

TM-0663他

平成元年度電子情報通信学会
春期全国大会発表論文集

March, 1989

© 1989, ICOT

ICOT

Mita Kokusai Bldg. 21F
4-28 Mita 1-Chome
Minato-ku Tokyo 108 Japan

(03) 456-3191~5
Telex ICOT J32964

Institute for New Generation Computer Technology

- TM 0663 知識ベース操作システムSIGMAにおける機能的推論の試み
吉良賢治, 三石彰純, 辻 秀一(三菱電機)
- TM 0665 分散協調問題解決－概要及び技術的課題－
久保野秀雄
- TM 0666 失敗集合に基づく並列論理型プログラムの不動点的意味論
村上昌己
- TM 0668 並列協調処理を用いた自動レイアウト実験システムの開発
渡辺俊典, 佐藤由美子, 伊能弘一郎, 森 文彦(日立)
- TM 0670 対話モデル実験システム
今村 誠, 近藤省造(三菱電機)
- TM 0686 VISTA: 並列論理プログラム変換/可視化システム
奥村 晃, 藤田 博, 上田和紀, 長谷川隆三, 吉田紀彦
(九大), 相川聖一, 小野越夫(富士通)
- TM 0705 文書からの知識ベース構築方法の検討
田中秀俊他

知識ベース操作システムSIGMAにおける 帰納的推論の試み

An Experiment for Inductive Inference in Knowledge Base Manipulation System SIGMA

吉良賢治, 三石彰純, 辻秀一

Kenji KIRA, Akitoshi MITSUISHI, Hidekazu TSUJI

三菱電機株式会社 情報電子研究所

Mitsubishi Electric Corp. Information Systems and Electronics Development Lab.

1. はじめに

過去のデータの蓄積をもとに、新しい局面に対処するための技術として帰納的推論がある[1]。本稿では、知識ベース操作システムSIGMA [2]における帰納的推論機能の試作について報告する。

2. SIGMA

SIGMAは実世界の知識を、集合とその要素の記述、及びそれらの間の関係で知識ベースに表現し[3]、それを蓄積、管理、操作、利用するシステムである。

知識ベースには、集合及び個体と呼ぶ2種類のフレームが定義されている。集合には、その要素を指定するための記述として、その集合の要素となるための条件(要素条件定義)、またはその集合の要素名を列挙するリスト(要素列挙定義)が定義される。集合には上位-下位の多重継承関係があり、階層構造を成す。

SIGMAにおける推論は、集合とその要素の間の帰属関係の判定が中心である。帰属関係の判定では、集合の要素条件定義または要素列挙定義に照らして要素の判定が行なわれる。帰属関係の判定の他にも、集合の要素の列挙、要素が帰属する集合の列挙、集合間の包含関係の判定、集合及び個体のスロット・アクセスの機能を持つ。

3. 帰納的推論

SIGMAにおける帰納的推論を、集合の定義における要素列挙定義から要素条件定義への変換ととらえて、帰納的推論機能を実現するコマンドinduceを試作した。

3.1 induceの仕様

- ① induceは、要素列挙定義を持つ集合、反例群(要素でないもの)、帰納的推論の着眼点(ヒューリスティクス)を入力することにより、与えられた要素を帰属させ、反例を帰属させない要素条件定義の候補群を、着眼点に与えられた指示に従って生成するコマンドである。ここで、帰納的推論の着眼点とは、要素条件の生成に際して着目すべき関係の種類(例えば要素のスロット値と定数との関係など)を指定するもので、人間にとって何が興味深い関係であるかを与えるものである。

3.2 帰納的推論の方法

induceにおける帰納的推論は次のような手順で実施される。

- ① 与えられた着眼点に従い、集合の要素列挙定義で与えられた要素群(正の例)が共通に満足する性質を導き出す。
- ② ①で得られた性質群及びそれらの連言を仮説とし、それらがつくるバージョン空間[4]を想定し、与えられた反例(負の例)を使って仮説の特種化を実施する。
- ③ ②の結果得られた仮説を、単純さに基づいてソートし、要素条件定義の候補群として返す。

3.3 induceの特徴

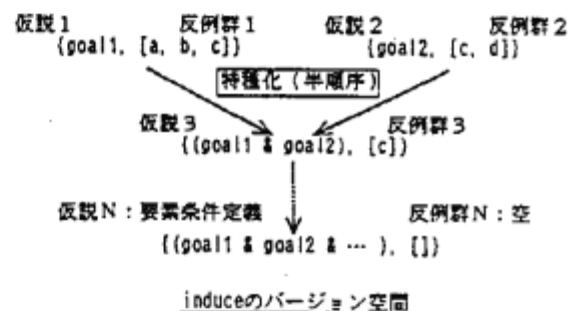
induceは以下のような特徴を持つ。

① 帰納的推論のヒューリスティクスの与え方

帰納的推論の結果獲得された概念のうち、何が面白いかの評価基準は人間が与えるべきである。従って、induceでは正の例が満足する性質を抽出する際の着眼点を、コマンドの引数として隔に与える。これにより、帰納的推論における無駄な探索を省くことができる。

② バージョン空間の利用法

induceは、すべての正の例が満足する性質を得た後、バージョン空間において、連言による仮説の特種化のみを行なう。induceのバージョン空間では、仮説と、その仮説を満足してしまう反例のリストを対にして保持することにより、効率的な仮説の特種化を実現する。仮説の特種化と同時に反例のリストの共通部分を残して行き、リストが空になった時に要素条件定義の候補を得る(下図)。



③ 反例の与え方

SIGMAの機能を用いて、帰納的推論の対象である集合の上位集合の要素を列挙し、その中から反例を選び出すことにより、良質な反例(ニアミス)を与えることができる。また、induceの結果得られた要素条件を用いて要素を列挙し、その中から反例を選び出し、再びinduceを適用することで要素条件の精度を上げることができる。

4. おわりに

本稿では、知識ベース操作システムSIGMAにおける帰納的推論機能induceの試作について報告した。induceは集合の概念を用いた知識表現と親和性を持ち、バージョン空間を利用したコマンドである。

なお、本研究は新世代コンピュータ技術開発機構(ICOT)の再委託業務の一環として行なったものである。研究の機会を与えて下さいましたICOT第4研究室内田俊一室長、及び当研究所知識処理開発部市川照久部長に感謝致します。

参考文献

- [1] Michalski他: Machine Learning, Morgan Kaufmann, 1983.
- [2] 三石他: 知識ベース操作システムSIGMAの構築と評価実験, 情報処理学会第37回全国大会, 7H-8, 1988.
- [3] 吉良他: 集合の概念に基づく知識表現と推論, 情報処理学会第33回全国大会, 6H-1, 1986.