

Devoir

A rendre pour le 05/11/2010

1 Sujet : Fil d'Ariane

On ne peut parler de l'histoire du Minotaure sans parler du roi Minos qui fut à l'origine de son enfermement dans un labyrinthe réputé inviolable.

Minos était le fils de Zeus et d'Europe. Il demanda à Poséidon une offrande pour un sacrifice digne de lui, et le dieu fit sortir de la mer un magnifique taureau. L'animal était d'une telle beauté qu'il décida de ne pas le sacrifier. Malheureusement pour lui, sa femme, Pasiphaé, fille d'Hélios, tomba amoureuse du taureau et l'ingénieur Dédale, construisit un simulacre de vache sur sa demande dans lequel elle se cacha ; ainsi elle fut montée par le taureau.

Toujours est-il, que Pasiphaé eut tout de même de nombreux enfants de Minos dont une fille du nom d'Ariane. Puis elle donna naissance à un monstre, fils du taureau, qui avait le corps d'un homme et la tête d'un taureau. Il fut nommé "le Minotaure" c'est à dire le taureau de Minos.

Minos, très contrarié, demanda à Dédale de construire un labyrinthe pour pouvoir enfermer le monstre. Tous les neuf ans il faisait donner en sacrifice au Minotaure 7 jeunes garçons et 7 jeunes filles destinés à le nourrir. L'oracle de Delphes avait déclaré que seul le paiement de ce tribut pourrait délivrer de la peste la ville d'Athènes.

Plus tard, Thésée vint en Crète, faisant partie des victimes destinées au Minotaure. Il tua le monstre et enleva Ariane, la fille de Minos qui l'avait aidé. Dédale prit d'ailleurs part à cet exploit car c'est lui qui eut l'idée du peloton de fil grâce auquel Thésée put s'échapper du labyrinthe. Pour le punir, Minos l'y enferma avec son fils Icare. Dédale trouva un moyen pour s'en échapper en fabriquant des ailes avec de la cire et des plumes, tous deux s'envolèrent, mais Icare mourut en tombant.

Bref ... voici le sujet du devoir proprement dit.

Ariane a oublié de donner sa pelote à Thésée:

- Est-ce que Thésée peut réussir à retrouver la sortie ?
- Est-ce que Dédale peut apporter la pelote à Thésée sans rencontrer le Minotaure ?

2 Travail à réaliser

Ce devoir est à faire en binôme.

On représente un labyrinthe sous la forme d'une matrice (n, m) , où les cases sont remplies par des espaces ou des murs. On transforme cette matrice en un graphe. Pour cela on associe un numéro à chaque case de la matrice, ce qui définit les sommets du graphe. Il y aura un arc entre deux états si l'on peut passer d'une case

à l'autre. On choisit ici de placer initialement le Minotaure et Thésée de manière aléatoire dans le labyrinthe.

Implémentez une fonction `parcourir_labyrinthe` qui parcourt le labyrinthe afin de pouvoir déterminer si Thésée pourra facilement retrouver la sortie et si Dédale pourra effectuer sa mission.

On pourra éventuellement imaginer les extensions suivantes :

- Gestion de plusieurs entrées/sorties dans le labyrinthe.
- Gestion de plusieurs Minotaures.
- Généralisation en dimension quelconque (3D, 4D, etc.).
- Gestion d'autres critères de rencontre avec un Minotaure. Par exemple, on pourrait imaginer que Dédale ne puisse apporter la pelote que s'il ne rencontre aucun Minotaure à une distance inférieure à un certain seuil. Libre à vous de définir cette notion de distance.

Un bonus sera accordé en fonction des points précédents qui auront été implémentés. Enfin, vous devrez faire une analyse de complexité précise de vos implémentations.

3 Instances

Vous devrez générer les instances vous permettant de tester votre programme. Pour cela, vous implémenterez un générateur de graphes qui en sortie devra fournir l'instance dans un fichier. Vous écrirez une fonction qui prend en entrée la probabilité qu'une case soit franchissable et affecte aléatoirement notre labyrinthe de taille $n * m$. Attention tout de même, il faut créer ici des graphes qui ressemblent à des labyrinthes, ce qui pourra peut-être vous amener à proposer d'autres algorithmes de graphes. N'oubliez pas non plus de créer le Minotaure ! Le fichier créé devant comporter, au minimum : le nombre de sommets, le nombre d'arcs, la liste des arcs (sous forme de matrice ou de liste par exemple) ainsi que la position du Minotaure et de Thésée dans le labyrinthe. Vous créerez une petite interface graphique permettant de sélectionner le fichier d'instance, d'afficher le labyrinthe et le déroulement de l'algorithme. Vous devrez également fournir des explications détaillées du format des instances dans un fichier séparé.

Le programme devra proposer des labyrinthes à l'utilisateur jusqu'à ce que celui-ci accepte l'un d'entre eux. Remarquez que cette dernière fonctionnalité permet de choisir un labyrinthe qui ne soit pas trivial à résoudre.

4 A rendre

Le devoir doit contenir un rapport, dans lequel vous devrez décrire le problème, les algorithmes utilisés, les analyses de complexité et les résultats que vous aurez obtenus sur différentes instances. Votre devoir (et pas le rapport) doit également contenir vos programmes commentés avec `makefile` et `readme` si nécessaire, les instances et le fichier explicatif du format des instances. Le rapport est à rendre sous forme de fichier (.txt, .doc, .tex ou .html et .pdf dans tous les cas) et sous forme papier (à déposer dans le casier INFO2). Les fichiers (rapport et programmes) sont à envoyer par mel à nicolas.lerme@lipn.univ-paris13.fr. Le tout doit être mis dans une archive zip, tar.gz ou tgz.