

مقدمة في هياكل البيانات والخوارزميات

تتناول هياكل البيانات كيفية تخزين البيانات في هياكل مختلفة.

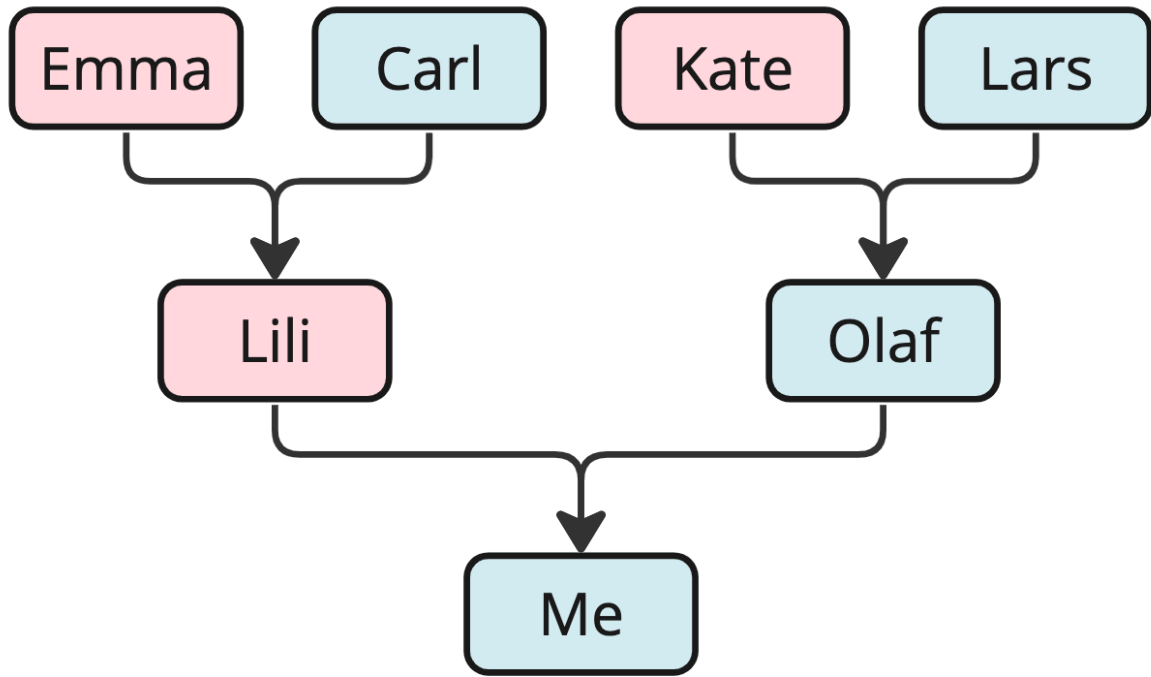
أما الخوارزميات فتتعلق بكيفية حل المشاكل المختلفة، وغالبًا ما يكون ذلك من خلال البحث في هياكل البيانات ومعالجتها.

تساعدنا نظرية هياكل البيانات والخوارزميات على استخدام كميات كبيرة من البيانات لحل المشاكل بكفاءة.

ما هي هياكل البيانات؟

بنية البيانات هي طريقة لتخزين البيانات.

نقوم بهيكل البيانات بطرق مختلفة اعتمادًا على البيانات التي لدينا، وما نريد فعله بها.



شجرة العائلة

أولاً، دعنا نأخذ مثالاً بدون أجهزة كمبيوتر في الاعتبار، فقط للحصول على الفكرة.

إذا أردنا تخزين بيانات عن الأشخاص الذين نرغب بهم، نستخدم شجرة العائلة كهيكل للبيانات. نختار شجرة العائلة كهيكل للبيانات لأن لدينا معلومات عن الأشخاص الذين نرغب بهم وكيفية ارتباطهم ببعضهم البعض، ونريد نظرة عامة حتى نتجنب من العثر بسهولة على فرد معين من العائلة، عدة أجيال إلى الوراء.

مع وجود بنية بيانات شجرة العائلة هذه أمامك بصرياً، من السهل أن ترى على سبيل المثال من هي والدته والدتي - إنها "إيما"، أليس كذلك؟ لكن من دون الروابط بين الأبناء والآباء التي توفرها بنية البيانات هذه، سيكون من الصعب تحديد كيفية ارتباط الأفراد.

تمنحنا هياكل البيانات إمكانية إدارة كميات كبيرة من البيانات بكفاءة لاستخدامات مثل قواعد البيانات الكبيرة وخدمات فهرسة الإنترنت.

تعتبر هياكل البيانات مكونات أساسية في إنشاء خوارزميات سريعة وقوية. فهي تساعد في إدارة البيانات وتنظيمها وتقليل التعقيد وزيادة الكفاءة.

