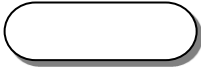

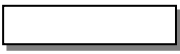







المحاضرة الرابعة عشر

المخططات التدفقية

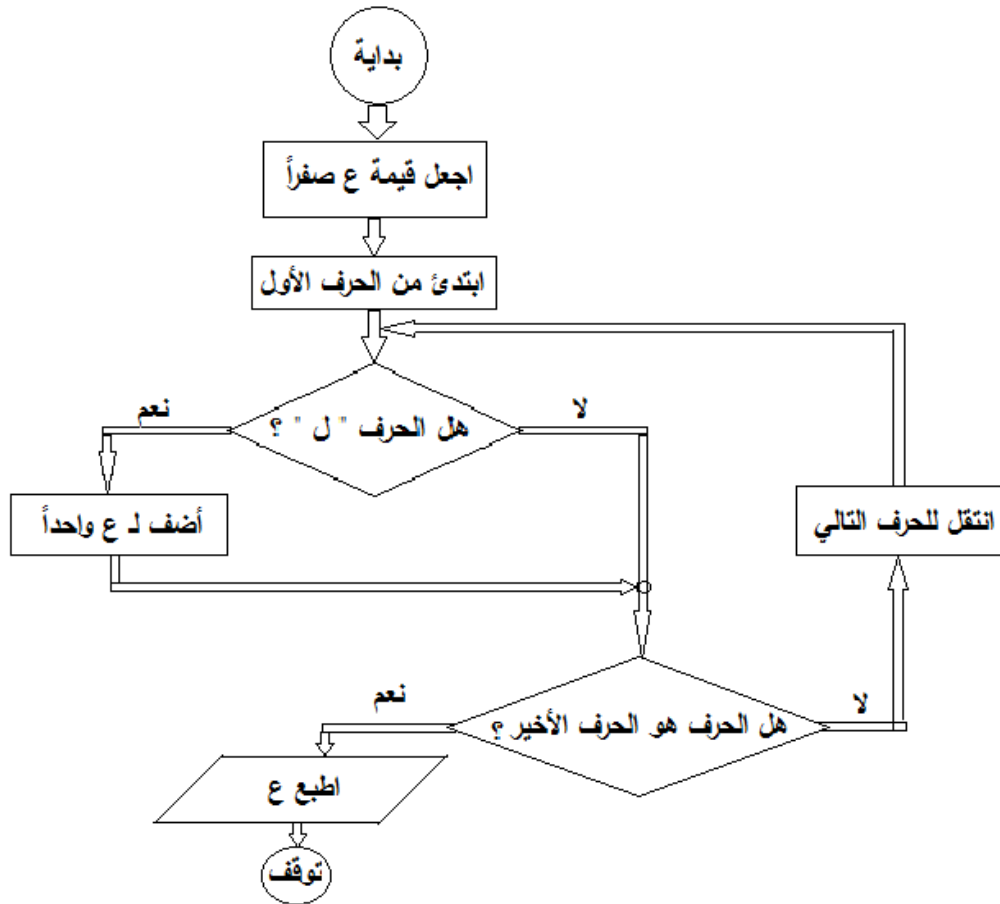
14.1 المخطط التدفقي (الانسيابي) Flowchart:

تبين المخططات التدفقية طريقة جريان وترايط خطوات تنفيذ الخوارزمية من خلال الربط بين رموز اصطلاحية تمثل تتالي عمليات تشير إلى البداية والنهاية والإدخال والمعالجة والإخراج للمعطيات والنتائج. ويمكننا من خلال هذه المخططات تحديد العلاقة المنطقية بين كافة خطوات الحل ومواقعها ووظيفتها. ويبين الجدول التالي أهم هذه الرموز الاصطلاحية حيث يمثل كل شكل إحدى الفعاليات الواجب إنجازها:

	1- للبداية والنهاية start / stop
	2- للإدخال والإخراج input / output
	3- للعمليات الحاسوبية computer process
	4- الشرط والتقرير (الاختيار) decision
	5- لاستدعاء البرنامج الفرعي call subroutine
	6- لاتجاه سير البرنامج flow line
	7- لنقاط التوصيل والربط connector
	8- مستند document

