

平成 17 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

坂部研究室 研究室	氏 名	水 谷 知 博
卒業研究題目	紐解かれた項書換え系の文脈依存条件の除去に関する研究	
<p>条件付き項書換え系 (CTRS) とは, 規則の適用時に成り立つべき条件を付加した条件付き書換え規則からなる計算モデルである. 条件の代表的な形式は 2 つの項の組であり, その評価には CTRS 自身の書換えを用いる. そのため, CTRS の書換えでは条件部の評価の入れ子が生じ, 項書換え系 (TRS) の書換えに比べて非常に複雑となる. さらに, 停止性などの計算の性質を解析することも困難である. CTRS の計算の複雑さを解消する方法として, CTRS からそれと同等の計算をする TRS に変換する紐解き変換 (unraveling) がある. 決定的 CTRS を対象とした紐解き変換では, n 個の条件を持つ規則を, 条件を 1 つずつ順に評価する $n+1$ 個の書換え規則に分解する. 紐解き変換で得られた TRS の停止性を示すことで, CTRS の停止性を保証することもできる. しかし, 紐解き変換は与えられた CTRS に対して一般には模倣完全ではない. すなわち, 変換によって得られる TRS の書換えと, 与えられた CTRS の書換えが元の関数記号上で等しいとは限らない. 書換えが等しくなるためには, 変換によって得られる TRS に対して文脈依存条件と所属制約条件が必要になる. そのため, 変換によって得られる TRS は, 一般的な TRS と同様には扱うことができない.</p> <p>本研究では, 紐解き変換によって得られる TRS の書換えと変換前の CTRS の書換えを等しくするために必要な文脈依存条件を除去することを図る.</p> <p>書換えの制限は, 紐解き変換によって生成される新しい関数記号に対して与えられる. そこでまず, 生成される新しい記号の数を減らすため, 紐解き変換の改良を行う. これは, 決定的 CTRS を対象とする紐解き変換を 1-CTRS を対象とする紐解き変換に基づいて改良することで実現できる. 具体的には, 同時に判定できる複数の条件から, それらを一度に評価する書換え規則に分解する. これにより, 改良前の紐解き変換よりも生成規則の数が減少する場合がある. また, そのように改良した変換も, 改良前と同様の考えに基づく文脈依存条件と制約条件を与えることで, 模倣完全性を保つことを示す.</p> <p>次に, 紐解き変換によって得られる TRS の書換えと変換前の CTRS の書換えが等価であるために必要な文脈依存条件を緩和する変換を提案する. 先に述べたように, 書換えの制限は新しい関数記号に対して与えられる. この新しい記号を減らすことによって文脈依存条件を緩和することができる. 新たな関数記号に関して, 同じ関数記号を含む書換え規則は紐解き変換後の TRS の中に, 左辺に現れる規則, 右辺に現れる規則のそれぞれ 1 つずつしか存在しない. この 2 つの書換え規則を 1 つの規則にまとめることによって新しく生成された関数記号の数を減少させる. このような変換を繰り返すことで, 新しく生成された記号が全て削除できる場合には文脈依存条件が不要になる. この考えに基づいて, 紐解き変換によって得られる TRS から文脈依存条件を緩和するための変換を提案し, 文脈依存条件を除去することを目指す. また, 2 つの規則を 1 つにまとめる際の条件を明らかにし, その条件が模倣完全性を保つために必要であることを示す.</p> <p>発表実績</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水谷 知博, 西田 直樹, 酒井 正彦, 坂部 俊樹, 草刈 圭一郎: “紐解かれた項書換え系の文脈依存条件の除去のための変換”, 2005 年度冬の LA シンポジウム, pp. 30-1-30-6, 2006 年 1 月 		