3) (ز) (7/3)/(6/5) (ح) 2**2*2/3

٢ – ٢٧ اكتب تعبير فورتران مناظراً لكل تعبير رياضي مما يلي :

(ا) $(2x + y)(3z - 4w)$

(ب) $4x^2y - 3xy + 7yz^3$

(جـ) $\left(\frac{a+b}{c+d}\right)^3$

(د) $\frac{x^5}{5!}$

(هـ) $\left(3 + \frac{a}{b}\right)^{m-1}$

(و) $\frac{\frac{a}{b} + 6}{x - \frac{y}{z}}$

٢ – ٢٨ أوجد التعبير المكافىء لكل تعبير من تعبيرات الفورتران الآتية . أى التعبير الذى لا يغير ترتيب العمليات الحسابية بحذف الأقواس غير اللازمة ( الزائدة ) .

(ا) (X + Y) + Z (ب) X + (Y + Z) (جـ) A + ((B*C)/D) (د) (A + (B**3))/(X*Y) (هـ) (X*(Y − Z))*(A**2) (و) ((A**2) + (B**2)) − (D*(E/F))

٢ – ٢٩ اكتب تعبيرات الفورتران المناظرة لكل من التعبيرات الرياضية التالية باستخدام الدوال الرياضية الموضحة في جدول ٢ – ٢ ( صفحة ٣٥ ) .

(ا) $\log_e(x + y)^2$

(ب) $\log_{10}(a - b)^2$

(جـ) $\left|\sqrt{x - y^3} - \frac{z^3}{\cos(a + b)}\right|$

(د) $\sqrt{|\sin(a - |b|)|}$

(هـ) $\sqrt{5x^2 + 8y^2}$

(و) $\sin(x - 2y) + e^{xy} - |x^2 - y^2|$

(د) $e^{|a|} - \frac{b^2}{|c|}$

(ح) $\sqrt{|\cos(a - nb)|}$

١ – ٣٠ فيما يلي تعبيرات رياضية وتعبيرات فورتران غير صحيحة . اكتب تعبيرات الفورتران الصحيحة .

| | |
|---|---|
| (ا) $a + \frac{b}{c \cdot d}$ | A + B/CD |
| (ب) $\frac{x^{n+1}}{y^{n-1}}$ | (X**N + 1)/(Y**N − 1) |
| (جـ) $\sin(x + n)$ | SIN(X + FLOAT(N) |
| (د) $\log_{10}\lvert a \cdot b\rvert$ | LOG(ABS(AB) |

الجمل الحسابية

٢ – ٣١ أي من جمل الفورتران الآتية مقبولة ؟

| | | |
|---|---|---|
| ( أ ) X = Y + Z | ( د ) XY = ZW | ( و ) ABC = DEF |
| ( ب ) X + Y = Z | ( هـ ) XY = Z*W | ( ز ) ABC = 2DEF |
| ( ج ) Y + Z = X | ( و ) X*Y = Z*W | ( ح ) A*B*C = D*E*F |

٢ – ٣٢ اعتبر أن X و Y و L و M تحتوي على القيم التالية X = 3.1 و Y = 4.6 و L = 2 و M = 3 أوجد القيمة النهائية لكل من A و J بعد تنفيذ مجموعات الجمل التالية :

(أ)
```
A = X - 2*Y + X/L**2
J = X - 2*Y + (X/L)**2
```

(ب)
```
A = 8/M + 3*L
J = 8.0/M + 3
```

(جـ)
```
A = L/M*X/Y
J = L/M * X/Y
```

(د)
```
A = X + 2*Y
A = 2*A + 4
J = A
```

(هـ)
```
I = L + 3*M
J = I**2 - Y
A = X + J
```

(و)
```
I = SQRT(X*Y)
A = I*I
I = A*M
A = A + ABS(FLOAT(I))
```

٢ – ٣٣ اعتبر أن X و Y و Z قد تم تعريفها مسبقاً. اكتب الجملة البيانية في كل حالة : ( أ ) لزوده قيمة X بـ 3.2 ( ب ) لجعل قيمة Y ثلاثة أضعاف X ( جـ ) لرفع قيمة Z ( د ) لتخزين حاصل ضرب القيم X و Y و Z في PRDT ( هـ ) لتخزين طول الوتر لمثلث قائم الزاوية و HYP ، أطوال ضلعيه الأطوال X و Y ( و ) لتخزين القيمة المتوسطة لكل من X و Y و Z في AVE.

٢ – ٣٤ افرض أن A و B و C قد تم تعريفها مسبقاً. اكتب جزء البرنامج الذي يبدل قيم A و B و C بحيث تأخذ A قيمة B وتأخذ B قيمة C وتأخذ C قيمة A ( تلميح : انظر مسألة ٢ – ٢٩ ( ب ) ).

## اجابات للمسائل التكميلية المختارة

٢ – ١٩ (أ) 2348 (ب) 5310 (ج) 531 — (د) مستحيل (هـ) 37 — (و) مستحيل
(ز) مستحيل (ح) 1250000 (ط) 570

٢ – ٢٠ (أ) تحتوى على فصلة ( , )

(ب) تحتوى على علامة عشرية ( . )

(جـ) لا يمكن أن يكون العدد الصحيح فى معظم الحاسبات أكثر من ستة حروف .

(د) لا يمكن أن يكتب العدد الصحيح فى الشكل الأسى .

٢ – ٢١ (أ) 0.2345E4 أو 2345 (د) 0.763E–4 — أو 7.63E–5 —
(ب) 0.163E1 — أو 1.63 — (هـ) 0.5829E–4 أو 0.00005829
(جـ) 0.23485E7 أو 2348500 (و) 0.21E20 أو 21.E18

٢ – ٢٢ (أ) لا يمكن أن يكون الأس أكثر من رقمين فى معظم الحاسبات .

(ب) يحتوى على فصلة ( , ) .

(جـ) تنقصه العلامة العشرية ( . ) .

(د) تنقصه العلامة العشرية ( . ) .

(هـ) لا يمكن أن يظهر الأس بمفرده . ( يمكن أن يكتب 0.0E21 )

(و) تحتوى على فصلة ( , ) .

٢ – ٢٣ (أ) نعم (ب) ليس أى منهما عدداً صحيحاً . (جـ) نعم . (د) نعم . (هـ) لا . (و) نعم .

٢ – ٢٤ (أ) عدد صحيح (ب) عدد صحيح (جـ) أكثر من ستة حروف (د) حقيقى
(هـ) يبدأ برقم (و) حقيقى (ز) حقيقى (ح) غير مسموح بالعلامة العشرية
(ط) حقيقى (ى) عدد صحيح (ك) حقيقية (ل) غير مسموح بعلامة +
(م) حقيقى (ن) غير مسموح بالشرطة ( – ) (س) أكثر من ستة حروف .

٢ – ٢٥ (أ) 5206.3 (ب) 2 — (جـ) غير مقبول (د) 1296. (هـ) غير مقبول . (و) غير مقبول .
حيث لا يمكن أن تظهر e و – متتاليين (ز) 2 — (ح) 0

٢ – ٢٦ (أ) 9.5 — (ب) 0.2 — (جـ) 1 (د) 1.9 (هـ) 24 — (و) 24 — (ز) 2 (ح) 2

٢ – ٢٧ (أ) (2.*X + Y)*(3.*Z – 4.*W) (د) X**5/(5.*4.*3.*2.*1.)
(ب) 4.*X**2*Y – 3.*X*Y + 7.*Y*Z**3 (هـ) (3. + A/B)**(M – 1)
(جـ) ((A + B)/(C + D))**3 (و) (A/B + 6.)/(X – Y/Z)

٢ – ٢٨ (أ) X + Y + Z
(ب) X + (Y + Z)
(جـ) A + B*C/D
(د) (A + B**3)/(X*Y)
(هـ) X*(Y – Z)*A**2
(و) A**2 + B**2 – D*(E/F)

٢ – ٢٩ (أ) SQRT(5.*X**2 + 8.*Y**2)
(ب) SIN(X – 2.*Y) + EXP(X*Y) – ABS(X**2 – Y**2)
(جـ) EXP(ABS(A)) – B**2/ABS(C)
(د) SQRT(ABS(COS(A – FLOAT(N)*B)))
(هـ) ALOG((X + Y)**2)
(و) ALOG10((A – B)**2)
(ز) ABS(SQRT(X – Y**3) – Z**3/COS(A + B))
(ح) SQRT(ABS(SIN(A – ABS(B))))

٢ – ٣٠ (أ) A + B/(C*D)
(ب) (X**(N + 1))/(Y**(N – 1)) or X**(N + 1)/Y**(N – 1)
(جـ) SIN(X + FLOAT(N))
(د) ALOG10(ABS(A*B))

٢ – ٣١ (أ) نعم . (ب) لا . (جـ) لا . (د) نعم . (هـ) نعم . (و) لا . (ز) نعم . (ح) لا . (ط) لا .

