

事例ベース推論に基づく コンピュータ購入決定支援システムの実現*

伊藤孝行[†]

新谷虎松[‡]

名古屋工業大学 知能情報システム学科[§]

1 はじめに

本論文では、帰納推論型学習システム GOLEM [2] を用いた事例ベース推論 [1] における事例の類似度判定機構について説明し、その応用としてグループ意思決定支援システム (GDSS: Group Decision Support System) であるコンピュータ購入決定支援システムを構築する。事例ベース推論では、過去の成功事例、失敗事例から現在の事例について類似度の高い事例を検索するために、より一般化された事例を利用する。一方、相対最小汎化によって概念を学習する GOLEM は、背景知識と正の知識、負の知識から、その汎化概念を生成する。この両者は、一般化された概念を利用するという点で酷似している。事例ベース推論においてはこの類似度の高い事例の検索という作業について、まだ統一された枠組のようなものがない。そこで、本論文では GOLEM を使った事例の検索について考察する。さらにその応用として、グループ意思決定支援システムであるコンピュータ購入決定支援システムを試作する。

2 帰納推論を用いた 事例ベース推論

事例ベース推論に帰納推論をどのように用いるかを説明する。事例ベース推論では、現在の事例と似た過去の事例を事例ベースから検索するとき、もし全く同じものがなければ、「良く似た」ものを検索する。つまり、類似度の高い事例を検索するわけである。このとき、類似度の高い、低い判定する方法にはまだこれといった枠組がない。本研究では、事例と事例の間の類似度の判定を帰納推論による一般化によって実現している。一般に、事例ベース推論では、事例と事例の間の類似度を事例と事例の汎化概念を用いることによって実現する。例えば、事例 A : 『仕事のために海外へ行く』、事例 B : 『観光のために海外へ行く』という2つの事例があった場合に、汎化概念は、汎化概念 C : 『海外へ行

く』ということになる。つまり、事例 A の『仕事のために海外へ行く』も、事例 B の『観光のために海外へ行く』も、それらの汎化概念である『海外へ行く』ということの一つの例であると理解できる。これらを論理式で表すと、

事例 A' go_abroad(work)

事例 B' go_abroad(sightseeing)

汎化概念 C' go_abroad(X)

と表すことができる。ここで、新たな事例『亡命のために海外へ行く』、論理式で表すと go_abroad(defection) と類似度の高い事例を検索する場合、汎化概念 C' go_abroad(X) と go_abroad(defection) が単一化可能であれば、事例 A' go_abroad(work)、事例 B' go_abroad(sightseeing) そして、新たな事例 go_abroad(defection) の類似度が高いということが言える。GOLEM は、与えられた背景知識の元で最小汎化 (相対最小汎化 relative least general generalization) という演算を用いて概念を学習するシステムである。GOLEM には、背景概念、真である概念、偽である概念が与えられる。事例ベース推論では、事例を成功事例と失敗事例として分けて管理し、その一般化された概念を持つ。そこで、本システムでは、GOLEM における真である概念を事例ベースにおける成功事例、偽である概念を失敗事例と解釈する。背景概念は、正事例、負事例を構成する概念の和集合とする。このような解釈の元で本システムはまず、事例 A' と事例 B' を GOLEM に渡すことによって、汎化概念 C' をあらかじめ生成しておく。そして、事例 go_abroad(defection) に類似する事例を取り出すときに、汎化概念 C' と単一化が可能であることから、その特殊化である事例 A' と事例 B' が事例 go_abroad(defection) と類似度が高いと判定する。

3 グループ意思決定支援システム

元来、グループ意思決定支援システムは過去の膨大なデータを数学的な統計法などを用いることによって、現在の問題を解決するというメカニズムであった。[3] では、整合性保持機構を使って、データ間の整合性を保持している。本研究では、このメカニズムを帰納推論による事例ベース推論によって実現した。その応用がコンピュータ購入決定支援システムである。

*Implementation of CBR based GDSS that show which computer we should buy.

[†]Takayuki Ito

[‡]Toramatsu Shintani

[§]Shintani Lab., Dept. of Intelligence and Computer Science, Nagoya Institute of Technology, Gokiso, Nagoya, Aichi, Japan.

