

عملي خوارزميات البحث الذكية

وظيفة عملي خوارزميات البحث الذكية

قسم هندسة البرمجيات ونظم المعلومات – الفئات الثالثة والسابعة

لعبة RED SWAP BLUE

هي إحدى ألعاب الأحاجي التي يلعبها لاعب واحد والتي تعتمد على المنطق، سنقوم بداية بكتابة برنامج يحقق هذه اللعبة.

في الرابط التالي توضيح لكيفية لعب اللعبة:

https://www.mathplayground.com/logic_red_swap_blue.html

توصيف اللعبة

يتألف ال Puzzle الواحد من رقتين أبعاد كل منهما $n \times n$ ، تتراكب الزاوية اليمينية السفلى من الرقعة الأولى والزاوية اليسارية العليا من الرقعة الثانية لتشكل نقطة التقاء وحيدة بين الرقتين بحيث تكون فارغة،

الرقعة الأولى تحوي $m = (n \times n) - 1$ حجر احمر والثانية تحوي $m = (n \times n) - 1$ حجر ازرق، ونقطة الاتصال فارغة لا تحوي حجر مما يسمح للحاجر الأخرى بالحركة بين الرقتين (نقطة العبور الوحيدة التي يمكن من خلالها ان ينتقل حجر من رقعة الى أخرى)

يمكن للعبة ان تكون بعدة مستويات سيتم اعتبارها كحالات ابتدائية مختلفة للرقعة يمكن الاختيار بينها:

المستوى الاول ($n=2$) تحوي الرقعة 3 حجار من كل لون.

المستوى الثاني ($n=3$) تحوي الرقعة 8 حجار من كل لون.

المستوى الثالث ($n=4$) تحوي الرقعة 15 حجار من كل لون.

في الحالة الابتدائية للعبة تكون الحجار الحمراء متموضعة في الرقعة الاولى بشكل متجاور وأيضا الحجار الزرقاء متموضعة في الرقعة الثانية بشكل متجاور

الهدف من هذه اللعبة هو ان نقوم بتبديل كافة الحجار الحمراء من الرقعة الأولى بكافة الحجار الزرقاء في الثانية وهذا التبديل يتم من خلال نوعين من التبديلات (الحركات) التي تسمح بها اللعبة.

في النوع الأول من الحركات تسمح اللعبة فقط بتحريك حجر الفراغ من خلال تبديله مع حجر ازرق او مع حجر احمر مجاور تماما له في أحد الاتجاهات الأربع (أعلى، أسفل، يمين، يسار) وبحسب موقع الفراغ بالرقعة يكون التبديل متاح او غير متاح ببعض هذه الاتجاهات.

في النوع الثاني من الحركات يمكن ان يتم التبديل أيضا بين الفراغ وحجر غير مجاور له بشرط ان يفصل بينهما حجر واحد فقط (مهما كان لون الحجر الفاصل والحجر الذي نريد التبديل معه) وشرط ان يكونوا على استقامة واحدة.

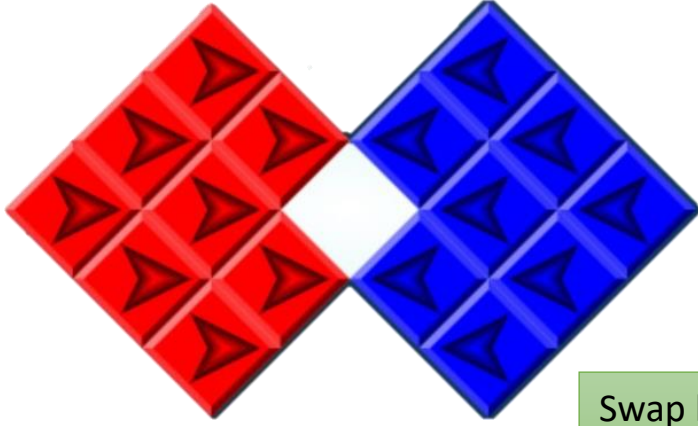
تنتهي اللعبة عندما تستبدل جميع الحجار الزرقاء بالحمراء والحمراء بالزرقاء ويعود الفراغ لنقطة البداية (مكان التقاء الرقتين)

توضح الصور ادناه شكل الرقعة الابتدائية من المستوى الثاني ومثال عن الحركات الممكنة،

