الخوارزميات algorithms:

هي مجموعة متتالية من العمليات المعرفة والمحدودة، تصف بدقة طريقة حل المسألة والحصول على نتيجة صحيحة.

أنواع الخوارزميات:

يمكن تقسيم الخوارزميات بشكلٍ عامٍ إلى حسابية وغير حسابية.

الخوارزميات غير الحسابية:

ربما كانت الخوارزميات غير الحسابية هي أكثر الخوارزميات استخداماً، ونذكر منها تلك التي تقوم بمعالجة النصوص، وتخزين المعلومات واستعادتها وادارة قواعد البيانات، والمساعدة في اتخاذ القرار في جميع نواحي الحياة .فالخوارزمية التي تقوم بالتدقيق الإملائي لنص ما هي مثال على الخوارزميات غير الحسابية.

الخوارزميات الحسابية:

أطلق اسم الخوارزميات الحسابية على تلك التي تتعامل مع المقادير الرياضية .وقد شاع لدى الرياضيين تقديم الأمثلة على هذه الخوارزميات حتى ارتبط مفهوم الخوارزمية عند الكثيرين بهذا النوع.

مثالاً على الخوارزميات الحسابية التي تتعامل مع المقادير الرياضية: نريد حساب المقدار

$$y = \frac{2x+3}{3x-4}$$

تبين الخطوات التالية كيفية صياغة الخوارزمية x.المحققة للعلاقة من أجل قيمة وحيدة لـ x

1-البداية.

2-الحصول على قيمة x.

3-حساب قيمة البسط: A = 2x + 3

4-حساب قيمة المقام : B = 3x - 4

5-حساب قيمة المقدار Y = A / B

6-النهاية.

-طرق كتابة الخوارزمية

يمكن صياغة الخوارزمية بطرق عديدة تتفاوت فيما بينها من حيث دقة التعبير وسهولة الفهم .وأهم الطرق المستخدمة لكتابة الخوارزميات هي:

- صياغتها باللغة الطبيعية، أي اللغة المتداولة كاللغة العربية أو اللغة الإنكليزية
- صياغتها بطريقة بيانيَّة بواسطة المخطط التدفقي.
- صياغتها باستخدام لغة رمزية خاصة.

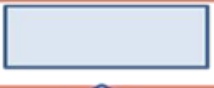
وقد جرت العادة على استخدام مزيج من أكثر من طريقة لكتابة الخوارزمية أثناء مرحلة إنشائها الأولى، مثل استخدام المخططات التدفقية والتعبير عن الخطوات باللغة الطبيعية أو الرمزية ضمن الأشكال والرموز الاصطلاحية الخاصة بهذه المخططات.

الطريقة البيانية

تعتمد الطريقة البيانية لصياغة الخوارزميات على توضيح خطوات تنفيذ الخوارزمية باستخدام أشكال هندسية خاصة وأسهم تصل بينها، إضافة إلى عبارات باللغة الطبيعية أو بتعابير رياضية أو منطقية. وتعتبر المخططات التدفقية(الانسيابية)الأكثر انتشاراً واستخداماً في توصيف الخوارزميات، لأن الاعتماد على اللغة المتداولة قليل الوضوح.

المخطط التدفقي(الانسيابي)

تبين المخططات التدفقية طريقة جريان وترابط خطوات تنفيذ الخوارزمية من خلال الربط بين رموز اصطلاحية تمثل تتالي عمليات تشير إلى البداية والنهاية والإدخال والمعالجة والاخراج للمعطيات والنتائج .ويمكننا من خلال هذه المخططات تحديد العلاقة المنطقية بين كافة خطوات الحل ومواقعها ووظيفها. ويبين الجدول التالي أهم هذه الرموز الاصطلاحية:

	للبداية والنهاية start / stop
	للإدخال والإخراج input / output
	للعمليات الحاسوبية computer process
	الشرط والتقرير (الاختيار) decision
	لاتجاه سير البرنامج flow line
	لنقاط التوصيل والربط connector

النهايات: يرمز إلى بداية أو نهاية الخوارزمية، وهو عبارة عن شكل بيضوي.

