

## 平成 21 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

坂部 研究室	氏 名	松 田 紘 幸
卒業研究題目	静的依存対法の適用可能性判定 アルゴリズムに関する研究	
<p>単純型付き項書換え系 (Simply Typed Term Rewriting System:STRS) とは, 単純型付き項の書換えによって計算を表現する関数型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, 動的依存対法や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反面, 証明力が弱く効率が悪い. 一方で静的依存対法は関数渡しに安全である場合しか適用することができないが, 証明力が強く効率が良い. 停止性の証明を行うにあたり, 静的依存対法を用いて効率的に証明を行うには, 関数渡しに安全かどうかの判定が必須となる.</p> <p>関数渡しに安全であることを示すためには, 2009 年に草刈と酒井によって提案された剥離型と呼ばれる型の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. これらの存在を示すためのアルゴリズムは, 2009 年に河野が提案している. このアルゴリズムは 2 段階で構成されており, 第 1 段階では, その制約が解ければ関数渡しに安全であることが保証されるような制約を生成する. 第 2 段階では, 辞書式経路順序と呼ばれる順序を用いて第 1 段階で出力された制約を解く.</p> <p>本研究では第 1 段階で用いるアルゴリズムの改良と第 2 段階で用いる新たなアルゴリズムの提案を行う. これにより STRS の関数渡しの安全性が完全に判定できるようになる. 以下に判定の流れを 2 段階に分けて示す.</p> <p><b>第 1 段階</b> 2009 年に河野が提案したアルゴリズムでは入力された STRS から剥離型となり得る型の集合と, 剥離順序の存在を保証するための制約の集合を生成する. この 2 つの集合の対が関数渡しに安全であることを保証する制約となる. このアルゴリズムでは制約を生成する際, 確認すべき高階変数及び非高階変数を全て確認していない. そのため生成すべきであるにも関わらず生成されない制約が存在し, 関数渡しに安全かどうかを完全に決定することができなかった.</p> <p>本研究ではまず, このアルゴリズムの拡張を行い, 生成すべき制約をすべて生成し, 制約の集合を返すようにアルゴリズムを再構築する. この拡張によって, 出力される制約のうち少なくとも 1 つの制約が解けることと, 関数渡しに安全かどうかが必要十分になる. このアルゴリズムの正当性の証明も行う.</p> <p><b>第 2 段階</b> 第 1 段階で生成した制約を解くことができれば関数渡しに安全であるといえるので, 制約が解けるかどうかを判定する. 2009 年に河野が提案したアルゴリズムでは用いる順序を辞書式経路順序のみに限定して制約を解いていた.</p> <p>本研究では完全に制約を解くことができる新たなアルゴリズムを提案する. 具体的には, 制約のうち剥離順序の存在を保証するための制約の集合を用いて有向グラフを生成する. 生成した有向グラフを強連結成分に分解し, 各強連結成分中に特定の規則が存在するかどうかを確認することによって制約が解けるかどうか判定する. また, このアルゴリズムの正当性の証明も行う.</p> <p>本研究で提案するアルゴリズムを用いることで, 静的依存対法が適用可能かどうかを自動で判定できるシステムを構築することが可能となる.</p>		