

## Génie Logiciel 2

### TD 4 : Vérification de système ((w)HML et RegHML)

Tarek Melliti & Pascal Poizat

2011-2012

#### Exercice - 1 Formule HML et satisfiabilité

**1-** Soit un LTS  $M = \langle S, A, T, s_0, F \rangle$ , Pour chacune des formules suivantes donnez leurs interprétations  $\|\phi\|$  sur les états de  $M$  ainsi que leur signification en français :

1.  $[a]tt$
2.  $\langle a \rangle tt$
3.  $[a]ff$
4.  $\langle a \rangle ff$
5.  $[tt]tt$
6.  $[tt]ff$
7.  $[ff]tt$
8.  $[ff]ff$
9.  $\langle tt \rangle tt$
10.  $\langle tt \rangle ff$
11.  $\langle ff \rangle tt$
12.  $\langle ff \rangle ff$

**2-** Démontrez l'équivalence entre  $[a]\varphi$  et  $\neg\langle a \rangle\neg\varphi$  en utilisant leurs sémantiques c.a.d  $\|[a]\varphi\|$  et  $\|\neg\langle a \rangle\neg\varphi\|$ .

Voici le rappel des définitions nécessaires :

$$\begin{aligned} \varphi ::= & ff & \|\varphi\| &= \emptyset \\ & tt & \|\varphi\| &= S \\ \varphi_1 \wedge \varphi_2 & & \|\varphi_1 \wedge \varphi_2\| &= \|\varphi_1\| \cap \|\varphi_2\| \\ \varphi_1 \vee \varphi_2 & & \|\varphi_1 \vee \varphi_2\| &= \|\varphi_1\| \cup \|\varphi_2\| \\ \neg\varphi & & \|\neg\varphi\| &= S \setminus \|\varphi\| \\ \langle a \rangle \varphi & & \|\langle a \rangle \varphi\| &= \{s \mid \exists s' \in S : s \xrightarrow{a} s' \in T \wedge a \in \|\alpha\| \wedge s' \in \|\varphi\|\} \\ [a]\varphi & & \|[a]\varphi\| &= \{s \mid \forall s' \in S : s \xrightarrow{a} s' \in T \wedge a \in \|\alpha\| \Rightarrow s' \in \|\varphi\|\} \end{aligned}$$

**3-** Dites si ces equivalences sont vrai ou faux ou si l'un implique l'autre. Démontrez votre réponse (donnez un contres exemple en cas de réponse négative) :

- $[a]\varphi_1 \wedge \varphi_2 \equiv [a]\varphi_1 \wedge [a]\varphi_2$
- $[a]\varphi_1 \vee \varphi_2 \equiv [a]\varphi_1 \vee [a]\varphi_2$
- $\langle a \rangle \varphi_1 \wedge \varphi_2 \equiv \langle a \rangle \varphi_1 \wedge \langle a \rangle \varphi_2$
- $[a_1]\varphi \wedge [a_2]\varphi \equiv [a_1 \vee a_2]\varphi$

#### Exercice - 2 HML et Bisimulation forte

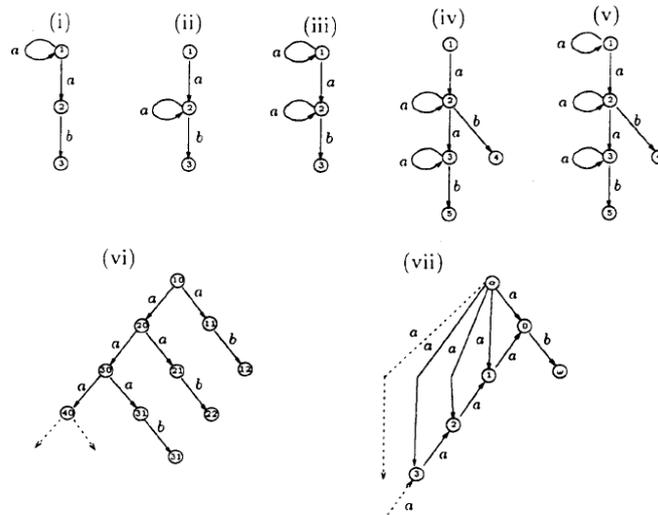


FIGURE 1 – Quelques systèmes de transitions

1- Reprenez les systèmes du TD N°3, et pour les systèmes non bisimilaire, donnez une formule HML qui les distingue.

**Exercice - 3** expressions régulière et HML

- 1- écrivez les formules correspondant aux énoncés suivant en utilisant les expressions régulières et HML :
- Il est toujours possible de faire  $a$ .
  - Il est toujours possible de faire  $a$  au moins une fois dans le futur.
  - À chaque fois que  $b$  est fait pour la dernière fois, alors on ne peut faire que  $a$  après.
  - À chaque fois que  $b$  est fait alors toujours dans le futur  $a$  finira par arriver.