الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

إسم المادة: تحليل وتصميم الخوارزميات

إسم المدرس : ماهر السهلي

الأكاديمية العربية الدولية – منصة أعد

الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

محاور المحاضرة :

- مقدمة + تعريف بالخوارزميات
- أركان الخوارزميات
- شروط الخوارزميات
- الكود الكاذب
- تحليل الخوارزمية
- تصميم الخوارزمية
- خوارزمية الترتيب
- خطوات و أنوع الخوارزميات
- مهرات التصميم
- حل المسائل باستخدام الحاسب الالي
- خطوات حل المسائل الرياضية
- برمجة الحاسب بالخوارزميات
- مجال الاستخدام
- قياس الخوارزميات
- تأثير عناصر التصميم الداخلي

المقدمة

هي تقنيات رسمية لدعم تصميم وتحليل الخوارزميات ، مع التركيز على كل من النظرية الرياضية الأساسية والاعتبارات العملية للكفاءة. تشمل الموضوعات حدود التعقيد المقاربة ، وتقنيات التحليل ، والاستراتيجيات الحسابية.

الخوارزمية

سُمِّيت جداول الضرب والقسمة قديماً بالخوارزميات، وبعد أن تقدمت الحضارات واختُرِعت الحواسيب ارتبطت الخوارزميات بها ارتباطاً تاماً، وقد عُرِّفت بعدها الخوارزمية بأنّها مجموعة من الخطوات التي يستطيع الشخص الوصول عن طريقها إلى حلٍّ محدد؛ حيث تعالج الخوارزمية المعطيات والبيانات، وتجدر الإشارة هنا إلى أنّ هذه البيانات لا تقتصر على الأرقام والأعداد، بل تفوق ذلك لتشمل الرسومات، والنصوص، والأصوات، والصور وبصورة أخرى فإنّ الخوارزميّة هي قائمة من القواعد والتعليمات التي يجب اتباعها لحل مشكلة معينة، وممّا يجدر ذكره أن الترتيب والتنسيق فيها مهم جداً؛ إذ لا يُمكن الوصول إلى الحلّ المنشود إلّا باتّباع الخطوات والتعليمات بالترتيب الذي وردت عليه، كما لا يجوز تكرار أي خطوة، أو حتّى تجاهل إحداها.

الخوارزمية

أول من ابتكر مفهوم الخوارزميات هو العالم الرياضي المسلم الشهير محمد بن موسى الخوارزمي. عاش الخوارزمي في مدينة بغداد بين عامي 780-847م، وكان ذلك في عهد الخليفة المأمون، وقد برز في الرياضيات والفلك، ومن أهمّ إنجازاته الرياضية وضعه لمبادئ علم الجبر، وتأليف كتابه الشهير الجبر والمقابلة، ومنه أُخِذت كلمة الجبر لتُتَرجَم إلى جميع لغات العالم

أركان الخوارزميات الرئيسية

الدخل أو المدخلات: تمثل البيانات أو الأشياء الضرورية والمطلوبة التي تعمل عليها الخوارزمية وإن كان الدخل مؤلفًا من عدة عناصر، فإنّ تعداد عناصره يسمى حجم الدخل، مثلًا إن كان الدخل عبارة عن مصفوفة أو سلسلة نصية مؤلفة لو عدنا إلى مثال الطبخ فإنّ دخل خوارزمية طهي وجبة معينة ستكون هي n. عنصر، فإنّ حجم الدخل سيساوي n من المقادير المُستخدمة لإعداد الوجبة.

متن الخوارزمية: تأخذ الخوارزمية الدخل، وتطبّق عليه سلسلة من خطوات المعالجة المتتابعة والمُحدّدة سلفًا. مثلًا، يشمل متن خوارزمية الطبخ كل عمليات تجهيز المقادير وإعدَادها وخطوات طهيها.

الخرج أو المُخرجات: بعد أن تنتهي الخوارزمية من تنفيذ كافة الخطوات، تُنتج لنا خرجًا يمثل حل المشكلة. مثلًا خرج خوارزمية طهي وجبة سيكون هو الوجبة نفسها جاهزة ومطهيّة.

شروط الخوارزمية

المدخلات : يجب أن تكون المدخلات صفراً، أو أكثر من ذلك

.

المخرجات : يجب أن تكون المخرجات قيمةً على الأقل.

الوضوح : يجب أن تكون الخطوات واضحة وغير مبهمة، حتى تُفهَم بصورة سلسة لدى الناس

المحدودية : حلّ كل خطوة من خطوات الخوارزمية بوقت وزمن معين

الكود الكاذب

هي إحدى الطرق التي يمكن استخدامها لتمثيل خوارزمية لبرنامج ولا تحتوي على صيغة محددة مثل أي من لغات البرمجة وبالتالي لا يمكن تنفيذه على جهاز الكمبيوتر وهناك العديد من التنسيقات المستخدمة لكتابة الكود الكاذب وغيرها ويتم تقديم العديد من خوارزميات الوقت FORTRAN و Lispو C ومعظمها يحذف الهياكل من لغات مثل باستخدام الكود الكاذب حيث يمكن قراءتها وفهمها من قبل المبرمجين الذين هم على دراية بلغات البرمجة المختلفة ويسمح لك الكود الكاذب بتضمين العديد من هياكل التحكم

الفرق بين الخوارزمية و الكود الكاذب

يتم تعريف الخوارزمية على أنها تسلسل محدد جيدًا للخطوات التي توفر حلاً لمشكلة معينة في حين أن الكود الكاذب هو إحدى الطرق التي يمكن استخدامها لتمثيل الخوارزمية.

