OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	例外に着目した知識ベースの変換メカニズムの形式化
Author(s)	桂田, 浩一
Citation	大阪大学, 2000, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3169486
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

氏名	桂田浩一（かつらだこういち）
博士の専攻分野の名称	博士（工学）
学位記番号	第15523号
学位授与年月日	平成12年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 基礎工学研究科情報数理系専攻
学位論文名	例外に着目した知識ベースの変換メカニズムの形式化
論文審査委員	（主査） 教授 北橋 忠宏 （副査） 教授 谷口 健一　教授 井上 克朗　教授 東野 輝夫

論文内容の要旨

本論文は、筆者が大阪大学大学院基礎工学研究科（情報数理系専攻ソフトウエア科学分野）後期課程在学中に行った例外に着目した知識ベースの変換メカニズムの形式化に関する研究をまとめたものである。知識ベースの変換は動的に変更される知識ベースのメンテナンス法として必要不可欠なものであり、従来研究においても一階論理や命題論理などの古典論理を知識体系としたものが提案されている。しかしながら、古典論理では例外を適切に表現し、処理することが困難であるため、知識ベースの変換には限界が有る。このような背景から本論文では例外を適切に処理できる非単調論理に基づいた知識ベース変換法として、矛盾解消のための知識ベースの変換法、および簡潔な知識ベースへの変換法を提案した。

まず通常ルール（常に結論を導くルール）をデフォルトルール（例外に関して結論を導かないルール）に変換する知識コンバージョンを用いて、矛盾を引き起こす例外に関する結論だけを導かなくすることによって、知識ベースの矛盾を解消する方法を提案した。この知識コンバージョンの対象となるルールを検出するために、整合状態という知識ベースの状態を定義し、この整合状態に知識ベースを変換するアルゴリズムを示した。整合状態では知識ベース中のルールから導かれる推論結果のうち、矛盾に関与する全ての推論結果が導かれなくなる。したがって提案したアルゴリズムによって、矛盾に関与するような真か偽か疑わしい推論結果が導かれない知識ベースに変換できる。

続いて知識の例外に関する観点変更によって簡潔な知識ベースに変換する手法を提案した。例外に関する観点とはあるクラスに関して何を例外と捉えるかという、例外の捉え方をいう。捉え方を変更して例外の少ない知識にすることによって、例外に関連するルールが削減されるため、簡潔な知識ベースへの変換が可能となる。本論文では基本的な6つの変換操作を用いた観点変更アルゴリズムを示した。また観点変更アルゴリズムを計算機により実装し、観点変更によるルール数削減の実験を行った。この結果、例外が多いほどルール数が減少し、観点変更が有効であるという知見が得られた。

論文審査の結果の要旨

知識ベースの変換技術は、知識ベースシステムを現実に用いるための重要な要素技術である。近年では巨大かつ刻々

変動するインターネット上のデータ検索の際に、知識ベースシステムを用いる場合もあり、こうしたシステムにおいても、検索性能の維持のために知識ベースを現状に応じて変換していく技術は重要であるといえる。本論文では、このような知識ベースの変換に関する従来手法が例外に着目したものでない点を指摘した上で、例外に着目することによって合理的な知識ベースの変換が実現できることを示している。こうした知識ベースの変換法として、知識ベースの矛盾を解消するための変換、および簡潔な知識ベースへの変換についてそれぞれ検討し、それらの性質を明らかにしている。

第一に知識コンバージョンによって矛盾を解消する方法を提案している。知識ベースにおける矛盾の解消法としては、古典論理の枠組において幾つかのルールおよび事実を削除することが一般的であるが、このような方法では矛盾に無関係な推論結果までが導かれなくなるという問題点がある。これに対して知識コンバージョンでは、矛盾に関与するような真か偽か疑わしい推論結果のみが排除され、矛盾と無関係な推論結果は引続き得られるという利点がある。知識コンバージョンの応用として、電子新聞記事の分類システムにおける分類ルールの修正による分類性能の向上についても検討しており、実用的にも有用であるといえる。

第二に例外に関する観点変更による簡潔な知識ベースへの変換法を提案している。観点変更で用いられる６つの変換操作は推論結果を変えずに知識ベースを変換するため、変換操作の適用前に得られていた推論結果は適用後にも失われないという特徴を持つ。この性質は知識ベース変換において非常に望ましいため、これらの操作は観点変更に限らず、非単調論理を知識体系として用いた様々な知識ベース変換の基本操作として用いることができる。

以上のように本論文における研究成果は、現実的な知識ベースシステムを取り扱うための要素技術に関し重要な知見を与えるものであり、知識工学の分野の発展に貢献するものであり、博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。