

概念階層属性による属性集合を取り入れる事例ベース構造*

4AH-1

山田 正隆† 高田 修† 渡邊 豊英†

名古屋大学大学院 工学研究科 情報工学専攻‡

1 はじめに

事例ベース推論 [1, 2] における重要な機能として事例検索がある。一般に事例検索では、複数の事例間における特徴記述の共通性に着目して、カテゴリ化、分類木などを利用し、事例の汎化階層(分類階層)を形成することにより、効率的な検索を図っている。検索事例データと事例ベース内の事例が完全に一致することは稀であり、検索事例のデータに直接一致していない事例ベース内の事例に対しても照合可能な検索、すなわち類似検索が必要である。類似事例検索を実現するには、概念の階層的知識を用いた意味的な照合処理が有効であり、概念階層属性を事例ベース構造に取り入れることには大きな意義がある。

概念階層属性を取り入れた事例検索法として、決定木学習を拡張した方法 [3] がある。しかし、この決定木学習の方法はクラス概念に従って分類するアプローチを採用していて、事例ベース推論における一般的な問題に適用することは困難である。

本稿では、二つの事例に共通する特性に基づいて、個々の事例を階層化し、事例ベースを構成するアプローチを報告する。

2 提案手法

2.1 事例構造

個々の事例表現として、属性-値の組より成るタプルを採用する。そして、その属性値間に概念階層を適用することにより、個々の事例間に包含関係を導入し、また二つの事例間の共通特性に基づいて構造化する。

各事例 C は次のように表現される、ただし、 A は属性、 V は属性値を示している。このとき、属性値はさらに引数として、属性-値の組を取ることができる。

$$C = \langle \langle A_1, V_1 \rangle, \dots, \langle A_n, V_n \rangle \rangle$$

2.2 概念階層と共通特性

事例ベース構造は、

- 1) 概念階層による共通の上位概念を構成
- 2) 共通の属性集合を構成

という視点で構成される。ここで、作成された共通特性は二つの事例の上位カテゴリと定義付けられる。このように構成することで、概念階層属性を構造に取り入れることができる。また、個々の属性より属性集合の方が分類における寄与は大きいので、より望ましい分類階層を形成することができる。

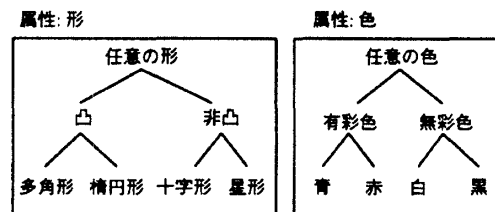


図 1: 概念階層

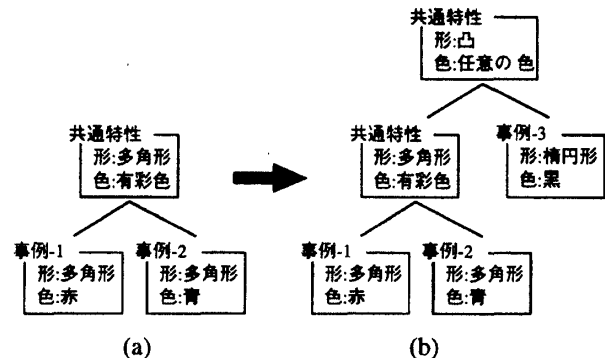


図 2: 共通特性

例えば、図 1 の概念階層において、事例 -1 と事例 -2 は図 2-(a) のような共通特性を有し、構造化することができる。また、事例 -3 が図 2-(a) に対して、

*Case-Base Structure Incorporated with Attribute Set in Concept Hierarchy

†Masataka YAMADA, Osamu TAKATA, and Toyohide WATANABE

‡Department of Information Engineering, Graduate School of Engineering, Nagoya University