بينما تتم كتابة الخوارزميات بشكل عام بلغة طبيعية أو لغة إنجليزية بسيطة تتم كتابة الشفرة الكاذبة بتنسيق مشابه لهيكل لغة البرمجة عالية المستوى ومن ناحية أخرى يسمح لنا البرنامج بكتابة رمز بلغة برمجة معينة.

تحليل الخوارزمية

يعرف تحليل الخوارزمية

على أنه تحديد كفاءة الخوارزمية وجودتها، ومن ثم تطويرها بشكل أفضل، ويقاس مدى إنجازية وجودة الخوارزمية بمقياسين

مقياس تعقيدات الفراغ

هو عبارة عن كمية الذاكرة التي يحتاجها البرنامج (من تشغيله إلى حين إكماله)، ويُبنى هذا النوع على قسمين، هما:
القسم الثابت: هو القسم المستقل المخصص للمتغيرات البسيطة والمركبة، والثوابت والتعليمات. القسم المتغير: يتكون هذا القسم من الفراغ الذي يحتاجه البرنامج من المتغيرات المركبة التي يعتمد حجمها على المسألة التي يُراد حلها.

مقياس تعقيدات الوقت

وهو عبارة عن كمية الذاكرة التي يحتاجها البرنامج (من تشغيله إلى حين إكماله)، ويُبنى هذا النوع على قسمين، هما:
القسم الثابت: هو القسم المستقل المخصوص للمتغيرات البسيطة والمركبة، والثوابت والتعليمات. القسم المتغير: يتكون هذا القسم من الفراغ الذي يحتاجه البرنامج من المتغيرات المركبة التي يعتمد حجمها على المسألة التي يُراد حلها.

أهمية تحليل الخوارزميات

وتتضمن أهمية تحليل الخوارزميات ما يلي:

1. تقدير الوقت اللازم لتنفيذ الخوارزميات: يسمح تحليل الخوارزميات بتقدير الوقت الذي يستغرقه تنفيذ الخوارزميات في أسوأ الحالات وأفضل الحالات وحالات أخرى. هذا يساعد على تقدير كفاءة الخوارزميات واختيار الأفضل لتحقيق الأداء المطلوب.
2. تقدير الاستخدام المساحي: يسمح تحليل الخوارزميات بتقدير الحجم اللازم لتخزين البيانات والمساحة المطلوبة لتنفيذ الخوارزميات. هذا يساعد على تخطيط استخدام الموارد وتحسين كفاءة استخدام الذاكرة.
3. تقدير الكفاءة العامة: يساعد تحليل الخوارزميات على تقدير الكفاءة العامة للخوارزميات وتحديد أفضل الخوارزميات لحل المشكلات المعقدة. يمكن استخدام هذه المعلومات لتحسين أداء البرامج وتقليل الوقت والموارد المستخدمة.

بشكل عام ، يساعد تحليل الخوارزميات على تقييم وتحسين أداء الخوارزميات واختيار الأفضل لتلبية الاحتياجات المحددة.

تصميم الخوارزميات

تصميم الخوارزميات هو عملية تطوير وصياغة خطوات تفصيلية وصحيحة لحل مشكلة معينة بطريقة ذكية وفعالة.
ولتصميم الخوارزميات يمكن اتباع الخطوات التالية:

1- فهم المشكلة بشكل دقيق ومعرفة البيانات والمدخلات اللازمة لحلها.

2- تصميم فكرة خوارزمية بناء على الفهم المتعمق للمشكلة، وقد يتطلب الأمر اختبار عدة أفكار مختلفة.

3- كتابة الخوارزمية وحلها بشكل حلقي ، حيث يتم تحليل كل خطوة تنفيذية وتحديد الوقت والمكان اللازمين لتنفيذها.

4- اختبار الخوارزمية وتحسينها والتعديل عليها إذا لزم الأمر ، هذا يتطلب اختبارها على عدد كبير من البيانات الدخلية والنهائية وتحسينها بناء على نتائج الاختبارات.

5- تطبيق الخوارزمية واستخدامها للحصول على النتائج المرغوبة.

6- تحسين الخوارزمية في مراحل لاحقة حسب الحاجة إلى ذلك.

طرق تمثيل الخوارزميات

الخوارزمية ما هي إلا نهج تفكير وتمثيل منطقي للخطوات حتى تصل إلى النتيجة، لذلك توجد عدة طرائق مُستخدّمة في كتابة الخوارزميات ونمذجتها لتُصبِح قابلة للقراءة والفهم والمشاركة

1. المخططات الانسيابية

تُستخدَم المخططات الانسيابية أو كما تُعرَف مخططات سير العمليات، لتمثيل الخوارزميات عبر أشكال مُتفق عليها مسبقًا، كشكل الدائرة التي تُمثّل بداية مخطط العلميات (البرنامج) ونهايته، وشكل المُعيَّن الهندسي الذي يُمثّل خطوة اتخاذ قرار، وشكل الخطوط التي تُمثّل اتجاه سير العمليات المنطقي.

