

Contrôle Final - SFSD / ESI 2023-2024 / Durée 2h / Doc. Interdits

Justifiez toutes vos réponses / Barème : (3+2+4) + (4+2+2) + (2+1)

19

Q 1 : Soit F un fichier de données de type B-arbre d'ordre 5. Le bloc d'entête contient les informations suivantes :

- le numéro du bloc racine
- le nombre d'enregistrements dans le fichier
- le nombre de blocs alloués au fichier
- la hauteur de l'arbre

Les enregistrements sont des entiers.

- Donner la déclaration des structures de données pour la manipulation de ce fichier ainsi que l'**algorithme** implémentant l'opération d'ouverture du fichier (dans les 2 modes 'ancien' et 'nouveau')
- Choisir aléatoirement 19 valeurs de votre choix entre 0 et 99 pour former une liste non ordonnée de valeurs. Ecrire les valeurs de cette liste et dessinez l'arbre obtenu après l'insertion de toutes ces valeurs (dans l'ordre de leurs positions dans la liste). Montrer aussi les caractéristiques obtenues après l'insertion des 19 valeurs.
- Ecrire un **algorithme** récursif qui vérifie si toutes les feuilles de l'arbre se trouvent bien à une hauteur h donnée.

Q 2 : Soient E et F deux ensembles volumineux d'entiers. Chaque ensemble est représenté par un fichier ordonné **TOF** où la capacité maximale de chaque bloc est de 100 entiers. Comme E et F sont des ensembles, il n'y a donc pas de valeurs en doubles (ni dans E, ni dans F).

- Donnez un **algorithme** le plus efficace possible, permettant de calculer l'intersection de ces deux ensembles ($E \cap F$) dans un fichier résultat R en utilisant 3 buffers en mémoire centrale.
- Dans quel(s) cas le coût de cette opération d'intersection serait moins d'une minute, sachant que la lecture d'un bloc physique coûte 20 μ s et l'écriture d'un bloc physique coûte 100 μ s et que les fichiers E et F sont formés par 100 000 000 d'enregistrements chacun. ($1\mu s = 10^{-6}s$)
- Quel serait le nombre total de lectures de bloc nécessaires pour cette opération d'intersection, si on disposait de 1002 buffers en mémoire centrale ?

Q 3 : Soit F un fichier de type $\overline{\text{TOF}}$ formé par N blocs. La capacité maximale des blocs est b enregistrements. Soit h une fonction de hachage uniforme ayant un espace adressable limité à $[0 \dots K-1]$ (c-a-d pour tout enregistrement e, on a : $0 \leq h(e) \leq K-1$)

- Ecrire un **algorithme** le plus efficace possible, permettant de fragmenter par hachage le fichier F en K fragments. Nous disposons de M buffers en mémoire centrale (avec $2 < M < K$)
- Donnez une formule estimant le coût de cette opération de fragmentation.