الدخل والخرج I/O: يرمز له بشكل متوازي الاضلاع، ويكتب بداخله نوعه إما دخل أو خرج.

العمليات Process: يرسم على شكل مستطيل، ويمكن أن يسجل بداخله عملية واحدة أو عدة عمليات وله دخل واحد ومخرج واحد.

الاختيار decision: يرسم على شكل معين ويستخدم لتمييز مكان تفرع الخوارزمية وفقاً لشروط ما، ويستخدم لاتخاذ القرار باي عملية مطلوبة.

حلقة الوصل: يرمز لها بشكل دائرة، وتشير إلى اتصال قسمين من المخطط الصندوقي.

أسهم الاتجاه: تستخدم ضمن البرنامج للدلالة على اتجاه تدفق المعلومات ضمن البرنامج.

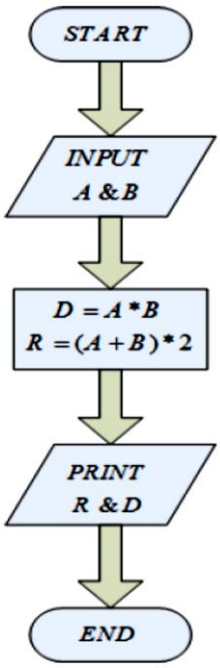
أشكال المخططات الصندوقية:

المخطط التدفقي التسلسلي:

يستخدم في المسائل التي يقتضي حلّها تتالٍ محددٍ للخطوات التي تؤدي إلى النتيجة دون الحاجة إلى تغيير سياق التنفيذ، تنفذ هذه الخطوات المعدودة والمعلومة حتى الوصول إلى النهاية، دون تجاهل أو شروط أو تكرار لأية من الخطوات الموجودة.

اكتب باستخدام المخططات التدفقية خوارزمية حساب مساحة ومحيط مستطيل أطوال أضلاعه A,B

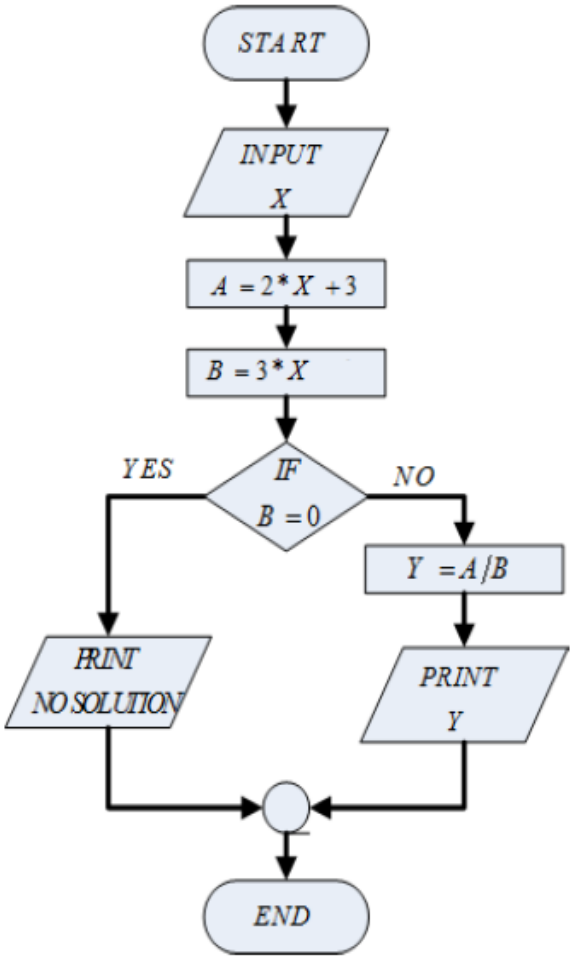
الحل :يوضح الشكل خطوات الخوارزمية التي يمكن استخدامها للحل ممثلةً بالمخطط التدفقي التتابعي والتي يمكن كتابتها باستخدام اللغة الطبيعية كما يلي:

1-البداية. 2-أدخل طول وعرض المستطيل. 3-احسب: المساحة= الطول×العرض المحيط=(الطول+العرض)×2 4-اطبع(الخرج)قيمة المساحة والمحيط. 5-توقف(النهاية)	

المخطط التدفقي التفرعي:

يستخدم في المسائل التي تخضع لشروط تحدد التتالي المناسب للخطوات المطلوب تنفيذها، حيث يفرض تحقق الشرط أو عدم تحقيقه الاختيار بين طريقين(if) أو عدة طرق(case) مثال: اكتب خوارزمية التعبير الرياضي من أجل قيمة للمتحول x مع الأخذ بعين الاعتبار قيمة المقام المعدومة.

$$y=\frac{2x+3}{3x}$$

1-البداية. 2-ادخل قيمة x. 3-حساب قيمة البسط: A = 2x + 3 4-حساب قيمة المقام B = 3x 5- اذا كانت قيمة B=0 اذهب إلى 8 6-حساب قيمة المقدار Y = A / B 7-اطبع قيمة Y واذهب إلى 9 8-اطبع لا يوجد حل 9- توقف	

المخطط التدفقي الحلقي:

يستخدم في المسائل التي يتضمن حلها تكرار مرحلة واحدة(المخطط الحلقي البسيط)أو عدة مراحل(المخطط الحلقي المركب)أكثر من مرة،(تشكل ما يسمى بالدورة loop) لكي لا تتكرر كتابة الاوامر في البرنامج، حيث يحدَّد الشرط الذي يقرر عدد المرات التي يتوجب تكرارها من خلال صناديق الاختيار المرتبطة بزيادة او نقصان متحول يسعى إلى تحقيق الشرط المحدد في صندوق الاختيار

نحتاج عند تشكيل الدوران إلى العناصر التالية:

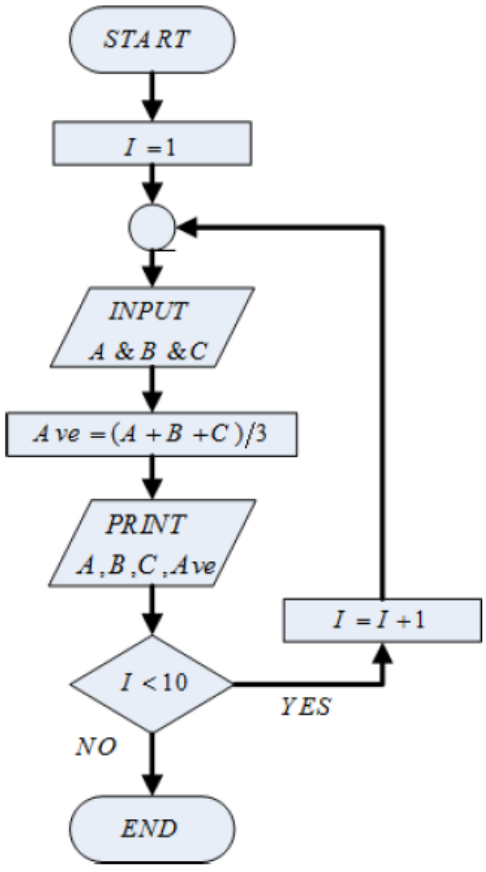
- العداد
- القيمة النهائية للعداد I=N
- القيمة الأولية للعداد I=1
- قيمة الزيادة في العداد عند نهاية كل دورة

خطوات عمل الدوران:

1. اعط قيمة أولية للعداد
2. اتمم الاجراءات المطلوب اعادتها
3. اتخاذ القرار: اذا كانت قيمة العداد قد وصلت إلى القيمة النهائية N انتقل إلى الخطوة التالية في البرنامج والا فاذهب إلى الخطوة 4.
4. زد العداد بمقدار الزيادة
5. عد إلى 2

تعتبر قيمة الزيادة 1 دائماً اذا لم نعطِ قيمة أخرى بخلاف ذلك.

