

Combinaisons de théories

Pascal Fontaine et Stephan Merz

{Pascal.Fontaine,Stephan.Merz}@inria.fr

Contexte

L'équipe VeriDis, commune à l'INRIA Nancy - Grand-Est et au Max Planck Institut à Saarbrücken, a pour but de développer des techniques permettant la vérification d'algorithmes distribués. La vérification de tels algorithmes est souvent ramenée à la validation de formules logiques (obligations de preuve), souvent grandes et contenant divers symboles interprétés liés aux structures de données utilisées dans les algorithmes.

Il est donc nécessaire d'avoir des outils permettant de vérifier automatiquement la validité de telles formules logiques. Ces outils (appelés solveurs SMT, pour satisfaisabilité modulo théories) s'appuient sur des résultats de combinaison de théories (voir par exemple [2], et plus particulièrement la section 26.6): il existe une procédure de décision pour la satisfaisabilité dans l'union des théories $\mathcal{T}_1 \cup \mathcal{T}_2$ pour les ensembles de littéraux $L_1 \cup L_2$ si

- les langages de \mathcal{T}_1 et \mathcal{T}_2 sont disjoints: ils n'ont en commun que des constantes et l'égalité (pas de fonctions, pas de prédicats autre que l'égalité);
- L_1 est un ensemble de littéraux étudiés dans la théorie \mathcal{T}_1 , et similairement pour L_2 ;
- \mathcal{T}_1 et \mathcal{T}_2 sont décidables, et stablement infinies.

Une théorie stablement infinie est telle que tout ensemble de littéraux satisfaisable dans cette théorie a un modèle de cardinalité infinie.

Description du sujet de recherche

Imposer aux théories d'être stablement infinies est une contrainte forte. Il existe cependant de nombreux cas où cette contrainte n'est pas nécessaire. Nous avons montré [4, 1] que pour beaucoup de théories décidables du premier ordre, il importe peu que l'autre théorie soit stablement infinie. Nous proposons à l'étudiant d'étudier des extensions de ces théories, en commençant par les classes de Rabin et de Shelah [3].

References

- [1] Carlos Areces and Pascal Fontaine. Combining theories: The ackerman and guarded fragments. In Cesare Tinelli and Viorica Sofronie-Stokkermans, editors, *Frontiers of Combining Systems (FroCoS)*, volume 6989 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 40–54. Springer, 2011.
- [2] Clark Barrett, Roberto Sebastiani, Sanjit A. Seshia, and Cesare Tinelli. *Satisfiability Modulo Theories*, volume 185 of *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, chapter 26, pages 825–885. IOS Press, February 2009.
- [3] Egon Börger, Erich Grädel, and Yuri Gurevich. *The Classical Decision Problem*. Perspectives in Mathematical Logic. Springer-Verlag, Berlin, 1997.
- [4] Pascal Fontaine. Combinations of theories for decidable fragments of first-order logic. In Silvio Ghilardi and Roberto Sebastiani, editors, *Frontiers of Combining Systems (FroCoS)*, volume 5749 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 263–278. Springer, 2009.