2. الرمز الشكلي أو الزائف تُستخدَم الرموز الشكلية أو الشيفرة الزائفة لوصف الخوارزميات وتمثيلها من خلال تحديد شكل المدخلات الواردة والمخرجات الناتجة بمجموعة خطوات مكتوبة بلغةٍ بشريةٍ سلسة يفهمها أي شخص، وهذا سبب تسميتها بهذا الاسم، إذ إن أسلوب كتابتها وتفصيلها بالخطوات يُكتب بطريقة تمكّن أي قارئ من فهمها بصياغة جمل بسيطة غير برمجية. الهدف منها توثيق البرنامج وتسهيل تبادل المعلومات

مثال ذلك إذا أردنا الحصول على أفضل مسار لخطوط رحلات من مدينة جُدَّة إلى الرياض مع أخذ التكلفة بالحسبان،

أنواع الخوارزميات واستخداماتها

نظرًا لاختلاف المشكلات وتعدُّد طرق حلها، يوجد أنواع كثيرة ومختلفة من الخوارزميات تُصنَّف وفق عدة عوامل، كتصنيفها حسب طريقة التنفيذ أو أسلوب التحسين أو درجة التعقيد، فيما يلي نذكر بعض أنواع الخوارزميات مصنفةً حسب طريقة التصميم ومبدأ البناء

1. خوارزميات القوة الغاشمة

تُعدّ أبسط أنواع الخوارزميات البرمجية، وهي طريقة مباشرة لحل المشكلات لا تهتم بسرعة الأداء، إنما تعتمد على القوة الحسابية وتجربة كل الحلول الممكنة وصولًا إلى الإجابة بغض النظر عن التكاليف، وهي الوقت والمساحة في حالة البرمجة. تُستخدم خوارزميات القوة الغاشمة مثلًا لإيجاد أصغر رقم في مصفوفة معينة؛ فتمرّ الخوارزمية على جميع الأرقام بالترتيب، ثم تصل في نهايتها للرقم الأصغر.

2. خوارزميات فرِّق تسُد

يعتمد هذا النوع على أسلوب تجزئة المشكلة أو المسألة الأساسية إلى مسائل فرعية أصغر، ومن ثم تقديم حلولًا لتلك المسائل بغرض إيجاد حل في النهاية للمسألة الأساسية. وتُستخدَم منهجية فرّق تسد عندما لا تجري معالجة المسألة الفرعية نفسها مرات عدّة.

أنواع الخوارزميات واستخداماتها

3. الخوارزميات العشوائية

يكون لديك عدد محدد مسبقًا من المخرجات والمدخلات، تَستخدِم الخوارزمية عددًا عشوائيًا لتقرر سير عملها في الخطوات التالية وإيجاد حلول تقريبية للمشكلات التي لا تحتاج إلى نتائج دقيقة، كاستخدامها في تغيير مواقع عناصر المصفوفة عشوائيًا على سبيل المثال لا الحصر.

تُستخدم الخوارزميات العشوائية عادةً في الحالات التي تتطلَّب تقليل التعقيد الزمني، مثل مسائل اقتراح كلمات المرور وتوليد رموز كابتشا

4. الخوارزميات الجشعة

هذا الأسلوب يهتم بإيجاد أفضل حل متواجد حاليًا، دون تكبد عناء البحث والتصنيف للوصول للخيار الأمثل. يسهل إعداد هذا النوع من الخوارزميات، ويأخذ وقت أقل عادةً في عمله. ومع ذلك، تُستخدَم في حالات محددة، مثل معالجة بروتوكولات شبكة الإنترنت لتقليل وقت الانتظار المستغرق

أنواع الخوارزميات واستخداماتها

5. الخوارزمية التراجعية

يُستخدَم نموذج خوارزمية التعقب الخلفي لحل المسائل محاولًا بناء الحلّ تصاعديًا قطعة تلو الأخرى، وحذف الحلول التي لا تلبي متطلبات المشكلة، فتصغر الخيارات باستمرار حتى نصل إلى الخيار الأمثل. وأفضل مثال على استخدام هذا التي تحتاج إلى ملء الأرقام في الجدول تواليًا، وإذا اكتشفت بأن الرقم الحالي لا الأسلوب هو حل مشكلة لعبة سودوكو يؤدي إلى الحل؛ تحذفه وتجرّب العدد التالي.

6. خوارزميات البحث والترتيب

تعتمد خوارزميات البحث والترتيب على اختبار جميع الاحتمالات والتحقّق ما إذا كان أي من الاحتمالات يوفر حلًا للمشكلة، وتعتمد بصورة أساسية على خوارزميتين، الأولى لترتيب العناصر تصاعديًا، ثم مباشرة البحث في كل عنصر ضمن الخوارزمية. ويندرج تحتها العديد من الأنواع، مثل: البحث الخطّي والبحث الأسّي، وغير ذلك.

خطوات تصميم الخوارزميات

خطوات عامة في تصميم الخوارزمية وهي:

1. تحديد المشكلة: يجب التأكد من فهم المشكلة ومتطلبات الحل بشكل كامل.
2. تحديد المدخلات: يجب تحديد المدخلات المتوقعة وخصائصها.
3. تحديد الخروج: يجب تحديد الخرج المتوقع وخصائصه.
4. تطوير خوارزمية: يجب تطوير واختيار الخوارزمية المناسبة لحل المشكلة.
5. تحليل الخوارزمية: يجب تحليل واختبار الخوارزمية لـ تحسين الأداء وضمان فعاليتها.
6. توثيق الخوارزمية: يجب وثيق الخوارزمية بشكل جيد لـــ الاطلاع عليها في المستقبل أثناء

تصميم الخوارزمية

1- المخططات

المخطط غير المتجه: هو عبارة عن المخطط الذي ترتبط عناصره مع بعضها البعض بطريقة غير مرتبة، وبهذا فإن الاتجاهات مهمشة. المخطط المتجه: هو عبارة عن المخطط الذي ترتبط عناصره مع بعضها البعض ضمن نمط وترتيب معين، وبهاذ فإن الاتجاهات (الأسهم) ضرورية ومهمة جداً. المخطط المشترك: هو عبارة عن المخطط الذي يتضمن كلا النوعين السابقين، فمن العناصر ما يربطها علاقة متجهة ومنها ما يربطها علاقة غير متجهة.

