

Examen 1ère session – 23 avril 2013

N. Sabouret

L'épreuve dure 2h30. Tous les documents sont autorisés. Les exercices sont indépendants.

1 Exercice 1 – Question de cours (3 points)

1. Quelle est la différence entre un système RAID4 et un système RAID5? Quelles sont les conséquences? (1 point)
2. Quel est l'algorithme d'ordonnancement de processus ou de threads le plus efficace? Justifiez votre réponse. (1 point)
3. Quelle la différence entre le cache et le tampon? (1 point)

2 Exercice 2 – Mémoire (5 points)

On considère un système de gestion de mémoire de 64 Mo, gérée de manière segmentée et paginée avec double niveau de pagination. Un processus peut avoir au plus 256 segments. Chaque segment peut adresser au plus 64 Ko de données ou de code. Enfin, la taille des cadres de page est fixée à 4Ko.

Rappels: $1\text{M}=2^{20}$, $1\text{k}=2^{10}$, $256=2^8$ et $64=2^6$.

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 physique? Expliquez. (1 point)
3. Soit un processus muni de la table des segments suivante (toutes les adresses sont données en notation hexadécimale):

Segment	Base	Limite
00	BE 0A 75	05 00
01	BE 23 D1	00 BF
02	BE 00 DA	03 61
03	BE 1A 26	05 D2
04	BE 0F F0	00 CF

du répertoire de pages suivant:

Répertoire	Table	Active
0	0	1
1	3	0
2	1	1
3	2	0

et de deux tables de pages (on ne fait figurer ici que les pages utilisées, les autres ont leur bit libre à 1):

Table 0			Table 1		
Page	Cadre	Active	Page	Cadre	Active
2A0	23 40	1	3E0	00 00	0
2A1	05 BB	1	3E1	27 FD	1
2A2	00 00	0	3E2	00 00	0
2A3	14 E0	1	3E3	3A F6	1

Quelle est l'adresse physique correspondant à l'adresse logique 03 00 F0 ? Expliquez en détail les opérations de conversion. Vous devrez en particulier donner l'adresse linéaire, expliquer comment elle est construite et comment elle se décompose. (2 points)

4. Quelle est la quantité de mémoire physique utilisée par le processus? Justifiez. (1 point)

3 Exercice 3 – NFS (3 points)

On souhaite mettre en place un serveur NFS sur la machine `popeye.universite.fr` qui exporte le répertoire `/dirs/public` en lecture seule sur toutes les machines du domaine `universite.fr`, et le répertoire `/dirs/private` en lecture-écriture sur la machine `olive.universite.fr`

1. Indiquez le contenu du fichier `/etc/exports` sur la machine `popeye` (0,5 point)
2. Indiquez le contenu du fichier `/etc/exports` sur la machine `olive` (0,5 point)
3. On redémarre le serveur NFS à l'aide de la commande `service nfs restart`. Indiquez quels doivent être les permissions sur les répertoires `/dirs/public` et `/dirs/private`. (0,5 point)
4. Indiquez la commande à effectuer sur la machine `brutus.universite.fr` pour monter le répertoire partagé `public` dans `/mnt/popeye`. (0,5 point)
5. Expliquez précisément ce qu'il se passe lors de la commande suivante exécutée sur la machine `brutus` après avoir monté le répertoire (1 point):

```
echo "bonjour" > /mnt/popeye/test.txt
```

4 Exercice 4 – Ordonnancement (4 points)

On considère un disque composé de 256 cylindres (numérotés de 0 à 255) et recevant des requêtes d'accès à des blocs situés sur des cylindres différents. On s'intéresse ici uniquement aux cylindres: on suppose que le déplacement de la tête de lecture d'un cylindre au suivant ou au précédent se fait en 1 pas de temps et on néglige le temps de rotation et les accès aux secteurs.

Les requêtes sur les cylindres arrivent en 2 paquets. Dans chaque paquet, les requêtes sont ordonnées. Le premier paquet, arrivé au temps 0, comprend des requêtes pour les cylindres:

100, 63, 112, 98, 237, 160

Le deuxième paquet, arrivé au temps 100, comprend des requêtes pour les cylindres:

220, 255, 145, 12, 78, 50

Initialement, la tête de lecture est positionnée sur le cylindre 75.

1. Décrivez précisément ce qu'il se passe lors de l'exécution de l'algorithme d'ordonnancement SSTF (plus proche d'abord). (1 point)
2. Quel est le temps total de traitement des requêtes avec cet algorithme? (0,5 point)
3. Décrivez précisément ce qu'il se passe lors de l'exécution de l'algorithme d'ordonnancement C-LOOK (circulaire sans aller jusqu'au bout). On suppose que la tête était montante. (1 point)
4. Quel est le temps total de traitement des requêtes avec cet algorithme? (0,5 point)
5. Quel est le meilleur algorithme sur cet exemple? (0,5 point)
6. Quel serait l'ordonnancement optimal? (0,5 point)

5 Exercice 5 – Remplacements (3 points)

On s'intéresse aux algorithmes de remplacement de pages dans un cache capable de contenir 5 pages. Le gestionnaire de mémoire accède successivement aux pages suivantes:

1, 7, 8, 2, 3, 1, 6, 1, 2, 7, 3, 5, 6

Initialement, le cache est vide.

1. Déroulez l'algorithme clock-based sur cet exemple et indiquez le nombre de défauts de pages. (2 points)
2. Quel est le nombre de défauts de page minimal sur cet exemple? Justifiez. (1 point)

6 Exercice 6 – Synchronisation (2 points)

On propose les fonctions d'exclusion mutuelle suivantes, écrites en C, pour un système à deux processus:

```
int[] sc = {0,0};
void entrer_section_critique(int id) {
    sc[id]=1;
    while(sc[1-id])
        ;
}
void sortir_section_critique(int id) {
    sc[id]=0;
}
```

1. Expliquez quel est le problème de cette solution. Illustrez sur un exemple concret. (1 point)
2. Proposez une solution simple pour éviter de problème. (1 point)