

وظيفة عملي خوارزميات البحث الذكية

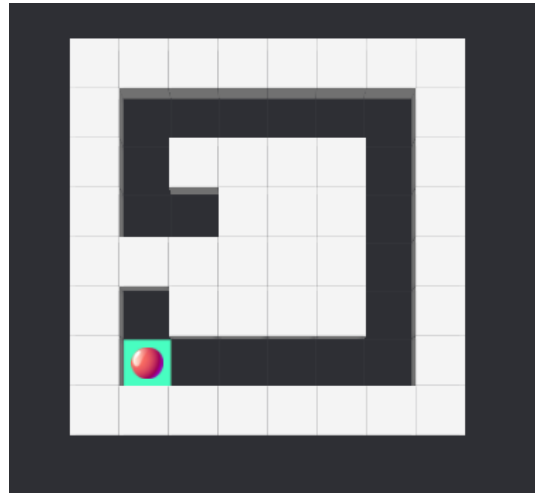
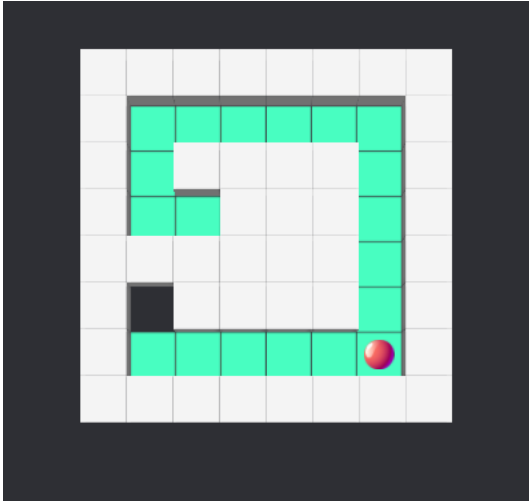
قسم هندسة البرمجيات ونظم المعلومات
المجموعات 2+4

لعبة Color Maze

هي إحدى ألعاب الأحاجي التي يلعبها لاعب واحد والتي تعتمد على المنطق، سنقوم بداية بتوصيف اللعبة لنتمكن من كتابة برنامج يحققها.

شرح اللعبة

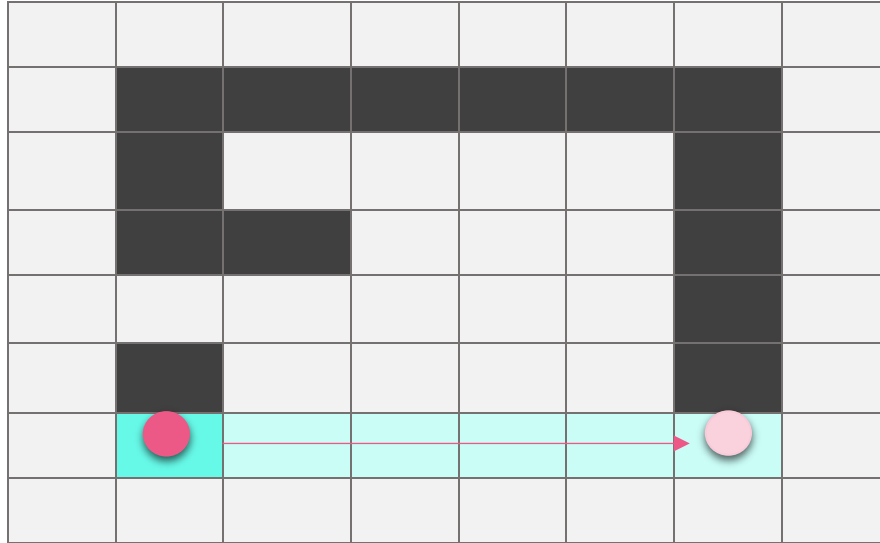
- الهدف من اللعبة هو تلوين كافة الطرق المسلوكة ضمن المتاهة من خلال تحريك الكرة عبرها.
- تشغل الكرة مربع واحد ضمن رقعة اللعب.
- يمكن تحريك الكرة ضمن اللعبة إلى اليسار واليمين والأعلى والأسفل.
- عند تحريك الكرة لا يمكن إيقافها حتى ترتطم بالحاجز، أي لا يمكن تحريك الكرة بمقدار مربع واحد ضمن رقعة اللعب، وإنما يعتمد ذلك على مكان تواجد الحاجز في الاتجاه الذي تحركت فيه الكرة.
- تنتهي اللعبة بتحريك الكرة وملامستها كل مربع ضمن رقعة اللعب، أي بتلوين كامل المتاهة.