٢ – ٣٢ (أ) A = −5.325, J = −3
(ب) A = 4.0, J = −7
(جـ) A = 0.0, J = 92
(د) A = 28.6, J = 28
(هـ) A = 56.1, J = 53
(و) A = 54.8, J = −41

٢ – ٣٣ (أ) X = X + 3.2
(ب) Y = 3.*Y
(جـ) Z = Z**2
(د) PRDT = X*Y*Z
(هـ) HYP = SQRT(X**2 + Y**2)
(و) AVE = (X + Y + Z)/3.0

٢ – ٣٤
```
T = A
A = B
B = C
C = T
```

4 - 2 إرسم مخططا إنسيابيا لايجاد متوسط قيم المتغيرات المعلومة التالية :

X(1) , X(2) ,X(3), . . .X(N)

حيث N قيمة معلومة .

4 - 3 أعطيت N قيمة موجبة وسالبة X

أ - ارسم مخططا إنسيابيا لجميع جميع الأعداد وكتابة النتيج

ب - ارسم مخططا إنسيابيا لجميع جميع الأعداد الموجبة وكتابة النتيج

جـ - ارسم مخططا إنسيابيا لجميع جميع الأعداد السالبة وكتابة النتيج

4 - 4 أعطيت N عددا لـ X

أ - ارسم مخططا إنسيابيا لايجاد أقل عدد لـ X

ب - ارسم مخططا إنسيابيا لايجاد أكبر عدد لـ X

4 - 5 ارسم مخططا إنسيابيا لحساب المتسلسلة

1 + 3 + 5 + 7 + 9 - 11 + . . .

للحدود المائة الأولى .

4 - 6 أعطيت قائمة ذات N عدداً . ارسم مخططا إنسيابيا لترتيبها ترتيبا تصاعديا .

4 - 7 أعطيت قائمة ذات N عددا . ارسم مخططا إنسيابيا لترتيبها ترتيبا تنازليا .

4 - 8 تحسب الكمية الاحصائية ، المتوسط الأكبر ، من العلاقة :

$$GM = \frac{\sum_{I=1}^{J} N(I)X(I)}{\sum_{I=1}^{J} N(I)}$$

حيث

GM =المتوسط الأكبر

N(I) =الاسم المصاحب لمجموعة من النقط

X(I) =قيمة نقطة معينة من مجموعة من النقط

I =موقع نقطة معينة فى القائمة N والقائمة X

J =عدد النقط

احسب المتوسط الأكبر إذا أعطيت مجموعة من J نقطة فى N و X- ارسم المخطط الانسيابى .

مكتب الخدير
داخل كلية الهندسة

4 - 9 إرسم مخططا إنسيابيا للمسألة 3 - 23

4 - 10 أعطيت N عددا موجبا وسالبا

أ - ارسم مخططا إنسيابيا لعدّ جميع الأعداد الموجبة

ب - ارسم مخططا إنسيابيا لعدّ جميع الأعداد السالبة

4 - 11 أعطيت قائمتين من الأعداد C و D كل منها تحتوي على 50 عنصراً . قارن بين القيم المتناظرة في كل منهما لمعرفة ما إذا كان عنصر في إحدى القائمتين يساوي العنصر المناظر في القائمة الأخرى . أكتب العناصر المتناظرة غير المتساوية في القائمتين . إرسم مخططا إنسيابيا فقط .

4 - 12 إرسم مخططا إنسيابيا لحساب قيمة sin x من المتسلسلة :

$$\sin(x) = x - x^3/3! + x^5/5! - x^7/7! + x^9/9! - x^{11}/11! + \ldots + x^n/n!$$

حيث قيم n و x معلومة .

4 - 13 ارسم مخططا إنسيابيا لحساب الدالة اللوغاريتمية $\log(1 + x)$ من المتسلسلة :

$$\log(1 + x) = x - \tfrac{1}{2}x^2 + \tfrac{1}{3}x^3 - \tfrac{1}{4}x^4 + \ldots x^n/n \qquad -1 \leq x \leq 1$$

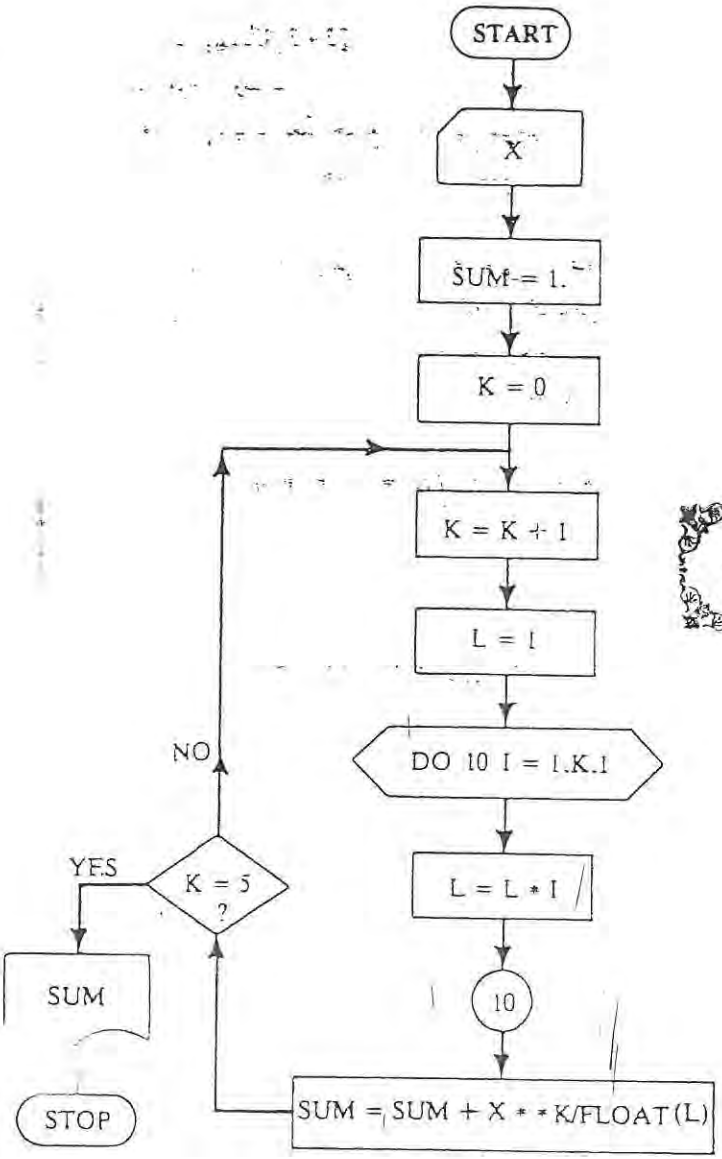
حيث قيم n و x معلومة .

4 - 14

أ - أكتب برنامجا للمخطط الانسيابي المبين في الشكل (4 - 15)

ب - ماهي العلاقة التي يحاول هذا المخطط حسابها

جـ - ماهي قيمة SUM عندما تكون X = 0.0




مكتب الحذير
داخل كلية الهندسة

الشكل ( ٤ - 15 ) للمسألة ٤ - ١٤

4 - 15 ماهى جمل الفورتران المقبولة وغير المقبولة فيما يأتى . بين أين الخطأ إن وجد .

