

Examen Final

IFT 2245

24 avril 2018

Directives

- *Aucune* documentation autorisée.
- Pas de calculatrice, téléphone, ou autre appareil électronique autorisé.
- Répondre dans le cahier
- Le pointage pour chaque question est entre parenthèses (total = 30).
- Les termes en anglais sont indiqués en *italique*.

Question 0. *Nom et prénom (1 point de bonus)*

Écrivez votre nom et prénom et matricule en haut de chaque page et aussi sur la page couverture du cahier réponse.

Question 1. *Interblocage (5 points au total)*

1. Mutual Exclusion
2. Hold & Wait
3. No pre-emption
4. Cycle/circularity

(a) (2 points) Quelles sont les 4 conditions nécessaires pour avoir une impasse (*deadlock*) ?

0.5
each

(b) (1 point) Soit un système avec trois types de ressources, chacune avec un nombre différent d'unités totales:

A - 4, B - 3, C - 2

À un instant donné, il existe trois processus dont les allocations de ressources actuelles et maximales sont indiquées dans le tableau ci-dessous:

Processus	Alloué	Max
	A, B, C	A, B, C
P_0	2, 0, 0	3, 2, 1
P_1	0, 2, 0	1, 2, 0
P_2	1, 1, 2	1, 3, 2

0.5 0.25 0.25
 P_1, P_2, P_0

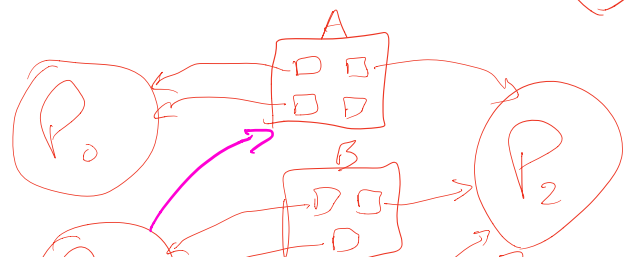
Trouver une séquence d'exécutions de processus qui démontre que le système est dans un état sûr.

(c) (1 point) A l'instant où le premier processus de la séquence décrite en (b) demande les ressources nécessaires (mais avant que les ressources ne soient allouées), dessinez le graphe d'allocation des ressources.

(d) (1 point) Y a-t-il un cycle dans le graphe que vous avez dessiné pour (c) ? Si oui, indiquez-le sur le graphe.

No

Initial graph setup
correctly ? 0.5
arrows correct ? 0.5



Question 2. Accès mémoires (5 points au total)

- (a) (1 point) Quelle est la fonction principale de la
- memory management unit*
- (MMU) ?

translate logical address to physical

Les détails suivants s'appliquent aux questions (b) - (d): Étant donné un système avec un espace d'adressage de 32 bits, une taille de page de 4 KB (2^{12} B) et avec la taille d'une entrée dans la table de pages de 4B:

- (b) (1 point) Quelle est la taille (en
- Bytes*
-) de la table de page à un niveau ?

$$\frac{2^{32}}{2^{12}} \times 2^2 = 2^{22} \text{ B} = 4 \text{ MB}$$

- (c) (1 point) Considérant que nous voulons que chaque table de pages dans un système de pagination hiérarchique s'inscrive dans un
- frame*
- de mémoire (c'est-à-dire ne soit pas plus grande qu'une page), combien de niveaux de pagination sont nécessaires et comment l'espace d'adressage est-il divisé ?

2 levels (0.5)

10	10	12
----	----	----

 0.5

- (d) (2 points) Considérant qu'un programme a besoin de 64 MB (
- 2^{26}
- B) d'espace mémoire virtuel, combien de tables de pages totales sont nécessaires pour la configuration hiérarchique décrite en (c).

$$\frac{2^{26}}{2^{12}} = 2^{14} \text{ pages}$$

each inner table does 2^{10}

$$\text{so } 2^{14} / 2^{10} = 2^4 = 16$$

inner tables

$$+ 1 \text{ outer} = 17$$

Question 3. Mémoire en masse (5 points au total)

- (a) (1 point) Quelle est la différence principale entre RAID niveau 4 et RAID niveau 5 ?

parity bits distributed over disks 0.5
mentioning parity bits - 0.5

- (b) (2 points) Étant donné un disque avec la taille de bloc 1KB (
- 2^{10}
- B), 100 blocs par piste, une vitesse de 5000tpm, et le temps moyen de recherche (
- average seek time*
-) de 5ms:

- i. Quel est le taux de transfert
- maximum**
- en megabytes par seconde (MB/s) ?

