

リフレクティブな制約論理型言語 RXF を用いた 事例ベース推論機構の試作について

1 P-1

大園忠親, 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

事例ベース推論は、過去の事例を利用することによって問題解決をおこなう推論手法である。過去の事例を利用するために解決すべき問題と過去の事例とのアナロジーをおこなう必要がある。本研究では効果的な事例ベース推論機構の試作に関連して、リフレクティブな制約論理型言語 RXF を試作した。

2 リフレクティブな事例ベース推論機構

事例ベース推論 [3] とは、過去の事例を利用して問題解決をおこなう推論方式である。事例は事例ベースと呼ばれる記憶領域に保管される。事例ベース推論機構の実装において、過去の事例との類似度比較、つまりアナロジーをどのように行うかが重要である。ある2つの要素が、類似している、または、類似していない、の判断はコンテキスト依存であり、柔軟な類似度比較の可能な類似度比較機構が望まれる。

2.1 リフレクション

人間は内省の能力によって自分自身を評価して自分の行動を制御することができる。計算機が自分自身のモデルを利用して自己の計算過程について計算することを自己反映計算という。メタの研究は論理学において昔から行われてきた[4]。計算機科学においては 3-LISP による手続的リフレクションの実現がある。本研究では、リフレクティブな制約論理型言語として RXF を実装した。

2.2 リフレクティブな事例ベース推論

本リフレクティブな事例ベース推論機構はベースレベルの記号の意味を解釈することによってその意味に適した類似度比較法を選択し実行するので柔軟

な類似度比較機構が実現できる。

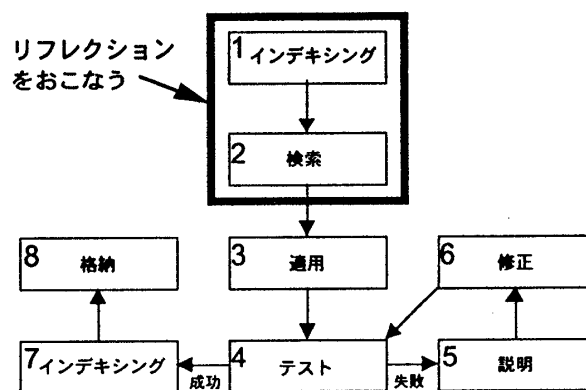


図1: CBR

図1は事例ベース推論の実行過程である。1, 2で類似事例の検索を行ない、3で事例を問題に適用する。4で3の結果が有効であるかを調べる。4の結果、有効でないと判断されたなら、5, 6で修正する。4, 5, 6はループになっている。4の結果、有効であると判断されたなら、7, 8で新たな問題解決事例として事例ベースに保存する。本機構において、図1の太枠で囲まれた部分にリフレクションを適用する。

3 リフレクティブな制約論理型言語 RXF

3.1 RXF の構成

本事例ベース推論機構は制約論理型言語 RXF を用いることにより実装する。本研究で試作した RXF を用いることにより、リフレクティブな事例ベース推論機構を効果的に実現する。制約論理型言語にリフレクションの機能を付加した理由として、1. メタレベルにおけるベースレベルの記述を宣言的にするため、2. 数値の扱いを容易にするため、の2点が挙げられる。以下にRXFの構成図を示す。

