

TM-0948

共通知識獲得利用システムの試作

椿 和弘、森下 太朗、戸谷 智之
(シャープ)

August, 1990

© 1990, ICOT

ICOT

Mita Kokusai Bldg. 21F
4-28 Mita 1-Chome
Minato-ku Tokyo 108 Japan

(03)3456-3191~5
Telex ICOT J32964

Institute for New Generation Computer Technology

共通知識獲得利用システムの試作

椿 和弘、森下太郎、戸谷智之

シャープ(株) 情報システム研究所

1 はじめに

事例ベース推論が異なるドメイン間で行われる場合、事例の一部が推論に利用されると考えられる。その利用可能な知識をドメイン共通に使用可能な知識へ一般化することは有効である。今回、共通知識の獲得支援を行う実験システムを試作したので報告する。

2 共通知識の獲得

共通知識とは複数のドメインの問題解決に寄与する知識のことであり、ここではホーン節を考える。事例ベース推論を利用した共通知識を獲得するためのモデルとして下記を考えた。

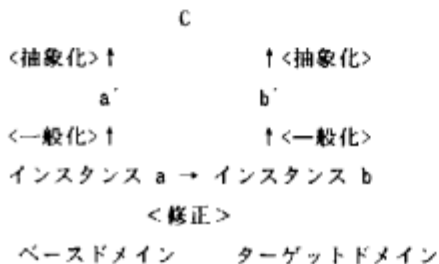


図1 共通知識獲得の概念モデル

図においてインスタンス X, X', C はそれぞれ問題解決知識、抽象化された知識、共通知識を意味する。ターゲットドメインにおいてベースドメインの問題解決知識を使用することを考える。事例ベース推論の部分マッチによりベースドメインの問題解決知識 a をターゲットドメイン用知識 b へ修正する。次に、各ドメインにおいて、使用するのに適切なレベルへ一般化する。そしてドメインに共通の概念による語彙の置き換えとドメイン固有知識を削除することによって共通知識を得るというものである。以下ベースドメインをオフィス、ターゲットドメインを回路、問題を配置問題として実現方法について述べる。

2.1 事例ベース推論を用いた修正

修正はベースドメインの問題解決知識(ホーン節)を、機能の置き換え、ボディ部の変換・削除・追加、ホーン節内の主体(コンポーネント名)の数値化によって行う。機能(コンポーネント名とその動作)の置き換えはベースとターゲットドメインの同じ機能を持つコンポーネント同士

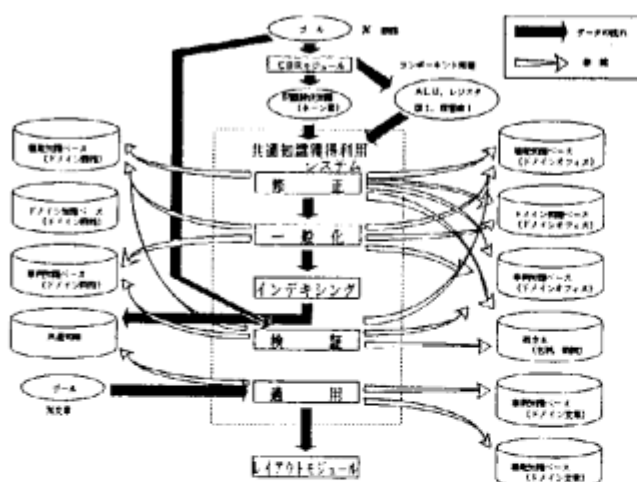
について基本機能を置き換える。機能が同じであるとはコンポーネント同士の基本機能とホーン節内で関係する他コンポーネントに対する2次機能が同じであること仮定しており、それぞれの機能を表現する動詞が同一概念木上にあることになる。制約の変換・削除はホーン節の条件部の制約がターゲットドメインにあるかどうかを部分マッチとサブゴールへの変換により調べるものである。PROLOGの推論方式に部分マッチ方法を組み込むことにより実現している。そしてターゲットドメインの知識にないものは対話により有無を調べた後で、固有知識として削除する。制約の追加・変換はターゲットドメインのコンポーネントを複数含むターゲットドメイン内にあるゴールを条件部に付加する。更にターゲットドメインの条件部をサブゴールにもつホーン節の親ゴールに置き換える。

2.2 一般化・抽象化

目標概念と各種知識ベースを用いて各ドメイン毎にEBGを適用し、更に名詞の概念木と動詞の概念木を利用して語彙の置き換えをそれぞれ行い、作られた知識からドメイン固有の知識を削除することにより共通知識を作成する。EBGの適用では操作性規範は修正で作られる。また訓練例はベースとターゲットドメイン共事例知識ベースと機能知識ベース(基本機能と2次機能)から作られる。ドメインセオリーはベースドメインでは機能知識ベース(制約)とドメイン知識ベースから作られ、ターゲットドメインでは機能知識ベース(制約)から作られる。概念木による置き換えは概念木上で対応のとれる最下位の概念で2つのホーン節内の動詞と名詞を置き換える。共通知識は一連の処理により作られた2つのホーン節の共通部分になる。