2- المسار

المسار هو عبارة عن مجموعة من الخطوط المستقيمة الواصلة بين نقطتين في المخطط، مع التنبيه إلى أن المسار لا يُكتَب ضمن أقواس المجموعة، أما طول المسار فهو عدد الخطوط الواصلة بين كل نقطتين في المخطط، ويُحسَب طول المسار عن طريق حساب عدد الأزواج أو عدد المستقيمات في المخطط، مع مراعاة وجود أكثر من مسار بين النقاط في المخططات المتجهة

3- المخطط المتصل وغير المتصل المخطط المتصل هو عبارة عن المخطط الذي يحتوي على مسارات بين كل نقطتين في المخطط، أما المخطط غير المتصل فهو المخطط الذي يحتوي على بعض العناصر غير المتصلة (المنفصلة)

خوارزمية الترتيب

تكون خوارزمية الترتيب مستقرةً إذا كانت تحافظ على الترتيب النسبي للقيم ذات المفاتيح المتساوية في المصفوفة المُدخلة الأصلية بعد ترتيبها. أي إن كانت خوارزمية الترتيب مستقرةً وكان هناك كائنَان لهما مفاتيح متساوية، فسيكون ترتيبُهما في الخرج المُرتّب مماثلًا لتَرتيبهما في المصفوفة المدخلة غير المرتبة.

أشهر أنواع التراتيب المستقرة

الترتيب بالدمج

الترتيب بالإدراج

الترتيب بالفقاعات

خطوات الخوارزمية

الهدف من أي خوارزمية هو حل مشكلة معينة، على سبيل المثال: إيجاد مجموع الأعداد الصحيحة من ٥ إلى ١٠٠. لحل هذه المشكلة يمكننا استخدام قانون إيجاد مجموع الأعداد الصحيحة من ١ إلى ن، والذي يساوي ن(ن+١)/٢. ولكن تطبيق هذا القانون على المشكلة التي لدينا سينتج عنه حساب مجموع الأعداد من ١ إلى ١٠٠ وليس من ٥ إلى ١٠٠. لتصحيح النتيجة فإننا نحتاج إلى طرح مجموع الأعداد من ١ إلى ٤ من الناتج، حيث يمكننا استخدام نفس القانون السابق لحساب مجموع الأعداد من ١ إلى ٤، أخيراً يتم حساب مجموع الأعداد من ٥ إلى ١٠٠ بإيجاد الفرق بين مجموع الأعداد من ١ إلى ١٠٠ ومجموع الأعداد من ١ إلى ٤.

مكننا كتابة حل المشكلة على شكل سلسلة من الخطوات على النحو التالي:

الخطوة الأولى: نوجد مجموع الأعداد الصحيحة من ١ إلى ١٠٠

الخطوة الثانية: نوجد مجموع الأعداد الصحية من ١ إلى ٤

الخطوة الثالثة: نوجد مجموع الأعداد الصحيحة من ٥ إلى ١٠٠ من خلال حساب الفرق بين المجموع في الخطوتين السابقتين

خطوات الخوارزمية

يجب أن تتكون أي خوارزمية من عدد محدد من الخطوات ولا يمكن أن تشتمل الخوارزمية على عدد لا نهائي من الخطوات.

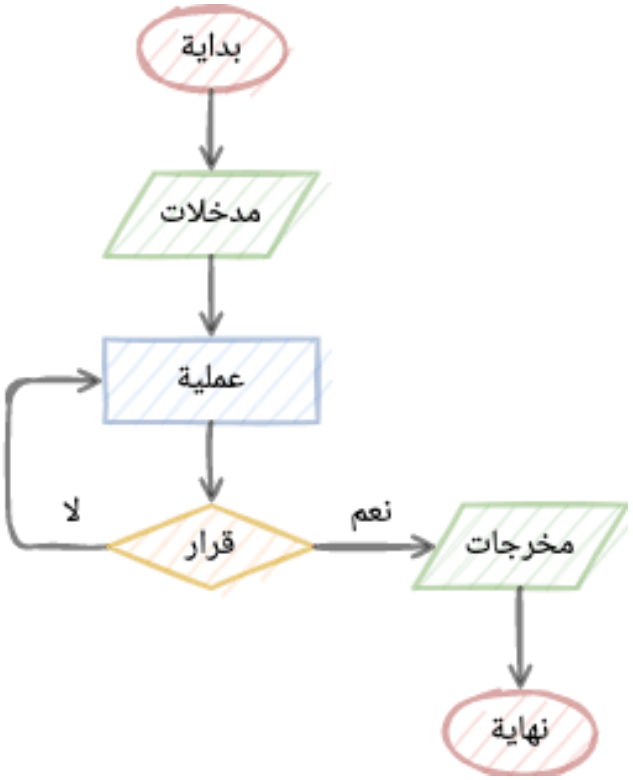
جب أن تكون جميع خطوات الخوارزمية واضحة غير مبهمة (بمعنى أن لا تحتمل الخطوة أكثر من تفسير). على سبيل المثال:

مثال لخطوة مبهمة: إذا طلب منا جمع ١٠٠ عدد صحيح فإن هذه الخطوة تعتبر مبهمة لأن الأعداد المطلوب جمعها غير محددة.