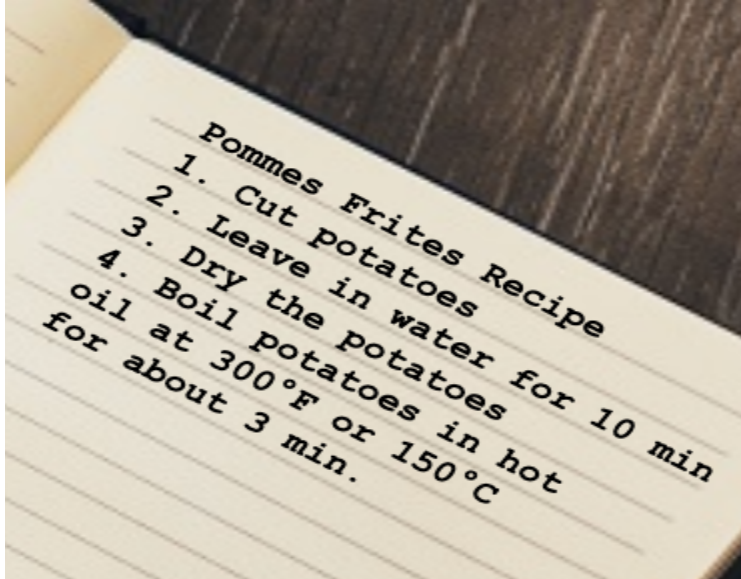
في علم الحاسوب هناك نوعان مختلفان من هياكل البيانات

هياكل البيانات البدائية هي هياكل البيانات الأساسية التي توفرها لغات البرمجة لتمثيل قيم مفردة، مثل الأعداد الصحيحة والأرقام ذات الفاصلة العائمة والأحرف والمنطقيات.

هياكل البيانات المجردة هي هياكل بيانات ذات مستوى أعلى يتم بناؤها باستخدام أنواع بيانات أولية وتوفر عمليات أكثر تعقيداً وتخصصاً. وتتضمن بعض الأمثلة الشائعة لهياكل البيانات المجردة المصفوفات والقوائم المرتبطة والأكوام وقوائم الانتظار والأشجار والرسوم البيانية.

ما هي الخوارزميات؟

الخوارزمية هي مجموعة من التعليمات خطوة بخطوة لحل مشكلة معينة أو تحقيق هدف محدد.



وصفة بوميس فريتس

تُعد وصفة الطبخ المكتوبة على قطعة من الورق مثلاً على الخوارزمية، حيث يكون الهدف هو إعداد عشاء معين. يتم وصف الخطوات اللازمة لإعداد عشاء معين بالضبط.

عندما نتحدث عن الخوارزميات في علوم الكمبيوتر، تتم كتابة التعليمات خطوة بخطوة بلغة برمجة، وبدلاً من مكونات الطعام، تستخدم الخوارزمية هياكل البيانات.

الخوارزميات أساسية في برمجة الكمبيوتر لأنها توفر تعليمات خطوة بخطوة لتنفيذ المهام. يمكن أن تساعدنا الخوارزمية الفعالة في إيجاد الحل الذي نبحث عنه، وتحويل برنامج بطيء إلى برنامج أسرع.

من خلال دراسة الخوارزميات، يمكن للمطورين كتابة برامج أفضل.

أمثلة على الخوارزميات:

- GPS إيجاد أسرع طريق في نظام ملاحية
- (الملاحية في طائرة أو سيارة) مثبت السرعة
- (العثور على ما يبحث عنه المستخدمون) محرك البحث
- الفرز، على سبيل المثال فرز الأفلام حسب التصنيف

صُممت الخوارزميات التي سنتناولها في هذا البرنامج التعليمي لحل مشاكل محددة، وغالبًا ما يتم تصميمها للعمل على بنى بيانات محددة. على سبيل المثال، خوارزمية "الفرز الفقاعي" مصممة لفرز القيم، وهي مصممة للعمل على المصفوفات.

هياكل البيانات مع الخوارزميات

جنبًا إلى جنب. لا تساوي بنية البيانات الكثير إذا لم تتمكن من البحث فيها أو معالجتها (DSA) تسير هياكل البيانات والخوارزميات بكفاءة باستخدام الخوارزميات، والخوارزميات في هذا البرنامج التعليمي لا تساوي الكثير بدون بنية بيانات للعمل عليها.

يتمحور تحليل البيانات الرقمية حول إيجاد طرق فعالة لتخزين البيانات واسترجاعها، وإجراء عمليات على البيانات، وحل مشاكل محددة.