追加された場合、図 2-(b) のように扱うことができる。

2.3 事例ベースの構築アルゴリズム

基本的には、(i) 共通特性を二つの事例間に設定することにより、構造を再構成するが、(ii) 概念階層により既存事例の属性集合として保持することによって事例ベースを逐次的に構築することができる。特に、新しい属性-値の組を有した事例が登録されたとしても、また、既存事例と完全に一致しない事例が検索されたとしても、最も類似した事例との間に共通特性を作成し、構造を再構成することで対処可能となっている。このアルゴリズムを図中に示す。

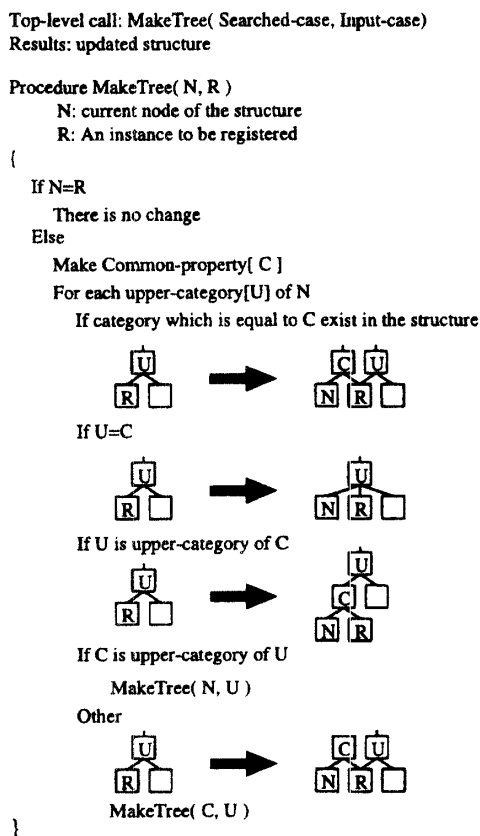


図 3: 事例ベース更新アルゴリズム

このアルゴリズムによって作成される事例ベース構造は、サイクルのない有効グラフとなる。事例ベース構造では、排他的な木構造として構成されることのが一般的である。類似というあいまいな概念

を扱う事例ベース推論では、検索事例と事例ベース中の事例が完全に照合することは稀であり、部分的にしか照合しないことが普通であるので、わずかな特徴により事例を排他的に分類するのは好ましくない。

3 実験

事例データを仮名漢字変換における Q&A とした 130 の事例を入力して実験し、構造化を行わない場合との検索時間の比較結果を図 4 に示す。横軸は登録事例数、縦軸は検索時間を示している。

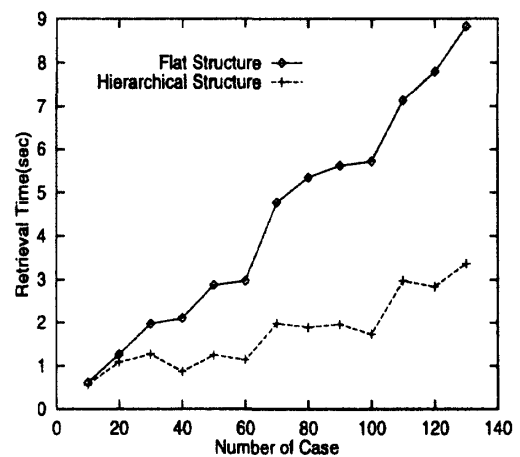


図 4: 実験結果

4 おわりに

概念階層属性を事例ベース構造に取り入れる手法について述べた。これにより、意味的照合を考慮した事例ベース構造を形成することができる。

参考文献

- [1] J. Kolodner: "Case-Based Reasoning", Morgan Kaufmann (1993).
- [2] A. Aamodt and E. Plaza: "Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variation, and System Approaches", *AI Communications*, Vol. 7, pp. 39-59 (1994).
- [3] フセインアルモアリム, 秋葉泰弘, 金田重郎: "木構造属性を許容する決定木学習", *人工知能学会誌*, Vol. 12, No. 3, pp. 421-429 (1997).