

知識型計画システムにおける 知識獲得機能の拡張

2N-4

川嶋 一宏、薦田 憲久
(株)日立製作所 システム開発研究所

1. はじめに

近年、計画者の知識を利用した計画システムの開発が盛んに行なわれているが、計画者からの知識獲得が計画システムを開発する上でボトルネックとなっている。この問題点を解決するため、「状況認識、戦略決定、割付実行」という計画プロセスを持つ知識型計画システム[1]において、知識工学的手法と統計解析的手法を融合した、戦略定義「～の計画状態ならば、～の戦略で割付を進めよ」の獲得方式[2]を提案してきた。本報告では、教育データの取得方法に関し、計画者の教育作業を軽減するための知識獲得機能の拡張について提案する。

2. 知識獲得方式の概要

知識型計画システムの知識獲得方式[2]では、戦略定義を以下の知識獲得プロセス(図1)により獲得する。

(1) 教育データ収集

計画状態を識別するための特徴量の計算式(特徴定義)と各戦略を実行する割付アルゴリズム(割付定義)により、計画者が各計画状態で採用すべき戦略を選択して計画を立案し、戦略決定時の特徴量と採用戦略をペアとした教育データを取得する。

(2) 教育データ分析

統計的集約型知識獲得方式(MAKAM)により、誤データやあいまいなデータを含む教育データからコンパクトで理解容易な戦略定義を獲得する。

(3) 戦略定義編集

獲得された戦略定義を表示し、必要に応じて計画者が修正する。

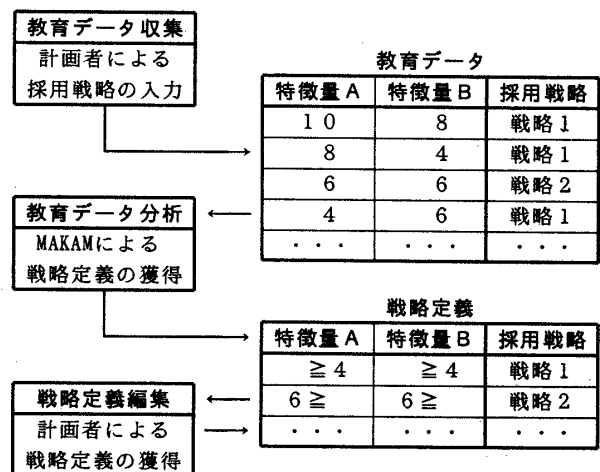


図1 知識獲得プロセス

3. 機能拡張の考え方

上記の教育データ収集では、計画者が様々な計画状態で採用すべき戦略を入力する必要がある。また、最適解の教育データでなければ、その戦略定義はあまり有効でない。このため、教育データ収集では、最適解が得られるまで、計画者が試行錯誤(解探索)を繰り返す必要があり、労力を必要とする。そこで、最適化方式[3]を利用し、その解探索を計算機に実行させ、計画者の教育作業を軽減する。

(1) 最適化方式による最適解の探索

評価値改善知識と戦略定義を設定し、その評価値改善知識を利用して、設定された戦略定義の適用優先順位を一時的に変更し、最適解を探索する。なお、最適解の計画過程における特徴量と採用戦略のペアを教育データとする。

(2) 戦略定義の変更

上記の最適解の探索では、設定された戦略定義により最適解の探索空間が限定される。その探索空間の広い場合（例えば、どの計画状態でも、全ての戦略の採用が可能な場合）、最適解の探索時間がかかる。逆に、探索空間が狭い場合（例えば、全ての計画状態で採用すべき戦略が一意に決定される場合）、最適解となるような別解が求められず、教育データの収集ができない。そこで、戦略定義編集では、教育データ収集時の最適解探索状況に応じて、以下の変更を行ない戦略定義を再設定し、再学習させる。

(a) 探索空間の拡大

最適解の探索で解が改善されない場合、戦略定義の条件を緩和させることにより、一時的に適用優先順位を変える事によって別の戦略を選択できる計画状態を増加させる。

(b) 探索空間の縮小

最適解の探索で解改善の確率が低い場合、戦略定義の条件を厳しくすることにより、一時的に適用優先順位を変える事によって別の戦略を選択できる計画状態を減少させる。

4. 知識獲得機能の拡張

上記の考え方を實現するため、戦略定義設定、教育データ収集、戦略定義編集の機能を拡張し、所望の戦略定義が得られるまで、最適解の探索と戦略定義の変更を繰り返す。

(1) 戦略定義設定

過去の戦略定義から、計画目標が類似した戦略定義を設定する。

(2) 教育データ収集

最適化機能を利用し、計画者が指定した改善評価項目に対し、その評価項目を改善するように最適化し、その計画過程の特徴量と採用戦略を教育データとして格納する。

(3) 戦略定義編集

最適化機能を利用して、解の改善が図れない場合、設定されている戦略定義を変更する。

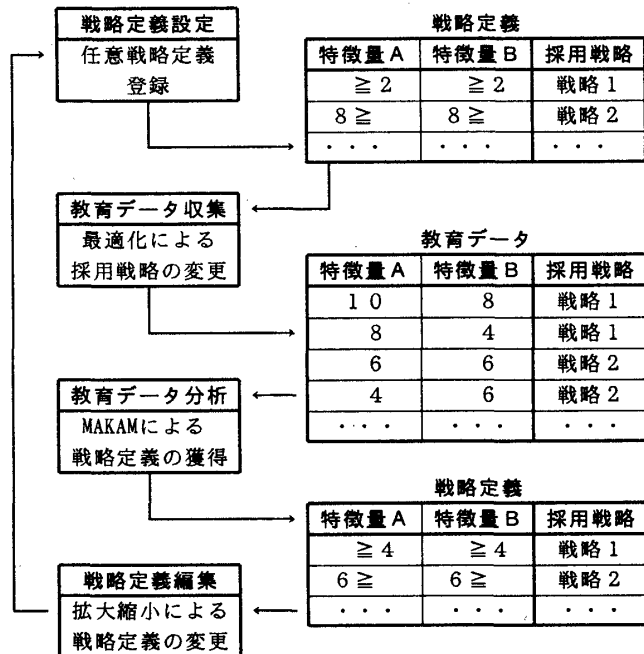


図2 知識獲得機能の拡張

5. あとがき

本拡張機能の導入により、最適解を導き出す労力が削減され、教育データ収集作業がかなり軽減される。特に、過去に獲得した戦略定義を用いることにより、計画目標の変化に応じた新たな戦略定義を短時間に求めることができる。また、収集された教育データに含まれる知識の抽出方法を提案した統計的集約型知識獲得方式を用いることにより、有効な教育データから有効な戦略定義をコンパクトで理解容易な表現で獲得できるようになる。

参考文献

[1] 藤田、他：知識型計画支援システムHPGSによるスケジューリングシステム、計測自動制御学会第15回システムシンポジウム、pp361~366(1989.10)
 [2] 川嶋、他：知識型計画システムにおける統計的集約型知識獲得方式の提案、計測自動制御学会第12回知能システムシンポジウムpp39~44(1990.10)
 [3] 大場、他：知識型スケジューリングシステムにおける最適化機能、計測自動制御学会第16回システムシンポジウムpp161~166(1990.9)