

知識ベース管理システム KAPPAにおける知識の扱い — 項、意味ネット、フレームの扱い —

横田 一正^{*,} 宮地 泰造^{*,} 横塚 実^{*,}

^{*,} (財) 新世代コンピュータ技術開発機構

^{*} 三菱電機 (株) 情報電子研究所

^{***} (財) 日本情報処理開発協会

1. はじめに

一般に、知識は多様多様に存在するため、知識を表現・操作する汎用の知識ベース・システムの構築は容易ではない。Kappa (Knowledge Application Oriented Advanced DBMS/KBMS) は、利用者からの要求に対応するユーザ・オリエンティッドな知識ベース管理システムとして構築するとともに、広範囲の応用分野における一般的な知識を表現・蓄積できることを目標にしている。対象応用分野としては、自然言語処理と定理証明処理を選び、この応用のための知識処理機能を実現することにより、知識ベース管理機能の実現の第1段階としている。

2. Kappaの知識の種類と表現

2.1 知識の種類

Kappaが対象とする主な知識は下記の3つである。

(a) 電子化辞書

(b) シソーラスなどの概念関係

(c) 項 (ターム)

(a), (b) は自然言語処理、たとえば機械翻訳や対話システムに利用される。(c) は定理証明処理や汎用のルールの蓄積に利用される。

2.2 知識の構造

(a) 階層構造: 辞書における階層構造であり、値を持たない属性が存在する。

階層構造自体は自然界に存在するもっとも多い構造であり、汎用な知識表現に不可欠である。尚、特殊な場合として、フラットなテーブルの構造になる。

(b) 意味ネットワーク構造: シソーラスなどの概念間の関係・意味が目的に応じて存在する。意味ネットワーク構造は、概念間に存在するような複雑な関係を表現する場合には必ず必要になる。汎用な知識表現に不可欠である。尚、フレームは意味ネットワークの一部分を見せる。

(c) 項 (term) の構造: 項は、定数、変数、複合項のことである。

【例】複合項

好き (MissY, 太郎): — 好き (太郎, MissY)



図1. 複合項の構造

2.3 知識の構造化

Kappaでは、知識の実体をH-box (Hierarchical structured-box) 中の階層構造上に表現する。そして、それら個別の知識間の比較的静的な意味をS-box (Semantic network-box) 中の意味ネットワーク上に表現する。それに対して、動的に変化する意味や異なる世界間の変換における意味をT-box (Term-box) 中の項として表現する (図2参照)。Kappaではこれら3種類のBoxにより知識の構造化を実現する。

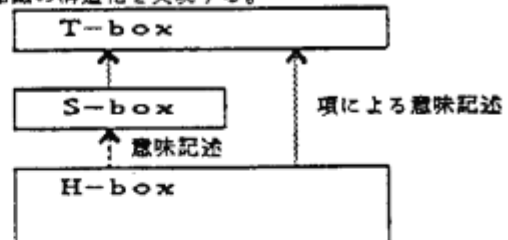


図2. Kappaの知識の構造化の大概

つぎに、2.2節で示した個々の構造の実現方法を示す。

2.4 知識の表現

(a) 階層構造は非正規形のテーブルにより自然に表現できる。

(b) 意味ネットワーク構造は、ノードとリンクとを構成要素とする概念ネットワークにより表現される。ノードが概念を、リンクが概念間の関係の存在を表現する。

A Method for Structuring Knowledge in Knowledge Base Management System KAPPA
— Utilization of term, semantic network, and frame —
Kazumasa YOKOTA^{*1}, Taizo MIYACHI^{*2}, Minoru YOKOTSUKA^{*3}
^{*1}: ICOT, ^{*2}: Mitsubishi Electric Corp., ^{*3}: JIPDEC

ノードは属性を持ち、概念の属性を表現する。リンクも属性をもち、概念間の意味を表現する。

また、個々のノードは1つのフレームの形で利用者に見え、1つの概念を表現する。フレームのスロットは、概念の属性や上位概念などの単純な関係にある概念およびその関係を表現する(図3参照)。

