

DSA الرسوم البيانية ل

الرسوم البيانية

الرسم البياني هو بنية بيانات غير خطية تتكون من رؤوس (عقد) وحواف.

الرأس، ويسمى أيضاً بالعقدة، هو نقطة أو كائن في الرسم البياني، وتُستخدم الحافة لربط رأسين ببعضهما البعض.

تعتبر الرسوم البيانية غير خطية لأن بنية البيانات تسمح لنا بالحصول على مسارات مختلفة للانتقال من رأس إلى آخر، على عكس بنى البيانات الخطية مثل المصفوفات أو القوائم المرتبطة.

تُستخدم الرسوم البيانية لتمثيل وحل المشاكل التي تتكون فيها البيانات من كائنات وعلاقات بينها، مثل

- الشبكات الاجتماعية: كل شخص هو رأس رأس، والعلاقات (مثل الصداقات) هي الحواف. يمكن للخوارزميات أن تقترح أصدقاء محتملين.
- الخرائط والملاحة: يتم تخزين المواقع، مثل المدينة أو محطات الحافلات، كرؤوس، ويتم تخزين الطرق كحواف. يمكن للخوارزميات العثور على أقصر طريق بين موقعين عند تخزينها كرسم بياني.
- الإنترنت: يمكن تمثيلها كرسم بياني مع صفحات الويب كرؤوس وروابط تشعبية كحواف.
- علم الأحياء: يمكن أن تمثل الرسوم البيانية أنظمة مثل الشبكات العصبية أو انتشار الأمراض.

خصائص الرسم البياني

استخدم الرسوم المتحركة أدناه لفهم خصائص الرسوم البيانية المختلفة، وكيف يمكن دمج هذه الخصائص

الرسم البياني الموزون هو رسم بياني حيث الحواف لها قيم. يمكن أن تمثل قيمة وزن الحافة أشياء مثل المسافة أو السعة أو الوقت أو الاحتمال.

الرسم البياني المتصل هو عندما تكون جميع الرؤوس متصلة من خلال الحواف بطريقة ما. أما الرسم البياني غير المتصل، فهو رسم بياني برؤوس فرعية معزولة (منفصلة)، أو برؤوس فردية معزولة.

أما الرسم البياني الموجه، والمعروف أيضاً باسم الرسم البياني الموجه فهو عندما يكون للأحرف بين أزواج الرؤوس اتجاه. يمكن أن يمثل اتجاه الحافة أشياء مثل التسلسل الهرمي أو التدفق.

يتم تعريف الرسم البياني الدوري بشكل مختلف اعتماداً على ما إذا كان موجهاً أم لا.

- الرسم البياني الدوري الموجه هو عندما يمكنك اتباع مسار على طول الحواف الموجهة التي تسير في دوائر. إن إزالة الحافة في الرسم المتحرك أعلاه يجعل الرسم البياني الموجه غير دوري بعد الآن G إلى F الموجهة من التمثيل البياني الدائري غير الموجه هو عندما يمكنك العودة إلى نفس الرأس الذي بدأت منه دون استخدام نفس الحافة أكثر من مرة. التمثيل البياني غير الموجه أعلاه هو تمثيل بياني دوري لأنه يمكننا أن نبدأ وننتهي عند الرأس الحافة مرتين.

الحافة، التي تُسمى أيضاً الحلقة الذاتية، هي حافة تبدأ وتنتهي عند الرأس نفسه. الحلقة هي دورة تتكون من حافة واحدة فقط. بالإضافة في الرسم البياني أعلاه، يصبح الرسم البياني دائرياً A الحلقة على الرأس.

تمثيلات التمثيل البياني

يخبرنا تمثيل الرسم البياني كيف يتم تخزين الرسم البياني في الذاكرة

يمكن للتمثيلات البيانية المختلفة أن

- تشغل مساحة أكبر أو أقل
- تكون أسرع أو أبطأ في البحث أو المعالجة
- أن تكون أكثر ملاءمة اعتمادًا على نوع الرسم البياني الذي لدينا (مرجح، موجه، إلخ)، وما نريد أن نفعله بالرسم البياني
- تكون أسهل في الفهم والتنفيذ من غيرها

فيما يلي مقدمات موجزة عن تمثيلات الرسوم البيانية المختلفة، لكن مصفوفة التجاور هي التمثيل الذي سنستخدمه للرسوم البيانية للمضي قدمًا في هذا البرنامج التعليمي، حيث أنه سهل الفهم والتنفيذ، ويعمل في جميع الحالات ذات الصلة بهذا البرنامج التعليمي