$$5000 \frac{\text{r}}{\text{min}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \cdot 100 \frac{\text{blo}}{\text{r}} \cdot \frac{2^{10} \text{ B}}{\text{blo}} = 8.14 \frac{\text{MB}}{\text{s}}$$

- ii. Quelle est la performance
- moyen**
- du disque mesurée en IO/s ?

$$T_t = \left(\frac{5000}{60} \times 100 \right)^{-1} = 0.00012$$

$$T_a = 0.005$$

$$T_x = (0.5) \frac{60}{5000} = 0.006$$

$$T_{10} = 0.01112$$

$$1075 \approx 90$$

- (c) (2 points) Un disque a 200 pistes. A l'instant présent, la tête de lecture est sur la piste 33. La séquence des requêtes de lecture à venir est:

58, 106, 10, 92, 15

Quel est l'ordre des pistes visitées et la distance totale parcourue par la tête de lecture pour les algorithmes d'ordonnancement de disques suivants:

- i. LOOK

- ii. C-SCAN

head moving right!

Look: order - 58, 92, 106, 15, 10
distance - 169

C-SCAN: order - 58, 92, 106, (200)(0), 10, 15

stays left

Look: 15, 10, 58, 92, 106
dis: 119

C-SCAN: 15, 10, 106, 92, 58
dis: 375

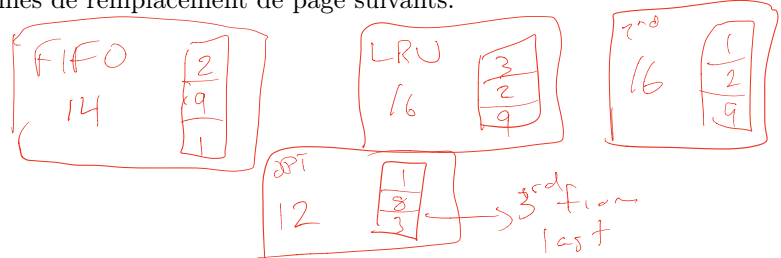
Question 4. Mémoire Virtuelle (5 points au total)

(a) (4 points) Soit un programme qui roule sur une machine qui dispose de 3 *frames*. Il accède aux pages suivantes dans l'ordre indiqué:

1 3 2 1 9 2 4 1 9 2 1 4 5 1 9 3 8 1 3 2 9

En présumant que toutes les *frames* sont vides au départ, indique le contenu des *frames* et le nombre total de *page faults* pour chacun des algorithmes de remplacement de page suivants:

- FIFO (*first in first out*)
- LRU (*least recently used*)
- Second chance (ou "horloge")
- Optimal



(b) (1 point) Décrivez 2 facteurs ou considérations affectés par le choix de la taille de la page.

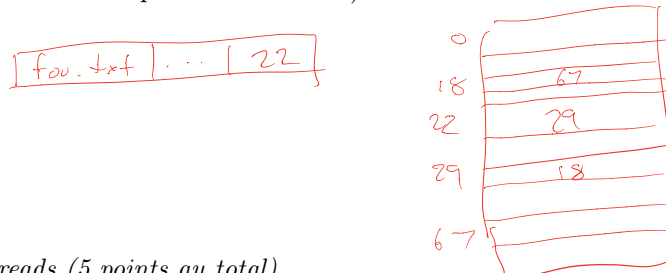
- 0.5 each
- ↓ P.S. less frag.
 - ↑ P.S. smaller p.t size
 - ↑ P.S. more TLB hits
 - ↓ P.S. Better locality
 - ↓ P.S. better resolution

Question 5. Système de fichiers (5 points au total)

(a) (3 points) Énumérer et décrire trois types de fragmentation.

internal: allocated not used
external: can't be allocated
data: distributed on disk

(b) (2 points) Un fichier "foo.txt" est alloué les blocs suivants {22, 29, 18, 67}. Décrivez et dessinez un diagramme pour montrer comment cela pourrait être implémenté avec une *file allocation table* (FAT). (Votre diagramme doit contenir une entrée de répertoire et le FAT)

**Question 6. Processus et threads (5 points au total)**

Veuillez répondre à chacune des questions suivantes avec 2-3 phrases maximum. Quelle est la différence entre (1 point chaque):

- Un fork() et un exec() ? 0.5 each side
- Une impasse (*deadlock*) et la famine (*starvation*) ?
- Concurrence et parallélisme ?
- Un processus et un *thread* ?
- Un process et un programme ?