الرموز الاصطلاحية للخوارزميات

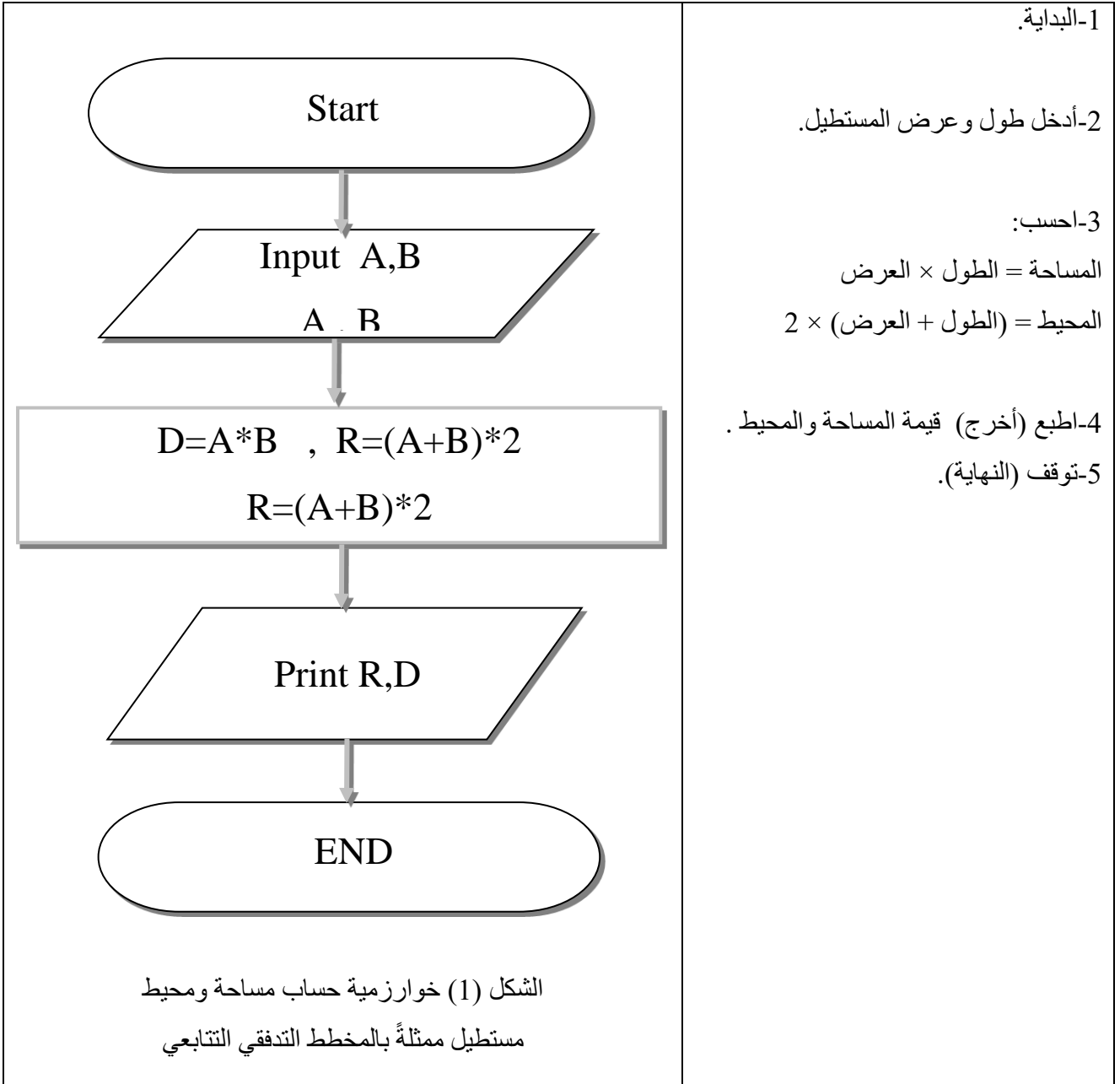
المخطط التدفقي للبحث عن عدد مرات تكرار الحرف " ل " في بيت من الشعر.



