



Concours Individuel National d'Informatique

Sujet de demi-finale Lyon / Toulouse

Samedi 27 janvier 2001

PLAN DE RATRAPAGE

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 de bien dormir avant de venir.

2 Sujet

Introduction

Vous allez devoir régler un problème des plus épineux auquel tout étudiant est confronté un jour où l'autre. . . Imaginez-vous un instant dans la peau d'un élève que nous appellerons pour l'occasion Enibas.

Après de brillantes années lycéennes, Enibas rentra à la FAC. Hélas, livré à lui-même, il s'adonna à des activités de perdution (Stacraft, QUAKE III et autres Soul Calibur. . .) qui n'arrangèrent pas ses résultats de partiels. Après un sommeil léthargique de 3 ans, Enibas se rend compte du désastre : il lui manque 4200 points, soit la totalité des points nécessaires pour obtenir son diplôme ! Heureusement, son indulgente FAC propose une session de rattrapage d'une semaine. Le seul problème est qu'elle n'avait pas prévu qu'une personne doive repasser l'intégralité des examens ! Enibas ne pourra pas assister à tous les partiels et devra donc choisir de manière adéquate les matières (non sans avoir brûlé sa précieuse Dreamcast).

Voici un exemple d'un emploi du temps pour une journée. Les nombres correspondent aux points qu'il espère obtenir :

	Amphi 1	Amphi 2	Amphi 3	Amphi 4	Amphi 5	Amphi 6
08h			3			
10h		1		2	7	15
12h	9					
14h		6	5	6		
16h	12					3
18h			4	4		
20h						

Evidemment Enibas doit réussir à rassembler le plus de points possible. Il est obligé d'être présent durant toute la durée de chaque épreuve à laquelle il participe.

Question 1

Proposer une structure de données pour stocker le planning d'une journée de rattrapage. (On pourra utiliser une constante NB_AMPHIS). Justifiez votre choix.

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 paramètres le numéro de l'amphi, et l'heure, et qui renvoie le nombre de points que Enibas espère obtenir lors du partiel correspondant.

Question 3

Ecrire une fonction qui prend l'heure en paramètre et qui renvoie la salle dans laquelle se trouve le partiel pour lequel Enibas espère obtenir le plus de points.

Question 4

Ecrire une fonction qui prend en paramètre le planning d'Enibas, c'est à dire indiquant la salle dans laquelle il compte se trouver aux différentes heures de la journée, et qui retourne le nombre de points qu'il obtiendra pour cette journée de partiels.

Question 5

Ecrire une fonction qui calcule le nombre de points maximum qu'Enibas puisse espérer obtenir dans la journée.

Dans un premier temps, le faire sous la forme d'une fonction qui explore récursivement tous les plannings possibles et qui renvoie le nombre de points le plus grand qu'il puisse obtenir.

Ensuite, estimer grossièrement le temps d'exécution de votre algorithme sachant qu'on l'exécute sur une Dreamcast avec un processeur Hitachi à 200 MIPS (millions d'instructions par seconde).

Question 6

Proposer et implémenter une optimisation de la question précédente. Estimer le temps d'exécution de votre nouvel algorithme. Conclure.