

TD/TP objets IPC et synchronisation

: exercice supplémentaire

1 Un système de réservation de ressources

Dans le cadre d'une application multi-processus, on souhaite mettre en place un système de réservation de ressources. Ce système offre un accès à X ressources, où chaque ressource est de type différent (exemple : pour une imprimante et un drone comme ressources : $X = 2$). L'architecture de cette application à l'exécution est composée de N processus dits "Utilisateur" ($N > 0$).

Un processus "Utilisateur" tourne en boucle infinie. A chaque itération, ce processus demande à réserver une sélection de ressources, utilise ces ressources puis les libère.

Pour répondre à cette spécification, on choisit d'utiliser un tableau de sémaphores permettant de gérer les réservations.

Le point de départ pour mettre en oeuvre cette application est le squelette algorithmique suivant, représentant un processus "Utilisateur" :

Processus Utilisateur

```
int idSem = identifiant du tableau de sémaphores;
while (true){
    selection_ressources(...); // (1) permet de choisir les ressources
                               // via une saisie par exemple

    ... // (2) demande de réservation des ressources sélectionnées

    travail(...); // faire quelque chose

    ... // (3) // libérer les ressources sélectionnées
}
```

Fin Utilisateur

On suppose que le tableau de sémaphore est créé et initialisé avant le lancement des processus "Utilisateur".

L'objectif est de compléter le schéma algorithmique et ensuite de l'implémenter. Pour cela, réfléchir à ce qui suit :

- Combien de sémaphores sont nécessaires et quelles sont les valeurs initiales ?
- Quel serait le résultat de la sélection des ressources (étape (1)) ?
- Expliquer comment effectuer la réservation des ressources sélectionnées (étape (2)). Il n'est pas demandé de fournir du code détaillé, mais il est important d'expliquer, par exemple, comment votre solution utiliserait la fonction `int semop(int idSem, struct sembuf *tabOp, int nbOp)` et de décrire les paramètres en entrée.
- Faire de même pour la libération des ressources (étape (3))

Attention, la solution proposée ne doit en aucun cas aboutir à un interblocage.

Remarque : pour le travail sur papier, utiliser les opérations P, V et/ou Z suivant la sémantique vue en cours et en utilisant la syntaxe suivante :

- $P(k, Si)$ s'applique au sémaphore se trouvant à l'indice i du tableau de sémaphores, avec une soustraction de k . Exemple : $P(5, S2)$ correspond à une opération P avec la valeur 5 à soustraire de la valeur du sémaphore positionné à l'indice 2 du tableau d'identifiant `idSem`.
- $V(k, Si)$ s'applique au sémaphore se trouvant à l'indice i du tableau avec une incrémentation de k .
- $Z(Si)$ s'applique au sémaphore se trouvant à l'indice i du tableau.