(i) GOTO 60 OR 70

(ii) IF (ONCE + TWICE) 10, 20

(iii) GO TO (15, 170, 13, 1, 15), 3

(iv) GO TO MYWORK

(v) IF (TWO + THREE. EQ. FIVE) 50, 70, 40

(vi) IF (N - M) 15, 15, 15

(vii) IF (FAST + SLOW = FAST * SLOW) GO TO 100

(viii) GO TO 552222

(ix) IF X. LT. Y GO TO 100

(x) IF (W.EQ.Z) W ≒ Z

4 - 16 اختر تعبير الفورتران المناظر للتعبير الجبرى فى كل مما يأتى :

(a) $3.5 < y$

(i) Y. GT. 3.5

(ii) Y. LT. 3.5

(iii) Y. NE. 3.5

(iv) 3.5. GT. Y

(b) $y \leq 1.0$

(i) Y. LT. 1.0

(ii) Y. GE. 1.0

(iii) 1.0 . GE. Y

(iv) 1.0 .NE. Y

(c) $0.5 < y \leq 1.0$

(i) Y. GT. 0.5 .OR. Y.LE. 1.0

(ii) (Y.GT. 0.5) .OR. (Y.LE. 1.0)

(iii) (Y.GE. 0.5) .AND. (Y.LE. 1.0)

(iv) (Y.GT. 0.5) .AND. (Y.LE. 1.0 )

(d) $5 < y < 5$

(i) (Y.GE. 5.) .AND. (Y.LE. 5.)

(ii) (Y.GT. 5.) .OR. (Y.LT. 5.)

(iii) Y.EQ. 5.

(iv) Y. NE. 5.

(e) $1.0 \le y \le 2.5$

(i) 1.0 .LE. Y. LE. 2.5
(ii) (Y. GT. 1.0) .AND. (Y. LT. 2.5)
(iii)(Y.GT. 1.0) .OR. (Y.LT. 2.5)
(v) (Y.GE.1.0) .AND. (Y.LE. 2.5)

(f) $-1 \le y < 1$

(i) .NOT.Y
(ii) .NOT.1
(iii) (Y.GE. – 1) .AND. (Y.LT. 1)
(iv) Y.GE. – 1 .AND. Y.LT.1

مكتب الغدير
داخل كلية الهندسة

17-4 أعطيت القيم 0 و2 و4 و4 للمتغيرات A و B و C و D على الترتيب. أوجد القيمة المنطقية لكل من التعبيرات المنطقية الآتية :

(i) A.LT.B .AND. C.EQ.D
(ii) B.NE. C
(iii) A.GT. B-C
(iv) .NOT. A + B .LE. D. AND. .NOT. C.EQ.D
(v) .NOT.A

18 - 4 ماهي قيمة Z بعد تنفيذ كل من أجزاء البرامج الآتية :

Z = 0.0
IF (Z - 2.0 . LT. 0.) Z = 1.0

(ii) Z = 0.5
IF (Z - 2.0 .LT. - 1.0) Z = 6.0
Z = 0.5

(iii) X = 5.0
Z = - 5.0
IF (X . GE. 5) X = 0.
IF (X . NE. 5 .AND. Z.EQ. 5.) Z = – 0.5

(iv) X = 4.
Z = X−3.* SQRT(X)
IF (Z.EQ.−2. . OR.X.EQ.4.) X = 9·
Z = X - 3.* SQRT(9.)

(v) Z = 4.0
IF (Z . LT. 2.0) Z = −1.0
IF (Z . GE . 2.0) Z = 1.0

(vi) Z = 4.0
IF (Z.NE. 0.0 .AND. Z.LT. 5.) Z =−1.0
IF (Z.NE . 0.0 .OR. Z.GT. 1.0) Z = 0.0
IF (Z . NE . 0.0 .OR. Z.GT. 1.0) Z = 1.0

4 – 19 أكتب جمل الفورتران التى تنجز كل عملية من العمليات التالية . يمكن اعتبار كل منها جزءاً صغيراً من برنامج أكبر .

أ ـ إذا كانت a = 0 اذهب إلى 100 . وإذا كانت a < 0 اذهب إلى 200 وإذا كانت a > 0 اذهب إلى 300

ب ـ إذا كانت a ≥ 150 و b ≥ 150 إذهب إلى الجملة 500 .

جـ ـ ضع أى المتغيرين x أو y الأصغر جبريا فى المتغير SMALL.

د ـ إذا كانت x أقل من y ضع b تساوى 20.1ولكن إذا كانت x أكبر من أو تساوى y ضع b تساوى 35.6

هـ ـ إذا كانت a < 0 و b > 0 أو إذا كانت c = 0 ضع OMEGA تساوى cos(x + 1.2). لاتفعل شيئا إذا كان غير ذلك .

4– 20 إذا كانت القيم المنطقية للمتغيرات U و V و W هى .TRUE. و .FALSE. و .TRUE.، فما هى قيم التعبيرات المنطقية الآتية :

(i) .NOT. U .OR. V .AND. W
(ii) (.NOT. U) .OR (V .AND. W)
(iii) .NOT. (U .OR. V) .AND. W
(iv) (.NOT. U .OR. V) .AND. W
(v) .NOT. (U .OR. V .AND. W)
(vi) .NOT. ( U .OR. V) .AND. W)

4 - 21 إذا كانت القيم المنطقية للمتغيرات U و V و W هى . .TRUE و .FALSE . و .TRUE . ، فما هى قيم التعبيرات المنطقية الآتية:

(i) .NOT. U .OR.V .AND. W
(ii) .NOT. V .OR.U .AND. W
(iii) .NOT. V .OR.W .AND. U
(iv) .NOT. W.OR.U .AND. V
(v) .NOT. W.OR.V .AND. U
(vi) .NOT. U .OR.W .AND. V

4 - 22 اكتب برنامجا لقراءة عددين كسريين فى المتغيرات A و B ، ثم حساب قيمة المتسلسلة :

$$\sum_{i=1}^{10} A + iB$$

اكتب البرنامج بحيث يطبع كل عنصر من المتسلسلة على سطر ، ويطبع مجموع المتسلسلة على سطر أخير . ماقيمة الناتج للقيم A = 100 و B = 10 .

4 - 23 ماهى قيم A و B اللازمة لكى يعطى البرنامج التالى القيمة 1 للمتغير T ؟

```
    IF (A.LE. 500) GO TO 90
    IF (A.GT. 1000) GO TO 90
    IF (B.LE. 500) GO TO 90
    IF (B.GT. 1000) GO TO 90
    T = 1.0
    GO TO 100
90  T = 0.0
    PRINT, T
    STOP
    END
```

مكتب الغدير
داخل كلية الهندسة

4 - 24 المطلوب قراءة 100 قيمة لـ X ( موجبة أو سالبة ) ، وجمع القيم الموجبة فى المتغير (S1) وجمع القيم السالبة فى المتغير (S2) وجمع S1 و S2 فى S3 ، ثم طباعة قيم S1 و S2 و S3 وأخيراً توقف التنفيذ عندما تقرأ X بالصفر . ارسم مخططا إنسيابيا ثم اكتب البرنامج .

4 - 25 اعتبر البرنامج التالى :

```
      I = 1
      J = 1
30    J = I * J
      I = I + 1
      IF ((I - 10) . LE. 0) GO TO 30
      WRITE (6, 5) J
5     FORMAT (I5)
      STOP
      END
```

أ- ماهو هدف هذا البرنامج ؟ ( أى ماذا يفعل هذا البرنامج ؟ )

ب- إرسم مخططا إنسيابيا لهذا البرنامج .

جـ- أعد كتابة هذا البرنامج مستخدماً IF الحسابية .

4 - 26 أعطيت القيم 5.5 و3.0 و 2.0 للمتغيرات الكسرية A و B و C .. وأعطيت القيم المنطقية .TRUE. و .FALSE. للمتغيرات المنطقية U و V و W . ماقيمة كل من التعبيرات المنطقية التالية :

(i) .NOT. .FALSE. .OR. .TRUE.

(ii) .A –3.2 .LT. .COS (ARSIN(0.5)) . .AND. B.EQ. 3

(iii) A + B .EQ. C .AND. A * C . NE. B .OR. C + B .LT. A

(iv) V. AND. .NOT. W.OR. .FALSE.

(v) .TRUE..AND.. FALSE.. OR. B + C + 0.5 – A

(vi) . NOT. U. OR. .NOT. V. AND. .NOT. W

(vii) U.OR.V. AND. .TRUE.

