
SYSTÈMES D'EXPLOITATION

EXAMEN DE RATTARPAGE

2 heures
avec documents de cours

N.B. : - Les réponses aux questions doivent être argumentées et aussi concises que possible.
- Le barème est donné à titre indicatif.

Question 1

(11 points)

On s'intéresse à la détection des interblocages entre processus ayant besoin de portions de la même ressource (comme par exemple des pages d'une mémoire physique sans swap). On suppose que chacun des processus a des besoins en ressource variables au cours du temps (ils peuvent demander puis libérer des portions de la ressource autant de fois que nécessaire), que chacun a besoin de l'intégralité de la ressource qu'il demande à un instant donné pour pouvoir poursuivre son exécution, et qu'un processus reste bloqué tant que sa demande de ressource ne peut être satisfaite. Pour simplifier, on supposera que les portions de ressource s'expriment comme des quantités entières (nombres de pages, par exemple).

(1.1) (1 point)

Que peut-il se produire si on lance simultanément plusieurs processus ?

(1.2) (1 points)

Si le système de soumission des processus oblige à définir la quantité maximum de ressource nécessitée par chaque processus, quel critère permet de garantir de façon certaine que l'ensemble des processus lancés terminera bien ?

On instrumente les routines de gestion de la ressource pour mémoriser les quantités de ressource possédées par chacun des processus. L'état actuel de réservation de la ressource peut donc être représenté par un vecteur donnant la quantité de ressource possédée par chaque processus, et l'on peut y associer le vecteur des quantités maximum pouvant être demandées par chaque processus. Par exemple, au lancement de quatre processus $A(\max=6)$, $B(\max=5)$, $C(\max=4)$, et $D(\max=7)$ sur un système comportant 10 portions de ressource, on a :

Processus	A	B	C	D	
Utilisés	0	0	0	0	Quantité restante : 10
Maximum	6	5	4	7	Quantité totale : 10

(1.3) (2 points)

Supposons que, après un certain temps, le système se retrouve dans la situation suivante.

Processus	A	B	C	D	
Utilisés	1	2	2	4	Quantité restante : 1
Maximum	6	5	4	7	Quantité totale : 10

Existe-t-il un séquençement des processus garantissant leur terminaison certaine ? Si oui, lequel ?

(1.4) (2 points)

Supposons que, après un certain temps, le système se retrouve dans la situation suivante.

Processus	A	B	C	D	
Utilisés	1	1	2	4	Quantité restante : 2
Maximum	6	5	4	7	Quantité totale : 10

Existe-t-il un séquençement des processus garantissant leur terminaison certaine ? Si oui, lequel ?

(1.5) (2 points)

En vous inspirant des exemples ci-dessus, donnez une règle permettant de dire si une configuration donnée autorise ou non un séquençement garantissant une terminaison certaine.

(1.6) (3 points)

En vous basant sur cette règle, donnez l'algorithme devant être implémenté dans la routine de réservation de la ressource pour garantir la terminaison des processus.

Question 2 (3 points)

On cherche à évaluer la quantité de mémoire gaspillée par un système d'allocation de la mémoire (c'est-à-dire à la fois le surcoût dû au système de gestion de la mémoire lui-même, ainsi que la mémoire réservée mais non utilisée, donc inutilisable par d'autres). Soit s la taille moyenne d'un processus, p la taille d'une page, et e le coût moyen d'une entrée dans la table des pages, exprimés en octets.

(2.1) (1 point)

Quelle est la taille moyenne de la table des pages d'un processus ? Quelle est la quantité moyenne de mémoire perdue lors de l'allocation d'un processus ?

(2.2) (2 points)

Quelle doit être la taille p d'une page, exprimée en fonction de s et e , afin de minimiser la quantité de mémoire perdue ?

Question 3 (3 points)

Quelles différences existe-t-il entre les routines d'entrées/sorties décrites dans la section 2 du `man` Unix et celles de la section 3 ? (*20 lignes maximum*)

Question 4 (3 points)

Quelles sont les caractéristiques respectives des attentes active et passive ? Comment peuvent-elles être combinées de façon efficace ? (*20 lignes maximum*)