

# **Titre de sujet de stage M2 CILS :** ***Model Checking on the fly pour ATL\****

Encadrants : Serena Cerrito, Tarek Melliti et Franck Pommereau  
(équipe COSMO, Ibisc)

[serena.cerrito@ibisc.univ-evry.fr](mailto:serena.cerrito@ibisc.univ-evry.fr)

[tmelliti@ibisc.univ-evry.fr](mailto:tmelliti@ibisc.univ-evry.fr)

[pommereau@ibisc.univ-evry.fr](mailto:pommereau@ibisc.univ-evry.fr)

Lieu du stage : Laboratoire Ibisc, Bât. IBGBI

## **Description du sujet**

### **Contexte General.**

Plusieurs techniques ont été développées pour vérifier de façon automatique si un système avec un nombre d'états fini satisfait ou pas certaines propriétés exprimées dans les langages d'une variété de logiques temporelles ; ces techniques sont généralement connues comme « algorithmes de « *model checking* ».

En général, on peut identifier deux approches au problème du *model checking* :

- Approche « analyse globale ». L'espace entier des états de la structure à vérifier est d'abord construit, puis analysé. Cette approche est la plus traditionnelle.
- Approche « locale » ou « *on the fly* ». Juste une partie de l'espace d'états est explicitement construite, « à la demande » ; on parle aussi, dans ce cas, d'approche orientée par le but. Cette approche est motivée par l'observation que, souvent, seulement une partie des états d'une structure est nécessaire pour déterminer si elle satisfait ou pas les propriétés à tester, donc, d'un point de vue pragmatique, la construction de l'espace entier des états représente souvent un travail coûteux et inutile.

Dans le cas de la logique temporelle CTL\* (la version la plus générale de la *Computational Tree Logic*), l'article [1] propose un algorithme de *model checking on the fly*. De facto, cet algorithme s'inspire à la philosophie de méthodes, dites « tableaux », qui, à l'origine, ont été créées pour décider des problèmes de satisfiabilité de formules, et qui sont ici adaptées à la problématique de la vérification automatique.

La logique ATL\* (Alternating Time Temporal Logic, [2]) peut être vue comme une généralisation de CTL\* au cas multi-agents : le système fait intervenir plusieurs agents (dits aussi « joueurs »), qui peuvent former des coalitions et coopérer pour atteindre un certain but. Les auteurs de [2] ont proposé cette logique comme apte à modéliser les systèmes dit « ouverts », c'est-à-dire interagissant avec un environnement dont le

comportement est inconnu ou seulement partiellement connu.

Les algorithmes de *model checking* proposés dans [2] présupposent que l'espace globale d'états a été complètement construit et suivent donc l'approche dite « analyse globale ».

### La problématique du stage.

Ce n'est que très récemment qu'une méthode par tableaux dédiée au problème de la satisfiabilité de formules de ATL\* a été proposée [3].

Dans le long terme, le problème auquel on veut s'attaquer, avec ce stage, est la définition d'un algorithme de *model checking* pour ATL\* inspiré par la méthode des tableaux pour ATL\*, en analogie avec ce qui a été fait dans [1] pour CTL\*, et utilisant, éventuellement, des techniques développées dans [3]. Le problème n'étant pas trivial, on demandera au stagiaire une étude préliminaire fondée sur une lecture attentive de la bibliographie pertinente, une indication des difficultés éventuelles, et une première esquisse de propositions de solution.

Le stage sera effectué sous réserve de l'obtention d'un financement.

Ce travail pourrait se prolonger par une thèse dans la continuité du stage.

### Bibliographie

[1] [Bhat, G.](#), [Grumberg, O.](#), **Efficient on-the-fly model checking for CTL\***, Proceedings of Logic in Computer Science, 1995 (LICS '95).

[2] Alur, R. and Henzinger Th.A. and Kupferman O., **Alternating-time Temporal Logic**, J. ACM, volume 49, number 5, 2002.

[3] David A., **Deciding ATL\* Satisfiability by Tableaux**, Proceedings of CADE 2015.