

Organisation et stockage des données

1

Exercice

Enoncé

```
CREATE TABLE emp  
(empno NUMBER(8,0),  
deptno NUMBER(8,0),  
nom VARCHAR2(40),  
prenom VARCHAR2(40),  
dateNaissance DATE NOT NULL,  
salHoraire NUMBER(3,0),  
dateArriveeEntreprise DATE NOT NULL,  
dateTitularisation DATE NOT NULL,  
CONSTRAINT PRIMARY KEY (empno,deptno)) ;
```

Enoncé

- La table emp contiendra **100 000** enregistrements.
- On souhaite estimer l'espace mémoire nécessaire pour stocker la table emp ainsi que son index en mémoire.
- On admet que la taille mémoire du type NUMBER (size, dec) est de size octets, celle du type DATE est de 4 octets et celle du type VARCHAR2 (size) est d'au maximum size octets.
- On considère des blocs de **4096** octets. La taille de l'entête d'un bloc est de **200** octets. La taille de l'entête d'un enregistrement est de **20** octets à laquelle il faut ajouter, pour chaque champ de taille non fixe, 4 octets (2 octets pour l'adresse de la zone contenant la valeur du champ et 2 octets pour la taille de la valeur). Une valeur NULL est indiquée par une taille de 0.
- La taille d'une adresse d'un bloc mémoire (pointeur) est de 4 octets.

Questions

1. Calculer la taille mémoire nécessaire pour stocker la table (pas de contraintes sur le remplissage des blocs)
2. On suppose que l'on utilise un index de la forme arbre B+. Quel est l'espace mémoire requis pour l'index sachant que l'on impose que les blocs soient remplis au maximum à 80% (espace laissé libre pour de futures insertions)
3. Combien de blocs faudra t-il lire pour accéder à un enregistrement à partir de sa clé primaire ?

1. Taille mémoire pour stocker la table

1 enregistrement = en-tête + partie fixe + partie variable

= (20 + 4 octets par partie variable) + (empno, deptno, les 3 dates) + (données variables : nom, prénom, salaireHoraire)

= (20 + 4*3) + (8+8+4+4+4) + (40+40+3)

= 143 octets.

L'entête d'un bloc contient les pointeurs vers les enregistrements

Total d'espace libre dans un bloc = 4096 – 200 = 3896

Nombre d'enregistrements par bloc = $E(3896 / 143) = 27$

Nbr total de blocs = nbr total d'enregistrements / nbr d'enregistrements par bloc

= 100 000 / 27 = 3704

Total espace mémoire = 3704 * 4096 = **15 Mo**

2. Espace mémoire requis pour l'index B+

Taille de la clé (empno, deptno) = 16 octets ; Taille du pointeur = 4 octets

→ 20 octets/entrée

Nombre total d'entrées : 100 000

Total d'espace libre d'un bloc = (taille bloc – taille de l'entête) * 0.8

= $E((4096 - 200) * 0.8) = 3116$ octets

Nbr de n-uplets qu'on peut stocker par feuille = $E(3116 / 143) = 21$

Rappel : 1 feuille = 1 bloc

2. Espace mémoire requis pour l'index B+

Nombre de clés par bloc = $E (3116 / 20) = 155$

Profondeur de l'arbre ? $\rightarrow 3$

Racine : 156 adresses

Niveau intermédiaire : $156 * 156 = 24336$ (index)

Feuilles : $156 * 156 * 21 = 511056$ (enregistrements)

Meilleur cas (blocs remplis au maximum)

Nombre de blocs niveau 3 (feuilles) = $100\ 000 / 21 = 4762$ blocs

Nombre de blocs niveau 2 (nœuds intermédiaires) = $4762 / 156 = 31$ blocs

Nombre de blocs niveau 1 (racine) = 1

Taille de l'index = $(31+1)*4096 = \mathbf{128\ Ko}$

3. Nombre de blocs à lire pour accéder à un enregistrement

2 accès aux pages d'index

+

1 accès à la page de données

=

3