Examen Model-Checking 1 Heure 12/2022

Support de cours autorisé Barème indicatif et non contractuel : 4 + 6 + 10

1 Blocage et Infiniment actif (2+2)

LTL

Donnez un exemple de modèle M pour lequel on a :
$M \not\models <>$ `dead` (i.e., le model-checker retourne `False`)
et $M \not\models [\,]\neg$`dead` (i.e., le model-checker retourne `False`)

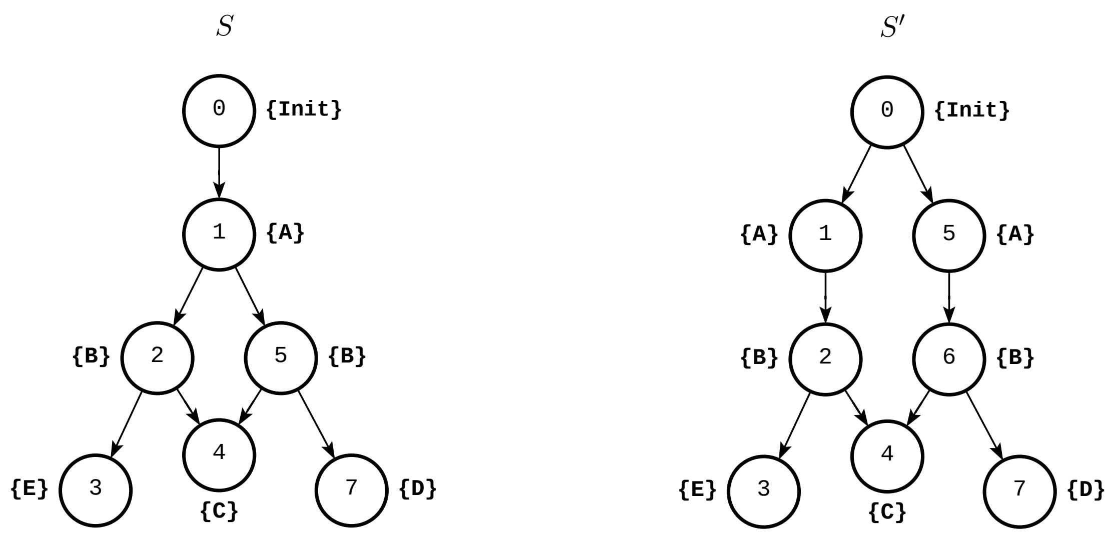
CTL

Donnez un exemple de modèle M, d'état initial s_0, pour lequel on a : $M, s_0 \models \phi_1 \wedge \phi_2$ avec

1. $\phi_1 \equiv Pot\ ((\neg\ dead) \wedge Inev\ dead)$
2. $\phi_2 \equiv Some\ \neg\ dead$

2 CTL Vs LTL (4+2)

On considère S et S' les deux structures de Kripke représentées ci-dessous :



1. Proposez une formule ψ de CTL telle que $S, 0 \models \psi$ et $S', 0 \models \neg\psi$
2. Peut-on trouver une formule de LTL distinguant ces deux systèmes ? Vous justifierez votre réponse.

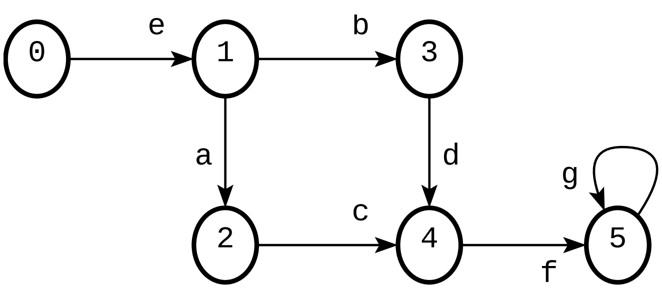
3 Logiques Temporelles et Evénements (6+4)

Une structure de Kripke **étiquetée** $\mathcal{M} =< W, w_0, \Sigma, R, AP, \nu >$ est définie par

> W est un ensemble de mondes, w_o l'état initial ($w_o \in W$)
> Σ est un ensemble d'événements,
> R est une relation **étiquetée** entre ces mondes ($R \subset W \times \Sigma \times W$)
> AP est un ensemble de variables propositionnelles,
> ν est une valuation $\nu : W \mapsto \mathcal{P}(AP)$

note : Par rapport à la notion de structure de Kripke classique, on étiquette la relation de transitions entre les mondes.

Exemple de structure de Kripke étiquetée



0	{avant(e)}
1	{apres(e),avant(a),avant(b)}
2	{avant(c),apres(a)}
3	{apres(b),avant(d)}
4	{apres(c),apres(d),avant(f)}
5	{avant(g),apres(f),apres(g)}

Par la suite, on cherche à éprouver ce codage pour caractériser la potentialité (l'inévitabilité) qu'un événement se produise à partir d'un état donné.

CTL Pour la loqique temporelle CTL calculez, sans obligation de justification, les ensembles d'états satisfaisant les formules suivantes :

1) $Pot\ avant(f)$ 2) $Inev\ avant(a)$
3) $Inev\ apres(a)$ 4) $Inev\ apres(d)$

Dans le cas général, pour un événememt E quelconque, dites si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses. **Vous motiverez rapidement vos réponses négatives.**

1. Si $M, s_0 \models Pot\ apres(E)$ alors E est potentiel depuis s_0
2. Si $M, s_0 \models Inev\ avant(E)$ alors E est inévitable depuis s_0
3. Si $M, s_0 \models Inev\ apres(E)$ alors E est inévitable depuis s_0

LTL Dans le cas général, dites si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses

1. l'événenent E est inévitable ssi $M \models <>\ avant(E)$?
2. l'événenent E est inévitable ssi $M \models <>\ apres(E)$?

Dans la négative, vous motiverez votre votre réponse.