

Prolog ルールベースの事例による 自動更新システム THERES2000

原田研究室 森内 信輝 (35599017)

原田研究室ではオブジェクト指向分析の自動化のためにルールベースシステム CAMEO を Prolog を用いて開発している。さらに、ルールベースに正負事例を与えただけで自動更新するシステム THERES99 を開発している。しかし、THERES99 では単一判定型(ボディ部の全ての述語が直接評価可能の時)のルールベースのみしか更新できないという問題点があるので、単一判定型でない一般の(概念述語を用いた、階層的な推論を必要とする)ルールベースも更新できるように THERES99 を拡張した THERES2000 を開発することを本研究の目的とした。理論更新の研究として Chen が一般に Prolog で書かれたルールベースを対象にした研究をしており、そこで CUP 問題という理論更新の本質をよく表わす事例を紹介しているので、本研究でもこれを事例に採用した。

Chen の理論更新で用いられた CUP 問題は、CUP 記述例としての正負事例を与えることにより CUP を定義する述語群を正しく更新するというものである。Chen の手法では修正する述語は、その述語のみによって導出される正事例の少ないものとしている。

THERES2000 ではルールベースの修正を次のように行うことにした。はじめに、一般の形で与えられているルールベースを、単一判定型のルールベースに展開する。そしてそのルールベースを用いて THERES99 で理論更新を行う。

負事例を導出した場合には、その負事例を導出しないようなルールを学習する。そしてこのルールのボディ部中のリテラルと、各概念述語のボディ部中のリテラルを変数の統一的な置換を考慮した上で比較し、共通するリテラルが最も多い概念述語に変数の置換を行い、共通するリテラルを修正用のルールのボディ部から除いたものを概念述語に追加する。ただし、この修正後の概念述語は全ての正事例を導出でき、全ての負事例を導出しないことが条件である。もしこの条件を満たさない場合には、次に共通するリテラルが多い概念述語を修正対象とする。

次に新正事例(元のルールでは導出されない正事例)を導出できるような新ルールを学習する。そして、このルールのボディ部と元の概念述語のボディ部で共通するリテラルの最も多い述語を新ルールの新しい概念述語とする。

THERES2000 を用いた結果、本研究の目的である一般のルールベースも更新できるようになった。また理論更新を行った結果は、CUP 問題については Chen の理論更新とほぼ同じ結果になった。また、修正後のルールは、人間がそれぞれの概念述語の意味を考えた際、最も適した概念述語が修正されていることがわかった。