

## TD 2

### 1 Ressources

On définit un mécanisme de haut niveau : les ressources. Une ressource  $r$  protège un ensemble de variables partagées  $y_1, \dots, y_n$ . L'instruction **resource**  $r$  **when**  $c$  **do**  $S$  réclame l'emploi de la ressource  $r$  si la condition  $c$  (qui peut faire appel à des variables de l'ensemble  $\{y_1, \dots, y_n\}$ ) est remplie, et exécute les instructions  $S$  (qui peuvent elles aussi utiliser des  $y_i$ ). Quand les instructions  $S$  sont terminées, la ressource est de nouveau disponible. Les variables  $y_i$  ne sont pas accessibles en dehors d'une instruction **resource**.

1. Décrivez un schéma producteur / consommateur utilisant des ressources et un canal borné.
2. Montrez comment transformer l'instruction **resource** en une séquence d'instructions utilisant des sémaphores.

### 2 Réseaux de Petri

#### 2.1 Producteurs / Consommateurs

On souhaite modéliser dans un réseau de Petri un système de producteurs / consommateurs. Un tel système rassemble des

**producteurs** avec deux actions : production et livraison,

**consommateurs** avec deux actions : réception et consommation.

Les biens transitent par un canal commun.

Représentez un tel système à deux producteurs et deux consommateurs à l'aide d'un réseau de Petri. Supposons que le canal ne puisse contenir que dix messages en même temps. Comment modifier le réseau ?

#### 2.2 Arcs inhibiteurs

Un *arc inhibiteur* est un arc entre une place et une transition d'un réseau de Petri tel que la transition est possible si la place est vide. Dans le cas contraire, la transition n'a pas lieu et les jetons de la place ne sont pas consommés.

On étend le système précédent avec un canal à priorité qui différencie entre les deux couples (producteur <sub>$i$</sub> , consommateur <sub>$i$</sub> ) avec  $i = \{1, 2\}$  : le canal permet toujours la communication pour  $i = 1$ , mais ne permet celle pour  $i = 2$  que si l'autre couple ne communique pas. Représentez ce système dans un réseau de Petri.

Démontrez que l'accessibilité dans les réseaux de Petri avec deux arcs inhibiteurs est indécidable. Que peut-on dire des arcs inhibiteurs depuis une place bornée ?

### 2.3 Couleurs de jetons

On ajoute la possibilité d'ajouter des *couleurs* aux jetons des réseaux de Petri, et de raffiner les pre- et post-conditions des transitions en utilisant ces couleurs.

Montrez comment utiliser ces couleurs pour simplifier un schéma producteurs / consommateurs pour qu'un producteur  $i$  ne communique qu'avec un consommateur  $i$ .

### 2.4 Sémaphores

Modélisez le fonctionnement d'un sémaphore *faible* (pas d'équité entre les processus) et de processus à l'aide de réseaux de Petri.