كلية العلوم

القسم : **الفيزياء**

السنة : **الثانية**

المادة : لغات البرمجة١

المحاضرة : الاولى /ن+ع/دكتور

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2026

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

الخوارزميات Algorithms

لقد استخدمت كلمة الخوارزمية، في القرن الماضي، وعلى نحو واسع، في أوروبا وأمريكا، وكانت تعني، الوصف الدقيق لتنفيذ مهمة من المهمات، أو حلّ مسألة من المسائل. وقد اشتق الغربيون هذه الكلمة من اسم عالم الرياضيات المعروف، محمد بن موسى الخوارزمي.

تستخدم كلمة الخوارزمية، على نطاق واسع، في علوم الرياضيات والحاسب، الآن وتعرَّف بأنها:

مجموعة الخطوات (التعليمات) المرتبة، لتنفيذ عملية حسابية، أو منطقية، أو غيرها بصورة تتابعية متسلسلة ومنظمة.

تتكّون أية خوارزمية من خطوات مرتبة، بعضها إثر بعض، وتعدُّ كلّ خطوة بنفسها وحدة من وحدات البناء الكامل للخوارزمية، ويختلف حجم هذه الخطوات باختلاف الخوارزميات، وباختلاف الأشخاص، الذين يقومون بتنفيذ تلك الخطوات.

مخططات التدفق Flow Charts

تستخدم مخططات التدفق في **بيان خطوات حلّ المسألة وكيفية ارتباطها ببعض**، باستخدام رموز اصطلاحية لتوضيح خطوات الحلّ.

أهمية استخدام مخططات التدفق:

من أهم فوائد استخدام مخططات التدفق قبل كتابة أي برنامج، الأمور التالية:

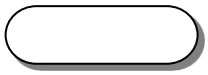
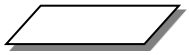
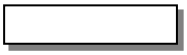
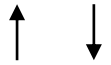
1- **تعطي صورة متكاملة للخطوات المطلوبة لحل المسائل في ذهن المبرمج**، بحيث تمكّنه من الإحاطة الكاملة بكل أجزاء المسألة من بدايتها وحتى نهايتها.

2- **تساعد المبرمج على تشخيص الأخطاء التي تقع عادة في البرامج**، وبخاصة الأخطاء المنطقية منها، والتي يعتمد اكتشافها على وضع التسلسل المنطقي، لخطوات حل المسألة لدى المبرمج.

3- **تيسر للمبرمج أمر إدخال أية تعديلات**، في أي جزء من أجزاء المسألة، بسرعة، ودون الحاجة إلى إعادة دراسة المسألة، برمتها من جديد.

4- في المسائل التي تكثر فيها الاحتمالات والتفرعات، يصبح أمر متابعة دقائق التسلسل، أمراً شاقاً على المبرمج، إذا لم يستعن **بمخطط تظهر فيه خطوات الحلّ الرئيسة بوضوح**.

5-تعدُّ رسوم مخططات التدفق المستعملة في تصميم حلول بعض المسائل، مرجعاً، في حلّ مسائل أخرى مشابهة، **ومفتاحاً لحلّ مسائل جديدة لها علاقة مع المسائل القديمة المحلولة**، فتُشبّه رسوم مخططات التدفق، والحالة هذه، بالرسوم التي يضعها المهندس المعماري عند تصميمه بيتاً أو عمارة، أو مسجداً...الخ.

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

أنواع مخططات التدفق: مخطط التدفق الذي يهمنا هو:

مخططات سير البرامج Programs Flowchart

ويستعمل هذا النوع من المخططات، لبيان الخطوات الرئيسة، التي توضع لحل مسألة ما، وذلك بصورة رسوم اصطلاحية، بين سائر خطوات الحلّ، وموقع كلّ منها ووظيفتها في إطار حلّ المسألة الشامل.

يمكن تصنيف مخططات سير البرامج هذه إلى أربعة أنواع رئيسة هي:

1- مخططات التتابع البسيط Simple Sequential Flowcharts.

