

Complexité et Récursivité

TP INFRES-9 : 21 Mars 2018

Puzzle Sôkoben

Dans un entrepôt (formalisé par une grille rectangulaire discrète constituée de cases unitaires), le joueur doit placer des caisses sur des cases cibles. Ces caisses ont la taille d'une case.

Les murs correspondent aux cases bleues (codées par la valeur 8). Les cases orange rayé (codées par la valeur 1) représentent les caisses. Les cases jaunes (codées par la valeur 4) symbolisent les positions cibles. La position initiale du joueur (ou garde d'entrepôt ou sôkoben en Japonais) est codée par la valeur 2. Les cases blanches (où l'on peut circuler) sont codées 0.

8	8	8	8	8	8	8	8
8			4		8	8	8
8					8	8	8
8		8	X		4		8
8	4			8	8		8
8	2	X		8	8		8
8	8	8					8
8	8	8	8	8	8	8	8

8	8	8	8	8
	↑			8
←	😊	→		8
	↓			8

Le joueur peut se déplacer vers le haut, la droite, le bas ou la gauche (s'il n'y a pas de mur dans la direction choisie).

En se déplaçant il peut pousser une caisse dans l'une de ces quatre directions.

8	8	8	8	8
				8
	😊	1		8

8	8	8	8	8
				8
	→	1		8

8	8	8	8	8
				8
		😊	1	8

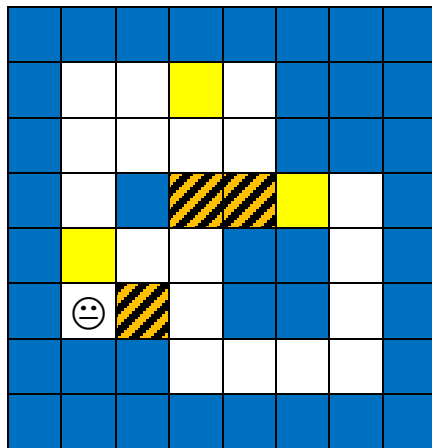
Le joueur ne peut pousser qu'une seule caisse à la fois

8	8	8	8	8
				8
😊	1	1		8

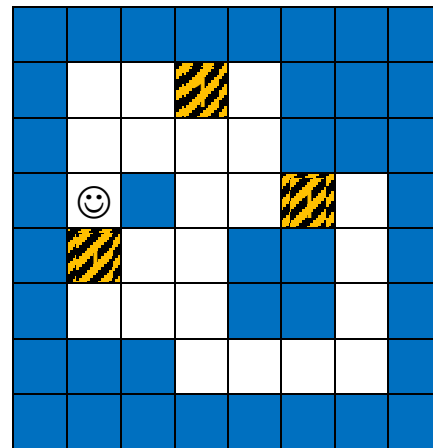
8	8	8	8	8
				8
→	1	1		8

8	8	8	8	8
				8
😞	1	1		8

Le problème consiste à trouver la séquence de mouvements qui mènera le joueur de la position initiale à la cible. C'est un problème NP-complet mais l'on ne traitera que de petites instances. Pour les résoudre vous devrez développer une recherche arborescente.



Position initiale



Position cible

L'exemple ci-dessus correspond au fichier texte **soko52.txt** dont le contenu est le suivant :

```
8,8
8,8,8,8,8,8,8,8,
8,0,0,4,0,8,8,8,
8,0,0,0,0,8,8,8,
8,0,8,1,1,4,0,8,
8,4,0,0,8,8,0,8,
8,2,1,0,8,8,0,8,
8,8,8,0,0,0,0,8,
8,8,8,8,8,8,8,8,
```

Une instance est définie par un fichier texte qui commence par la donnée de la **hauteur** et de la **largeur** du rectangle englobant la grille de jeu (murs compris).

Le joueur pourrait se trouver sur une case cible : dans ce cas la valeur de cette case serait égale à **2 | 4 = 6**.

Une caisse pourrait aussi se trouver sur une case cible : dans ce cas la valeur de cette case serait égale à **1 | 4 = 5**.

Vous disposez de **12 instances** pour tester votre programme.

Pour chacune des instances vous devez indiquer le temps cpu, le nombre de nœuds de l'arbre de recherche et, dans le cas d'une convergence en temps raisonnable, le nombre minimum de mouvements nécessaires pour placer toutes les caisses sur les cases cibles. Pratiquement vous devez remplir, et me fournir, le tableau suivant :

Instance	Hauteur	Largeur	Caisses	Pas à vide	Pas en charge	CPU (sec.)
Soko1	8	8	4			
...						
Soko52	8	8	3			

Vous pouvez travailler par équipe de deux ou trois. Vous devez également me transmettre le fichier source C/C++ de votre code commençant par les lignes de commentaires (// ...) indiquant les noms et prénoms des membres de l'équipe.