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

1- البداية 2- ادخل A,B,C 3- احسب المعدل average Ave=(A+B+C)/3 4- اطبع A,B,C,ave 5- كرر 2+3+4 عشر مرات 6- توقف	

تمرين:

اكتب باستخدام الطريقة البيانية خوارزمية تبين سير العمليات وتوجد قيمة التابع المعرف كما يلي:

$$F(x) = \begin{cases} x & when\ x \geq 0 \\ -x & when\ x < 0 \end{cases}$$

1- ابدأ

2- ادخل قيمة x

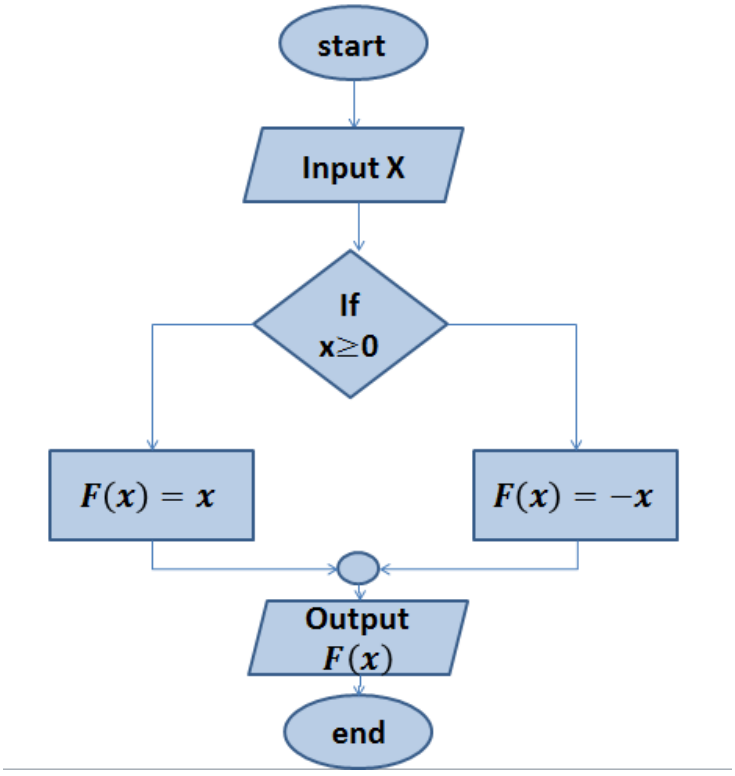
3- اذا كانت x أكبر أو تساوي 0 اذهب إلى الخطوة الرابعة والا اذهب إلى الخطوة الخامسة.

4- احسب قيمة التابع $F(x) = x$ ثم اذهب إلى 6

5- احسب قيمة التابع $F(x) = -x$

6- اطبع قيمة $F(x)$

7- توقف



تمرين:

اكتب خوارزمية باستخدام المخططات الصندوقية، تبين سير العمليات لاشارات المرور الضوئية.