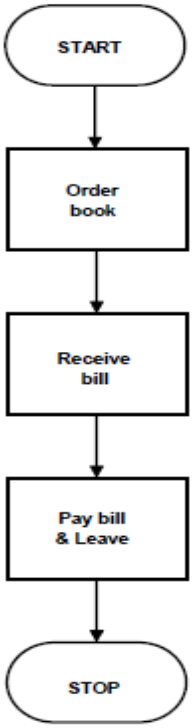
2- المخططات ذات الفروع Branched Flowcharts.

3- مخططات الدوران الواحد Simple - Loop Flowcharts.

4- مخططات الدورانات المتعددة Multi - Loop Flowcharts.

كما يمكن للبرنامج الواحد أن يشمل أكثر من نوع واحد من هذه الأنواع، ونتناول فيما يأتي شرح هذه الأنواع بالتفصيل.

- **مخططات التتابع البسيط**



ويتم ترتيب خطوات الحلّ لهذا النوع من المخططات، بشكل سلسلة مستقيمة، من بداية البرنامج حتى نهايته، بحيث تنعدم فيها أية تفرعات على الطريق، كما تخلو من أي دورانات مما هو موجود في الأنواع الأخرى من المخططات. ويكون الشكل العام لهذا النوع. وفيها يتم تنفيذ الحدث a ثمّ يليه تنفيذ الحدثb وبعده التوقف.

وكلمة الحدث a، تعني الحدث أو العملية المطلوب تنفيذها، وكمثال على ذلك يمكن تمثيل عملية شراء كتاب معين بالخطوات التالية:

1- طلب الكتاب

2- طلب الفاتورة

3- دفع الفاتورة

مثال:

اكتب باستخدام المخططات التدفقية خوارزمية حساب مساحة مستطيل أطوال أضلاعه A و B ومحيطه.

الحل: يوضح الشكل 1-1 خطوات الخوارزمية التي يمكن استخدامها للحل ممثلةً بالمخطط التدفقي التتابعي والتي يمكن كتابتها باستخدام اللغة الطبيعية كما يلي:

1-البداية.

2-أدخل طول وعرض المستطيل.

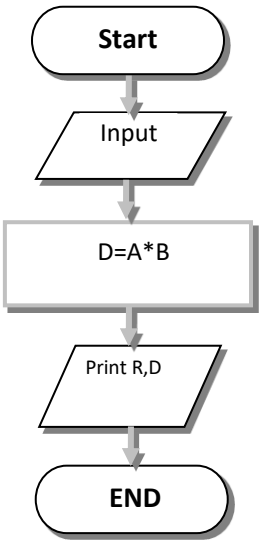
3-احسب:

المساحة = الطول × العرض

المحيط = (الطول + العرض) × 2

4-اطبع (أخرج) قيمة المساحة والمحيط.

5-توقف (النهاية).

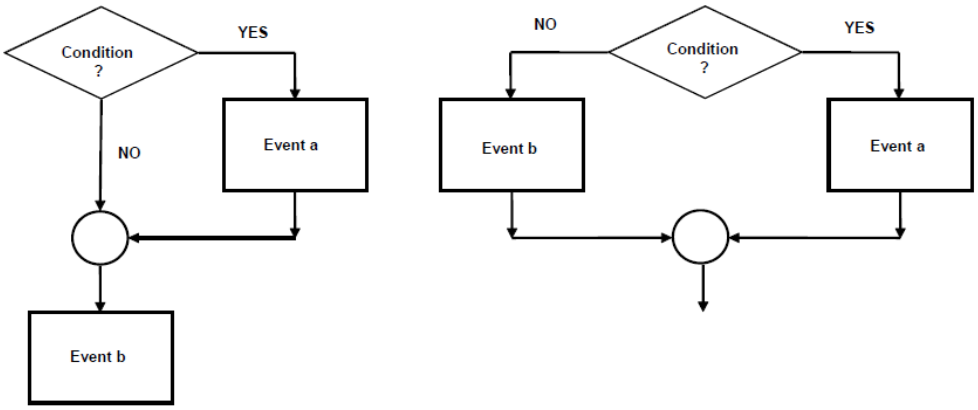


الشكل 1-1 خوارزمية حساب مساحة ومحيط مستطيل ممثلةً بالمخطط التدفقي التتابعي

- **المخططات ذات الفروع**

إن أي تفرع يحدث في البرنامج، إنما يكون بسبب الحاجة إلى **اتخاذ قرار**، أو **مفاضلة بين اختيارين أو أكثر**، فيسير كل اختيار في طريق مستقل (تفرع) عن الآخر. وهناك نوعان من القرار يمكن للمبرمج استعمال أحدهما حسب الحالة التي يدرسها.