مثال لخطوة غير مبهمة: إذا طلب منا جمع الأعداد الصحيحة من ١ إلى ١٠٠ فإن هذه الخطوة غير مبهمة لأن الأعداد المطلوب جمعها محددة ومعروفة

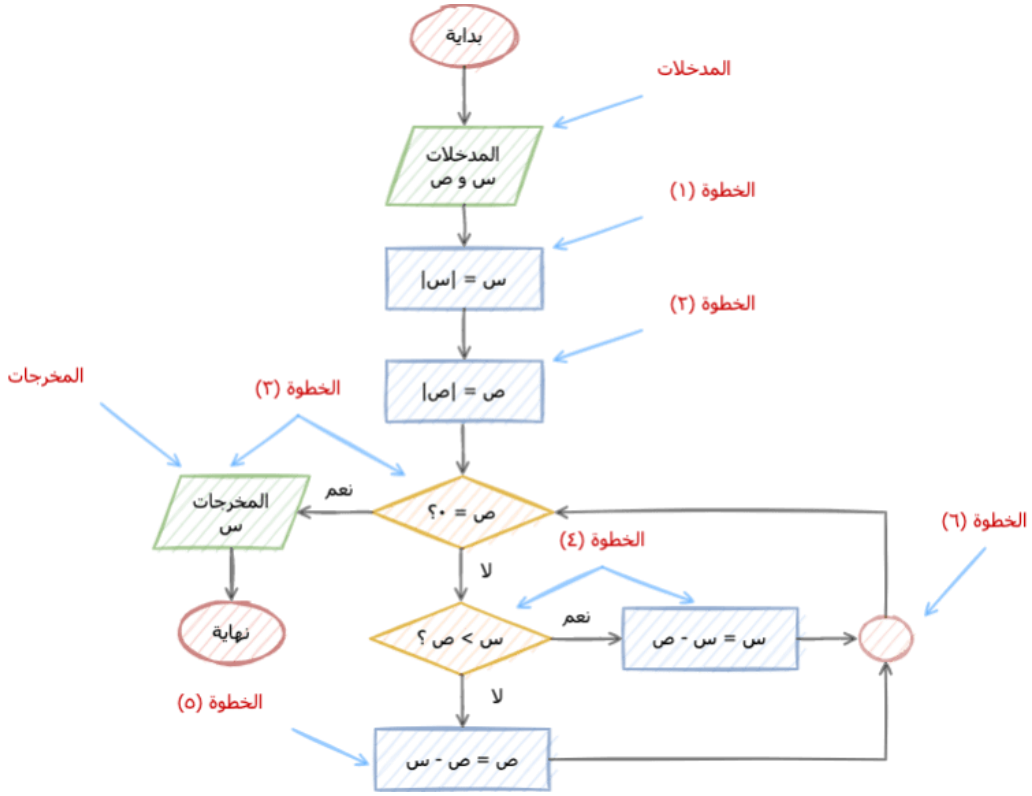
مخطط الانسياب

يُعد المخطط الانسيابي للأسلوب أبسط أنواع المخططات الانسيابية. وغالبًا ما يُستخدم لرسم خريطة للمشاريع والعمليات الجديدة.



مخطط الانسياب

هي طريقة فعالة تمكن من إيجاد القاسم المشترك الأكبر لعددين وهو أكبر عدد يقسم في نفس الوقت العددين معا بدون أي باق من القسمة



اللغة البسيطة للخوارزميات

يستخدم الكود المزيف في الكتب والمنشورات العلمية لتوثيق الخوارزميات.

يستخدم الكود المزيف الهياكل المستخدمة في لغات البرمجة مثل الجمل الشرطية والحلقات

يتجاهل الكود المزيف التفاصيل الخاصة بلغات البرمجة مثل أنواع المتغيرات.

يتم استخدام اللغة الطبيعية حيثما كان ذلك مناسبا.

لا يوجد معيار ثابت لبناء الكود المزيف ولكن توجد أساليب شائعة لذلك.

منها

الإسناد

المخرجات

العمليات الحسابية

مهارات تصميم الخوارزميات

في الحقيقة فإن أحداً لم يستطع الإجابة عن هذا التساؤل بصورة عملية هناك فقط تصورات وافتراضات ليس إلا ، ويعزي ذلك إلى أنها وجهة نظر فمنهم من يري أن الخوارزمية عبارة عن مشكلة ويتبع منهجية حل المشكلة ، ومنهم من يراها بأنها مسألة رياضية ويتبع خطوات حل المسألة الرياضية ، ومنهم من يري بأنها مسائل وتصور مسبق لعمل البرنامج لذلك يتبع خطوات حل المسألة باستخدام الحاسب الآلي .

منهجية حل المشاكل :

إن منهجية حل المشاكل بواسطة الحاسبات تتكون من عدة خطوات :

1- خطوة : تعريف المشكلة .

2- خطوة: تحليل المشكلة .

3- خطوة : تصميم خوارزميات أو مخططات .

4- خطوة : كتابة البرنامج بواسطة لغة برمجة .

5- خطوة : ترجمة البرنامج بواسطة مترجم .

6- خطوة: تنفيذ البرنامج .

حل مسألة باستخدام الحاسب الآلي

عند استخدام الحاسب الإلكتروني في حل مسألة ما (مشكلة) ، فإن هناك عدداً من الخطوات التي ينبغي اتباعها ، وفقاً لدرجة كفاءة تنفيذ هذه الخطوات ، تتحدد كفاءة تشغيل المسألة علي الحاسب .

والجدير بالذكر أن أهم هذه الخطوات يتم تنفيذها وإنجازها خارج الحاسب وبدون استخدامه إذ أنها تمثل منطق حل المسألة ، وفيما يأتي عرض لهذه الخطوات حسب ترتيبها المنطقي :

1- تعريف المسألة وتحليلها .

