

2P-6

メタ知識を利用したプランニング

九州大学工学部 長田正 ○寺本良明

1. はじめに

プロダクションルールを用いたプランニングは、メタ知識を利用することで、非常に効率のよい方法で解くことが可能である①。しかし、問題の一般性を考慮に入れると、そのメタ知識の選び方・与え方はかなり難しい。そこで本稿では、メタ知識を、適当に選んだ2つのサブゴール間の成立すべき順序関係と見なした場合に、そのメタ知識をどのようにしてプランニングに用いたら良いか、どのようにすればそのメタ知識を導き出せるかということについて述べる。

2. プロダクションルールの表現

従来プロダクションルールは、述語論理式を用いて記述されてきたが、ここでは、オブジェクト指向に基づいたプロダクションルールを用いる。よく知られているブロック問題に用いられるルールを、オブジェクト指向を用いて表現した例を第1図に示す。

このようにして状態記述を表現することは、いくつかの利点を有する。すなわち、一つの世界を定めてやると、その世界に存在する物体が生成・消滅しない限りは、その世界の状態変数にも変化がないことである。さらに、世界の状態の変化は、その状態変数の値の変化に対応している。このようにプロダクションルールを記述することによって、次で述べるメタ知識が、述語論理式を用いた場合よりも、簡単に導出できるようになる。

ル　　ル： s t a c k (X , Y)

前提条件： Y . u p o n = n i l & H . h o l d i n g = X

結　　果： Y . u p o n := X & X . u p o n := n i l
 & H . h o l d i n g := n i l

第1図 オブジェクト指向に基づいたプロダクションルール

3. メタ知識の表現とその導出

ここでは、メタ知識としてサブゴール間の成立すべき順序関係をとる。すなわち、基本的には、そのような順序関係を持った問題のみを取り扱うが、実際の組み立てなどの問題を解かせるにあたっては、そのような順序関係は必ず存在するものと思われる。例えば、ブロック問題に関しては、このメタ知識は、ブロックを下から積み上げなければならないといっ

Making a plan which utilizes a meta knowledge
 Tadashi Nagata, Yoshiaki Teramoto
 Kyushu University

た知識を表わす事になる。

順序関係を具体的に表現した例を第2図に示す。例えばこの例では、サブゴール (X. upon = Y) の方を、(Y. upon = Z) よりも先に成立させねばならないことを意味している。このサブゴールの解かれるべき順序関係は、与えられたプロダクションルールによる状態遷移を考へることによって自動的に求めることが出来る。また、見方を変えれば、このメタ知識の導出の過程を、一種の定理証明と見なす事も出来るであろう。

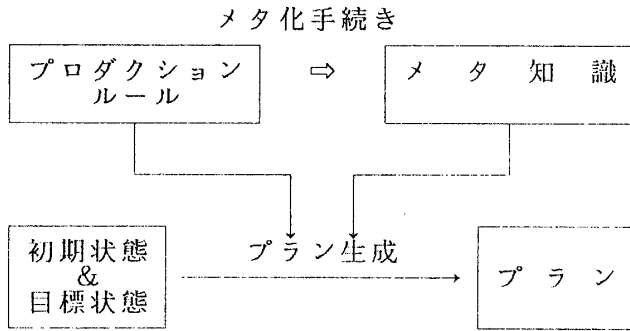
この順序関係を用いれば、目標状態に、どのような順序で解くべきかという一種の順序関係が生じるので、それに従った状態変化を生じさせるようなルールを選択していく事で、簡単にプランを作成することが出来る。



第2図 メタ知識の表現

4. システムの構成

システム全体の構成図を第3図に示す。いったんプロダクションルールをメタ知識に変換することによって、従来、多くの探索(試行錯誤)が必要だったプラン生成の過程において、探索量が十分に少なくて済む事になる。このようなシステムの構成は、例えば、初期状態・目標状態の異なった問題を数多く解く場合などに、効果的である。



第3図 システム全体の構成

5. おわりに

今後の課題としては、どの程度一般的な問題に対してこのシステムが適用できるか(一般適応性)、プロダクションルールからメタ知識を出来るだけ効率的に導き出すためにはどのようにしたら良いか、などについて考慮する必要がある。

6. 参考文献

①長田正, 寺本良明: 評価関数を用いたロボットプランニング,