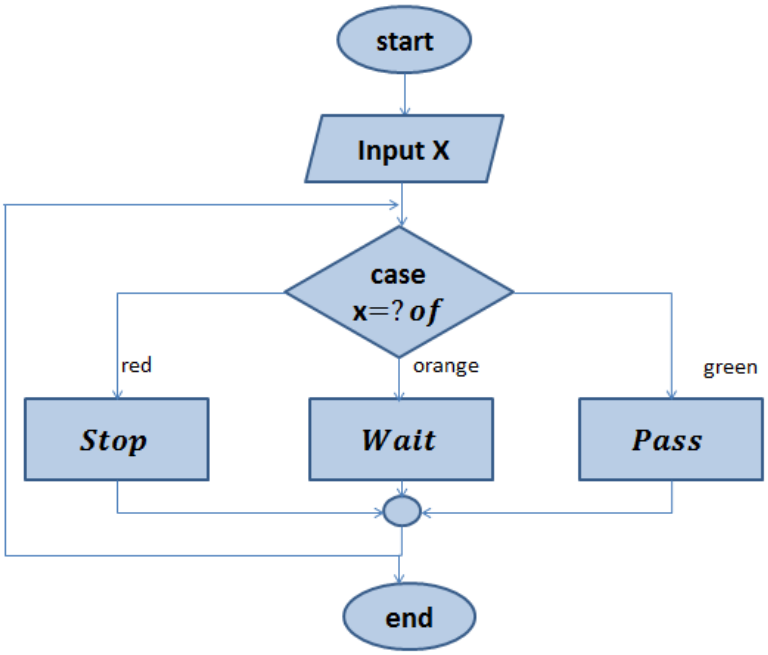
1- ابدأ

2- الحالة هنا **case**، اذا كان اللون أخضر اذهب إلى الخطوة 3، اذا كان اللون أصفر، اذهب الى الخطوة 4 ، واذا كان اللون أحمر اذهب إلى الخطوة 5.

3- اذهب 4- انتظار 5- توقف

6- تكرار العملية

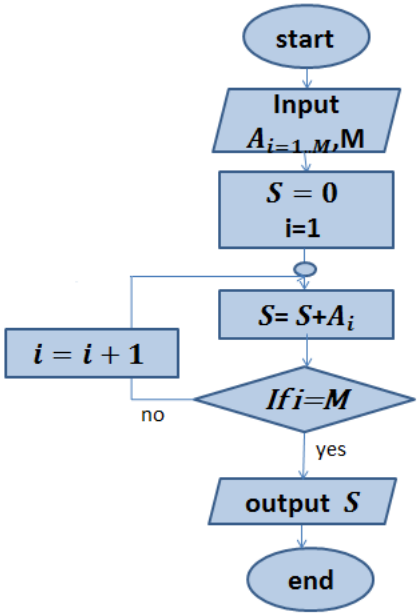
7- توقف البرنامج.



مثال:

ارسم المخطط الصندوقي اللازم لحساب المجموع التالي

$$S = \sum_{i=1}^{m} A_i$$



الدارات الرقمية digital circuits:

تدخل الدارات الالكترونية ضمن بنية الحاسب وهناك نوعان رئيسيان من الدارات الالكترونية:

1. دارات تماثلية analog
2. دارات رقمية digital

الدارات التماثلية مداخلها ومخارجها عبارة عن اشارات تماثلية، أما الدارات الرقمية فهي دارات تتعامل مع الاشارات ذات المستويين (المستوى العالي high نسميه المستوى 1 منطقي، المستوى المنخفض low نسميه المستوى 0 منطقي)، مداخل الدارات الرقمية إما صفر أو واحد.

البوابة:

هي عبارة عن دارة رقمية لها دخل واحد أو عدة مداخل وتنتج اشارة خرج. وهي وحدات البناء الأساسية للدارات المنطقية.الخرج يكون 1 لمجموعة قيم دخل محددة (حسب جدول الحقيقة).

تعريف جدول الحقيقة truth table:

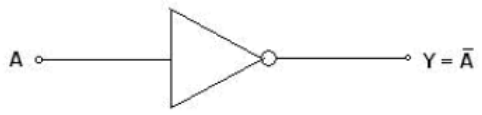
هو الجدول الذي يربط بين جميع الحالات الممكنة للدخل وما يقابلها للخرج.

بوابة العاكس NOT:

هي داراة الكترونية تنتج 1 منطقي عند تطبيق 0 منطقي على الدخل وبالعكس تنتج 0 منطقي عند تطبيق 1 منطقي على الدخل ونرمز لها كتابةً NOT ورياضياً $Y = \bar{A}$ وتسمى عملية النفي.