(viii) .TRUE.. OR. V.OR. W. AND. .FALSE. OR. W

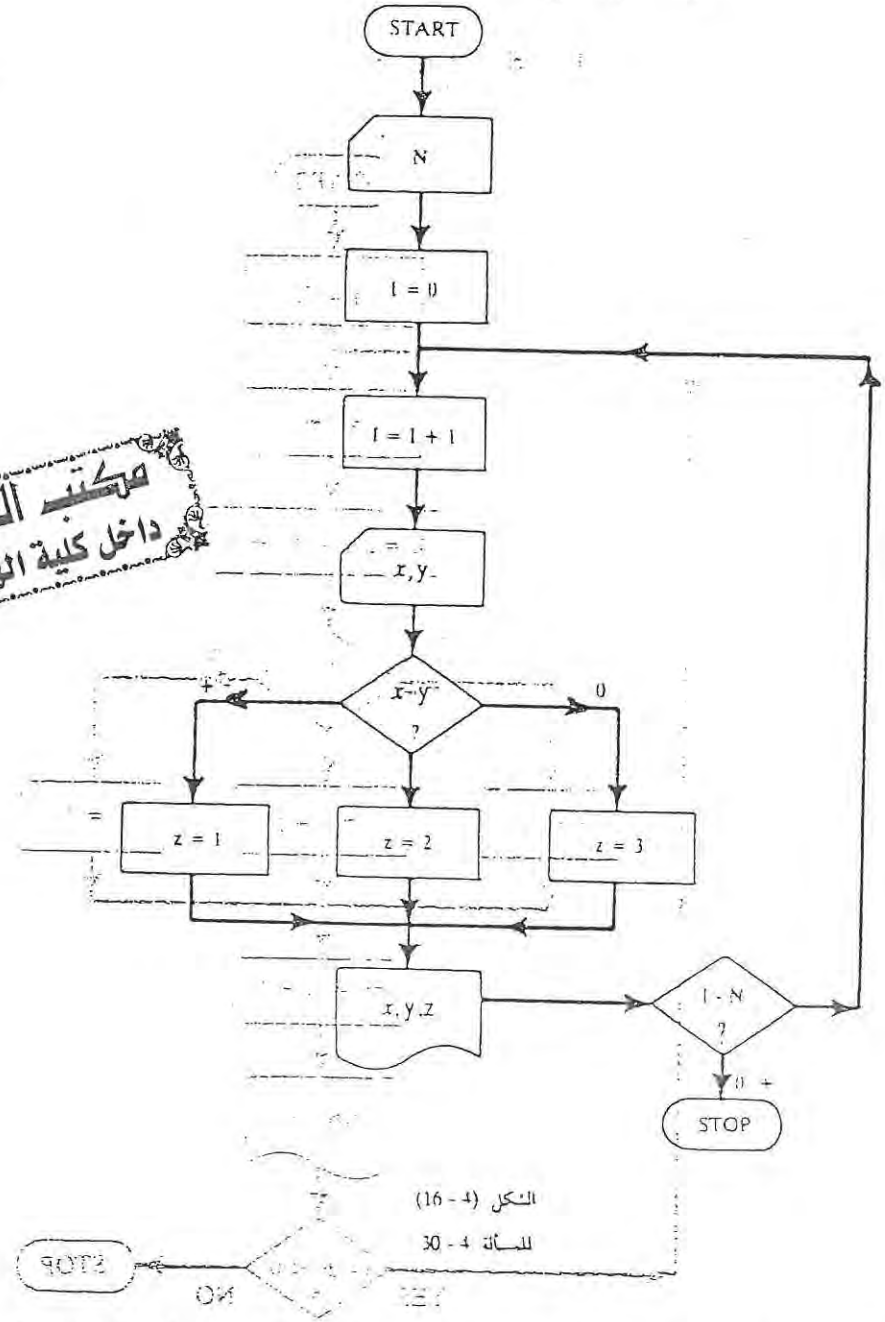
4 - 27 اكتب برنامجا لحساب الدالة التالية إذا أعطيت قيم $x$ و $y$ .

$$f(x,y) = \begin{cases} 1 + \sqrt{1 + x^2} + \log_e |xy| & \ldots\ x < 5 \text{ and } y > 0 \\ 1 - \sqrt{1 + x^2} + x\, e^{|y|} & \ldots\ x = 5 \text{ and } y < 0 \\ 4 - \log_{10} x^2 & \ldots\ \text{أى قيم أخرى لـ } x \text{ ، } y \end{cases}$$

4 - 28 إذا أعطيت القيم A و B و C ممثلة أضلاع مثلث ما . فبين ما إذا كانت الزاوية المقابلة للضلع C قائمة أم حادة أم منفرجة . فإن كانت قائمة جعل الحاسب يكتب (C IS A RIGHT ANGLE) وإن كانت منفرجة أو حادة فليكتب (C IS MORE THAN 90 DEGREES) أولا ما ، 32 و 32 و 32 يعبر (32) يضغط على الترتيب (C IS LESS THAN 90 DEGREES)

4 - 29 تحتوى بطاقات بيانات على عشرين قيمة كلها 0 و 1 . أكتب برنامجا يحتسب عدد الـ 0 وعدد الـ 1 ثم إطبع العددين .

4 - 30 ثقبت عشرة بطاقات بيانات على كل منها قيمة للمتغير x وأخرى للمتغير y . إرسم البرنامج المناظر للمخطط الانسيابى فى الشكل (4 - 16) مستخدماً IF الحسابية لعمل القرارات المبينة .




مكتب الخدير
داخل كلية الهندسة

الشكل (4 - 16)
للمسألة 4 - 30

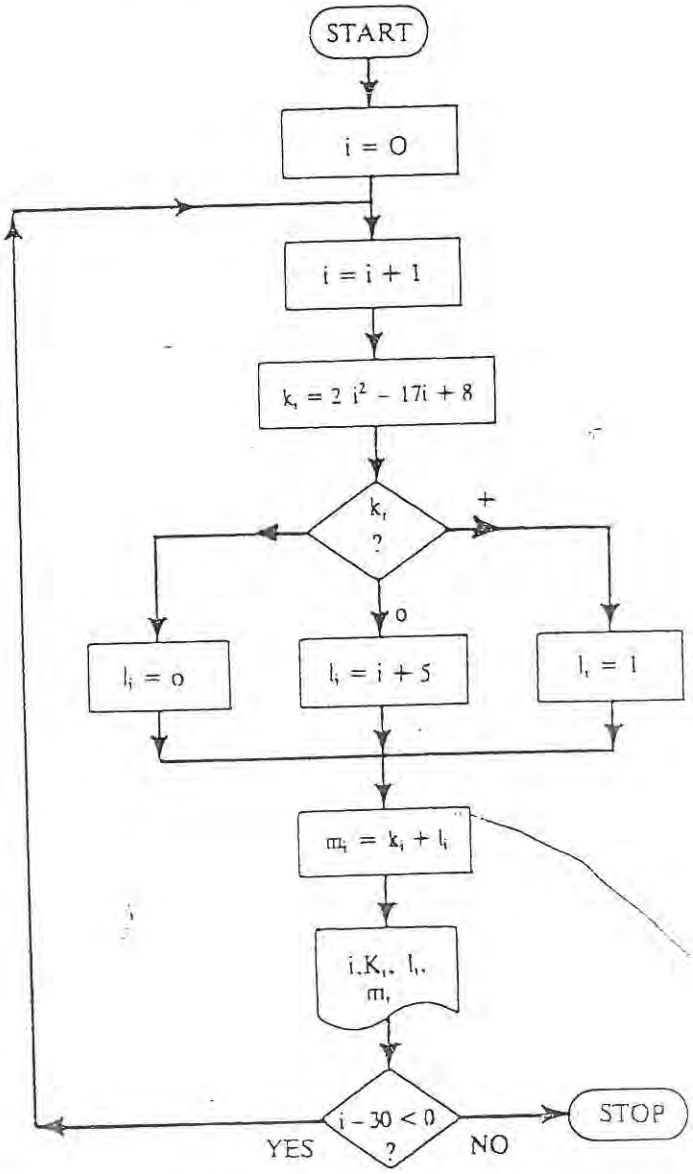
4 - 31 إرسم المخطط الانسيابى للمسألة 4 - 28 مستخدما جمل IF المنطقية ، ثم أكتب البرنامج المقابل

