



Concours Individuel National d'Informatique

Sujet de demi-finale Lyon / Paris

Samedi 29 janvier 2000



ZORRO

1 Préambule

Ce sujet constitue la première des trois parties de votre demi-finale Prologin. Cette épreuve a une durée de 3 heures. Par la suite, vous passerez un entretien et une épreuve de programmation sur machine.

Conseils

- Lisez bien tout le sujet avant de commencer.
- Soignez la présentation de votre copie.
- N'hésitez pas à poser des questions.
- Si vous avez fini en avance, relisez bien, ou préparez votre présentation pour l'entretien.
- Passez une bonne journée.

Remarques

- Si vous trouvez le sujet trop simple, relisez-le, réfléchissez bien, puis dites-le nous, nous pouvons ajouter des questions plus difficiles.
- Le barème récompense les algorithmes les plus efficaces : écrivez des fonctions qui trouvent la solution le plus rapidement possible.
- N'essayez pas d'acheter ou de torturer les organisateurs, ils n'ont de toutes façons aucune idée des solutions. Celui qui a fait le sujet est à l'autre demi-finale.
- Nous vous conseillons d'avoir bien dormi avant de venir.

2 Sujet

Introduction

Zorro, vous le connaissez??? Mais oui bien sûr, ce nom vous rappelle quelque chose. Et bien figurez vous qu'il prépare un mauvais coup. Il a entendu dire (ce n'était donc pas Bernardo) que les serveurs de l'Aigle ont réuni une grosse quantité d'explosif pour lancer un coup d'état. Cette poudre est cachée dans une cave et, n'écoutant que son courage, Zorro décide d'aller détruire tout ça. Ainsi, il se faufile dans la nuit comme une

marmotte masquée et parvient à pénétrer dans la réserve. Il répand de la poudre entre les barils et s'apprête à enflammer celle-ci. Seulement, comme il n'est pas très doué en topologie, il va falloir l'aider un peu...

Environnement :

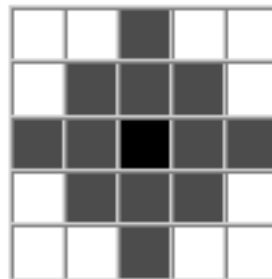
La cave ressemble à une pièce de forme rectangulaire formée de dalles carrées. Sur chaque dalle, on peut trouver :

- Zorro (un seul exemplaire est autorisé dans tout l'univers)
- un baril de poudre
- une traînée de poudre
- rien

Le temps va être découpé en tours. Durant chaque tour :

- Zorro peut se déplacer vers l'une des 8 dalles qui entourent sa position actuelle (Attention aux murs Zorro!).
- Si de la poudre brûle sur une dalle, elle enflamme la poudre et les barils éventuellement situés sur chaque dalle accessible en 1 déplacement vertical ou horizontal (les dalles au dessus, en dessous, à droite et à gauche).
- Si un baril de poudre explose sur une dalle, il enflamme tout ce qui peut se trouver (Attention à toi Zorro!) sur chaque dalle accessible en au plus 2 déplacements verticaux ou horizontaux.

Motif d'explosion des barils



Remarques : Tout ce qui est enflammé durant un tour brûlera ou explosera au tour suivant. La poudre et les barils brûlent ou n'explorent qu'une seule fois.

Question 1 :

Proposer une structure de données pour représenter l'état de la cave, c'est-à-dire la position de la poudre et des barils, que vous utiliserez pour les questions suivantes.

Question 2 :

Ecrivez une fonction qui demande à l'utilisateur d'entrer l'état de la cave. La position de Zorro n'est pas requise.

Question 3 :

Zorro met le feu à une position donnée. Ecrivez une fonction qui détermine si toute la poudre et tous les barils brûlent.

Question 4 :

Pour mettre le feu, Zorro est dans la cave. Mais il espère quand même rester en vie. On fournit un tableau avec la liste des positions de Zorro à chaque tour. La première entrée correspond à l'endroit où il est au début, et donc là où il met le feu. Zorro meurt s'il est pris dans une explosion. Ecrivez une fonction qui détermine si Zorro reste en vie.

Question 5 :

Supposons qu'il n'y a pas de barils (donc seulement de la poudre). Ecrivez une fonction qui détermine où mettre le feu pour que toute la poudre brûle le plus vite possible.

Bonne chance, il ne vous reste déjà plus que 2h50!