

## TD 15 : Simulations

### 1 Caractérisation logique

Tout comme l'équivalence modulo bisimulation est identique à l'équivalence modulo formules CTL\*, la relation de simulation la plus large au sein d'un système a elle aussi une caractérisation logique : on appelle formule CTL\* existentielle une formule de la forme

$$\begin{aligned} \psi &::= \top \mid \perp \mid p \mid \neg p \mid \psi \wedge \psi \mid \psi \vee \psi \mid E\varphi \\ \varphi &::= \psi \mid X\psi \mid \varphi \wedge \varphi \mid \varphi \vee \varphi \mid \psi U \psi \mid \psi R \psi \end{aligned}$$

Le fragment CTL\* existentiel inclus à la fois LTL et le fragment ECTL qui utilise la syntaxe :

$$\begin{aligned} \psi &::= \top \mid \perp \mid p \mid \neg p \mid \psi \wedge \psi \mid \psi \vee \psi \mid E\varphi \\ \varphi &::= X\psi \mid \psi U \psi \mid \psi R \psi \end{aligned}$$

1. Montrer que, si deux états  $q_1$  et  $q_2$  vérifient  $q_1 \preceq q_2$ , alors pour toute formule CTL\* existentielle  $\psi$ ,  $q_1 \models \psi$  implique  $q_2 \models \psi$ .
2. Montrer que la relation

$$R = \{(q_1, q_2) \in Q^2 \mid \forall \psi \in \text{ECTL}, q_1 \models \psi \Rightarrow q_2 \models \psi\}$$

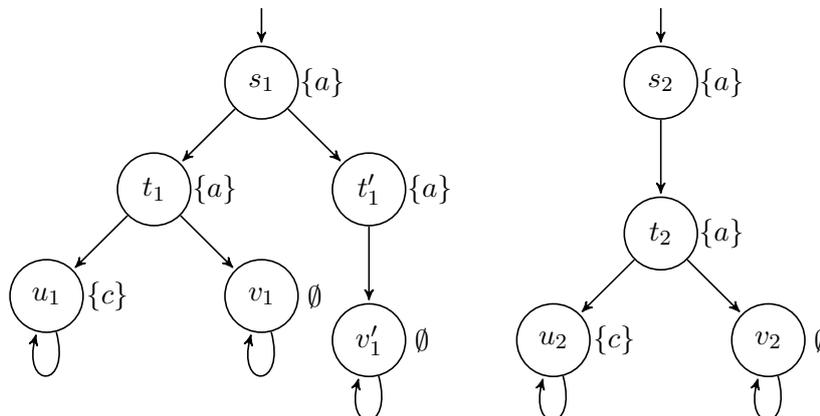
est une relation de simulation.

3. Conclure.

### 2 Quotient par simulation

On souhaite calculer le quotient  $M/\preceq$  d'un système  $M$  par sa simulation la plus large  $\preceq$ .

1. Calculer le quotient par simulation  $M/\preceq$  du système  $M$  suivant :



2. Vérifier que  $M$  et  $M/\simeq$  ne sont pas bisimilaires.
3. Donner un algorithme pour calculer le quotient par simulation d'un système.