

Modélisation et spécification – Master 2 II

Contrôle continu

A rendre le 8 décembre 2009 à 10h30 dans la salle 5SP.

Exercice 1 :

Le robot

Il s'agit de modéliser avec des STE le système de production SP2 représenté dans la Figure 1. Ce système est composé d'un bras rotatif (BR) qui prend des objets du point d'alimentation (I) et les transporte vers le tapis (T1), d'un tapis T1 qui déplace tout objet posé au point de contact avec le bras BR vers le point de contact avec le chariot C, d'un chariot C qui transporte les objets du tapis T1 vers le tapis T2, d'un tapis T2 qui transporte tout objet posé au point de contact avec le chariot vers le point de sortie O ou vers le point de rebuts R en fonction de l'observation de l'objet effectué durant son déplacement sur ce tapis, d'un point d'alimentation (I) qui dispose un objet sur le bras rotatif BI quand celui-ci est arrêté à son endroit, d'un point de sortie O qui récupère les objets du tapis T2 quand ils sont arrêtés à son endroit, d'un point de rebut (R) qui récupère les objets du tapis T2 quand ils sont arrêtés à son endroit.

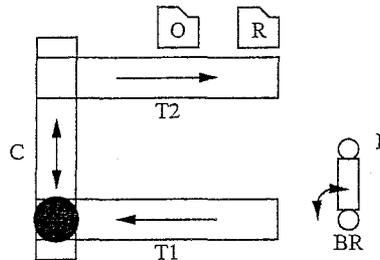


FIG. 1 – Système de production SP2 à la position initiale.

1. *L'alimentation* : modéliser le comportement du point d'alimentation. Il en résulte de la description ci-dessus que chaque fois que le BR s'arrête devant ce point, il est forcément vide.
2. *Les sorties* : modéliser le comportement générique des deux points de sortie (O et R) puis donner l'expression STE qui permet d'obtenir le STE de chaque point.
3. *Le bras et le chariot* : modéliser les comportements du bras rotatif et du chariot. Est-il possible d'obtenir ces deux comportements en partant d'un seul comportement générique? Si oui, comment? Si non, pourquoi?

4. *Les tapis* : modéliser les comportements de chaque tapis. Est-il possible d'obtenir ces deux comportements en partant d'un seul comportement générique? Si oui, comment? Si non, pourquoi?
5. *Le système* : en partant des STE précédents, écrire l'expression qui permet de générer le système de production complet.
6. *La propriété* : en partant du système ci-dessus, écrire l'expression permettant d'obtenir le système où uniquement l'entrée et les sorties des objets sont des actions observables.

Quel genre de tampon est obtenu?

Préciser quelle est la relation (inclusion ou équivalence de traces, simulation, bisimulation) entre le STE ainsi obtenu du SP2 et celui du tampon que vous avez proposé. Justifier votre réponse informellement.

Exercice 2 :

Bisimulation faible (observationnelle)

Un jeu de *bisimulation faible* est similaire à un jeu de bisimulation forte à la différence que le défenseur peut également répondre à l'attaquant en utilisant une transition "faible" \xrightarrow{a} en plus de transitions $\xrightarrow{\alpha}$ comme dans le jeu de la bisimulation forte. L'attaquant continue à utiliser que des transitions $\xrightarrow{\alpha}$.

Pour chaque paire de STE de la figure 2, indiquer si elles sont en relation de bisimulation faible ou non. (On utilise l'étiquette i pour les transitions internes notés τ en cours.) Justifier vos réponses en donnant une stratégie universelle soit pour l'attaquant (pour une réponse négative) soit pour le défenseur (pour une réponse positive). Dans le cas positif, donner en plus la relation de bisimulation faible qui relie les états des deux STE considérées.

Exercice 3 :

Propriétés des relations de bisimulation forte entre STE

Est-il vrai que toute relation de bisimulation forte doit être réflexive, transitive et symétrique? Si oui, faites la preuve de chaque propriété. Sinon, donner un contre-exemple, c'est-à-dire :

1. donner un STE S et une relation binaire sur les états de S telle que elle soit un bisimulation forte mais pas réflexive,
2. donner un STE S et une relation binaire sur les états de S telle que elle soit un bisimulation forte mais pas symétrique, et
3. donner un STE S et une relation binaire sur les états de S telle que elle soit un bisimulation forte mais pas transitive.

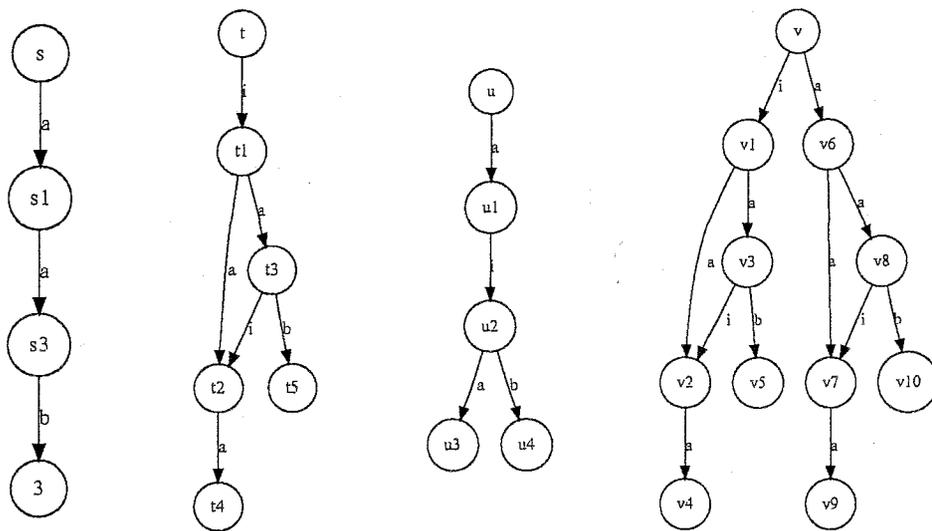


FIG. 2 - Exemples de STE.