

Modélisation et spécification – Master 2 Informatique

TD 6 : Réseaux de Petri (suite)

Exercice 1 :

Tampons FIFO ou LIFO

On veut modéliser avec des réseaux de Petri des tampons ayant différentes politiques de service. Vus depuis l'extérieur, ces réseaux auront une transition t_I pour l'entrée d'un élément, et une transition t_O pour la sortie d'un élément. On se limitera d'abord à des tampons qui peuvent contenir au plus 3 données.

1. Donner un modèle de type FIFO (First In First Out).
2. Donner un modèle de type LIFO (Last In First Out).
3. Les places sont-elles toutes de même nature ? Et les transitions ?
4. Comment modifier la capacité de ces tampons ?

Exercice 2 :

Test des liens de communication

Soient trois processus *starter*, *left* et *right* sur trois sites complètement connectés liés par des liens de communication unidirectionnels. Les messages sont échangés de manière asynchrone sur ces liens. Les liens sont fiables.

1. Définir un algorithme distribué qui permet au *starter* de tester le fonctionnement normal de tous les liens. Un lien est testé en envoyant un message (de test) sur ce lien.
2. Donner le modèle réseau de Petri de cet algorithme.

Exercice 3 :

Protocole Token Ring

Le protocole *Token Ring* est un algorithme d'exclusion mutuelle distribué. Plusieurs sites connectés en topologie anneau partagent une ressource commune. Pour assurer l'exclusion mutuelle, un message "jeton" circule dans le réseau dans un sens fixé (par exemple, celui des aiguilles d'une montre). A un moment donné, le site qui détient ce message est celui qui peut accéder la ressource. Ce site transmet le message du jeton à son voisin à la demande de celui ci. Pour simplifier, on suppose que les liens sont fiables.

1. Donner un modèle réseau de Petri de ce protocole.
2. Montrer que la propriété d'exclusion mutuelle est assurée en donnant un invariant du réseau.

Exercice 4 :

La piscine

On dispose d'un certain nombre N_c de cabines et d'un certain nombre N_p de paniers. Un client qui se présente à l'entrée de la piscine effectue les étapes suivantes : (1) il doit demander et obtenir un panier vide, (2) il doit attendre qu'une cabine se libère, (3) il occupe la cabine pour se changer, (4) il libère la cabine (et dépose son panier plein au vestiaire), (5) il va nager, (6) il cherche son panier plein au vestiaire et attend qu'une cabine se libère, (7) il occupe la cabine pour se changer, et (8) libère la cabine et rend le panier vide (et quitte la piscine). On suppose que les paniers sont gérés par un guichet et que les cabines peuvent accueillir une seule personne à la fois.

Proposer une modélisation de la piscine par un réseau de Petri.

Exercice 5 :

Réseau de Petri pour l'exclusion mutuelle

1. Décrire le réseau de Petri représenté à la Figure 1 à l'aide d'un automate étendu. Cet automate utilisera les variables entières x_i pour i allant de 1 à 4 qui serviront à caractériser le nombre de jeton dans les places p_i pour i allant de 1 à 4.
2. Calculer l'ensemble des prédécesseurs et des successeurs du marquage initiale.

Exercice 6 :

Lecteurs/écrivains

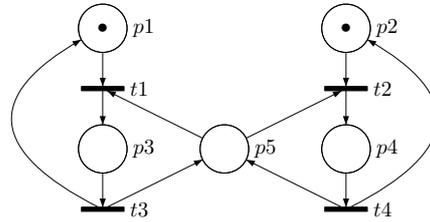


FIGURE 1 – Un réseau de Petri représentant deux processus en exclusion mutuelle

On considère un système fait de six processus, dont quatre sont des lecteurs et deux sont des écrivains. Quand un processus écrit, aucun autre processus ne peut lire ou écrire et au plus trois processus peuvent lire en même temps. Proposer un réseau de Petri modélisant ce système.

Exercice 7 :

Echange de messages synchronisé

Dans un réseaux de processus coopérants, chaque processus a un état initial fixé. Chaque fois qu'il visite son état initial, le processus *complète un tour* et débute un nouveau tour. Un réseau de processus exécute une politique à tours si chaque message envoyé par un émetteur au tour i est reçu par le récepteur lors de son i ème tour. La communication synchrone apparaît quand les processus échangent des messages dans un même tour.

Modéliser avec des réseau de Petri l'échange de messages entre deux processus qui respectent la politique à tours.

Exercice 8 :

Carrefour routier

On considère un carrefour routier avec deux routes, une route A et une route B. La route A est prioritaire sur la route B, ainsi les voitures arrivant sur la route B ne peuvent traverser le carrefour que si il n'y a pas de voiture sur la route A à moins de 200 mètres du carrefour.

1. Donnez une modélisation de ce carrefour par un réseau de Petri. Pour cette question on supposera que des transitions t_A et des transitions t_B produiront des jetons en continu représentant l'arrivée de voiture sur le carrefour. Et il faudra de plus une place représentant le fait que des voitures sont à moins de 200 mètres du carrefour.
2. On suppose maintenant que le nombre total de voitures est fixe et égale à 20, modifiez le réseau de Petri précédent pour obtenir un nouveau modèles. Pour cette question, il est demandé de ne pas utilisé de priorités ou d'arcs inhibiteurs dans le réseau de Petri.