

CSI2531, Printemps 2001

Devoir 1

SOLUTION DES PROBLEMES ECRITS

La solution est en italique

1 Problem 1: Disques

Veillez noter que l'IBM 3350 est généralement obsolète. Il est utilisé dans cet exercice car il illustre l'organisation physique d'une unité de disque organisée par bloc et car il est beaucoup moins complexe qu'un système plus récent.

a. Combien de blocs peuvent être sauvegardés sur une piste? Combien d'enregistrements? **Reponse:** *Chaque bloc nécessite: $10 \times 80 + 185 = 985$ octets. Une piste peut contenir $\text{floor}(19069/985)$ blocks = 19 blocks = 190 enregistrements.*

b. Combien de blocs peuvent être sauvegardés sur une piste si l'organisation en sous-blocs count-key-data est utilisée et la taille de la clé est de 13 octets? **Reponse:** *Chaque bloc nécessite $10 \times 80 + 267 + 13 = 1080$ octets. Une piste peut contenir $\text{floor}(19069/1080)$ blocks = 17 blocks.*

c. Combien de cylindres sont nécessaires pour contenir le fichier (format count-data et facteur de bloc de 10)? Quel montant d'espace sera inutilisé à cause de la fragmentation interne?

Reponse: *En (a), nous avons vu qu'une piste contient 190 enregistrements. Donc le nombre de pistes nécessaire est: $\text{ceiling}(350,000/190) = 1843$. Puisqu'il y a 30 pistes/cylindres, 2059 pistes nécessitent $\text{ceiling}(1843/30) = 62$ cylindres. (On assume qu'un nombre intégral de cylindres est nécessaire).*

Espace Inutilisé: 19 blocs utilisent $19 \times 985 = 18715$ octets, donc, sur chaque

piste, il y a: $19069-18715 = 354$ octets (ceci represent 1.86% de l'espace non utilise sur une piste). Donc, sur 62 cylindres, de 30 pistes par cylindre, $354 \times 30 \times 62 = 658,440$ octets sont inutilises.

d. Si le fichier est sauvegardé sur des cylindres contigus et s'il n'y a pas d'interference avec d'autres processus qui utilisent l'unité de disques, le temps de recherche (seek time) moyen pour un accès au hasard (random acces) du fichier est d'environ 12 msec. Veuillez utiliser ce taux pour calculer le temps moyen nécessaire a l'accès d'un enregistrement au hasard. Veuillez supposer que le disque pivote a une vitesse de 3600 r.p.m. (rotations par minutes). **Note:** En moyenne, le délai de rotation est d'une demi révolution.

Reponse:

Temps d'accès approximatif = temps de recherche + delai de rotation + temps de transfert.

Temps de recherche = 12 msec

*Delai de Rotation = 1/2 du temps pris par une revolution = 1/2 * 60/3600 sec = 8.33 msec*

Temps de Transfer = (Nombre d'octets transfères / Nombre d'octets sur une piste) × rotation time = (985/19069) × 16.7 = .86 msec.

Donc, temps d'accès approximatif = 12 + 8.33 + .86 msec = 21.19 msec.

2 Problem Ecrit B: Bandes Magnétiques (20 Points)

a. Veuillez montrer qu'une seule bande est nécessaire pour sauvegarder le fichier si un facteur de bloc de 50 est utilisé.

Reponse: *Nombre de Blocs: $n = 1,000,000/50 = 20,000$.*

Taille d'un Bloc = $50 \times 100 = 5000$ octets.

Densite d'une Bande: 6250 bytes per inch (bpi)

Longueur Physique d'un Bloc: $b = 5000/6250 = .8$ inches.

taille de l'espace inter-bloc $h = .3$ inches.

Espace Necessaire = $n \times (b + g) = 20,000 \times (.8 + .3) inches = 22,000 inches. = 1833.3 feet.$

Puisque la bande est de 2400 feet, le fichier tiendra dessus.

b. Si un facteur de bloc de 50 est utilisé, combien d'enregistrements supplémentaires peuvent être accommodés sur une bande magnétique de 2,400 pieds?

