

専攻	システム情報	学籍番号	887950	指導教官氏名	大岩元
申請者氏名	ロス・ピーター・クレメント				

論文要旨

論文題目 コンピュータ学習による知識習得ツールに関する基礎的研究

(要旨 1,200字以内)

この論文では、エキスパート・システムのための知識習得ツールの研究について述べる。コンピュータ学習を基礎とする自動習得ツールを数種造りだした。今までのコンピュータ学習の技術では、実現に対していろんな問題があった。例えば、非効率とか、ルールの狭い探索とか、領域依存なヒューリスティックの必要とか、単純過ぎる一般化とか、単純な分類領域の限定などである。

ルールの狭い探索と非効率の問題を解決するために、並列一般化という学習アルゴリズムを重ねる学習方法を考案した。並列一般化では、まずいくつかの簡単な学習アルゴリズムを独立に動かして、いくつかの独立な知識ベース（ルールの集合）を造る。次にそれらを混ぜて最後の知識ベースとして、造ったルールの中からルール部分集合を選ぶ。並列一般化を使えば、効率的な広い探索を行う学習システムを造ることができる。

並列一般化は、単純過ぎる一般化の問題を解決しないので、もう一つの重ねる学習方法を考案した。これを連続一般化と呼ぶことにする。連続一般化では、簡単なアルゴリズムがルールを造り、別のアルゴリズムがそのルールで一般化を続ける。その二番目のアルゴリズムの造ったルールで、さらに別のアルゴリズムが一般化を続ける。このように別々の簡単なアルゴリズムを重ねることにより、理想的な複雑なアルゴリズムと同じ結果を生み出す。

並列一般化と連続一般化を用いて、MAINという、高性能な自動的にエキスパート・システムを構成する学習システムを造った。MAINは、学習する例に間違いがあったり、例の数が多かったりしても、大きな知識ベースを効率的に学習することができる。

また、MAINは信頼度を扱える知識ベースを造ることもできる。今までよりも、広く新しい状況で使えるルールを生み出すような新しいルールの形を考えだした。そのカスケード・ルールでは、信頼度が、一つのルールに一つだけではなく、いくつかの信頼度が付いている。

自動学習の領域が分類領域だけだったのは、大きい障害であった。この研究では、新しい領域のための新しい例の形と新しい知識ベースの作り方を考えだした。これは分類よりもっと難しい領域の扱うものとして、一つの領域をいくつもの分類の問題に分けて、その問題の知識ベースを造った。後に、一つの知識ベースに直すものである。この方法では、同じ学習の技術で、分類よりもっと難しい領域を扱うことができる。

エキスパート・システムのルールは、知識を表現するための唯一の手段ではないし、もう一つの新しい知識ベースの形を考えだした。ここで、学習の例で直接推論をして、エキスパート・システムとほぼ同じ行動ができる推論システムも造った。このシステムでは、ルールを造る前でも、知識ベースをテストすることができる。

最後に、全く新しい知識習得の方法を造りだした。これを訂正知識習得と呼ぶことにする。K A B C Oというシステムが、領域の少しだけの説明の情報をもとにして、例を造り始める。最初の例は、かなり間違っているのので、専門家（人間）が、その例を見て、間違いを訂正する。K A B C Oは、訂正された間違いを二度としない。例を見せたり、訂正を受けたりすることにより、K A B C Oが出す例は段々正確になっていく。専門家がK A B C Oの例が正しいと判断した後、大きな例の集合を造ってM A I Nに与えて、M A I Nが目的の知識ベースを造る。実験を行った結果、人間がK A B C Oに知識を教えて、K A B C OがM A I Nに例を与えるのは、人間がM A I Nに例を与えるよりも容易であることが明らかになった。

