Université Toulouse III – Paul Sabatier
118 route de Narbonne
31062 Toulouse cedex 9

Travaux pratiques – n°2
Threads Posix et synchronisation de type « moniteur »

Documentation

Le concept de « moniteur » peut être utilisé pour synchroniser des threads Posix en utilisant des conditions Posix (type pthread_cond_t). Voir la documentation à votre disposition sous Moodle.

Exercice 1 – Modèle des producteurs/consommateurs – Version sans synchronisation

- Récupérez et compilez le code nommé *m1_prodCons_base.c* fourni sous Moodle.

Pour avoir la totalité des messages affichés par cette application, définissez les variables qui les conditionnent (Directives au préprocesseur : #ifdef VARIABLE . . . #endif ; voir code) grâce à l'option –D de compilation :

gcc m1_prodCons_base.c –o prodConso –lpthread –DVARIABLE

- Exécutez l'application pour différentes valeurs de paramètres.

Exemples d'exécution :

%prodConso 3 3 1

%prodConso 2 2 2

%prodConso 4 4 4

et constatez les problèmes liés aux conflits d'accès sur les variables partagées.

- Modifiez ce programme pour remplacer les constantes NB_FOIS_PROD et NB_FOIS_CONSO (nombre de dépôts réalisés par un producteur et nombre de retraits réalisés par un consommateur) par deux paramètres.

Exercice 2 – Modèle des producteurs/consommateurs – Version de base

À partir du code fourni, ajoutez la synchronisation de type « moniteur » – utilisant les verrous d'exclusion mutuelle et les conditions Posix – nécessaire pour implanter la version de base des producteurs-consommateurs (vue en cours et TD) dans laquelle les retraits se font dans l'ordre des dépôts.

- Exécutez l'application pour différentes configurations afin de vous assurer de la validité des résultats obtenus.

[Code à déposer sous Moodle]

Exercice 3 – Modèle des producteurs/consommateurs – Dépôts alternés

Modifiez votre code (en conservant la version précédente) pour implanter la version où les producteurs déposent de manière alternée leurs messages dans le buffer (voir TD).

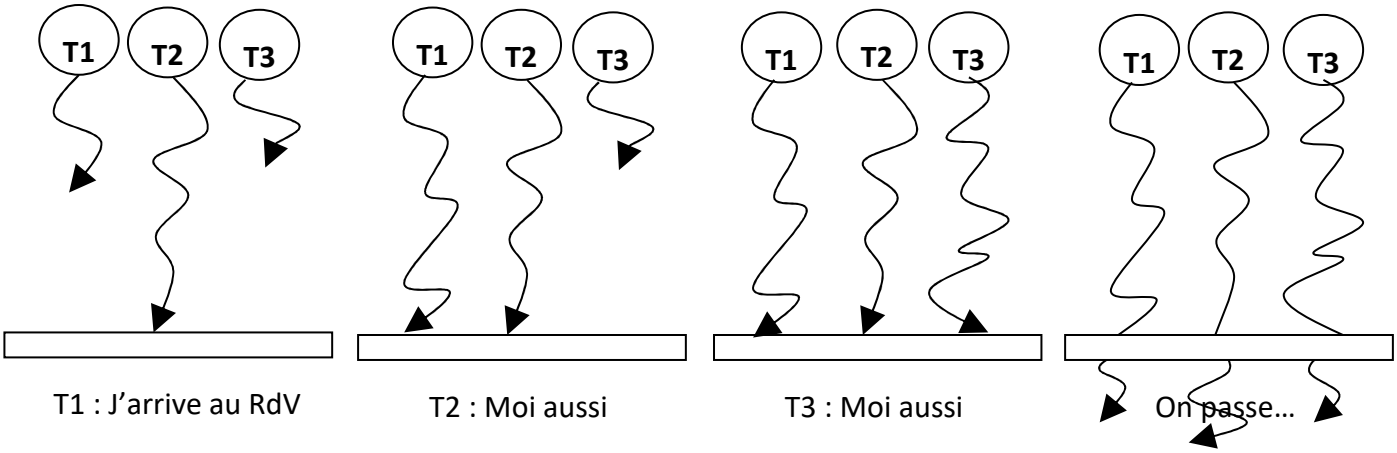
[Code à déposer sous Moodle]

Exercice 4 – Rendez-vous à N

On désire réaliser un rendez-vous entre N threads. Un thread arrivant au point de rendez-vous se met en attente s'il existe au moins un autre thread qui n'y est pas arrivé. Tous les threads bloqués sur cette « barrière » peuvent la franchir lorsque le dernier y est arrivé.

[Code à déposer sous Moodle]

La figure ci-dessous illustre ce comportement.



Chaque thread a le comportement suivant :

```
Début
      Je fais un certain traitement ;
      J'arrive au point de rendez-vous
            et j'attends que tous les autres y soient aussi… ;
      …Avant de pouvoir continuer mon traitement ;
Fin
```

Exercice 5 – Pour continuer… Modèle des producteurs/consommateurs – Retraits à la demande

Modifiez votre code (en conservant la version précédente) pour implanter la version où les consommateurs demandent à retirer un message d'un certain type et où leurs demandes doivent être traitées dans l'ordre (voir TD).

Rappel : Si les affichages sont trop rapides, il est possible de temporiser l'exécution d'un thread pendant quelques microsecondes ou nanosecondes à l'aide des primitives :

int usleep (useconds_t usec) ;

int nanosleep(const struct timespec *req, struct timespec *rem) ;

Voir le manuel en ligne pour leur utilisation (man 3 usleep ou man 2 nanosleep).

On peut utiliser une valeur générée aléatoirement (voir les fonctions srand et rand) pour varier les délais d'attente d'un thread à un autre.

Mais, **attention**, la temporisation n'est pas là pour résoudre les problèmes d'accès concurrents à des variables partagée. En d'autres termes : toute exécution d'une application parallèle doit donner un résultat cohérent **sans** temporisation !