

L3I – Génie Logiciel – Examen (1ère session)

3h – barème indicatif

notes de cours et de TD autorisées – autres documents, téléphones portables et ordinateurs interdits

2009–2010

Exercice 1 – Modélisation de programme (4 points)

Soit le programme suivant modélisant un carrefour dans lequel les voitures contrôlent les feux.

```
feuAvenue := vert; feuRue := vert;
```

Processus VoitureAvenue:

A: feuRue := rouge

B: ATTENDRE(feuaAvenue==vert)

C: V.A. entrer croisement

D: V.A. sortir croisement

E: feuRue := vert

Processus VoitureRue:

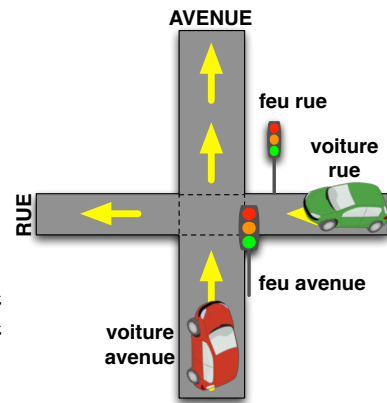
A: feuAvenue := rouge

B: ATTENDRE(feueRue==vert)

C: V.R. entrer croisement

D: V.R. sortir croisement

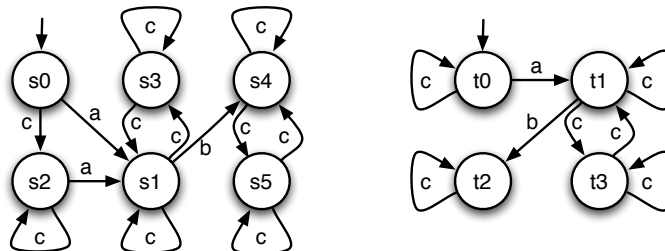
E: feuAvenue := vert



- traduire ce programme en plusieurs LTS (ici, quatre) comme vu en cours. (2)
On supposera que les feux peuvent passer d'une couleur à une autre sans restriction.
- donnez le LTS du système global et commentez. (2)

Exercice 2 – Equivalences et préordres (3 points)

Soient les deux LTS suivants (les états initiaux sont respectivement s_0 et t_0).



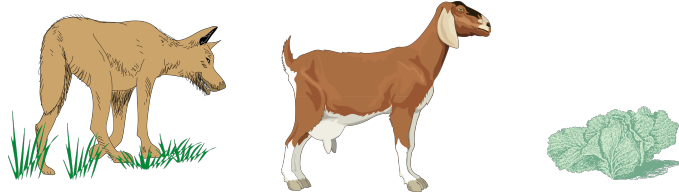
- donner leurs traces (longueur ≤ 3). (1)
- dire si les deux LTS sont bissimilaires. (2)
Si c'est le cas, donner une relation (liste des couples) de bissimilarité les reliant.
Sinon, donner une formule de HML les différenciant.

Exercice 3 – Logique temporelle (3 points)

Soit une machine à café décrite par un LTS communicant dont l’alphabet est :
 $\{?donner1\epsilon, ?donner2\epsilon, !rendre1\epsilon, ?choisirCafé, ?choisirThé, !servirCafé, !servirThé\}$.

1. En utilisant exclusivement l’alphabet ci-dessus, traduisez en HML : s’il est possible de choisir du café alors, si on le fait, il sera ensuite possible de se faire servir son café (1.5)
2. prouvez ou donnez un contre-exemple (utiliser la sémantique des formules et non votre interprétation de ce que doit être une machine à café) :
 $\langle ?donner1\epsilon \vee ?donner2\epsilon \rangle \langle ?choisirCafé \rangle \text{ true}$
 $\equiv \langle ?donner1\epsilon \rangle \langle ?choisirCafé \rangle \text{ true} \vee \langle ?donner2\epsilon \rangle \langle ?choisirCafé \rangle \text{ true}$ (1.5)

Exercice 4 – Etude de cas (10 points)



Un homme veut transporter avec sa barque un loup, une chèvre et une salade d’une rive R_1 à une rive R_2 d’une rivière. En raison de la taille de la barque, il ne peut transporter qu’une seule de ces trois entités à la fois (contrainte C_1). Bien évidemment, une entité n’est que sur une rive à la fois (contrainte C_2). Par ailleurs, l’homme doit bien choisir son comportement (suite de traversées). En effet, si le loup et la chèvre (situation S_1), ou si la chèvre et la salade (situation S_2) se trouvent en même temps sur une rive sans la présence de l’homme, l’un des deux va manger l’autre. Il s’agit de situations à éviter.

1. Ce système va tout d’abord être modélisé à l’aide de quatre sous-systèmes: homme-barque (H), loup (L), chèvre (C) et salade (S).
 - (a) donnez le comportement de chacun des sous-systèmes à l’aide de quatre LTS. (2)
 - (b) donnez une matrice de synchronisation permettant d’obtenir tous les déplacements possibles en tenant compte de C_1 et C_2 mais sans vous préoccuper de S_1 et S_2 . (1)
 - (c) donnez le LTS produit résultat. (2)
 Vous pouvez utiliser la forme matricielle en raison de sa taille
2. Soient les (huit) propositions de la forme $x@R_i$, avec $x \in \{H, L, C, S\}$ et $i \in \{1, 2\}$, désignant la présence de x sur la rive R_i (exemple : $L@R_2$ signifie que le loup est sur la rive R_2).
 - (a) en utilisant ces propositions, donnez une formule Φ_{C_2} correspondant à C_2 . (1)
 - (b) en utilisant ces propositions, donnez les (deux) formules Φ_{S_1} et Φ_{S_2} correspondant à S_1 et S_2 . (1)
 - (c) les situations S_1 et S_2 peuvent se produire dans le LTS de la question 1c. Expliquez comment le vérifier et donnez un scénario (trace) l’illustrant. (1)
3. Pour résoudre ce problème il faut restreindre le comportement du LTS de la question 1c à un sous-ensemble de son comportement à l’aide d’un contrôleur.
 - (a) donnez le plus grand contrôleur ainsi que la matrice de synchronisation avec le LTS de la question 1c permettant de transporter loup, chèvre et salade de R_1 vers R_2 tout en évitant S_1 et S_2 . (2)