4 - 32 أكتب البرنامج المناظر للمخطط الانسيابى فى الشكل (4 - 17) وجدول الدالة :

$$m_i = k_i + l_i$$

لقيم i تساوى 1 و 2 و 3 و . . . 30 بحيث يكون الخرج على الشكل :

I K L M




الشكل (4 - 17)

المسألة 4 - 32

4 - 33 أكتب برنامجا تحدد فيه أى القيم الثلاثة هى الكبرى فى كل مجموعة من المجموعات التالية . لاحظ أن المجموعة الأخيرة أصفار وتستخدم لتوقف البرنامج .

| | | |
|---|---|---|
| a = 6 | b = 8 | c = 3 |
| a = 5 | b = 4 | c = 30 |
| a = .8 | b = .3 | c = .6 |
| a = 0 | b = 0 | c = 0 |

4 - 34 ثقبت ماثتان بطاقة بيانات يحتوى كل منها على ثابت صحيح قيمته أقل من أوتساوى 25 . أكتب برنامجا يقوم بطباعة الثوابت الصحيحة الموجبة التى تتراوح قيمتها من 1 إلى 25 وكذلك طباعة عدد المرات التى تظهر فيها هذه الثوابت فى بطاقات البيانات كلها .

4 - 35 أكتب برنامجا يقوم بحساب قيمة المعادلة التالية لجميع قيم i و j و k المبينة

$$m = i * j + j * k + k * i$$

مكتب الخدير
داخل كلية الهندسة

لجميع قيم i تساوى 7 و 8 و 9 و 10
وجميع قيم j تساوى 4 و 6 و 8 و 10 و 12
وجميع قيم k تساوى 13 و 16 و 19 و 22

4 - 36 سجلت مصلحة التليفونات عدد المكالمات إلى مدينة X فى يوم معين فوجدته 73 مكالمة مختلفة الفترات وأرادت أن تعرف متوسط المكالمة الواحدة . أكتب برنامجا :

أ - باستخدام العداد
ب - باستخدام الصفر الهيكلى (dummy zero)
جـ - باستخدام رجوع END (END Return)

كى يحسب متوسط المكالمة للمدينةX فى هذا اليوم إذا عرفت فترات المكالمات .

4 - 37 سجلت مصلحة التليفونات عددا من المكالمات إلى المدن 1 و 2 و 3 و 4 و 5 فوجدته 1500 . وثقبت على كل بطاقة من 1500 بطاقة بيانات طول فترة المكالمة وكودا للمكالمة يختلف باختلاف المدينة . المطلوب كتابة برنامج يحسب متوسط المكالمات للمدينة 1 وعددها وكذلك بالنسبة للمدن 2 و 3 و 4 و 5 باستخدام GO TO الحسابية .

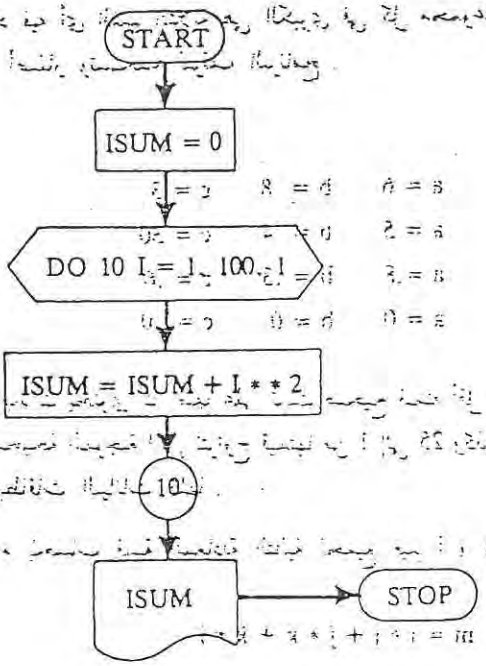
4 - 38 اكتب برنامجا لحساب قيمة x المعطاه بالتعبير الحسابى التالى :

$$x = \frac{y^2 + y + 5.0}{y - 10.0}$$

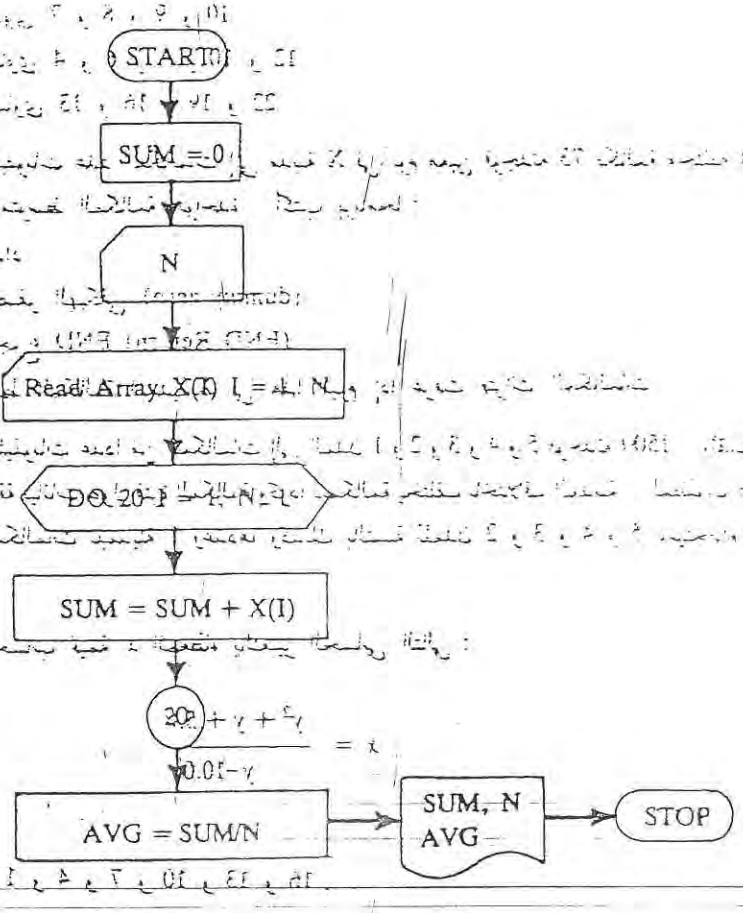
لقيم y تساوى 1 و 4 و 7 و 10 و 13 و 16 .

