

TD : Les Sémaphores

Objectifs :

Utilisation des sémaphores pour synchroniser des processus

Description du travail à réaliser :

Un processus père crée des fils pour travailler sur un tableau de N entiers. Le travail va consister à initialiser ce tableau, trouver la plus grande valeur et la stocker à la position N, la plus petite et la stocker à la position N+1 et enfin la moyenne. Le père se contentera d'afficher le tableau ainsi que ces valeurs. Les fils feront le reste.

Pour réaliser cela, le père et ses fils communiqueront via des ZDC.

Le processus père crée quatre processus :

- Un processus qui réalise l'initialisation d'entiers et écrit les valeurs dans une ZDC,
- Un processus qui détermine la valeur minimale et l'ajoute à la position N,
- Un processus qui détermine la valeur maximale et l'ajoute à la position N+1,
- Et un processus qui calcule la moyenne de ces entiers.

Le processus père se contente de gérer les informations reçues de ses fils pour réaliser les affichages du tableau d'entiers, la plus petite valeur. La plus grande valeur ainsi que la moyenne.

Etant donné qu'il y a au moins un rédacteur et au moins un lecteur, il va falloir utiliser un ensemble de sémaphores.

Travail à réaliser :

Pour réaliser cette application vous allez développer un certain nombre de fonctions avant de mettre en place votre application.

1. Écrire une fonction ***Creer_nSem*** permettant de créer un ensemble de n sémaphores.
2. Afin de vérifier que les valeurs sont bien celles prévues, écrire une fonction ***AfficheValeur*** permettant d'afficher la valeur d'un sémaphore.
3. Écrire un programme permettant d'appeler les fonctions précédentes pour créer un ou (des) ensemble(s) de sémaphores et vérifier les valeurs,

➔ ***Vérifiez le bon fonctionnement des deux fonctions***

Mettre en place l'application :

4. Combien de sémaphores choisissez-vous pour votre application ? à quelle(s) valeur(s) faut-il initialiser le(s) sémaphore(s) ? Justifiez votre réponse en expliquant l'organisation de votre application. Il est conseillé de faire un schéma.

➔ ***Faites valider votre solution***

5. Complétez le code de votre programme afin d'initialiser le(s) sémaphore(s) à cette (ces) valeur(s).

6. Afin de vérifier que le(s) sémaphore(s) est (sont) bien initialisé(s), complétez le code du programme pour afficher la (ou les) valeur(s) du (ou des) sémaphore(s).

➔ *Testez le bon fonctionnement de cette partie*

7. Complétez le programme pour créer une zone de mémoire partagée pour stocker les N entiers et leurs valeurs minimale et maximale ; ainsi qu'une deuxième ZDC pour stocker leur moyenne.

➔ *Vérifiez la création des deux ZDCs*

8. Écrire une fonction *Redacteur* permettant l'initialisation des entiers et l'écriture de ces derniers dans la ZDC. Les N entiers seront initialisés aléatoirement entre deux valeurs min et max à l'aide de la fonction rand.

➔ *Testez votre fonction*

9. Écrire une fonction *Minimum* permettant de calculer la valeur minimale de N entiers et de la retourner.

➔ *Testez votre fonction Minimum*

10. Écrire une fonction *Maximum* permettant de calculer la valeur maximale de N entiers et de la retourner.

➔ *Testez votre fonction Maximum*

11. Écrire une fonction *Moyenne* de calculer la moyenne de N entiers et de la retourner.

➔ *Testez votre fonction Moyenne*

12. Complétez votre programme afin qu'il crée les quatre fils décrits ci-dessus. Le père doit attendre qu'il y ait les N entiers dans la ZDC1 pour autoriser les calculs des fils. Et attend tous les résultats avant de pouvoir les afficher. Les valeurs minimale et maximale seront stockées respectivement aux emplacements N et N+1 de la ZDC1.

➔ *Testez le bon fonctionnement de cette partie*

13. Il est possible de connaître le dernier processus qui a réalisé une opération prendre ou vendre sur le sémaphore. Complétez le code pour avoir cette information.

➔ *Testez le bon fonctionnement de cette partie*

14. Il est possible de connaître également le nombre de processus bloqués sur un sémaphore. Complétez le code pour afficher cette information.

➔ *Testez le bon fonctionnement de cette partie*

15. Lorsque le processus père n'a plus besoin de l'ensemble de sémaphores, il le détruit. Complétez le code pour détruire l'ensemble de sémaphore.

➔ *Vérifiez le bon fonctionnement de l'ensemble*