3 共通知識獲得利用システム

本システムは異なるドメインに適用可能な知識の獲得支援を対話により行うシステムであり、ICOTで開発されたPSIマシン上の言語ESPでインプリメントされている。主な処理は修正、一般化、インデキシング、検証、適用であり、事例ベース推論(以後、CBRと略す)モジュールの推論結果を利用して、共通知識の獲得支援を行う。システム構成を以下に示す。



(1) 修正

修正では先に述べた処理が、CBRモジュールからのデータの受け取り、機能の置き換え、制約の変換・削除、制約の追加・変換、目標関数作成の順に行われる。下図は制約の変換・削除処理の画面である。

[illegible]

図3 制約の変換・削除

(2) 一般化

修正によって作られた目標概念と操作性規範に対して一般化知識生成(EBGの適用)、抽象化知識生成(概念木による語彙の置き換え)、具通知識生成の順に一般化処理が行われる。下図は概念木による置き換え処理の画面である。

共済の範囲を拡大する 行政手続を簡便化する	共済の範囲を拡大する 行政手続を簡便化する	共済の範囲を拡大する 行政手続を簡便化する
一般化知識を要 ↓ 特定知識を要 ↓ 共通知識を要	ベースドメイン（オフィス） ↓ 大企業で管理士として働く 事務職の知識を要する ↓ 大企業でマネージャーとして働く 事務職の知識を要する ↓ 大企業でマネージャーとして働く 事務職の知識を要する ↓ 大企業でマネージャーとして働く 事務職の知識を要する	ターゲットドメイン（医療） ↓ 大企業で管理士として働く 事務職の知識を要する ↓ 大企業でマネージャーとして働く 事務職の知識を要する ↓ 大企業でマネージャーとして働く 事務職の知識を要する ↓ 大企業でマネージャーとして働く 事務職の知識を要する
共通知識を要	ベースドメイン（医療） ↓ 大企業で管理士として働く 事務職の知識を要する ↓ 大企業でマネージャーとして働く 事務職の知識を要する ↓ 大企業でマネージャーとして働く 事務職の知識を要する ↓ 大企業でマネージャーとして働く 事務職の知識を要する	ターゲットドメイン（医療） ↓ 大企業で管理士として働く 事務職の知識を要する ↓ 大企業でマネージャーとして働く 事務職の知識を要する ↓ 大企業でマネージャーとして働く 事務職の知識を要する ↓ 大企業でマネージャーとして働く 事務職の知識を要する

図4 概念木による置き換え

(3) インデキシング

インデキシングは共通知識と共通知識解釈知識(修正、一般化の処理中に作成されたもの)を共通知識ベースの中に格納する。キーはホーン節内に用いられている機能を表現する動詞である。本処理はインデックス設定、格納の順に行われる。

(4)検証

検証は各ドメインで共通知識が適用可能かを検証する。本処理は各ドメインの事例ベースを参照しながらドメインごとに、共通知識想起、ドメイン固有データ付加、共通知識照合の順に行われる。

(5)適用

適用は第3ドメイン(文章を想定)においてCBRモジュールとアプリケーションモジュール(レイアウト)と協調して共通知識を適用することにより問題解決を行うことになる。

4 今後の課題

以下に問題点と今後の進め方について述べる。

- ・過剰一般化の問題

共通知識内の語彙はEBGという操作性規範がないため過剰に一般化される可能性がある。共通知識の適用の成功／失敗の統計データにより一般化の適切なレベルを制御する必要がある。

- ・其通知識獲得方法の洗練化

修正処理はアドホックに行われており、類推の分野の理論などを参考に洗練化して行きたい。また知識表現の簡素化を行って容易にユーザが記述できるものに改善して行きたい。

- ・概念木の整理

概念木の作成の際に機能用語の詳細な分類まで行っていない。このため概念木というには小さなものになっている。そこでCD理論のACTIONの観点から概念木を整理する必要がある。

5 おわりに

共通知識獲得の概念モデルをベースに試作した共通知識獲得支援システムについて報告した。本研究はICOT受託研究の一環として行われているものである。

[参考文献]

- [片井 87]片井 藤: 概念設計のための機能表現と推論システム, Proc. of the 31th Annual Conference of Systems and Control, JAACE, 1987.
- [ICOT 90] Technical Report、事例ベース推論に関する調査研究報告書(仮題)(to appear).
- [Mitchell 86] Mitchell, T. W. et al.: Explanation-Based Generalization; A Unifying View, Machine Learning 1, 47-80, 1986.
- [椿 90] 椿 和弘、他: 共通知識獲得支援システムの構想、平成2年度前期全国大会論文集、情報処理学会(1990).