

SR02 : TD 4

TD Machine sur deux séances de 2h

Objectifs

- Utiliser l'API IPC Shared Memory d'un système UNIX
- Assurer une communication inter-processus à travers un segment de mémoire partagée

Rappels et remarques**sharemem.h**

Vous allez avoir à inclure dans chacun de vos programmes plusieurs fichiers ".h". Il est plus simple, pour ne pas en oublier, de créer un fichier "sharemem.h" qui contient :

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <sys/types.h>
```

```
#include <sys/ipc.h>
```

```
#include <sys/shm.h>
```

...

Vos définitions globales puis de faire un unique `#include "sharemem.h"` au début de vos programmes.

ipcs / ipcrm

Lors de la mise au point de programmes, vous allez certainement créer des segments de mémoire partagée qui ne seront pas détruits.

Pour voir les segments de mémoire partagée créés, utilisez la commande "ipcs -m". Pour détruire des segments "oubliés", utilisez la commande "ipcrm -m ID".

Détruire les segments non utilisés

Il faut penser à détruire les ressources IPC à la fin des programmes. Si cela n'est pas fait, ces ressources persistent en mémoire

Exercice 1. (Segment de mémoire partagée : Synchronisation père-fils)

- Ecrire une fonction *copiefichier(int f1, int f2)* qui copie le contenu d'un fichier représenté par f1 dans un autre fichier représenté par f2. La fonction doit retourner le nombre d'octets copiés. La taille maximale d'un bloc qu'on peut lire/écrire est de 1024 octets (#define MAXSIZE 1024).
- Ecrire un programme *surv.c* qui prend en argument deux fichiers (f1.dat et f2.dat) et surveille leurs descripteurs de fichier en utilisant un parent et un fils : chaque processus affiche le contenu d'un seul fichier à la sortie standard et écrit ensuite à la sortie standard le nombre total d'octets reçus. Ce programme utilise la fonction *copiefichier(int f1, int f2)*.

Voici un exemple d'exécution où f1.dat contient *bonjour* et f2.dat contient *sr02* :

```
[hlakhlef@e6420-hlakhlef:~/Bureau/SR02/pgms/TDmemsh] $ ./ex f1.dat f2.dat
bonjoursr02 Octes lus: 7
Octes lus: 4
```

- Modifiez dans un programme *survshm.c* le programme *surv.c* pour que le parent et le fils partagent un segment mémoire de petite taille. Le fils stocke son nombre d'octets (les octets lus à partir d'un fichier) dans le segment de mémoire partagée. Le parent attend que le fils termine et affiche ensuite le nombre d'octets reçus par chaque processus et la somme de ces valeurs. Le parent crée le segment de mémoire partagée en utilisant la clé IPC_PRIVATE. La synchronisation de la mémoire partagée est assurée par la fonction *wait*. Le parent n'accède pas à la mémoire partagée tant qu'il n'a pas détecté la terminaison de son fils.

Voici un exemple d'exécution où f1.dat contient *bonjour* et f2.dat contient *sr02* :

```
[hlakhlef@e6420-hlakhlef:~/Bureau/SR02/pgms/TDmemsh] $ ./ex2 f1.dat f2.dat
bonjoursr02 Octes copies:      7 par le parent  4 par le fils
                        11 au total
```

Exercice 2. (Segment de mémoire partagée : client/serveur)

- Implémentez les programmes client et serveur suivants :

Serveur :

1. Initialiser la taille de la mémoire partagée *shmsize* à 27.
2. Initialiser la clé à 2017 (une valeur aléatoire).
3. Créer un segment de mémoire partagée en utilisant *shmget* avec la clé & IPC_CREAT comme paramètre. Si l'identificateur de mémoire partagée *shmid* est -1, arrêtez-le.
4. Afficher *shmid*.
5. Attacher le processus serveur à la mémoire partagée en utilisant *shmat* avec *shmid* comme paramètre. Si le pointeur sur la mémoire partagée n'est pas obtenu, arrêtez-le.
6. Effacer le contenu de la région partagée à l'aide de la fonction *memset*.
7. Ecrire a-z sur la mémoire partagée.
8. Attendre que le client lit le contenu de la mémoire partagée
9. Détacher le processus de la mémoire partagée en utilisant l'appel système *shmdt*.
10. Supprimer la mémoire partagée du système en utilisant *shmctl* avec l'argument IPC_RMID.
11. Arrêt

Client :

1. Initialiser la taille de la mémoire partagée `shmsize` à 27.
2. Initialiser la clé à 2017 (même valeur que dans le serveur).
3. Obtenir l'accès au même segment de mémoire partagée à l'aide de la même clé. S'il est obtenu, affichez-le `shmid` sinon affichez le message « Le serveur n'est pas lancé ».
4. Attacher le processus client à la mémoire partagée à l'aide `shmmat` avec `shmid` comme paramètre. Si le pointeur sur la mémoire partagée n'est pas obtenu, arrêtez-le.
5. Lire le contenu de la mémoire partagée et l'imprimer.
6. Après avoir lu, modifiez le premier caractère de la mémoire partagée en '*'
7. Arrêt

Exercice 3. (Utilisation de la directive `mmap()`)

Le programme suivant écrit et lit une série d'entiers dans un fichier binaire.

```
#include <stdio.h>
#include <fcntl.h>
main() {
    int tab1[10]={11,22,33,44,55,66,77,88,99,1000};
    int tab2[10];
    int i,fd;
    fd=open("titi.dat",O_RDWR|O_CREAT|O_TRUNC,0666);
    write (fd,tab1,10*sizeof(int));
    close(fd);
    fd=open("titi.dat",O_RDWR,0666);
    read (fd,tab2,10*sizeof(int));
    close(fd);
    for (i=0;i<10;i++) printf("%d,%d\n",tab2[i],tab1[i]);
}
```

- Faites un programme `inifc.c` qui initialise le fichier "titi.dat", et un programme `lirfic.c` qui imprime sur la sortie standard le contenu de "titi.dat".
- Faire un programme `modfic.c` et un programme `showfic.c` fonctionnant ainsi :
 - `modfic.c` fait un `mmap()` de "titi.dat", puis boucle sur la séquence suivante :
 1. lire un nombre "i" sur `stdin`,
 2. si on a lu "99", sortir du programme,
 3. ajouter "+1" à `tab1[i]`, dans le segment "mmap",
 - `showfic.c` fait un `mmap()` de "titi.dat", puis boucle sur la séquence suivante :
 1. lire un nombre "i" sur `stdin`,
 2. si on a lu "99", sortir du programme,
 3. imprimer tout le tableau `tab1[]`, lu dans le segment "mmap",
- Exécuter vos programmes dans deux fenêtres ("Fen1" et "Fen2"):
 - "Fen1": exécuter `inifc`,
 - "Fen1": exécuter `modfic`,
 - "Fen2": exécuter `showfic`,
 - sortir de `modfic` et de `showfic`,
 - Fen1": exécuter `lirfic`.

Exercice 4. (Utilisation de la directive mmap())

- Ecrire un programme qui projette un fichier en mémoire, ensuite il l'inverse (inverse son contenu) et affiche son nouveau contenu.