

Examen (1ère session) – 14 avril 2014

N. Sabouret

L'épreuve dure 2h00. Tous les documents sont autorisés. Les exercices sont indépendants.

1 Exercice 1 – Question de cours (4 points)

- (1 point) Dans un système comprenant uniquement une UC, une RAM, une horloge, un disque avec DMA, combien faut-il de lignes d'interruptions sur le bus? Expliquez.
- Expliquez la différence entre la FAT et la méthode d'allocation indexée dans un système de fichiers (1 point)
- Donnez la structure en mémoire d'un processus multi-threadé (1 point)
- Donnez les principaux éléments d'un File Control Block (1 point)

2 Exercice 2 – Disques SSD (5 points)

On considère un disque SSD de 8 Mo répartis en blocs de 512 Ko numérotés de 0 à F (en hexadécimal). La table suivante donne les numéros de blocs physiques, les blocs logiques qu'ils contiennent (ou L lorsque le bloc est libre), la date de dernière modification (exprimée en unités de temps depuis le début de la vie du disque) et l'usure (en nombre d'utilisation depuis le début d'utilisation du disque) est donnée par la table suivante :

phys.:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
log. :	8	3	2	1	0	L	B	6	L	9	5	7	4	L	L	L
date:	121	112	123	107	110	100	130	181	120	151	132	128	117	050	0	0
usure:	7	8	7	9	6	5	8	6	7	9	6	8	8	3	0	0

Nous sommes à l'unité de temps 182 et on suppose que l'UC fait, dans l'ordre, des requêtes d'écriture sur les pages situées sur les blocs logiques suivants (1 requête par unité de temps) :

A 7 8 7 1 0 A B

- Donnez, à l'aide d'une table similaire à celle fournie dans l'énoncé, le résultats de l'exécution en utilisant une politique qui ne fait aucun Wear Levelling. Expliquez vos choix (2 points)
- Donnez, à l'aide d'une table similaire à celle fournie dans l'énoncé, le résultats de l'exécution en utilisant une politique de Wear Levelling **statique** avec un délai d'ancienneté fixé à 10 unités de temps. Expliquez clairement ce qu'il se passe à chaque pas de temps de l'exécution. (3 points)

NB: En cas de doute, toutes choses étant égales par ailleurs, vous choisirez le premier bloc dans l'ordre numérique.

3 Exercice 3 – Gestion de la mémoire (5 points)

On considère un système de gestion de mémoire de 8 Ko, gérée de manière segmentée et paginée avec un seul niveau de pagination. Un processus peut avoir au plus 8 segments. Chaque segment peut adresser au plus 4 ko de données ou de code. Enfin, la taille des cadres de page est fixée à 512 octets.

1. Quelle est la taille (en nombre de bits) de l'adresse logique? Expliquez. (1 point)
2. Quelle est la taille (en nombre de bits) de l'adresse linéaire? Expliquez quelles sont les sous-parties qui composent cette adresse et leurs tailles respectives. (1 point)
3. Quelle est la taille de chaque table des pages et de la table des segments? Expliquez. (1 point)
4. On considère l'adresse logique 20 B7 (exprimée en hexadécimal, c'est-à-dire 0010 0000 1011 0111). Expliquez comment est calculée l'adresse physique et donnez sa valeur en indiquant clairement tous les calculs intermédiaires (2 points).

On suppose que le processus utilise 4 segments et que la table des segments contient les valeurs suivantes (toutes données en hexadécimal):

Segment:	Limite	Base
0	00 4A	0A 29
1	00 09	00 97
2	00 C8	0B 32
3	00 17	00 76

On suppose aussi que la table des pages concernée par la requête sera la suivante:

Page:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Cadre:	E	7	1	A	0	8	0	3	0	0	0	F	5	0	0	2
Valide:	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1

4 Exercice 4 – Système de fichiers (3 points)

On considère un système de fichier NFS dans lequel une machine S joue le rôle de serveur et une machine C joue le rôle de client. La machine serveur contient un répertoire à deux niveaux:

```
S/: toto titi f1.txt f2.txt
S/toto: f1.txt f3.txt
S/titi: f2.txt f3.txt
```

La machine client contient une structure de répertoire en graphe:

```
C/: a b
C/a: /a/b /a/c
C/b: <vide>
C/a/b: lien vers C/b
C/a/c: f1.txt
```

La machine cliente a monté le répertoire toto sur le point b.

1. Dessinez la structure des répertoires en mettant dans deux encadrés différents ce qui figure sur la machine S et ce qui figure sur la machine C. (1 point)
2. Décrivez précisément ce qu'il se passe au niveau du système d'exploitation et des systèmes de fichiers (sur les machines et sur le NFS) lorsque l'utilisateur de la machine C fait une commande de lecture du fichier `a/b/f1.txt`. Combien de requêtes sont échangées? (2 points)

5 Exercice 5 – Ordonnancement de processus (3 points)

On considère un système de gestion de processus en temps partagé équitable, comme sous Linux, fonctionnant de la manière suivante:

- Chaque processus rentre dans la file avec une certaine priorité, qui correspond à son crédit initial;
- À chaque fin de quantum, le processus exécuté, s'il n'a pas terminé son calcul, perd un crédit;
- Lorsqu'aucun processus prêt n'a de crédit, tous les processus sont recrédités de 50% de leur crédit plus leur priorité.

On suppose que le quantum de temps est fixé à 2 et on considère l'exécution suivante:

- À $t=0$, les processus suivants entrent dans la file des processus prêts:
 - P1 de priorité 3 dont l'exécution nécessite 4 pas de temps, puis une E/S qui prend 8 pas de temps, puis encore 2 pas de temps
 - P2 de priorité 1 dont l'exécution nécessite 6 pas de temps.
 - À $t=5$, le processus P3 entre dans la file, il a une priorité de 2 et son exécution nécessite 6 pas de temps.
1. En négligeant le temps de commutation, donnez le diagramme de gantt résultant de l'exécution des processus (2 points).
 2. Donnez le temps d'attente moyen, le temps de rotation moyen et le débit sur cet exemple. Vous devrez indiquer le détail de vos calculs. (1 point)