المخطط التدفقي لخوارزمية البحث عن عدد مرات تكرار الحرف " ل " في بيت الشعر

14.1.1 المخطط التدفقي التتابعي:

يستخدم في المسائل التي يقتضي حلها تتالٍ محددٍ للخطوات التي تؤدي إلى النتيجة دون الحاجة إلى تغيير سياق التنفيذ، تنفذ هذه الخطوات المعدودة والمعلومة خطوة خطوة حتى الوصول إلى النهاية، دون تجاهل أو تكرار لأية من الخطوات الموجودة. ويقدم المثال 1 إحدى الخوارزميات التي يمكن توصيفها من خلال المخططات التدفقية التتابعية.



مثال 1:المخطط التدفقي التتابعي:

اكتب باستخدام المخططات التدفقية خوارزمية حساب مساحة ومحيط مستطيل أطوال أضلاعه A و B. الحل: يوضح الشكل (1) خطوات الخوارزمية التي يمكن استخدامها للحل ممثلةً بالمخطط التدفقي التتابعي والتي يمكن كتابتها باستخدام اللغة الطبيعية كما يلي:

14.1.2 المخطط التدفقي التفرعي:

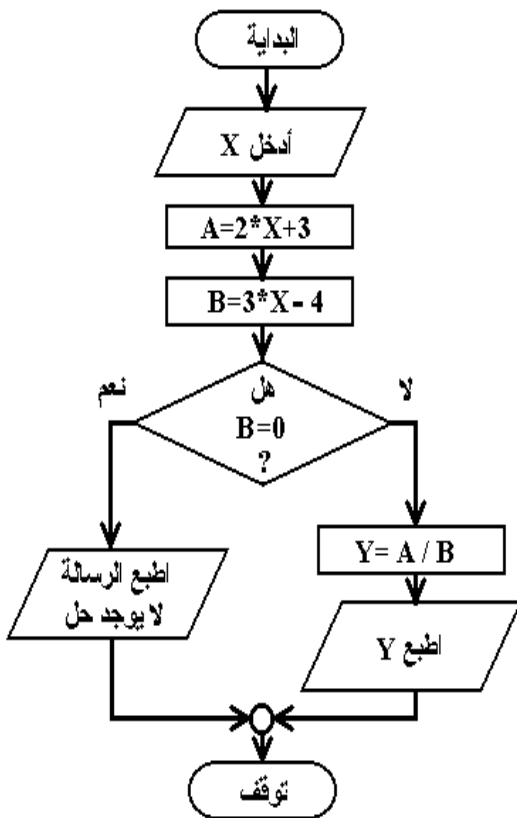
يستخدم في المسائل التي تخضع لشروط تحدد التالي المناسب للخطوات المطلوب تنفيذها، حيث يفرض تحقق الشرط أو عدمه، الاختيار بين طريقتين أو عدة طرق. ويقدم المثال 2 إحدى الخوارزميات التي يمكن توصيفها من خلال المخططات التدفقية التفرعية.

مثال 2: المخطط التدفقي التفرعي:

$$y = \frac{2x+3}{3x-4} \quad .x \text{ أجل قيمة وحيدة ل}$$

الحل: يوضح الشكل (2) خطوات الخوارزمية التي يمكن استخدامها للحل ممثلة بالمخطط التدفقي التفرعي والتي يمكن كتابتها باستخدام اللغة الطبيعية كما يلي:

14.2 المخطط التدفقي الحلقي:



الشكل (2) يبين المخطط التدفقي التفرعي

1- ابدأ.

2- أدخل x

3- احسب قيمة $A=2*X+3$

4- احسب قيمة $B=3*X-4$

5- هل قيمة $B=0$?