Reponse: *Espace Additionel: $2400 - 1833.3 = 566.7 \text{ feet} = 6,800 \text{ inches}$.
 $6800 \text{ inches accomode } 6800 / (0.8 + 0.3) = 6181 \text{ blocs}$.*

Donc, la bande pourrait accommoder $6181 \times 50 = 309,050$ enregistrements.

c. Quelle est la densité effective d'enregistrement lorsqu'un facteur de bloc de 50 est utilisé?

Reponse: *$(5000 \text{ octets/bloc}) / (1.1 \text{ in/bloc}) = 4545 \text{ bpi}$.*

d. Quelle doit être la taille optimale du facteur de bloc afin d'atteindre une densité effective d'enregistrement maximum? Quels résultats négatifs peuvent résulter de l'augmentation du facteur de bloc? (Note: une mémoire tampon d'entrée/sortie assez large pour accommoder un bloc doit être allouée)

Reponse: *On mettrait le fichier entier dans un seul bloc de manière à ce qu'il n'y ait qu'un seul espace inter-bloc. Donc, un facteur de bloc de 1,000,000 nous donnerait la densité d'enregistrement maximum.*

Resultats negatifs possibles:

- *La memoire tampon interne devra etre enorme. Il y a, habituellement, une limite sur l'espace reserve pour la memoire tampon. De plus, plus les memoires tampons s'aggrandissent, moins elles peuvent etre allouees.*
- *Le temps de transmission Entree/Sortie par bloc est accru, donc, dependant de la facon dont la memoire tampon est utilisee, du temps serait perdu a attendre la fin de la transmission.*

e. Quel serait le facteur de bloc minimal requis pour accommoder le fichier sur une bande magnétique?

Reponse: *On doit mettre $1,000,000 \times 100 = 100$ million d'octets sur une bande de 2400 feet. On veut utiliser autant de ces 2400 pieds que possible puisque cela nous permet d'utiliser le facteur de bloc le plus petit (et le moins*

efficace vis à vis de l'utilisation d'espace). Ceci nous donne une densité effective d'enregistrement de: $100 \text{ million octets} / (2400 \times 12 \text{ inches}) = 3472 \text{ bpi}$.

Nous avons, auparavant, défini la densité effective d'enregistrement comme suit: Nombre d'octets par bloc / Nombre de pouces (inches) requis pour sauvegarder un bloc.

Soit x le facteur de bloc. Chaque bloc a $100x$ octets et peut être sauvegardé dans: $(100x / 6250) + .3$ inches de bande.

Donc, nous devons résoudre l'équation suivante: $\frac{100x}{100x/6250 + .3} = 3472$
On obtient $x=23.4$. On arrondit ce nombre à 24 puisque un facteur de bloc plus petit demandera plus de 2400 pieds de bande.

f. Si un facteur de bloc de 50 est utilisé, combien de temps la lecture d'un bloc (l'espace inter-bloc inclus) prendrait-elle? Quelle serait le taux effectif de transmission? De combien de temps aurait-on besoin pour lire le fichier en entier?

Reponse: En (a) nous avons vu qu'un bloc, espace inter-bloc inclus, utilise 1.1 inches de bande. A 200 inches par seconde, un bloc peut être lu en $1.1/200 = .0055 \text{ sec}$.

Un bloc de $100 \times 50 = 5000$ octets de données et prenant .0055 sec pour lire a un taux de transmission effectif de $5000/.0055 = 909,091 \text{ octets/sec} = 909 \text{ KB/sec}$

Puisqu'il y a 20,000 blocs, le système prend $20,000 \times .0055 = 110 \text{ sec}$ pour lire le fichier entier, sous la supposition que le fichier peut être lu sans arrêter et faire repartir la bande.