

## وظيفة عملي خوارزميات البحث الذكية

قسم الذكاء الصناعي – المجموعة الثالثة والرابعة

### Car Park Puzzle

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

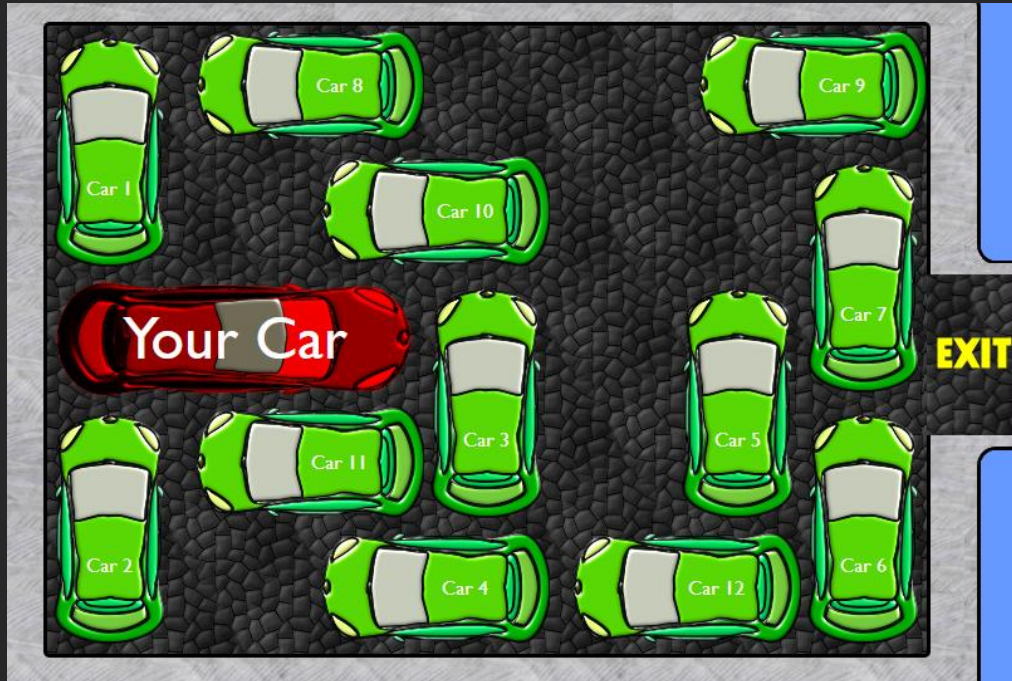
#### قواعد اللعبة:

يتألف اللوح الواحد من رقعة أبعادها  $m \times n$ ، تحتوي الرقعة على قطع السيارات بالإضافة إلى قطع تمثل الأماكن أو الخلايا

التي يمكن لقطعة السيارة أن تتحرك عليها، كما يوجد نوعين من قطع السيارات، الأولى هي السيارة الخضراء والتي تشغل

خليتين من الرقعة سواء بالطول أو بالعرض والثانية هي السيارة الرئيسية والتي تشغل ثلاث قطع متتالية بالعرض

الهدف من اللعبة هو وضع قطعة السيارة الحمراء ضمن الهدف المحدد لها على اللوح وذلك بعد إزاحة السيارات الخضراء من طريق الهدف.



الشكل-1 رقعة أبعادها 5\*7

## تمثيل البنية:

|   |    |    |    |    |    |   |
|---|----|----|----|----|----|---|
| 1 | 8  | 8  |    |    | 9  | 9 |
| 1 |    | 10 | 10 |    |    | 7 |
|   |    |    | 3  |    | 5  | 7 |
| 2 | 11 | 11 | 3  |    | 5  | 6 |
| 2 |    | 4  | 4  | 12 | 12 | 6 |

## المطلوب:

نريد كتابة برنامج لنمذجة هذه اللعبة ليلعبها 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 بتمثيل اللعبة وبين الجزء المتعلق بطريقة اللعب.

## الجزء المتعلق بتمثيل 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 قطعة السيارة للاتجاهات التي يمكن أن تتحرك إليها
  - مجموعة توابع تقوم بتحريك قطعة السيارة 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 قطعة السيارة في أي من الاتجاهات الممكنة.
  - توابع تتأكد من تساوي حالتين معاً (ما يوافق equals و hashCode في جافا)

### الجزء المتعلق باللعبة:

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

### أمور تنظيمية:

- تسلم الوظيفة يوم الأحد 2021/11/07 ضمن حصة العملي. تأكد أن برنامجك يعمل لأنك ستقوم بالتعديل عليه ضمن الحصة.
- الوظيفة فردية لكل طالب على حدا.
- أي وظيفة منقولة أو منقول منها من طالب آخر أو من الإنترنت ستنال علامة الصفراً حتماً،

م. محمد خير كبي

Good  
Luck!