

| | |
|--------------|---|
| Title | エキスパートシステムにおけるあいまい性の取扱いに関する研究 |
| Author(s) | 三好, 力 |
| Citation | 大阪大学, 1994, 博士論文 |
| Version Type | VoR |
| URL | https://doi.org/10.11501/3097472 |
| rights | |
| Note | |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

| | |
|---------------|--|
| 氏 名 | 三 好 力 |
| 博士の専攻分野の名称 | 博 士 (工 学) |
| 学 位 記 番 号 | 第 1 1 4 3 5 号 |
| 学 位 授 与 年 月 日 | 平 成 6 年 4 月 2 1 日 |
| 学 位 授 与 の 要 件 | 学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当 |
| 学 位 論 文 名 | エキスパートシステムにおけるあいまい性の取扱いに関する研究 |
| 論 文 審 査 委 員 | (主査) 教 授 田 村 坦 之 (副査) 教 授 井 口 征 士 教 授 谷 内 田 正 彦 助 教 授 馬 野 元 秀 |

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、知識表現、推論方法、開発環境の観点からファジィエキスパートシステム開発支援ツール LIFE FEShell に関する研究を行ない、知識獲得の観点からプロダクションルールの結合演算子の自動チューニングに関する研究を行なうことにより、エキスパートシステムにおけるあいまい性の取扱いに関して得られた知見をまとめたものである。

第1章では、論文の背景、目的、概要について述べ、LIFE FEShell の概要を示した。

第2章では、あいまい性を取扱うための理論を概説した。

第3章では、LIFE FEShell ファジィプロダクションシステムで採用したあいまい性の取扱い機能について述べた。本システムは、ルール条件部のあいまいな条件、ルールの条件部と結論部の間の関係のあいまいさ、データの不確実性と不完全性などを取扱うことができる。さらに、ルール条件部の各条件の間の関係として、and, or に加えて、ファジィ測度で定義される複雑な関係も取扱うことができる。その結果、本システムは広範囲な悪構造問題に適用可能である。

第4章では、LIFE FEShell ファジィフレームシステムで採用したあいまい性の取扱い機能について述べた。本システムでは、値および関係のあいまい性を可能性分布やファジィ述語によって言語的に表現することが可能である。さらに、これらの定義は、同一の言葉に対して複数の定義を許すように、フレーム間の関係を利用してあいまい性の定義の継承、階層的管理、推論などの枠組みを提供した。

第5章では、LIFE FEShell 開発環境の詳細を示した。提案した開発環境を利用した結果、異なった形式の知識の入力や編集にあたって、統一的なインタフェースが有効であることが判明した。また、可能性分布の入力・編集をグラフィカルなインタフェースで行なうことにより、入力誤りを減らし、可能性分布の直感的な理解を助けることができ、その結果チューニングの効率が向上することが判明した。さらに、推論エンジン部分とユーザインタフェース部分を切り離すための有効な実装方法を提案した。

第6章では、ファジィコントローラの結合演算子にパラメータ付きの and 型演算子や or 型演算子を採用し、バックプロパゲーションを用いた自動チューニングを行なった。シミュレーションを行ない、典型的な結合演算子の中間にある最適な強さのパラメータを得ることができた。

第7章では、各章で得られた結果と、今後の展望を述べた。

論文審査の結果の要旨

知識工学の分野における中心技術には、知識表現、推論、知識獲得があり、さらにエキスパートシステムを実際に構築する場合に、これら三つの技術の他にプログラム言語や開発環境が重要である。

本論文は、あいまいな知識やデータに基づいてエキスパートシステムを構築する場合に必要なファジィエキスパートシステム開発支援ツール（以下ファジィシェルと呼ぶ）が抱える問題点の解決と知識獲得の改善を目的として行なわれた研究成果をまとめたもので、得られた主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 本論文において開発されたファジィシェルは、ファジィプロダクションシステム (FPS)、ファジィフレームシステム (FFS) およびオブジェクトエディタ (OE) から構成されており、FPS と FFS の両方の長所を生かすために、これらが相互に呼びあえる機能を持たせ、両者が協調しながら問題解決を図るエキスパートシステムの構築を可能にしている。
- (2) これまでのフレームシステムにおいては、あいまい性の取扱いはほとんどなされていなかったが、本論文の FFS において、値および関係のあいまい性を可能性分布やファジィ述語によって言語的に表現することを可能にしている。
- (3) ファジィシェルの開発環境としてOEを開発し、異なった形式の知識の入力や編集にあたって、統一的なインターフェイスが有効であることを明らかにし、可能性分布の入力や編集をグラフィカルなインターフェイスによって行なうことを可能にしている。
- (4) 自動チューニングに関して、これまでの研究はもっぱらメンバーシップ関数のチューニングに終始していたが、本論文では、プロダクションルールの結合演算子の自動チューニングに関する研究を行ない、知識獲得の観点から新しい知識の獲得と知識表現の改善を可能にしている。

以上のように、本論文は、エキスパートシステムにおけるあいまい性の取扱いをファジィ理論の立場から追求することによって、多くの新しい知見を与えており、知識工学の発展に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。