

自己評価報告書

平成23年4月1日現在

機関番号：11201

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2008～2011

課題番号：20700147

研究課題名 (和文) 決定ルールと構造オントロジーによる意思決定知識ベースシステム

研究課題名 (英文) A knowledge-based decision-support system using decision rules and ontologies

研究代表者

兼岩 憲 (KANEIWA KEN)

岩手大学・工学部・准教授

研究者番号：00342626

研究分野：知識論理学

科研費の分科・細目：情報学・知能情報学

キーワード：オントロジー

1. 研究計画の概要

本研究では、データ分析と事例ベース推論の融合から整合的に意思決定を支援するために、意思決定ルールと集合構造オントロジーの2タイプの知識構造を発見するメカニズムを提案する。特に、知識構造を扱うために論理的推論を用いて、実データの曖昧さを扱うためにソフトコンピューティング（ラフ集合の理論）を用いる。その結果、意思決定に価値のある知識として知識構造の2タイプを出力して従来の発想にはない意思決定知識ベースシステムを構築する。

2. 研究の進捗状況

(1) 20年度では、以下の3つの項目について研究を実施した。

①従来の意思決定支援システムと事例ベース推論に関する調査

②実データに付加する事象的な知識のオントロジーの設計

③論理的手法とラフ集合によって出力する知識構造の役割と妥当性への考察
実際に気候データ（気温、湿度など）や医療データ（関東のインフルエンザ発生数）から得られる知識を分析した。

(2) 21年度では、前年度の気候データ（気温、湿度など）や医療データ（関東のインフルエンザ発生数）から得られる知識の分析・検証に基づいて、以下の2項目について研究を実施した。

①ラフ集合によるルールの抽出メカニズムの開発・実装

②事象的な知識のためのルールとオントロジーの記述言語の設計

特に、ラフ集合論によるデータマイニング手

法を用いて、複数のデータベースから因果ルールを発見するメカニズムを開発・実装した。

(3) 22年度では、前年度のルールの抽出メカニズムを踏まえて、より現実的なデータとして時系列情報に含まれるイベントデータのシーケンシャルパターンに注目して、以下の2項目について研究開発を実施した。

①ラフ集合によるシーケンスパターンのマイニングアルゴリズムを開発・実装

②シーケンスを記述できる論理型言語とその推論システムの形式化

これにより、因果ルールの発見メカニズムや他のラフ集合データマイニングでは扱えなかったシーケンシャルパターンを論理的に分析してルールを生成することが可能となった。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

3年間の研究によって、意思決定ルールと集合構造オントロジーを抽出するために論理的推論とラフ集合データマイニングの両方で研究成果を出している。これは本研究で目指したデータ分析と事例ベース推論の2つの意思決定の側面を取り入れた知識ベースシステムの基盤を与えている。

4. 今後の研究の推進方策

(1) 最終年度では、ルールとオントロジーの知識構造を応用して、どのように意思決定支援に結びつけるか研究する。ユーザーの入力を起点にして、そこからルールとオントロジーを推論に適用する方法を提案する予定である。

(2)意思決定支援システムのインターフェースを研究開発する。これまでに提案した推論メカニズムを実用レベルにするために、ユーザーの意図や文脈を暗黙に反映できるインターフェースを設計する。その結果、意思決定者(ユーザー)の状況に基づいて目的の意思決定に役立つ知識を提供するシステムが実現できる。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3 件)

- ① Ken Kaneiwa, A Rough Set Approach to Multiple Datasets Analysis. Applied Soft Computing, Vol.11, No.2, pp. 2538-2547, 査読有, 2011.
- ② Ken Kaneiwa and Norihiro Kamide, Sequence-Indexed Linear-Time Temporal Logic: Proof System and Application. Applied Artificial Intelligence, Vol. 24, No.10, pp. 896-913, 査読有, 2010.
- ③ Ken Kaneiwa and Riichiro Mizoguchi. Distributed Reasoning with Ontologies and Rules in Order-Sorted Logic Programming, Journal of Web Semantics, Vol. 7, Vol. 3, pp. 252-270, 査読有, 2009.

[学会発表] (計 6 件)

- ① Ken Kaneiwa and Yasuo Kudo, Local Pattern Mining from Sequences using Rough Set Theory. In Proceedings of the 2010 IEEE International Conference on Granular Computing (IEEE GrC 2010), 2010年8月14日. San Jose State University, USA.
- ② Norihiro Kamide and Ken Kaneiwa, Resource-Sensitive Reasoning with Sequential Information. In Proceedings of the 23rd Australian Joint Conference on Artificial Intelligence (AI 2010), 2010年12月8日, University of South Australia, Australia.
- ③ Ken Kaneiwa, A Rough Set Approach to Mining Connections from Information Systems. In Proceedings of the 25th ACM Symposium on Applied Computing (ACM SAC 2010), Track on Data Mining, Monday March 22 - Friday March 26, 2010, University of Applied Sciences Western Switzerland (HES-SO) in Sierre, Switzerland.

- ④ Norihiro Kamide and Ken Kaneiwa, Paraconsistent Negation and Classical Negation in Computation Tree Logic. In Proceedings of the 2nd International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART 2010), 2010.1.22-24, Valencia, Spain
- ⑤ Ken Kaneiwa and Philip H, P, Nguyen, Decidable Order-Sorted Logic Programming for Ontologies and Rules with Argument Restructuring. In Proceedings of the 8th International Semantic Web Conference (ISWC 2009), 25-29 October, 2009, Westfields Conference Center, USA.
- ⑥ Norihiro Kamide and Ken Kaneiwa, Extended Full Computation-Tree Logic with Sequence Modal Operator: Representing Hierarchical Tree Structures. In Proceedings of the 22nd Australian Joint Conference on Artificial Intelligence (AI 2009), 1- 4 December, 2009. The University of Melbourne, Melbourne, Australia.