

平成24年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

酒井 研究室	氏 名	加 藤 友 郁
卒業研究題目	条件付き項書換え系における書換え規則の決定化のための条件部の並び替えアルゴリズム	
<p>条件付き項書換え系 (CTRS: Conditional Term Rewriting System) は関数型言語の計算モデルの1つであり, 書換え規則を適用する際に満たしていなければならない条件を付加した条件付き書換え規則からなる. CTRS では, 条件部を左から順に評価が可能であることを表す決定性が重要である. 決定的でない CTRS を, それと同じ書換え関係を持つ決定的な CTRS に変換することで, プログラム生成を行うアプローチが長島らによって提案された. 長島らの手法では推論規則に基づいて CTRS を変換するが, その中で条件部の並び替えにより決定化が可能な場合には, すでに決定的であると扱われている. ところが, 条件部の並び替えの個数は組み合わせ的に爆発する. したがって, この変換システムの実現のためには, 条件部の並び替えによる効率のよい決定化アルゴリズムの開発が必要である. 本研究では, プログラム自動生成を行うシステムの構築をめざし, 長島らの変換システムを実装する.</p> <p>本論文では, まず, 書換え規則の条件部の並び替えによる決定化可能性の判定アルゴリズムを提案する. 決定的な条件付き書換え規則では, 条件式を左から順に評価できる. すなわち, 各々の条件式の評価の際にその左辺の変数の値が定まっている. 本論文の決定化可能性の判定アルゴリズムでは, 左辺で受け渡されたり条件式の評価により, それまでに値が定められる変数の集合を管理し, 条件式の評価により新たに値を定めることが可能な変数の追加を繰り返す. 書換え規則に現れるすべての変数が定まるならば, 書換え規則は条件部の並び替えによる決定化が可能であると判定する. このアルゴリズムが設計どおりに動作することを示すことでその正当性を証明する. また, このアルゴリズムの計算量は条件式の数の2乗であり, 効率的である. さらに, このアルゴリズムに, 並び替えによる決定化が可能と判定した書換え規則の条件部を並び替えて決定化する機能を追加する. 条件部を並び替えた書換え規則が決定化されていることを示すことでその正当性を証明する.</p> <p>次に, 長島らの手法に基づいて, 決定的でない書換え規則を1つ含む CTRS を入力とし, それと同じ書換え関係を持つ決定的な CTRS を出力する変換システムを実装する. 長島らの手法は Narrowing, Folding, Definition の3つの推論規則によって変換を行うため, どの推論規則を適用するかを決めるための戦略が必要となる. 本実装では, まず必要ならば Definition を適用し, その後に順に Narrowing, Folding を適用する. これを繰り返す単純な戦略に基づいている. Folding を適用する際には, 変換過程で出現した書換え規則を利用するため, 変換過程を保持する木構造を導入している. Definition については, 変換する CTRS に存在する関数の逆関数のみを追加するよう実装する. 長島らが示した変換の正当性を保障する Folding の付帯条件については, それを満たすように実装したが, 証明は行っていない.</p>		