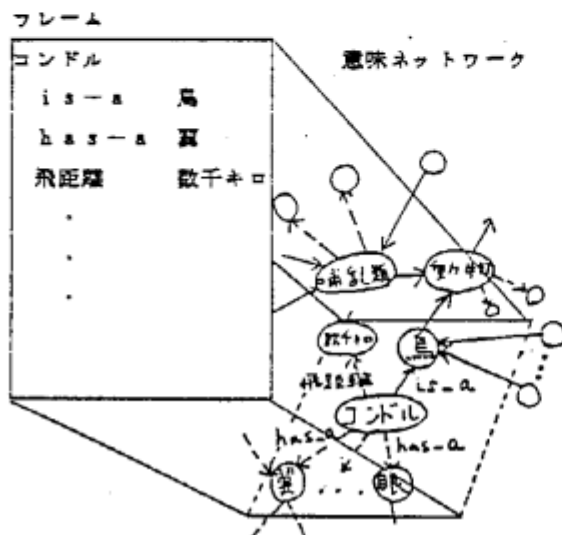


図3. 意味ネットワークとフレーム

Kappaの意味ネットワークでは、各々の目的に対して概念ネットが存在するので、複数の目的に利用される概念は、複数の概念ネットに出現する。よって、幾つかの条件を与えて概念を検索する場合、概念ネットの集合が検索される。Kappaではこれを意味ネットと呼ぶ。

3. Kappaの知識操作

本章は、狭義のKappa)の知識操作について報告する。広義のKappa)は、知識ベース・エディタ、推論エンジンにもとづく知識操作が実現される2)。

Kappaでは、意味ネットワークの操作が特徴的である。意味ネットワークは、概念を表現するノードの操作を中心にし、概念間の関係・意味を表現するリンクの操作を行うことにより、利用される。検索条件によっては複数の概念ネットが意味ネットとして得られる。その操作は、1つの概念ネット内をたどる操作と、他の概念ネットへ渡る操作に大別される(図4参照)。

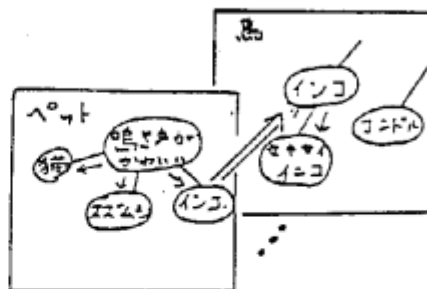


図4. 意味ネットの概念の操作

Kappaでは、2つの意味ネットワークを合併できる。これを合併ネットと呼ぶ。これにより、複数値の種類の概念間の関係を同一の概念ネット上で操作可能になる(図5参照)。

また、意味ネットワークのノードやリンクの属性に階層型のテーブルやフラットなテーブルを付加できる。これを統合ネットと呼ぶ。これにより、概念ネットに関係のあるテーブル内の知識を同一の概念ネット上で操作可能になる。

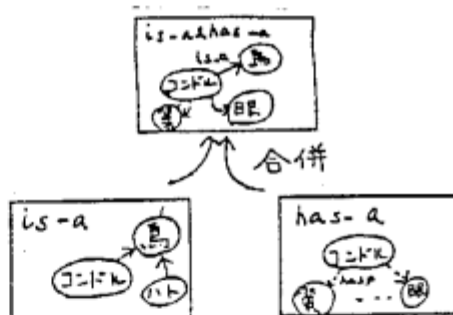


図5. 概念ネットの合併

4. おわりに

Kappaの知識ベースは、利用者のニーズを検討した結果、構造を持つ知識とその利用方法や特性を記述する項とにより構成されることになった。このシステムの利用は、定理証明処理、機械翻訳、対話システムにおける知識の変換処理に有効であると考えられる。多くの利用者の利用と利用のための意見を頂きたい。

(参考文献)

- 1) 横田, 内田, 溝口: "知識ベース管理システムKappaの構想". 情報33回全国大会5M-5.
- 2) 三石, 吉良, 溝口: "知識ベース管理システムSIGMAの構想". 情報32回全国大会1M-1.
- 3) 金枝上, 三石, 加藤: "知識ベース管理システムKappaのデータ・モデル". 情報33回全国大会5M-6.