• نعم اذهب إلى 7

• لا احسب $Y = A/B$

6- اطبع قيمة Y اذهب إلى 8

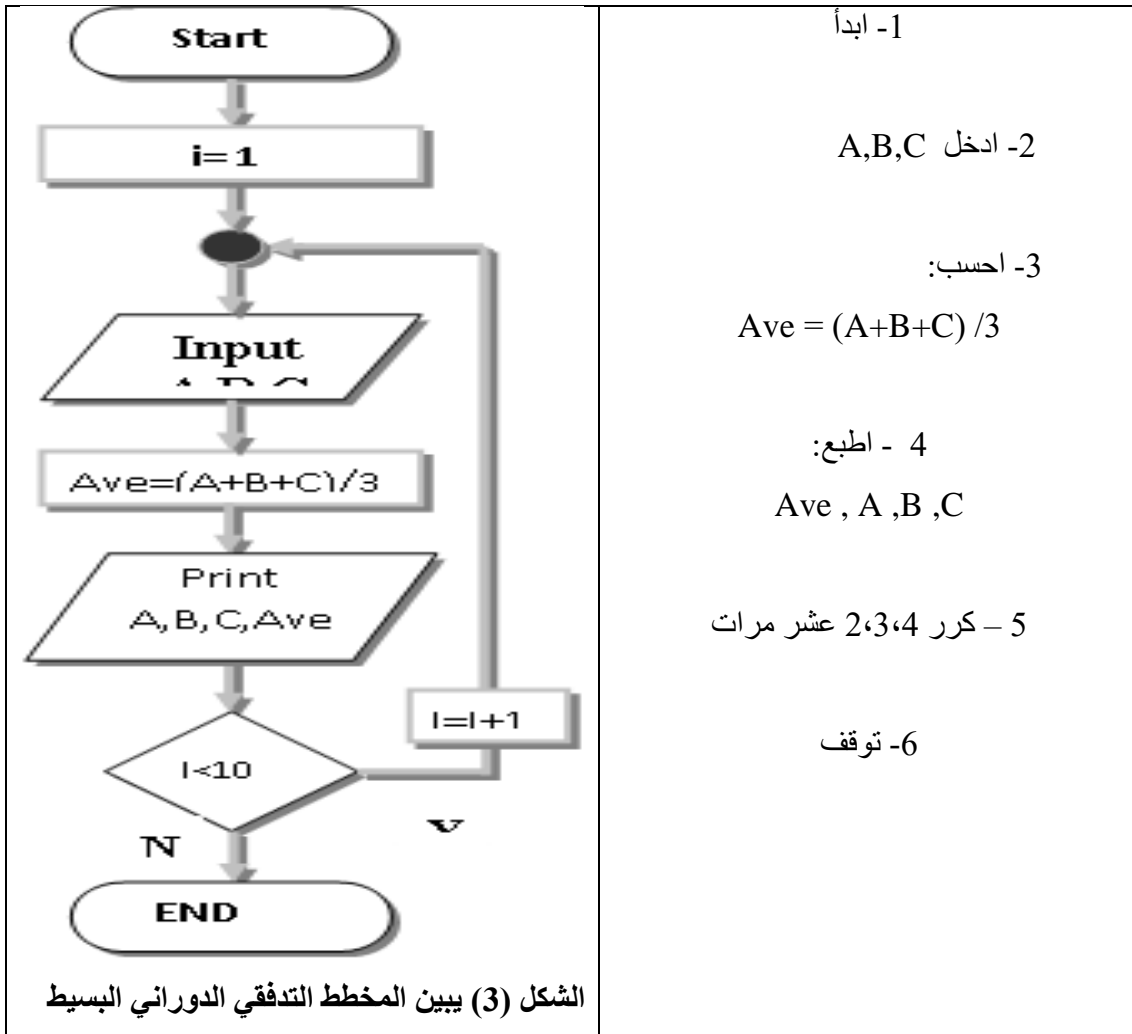
7- اطبع "لا يوجد حل" واذهب إلى 8.

8- توقف

يستخدم في المسائل التي يتضمن حلها تكرار مرحلة واحدة (المخطط الحلقي البسيط) أو عدة مراحل (المخطط الحلقي المركب) أكثر من مرة، حيث يُحدّد الشرط الذي يقرر عدد المرات التي يتوجب تكرارها من خلال صناديق الاختيار المرتبطة بمزايدة أو مناقصة متحول يسعى إلى تحقيق الشرط المحدد في صندوق الاختيار. ويقدم المثال 3 إحدى الخوارزميات التي يمكن توصيفها من خلال المخططات التدفقية الحلقية.