- للتعرف أكثر على اللعبة: https://www.mathplayground.com/logic_color_maze.html

تمثيل اللعبة

- الشكل أدناه تمثيل للعبة في الصورة أعلاه.
- سيتم تمثيل اللعبة برقعة أبعادها $M \times N$ تمثل محتوى اللعبة. بحيث تحتوي الرقعة على أربع أنواع مختلفة من المكونات: الحاجز، الطريق ويشمل (المربع الغير ملون، والمربع الملون)، الكرة.
- تتحرك الكرة إلى اليمين أو اليسار أو الأعلى أو الأسفل - إذا كان ذلك ممكناً - حيث يمكن للكرة التحرك فقط على الطريق.
- يمكن للكرة التحرك مرة أخرى على مربع ملون، دون أن يتسبب ذلك بإزالة اللون من المربع.
- الهدف من اللعبة هو تلوين جميع الطرق ضمن المتاهة.
- عند تحريك الكرة يتغير موقعها ويتم تلوين المربعات على طول الطريق الذي تحركت عليه. ففي الشكل أدناه عند تحريك الكرة من موقعها الحالي (6,1) إلى اليمين. سيتم تلوين كافة المربعات على طول الطريق المسلوكة وصولاً إلى الحاجز. أي سيتم تلوين المربعات التالية إلى جانب المربع (6,1): (6,2), (6,3), (6,4), (6,5), (6,6)



أنواع المكونات ضمن اللعبة:

- الكرة، اللاعب الأساسي.
- الحاجز، تتوقف الكرة عن التحرك عند ملامسته.
- الطريق، ويشمل كل من المربعات الملونة وغير الملونة، ويمكن للكرة التحرك ضمنه وتلوين المربعات غير الملونة.

تعتبر المسألة منتهية وتم حلها، عند تلوين كافة الطرق ضمن المتاهة.

المطلوب

نريد كتابة برنامج لبرمجة هذه اللعبة ليلعب بها المستخدم باستعمال تعليمات من الكيبورد آخذين بعين الاعتبار أننا سنبرمج لاحقاً مجموعة من الخوارزميات تمثل كل منها استراتيجية بحث والتي ستحل المسألة باعتبارها مسألة بحث.

يمكنك تحقيق ذلك بالبنية التي تراها مناسبة، وباستخدام أي لغة برمجة تريدها، ولكن يجب الأخذ بعين الاعتبار أن يكون إضافة استراتيجية جديدة هو أمر بسيط. يمكنك تحقيق ذلك بالفصل ما بين جزء الكود المتعلق بمنطق اللعبة وبين الجزء المتعلق بطريقة اللعب.

الجزء المتعلق بمنطق اللعبة:

يجب تمثيل المسألة بما يوافق مسألة بحث state space search، ويمكن ذلك باعتبار الحالة (state) هي خطوة رقعة فيها حل جزئي.

يمكنك برمجة صف يمثل رقعة (حالة) يجب أن يتوفر فيه ما يلي:

- تمثيل مناسب للمكونات وأماكنها ضمن الرقعة.
- مجموعة توابع تتحقق من إمكانية تحريك الكرة بالاتجاهات التي يمكن تحريكها (فوق، تحت، يمين، يسار).
- مجموعة توابع تقوم بتحريك الكرة ضمن الرقعة مولدة حالة جديدة أي عرض جديد (باعتبارها عقدة جديدة في graph البحث).
- تابع يتحقق من كون الرقعة تمثل حالة نهائية.
- تابع يقوم بطباعة الرقعة.

هناك مجموعة من التوابع الإضافية التي ستحتاج إلى تحقيقها لتمثيل بنية مسألة البحث (قد لا تستخدمها الآن في حالة لعب المستخدم للعبة ولكنك ستحتاج إليها لاحقاً عند تحقيق خوارزميات البحث المختلفة، لذلك قم بتحقيقها)

- تابع يقوم ببرد جميع الحالات (الرقع) الممكنة ابتداءً من الرقعة الحالية بتحريك الكرة في أي من الاتجاهات الممكنة.
- تابع تتأكد من تساوي حالتين معاً.

الجزء المتعلق باللعب

هذا الجزء من الكود سيقوم بلعب لعبة برقعة ما، أي بغرض من الصف السابق، في وظيفتنا سيكون من يقوم باللعب هو المستخدم، حيث تظهر له الرقعة ويقوم باختيار الاتجاه الذي يرغب التحريك به وسيقوم البرنامج بتحريكها (إن أمكن) وإظهار الرقعة التالية، وفي حال كانت حالة نهائية ينهي اللعبة، كما يزودني بخيار لطباعة المسار الذي تم التنقل به.

في مراحل لاحقة سيكون البرنامج هو من يلعب هذه اللعبة حيث يتم اختيار الخطوة حسب استراتيجية اللعب وطباعة مجموعة خطوات الحل.

ليس عليك الاعتناء بجمالية الإظهار حيث يكفي أن تقوم بطباعة جدول يمثل الرقعة بشكل واضح كل مرة، وأن يكون الإدخال بتعليمات دخل بسيطة.

ملاحظة: يجب أن يكون برنامجك قادراً على تحقيق إمكانية لعب أي رقعة وليس رقعة واحدة ثابتة

أمر تنظيمية

- تسلّم الوظيفة يوم الخميس 2021/11/11 ضمن حصة العملي. تأكد أن برنامجك يعمل لأنك ستقوم بالتعديل عليه ضمن الحصة.
- الوظيفة فردية لكل طالب على حدة.
- أي وظيفة منقولة أو منقول منها من طالب آخر، أو مأخوذة من الإنترنت ستنال علامة الصفر حتماً.

Good Luck!

م. إسلام كحيلان