

Création d'une bibliothèque P(), V()

Les fonctions (P) et (V) sur les sémaphores n'existent pas sous cette forme. Ce premier travail a pour but de vous faire créer une bibliothèque libsempv.a contenant ces fonctions. Un programme C qui voudra ensuite utiliser ces fonctions sera "lié" avec cette bibliothèque :

```
"gcc -o prog prog.c -L. -lsempv".
```

Question

Créer un programme en C "sem_pv.c" qui "implémentera" les fonctions suivantes :

1. int init_semaphore(void)

Crée un groupe de N_SEM sémaphores utilisables dans le processus qui fait l'appel et dans ses fils.

Cette fonction devra renvoyer 0 en cas de réussite, -1 si elle a déjà été appelée, -2 en cas d'échec de création.

2. int detruire_semaphore(void)

Détruit le groupe de sémaphores créé par "init_semaphore", en fin de programme.

Retourne -1 si "init_semaphore" n'a pas été appelé avant, la valeur de retour de "semctl" en cas de réussite.

3. int val_sem(int sem, int val)

Attribue la valeur "val" au sémaphore "sem" du groupe de sémaphores créé par "init_semaphore".

Retourne la valeur de retour de "semctl" en cas de réussite, -1 si "init_semaphore" n'a pas été appelé avant, -2 si le numéro de sémaphore est incorrect.

4. int P(int sem)

Réalise l'opération (P) sur le sémaphore numéro "sem" du groupe de sémaphores créé par "init_semaphore".

Retourne la valeur de retour de "semop" en cas de réussite, -1 si "init_semaphore" n'a pas été appelé avant, -2 si le numéro de sémaphore est incorrect.

5. int V(int sem)

Réalise l'opération (V) sur le sémaphore numéro "sem" du groupe de sémaphores créé par "init_semaphore".

Retourne la valeur de retour de "semop" en cas de réussite, -1 si "init_semaphore" n'a pas été appelé avant, -2 si le numéro de sémaphore est incorrect.

Ce programme, ainsi que tous les programmes qui, par la suite, feront appel à cette bibliothèque de fonctions, devront faire un #include du fichier "sem_pv.h" dont le contenu est donné ci-dessous :

```
#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <unistd.h>

#include <sys/types.h>

#include <sys/ipc.h>

#include <sys/sem.h>

#define N_SEM 5

int init_semaphore(void);

int detruire_semaphore(void);

int val_sem(int, int);

int P(int);

int V(int);
```

Un groupe unique de N_SEM sémaphores est disponible pour un process et ses fils (Groupe créé avec la clé IPC_PRIVATE).

Les sémaphores du groupe sont identifiés par un entier dont la valeur varie de 0 à N_SEM-1.

init_semaphore() initialise tous les sémaphores à la valeur 0.

Avant utilisation des sémaphores, le groupe doit être créé par appel à la fonction init_semaphore()

Après utilisation, le groupe doit être détruit par appel à la fonction detruire_semaphore().

En cas d'erreur, la fonction devra afficher sur "stderr" (par fprintf(stderr, "...")) un message explicatif avant de retourner les valeurs d'erreur (-1 ou -2).

Question

Compilez ce programme pour obtenir l'objet :

```
gcc -c sem_pv.c --> sem_pv.o
```

Question

Mettez ce programme dans la bibliothèque libsempv.a

```
ar rvs libsempv.a sem_pv.o
```

La bibliothèque est créée si elle n'existait pas. Si "sem_pv.o" était déjà dans la bibliothèque "libsempv.a", celui-ci est remplacé par le nouvel objet.

Les fonctions de la bibliothèque peuvent être listées par la commande "nm -s libsempv.a".

Question

Créer un programme "sem1.c" qui utilise la bibliothèque précédemment créée et qui réalise les fonctions suivantes :

1. Appel à "init_semaphore"
2. Appel à "val_sem(2,1)"
3. Appel à "P(2)"
4. Attente de 30 secondes
5. Appel à "V(2)"
6. Appel à "detruire_semaphore"

Question

Lancez ce programme en "arrière plan" et avant qu'il ne se termine, tapez la commande permettant de visualiser les groupes de sémaphores existants dans le système : "ipcs -s".

Même s'il ne fait rien d'utile, ce petit programme vous permettra de savoir si l'exécution des fonctions de la bibliothèque est correcte et ne conduit pas à des "cores".