

Travaux Dirigés d'algorithmique n°3

Cours d'informatique de Deuxième Année

—L2.1—

Réversivité et complexité

Suite des exercices sur la réversivité et notion de complexité en temps et en place.

► Exercice 1. Recherche dichotomique

On rappelle que l'idée de la recherche par dichotomie d'un élément x dans un tableau trié pour l'ordre croissant est la suivante :

on compare x avec l'élément m du milieu du tableau,

- si $x = m$: on a trouvé une solution ;
- si $x < m$: x ne peut pas se trouver après m dans le tableau ; il suffit alors de le rechercher dans la partie à gauche de m ;
- si $x > m$: x ne peut pas se trouver avant m dans le tableau ; il suffit alors de le rechercher dans la partie à droite de m ;

Quand peut-on conclure que x n'est pas présent dans le tableau ?

Donner une fonction réversive qui traduit cet algorithme.

► Exercice 2. Monnayeur

Problème : étant donnée une suite d'entiers strictement croissante $P_0 = 1, P_1, \dots, P_{N-1}$ et un entier strictement positif S , déterminer un ensemble d'entiers positifs $\{a_0, a_1, \dots, a_{N-1}\}$ tels que $\sum_{i=0}^{N-1} a_i P_i = S$ avec $\sum_{i=0}^{N-1} a_i$ minimale. Il y a toujours une solution puisque $P_0 = 1$. On dispose d'un tableau `piece[N]` contenant les entiers P_i en ordre croissant.

1. Écrire une fonction `int Glouton(int s, int valeur[])` qui réalise la somme s avec les entiers du tableau `valeur`, sans se préoccuper de la condition de minimalité, en commençant systématiquement par utiliser les plus grandes valeurs.

L'exemple `piece = [1 5 6]` et $S = 10$ permet de se convaincre que la méthode n'est pas optimale.

2. Écrire une fonction `int Monnaie(int s, int valeur[], int indiceMax)` réalisant le minimum. Pour cela elle compare le nombre de pièces obtenu en utilisant les valeurs jusqu'à l'indiceMax avec le nombre de pièces obtenus en utilisant les valeurs jusqu'à l'indiceMax -1.

► Exercice 3. Complexité en temps et en place

Reprendre les exercices des TD 2 et 3 en donnant leur complexité en temps et en place.

► **Exercice 4. Nombre d'instructions**

On suppose qu'un ordinateur effectuant 10 milliard d'instructions élémentaires par seconde fonctionne depuis 10 milliards d'années.

Combien d'instructions élémentaires a-t-il effectué pendant cette période.

Déterminer le nombre de déplacement nécessaire pour résoudre le problème des tours de Hanoï avec n disques.

En supposant que le déplacement d'un plateau soit une instruction élémentaire, quelle valeur de n peut traiter l'ordinateur précédent en 10 milliards d'années.