

Systemes de transitions

Philippe Quéinnec, Xavier Thirioux

Département Informatique et Mathématiques appliquées
ENSEEIH

23 janvier 2019



Pourquoi ?

- Nécessité de **prouver** qu'un programme possède bien les propriétés attendues
- C'est dur \Rightarrow nécessité de cadres formels précis et d'outils

Comment ?

- Langage classique : état = valeurs des variables + *flot de contrôle implicite*
- Système de transitions : état = valeurs des variables.
flot de contrôle *explicite*

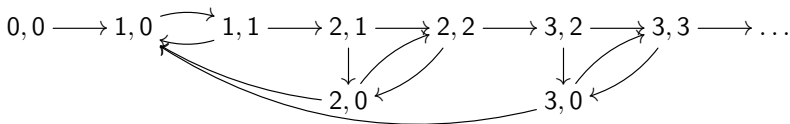


Exemple

Soit trois processus exécutant concurremment (par entrelacement) :

boucle || boucle || boucle
 $x \leftarrow y + 1$ || $y \leftarrow x$ || $y \leftarrow 0$

❶ Description du système en termes d'états ?



❷ Propriétés :

- L'état 4, 2 est-il accessible ?
- Le système s'arrête-t-il ? Toujours, parfois ?
- Est-il toujours vrai que $y = 0 \vee 0 \leq x - y \leq 1$?
- Si $y = 6$, est-il possible/nécessaire que x devienne > 6 ?
- Est-il possible/nécessaire que y soit non borné ?

Temporal Logic of Actions

- ① Un langage de spécification logique (LTL / Logique temporelle linéaire) \approx quelles sont les propriétés attendues
- ② Un langage d'actions \approx un langage de spécification plus opérationnel \approx un langage de programmation
- ③ (en fait, langage de spécification = langage d'actions)
- ④ Cadre formel = système de transitions

Auteurs : **Leslie Lamport**, Martín Abadi



- 1 Systèmes de transitions
- 2 TLA⁺ : les actions
- 3 Équité dans les systèmes de transitions
- 4 Logique temporelle linéaire LTL
- 5 TLA⁺ : la logique et l'équité
- 6 Logique temporelle arborescente CTL



- <http://queinnec.perso.enseeiht.fr/Ens/st.html>
supports de cours, TP, examens
- <http://lamport.azurewebsites.net/video/videos.html>
vidéos de L. Lamport sur TLA⁺
- <http://lamport.azurewebsites.net/tla/tla.html>
autres ressources (livre *Specifying Systems*)
- <https://learntla.com/>
guide d'introduction à TLA⁺ (exemples surtout en PlusCal)