2- وضع خوارزمية الحل .

3- كتابة البرنامج بإحدى لغات الحاسب .

4- ترجمة البرنامج إلى لغة الآلة .

5- تنفيذ البرنامج .

خطوات حل المسألة الرياضية

كن تحديد مجموعة من الخطوات التي يمكن استخدامها في حل المسألة

1- اقرأ المسألة .

2- حدد ما بها من بيانات .

3- حدد المطلوب إيجاده أو البحث عنه .

4- حدد العمليات الضرورية التي تستخدم ما يتوفر في المسألة من بيانات للتوصل إلى الحل .

5- راجع المسألة .

برمجة الحاسب بالخوارزميات

بالنسبة لبرمجة الحاسب الخوارزميات تعمل بطريقة مُشابهه، بتعريف بسيط الخوارزميات هي خطوة بخطوة لإنجاز مهمة ما، في عالم البرمجة تعد الخوارزميات إجراء حسابياً جيد التنظيم يأخذ بعض القيم كمدخلات وبعضها كمخرجات.

تعطينا الخوارزميات الخيار الأمثل لإنجاز مهمة ما. فيما يلي بعض أهمية الخوارزميات في برمجة الحاسب.

١-لتحسين كفاءة برامج الحسب :

في البرمجة توجد طرق مختلفة لحل مشكلة ما، ومع ذلك فإن كفاءة الأساليب المتاحة تختلف، فبعض الطرق مناسبة تمامًا لتقديم إجابات أكثر دقة من غيرها، وتستخدم الخوارزميات لإيجاد أفضل طريقة ممكنة لحل مشكلة ما؛ وبذلك يقومون بتحسين كفاءة البرنامج.

عندما يتعلق الأمر بالبرمجة يمكن استخدام الكفاءة لتعني أشياء مختلفة واحد منهم هو دقة البرنامج، باستخدام أفضل الخوارزمية سيتمكن برنامج الحاسب من إنتاج نتائج دقيقة للغاية.

برمجة الحاسب بالخوارزميات

٢- استغلال الموارد بشكل جيد:

الحاسب النموذجي له موارد مختلفة إحداها ذاكرة الحاسب، أثناء مرحلة التنفيذ سيتطلب برنامج الحاسب قدرًا من الذاكرة... تستخدم بعض البرامج مساحة ذاكرة أكبر من غيرها ويعتمد استخدام ذاكرة الحاسب على الخوارزمية المستخدمة.

سيضمن الاختيار الصحيح للخوارزمية أن البرنامج يستهلك أقل قدر من الذاكرة بغض النظر عن الذاكرة، يمكن للخوارزمية تحديد مقدار قوة المعالجة التي يحتاجها البرنامج.

٣- الخوارزميات:

بالنظر إلى أننا ذكرنا تأثير الخوارزمية على الموارد سيكون من الضروري النظر إلى التكلفة؛ هذا لأن كل مورد لديه سعر، يمكنك أن تقرر استخدام خوارزمية تستخدم أقل الموارد، كلما كانت الموارد أقل حجمًا قلت التكلفة.

مجالات استخدام الخوارزميات

ان الخوارزميات تُستخدم طوال آلاف السنوات من قبل علماء الرياضيات لحل المعادلات والمسائل الرياضية وما تزال إلى يومنا هذا. فالخوارزميات جزء لا يتجزأ من الرياضيات ابتداءً من حل المعادلات الجبرية، وحتى كتابة البراهين المنطقية.

وتستخدم الخوارزميات اليوم على نطاق واسع في مجال البرمجة وعلوم الحاسب، فالحاسوب ليس سوى آلة تنفذ الأوامر بكفاءة وسرعة على عكس البشر، الذين يفهمون المطلوب ويحللونه ويفكرون بأدمغتهم لوضع الخوارزميات ثم ينفذونها بواسطة الحاسوب. لذلك، تحتاج إلى تبسيط ووضع خوارزمية للحاسوب لينفذها لك بحذافيرها وبأفضل أداء ممكن.

مجالات استخدام الخوارزميات

وكل البرامج والتطبيقات وأنظمة التشغيل تعتمد على الخوارزميات وتستخدمها من أجل معالجة البيانات وإجراء الحسابات وحلّ مشكلات العمل كما تستخدم الخوارزميات في عدة مجالات أخرى مثل الفيزياء وتحليل اللغات والاقتصاد وغيرها من مناحي الحياة وهي تطبق اليوم في كل شيء نستخدمه من حولنا ومن أبرز الأمثلة على مجالات استخدام الخوارزميات في حياتنا اليومية مثل

خوارزميات التواصل الاجتماعي التي تتحكم فيما تراه على مواقع التواصل الاجتماعي خاصتك

خوارزميات محركات البحث التي تحسن عمليات البحث وتتنبأ بما سيكتبه المستخدمون.

خوارزميات كشف الجرائم باستخدام تقنيات التعرف على الوجه ورسم الخرائط التنبؤية لتوقع الجرائم واتخاذ الإجراءات لمنعها.

خوارزميات التشفير التي تقوم بتحويل نص مفهوم إلى نص غير مفهوم وتُستخدم لحماية البيانات المهمة بحيث لا يفهمها إلّا الأشخاص الذين وجهت إليهم.

خوارزميات التنبؤ بحالة الطقس ودرجة الحرارة بمساعدة البيانات السابقة وهي تفيد في عدة مجالات أهمها الزراعة والطيران والاتصالات والحروب.

خوارزميات تحديد مواعيد وصول الحافلات وجدولتها بأفضل طريقة.

