
SYSTÈMES D'EXPLOITATION

PARTIEL

1 heure et demie
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 (3 points)

On dit qu'un processus Unix est dans l'état *zombie* s'il est terminé mais que son parent n'a pas encore fait d'appel `wait ()` le concernant. Quel est l'intérêt de le garder dans la table des processus ? Donnez un court exemple réaliste.

Question 2 (11 points)

On s'intéresse à l'allocation des numéros de processus dans un système d'exploitation distribué sur P processeurs. On souhaite réaliser un mécanisme d'allocation de numéros de processus allant de 0 à $(N - 1)$, avec $N \gg P$, tel que tout processus soit identifié par un numéro distinct et unique sur l'ensemble du système. Le coût d'une communication inter-processeurs est suffisamment grand pour qu'on souhaite autant que possible en réduire le nombre.

(2.1) (2,5 points)

Proposez une solution simple permettant de garantir les conditions requises tout en ne nécessitant pas de communication entre les processeurs. Quelles sont les limitations de cette solution ?

Le système distribué considéré permet la migration dynamique de processus entre processeurs pour réaliser l'équilibrage de la charge au cours du temps.

(2.2) (2,5 points)

En quoi cette fonctionnalité du système remet-elle en cause l'algorithme précédent ? Proposez un mécanisme correctif. Quel est son coût, exprimé en nombre moyen de communications à réaliser par processus ?

On souhaite pouvoir permettre à n'importe quel processeur de créer autant de processus qu'il le souhaite, dans la limite des N processus pouvant être simultanément actifs sur le système.

(2.3) (2,5 points)

Proposez une solution garantissant qu'un processeur puisse effectivement allouer l'ensemble des N processus. Quel est son coût en messages ? Quelles sont les limitations de cette solution ?

(2.4) (3,5 points)

Proposez une solution plus économique en terme de messages, garantissant qu'un processeur puisse allouer une fraction significative de l'ensemble des N processus. Quelle est la fraction des processus effectivement allouable par un processeur, exprimée en fonction des paramètres de votre solution ? Quel est son coût moyen en messages par processus, exprimé au moyen des mêmes paramètres ?

Question 3 (6 points)

Les mécanismes de communication inter-processus sont tous équivalents, c'est-à-dire qu'on peut implémenter chacun d'entre eux au moyen de l'un quelconque des autres. Proposez une implémentation des moniteurs au moyen des sémaphores, en montrant de quelle manière le compilateur gèrera :

- l'accès aux moniteurs,
- les primitives `wait()` et `signal()`.