مثال 3: ليكن لدينا عشرة طلاب ونرغب بإدخال علامات ثلاث مقررات لكل طالب وحساب معدل المقررات الثلاث، وطباعة العلامات مع المعدل.

الحل: يوضح الشكل (3) خطوات الخوارزمية التي يمكن استخدامها للحل ممثلةً بالمخطط

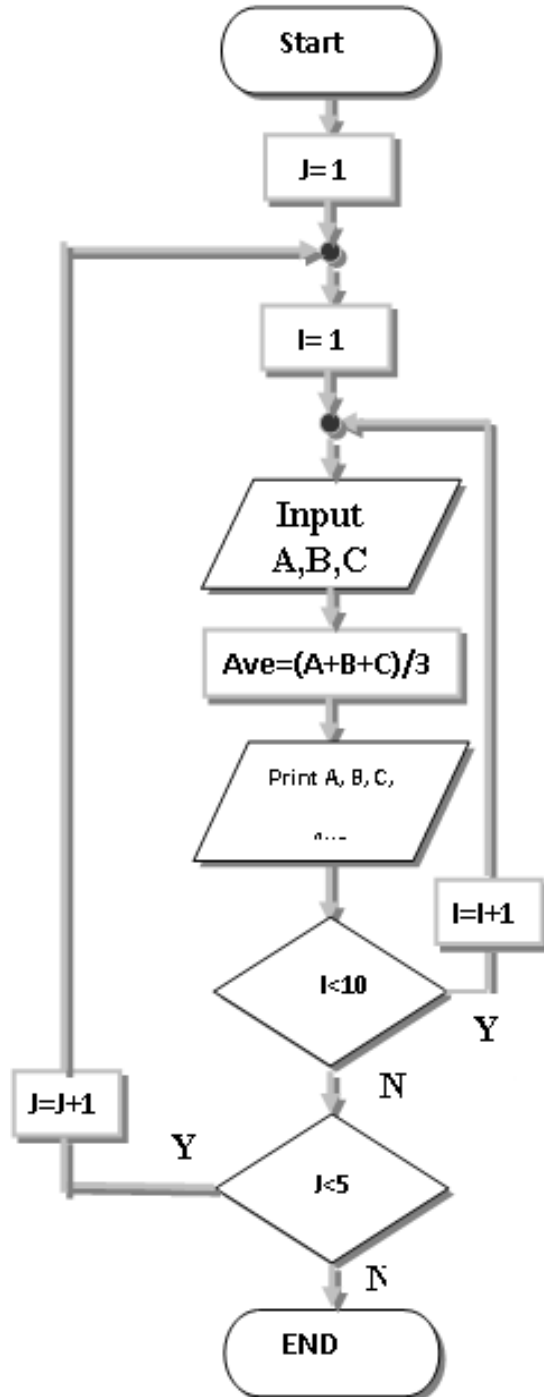


الشكل (3) يبين المخطط التدفقي الدوراني البسيط

ويقدم المثال 4 توضيحاً للمخطط التدفقي الدوراني المركب استناداً إلى المثال 3
مثال 4 – إذا كان لدينا خمس مجموعات من تلك المذكورة في المثال 3، والمطلوب:
إدخال علامات المقررات الثلاث لكل طالب وحساب المعدل وطباعة العلامات مع المعدل للمجموعات
الخمس.

الحل: نقوم بتعديل الخوارزمية السابقة المبينة في الشكل (3) بإضافة مرحلة استفسار جديدة قبل الخطوة
الأخيرة لتصبح:

- 1- ابدأ
- 2- ادخل A,B,C
- 3- احسب $Ave = (A+B+C) / 3$
- 4 - اطبع Ave, A, B, C
- 5 – كرّر 4,3,2 عشر مرات
- 6 - كرّر الخطوات 5,4,3,2 خمس مرات
- 7- توقف .



