UNIVERSITÉ BORDEAUX I
Session de Janvier 1997

U.F.R. Mathématiques et Informatique
Alain Griffault

Maîtrise d'Informatique
Systèmes d'exploitation 1
(Durée: 2 heures)

Documents interdits.

1 Cours : 3 points

Citer deux problèmes dans un système d'exploitation pour lesquels bien qu'une solution optimale existe, elle ne soit pas utilisée. Dans les deux cas, expliquer rapidement pourquoi les algorithmes optimaux ne sont pas utilisés.

2 Sémaphores : 4 points

1. Quatre taches T_{01}, T_{02}, T_0, T_1 sont lancées en parallèle dans une boucle infinie.
   $T_{01} \parallel T_{02} \parallel$ `tant que vrai {` $T_0 \parallel T_1$ `}`
   Ajouter à chaque tâche les opérations sur les deux sémaphores nécessaires (pour lesquels vous préciserez les valeurs initiales) pour obtenir la précédence des tâches suivante :

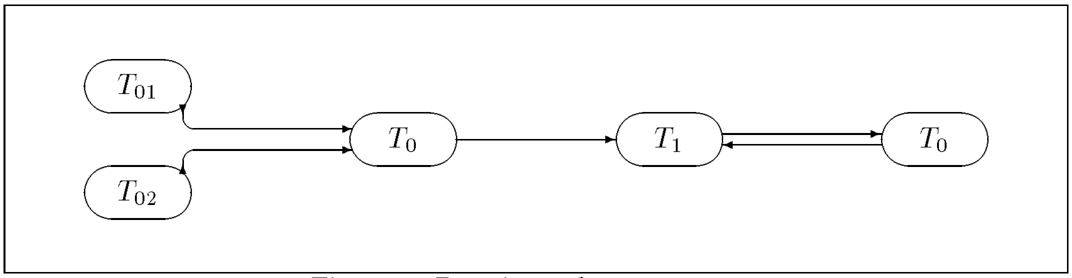

Figure 1: Premier ordonnancement.

2. N taches $T_{01}, \ldots, T_{0N_0}, T_0, T_{11}, \ldots, T_{1N_1}, T_1$ sont lancées en parallèle dans une boucle infinie.
   Ajouter à chaque tâche les opérations sur les deux sémaphores nécessaires (pour lesquels vous préciserez les valeurs initiales) pour obtenir la précédence des tâches suivante :

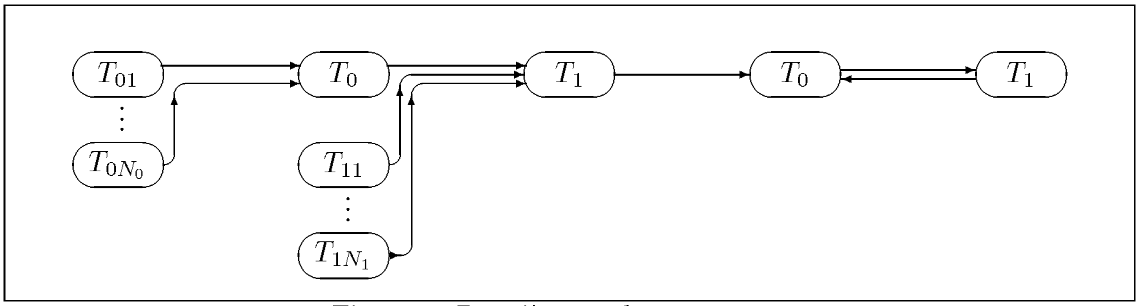

Figure 2: Deuxième ordonnancement.

3 Interblocages : 13 points

Les algorithmes de prévention et de détection des interblocages sont des méthodes pour étudier le graphe d'allocation des ressources par les processus. Ce graphe, lorsque les ensembles de processus et de ressources sont fixes, peut être modélisé de la façon suivante :

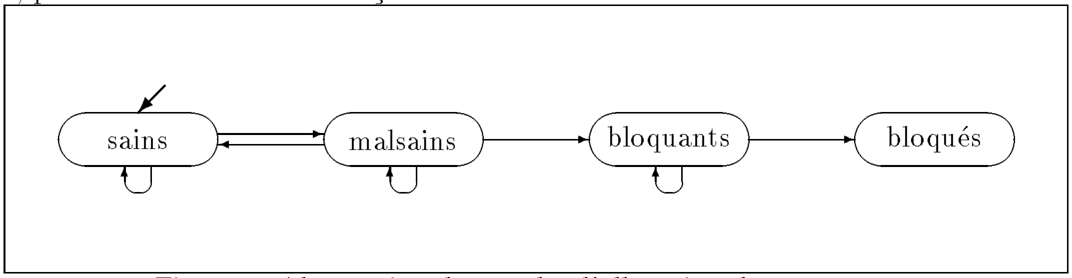

Figure 3: Abstraction du graphe d'allocation des ressources.

Les états **bloqués** sont ceux dans lesquels, pour chaque processus, soit sa requête courante ne peut être satisfaite, soit il ne possède aucune ressource : Le système est donc totalement inactif. Les états **bloquants** sont tels qu'inévitablement, (ie dans un temps fini) le système aboutira dans un état bloqué si aucune nouvelle requête est émise. Les états **sains** sont des états, à partir desquels, il est toujours possible d'ordonnancer les allocations des ressources aux processus, de telle sorte que ceux-ci terminent. Les états **malsains** sont des états ni **bloqués, bloquants ou sains**. Intuitivement, le danger, à partir d'un état malsain, est la possibilité d'aller dans un état bloquant.

1. Expliquer très simplement, sur ce graphe, l'objectif de l'algorithme (dit du banquier) de prévention de l'interblocage.

2. Expliquer très simplement, sur ce graphe, l'objectif de la variante vue en cours de l'algorithme précédent, utilisée pour la détection de l'interblocage.

3. En utilisant les notations du cours (m processus, n types de ressources, Disponibles : vecteur des ressources, Allouées, Requêtes : matrices des ressources par processus), donner une nouvelle variante qui permet de détecter si le système est dans un état bloqué.

4. Donner les complexités (en fonction de m et n et représentant le nombre de comparaisons entre entiers) maximales des trois algorithmes.

5. Dans un système informatique réel : d'une part les ressources se cassent, et/ou de nouvelles sont ajoutées; d'autre part les processus arrivent et s'en vont de façon non controlée. Pour les trois algorithmes précédents (banquier, variante vue en cours, votre variante), indiquer pour les modifications suivantes du système, si elles sont possibles sans mettre en cause la validité de l'algorithme.

   (a) Ajouter des ressources.

   (b) Enlever des ressources.

   (c) Ajouter des processus (également les requêtes courantes et/ou maximales associées).

   (d) Enlever des processus (en libérant les ressources allouées).

6. En fonction de vos réponses aux questions 4 et 5, indiquer (et justifier) quel serait votre choix si vous deviez implémenter un contrôle de l'interblocage dans un système informatique réel.

N.B. : Les questions 4 et 5 sont indépendantes.