

Examen Final

IFT 2245

19 mai 2020

Directives

- Toute documentation est autorisée (open-book).
- Répondre **sur le Google form**.
- Le travail supplémentaire peut être téléchargé sur **Dropbox** pour être considéré pour crédit partiel.
- Calculatrice est autorisée.
- Le pointage pour chaque question est entre parenthèses (total = 30).
- Les termes en anglais sont indiqués en *italics*.

Des choses qui pourraient vous aider

- $8b=1B$, $2^{10}B=1KB$, $2^{10}KB=1MB$, $2^{10}MB=1GB$

Question 1. Mémoire centrale (8 points au total)

(a) (1 point) Considérons un système avec:

- Le temps d'accéder à la mémoire centrale est **180 ns**
- Le temps pour faire une recherche dans le *Translation Lookaside Buffer* (TLB) est **60 ns**
- Le taux de réussite du TLB est **0.95**

Quel est le temps d'accès effectif (*effective access time* (EAT)) pour accéder à une page en mémoire (ne tenant pas compte des "page faults")? **249 ns**

(b) (1 point) Considérons un système avec:

- Le temps d'accéder à la mémoire centrale est encore **180 ns**
- Le temps pour traiter une *page fault* est **9 ms**
- Le taux de *page fault* est **1 "manque (miss)" par 50000 accès**

Quel est le temps d'accès effectif (*effective access time* (EAT)) pour accéder à une page en mémoire (ne tenant pas compte le TLB)? **359.997 ns**

Les détails suivants s'appliquent aux questions (c) - (f): Étant donné un système avec un espace d'adressage de 64 bits, une taille de page de 2MB et avec la taille d'une entrée dans la table de pages de 64b

(c) (1 point) Quelle est la taille (en *Bytes*) de la table de page à un niveau? **$2^{46} B$**

(d) (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),

- i. (0.5 points) combien de niveaux de pagination sont nécessaires? **3**
- ii. (0.5 points) combien de bits sont utilisés pour la table de pages la plus externe (*outer*)? **7**

(e) (1 points) Considérant qu'un processus avec 128MB stocké dans la memoire centrale, combien de rangée dans la table de page d'un niveau décrite en (c) vont être marquées "valide"? **2⁶**

(f) (1 points) Considérant qu'un programme a besoin de 64GB d'espace mémoire virtuel, combien de tables de pages totales sont nécessaires pour la configuration hiérarchique décrite en (d). **3**

(g) (2 points) En ce qui concerne le système de mémoire principal, remplissez le tableau suivant avec les algorithmes d'allocation de mémoire non-contigu en (i) et (ii) et les types de fragmentation résultant de tailles d'allocation fixes ou variables en (iii) et (iv):

	Allocation contigue	Allocation non-contigue	Type de fragmentation
Taille variable	partitions variables	(i) <i>segmentation</i>	(iii) <i>externe</i>
Taille fixe	partitions fixes	(ii) <i>pagination</i>	(iv) <i>interne</i>

Question 2. Mémoire Virtuelle (4 points au total)

Un programme s'exécute sur une machine et a été alloué **3 frames**. Il accède aux pages suivantes dans l'ordre indiqué:

1 4 3 2 4 5 1 2 5 6 2 5 3

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

- i. FIFO (*first in first out*) **10**
- ii. Deuxième Chance (*Second Chance* ou "horloge") **9**
- iii. Optimal **7**
- iv. "Least Recently Used" **9**

Question 3. Mémoire en masse (8 points au total)

(a) (4 points) Un disque a 120 pistes. À l'instant présent, la tête de lecture est sur la piste 38 en se déplaçant dans le sens de l'augmentation des numéros de piste. La séquence des requêtes de lecture de piste à venir est:

[80, 20, 10, 110]

Quel est la **distance totale parcourue** par la tête de lecture pour les algorithmes d'ordonnancement de disques suivants:

- i. FIFO **212**
- ii. Shortest Seek Time First (SSTF) **128**
- iii. C-LOOK **182**

iv. SCAN **192**

(b) (2 points) Compte tenu des informations suivantes:

- Taille d'un bloc est **32 KB**
- Le disque tourne a une vitesse de **7200 révolutions par minute**
- Le taux de transfert est **5 Mb/s** (N.B. b≠B)
- Le seek time moyen est **9 ms**

- i. (0.5 points) Quel est le temps de transfert pour un bloc (en ms)? **50**
- ii. (0.5 points) Quel est la latence rotationelle moyen (en ms)? **4.17**
- iii. (1 point) Quel est le temps **total moyen** pour transférer un bloc (en ms)? **63.17**

(c) (2 points) Avec un système avec codage de Hamming à parité paire calculée de gauche à droite, vous recevez le code de Hamming 12 bits suivant:

0 0 1 1 1 0 0 1 0 1 1 1

Ce code a une erreur de 1 bit, quel bit? **7**

Question 4. *Système de fichiers (4 points au total)*

(a) (3 points) Un système de fichiers **ext2** utilise un adressage **32 -bit** et une taille de bloc de **2 KB**.

- i. (1 point) Quelle est la taille maximale qu'un fichier peut avoir pour qu'il n'ait pas besoin d'utiliser le pointeur simple (*single*) indirection dans l'inode (en B, peut être une expression)? **12 x 2KB**
- ii. (1 point) Quelle est la taille maximale qu'un fichier peut avoir pour qu'il n'ait pas besoin d'utiliser le pointeur double indirection dans l'inode (en B peut être une expression)? **12 x 2KB + 2 x 2⁹KB**
- iii. (1 point) Quelle est la taille maximale qu'un fichier peut avoir pour qu'il n'ait pas besoin d'utiliser le pointeur triple indirection dans l'inode (en B, peut être une expression)? **12 x 2KB + 2 x 2⁹KB + 2 x 2¹⁸KB.**

(b) (1 point) Cela décrit le mieux quel type de système de fichiers? " Similaire à un système de fichiers qui est en chaîne mais avec un meilleur accès aléatoire " **FAT**

Question 5. *Réponse Courte (6 points au total)*

(a) (1 point) Pour générer un conteneur "Docker" à partir d'une image "Docker" nécessite quel commande? **run**

(b) (1 point) Quel est le nom pour un processus P lorsque le parent du processus P meurt avant P? **orphelin.**

(c) (1 point) Quel est le terme pour décrire la situation où un processeur a un accès plus rapide à certaines parties de la mémoire? **NUMA**

(d) (1 point) Quel est le terme pour décrire un lien de communication où les données ne peuvent voyager que dans une seule direction à la fois? **half-duplex**

Final - ift2245

(e) (1 point) Quel est le nom de l'état du système lorsqu'il existe une séquence de processus qui sont garantis d'avoir les ressources nécessaires pour terminer l'exécution? *état sûr*

(f) (1 point) Quel est le terme pour décrire la situation où un processus ne reçoit jamais les ressources dont il a besoin? *famine.*