

オブジェクト指向による知識ベースの開発

2P-7

松居 秀樹, 成嶋 弘, 峯崎 俊哉

東海大学理学部

1. はじめに

AI(人工知能)を研究する上で、人間の持つ知識をどう扱うか、という問題は大変重要である。知識を知識表現に沿って、追加・修正・削除などを行う部分が知識ベースであり、問題解決時には、この他に推論エンジンが必要である。知識表現は、知識を利用する段階で、システムの性能を大きく左右する。

本稿では、知識表現にオブジェクト指向を用いて開発した知識ベース("Baby's Brain".以後、BaBとする)について述べる。フレーム理論から発展したオブジェクト指向は、データと手続きを一体化するという特徴を持つが、その他に、継承、情報隠蔽といった特徴を持つ。BaBの特徴としては、(1)ルール

2. BaBについて

BaBは、特定分野に限定したシステムではなく、様々な知識を吸収し、成長する赤ん坊をイメージして開発した。物事に関する知識は、その物事のクラスまたはインスタンスを設計し、そのデータとして蓄積される。ルールは、クラスまたはインスタンスがデータとして持つことができる。BaBのモデルを図1に示し、その特徴を次に述べる。

(1) ルールの細分化

クラス毎にそのクラス特有のルールがあり、インスタンスが、継承する全てのクラスのルールとインスタンス毎のルールを持つことで、ルールを細分化する。また、ルールは、使用目的により、準備、阻

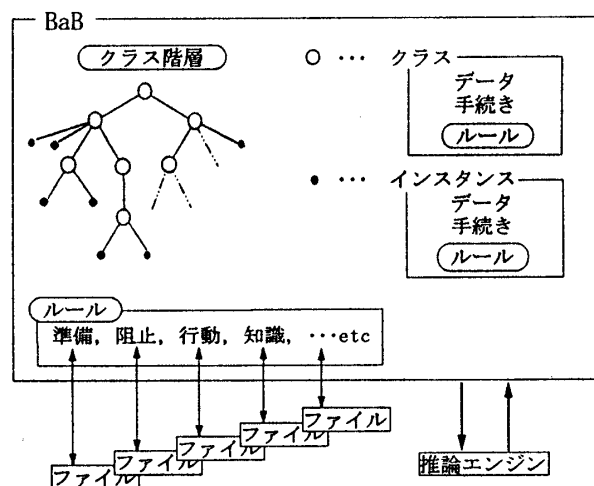


図1 BaBのモデル

止、行動、知識などのルールに分けられ、推論の過程で必要に応じて使用される。

ルールを細分化することは、ルールの追加・修正・削除の効率を上げるとともに、その場の状況で照合する必要のあるルールのみを扱うことができる。

(2) クラス名を利用したルール

インスタンス名とクラス名は区別して扱う。インスタンス名は、インスタンスと一対一対応であるのに対し、クラス名は、そのクラスを継承する全てのインスタンスと対応する。これにより、あるクラスを継承するインスタンス及び、その下位クラス全てに成立するルールを、そのクラス名を使用したルール一つで表記できる。

クラス名を使用したルールは、様々な問題で使用される可能性が高く、事前に用意できるので、それを蓄積することでBaBが成長する。問題を解くには、BaBをもつシステムが問題を把握すれば、後はBaBのルールにより推論すればよいので、幅広い問題に対応することができる。

An Object Oriented Knowledge Base

Hideki Matsui, Hiroshi Narushima, Toshiya Minezaki
Faculty of Science, Tokai University

1117 Hiratsuka, Kanagawa 259-12, Japan

(3) 変数を利用したルール

人間の持つ知識を表記し易くし、より汎用化するために、ルール中に変数を利用することが考えられる。BaBでは、Var変数、SomeVar変数、MsgVar変数の三種類を用意した。

Var変数は、クラス名を一つ指定し、その指定クラスを継承するインスタンスのみを値とする。

SomeVar変数は、インスタンスとクラスからなる集合を値として持ち、この変数を持つ条件を照合するときに、その条件を満たさない集合内の要素は削除される。

MsgVar変数は、オブジェクトを表記する際に、間接的な表現でしか表記できない(状況によって変化する)オブジェクトを値として持つことができ、MsgVar変数を参照する度に、その値を更新することができる。

これらの変数は、ルール中の代名詞となるもので、そのスコープは、その変数を含む一つのルール内である。変数を使用することで、柔軟で、より効率的な知識表現を目指している。

(4) 類似ルールの作成

ここで言う類似ルールとは、既存のルール内の一部または全部のインスタンスやクラスを、その継承するクラスに置き換えたルールである。このとき、より上位のクラスに置き換えることで、類似ルールの汎用性が高まる。類似ルールは、全てが正しいものではないが、その可能性は高いので、類推や経験を基にしたルール作成に使用することを目的としている。現時点での問題点としては、作成した類似ルールを、BaBが正しいかどうか判断できないことである。

3. オブジェクト指向のプログラミングでの利点

BaBでは、知識表現にオブジェクト指向を利用しているが、プログラミング面でもそれを利用している。これをオブジェクト指向プログラミング(以後、OOP)と呼ぶ。OOPは、モジュール性が高く、それにより開発効率が上がるとともに、既存モジュール

の再利用が容易であるという利点がある。また、継承を利用すると、オブジェクト作成時に、類似したオブジェクトの同一データ、同一手続きをクラスに持たせ、そのクラスを継承させることで、重複する部分を繰り返す必要がなくなる。

OOPは、AIに限らず、様々なシステム開発においても大きな利益をもたらすと思われる。

4. おわりに

BaBは、人間の知識を表記し易くし、より汎用的なルールを整理して、蓄積することを目標としている。これには、より多くの形式を分析し、ルールの種類、変数を増やす必要がある。BaBの問題点としては、新たなクラスを作成するとき、プログラムレベルで作成し、それを再コンパイルする必要がある。また、推論エンジンの性能を上げるための改良点が、まだ多く残っている。

ところで、BaBは知識ベースとして開発されているが、簡単な演繹推論を行う推論エンジンを作成し、farmer's dilemmaを例題とした問題解決を行なっている。今後は、この推論エンジンの改良を考えている。

人工知能の研究は、即実用につながるわけではなく、ハードの性能に依存する部分もある。パソコンレベルで人工知能の研究をするには、ハードの面で難しいところがあるが、最近のハードの進歩を見ると、それを見越した研究も可能であると思われる。

謝辞

BaBの開発及び本稿を作成するにあたり、多くの助言を頂いた方々に、心から御礼申し上げます。

参考文献

- [1]長田 正・松井 俊浩, 「AI入門」, オーム社, 1989
- [2]本位田 真一・市川 照久, 「エキスパートシステム基礎技術」, オーム社, 1989
- [3]松居 秀樹, 「オブジェクト指向による知識ベースの開発」, 東海大学大学院 理学研究科 数学専攻 1995年度修士論文