يمكنك، DSA من خلال فهم

- تحديد بنية البيانات أو الخوارزمية الأفضل لحالة معينة.
- إنشاء برامج تعمل بشكل أسرع أو تستخدم ذاكرة أقل.
- فهم كيفية التعامل مع المشاكل المعقدة وحلها بطريقة منهجية.

أين تحتاج هياكل البيانات والخوارزميات؟

في كل نظام برمجي تقريباً، من أنظمة التشغيل إلى تطبيقات الويب (DSA) تُستخدم هياكل البيانات والخوارزميات

- لإدارة كميات كبيرة من البيانات، كما هو الحال في الشبكات الاجتماعية أو محرك البحث.
- لجدولة المهام، لتحديد المهمة التي يجب أن يقوم بها الكمبيوتر أولاً.
- (للعثور على أقصر مسار من (أ) إلى (ب) GPS) لتخطيط المسارات، كما هو الحال في نظام تحديد المواقع العالمي.
- لتحسين العمليات، مثل ترتيب المهام بحيث يمكن إكمالها في أسرع وقت ممكن.
- لحل المشاكل المعقدة: من إيجاد أفضل طريقة لتعبئة شاحنة إلى جعل الكمبيوتر "يتعلم" من البيانات.

أساسيًا في كل جزء من عالم البرمجيات تقريباً DSA يعد

- أنظمة التشغيل
- أنظمة قواعد البيانات
- تطبيقات الويب
- التعلم الآلي
- ألعاب الفيديو

- أنظمة التشفير
- تحليل البيانات
- محركات البحث

النظرية والمصطلحات

بينما نمضي قدمًا في هذا البرنامج التعليمي، ستكون هناك حاجة إلى مفاهيم ومصطلحات نظرية جديدة (كلمات جديدة) حتى نتمكن من فهم هياكل البيانات والخوارزميات التي سنعمل عليها بشكل أفضل.

سيتم تقديم هذه المصطلحات والمفاهيم الجديدة وشرحها بشكل صحيح عند الحاجة إليها، ولكن هذه قائمة ببعض المصطلحات الرئيسية، فقط للحصول على نظرة عامة على ما هو قادم.

المصطلح

الوصف

الخوارزمية	مجموعة من التعليمات خطوة بخطوة لحل مشكلة معينة.
بنية البيانات	طريقة لتنظيم البيانات بحيث يمكن استخدامها بكفاءة. تتضمن بنيات البيانات الشائعة المصفوفات والقوائم المرتبطة والأشجار الثنائية.
تعقيد الوقت	مقياس لمقدار الوقت الذي تستغرقه خوارزمية ما للتشغيل، اعتماداً على كمية البيانات التي تعمل عليها الخوارزمية.
تعقيد المساحة	مقياس لمقدار الذاكرة التي تستخدمها الخوارزمية، اعتماداً على مقدار البيانات التي تعمل عليها الخوارزمية.
الكبير O تدوين	رمز رياضي يصف السلوك المحدود لدالة ما عندما تميل السعة نحو قيمة معينة أو ما لا نهاية. يُستخدم في هذا البرنامج التعليمي لوصف التعقيد الزمني لخوارزمية ما.
التكرار	أسلوب برمجة حيث تستدعي الدالة نفسها.
فرق تسد	طريقة لحل المشاكل المعقدة عن طريق تقسيمها إلى مشاكل فرعية أصغر وأكثر قابلية للإدارة، وحل المشاكل الفرعية ودمج الحلول. غالبًا ما يُستخدم التكرار عند استخدام هذه الطريقة في الخوارزمية.
القوة الغاشمة	طريقة بسيطة ومباشرة يمكن أن تعمل بها الخوارزمية ببساطة عن طريق تجربة جميع الحلول الممكنة ثم اختيار أفضلها.

من أين نبدأ؟

في هذا البرنامج التعليمي، سنتعرف أولاً على بنية البيانات مع خوارزميات المطابقة، قبل الانتقال إلى بنية البيانات التالية من خلال القيام بالبرنامج التعليمي خطوة DSA بعد ذلك في البرنامج التعليمي، تصبح المفاهيم أكثر تعقيدًا، ولذلك من الجيد أن تتعلم بخطوة من البداية.

وكما ذكرنا في الصفحة السابقة، يجب أن تكون مرتاحًا في واحدة على الأقل من لغات البرمجة الأكثر شيوعًا، مثل، أو، أو، قبل القيام بهذا البرنامج التعليمي.

في الصفحة التالية سنلقي نظرة على خوارزميتين مختلفتين تطبعان أول 100 عدد فيبوناتشي باستخدام بنيات بيانات بدائية فقط (متغيران صحيحان). نستخدم إحدى الخوارزميات حلقة، ونستخدم خوارزمية أخرى ما يسمى بالتكرار