وبصورة عامة، يمكن أن تأخذ مخططات التفرع إحدى الصورتين: إذا كان جواب الشرط: نعم فإن الحدث التالي في التنفيذ يكون الحدث(a). أما إذا كان الجواب: لا، فإن الحدث التالي يكون الحدث (b).



- **مخططات الدوران الواحد:**

نحتاج إلى هذه المخططات لتكرار تنفيذ عملية، أو مجموعة من العمليات في البرنامج بعدد محدود، أو غير محدود، من المرات، وقد سُميَّت هذه المخططات بمخططات الدوران الواحد لأنها تستعمل حلقة واحدة، وتسمى أحياناً مخططات الدوران البسيط.

- **مخططات الدورانات المتعددة**

تكون الدورانات في هذه الحالة داخل بعضها بعضا بحيث لا تتقاطع فإذا كان لدينا دورانان من هذا النوع فيسمى الدوران رقم (1) دوراناً داخلياً Inner Loop بينما الدوران رقم (2) دوراناً خارجياً Outer Loop، ويتم التنسيق بين عمل مثل هذين الدورانين، بحيث تكون أولوية التنفيذ للدوران الداخلي.

وقد سميت هذه المخططات بمخططات الدورانات المتعددة لأنها تستعمل أكثر من حلقة واحدة، وقد تسمى أحياناً بمخططات الدورانات المتداخلة، أو المتراكبة، أو الضمنية nested، وتؤدي كلّ هذه التسمية إلى معنى واحد.

.....نهاية المحاضرة الأولى النظرية.....

الجلسة العملية الأولى:

اذا عدنا الى الحاسوب فانه لا يمكن حل أي مسالة او مشكلة بدون تزويده بالخوارزمية اللازمة لذلك ف مثلا لو اردنا من حاسوب حساب زاوية مثلث($\widehat{A}, \hat{B}, \hat{C}$ وذلك بدلالة اطوال الاضلاع a , b :c

$$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab\cos\hat{c}}$$

$$\frac{a}{\sin\hat{A}} = \frac{b}{\sin\hat{B}} = \frac{c}{\sin\hat{C}}$$

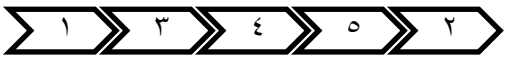
في هذه الحالة لا بد من تزويد الحاسب بالخوارزمية اللازمة للحل ولتصميم تلك الخوارزمية نتبع الخطوات التالية:

1. نحدد المعطيات الداخلة في حالتنا هي هم اطوال الاضلاع a,b,c
2. نحدد القيم الخارجة وهي في حالتنا هي الزوايا $\widehat{C}, \hat{B}, \hat{A}$ و ما بين الخطوة الأولى والثانية توجد سلسلة عمليات لحساب $\hat{C}, \hat{B}, \hat{A}$
3. حساب قيمة $\hat{C}$ من العلاقة التي ذكرناها سابقا بعد إصلاحها

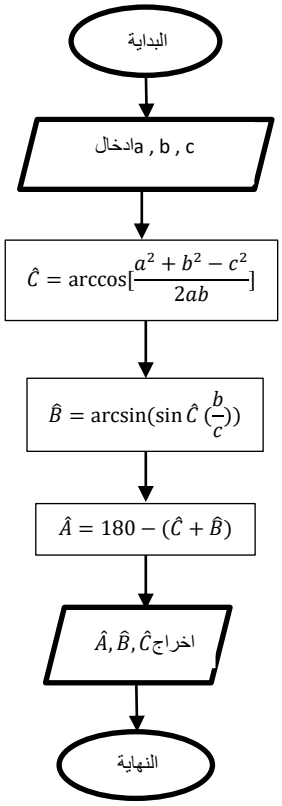
$$\hat{C} = \arccos[\frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}]$$

4. نحسب $\hat{B}$ من العلاقة $\hat{B} = \arcsin(\sin\hat{C}\,(\frac{b}{c}))$
5. نحسب $\hat{A}$من العلاقة $\hat{A} = 180 - (\hat{C} + \hat{B})$

