

Alternating Tree Automata, Parity Games, and Modal μ -Calculus

Thomas Wilke

Abstract

A coherent exposition of the connection of alternating tree automata and modal μ -calculus is given, advocating an automaton model specifically tailored for working with modal μ -calculus. The advantage of the automaton model proposed is that it can deal with arbitrary branching in a very natural way. It is really equivalent to the modal μ -calculus with respect to expressive power, just as the one proposed by Janin and Walukiewicz, but simpler. The main focus is on the model checking and the satisfiability problem for μ -calculus. Both problems are solved by reductions to corresponding problems on alternating tree automata, namely to the acceptance and the (non-)emptiness problem, respectively. These problems, in turn, are solved using parity games.

Résumé

On donne une présentation cohérente du lien entre les automates d'arbres alternants et le μ -calcul modal, grâce à un modèle d'automate spécialement adapté au μ -calcul. L'avantage du modèle d'automate proposé est qu'il peut prendre en compte des branchements d'ordre arbitraire de manière très naturelle. Il a un pouvoir d'expression équivalent à celui du μ -calcul, tout comme celui proposé par Janin et Walukiewicz, mais il est plus simple. L'accent est principalement mis sur la vérification et le problème de la satisfiabilité du μ -calcul. Ces deux problèmes sont résolus par réduction aux problèmes correspondants sur les automates d'arbres alternants, à savoir l'acceptance et le problème du vide respectivement. Ces problèmes sont à leur tour résolus en utilisant des jeux à parié.