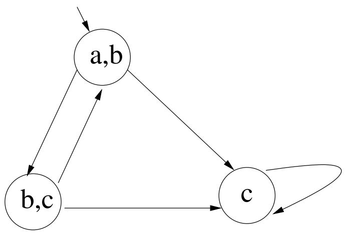
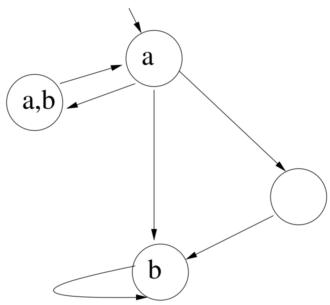
Méthodes formelles de vérification (MFVerif)
TD n° 6 : Model Checking CTL

Exercice 1 :

Soit les structures de Kripke représentés ci-dessous. Vérifiez si les propriétés suivantes sont vraies sur ces structures dans l'état initial.

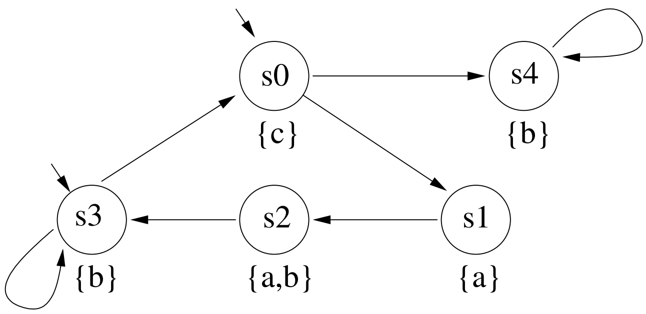




- $\forall\bigcirc\ b$,
- $\forall\Box\ c$,
- $\exists\bigcirc\ \exists\Diamond\ a$,
- $\exists\Box\ b$,
- $\forall\Box\ b$,
- $\forall\Box\ (b \rightarrow \forall\Diamond\ b)$,
- $a\ \exists\mathcal{U}\ b$

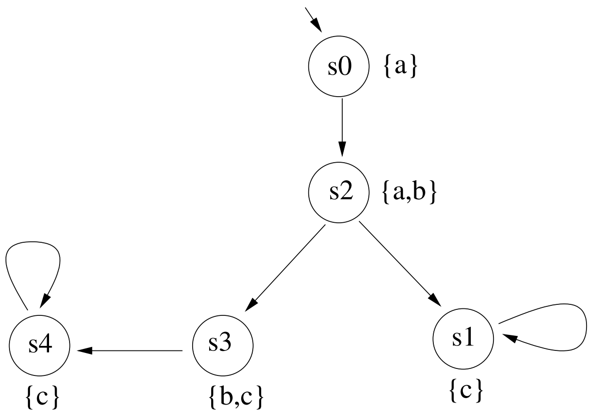
Exercice 2 :

Soit la structure Kripke représentée ci-dessous. Vérifier (en utilisant l'algorithme de CTL model checking) si les propriétés suivantes sont vraies sur cette structure.



$$\phi_1 = (a\,\forall\mathcal{U}\,b)\ \vee\ \exists\bigcirc\ (\forall\Box\ b)$$
$$\phi_2 = \forall\Box\,(a\,\forall\mathcal{U}\,b)$$

Exercice 3 :
Soit la structure Kripke représentée ci-dessous. Vérifiez (en utilisant l'algorithme de CTL model checking) si les propriétés suivantes sont vraies sur cette structure.



$$\phi_1 = \exists\Diamond\, \forall\Box\, c$$
$$\phi_2 = (a\, \forall\mathcal{U}\, (\forall\Diamond\, c))$$

Exercice 4 :
On considère un modèle très simple avec état initial `init` $\equiv$ `(x = 0)` et deux transitions :

- Si `(x > 0)` on peut exécuter `x = x - 1`, et
- si `(x < 10)` on peut exécuter `x = x + 1`

On veut montrer que la formule CTL $\varphi = \forall\Box(0 \leqslant x \leqslant 10)$ est vraie pour ce système. Pour y faire, on peut montrer que :

1. `init` $\Rightarrow\ \varphi$, et
2. $\varphi \Rightarrow \neg(\exists\bigcirc\ \neg\varphi)$

Utilisez cette stratégie en combinaison avec le model checking symbolique pour prouver que φ est vraie.