

## 平成 17 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

酒井 研究室	氏 名	水 野 清 貴
卒業研究題目	Web 上での対話的利用を前提とする推論システムの構成に関する研究	
<p>近年、項書換え系などを利用したプログラムの自動検証や自動生成を行う方法が研究され、数々のツールが開発されている。例えば、高階関数の定理自動証明系 HOPSYS、プログラム生成系 <i>GeneSys</i> 等がある。HOPSYS は、入力の間数型プログラムに対して、停止性証明や完備化手続き、帰納的定理の証明などを行う自動証明ツールである。一方、<i>GeneSys</i> は、プログラムの仕様を表す論理式に対して推論規則を適用し、実行可能なプログラムを生成するための理論的枠組みを基に作成されたツールであり、仕様を表す論理式に対し、ユーザとの対話を通じて推論規則による変換を進める。</p> <p>定理自動証明では、定理の証明が一度の入力で成功することは少ない。そのため HOPSYS でも、ユーザは入力と出力を見比べて、入力を記述し直すことが多い。また、<i>GeneSys</i> ではユーザが発見的に推論を進めるので、変換前と変換後の論理式を見比べて作業することは重要である。しかし、これらのツールはコマンドライン上で動作するインタプリタとして実現されているため、上記の作業を行う上で不便である。また、これらのツールを利用する上で不便な点として、ツールを利用する環境にはプログラミング言語 Standard ML が必須であることと、証明や変換が暴走した場合、マシンの資源を大量に減らすことが挙げられる。</p> <p>本研究ではこれらのツールの不便さを改善するため、Web ページによるユーザインタフェースを作成する。作成するインタフェースは入力内容と出力結果を横に並べて表示することで、発見的な作業においての不便さを改善する。また、Web ページは Web サーバを装備したマシンに置かれるため、ユーザは Web ブラウザのみでツールを利用可能であり、証明や変換が暴走した場合もユーザのマシンの資源を減らすことはない。</p> <p>作成するユーザインタフェースは、Web ページ、サーバサイドスクリプト、ツールを起動するプログラムで構成される。Web ページは、その内部に PHP によって記述されるサーバサイドスクリプトを含む。このスクリプトは、ユーザの入力した情報をツールが受け付けるように処理し、ツールの入力ファイルを作成する。PHP ではツールが暴走した場合のためのタイムアウト処理を正常に行うスクリプトを記述することは難しい。そこで、ツールを起動するプログラムを Perl により作成し、この起動プログラムでタイムアウト処理を行う方針とした。起動プログラムは、スクリプトからツールの入力ファイルを受け取り、ツールを実行し、結果をスクリプトに返す。結果を得たスクリプトはそれを出力する Web ページを作成する。</p> <p>本研究では、上記のユーザインタフェースの構成で、まず対話型ツールではない HOPSYS のインタフェースを作成した。その後、対話型ツールである <i>GeneSys</i> のインタフェースを同様の構成で作成しようとしたが、問題点が生じた。その問題点とは、Web ページではユーザと対話型ツールの対話を橋渡しをすることが困難であるという点である。その解決のため、<i>GeneSys</i> の既存の構造から、論理式変換を行うモジュールのみを部品化し、本ユーザインタフェースの構造と組み合わせ、ユーザインタフェースがユーザと対話するという方針を提案した。この提案を基に、本インタフェースにおいての Web ページとスクリプトを対話型に拡張し、<i>GeneSys</i> の部品化されたものと組み合わせた。その結果、提案は実現した。本研究で提案し実現した <i>GeneSys</i> のユーザインタフェースの構造は、他の対話型ツールにも応用できると考える。</p>		