

# Évaluation expérimentale de propriétés de graphes dynamiques

Encadrants : Arnaud Casteigts et Akka Zemhari

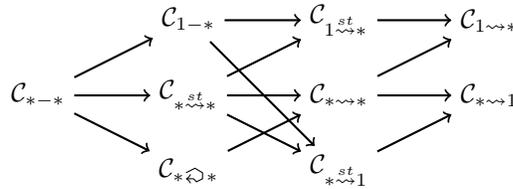
Contacts : {acasteig,zemmari}@labri.fr

Équipes : LSR\Muse & Combalgo\Algo dist.

## Description du sujet

Les communications sans fil en contexte (très) dynamique sont de plus en plus variées et répandues (*p.ex.* smartphones, drones, robots, vehicules). Dans ces réseaux, des nœuds et des liens de communication sont susceptibles d'apparaître et de disparaître en permanence. Cette réalité peut être représentée par des graphes dynamiques, c'est à dire des graphes où la présence des arêtes (et éventuellement des sommets) varie en fonction du temps.

Les graphes dynamiques en général peuvent être classés en fonction de propriétés qu'ils vérifient à travers le temps. De telles propriétés concernent par exemple l'existence d'arêtes, de trajets (chemins temporels) ou de trajets stricts (chemins temporels d'un genre particulier) entre les nœuds du réseau. Chaque propriété définit à son tour une classe de graphes dynamiques regroupant l'ensemble des graphes qui vérifient cette propriété. Une classe est dite générale (resp. spécifique) si le nombre de graphes qu'elle contient est relativement grand (resp. petit). Nous nous intéressons aux moyens de déterminer si une classe donnée est plus générale qu'une autre, et si oui, d'en quantifier la différence. Il est possible, dans certains cas, de connecter les classes par inclusion. Par exemple, s'il existe un trajet strict entre chaque paire de sommets, alors il existe aussi un trajet normal entre chacune de ces paires (sur la figure ci-dessous, cela correspond à l'inclusion de  $\mathcal{C}_{*\rightsquigarrow*}^{st}$  dans  $\mathcal{C}_{*\rightsquigarrow*}$ ). Une telle relation n'existe cependant pas toujours et elle n'offre pas d'information quantitative.



## Objectifs du stage

L'approche que nous proposons revient à évaluer la « généralité » d'une classe de manière *absolue*, en mesurant le temps qu'il faut à un graphe dynamique aléatoire pour en vérifier la propriété fondatrice. Nous espérons à terme caractériser quelques-unes de ces grandeurs de façon analytique, mais une étude expérimentale préliminaire pourrait s'avérer très instructive. Le stage consisterait, après avoir étudié quelques éléments de bibliographie (en particulier [1] et [2]) de concevoir et de réaliser une série d'expérimentations sur les graphes dynamiques aléatoires. On peut fixer comme exemple d'objectif la quantification de la différence entre les classes  $\mathcal{C}_{*\rightsquigarrow*}$  (existence d'un trajet normal aller/retour) et  $\mathcal{C}_{*\rightsquigarrow*}^{st}$  (existence d'un trajet strict aller simple), dont nous ignorons la nature actuellement ; en particulier, la manière dont cette grandeur serait affectée par un changement de paramètre du graphe dynamique aléatoire.

Selon les circonstances et l'intérêt du candidat, ce sujet pourrait donner lieu à une poursuite en thèse.

## Références

- [1] Arnaud Casteigts, Serge Chaumette, and Afonso Ferreira. Distributed Computing in Dynamic Networks : Towards a Framework for Automated Analysis of Algorithms. *arXiv :1102.5529*, 2012.
- [2] A. Clementi, C. Macci, A. Monti, F. Pasquale, and R. Silvestri. Flooding time in edge-markovian dynamic graphs. In *Proceedings of the 27th ACM Symposium on Principles of distributed computing (PODC)*, pages 213–222, Toronto, Canada, 2008. ACM.