تحليل الخوارزميات

الخوارزمية هي في الأصل خطة لحل مشكلة حسابية فإن لم تكن تملك خطة مُسبقة لحل مشكلة معقدة، فستفشل محاولاتك على الأرجح لحل تلك المشكلة وحتى لو كانت المشكلة بسيطة، فقد يكون هناك العديد من الحلول، وبعض هذه الحلول أسرع وأكفأ من بعض.

من هنا تأتي أهمية تحليل الخوارزميات الذي يهتم بدراسة كفاءة الخوارزميات من ناحية الوقت والذاكرة التي يحتاجها تنفيذ الخوارزمية واختيار الحل الأبسط والأسرع والأقل استهلاكًا للموارد، أو بلغة الحوسبة، تريد أن تخفض إلى أقصى حد ممكن.

يشمل تعقيد الخوارزمية كل الموارد الضرورية لحل المشكلة، إن كانت الخوارزمية خوارزميةَ طبخ، فإنّ تعقيدها سيكون الوقت والطاقة اللازمة لإعداد الوجبة. أما إن كانت الخوارزمية تسعى لحل مشكلة في الرياضيات، سيكون تعقيدها هو الوقت اللازم لإجراء خطوات الخوارزمية.

أما إن كانت الخوارزمية حاسوبية، فإنّ تعقيدها سيكون الوقت ومساحة الذاكرة الضروريان لتنفيذ خطوات الخوارزمية. لهذا السبب ابتكر العلماء فرعًا كاملًا في علم الخوارزميات مُخصّصًا لتقدير تعقيد الخوارزميات يُسمّى نظرية التعقيد، والذي يصنّف الخوارزميات إلى أصناف بحسب تعقيدها الزماني الذي يصف مقدار الوقت الذي يستغرقه تنفيذ الخوارزمية. وتعقيدها المكاني أو ما يسمى بتعقيد المساحة الذي يمثل عدد خلايا الذاكرة اللازمة لتنفيذ عمليات الخوارزمية مع استثناء المساحة المخصصة لدخل الخوارزمية.

يتم التعبير عن تعقيد الخوارزمية بتدوين خاص يسمى وهو طريقة لوصف تعقيد الخوارزمية الزمني باستخدام مصطلحات جبرية وأدنى هذه الأصناف ، والذي يعني أنّ الخوارزمية تستغرق وقتا ثابتًا لحل المشكلة مهما كان حجم الدخل كما في خوارزمية معرفة كون العدد فردي أم زوجي هو الصنف مثلًا أو خوازرمية طباعة أول رقم من بين قائمة من الأرقام، أما الصنف فَيعني أنّ مدة تنفيذ الخوارزمية متناسبة مع حجم الدخل كما في خوارزمية حساب مضروب العدد وخوازمية إيجاد أكبر عدد من بين مجموعة من الأعداد.

أنواع الخوارزميات البرمجية

الخوارزميات هي خطط عامة لحل المشاكل وتتنوع أساليب وأنواع الخوارزميات بحسب الأسلوب الذي تتبعه الخوارزمية لحل المشكلة أو بحسب نوع المشكلة التي تحلها، وبناء على ذلك يمكن أن نجد أنواعاً مختلفة من الخوارزميات ومن أبرزها

تحاول الخوارزميات من هذا النوع حل المشكلة بطريقة مباشرة وتمر بجميع الخيارات الممكنة حتى تتمكن من العثور على حل لهذه المشكلة.

تحاول الخوارزميات الجشعة حل المشكلة خطوة فخطوة، بحيث تقترب رويدًا رويدًا من الحل العام للمشكلة.

تقسّم خوارزميات البرمجة الديناميكية المشكلة إلى مشاكل فرعية أبسط، ثمّ تحل تلك المشاكل الفرعية لاستنتاج الحل النهائي

تقسِّم خوارزميات فرِّق تسد المسألة إلى مسائل فرعية تشبه المسألة الأصلية، ثمّ تحلها وتدمج الحلول لتقديم حل المسألة الأصلية.

الخوارزميات البرمجية

تُعرَف الخوارزميات بمفهومها العام على أنها مجموعة خطوات منطقية لحل مشكلة معينة، تختلف باختلاف تفكير من يتولّى مهمة حل المشكلة. يمكن تشبيهها إلى حدٍ كبير بلوحة إشارات المرور، إذ تُوضَع مجموعة من الخطوات والقواعد لكيفية التحكُّم باللوحة وصولًا إلى المرحلة التي يظهر فيها الضوء المناسب وفق الشرط المُحقَّق.

أما عن الخوارزميات البرمجية فتُعدّ مجموعة من التعليمات المحددة التي يجب اتباعها لبناء البرامج والعمليات الحاسوبية وتصميمها. جديرٌ بالذكر أن الخوارزميات جزء من التعاليم البرمجية، صياغتها تختلف حَسَبَ اللغة البرمجية، والناتج سيكون مماثلًا في جميع الحالات.

أنواع الخوارزميات البرمجية

تحاول خوارزميات التعقب الخلفي حل المشكلة تعاودياً عبر بناء الحل تصاعديًا خطوة فخطوة، مع حذف الحلول التي لا تستجيب للقيود التي تفرضها المسألة المُراد حلها في أيّ وقت أثناء تنفيذ الخوارزمية.

-هي خوارزميات ترتب مجموعة من العناصر القائمة في ترتيب معين رقمي أو هجائي. والفرز هو أحد الخطوات الهامة في الخوارزميات الأكثر تعقيدًا، توجد عدة خوارزميات تمكننا من تحقيق عملية الفرز ولكل منها ميزاتها ومحدوديتها.

