

## 平成 19 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

酒井 研究室	氏 名	小 島 芳 治
卒 業 研 究 題 目	線形右シャロー文脈依存項書換え系の到達可能性	
<p>項到達可能性問題とは、与えられた 2 つの項と項書換え系 (TRS) に対して、片方の項 (初期項) からもう片方の項 (標的項) へ到達できるかを判定する問題である。この問題は一般には決定不能であることが知られており、それゆえに決定可能な TRS のクラスを求めることは重要な課題である。到達可能性が決定可能であるクラスを求める手法としては、初期項 (標的項) の集合を受理する木オートマトンから、TRS によって到達可能な項の集合を受理する木オートマトンを生成するという手法が一般的である。到達可能な項を認識する木オートマトンを正しく生成出来れば、到達可能性が決定可能であるといえる。しかし、通常の TRS に対して文脈依存条件を導入し、書き換えを制限した文脈依存項書換え系 (CS-TRS) においては、既存の手法では正しい木オートマトンは生成されず、到達可能性が決定可能かどうかを知ることは出来ない。例えば、線形右シャロー TRS は Jacquemard によって到達可能な項の集合を受理する木オートマトンの生成方法が提案され、到達可能性が決定可能であることが示されたが、この手法の CS-TRS への自然な拡張は容易ではない。</p> <p>本研究では Jacquemard の手法を、文脈依存条件を考慮するように拡張する。Jacquemard の手法では、書き換え可能な項を受理する状態 <math>q</math> に対して、書き換え先の項も受理するように遷移規則を追加する。例えば、<math>l \rightarrow r</math> という書換え規則が存在し、<math>q</math> が <math>l</math> を受理するのなら、<math>q</math> が <math>r</math> も受理するように生成規則を追加する。本研究では、全ての状態 <math>q</math> に対して、新たにその状態に遷移する規則の追加を許可する状態 <math>\tilde{q}</math> と、追加を許可しない状態 <math>q</math> の 2 種類を導入する。<math>l \rightarrow r</math> という書換え規則に対し、<math>\tilde{q}</math> が <math>l</math> を受理するのなら <math>\tilde{q}</math> が <math>r</math> も受理するように遷移規則を追加するが、<math>q</math> が <math>l</math> を受理しても、遷移規則は追加しない。この手法により、制限されて本来書き換えがなされない項は受理しないような木オートマトンを生成できる。</p> <p>しかし、<math>q</math> と <math>\tilde{q}</math> を書き換え可能な位置と書き換え不可能な位置に完全に分けることは出来ない。例えば、<math>f(x) \rightarrow g(x)</math> という書換え規則に対し、左辺の <math>x</math> は書き換え可能であるが、右辺の <math>x</math> が書き換え不可能である。左辺の <math>x</math> は書き換え可能なので、ある <math>\tilde{q}</math> が左辺の <math>x</math> に該当する項を受理すると考えられる。このとき、右辺の <math>x</math> は左辺の <math>x</math> と同じ項が入るはずなので、右辺の <math>x</math> も <math>\tilde{q}</math> によって受理することになり、右辺の <math>x</math> を書き換えた項も受理するように木オートマトンを生成することになる。右辺の <math>x</math> は書き換え不可能なので、そのような生成は望ましくない。しかし、実際は右辺の <math>x</math> を書き換える前に、左辺の <math>x</math> を先に書き換えておけばよいので、結局生成される木オートマトンは到達可能な項の集合を正しく認識しており、線形右シャロー文脈依存項書換え系の到達可能性は決定可能であるといえる。</p> <p>今後の課題は到達可能性が決定可能となる別のクラスを見つけることなどが挙げられる。</p>		