الشكل (4) يبين المخطط التدفقي الدوراني المركب

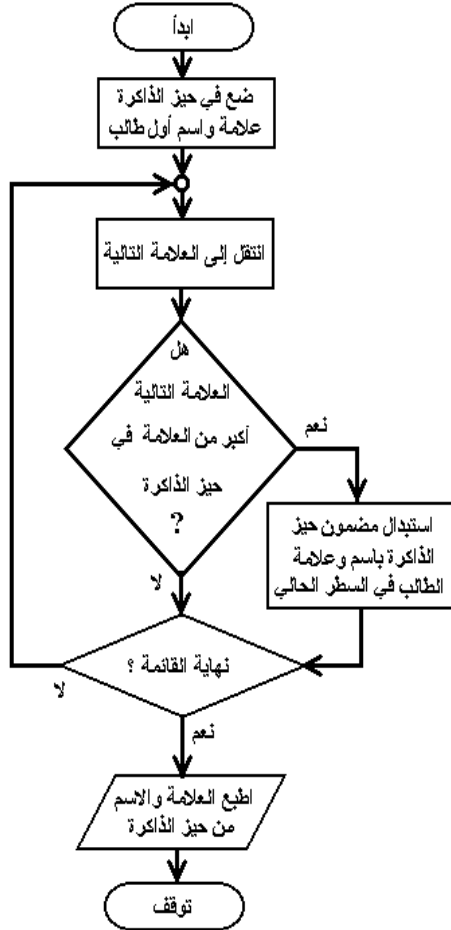
وهكذا نستطيع الوصول إلى خلاصة مفادها:

- أن تمثيل الخوارزمية بطريقة المخطط التدفقي تعطي صورة متكاملة للخطوات المطلوبة للوصول إلى النتيجة، وتسهل تحديد مكان ونوع الخطأ إن وجد وطريقة معالجته كما وتفيد أيضاً في متابعة حالات المسائل المعقدة ذات التفرعات والتكرارات.
- وأن صياغة الخوارزمية بطريقة المخطط التدفقي أكثر دقة ووضوحاً من صياغتها باللغة الطبيعية وخاصة إذا كانت معقدة، لذلك يُلجأ غالباً إليها في المعلوماتية والتنظيم الإداري.

مثال 5- ليكن لدينا قائمة تمثل أسماء وعلامات عدد من الطلاب وكان المطلوب البحث عن العلامة العظمى وتحديد اسم الطالب الذي نالها والقائمة هي:

اسم الطالب	أحمد	حنا	حسان	إسماعيل	توفيق
العلامة	50	90	60	66	30

توجد عدة خوارزميات تحل هذه المشكلة نذكر أبسطها، وهي خوارزمية البحث الخطي التي يمكن إيجاز خطواتها بما يلي:



- 1- ابدأ
- 2- احفظ اسم وعلامة الطالب الأول في الذاكرة.
- 3- خذ علامة الطالب التالي.
- 4- هل علامة الطالب التالي أصغر من العلامة المحفوظة؟
- نعم: اذهب إلى الخطوة 5.
- لا: قم بحفظ اسم وعلامة الطالب التالي، وتابع بالخطوة 5.
- 5- هل الطالب هو الأخير؟
- لا: انتقل إلى الخطوة 3
- نعم: اطبع العلامة المحفوظة واسم الطالب.
- 6- توقف.

الشكل 5 المخطط التدفقي للحصول على العلامة القصوى واسم صاحبها

ملاحظات على المثال 5

- نفترض في هذا المثال أن طالباً واحداً هو الذي يملك العلامة العظمى. فإذا لم يكن الأمر كذلك (يوجد أكثر من طالب حاصل على العلامة العظمى) تكون نتيجة الخوارزمية علامة أول طالب في القائمة من بين الطلبة الذين يملكون العلامة العظمى.
- إذا أردنا الحصول على علامة آخر طالب حاصل على العلامة العظمى نستبدل الشرط

4- هل علامة الطالب التالي أصغر من العلامة المحفوظة؟، بالشرط:

4- هل علامة الطالب التالي أصغر من أو تساوي العلامة المحفوظة؟

14.2.1 استخدام مزيج من اللغة الرمزية والمخططات التدفقية:

يمكن صياغة الخوارزمية السابقة باختصار أكبر وفعالية أعلى إذا لجأنا إلى استخدام رموز تمثل المقادير التي نتعامل معها. فلو رمزنا كالتالي:

-رقم السطر بـ I

-عدد الأسطر الكلي (عدد الطلبة) بـ N

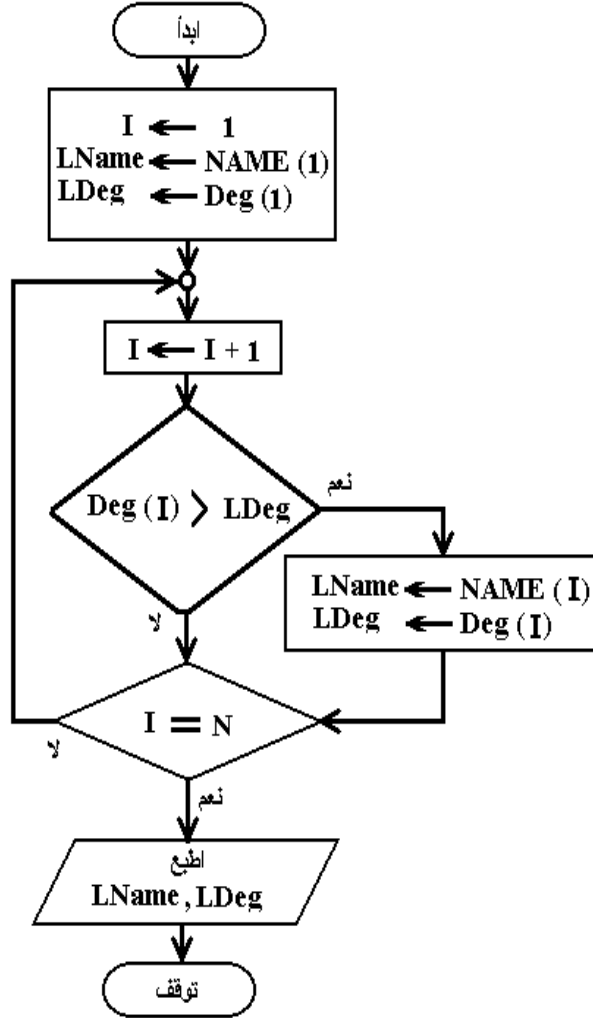
-اسم الطالب في السطر ذي الرقم I بـ NAME(I)

-الدرجة التي حصل عليها بـ Deg (I)

-الحيز المخصص للاسم الحاصل على الدرجة العليا هو LName

-الحيز المخصص للدرجة العليا هو LDeg

عندها يمكننا إعادة صياغة الخوارزمية ذاتها بشكلٍ أبسط وأدق وأقرب إلى اللغة البرمجية التي يمكن أن تستخدم في كتابة البرنامج المحقق لهذه الخوارزمية. وهكذا يمكننا إعادة كتابة المخطط التدفقي في الشكل (6).



الشكل (6)

14.2.2 كلفة الخوارزمية الحسابية

تعرف كلفة الخوارزمية بالحجم اللازم حجزه لدى ذاكرة الحاسوب عند التنفيذ وكذلك الزمن اللازم لتنفيذها والزمن يقسم إلى جزأين جزء متعلق بخطوات الخوارزمية وآخر متعلق بسرعة الحاسوب.

تمارين

- 1- المطلوب مثال عن المخطط التدفقي (الانسيابي)
- 2- مثال عن استخدام مزيج من اللغة الرمزية والمخططات التدفقية
- 3- تعريف كلفة الخوارزمية الحسابية

المراجع:

- 1- المدخل الى المعلوماتية.
إعداد د.محمد بشير المنجد، د.علي جمال الدين، د.حسن الأحمد، د.محسن حسين، د.عمار الأحديب
جامعة دمشق.
- 2- مدخل الى الحاسوب والخوارزميات.
إعداد د.علي سليمان، جامعة تشرين . 2005-2006.
- 3- Breddan Munnelyt & Paul Holden , ICDL, Version 4.0 2005