

TD : INDEXES

Exercice 1

Répondez aux questions suivantes, et donnez un exemple.

- 1) Qu'est-ce qu'un index primaire ?
- 2) Qu'est-ce qu'un index secondaire ?
- 3) Qu'est-ce qu'un index dense ?
- 4) Qu'est-ce qu'un index clairsemé ?
- 5) Qu'est-ce qu'un index multiniveaux ?

Répondez aux questions suivantes selon la définition des indexes B+ donnée en cours et selon le livre de Bases de Données de Garcia-Molina, Ullman et Widom.

Supposez un arbre B+ d'uniquement 2 niveaux et avec des blocs (nœuds) pouvant stocker n clés.

- 1) Combien de pointeurs peut contenir chaque bloc ?
- 2) Combien de pointeurs *au minimum* doivent être utilisés dans un nœud:
 - a) racine ?
 - b) intermédiaire ?
 - c) feuille ?
- 3) Combien de clés en totale peut indexer cet arbre ?
- 4) Combien de clés au minimum doit stocker cet arbre ?
- 5) Quel est l'intérêt que la structure d'un index B+ soit équilibrée ?
- 6) Quel est l'intérêt que chaque nœud ait un nombre minimal de pointeurs ?
- 7) Supposez un block intermédiaire avec $n=3$ et clés = 14, 52 et 78. Quel est le rang des clés k sur lequel va pointer chaque pointeur de ce bloc ?

Exercice 2

Supposez un index B+ d'uniquement 2 niveaux (le niveau racine ne compte pas) où chaque bloc peut contenir 5 clés de type entier.

- 8) Quel est le nombre maximal de clés que cet index peut stocker ?
- 9) Quel est le nombre minimal de clés que cet index peut stocker ?

Supposez un une taille de bloc de 8192 octets, les clés et les pointeurs sont des entiers de 4 octets.

- 10) Quel est le nombre de clés que peut stocker un bloc ?

Considérez l'arbre B+ de la Figure 1.

- 11) Donner les arbres correspondants à l'insertion successive des clés 28, 20 et 8.
- 12) Donner les arbres correspondants à la suppression successive des clés 5, 19 et 7.
- 13) Donner une *liste* de clés de telle manière que :
 - a) L'insertion des clés dans l'ordre donné (par votre liste) et la suppression des clés dans l'ordre inverse (e.g., insert a, insert b, delete b, delete a) donne en résultat l'arbre original.

- b) L'insertion des clés dans l'ordre donné (par votre liste) et la suppression des clés dans l'ordre inverse (e.g., insert a, insert b, delete b, delete a) donne en résultat un arbre différent.
- 14) Décrire un algorithme pour un arbre B+ acceptant des doublons (plusieurs clés avec même valeur).

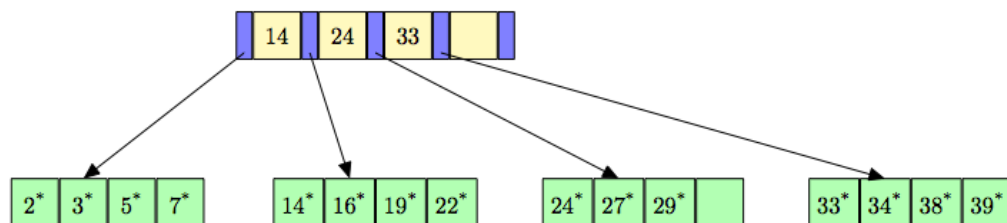


Figure 1. Arbre B+ initial.