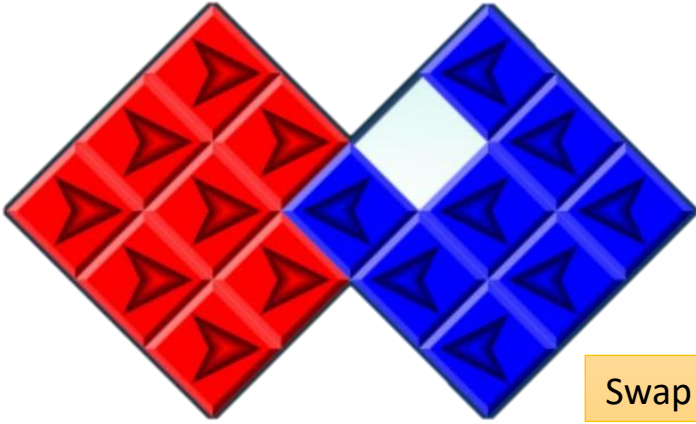
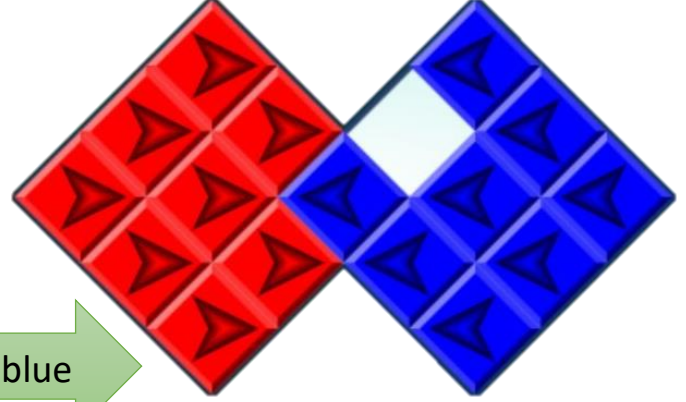
تبديل من النوع الاول



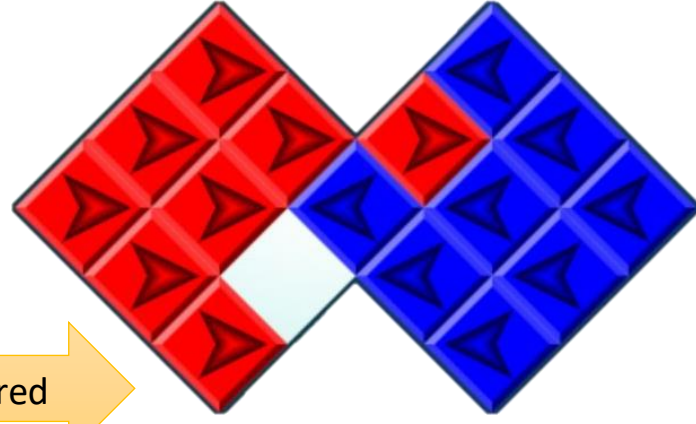
تبديل من النوع الثاني



Swap blank with blue



Swap blank with red



تمثيل مقترح للبنية (المستوى الثاني في حالته الابتدائية كمثال):

المطلوب

نريد كتابة برنامج لبرمجة هذه اللعبة ليلعبها مستخدم آخذين بعين الاعتبار أننا سنبرمج لاحقاً مجموعة من الخوارزميات تمثل كل منها استراتيجية لعب 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 للقطع وأماكنها ضمن الرقعة
- مجموعة توابع تتحقق من إمكانية تحريك أي قطعة للاتجاهات التي يمكن تحريكها
- مجموعة توابع تقوم بتحريك قطعة ضمن الرقعة مولدة حالة جديدة أي غرض جديد (باعتبارها عقدة جديدة في graph البحث)
- تابع يتحقق من كون الرقعة تمثل حالة نهائية.
- تابع يقوم بطباعة الرقعة (ما يوافق toString في جافا)

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)

- تابع يقوم برد جميع الحالات (الرقع) الممكنة ابتداءً من الرقعة الحالية بتحريك أي من القطع في أي من الاتجاهات الممكنة.
- توابع تتأكد من تساوي حالتين معاً (ما يوافق equals و hashCode في جافا)

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 القطعة والاتجاه الذي يرغب التحريك به وسيقوم البرنامج بتحريكها (إن أمكن) وإظهار الرقعة التالية، وفي حال كانت حالة نهائية ينهي اللعبة.

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، قم بتحقيقه بحيث يمكن للمستخدم اختيار رقعة هي حالة البداية من الرقع الممثلة بالرسم التوضيحي 2.

أمر تنظيمية:

- تسلم الوظيفة يوم الثلاثاء 2022/11/10 ضمن حصة العلمي. تأكد أن برنامجك يعمل لأنك ستقوم بالتعديل عليه ضمن الحصة.
- الوظيفة فردية لكل طالب على حدى.
- أي وظيفة منقولة أو منقول منها من طالب آخر من الإنترنت ستنال علامة الصفر حتماً،

م. ريتا دعمش

Good
Luck!