

وظيفة عملي خوارزميات البحث الذكية

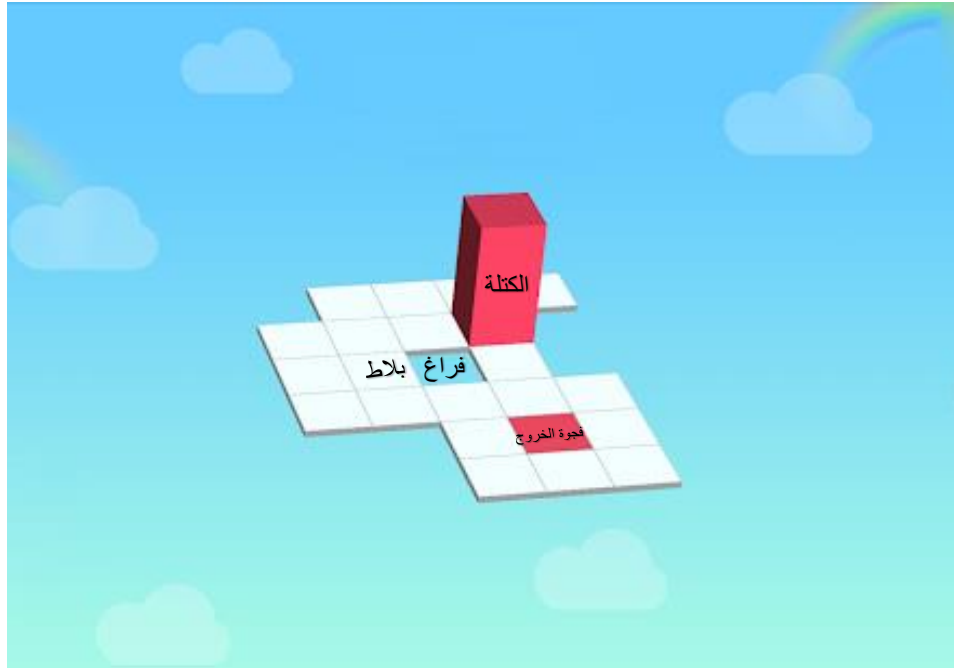
قسم هندسة البرمجيات ونظم المعلومات
المجموعات 4+3

لعبة (Bloxorz (Roll the Block

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 جعل الكتلة تسقط في فجوة الخروج (المربع الأحمر في الصورة أدناه)، عند طريق درجة الكتلة على رقعة اللعب إلى حين وصول الكتلة إلى فجوة الخروج وتمركزها بشكل عمودي عليها.
- الكتلة لديها أبعاد، بحيث يشغل ارتفاعها مربعين، بينما تشغل قاعدتها مربع واحد.
- يمكن تحريك (درجة) الكتلة ضمن اللعبة إلى اليسار واليمين والأعلى والأسفل.
- عند درجة الكتلة يتغير موقع الكتلة بالإضافة إلى تغيير وضعها بين عمودي وأفقي، وسواء كانت الكتلة بالوضع العمودي أو الأفقي فيجب الحرص على تواجد كامل جسم الكتلة على البلاط ضمن رقعة اللعب لمنع سقوطها.



- في حال سقوط الكتلة من الحواف، أو من الفراغات، (أو في حال تواجد جزء من الكتلة خارج الحافة، أو ضمن فراغ) يعتبر ذلك خسارة للعبة.
- لا تنتهي اللعبة في حال تواجد جزء من الكتلة على فجوة الخروج، وإنما تنتهي فقط في حال تواجد كامل الكتلة (أي الكتلة تقف بشكل عمودي) على فجوة الخروج.
- للتعرف أكثر على اللعبة: https://www.mathplayground.com/logic_bloxorz.html

تمثيل اللعبة

- الشكل أدناه تمثيل للعبة في الصورة أعلاه (اللعبة من منظور علوي).
- سيتم تمثيل اللعبة برقعة أبعادها $M \times N$ تمثل محتوى اللعبة. بحيث تحتوي الرقعة على أربع أنواع مختلفة من المكونات (البلاط، الفراغات، فجوة الخروج، الكتلة).
- تتدحرج الكتلة إلى اليمين أو اليسار أو الأعلى أو الأسفل، إذا كان ذلك ممكناً (أي بمراعاة الشروط المذكورة أعلاه بشرح اللعبة)، حيث يمكن للكتلة التدحرج فقط على البلاط في حال أردنا الفوز. في حين لايمكن للكتلة التدحرج عبر الفراغات أو تجاوز الحواف وإلا يعتبر ذلك خسارة اللعبة.
- الهدف من اللعبة هو إيصال الكتلة إلى فجوة الخروج.
- عند تدحرج الكتلة يتغير موقعها كما يتغير موضعها بناءً على الوضع السابق الذي كانت عليه. ففي حال كانت الكتلة تقف بشكل عمودي كما في الشكل أدناه، وتدحرجت لليسار مثلاً، ستشغل الكتلة المربعين المشار لهما بالرمز X، ليتغير موضعها من عمودي إلى أفقي.

	X	X	الكتلة	
		فراغ		
				بلاط
			فجوة الخروج	

أنواع المكونات ضمن اللعبة:

- الكتلة اللاعب الأساسي.
- البلاط وفي لعبتنا هذه هو ثابت غير قابل للحركة، وتستطيع الكتلة التدرج ضمنه.
- الفراغات أيضاً ثابتة وغير قابلة للحركة، ولا يمكن للكتلة التدرج ضمنها.
- فجوة الخروج، التي يمكن للكتلة المرور عبرها.

تعتبر المسألة منتهية وتم حلها، عندما تقف الكتلة بشكل عمودي على فجوة الخروج.

المطلوب

نريد كتابة برنامج لبرمجة هذه اللعبة ليلاعب 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 الكتلة بالاتجاهات التي يمكن تحريكها (فوق، تحت، يمين، يسار).
- مجموعة توابع تقوم بتحريك الكتلة 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.

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 الكتلة في أي من الاتجاهات الممكنة.
- توابع 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

- تسلم الوظيفة يوم الخميس 2020/11/12 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 ستنتال علامة الصفر حتماً.

Good Luck!

م. إسلام كحيلان