Département d'Informatique-IGMO **ORAN le 12/03/03**
4ème année Ingénieurs
Systèmes d'exploitation II Corrigé- EMD1

Exercice1.
Soit s un sémaphore général et notons par :
npsc(s) : le nombre de processus dans la section critique. Montrer d'une manière formelle que si npsc(s) = 0 alors e(s) = e0(s).
$npsc(s) = nf(s) – nv(s) = 0 \Rightarrow nf(s) = nv(s)$
En général pour les sémaphores
$e(s) + np(s) = e0(s) + nv(s)$ (*)
Et selon le théorème $nf(s) = \min (np(s), e0(s) + nv(s))$
Puisque

$$\left.\begin{array}{l} nf(s) = nv(s) \\ e0(s) > 0 \end{array}\right\} \Rightarrow nf(s) \leq e0 + nv(s)$$

D'où $nf(s) = np(s)$ le min $\Rightarrow nv(s) = np(s)$
En remplaçant dans (*) on a $e(s) + nv(s) = e0(s) + nv(s)$

$\Rightarrow$ **e(s) = e0(s)**

Exercice 2.
Question a (2pts)
Contexte commun
Var
x, y, z : entier ;
mutex : semaphore ;
y := 100 ; z := 200 ; mutex := 1 ;

<u>Processus P_A</u>
Début
<SNC> ;
P(mutex) ;
X : = y + z ;
V(mutex) ;
<SNC>
Fin ;

<u>Processus P_B</u>
Début
<SNC> ;
P(mutex) ;
lire(x) ;
lire(y) ;
lire(z) ;
V(mutex) ;
<SNC>
Fin ;

Remarque : la solution utilisant 2 sémaphores à la manière du problème du producteur/consommateur est considérée comme fausse..0

Question b (2 pts)
e.(mutex) = 1 (sémaphore d'exclusion mutuelle)
$nf(mutex) = \min (np(mutex) , e0(mutex) + nv(mutex))$ (1) (théorème vu et démontré en TD) $\Rightarrow nf(mutex) \leq e0(mutex) + nv(mutex)$. (2)
si npsc(mutex) est le nombre de processus en section critique alors
$npsc(mutex) = nf(mutex) – nv(mutex)$ (3)

de (2) et (3), on déduit qu'à tout instant npsc(mutex) $\leq$ 1

Question c (2 pts)

Il suffit de démontrer ce qui suit :

$$npsc(mutex) = 0 \Rightarrow nbloques(mutex) = 0$$

nbloques(mutex) étant le nombre de processus bloqués sur le sémaphore mutex (les processus ayant exécuté P(mutex) mais n'ont pas pu la franchir).

A tout instant on a :

$$npsc(mutex) = nf(mutex) – nv(mutex)$$

avec l'hypothèse npsc(mutex) = 0, on déduit

$$nf(mutex) = nv(mutex)$$

e0(mutex) étant strictement positive (e0(mutex) = 1), on déduit

$$nf(mutex) < e0(mutex) + nv(mutex) .$$

c-à-d $\quad nf(mutex) < 1 + nv(mutex)$.

$\Rightarrow$ nf(mutex) = np(mutex) d'après (1) (4)

De plus, on a à tout instant : nbloques(mutex) = np(mutex) – nf(mutex) (5)

De (4) et (5), on déduit nbloques(mutex) = 0

Donc pas de blocage intempestif.

Exercice 3.

Producteur-Consommateur

```
Var
   Vide, plein : entier
mutex1 , mutex2 , nplein , nvide : semaphore binaire ;
vide := n ; plein := 0 ; mutex1 := 1 mutex2 : = 1 ; nplein := 0, nvide : =0 ;
```

Producteur

```
    Debut
    Var
     m :entier ;
prod :prelever ;
     P(mutex1) ;
     Vide := vide -1 ;
     m := vide ;
     V(mutex1) ;
     Si m = -1 alors P(nvide) ;
     Deposer ;
     P(mutex2) ;
     Plein := plein +1 ;
     Si plein = 1 alors V(nplein) ;
     V(mutex2) ;
     Aller à prod ;
     Fin.
```

Consommateur

```
    Debut
    Var
     n :entier ;
     P(nplein) ;
cons :Prelever
     P(mutex1) ;
     vide := vide + 1 ;
     si vide = 1 alors  V(nvide );
     V(mutex1) ;
     consommer ;
     P(mutex2) ;
     plein := plein -1 ;
     n := plein ;
     V(mutex2) ;
     si n = 0 alors P(nplein) ;
     aller à cons ;
     Fin.
```