A	$Y = \bar{A}$
0	1
1	0

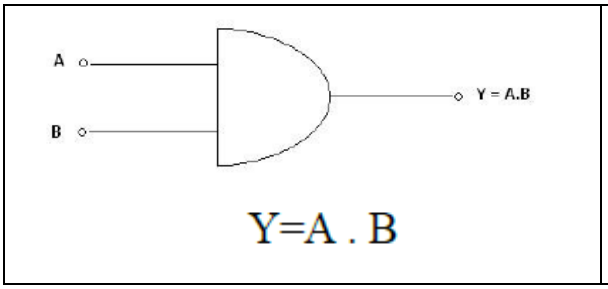
جدول الحقيقة



$Y = \bar{A}$

بوابة AND:

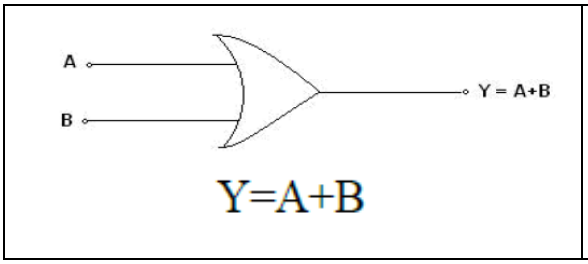
وهي عبارة عن عملية الضرب المنطقي مثلاً Y=A.B أي ان Y=1 اذا كان كل من A=B=1 أما في الحالات الاخرى فإن Y=0 يكتب التابع AND بالشكل **A.B**



A	B	Y = A . B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

بوابة OR:

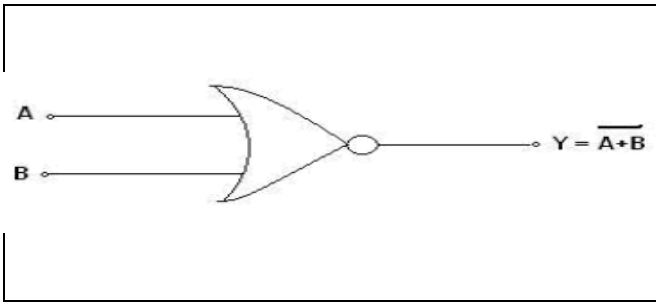
تمثل عملية الجمع المنطقي مثلاً Y=A+B تقرأ Yتساوي A أو B وتكون قيمة Y=1 اذا كان احد المداخل يساوي 1 أو جميع المداخل يساوي 1، يكتب التابع OR بالشكل المختزل A+B وفيما يلي جدول الحقيقة والرسم الالكتروني للبوابة OR.



A	B	Y = A + B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

بوابة NOR:

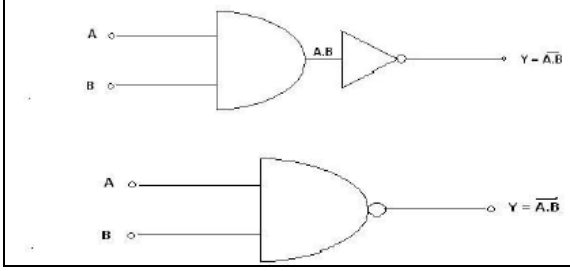
نحصل عليها بوصل بوابتين ORو NOT على التسلسل NOR=OR+NOT ويكون خرج هذه البوابة مساوياً لـ 1 اذا كان كلا المدخلين 0، أما اذا كان أحدهما أو كلاهما 1 يكون الخرج 0.



A	B	$Y = \overline{A+B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

بوابة NAND:

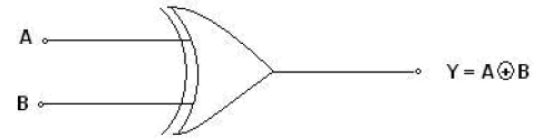
تكون رياضياً بوصل بوابة AND مع عاكس، $Y = \overline{A \cdot B}$ أما جدول الحقيقة والرسم الالكتروني فهو كالآتي:



A	B	$Y = \overline{A \cdot B}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

بوابة XOR:

هي بوابة مهمة في الكثير من التطبيقات ذات مدخلين ويكون خرجها يساوي 1 منطقي عندما يكون مدخلاها مختلفين، وتمثل عدم التماثل المنطقي، وترمز باستخدام $Y = A \oplus B$ وفيما يلي جدول الحقيقة والرسم الالكتروني لبوابة XOR.



$$Y = \overline{A}.B + A.\overline{B}$$

A	B	$Y = A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0