ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE NOVEMBRE 2017

Toute documentation permise Calculatrices : modèles autorisés seulement Durée de l'examen : 3 heures

14-IF-A5 Systèmes d'exploitation

QUESTION 1 [20 points]

Concepts et services des systèmes d'exploitation

(a) [4 points]

Qu'est-ce qu'un système d'exploitation ?

(b) [6 points]

Qu'est-ce qu'un noyau (*Kernel*) et quelles sont ses principales fonctions?

(c) [4 points]

Qu'est-ce qu'une interruption ?

(d) [6 points]

Nommer et décrire trois différents types de mémoires.

QUESTION 2 [20 points]

Processus, fils et synchronisation

(a) [4 points]

Considérer le code suivant :

```
for (i=0 ; fork() ; i++) {
    if (i==5) {break ;}
    printf(''PID : %d, i = %d\n'', getpid(), i) ;
}
```

Supposez que le numéro d'identification initial du processus est 1234 et que le numéro de processus augmente de 1 à chaque nouveau processus. Supposez aussi qu'il n'y a pas de nouveau processus créé durant l'exécution de ce programme.

(i) Quelles sont les sorties possibles du programme ?
(ii) Pour toute la durée de vie du programme, combien d'appels à fork() sont faits ?

(b) [2 points]

Qu'est-ce que l'attente active ?

(c) [4 points]

Qu'est-ce qu'un contexte et un changement contexte ?

(d) [4 points]

Qu'est-ce qu'une section critique ? Donner un exemple simple.

(e) [6 points]

Donner 6 attributs qu'un système d'exploitation doit maintenir comme information pour un processus.

QUESTION 3 [20 points]

Ordonnancement des processus

(a) [6 points]

Décrire ces trois types d'ordonnanceurs : court terme, moyen terme et long terme.

(b) [4 points]

Qu'est-ce que le temps de traitement (*turnaround time*) et le temps de réponse (*response time*) ?

(c) [10 points]

Soit les processus suivants :

Processus	Temps d'arrivée (ms)	Durée (ms)
A	0	22
B	6	14
C	10	4
D	20	6
E	24	12

Pour chacune des stratégies d'ordonnancement suivantes, vous devez :

1. Dessiner le diagramme temporel (« Gantt chart »)

2. Calculer le temps d'attente moyen

(i) La tâche la plus courte en premier (*Shortest Job first, SJF*), sans préemption.
(ii) La tâche la plus courte en premier (*Shortest Job first, SJF*), avec préemption.
(iii) Type tourniquet (Round-Robin) avec une tranche de vie (quantum) de 8 ms. Les nouveaux processus sont placés au début de la file (passe devant les processus existants dans l'ordre d'exécution).

QUESTION 4 [20 points]

Interblocage

(a) [2 points]

Quand un processus est-il dans un état sûr?

(b) [10 points]

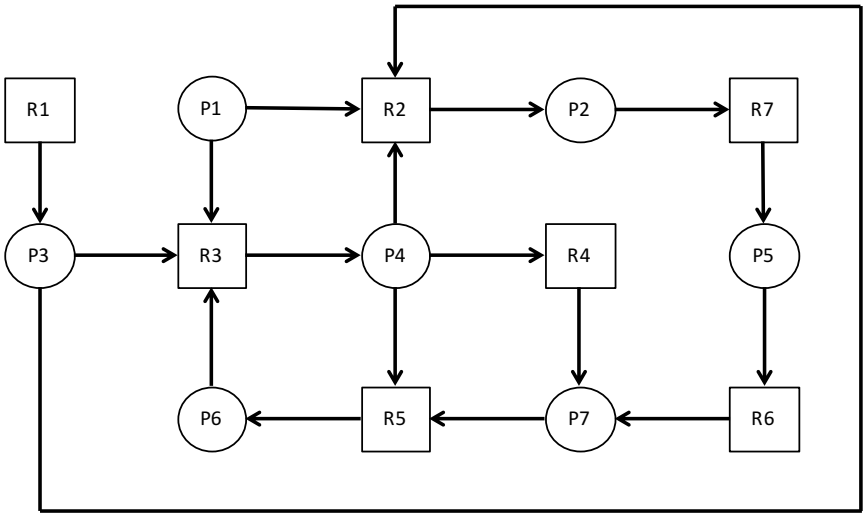
Considérer la situation suivante:

	Alloués			Besoins			Disponibles		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P1	1	1	1	2	5	1	3	2	4
P2	1	3	1	4	3	1			
P3	4	2	0	0	9	8			
P4	4	2	2	2	1	4			
P5	0	1	0	2	3	8			

Utiliser l'algorithme du banquier pour déterminer si le système est dans un état sûr ainsi que la séquence d'exécution sûre, s'il en existe une.

(c) [8 points]

Voici le graphe d'allocation de ressources présentant l'état du système à un instant donné. On suppose que toutes les ressources n'offrent qu'une seule instance.



i) Donner les ressources détenues par chacun des processus du système.
ii) Est-ce qu'il y a un interblocage dans ce système? Si oui, quels sont les processus qui y participent?
iii) Dessiner le graphe d'attente.

QUESTION 5 [20 points]

Gestion de la mémoire

(a) [8 points]

Décrivez 4 algorithmes d'allocation mémoire.

(b) [4 points]

Qu'est-ce que la localité temporelle et la localité spatiale ?

(c) [4 points]

Donner les avantages et inconvénients de l'augmentation de la taille des pages.

(d) [4 points]

Définir la fragmentation interne et externe.