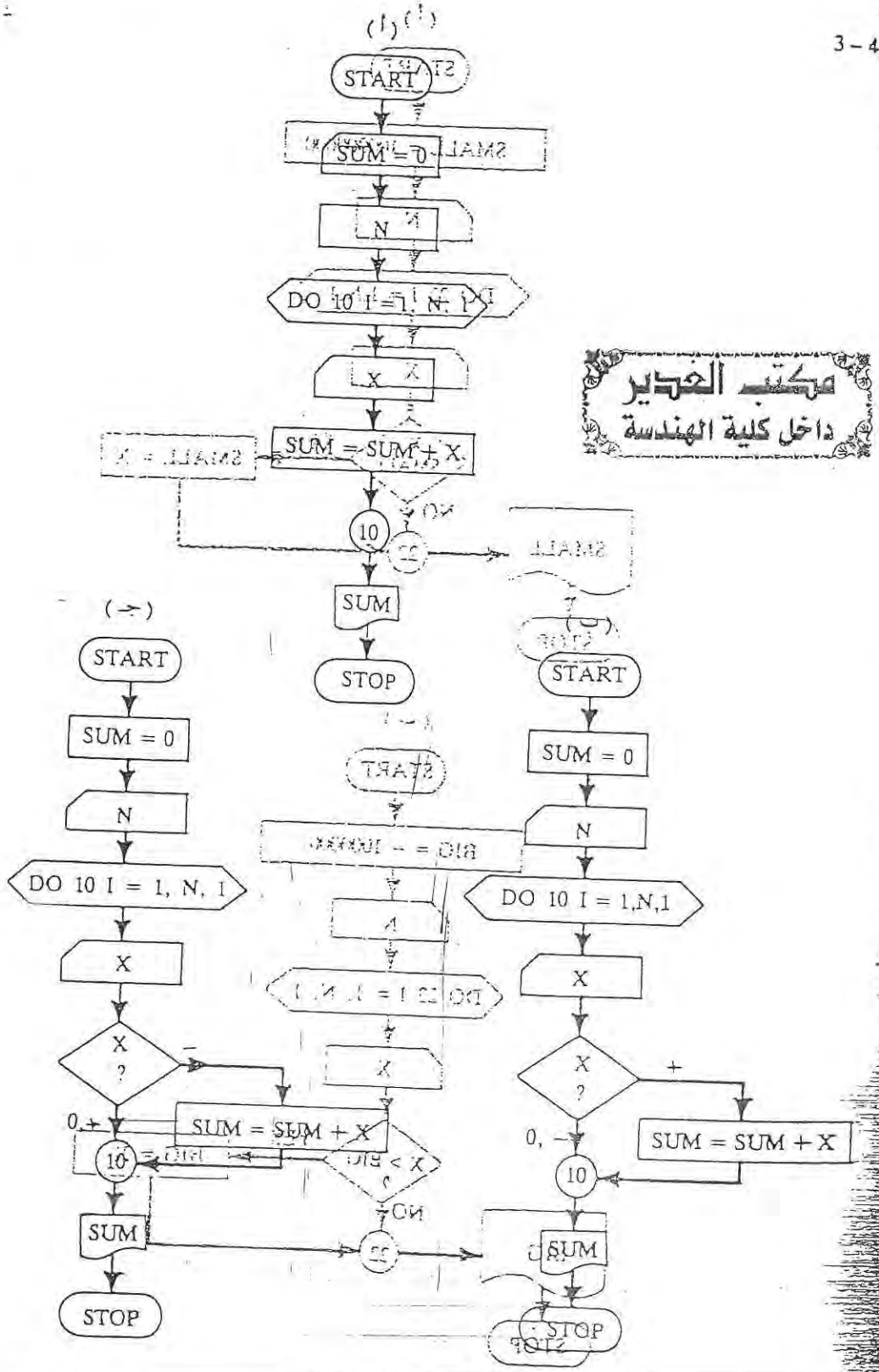
## حلول المسائل

1 - 4




2 - 4

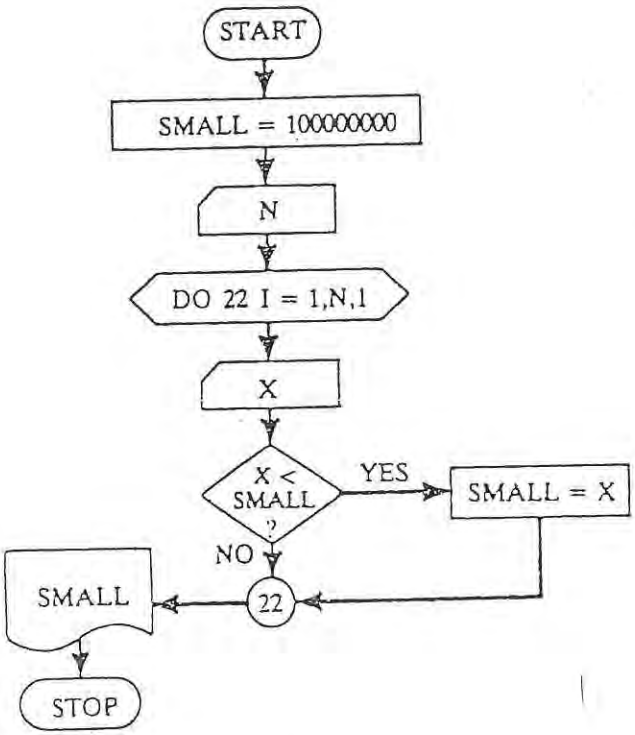




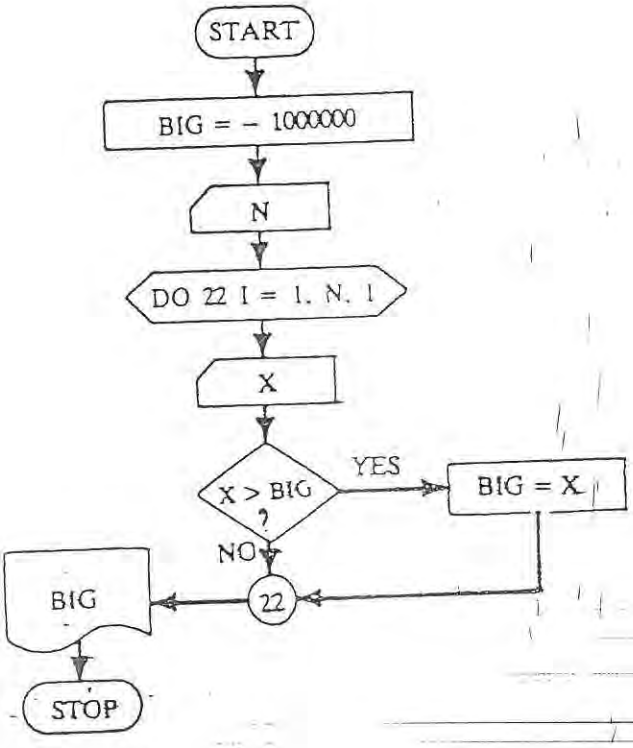

مكتب الغدير
داخل كلية الهندسة

4 - 4

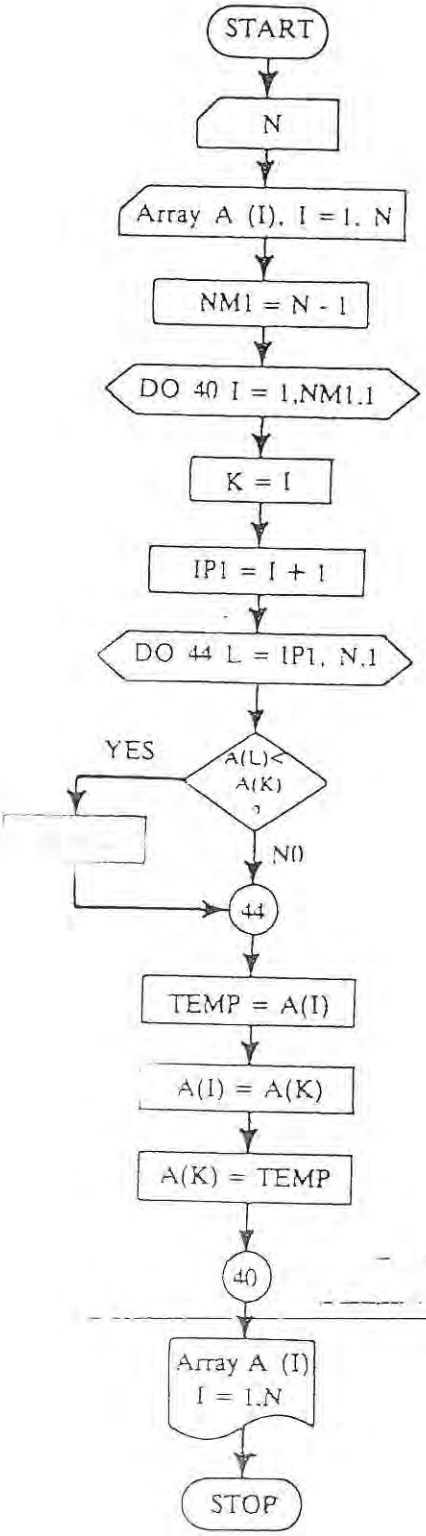
(أ)


START
SMALL = 100000000
N
DO 22 I = 1,N,1
X
X < SMALL ?
YES
SMALL = X
NO
22
SMALL
STOP

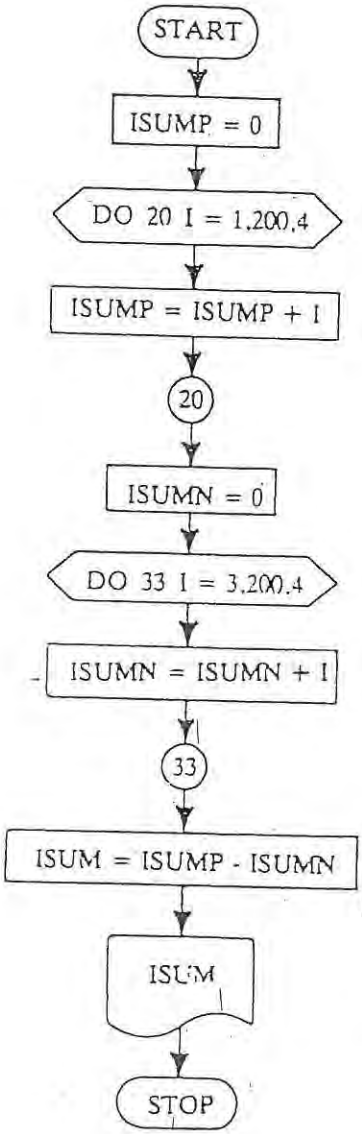
(ب)