An implementation of CBR based on a reflective CLP language RXF

Tadachika Ohzono, Toramatsu Shintani

Nagoya Institute of Technology, Dept. of Intelligence and Computer Science,

Gokiso, Showa-ku, Nagoya 466, JAPAN

Tel 052-732-7932 (ext. 2821) Fax 052-733-0429

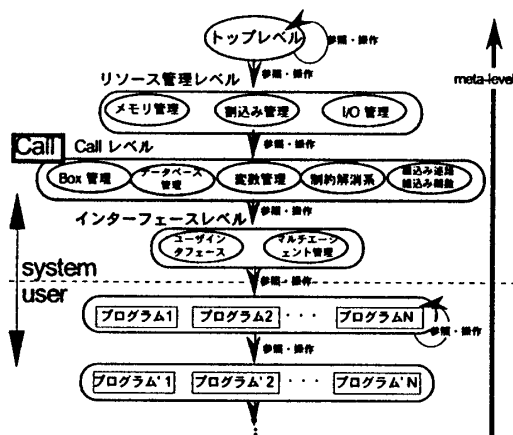


図2: RXF の構成図

トップレベルのメタレベルは自分自身である。トップレベルの下には、メモリ管理や I/O 管理などのリソースを管理するレベルがあり、リソース管理レベルと呼ぶ。リソース管理レベルの下には、プログラムを実行するための機構があり、本処理系では、Call レベルと呼ぶ。Call レベルの下が、インターフェースレベルである。その下がユーザレベルである。ユーザレベルはユーザによって何階層にも拡張できる。ユーザレベルのトップレベルのメタレベルはユーザレベルのトップレベル自身である。ユーザレベルから、Call レベルへ移行するには、特別なメタレベル移行述語を用いる必要がある。RXF はリフレクティブなプログラムを実装するための機構と RXF 自身をリフレクションによって拡張する機構とが分離されている。これによって不注意によるメタレベルへの移行によるシステムの破壊を防ぐことができる。

3.2 リフレクティブな事例検索機構の実現

本事例ベース推論機構は類似度比較時にリフレクションを利用した柔軟な類似度比較が可能である。以下に本事例検索機構の概略図を示す。

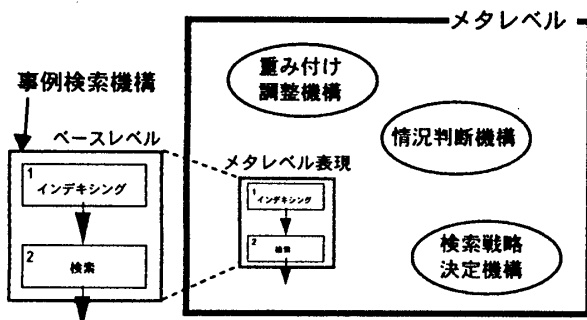


図3: 事例検索機構

事例検索機構のメタ機構として、重み付け調整機構と状況判断機構と検索戦略決定機構がある。リフレクションを用いて事例検索機構を実現することによって、柔軟な事例検索が実行可能になり、かつ拡張性の高い事例検索機構を構築することが可能となる。

状況判断機構は、事例検索機構の状態を分析し、重み付け調整機構と、検索戦略決定機構に事例検索機構に事例検索機構の制御のための情報を渡す。本事例検索機構は類似性の高い事例を検索するために、事例に類似指数と呼ぶ整数値を与える。類似指数が大きいほど類似度が高いとみなす。重み付け調整機構は事例への類似指数の割り当て方のコントロールをおこなう。

すべての事例の類似指数を計算するのは無駄である。検索戦略決定機構は、類似度が大きい可能性の高いと判断した事例を優先的に類似指数計算をおこなうように事例検索機構を制御する。

4 おわりに

リフレクティブな制約論理型言語 RXF を用いて、リフレクティブな事例ベース推論機構を構築した。事例検索機構をリフレクティブな機構とすることで、柔軟性の高い類似度比較の可能な事例検索機構を構築可能となった。今後の課題として、本事例ベース推論機構のすべての機能をリフレクティブにすることがある。事例ベースのメタレベル表現をどのように設計するかが問題である。

参考文献

- [1] 大園忠親, 柴田正弘, 新谷虎松, "プロダクションシステム KORE/IR の分散化とその応用について - 選択肢決定支援システム GCDSS の実現 -", 情報処理学会第 48 回全国大会 講演論文集(2), p187-188, 1994.
- [2] 大園忠親, 新谷虎松, "アプリケーション間通信機構に基づくマルチエージェント管理機構の実現", 第 8 回人工知能学会全国大会 論文集, p295-298, 1994.
- [3] Christopher K. Riesbeck, R. C. Shank, INSIDE CASE-BASED REASONING, LEA, 1989.
- [4] 菅野博靖, 田中二郎, "メタ推論とリフレクション", 情報処理 Vol. 30, No 6, p694-705, 1989.