

平成 20 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

酒井研究室 研究室	氏 名	河野 証昭
卒業研究題目	静的依存対法適用条件の自動判定に関する研究	
<p>単純型付き項書き換え系 (Simply Typed Term Rewriting System : STRS) とは, 単純型付き項の書き換えによって計算を表現する関数言語の計算モデルのひとつである. STRS における重要な研究分野として停止性証明法の研究がある. 代表的な停止性証明法として動的依存対法と静的依存対法が提案されている. 動的依存対法は汎用性があるが, 証明力が弱く効率が悪い. 静的依存対法は関数渡しが安全である場合でしか適用できないが, 強力で効率が良い. よって停止性の自動証明を効果的に行うためには関数渡しが安全であるかどうかの自動判定が必須である.</p> <p>我々のグループが開発している定理自動証明システム HOPSYS (Higher Order Proving System) は様々な定理を扱えるシステムで, 与えられた仕様を STRS とみなして証明を行う. その機能のひとつに停止性証明がある. 本研究では HOPSYS の停止性証明の機能において, 静的依存対法適用条件の自動判定機能を追加する.</p> <p>関数渡しが安全であることを示すためには剥離型と呼ばれる型集合と剥離順序と呼ばれる型上の順序の存在を示す必要がある. 本研究ではこれらの順序として辞書式経路順序のクラスに限定し, 剥離順序の条件を満たす順序が存在するかどうかを自動判定する方法を提案する. この方法は以下の 4 段階で構成される.</p> <p>第 1 段階 入力された STRS から剥離型となり得る型集合と, 剥離順序の存在を保証するための制約を生成する.</p> <p>第 2 段階 剥離順序が存在するための制約を $(f \succ g)$ と $(f \approx g)$ を原子論理式とする命題論理式の形で表される半順序制約に変換する.</p> <p>第 3 段階 ビット表現を用いて半順序制約を命題論理式に変換する.</p> <p>第 4 段階 Tseitin 変換を用いて命題論理式を連言標準型に変換し SAT ソルバで充足可能性を判定する.</p> <p>第 4 段階で充足可能性が示せたならば第 1 段階で生成した制約を満たす辞書式経路順序と呼ばれる順序の存在が保証され, この辞書式経路順序が剥離順序としての条件を満たす. よって第 1 段階で得られた剥離型と併せて, 入力された STRS において関数渡しが安全であることが保証される.</p> <p>現在 HOPSYS は複数人共同で開発が進められており, 本研究が担当した部分は第 1 段階と第 2 段階である. 本研究によって HOPSYS に静的依存対法適用条件の自動判定機能が追加され, それにより HOPSYS が静的依存対法を適用できる STRS の選別ができるようになり, 安全に静的依存対法を適用できるようになる.</p>		