

AG51

16 janvier 12

Documents non autorisés

Exercice 1:

Un arbre rouge et noir (ARN) est un arbre binaire de recherche où chaque nœud est de couleur rouge ou noire de telle sorte que

- les feuilles sont noires,
- les enfants d'un nœud rouge sont noirs,
- le nombre de nœuds noirs le long d'une branche de la racine à une feuille est indépendant de la branche. Autrement dit, pour tout nœud de l'arbre, les chemins de ce nœud vers les feuilles qui en dépendent ont le même nombre de nœuds noirs.

Question: Donnez un arbre ARN permettant de représenter la suite des clefs suivante A S E R C H I N G X M P L

Exercice 2:

La majeure partie des opérations sur une base de données consiste à rechercher l'emplacement d'un ou plusieurs enregistrements. Afin d'accélérer les recherches, les systèmes de base de données utilisent des index. Une manière d'implanter les index consiste à utiliser des B-arbres. Les B-arbres sont des arbres de recherche équilibrés conçus pour minimiser les opérations d'entrées/sorties sur les disques.

Un arbre 2-3-4 est un B-arbre particulier qui possède les propriétés suivantes:

- un nœud contient 1, 2 ou 3 clefs,
- chaque nœud interne possède
 - 2 fils (s'il contient 1 clef) ou
 - 3 fils (s'il contient 2 clefs).
 - 4 fils (s'il contient 3 clefs).
- Toutes les feuilles sont au même niveau dans l'arbre (qui est par conséquent, équilibré).

Question: Donnez un arbre 2-3-4 permettant de représenter la suite des clefs suivante A S E R C H I N G X M P L

Exercice 3: 6 pts

Donnez les temps d'exécution des opérations suivantes supportées par les trois structures de données respectives Arbre Binaire de Recherche (ABR), Tas Binaire (e.g, Tas Max) et Arbre Rouge et Noir

Opération	ABR	Tas Binaire	ARN
Maximum()			
ExtraireMax()			
Insérer()			
Supprimer()			

Exercice 4 :

Montrez comment peut-on mesurer les performances théoriques d'un algorithme "multithreadé" en énumérant les métriques permettant de tenir compte de l'utilisation de plusieurs cœurs (cores) pour son exécution

Exercice 5 :

Plusieurs algorithmes contiennent des boucles dont les itérations peuvent être exécutées en parallèle.

Question 5-1: Donnez à titre d'exemple un pseudo-code correspondant au problème de la multiplication

d'une matrice carrée A de taille $n \times n$ par un vecteur x de taille n .

Question 5-2: Un compilateur peut implémenter l'exécution parallèle de chaque boucle comme une routine de type diviser-pour-régner. Donnez le pseudo-code correspondant que produirait ce compilateur

Question 5-3: Analyser les performances du pseudo-code obtenu correspondant au problème de la multiplication d'une matrice par un vecteur

Rappel :

- pour le pseudo-code, les mots clefs sont **PARALLEL FOR, SPAWN, SYNC**
- pour l'analyse des performances, utilisez les métriques de l'exercice 4 vues en cours.

Bon courage !