تخزن تمثيلات التمثيلات البيانية معلومات حول الرؤوس المتجاورة، وكيف تكون الحواف بين الرؤوس. تختلف تمثيلات التمثيلات البيانية اختلافًا طفيفًا إذا كانت الأحرف موجهة أو مرجحة

يكون رأسان متجاورين، أو جارين، إذا كان هناك حافة بينهما

تمثيل الرسم البياني لمصفوفة التجاور

مصفوفة التجاور هي تمثيل (بنية) الرسم البياني الذي سنستخدمه في هذا البرنامج التعليمي

كيفية تنفيذ مصفوفة التجاور موضحة في الصفحة التالية

معلومات حول الحافة من (i, j) مصفوفة التجاور عبارة عن مصفوفة ثنائية الأبعاد (مصفوفة) حيث تخزن كل خلية في المؤشر j إلى الرأس i الرأس

فيما يلي رسم بياني مع تمثيل مصفوفة التجاور بجانبه

رسم بياني غير موجه

ومصفوفة التجاور

تمثل مصفوفة التجاور أعلاه رسمًا بيانيًا غير موجه، لذا فإن القيم "1" تخبرنا فقط بمكان الحواف. أيضًا، القيم الموجودة في مصفوفة (التجاور متماثلة لأن الأحرف تسير في كلا الاتجاهين) (رسم بياني غير موجه)

لإنشاء تمثيل بياني موجه بمصفوفة مجاورة، يجب أن نحدد الرؤوس التي تنتقل منها وإليها الأحرف، وذلك بإدخال القيمة عند الفهرسين. لتمثيل تمثيل بياني مرجح يمكننا وضع قيم أخرى غير "1" داخل مصفوفة التجاور. (i, j) الصحيحين

فيما يلي رسم بياني موجه ومرجح مع تمثيل مصفوفة التجاور بجانبه

رسم بياني موجه وموزون

ومصفوفة التجاور الخاصة به

في مصفوفة التجاور أعلاه، تخبرنا القيمة 3 على المؤشر $(0,1)$ بوجود حافة من الرأس 0 إلى الرأس 1، ووزن هذه الحافة هو 3

كما ترى، يتم وضع الأوزان مباشرةً في مصفوفة التجاور للحافة الصحيحة، وبالنسبة إلى التمثيل البياني الموجه، لا يجب أن تكون مصفوفة التجاور متماثلة.

تمثيل الرسم البياني لقائمة التجاور

في حال كان لدينا رسم بياني "متناثر" يحتوي على العديد من الرؤوس، يمكننا توفير المساحة باستخدام قائمة التجاور مقارنةً باستخدام مصفوفة التجاور، لأن مصفوفة التجاور ستحتجز الكثير من الذاكرة على عناصر المصفوفة الفارغة للحواف غير الموجودة.

الرسم البياني "المتناثر" هو رسم بياني يحتوي كل رأس فيه على حواف لجزء صغير فقط من الرؤوس الأخرى في الرسم البياني.

تحتوي قائمة التجاور على مصفوفة تحتوي على جميع الرؤوس في الرسم البياني، ولكل رأس قائمة مرتبطة (أو مصفوفة) تحتوي على حواف الرأس.

رسم بياني غير موجه

وقائمة التجاور الخاصة به

في مصفوفة، وكل رأس في المصفوفة مكتوب فهرسها بجوارها مباشرة D إلى A في القائمة المتجاورة أعلاه، يتم وضع الرؤوس من

يحتوي كل رأس في المصفوفة على مؤشر لقائمة مرتبطة تمثل حواف ذلك الرأس. وبشكل أكثر تحديدًا، تحتوي القائمة المرتبطة على (فهارس للرؤوس المجاورة (المجاورة).

لديه رابط لقائمة مرتبطة بقيم 3 و 1 و 2. هذه القيم هي الفهارس للرؤوس المجاورة للرأس أ، د، ب، ج A على سبيل المثال، الرأس

يمكن لقائمة الارتباط أيضًا أن تمثل رسمًا بيانيًا موجهًا ومرجّحًا، هكذا

رسم بياني موجه ومرجّح

وقائمة التجاور الخاصة به

i، في قائمة التجاور أعلاه، يتم تخزين الرؤوس في مصفوفة. يحتوي كل رأس على مؤشر لقائمة مرتبطة مع حواف مخزنة على شكل w. وزن تلك الحافة هو فهرس الرأس الذي تذهب إليه الحافة، و i حيث w،

لديه D القيمتان 4 و 0، تعني أن الرأس A. على مؤشر لقائمة مرتبطة مع حافة إلى الرأس D على سبيل المثال، تحتوي العقدة D العقدة ووزن تلك الحافة هو 4، (A حافة إلى الرأس على المؤشر 0 (الرأس