START
BIG = – 1000000
N
DO 22 I = 1, N, 1
X
X > BIG ?
YES
BIG = X
NO
22
BIG
STOP

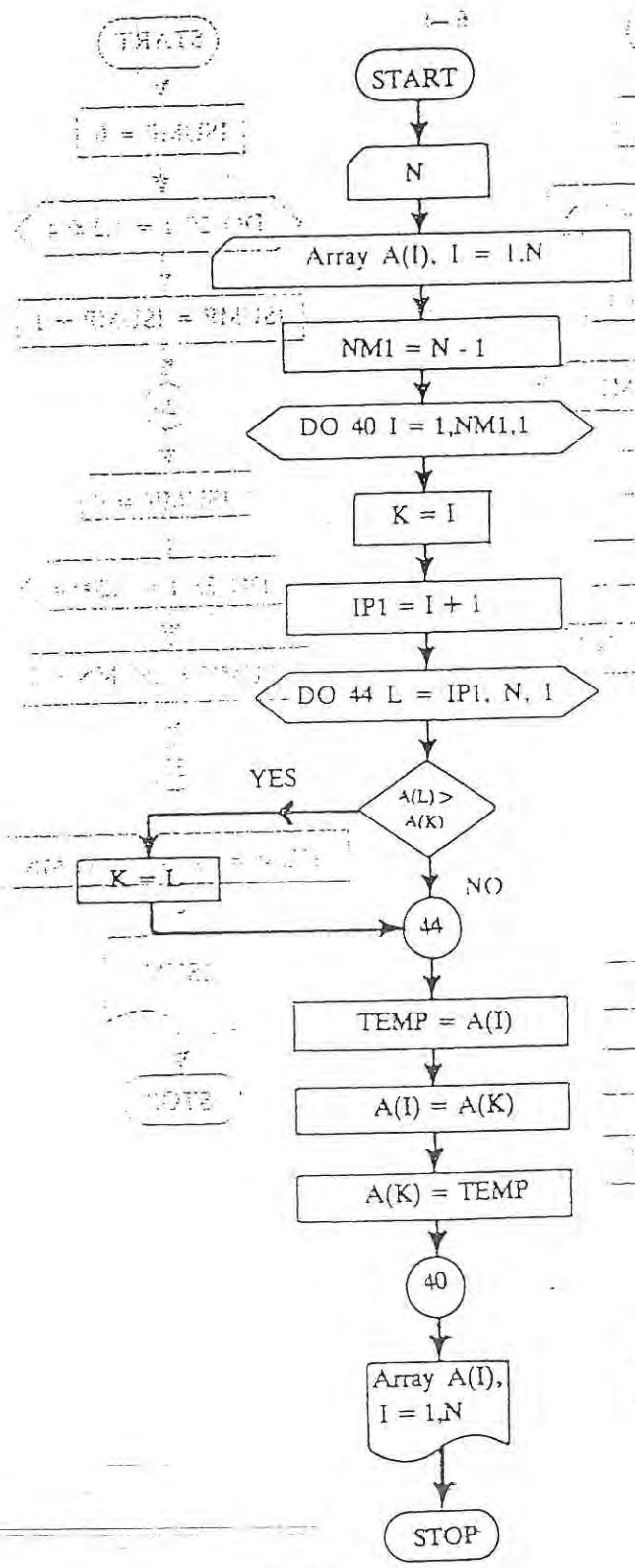
6-4



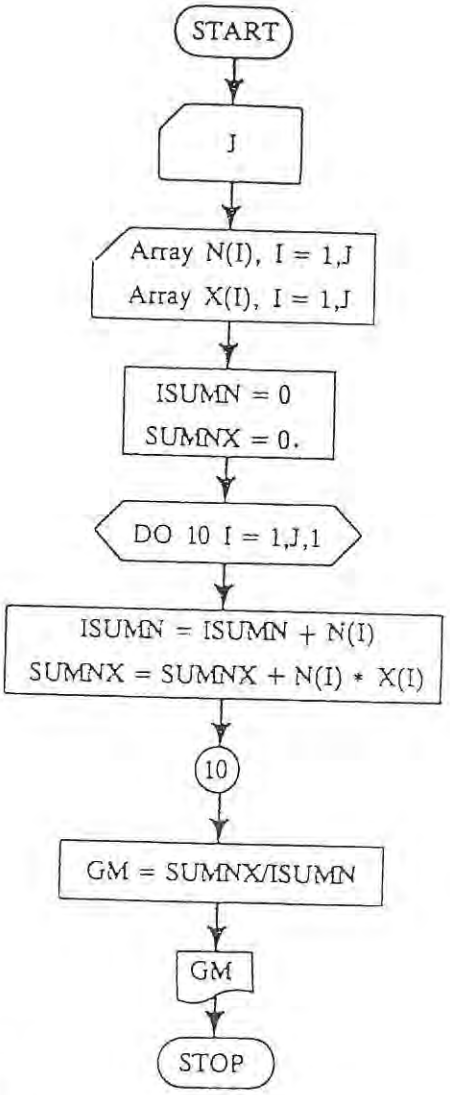

5 - 4




مكتب الحرير
داخل كلية الهندسة

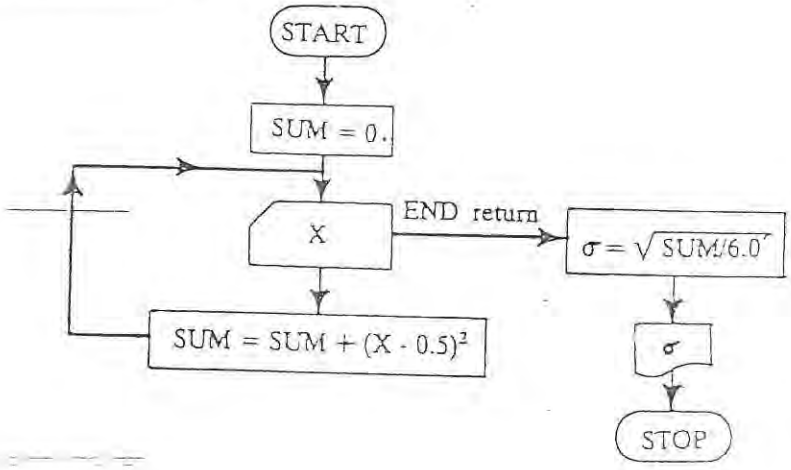

START
N
Array A(I), I = 1,N
NM1 = N - 1
DO 40 I = 1,NM1,1
K = I
IP1 = I + 1
DO 44 L = IP1, N, 1
A(L) > A(K)
YES
K = L
NO
44
TEMP = A(I)
A(I) = A(K)
A(K) = TEMP
40
Array A(I), I = 1,N
STOP

