



Concours Individuel National d'Informatique
Sujet de demi-finale Strasbourg

Samedi 23 février 2002

LE ZEALOT SOLITAIRE

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 toute façon 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

Gubolik, brave parmi les braves, se retrouve isolé sur une planète hostile peuplée d'horribles monstres laids et dangereux : les Tfosorkim. Ceux-ci semblent être dirigés par une intelligence centrale diabolique, qu'ils désignent sous le nom de "portail". Notre héros va devoir les exterminer tous sans tarder, et si possible en poussant de grands cris de guerre du genre : "en taro Sdlavrot".

Pour cela, il dispose de plusieurs armes. Chacune d'entre elles utilise une certaine quantité d'énergie, et inflige un certain nombre de dégats, à chaque coup asseiné. Lorsque les dégats infligés à monstre sont supérieurs à son endurance, celui-ci meurt et un autre prend sa place, jusqu'à ce que tous aient été vaincus. Mais attention : les monstres sont horribles, laids et dangereux. Pour "horribles" et "laids", c'est pas trop grave, en fait c'est surtout "dangereux" qui compte : à chaque fois que Gubolik utilise une arme, le monstre qui lui fait face attaque lui aussi, infligeant un certain nombre de dégats à son armure. A titre d'exemple, voici une liste d'armes disponibles et de monstres à affronter, avec leurs caractéristiques.

	Energie	Dégats
Poutring Blast	42	420
Rayon laser BX 4000	10	50
Space Kick	1	3

	Points de vie	Dégats
Dreling	42	3
Drow	25	15
MS-W-XP	500	42

Question 1

Proposer des structures de données pour répertorier les armes disponibles et les monstres à affronter (on pourra utiliser des constantes NB_ARMES et NB_MONSTRES)

Attention, cette question est importante car vous utiliserez votre solution pour écrire les fonctions des questions suivantes.

Question 2

Ecrire une fonction qui prend en argument une arme, et qui renvoie son coût en énergie.

Question 3

Ecrire une fonction qui prend en arguments un monstre et une arme, et qui renvoie le nombre de coups nécessaires pour tuer le monstre.

Question 4

Ecrire une fonction qui prend en arguments un monstre et une liste d'armes, et qui renvoie l'énergie minimum nécessaire pour tuer le monstre (sans se préoccuper des points de dégats infligés à l'armure).

Question 5

Partie 1

Ecrire une fonction qui prend en argument une liste de monstres, une liste d'armes, un entier représentant l'énergie disponible et un entier représentant les points d'armure, et qui renvoie 1 s'il est possible de tuer tous les monstres et 0 sinon.

Partie 2

Estimer grossièrement le temps d'exécution de votre algorithme sur une Lavazza e-expresso point équipée d'un processeur Moulinex a 50 MIPS (millions d'instructions par seconde), en supposant qu'il y a 100 monstres et que vous disposez de 5 armes différentes.

