

Modélisation et spécification – Master 2 II

Contrôle continu

12 novembre 2009

Durée : 1h30. Tout document sauf livre est autorisé.

Exercice 1 :

La piscine

Le sujet est la modélisation du service des clients d'une piscine en utilisant les STE (et leurs opérateurs de composition). 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.

1. Modéliser un guichet qui gère trois paniers ($N_p = 3$). Pour cela, donner le modèle STE d'un panier puis l'expression qui utilise ce modèle, en sachant que tous les paniers sont identiques.
2. Modéliser un vestiaire ayant 2 cabines ($N_c = 2$). Pour cela, donner le modèle d'une cabine, l'expression qui utilise ce modèle et le STE de cette expression. Les cabines sont identiques.
3. Modéliser un champion nageur qui visite régulièrement la piscine. Puis, utilisez le STE écrit pour obtenir le modèle d'un groupe de trois nageurs, dans lequel il est possible de savoir que fait chaque nageur.
4. En utilisant les opérateurs de composition de STE, donner le modèle d'une piscine avec trois nageurs, trois paniers et deux cabines.
5. En partant du modèle de la piscine, obtenir le modèle permettant d'observer uniquement les entrées et les sorties de la piscine des nageurs.
6. Comparer informellement ce modèle avec celui d'un tampon en précisant, si c'est pertinent, combien de places a ce tampon et quelle est sa politique de service (FIFO, LIFO, etc.). Décrire comment tester l'équivalence de comportement entre ces deux STE (entrées/sorties piscine et tampon) : les transformations à appliquer sur chaque modèle et la relation de comparaison à utiliser.

Exercice 2 :

Equivalences entre STE

Pour les STE de la figure ??, indiquer si $s \sim t$ et $s \sim u$. 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 forte qui relie les états des deux STE.

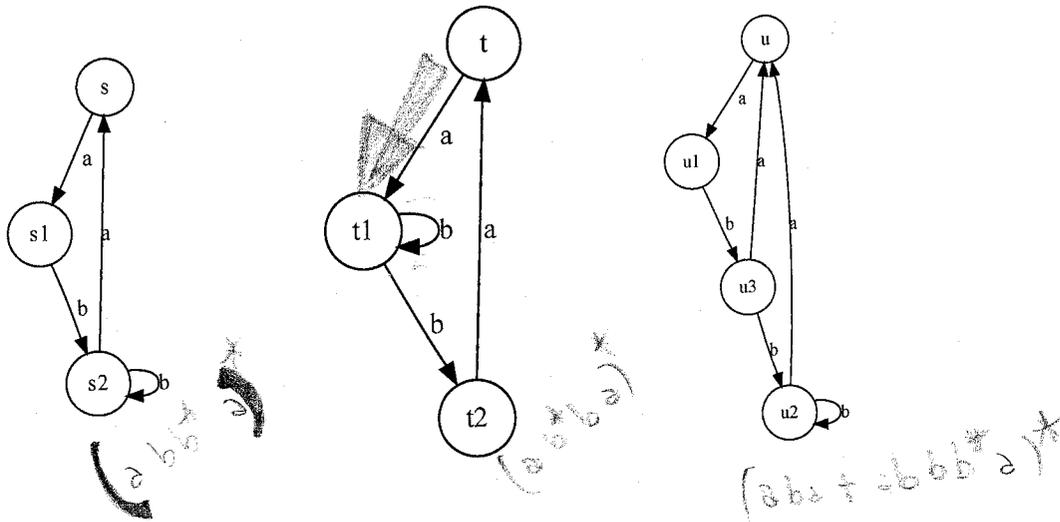


FIG. 1 - Trois STE.

Exercice 3 :

Bisimulation de mots entre STE

Une relation binaire \mathcal{R} entre les états d'un STE est une *bisimulation de mots* si et seulement si $s_1 \mathcal{R} s_2$ et σ est un mot sur l'alphabet des actions \mathcal{A} alors :

1. si $s_1 \xrightarrow{\sigma} s'_1$, il y a une exécution $s_2 \xrightarrow{\sigma} s'_2$ et $s'_1 \mathcal{R} s'_2$,
2. si $s_2 \xrightarrow{\sigma} s'_2$, il y a une exécution $s_1 \xrightarrow{\sigma} s'_1$ et $s'_1 \mathcal{R} s'_2$,

Deux états s et s' sont mot-bisimilaires si et seulement si il existe une bisimulation de mots qui les relie.

1. Montrez que la mot-bisimulation et la bisimulation forte coïncident, c'est-à-dire que deux états s et s' sont mots-bisimilaires ssi ils sont bisimilaires fortement.
2. En utilisant le résultat précédent, montrez que deux STE bisimilaires $S \sim T$ ont les mêmes traces $Traces(S) = Traces(T)$.