

# Vérification de systèmes structurés d'équations récurrentes

**Encadreur : David Cachera**

**Équipe : COSI**

**Mots-clés : vérification formelle, theorem proving, équations récurrentes, systèmes embarqués.**

Les systèmes d'équations récurrentes permettent de décrire des algorithmes réguliers (algorithmes matriciels, traitement du signal, ...) qui pourront ensuite être implémentés par des architectures spécialisées. Le langage Alpha a été proposé pour décrire de tels systèmes et faciliter la synthèse d'architectures parallèles pour ces algorithmes, afin de les exécuter en temps raisonnable (temps réel pour le traitement du signal). Les transformations du langage Alpha sont implémentées dans l'environnement MMAAlpha. Cet environnement a été conçu comme une "boîte à outils" qui permet de passer d'une spécification de haut niveau (proche de l'algorithme à implanter) à une description complète de l'architecture. Ce processus passe par une série de transformations qui peuvent être vues comme une suite de raffinements successifs.

Les étapes de raffinement préservant la sémantique du système d'équations permettent de garantir certaines propriétés de correction de la description finale de l'architecture. Dans certains cas cependant, cette garantie se révèle insuffisante. C'est le cas notamment lorsque les propriétés que l'on souhaite prouver sont trop complexes pour être exprimées dans le langage Alpha. Une première solution a été proposée, qui utilise le démonstrateur de théorèmes PVS et permet d'enrichir les possibilités de vérification.

Dans l'état actuel des travaux, cet outil permet de vérifier des propriétés de systèmes Alpha *non structurés*.

Cependant, il est indispensable désormais de prendre en compte les systèmes structurés d'équations récurrentes, qui seuls peuvent permettre à la fois la spécification d'applications de taille intéressante, et la réutilisation de composants. Ce stage a pour objectif de réfléchir aux possibilités et méthodologies de vérification de systèmes structurés. Plus précisément, l'objectif est double : il s'agit à la fois de proposer des méthodes et outils pour la vérification des systèmes structurés, et de profiter de cette occasion pour mener une réflexion sur les aspects sémantiques de la structuration. Cette réflexion devra éventuellement conduire vers une extension du langage permettant des appels récursifs de sous-systèmes.

**Contact :** David.Cachera@irisa.fr