اذا الخوارزمية مؤلفة من خمسة خطوات مرتبة حسب الاتي :



اذا يمكن تمثيل خوارزمية حساب زوايا مثلث بدلالة الاضلاع بالشكل التالي بالمخطط التدفقي كما يلي :

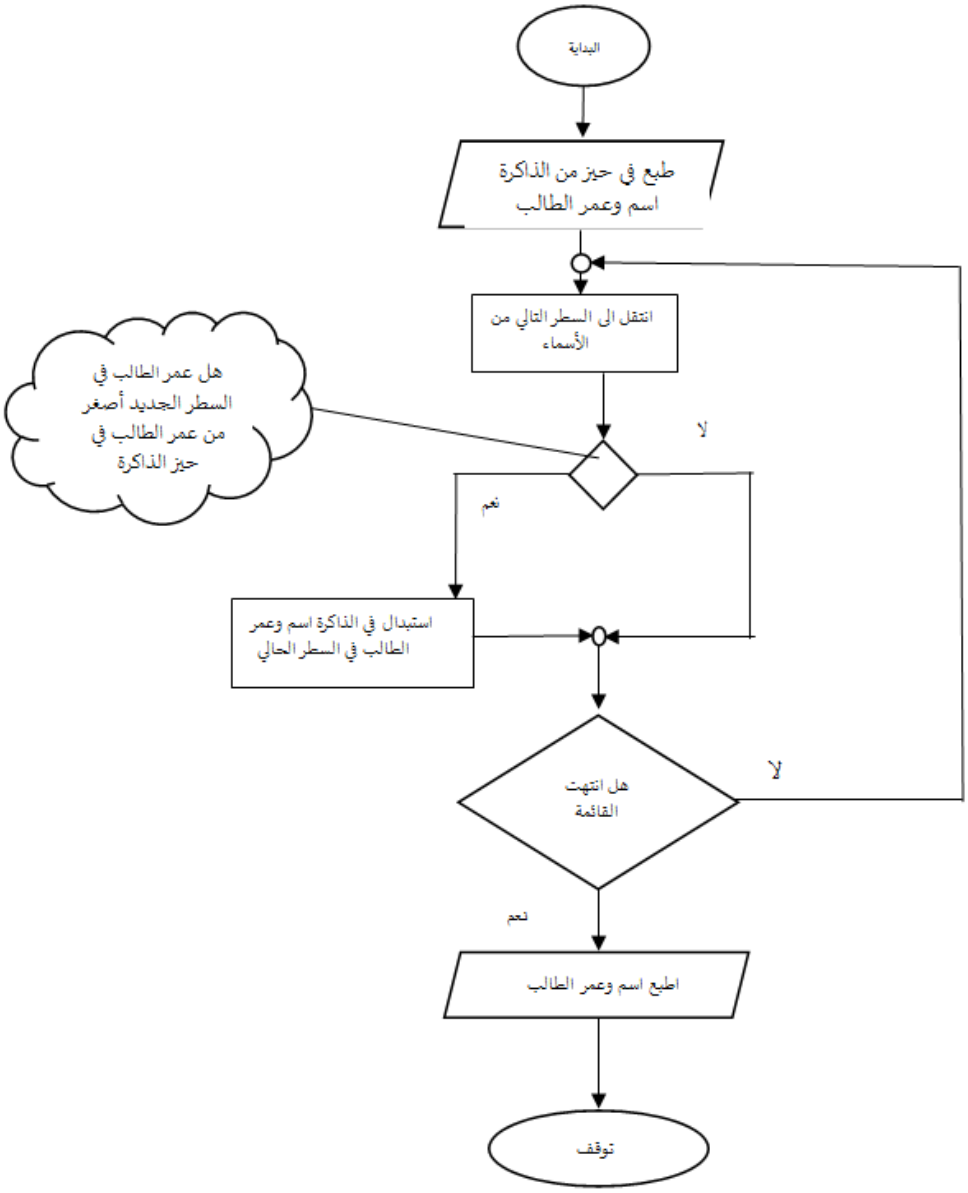


مثال2:

نفرض وجود قائمة من الأسماء للطلاب وهذه القائمة تضم أعمارهم المطلوب إيجاد خوارزمية التي تطبع اسم الطالب الأصغر "الأكبر" سنا.

