
ALGORITHMIQUE AVANCEE
TD 3 ING-4-GLSI

Complexité – Notions de base

Exercice 1 :

On considère deux manières de représenter ce que l'on appelle des « matrices creuses », c'est-à-dire des matrices d'entiers contenant environ 90% d'éléments nuls :

- a) La matrice est représentée par un tableau à deux dimensions dont les cases contiennent les éléments.
- b) La matrice est représentée par un tableau à une dimension. On ne s'intéresse qu'aux éléments de la matrice qui ne sont pas nuls. Chaque case du tableau contient un triplet (i, j, a) correspondant à l'indice de ligne, l'indice de colonne, et la valeur d'un élément non nul. Supposons que m représente le nombre d'éléments non nuls.

Le problème considéré consiste à calculer la somme des éléments d'une matrice. On considère une matrice carrée d'ordre n .

1. On demande d'écrire un algorithme permettant de calculer cette somme, pour chacune des deux représentations, puis de comparer leurs complexités spatiales (espace mémoire occupé) et leurs complexités temporelles (nombre d'opérations à effectuer). Que peut-on conclure de cette comparaison ?
2. Montrez qu'il existe une valeur critique du nombre d'éléments non nuls à partir de laquelle une méthode l'emporte sur l'autre.

Exercice 2 :

On se donne un ensemble A de N entiers appartenant à $[1..P]$. On souhaite connaître la fréquence (le nombre d'apparition) de chaque élément. On suppose que les éléments sont rangés dans un tableau A dans un ordre quelconque.

On utilise un tableau T $[1..P]$ contenant les fréquences des éléments de A rangés dans un ordre croissant tel que $T[i]$ contient la fréquence de l'entier i .

Exemple:

A		3	2	1	2	3	2	4	5	4	6
T	1			1							
	2			3							
	3			2							
	4			2							
	5			1							
	6			1							

1. Ecrivez une procédure qui, étant donnés le tableau A et le nombre N d'éléments dans A, permet de construire le tableau T.
2. Évaluez sa complexité temporelle.

Exercice 3 :

1. Ecrivez une fonction Recherche qui recherche un élément x dans un tableau Tab dans le cas où :
 - Le tableau est non trié
 - Le tableau est trié (tri croissant)

La fonction retourne l'indice de x dans le tableau s'il existe. Sinon elle retourne -1

2. Calculez le nombre d'opérations élémentaires dans les deux algorithmes.