-هي خوارزميات تقوم بتحديد موقع بيانات محددة بين مجموعة من البيانات أي أنها تبحث عن البيانات المخزنة ضمن بعض الهياكل أو بنى البيانات وتقوم باستردادها.

-خوارزميات التعلم الآلي: هي خوارزميات تحاول التعلم بناءً على مجموعة من حالات اتخاذ القرار السابقة كي تتمكن من اتخاذ قرارات معقدة بناءً عليها.

-خوارزميات التشفير: هي الخوارزميات التي تقوم بتحويل نص مقروء إلى نص غير مقروء يُعرف باسم النص المشفر بحيث يمكن للأطراف المصرح لهم فقط بفهم المعلومات الموجودة في هذا النص وهي خوارزميات هامة جدًا في مجال أمن البيانات الحساسة والحفاظ على الخصوصية.

أنواع الخوارزميات البرمجية

هناك من قد يقول أنّ تعلم الخوارزميات تَرفٌ، وهو غير ضروري لكتابة البرامج والتطبيقات، وأنّه يمكن للمبرمج أن يكتب برامجه مباشرة دون الحاجة إلى مفاهيم الخوارزميات.

صحيح أنّه ليس عليك أن تكون خبيرًا في الخوارزميات لتَكون مبرمجًا، لكن لا يمكنك أن تكون مبرمجًا بارعًا ومحترفًا دون أن تتعلم فن تصميم الخوارزميات.

يوفر تعلم الخوارزميات للمبرمج العديد من الفوائد أبرزها:

القدرة على حل المشكلات بشكل أفضل

الاستخدام الفعال للموارد الحاسوبية

يوفر وقت البرمجة

يجعل منك مبرمجاً أفضل

.

التصميم الخوارزمي وتأثيره على عناصر التصميم الداخلي

بتوليد الكتل والأشكال من خلال الخوارزميات على وجه الخصوص. أثارت فئة معينة من يسمح التصميم الخوارزمي الخوارزميات التي تهدف إلى إنتاج نتائج غير متوقعة اهتمام المصممين بسرعة، مما سمح لهم باستكشاف مناطق جديدة غير محددة في الهندسة المعمارية. تشكل قواعد الشكل والنماذج الرياضية والخصائص الطوبولوجية والأنظمة الجينية والتشكيلات بعض الأمثلة على العمليات الحسابية التي تم استكشافها لعدم القدرة على التنبؤ بها. من خلال الجمع بين مرونة التصميم الخوارزمي وبرامج التحليل والمحاكاة، يمكن بعد ذلك تحليل بدائل التصميم ومقارنتها بالبساطة النسبية لتحديد حل يوفر الأداء الأمثل. يتيح ذلك للمصمم تحديد أولويات الأداء في وقت مبكر من عملية التصميم، أو حتى السماح له بقيادة العملية، ويقدم تحولاً هائلاً عن منهجيات التصميم التقليدية، حيث يتم إجراء تقييمات الأداء عادة في نهاية العملية، مما يجعلها نادراً ما تكون ذات أولوية. لا تقتصر إجراءات التحسين هذه فقط على الجوانب الفنية لأداء التصميم مثل الهيكل والسلوك الحراري والصوتيات والديناميكا الهوائية؛ يمكن أن تشمل أيضاً جوانب أخرى مثل استخدام المواد، والتوزيع المكاني، وأمور أخرى. أخيرا، يتيح التصميم الخوارزمي أيضا إتمام المهام المتكررة التي تستغرق وقتاً طويلاً والتي كان يجب تنفيذها يدوياً من قبل، مثل النمذجة المتكررة أو عمليات التصنيع. هذا يريح المهندسين المعماريين من الأعمال الشاقة والمعرضة للخطأ، مما يسمح لهم بتوفير الكثير من الوقت والجهد أثناء عملية التصميم.

نُظم التوصية

تلعب الخوارزميات في البرمجة على سبيل المثال لا الحصر دورًا كبيرًا في كيفية عمل وسائل التواصل الاجتماعي وتتحكَّم في ظهور المحتويات والإعلانات المناسبة وفقًا لبيانات المستخدم وشخصيته، إذ تُتَخَذ جميع هذه القرارات وتقودها الخوارزميات من خلف الستار.

كما تستخدم مواقع مثل خوارزميات التصفية التعاونية التي تبحث في الاستخدامات وبيانات المستخدمين لمعرفة اهتماماتهم وأذواقهم وتقدم بعد ذلك اقتراحات وتوصيات لعمليات الشراء والعروض التلفزيونية التي قد يحبونها.

قياس الخوارزمية

قاس الخوارزميات من خلال صوابها وكفاءتها. حيث يشير الصواب إلى دقة الخوارزمية وما إذا كان بإمكانها حل مشكلة معينة أم لا. وترتبط الكفاءة بحجم الموارد، والوقت الذي تحتاجه الخوارزمية لأداء مهمة معينة. ويستخدم العديد من علماء الكمبيوتر تقنية التحليل الرياضي المعروفة باسم التقارب لمقارنة الخوارزميات المختلفة، بغض النظر عن لغة البرمجة أو الأجهزة التي يُجرى تشغيلها عليها.

تعد خوارزمية إثبات العمل الخاصة بـالبيتكوين، في سياق البلوكتشين، مكوناً أساسياً في عملية التعدين - والتي تتحقق من المعاملات وتتحقق من صحتها، مع تأمين الشبكة والتأكد من أنها تعمل على النحو المطلوب.

شكراً لكم