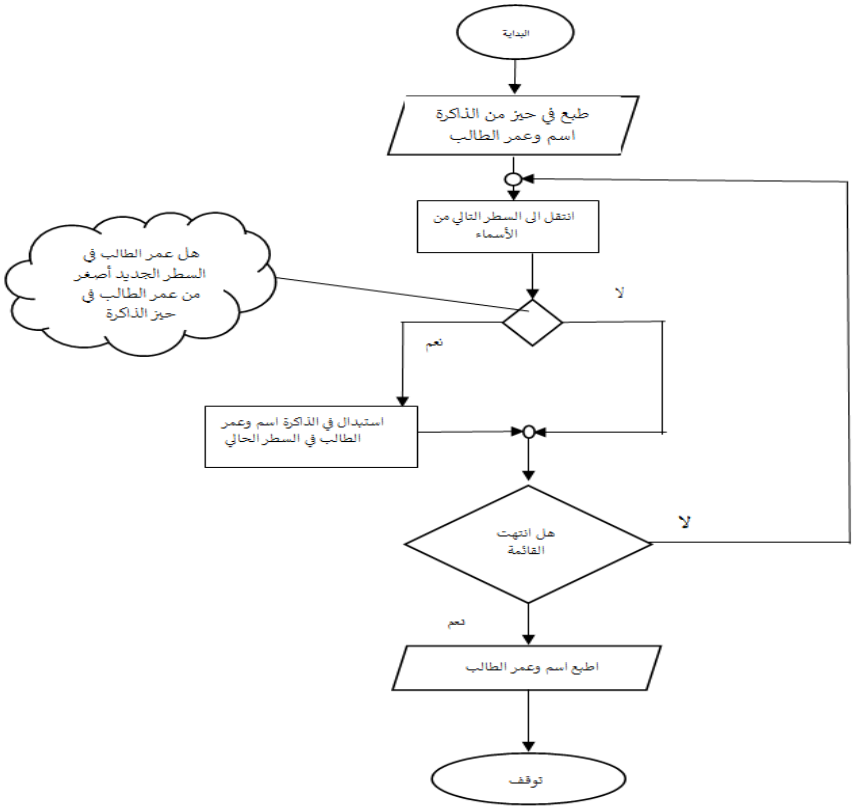
الحل:

القائمة تتكون من اسطر عدد الاسطر يساوي عدد الطلاب وكل سطر يحتوي حقلين الأول اسم الطالب والثاني عمر الطالب . يجب مراجعة القائمة سطر سطر من بدايتها وحتا نهايتها نقارن عند كل سطر اسم الطالب وعمره بعمر الطالب الأصغر سننا من بداية القائمة وحتى ذلك السطر الذي نحتفظ ب معلوماته ب حيز من الذاكرة فاذا كان عمر الطالب في السطر الحالي اصغر من العمر الأصغر نستبدل المعلومات التي نحتفظ بها للطالب الأصغر سنا بذلك السطر ثم ننتقل الى السطر التالي وهكذا..... يمكن صياغة الخوارزمية بالشكل الاتي :



مثال 3:

نفرض انك تريد تنظيم برنامج حاسوبي للوثائق المتوفرة في المكتبة في هذه الحالة يكون الفهرس منظما في جدول عدد اسطره يساوي عدد الوثائق وكل سطر مقسم الى حقول في هذه الحقول يكون : عنوان الوثيقة . نوع الوثيقة(مقالة . كتاب .....) . اسم المؤلف . تاريخ النشر . فاذا فرضنا عدد الوثائق الكلي N ورقم السطر i وعنوان الوثيقة في السطر i هو title(i) ونوع الوثيقة type(i) واسم المؤلف name(i) وتاريخ النشر date(i) اسم المؤلف المطلوب طباعة معلومات عن مؤلفاته author تكون الخوارزمية التي تنجز ذلك مبينة في الخط التدفقي التالي :



مثال 4: مثال عن الخوارزميات الحسابية: لدينا ثلاثة اعداد A,B,C والمطلوب وضع المخطط التدفقي للخوارزمية التي تحدد العدد الأكبر من بين كل الاعداد: