



Concours Individuel National d'Informatique

Sujet de demi-finale Lyon / Paris

Samedi 26 février 2000

-FIN-

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

Caravelle Spatiale IBF7427. 4 octobre 18964. 17 :25

Nous sommes dans la cabine de commandement des explorateurs Xof Redlum et Ana Dyllucs. Ces fameux explorateurs sont depuis maintenant 7 ans à la recherche du Trésor d'Athnamas, disparu du cosmos il y a deux décennies.

Xof mit fin à la transmission holographique et se tourna vers Ana : << Bingo! Direction la planète Sru-Ellia. - Et qu'est-ce que nous sommes censés trouver là-bas? - Ce que l'on cherche! >> << Je ne suis plus tout à fait sûre de ce que nous cherchons. >>,répondit-elle en soupirant.

Xof avait maintenant la certitude que la planète Sru-Ellia leur donnerait la position exacte du Trésor d'Athnamas. En effet, l'immense plaine Etirev est parsemée de nombreux rochers et Xof est persuadé que la répartition

des rochers, loin d'être aléatoire, correspond à un message. Ou plus exactement à un symbole issu d'un ancien langage pictographique, l'Ojavan.

Les symboles de l'Ojavan pouvant être incroyablement complexes, il va s'agir de donner un petit coup de clavier à Xof pour l'aider à reconnaître le pictogramme formé par les rochers de la plaine d'Etirev.

Question 1 : Projection

Tous les symboles de l'Ojavan se dessinent de la gauche vers la droite en un seul trait. La donnée d'un symbole est équivalente à la donnée d'un ensemble de points dont les abscisses sont triées par ordre croissant. Afin de faciliter les tentatives de reconnaissance, on transforme la suite de points en une suite de déplacements verticaux alternativement vers le haut et vers le bas. Si on a plusieurs déplacements successifs vers le haut, on les transforme en un seul déplacement d'une distance égale au total des sous-déplacements (idem pour les déplacements vers le bas, bien sûr!)

Proposez une structure permettant de stocker l'ensemble de ces déplacements pour un symbole donné.

Question 10 : Stockage

Proposez une procédure permettant le remplissage de la précédente structure à partir des coordonnées des points d'un symbole, qui vous sont fournies en paramètre sous forme d'un tableau de 2 lignes et de NB_POINTS colonnes.

Question 11 : Jai faim

Il va maintenant falloir calculer la <<distance>> entre deux symboles. Pour cela, il suffit de comparer déplacement par déplacement, la distance entre deux déplacements étant la somme des déplacements relatifs. La distance entre deux symboles est la racine carrée des carrés des distances entre les différents déplacements respectifs des deux symboles.

A l'aide du matériel sophistiqué embarqué sur la caravelle de Xof, vous avez la possibilité de récupérer les coordonnées des rochers de la plaine Etirev.

On vous fournit l'ensemble des déplacements d'un symbole et l'ensemble des déplacements correspondant aux coordonnées des rochers de la plaine à l'aide de la structure de la question 10. On supposera que les deux symboles ont exactement le même nombre de déplacements (pas forcément de points!). Proposez une fonction retournant la distance entre les deux symboles.

Question 100 : Diantre!

Coup dur pour Xof! Il est assez difficile de différencier les rochers correspondants au symbole et ceux placés au hasard. Votre symbole contient plus de points donc de déplacements que le symbole à reconnaître.

On vous fournit en paramètre l'ensemble des déplacements correspondant aux coordonnées des rochers et l'ensemble des déplacements d'un symbole. En utilisant la fonction de la question 11 (éventuellement modifiée), proposez une fonction qui choisit quels déplacements (parmi ceux correspondant aux coordonnées des rochers) il faut enlever pour obtenir une distance minimale avec le symbole fourni.

Question 101 : Vite !

Bien entendu, l'algorithme que vous choisirez se devra d'être rapide car sinon Ana risquerait de s'ennuyer et finira par délaisser ce bon vieux Xof qui veut tant y croire. Sachant que les symboles de l'Ojavan sont composés en moyenne de 50 points et qu'il y a environ 70 rochers sur la plaine Eritev, évaluez grossièrement le temps mis par votre algorithme dans le cas de l'utilisation d'un calculateur embarqué HP6S dont les capacités sont de 1 milliard d'instructions par seconde.

Question 110 : Dodo

Proposez une méthode plus efficace pour reconnaître les symboles.

Question bonus : Déjà fini ? !

Proposez une fonction qui reconstruise l'univers à partir de l'ensemble des connaissances (fourni en paramètre).

- DEBUT -