

## Diagrammes de séquences et modèles de cohérence faible

Cinzia Di Giusto, Étienne Lozes  
Laboratoire I3S, Université Côte d'Azur

3 décembre 2024

Mots clés : automates, langages formels, ordres partiels  
Possibilité d'indemnisation : oui

Un système répliqué est un système multi-agents dans lequel des données (une base de données, une mémoire "virtuelle" partagée, des objets partagés, un système de fichiers, etc) consultées et mises à jour de façon concurrentielles par plusieurs agents sont répliquées dans plusieurs mémoires "réelles". Plusieurs modèles de cohérence entre les répliqués (et donc de garanties sur le résultat des opérations effectuées sur les données) ont été proposés. Dans ce stage, on s'intéressera à l'article introductif de Doug Terry [3] (mais on pourra aussi prolonger à d'autres notions plus avancées, cf [1]) qui introduit informellement les notions de cohérence forte, mémoire ultimement cohérente, cohérence préfixe, incohérence bornée, lectures monotones, et immédiateté des écritures locales.

Les diagrammes de séquence sont une représentation graphique d'échanges de messages asynchrone entre agents. Chaque événement de réception de message est relié à l'événement d'envoi qui justifie la réception de ce message. Dans la première partie de l'article [2], il a été montré que divers modèles de communications par échange de messages peuvent s'axiomatiser dans la logique monadique du second ordre sur les diagrammes de séquence, et dans la seconde partie de [2] il a été montré pourquoi cette axiomatisation permettait de vérifier automatiquement des propriétés de sûreté de systèmes de machines communicantes.

Le but de ce stage est de :

- définir des diagrammes de séquence dont les événements sont des lectures ou des écritures
- axiomatiser les diverses notions de cohérence présentées par Doug Terry en logique monadique du second ordre
- si le temps le permet, étudier comment des techniques de décomposition arborescentes permettent de vérifier automatiquement des systèmes d'automates à mémoire partagée faiblement cohérente (voir la suite du travail de [2]).

## Références

- [1] Sebastian Burckhardt. *Principles of Eventual Consistency*, volume 1 of *Foundations and Trends in Programming Languages*. Now Publishers, principles of eventual consistency edition, October 2014.
- [2] Cinzia Di Giusto, Davide Ferré, Laetitia Laversa, and Etienne Lozes. A partial order view of message-passing communication models. *Proceedings of the ACM on Programming Languages*, 7(POPL) :1601–1627, 2023.
- [3] Doug Terry. Replicated data consistency explained through baseball. *Commun. ACM*, 56(12) :82–89, December 2013.