8 – 4



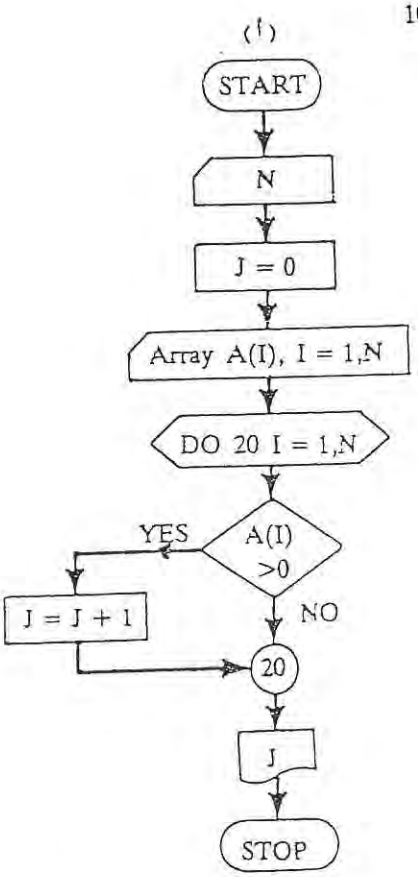

مكتب الخدير
داخل كلية الهندسة

9 – 4

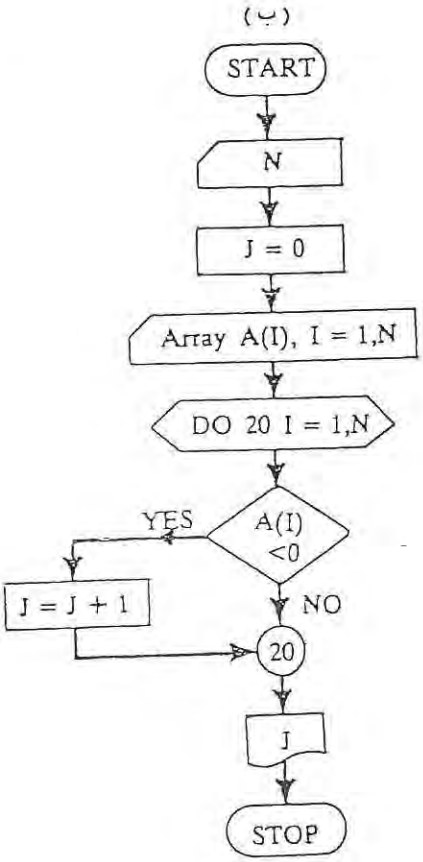


10 – 4

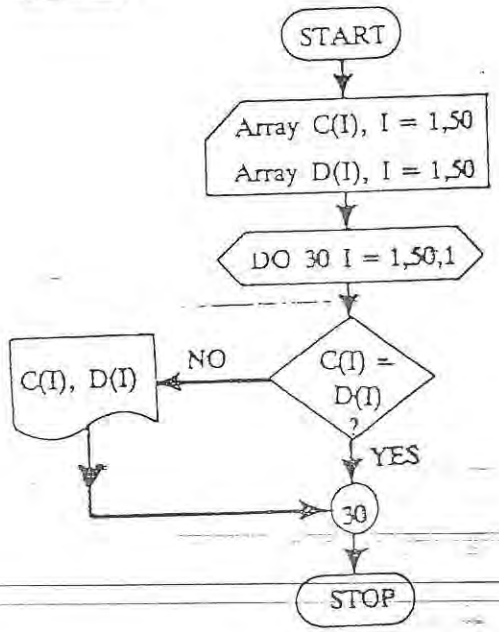
(أ)

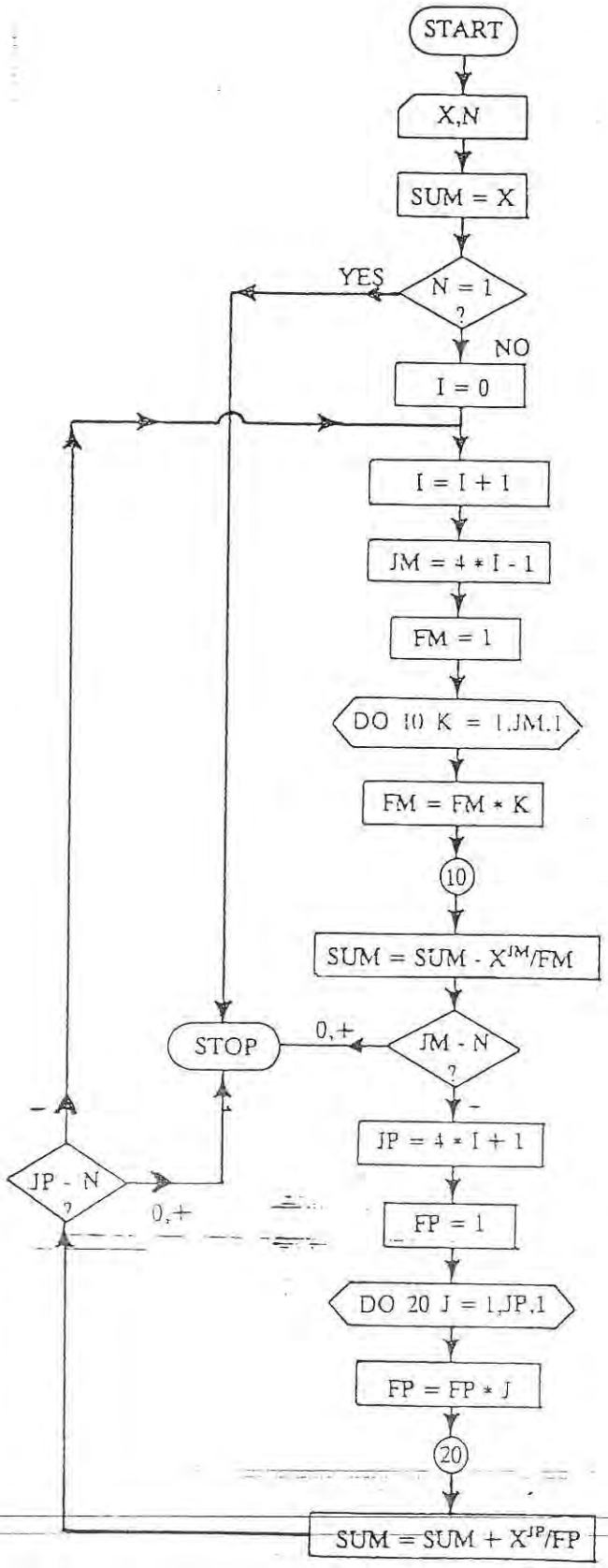

START
N
J = 0
Array A(I), I = 1,N
DO 20 I = 1,N
A(I) >0
YES
NO
J = J + 1
20
J
STOP

(ب)

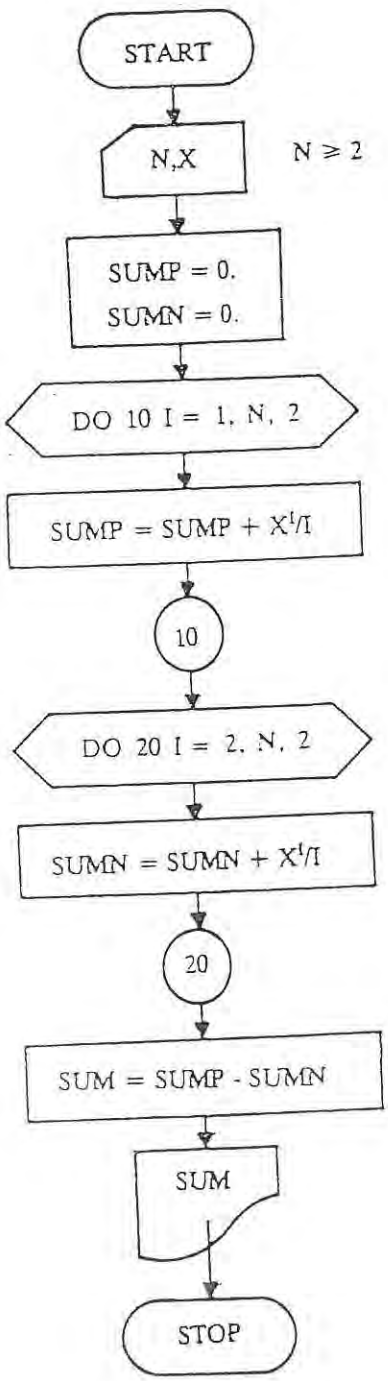

START
N
J = 0
Array A(I), I = 1,N
DO 20 I = 1,N
A(I) <0
YES
NO
J = J + 1
20
J
STOP

11 – 4


START
Array C(I), I = 1,50
Array D(I), I = 1,50
DO 30 I = 1,50,1
C(I) = D(I) ?
NO
YES
C(I), D(I)
30
STOP




مكتب الخدير
داخل كلية الهندسة


START
N,X
N ≥ 2
SUMP = 0.
SUMN = 0.
DO 10 I = 1, N, 2
SUMP = SUMP + X**I/I
10
DO 20 I = 2, N, 2
SUMN = SUMN + X**I/I
20
SUM = SUMP - SUMN
SUM
STOP