3.1 コンピュータ購入決定支援システム

事例ベース推論を用いたグループ意思決定支援システムとして、本研究では、コンピュータ購入決定支援システムを試作した。本システムは、ある組織においてコンピュータ (Macintosh) を購入する際、組織を構成するメンバーの意見を聞き入れることによって、最も適切なコンピュータを提案する。本システムの事例ベースは次のような事例を持つ『ユーザーがどのような目的を持ち、どのような性能を望んでいるときにどのコンピュータを提案するとユーザーが満足するか』例えば、つぎのように記述する。

```
choice(object(word),cpu(68040),fig(ittai),
        mem(8),date(92.4),mac(lc575)).
```

これを『目的がワープロ、CPU のが 68040、形が一体型、メモリ量が 8M 以上、発売日が 92 年 4 月以降を望んでいるユーザーに lc575 を提案した』と解釈する。

これが、真な概念 = 成功事例のひとつであれば、このような性質を望んでいるユーザーにコンピュータ lc575 を提案すれば、「ユーザーが満足する」ことが予想できる。しかし、偽な概念 = 失敗事例のひとつであれば、この提案では、ユーザーは満足せず、失敗する可能性が強いということが分かる。本システムの実行例を図 1、図 2 に示す。

図 1 は本システムのユーザーの希望するスペックを入力する画面である。図 1 は、入力画面であり、希望スペックである『目的がワープロ、CPU が 68040、形が一体型、メモリが 8M 以上、発売年月が 92 年 4 月以降』が入力されている。

図 2 は入力に対する本システムの出力である。ここでは、lc575 が出力され、提案されている。図 2 の中央、と x で表されたウィンドウは、この提案がユーザーにとって満足であったかどうかを問うウィンドウである。これによって、このコンピュータ購入決定の支援がユーザーを満足させたかどうかを本システムは知り、新たな事例として事例ベースに蓄える。その後、本システムは GOLEM を起動し、事例ベース内の事例の汎化を行なう。これによって、次の支援からは、今回の支援に似たユーザーの希望があった場合に、今回の支援における提案を活用できる。

また、本システムは、この他にチャット機能も装備している。これによってグループでの意見交換をスムーズに行なうことができる。

本システムでは、システムを運営していくに従って、購入する目的により適合するマシンを提案するようなデータベースが生成される。しかし、リストが生成され事例数が増加するに従って、事例のうちの大部分が同一の汎化概念に収束してしまうこともある。この解決方法としては、購入する目的別にデータベースを分散させるなどの方法などが考えられ、今後の課題とする。

4 まとめ

本論文では、帰納推論を用いた事例ベース推論を提案し、応用として事例ベース推論を用いたグルー

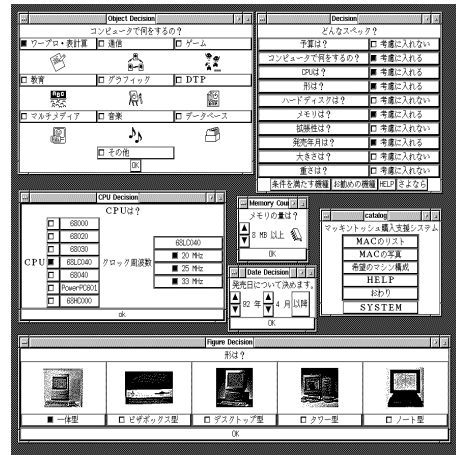


図 1: 入力画面



図 2: 出力画面

プ意思決定支援システムであるコンピュータ購入決定支援システムを実現した。事例ベース推論における正事例と負事例は、GOLEM の用いる正の知識と負の知識をうまく適用することによって表現できた。また、事例ベース推論における事例の類似度の判定は、事例間の汎化概念を GOLEM に生成させ、類似度の高い事例同士が同じ汎化概念をもつという枠組で、実現できた。今後の課題としては、事例の数が大規模になった場合にどのような事例表現をすれば、汎化概念が帰納推論によって適切に生成されるかなどの研究がある。

参考文献

- [1] Christopher K. Riesbeck Roger C. Schank, INSIDE CASE-BASED REASONING, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1989.
- [2] Stephan Muggleton and Cao Feng, Efficient Induction of Logic Programs, Proceedings of the First international Workshop on Algorithmic Learning Theory, Tokyo, Japan.
- [3] 伊藤孝行, 新谷虎松, 分散 ATMS に基づくスケジュール管理システムの実現, 第 8 回人工知能学会全国大会論文集, 1994, pp273-276.