



ファジィ情報処理と ソフトコンピューティング

経営情報学部 経営情報学科

教授 韓 虎剛 (はん ふがん)

連絡先 県立広島大学 広島キャンパス 1545 研究室
Tel: 082-251-9560 Fax: 082-251-9405
E-mail: hhan@pu-hiroshima.ac.jp
URL: <http://www.pu-hiroshima.ac.jp>



専門分野: 適応ファジィシステム, ファジィ情報システム, ソフトコンピューティング

キーワード: ファジィ制御, システム安定性, ルール抽出, データベース, ラフセット, クラスタリング

●研究内容

本研究室では、ファジィ推論、ラフセット、遺伝的アルゴリズムなどソフトコンピューティングの手法を用いて、制御システム設計からデータベースの構築まで幅広く、柔軟性のあるシステムの開発に重点を置いている。主な研究テーマは以下のとおりである。

○適応ファジィ制御システム

制御対象の数学モデルに不確かさがある場合、ファジィ制御が一つの有用なアプローチとして既に産業界において実証されている。しかし、あいまいさを含む言語ルールで制御アルゴリズムを表すため、システムの安定性を如何に保証するかは問題になる。本研究では、システムを構築する際、安定性など基本的な制御品質を保証すると同時に、次の問題点も考慮に入れている。

- ・ファジィルールの前／後件部のパラメータを如何に安定にチューニングするか
- ・離散時間系のファジィシステム
- ・システム設計手順の簡略化

○データベースからのルール抽出

データベースから有用な情報（ルール）を抽出する手段として、近年ラフ集合理論に注目が集まっている。しかし、今までのラフ集合理論は精密なデータしか扱っていない上、データ同士のコンフリクトを如何に解消するかは問題がある。本研究では、データベースにおける各タプルと各属性にファジィウェイトを付け、もっと柔軟性のあるデータベースを構築している。また、ファジィラフ集合を提案して、

ルール抽出の精度を向上させることは目的としている。

○GPSによる遠隔地位置情報システム

GPS (Global Positioning System, 地球測位システム) は、現在ではカーナビゲーションや登山用の小型 GPS 受信機によって一般市民の間にかなり浸透し始めている。本システムでは、GPS 受信機 (IPS-8000) と携帯電話を利用して、GPS 携帯よりさらに正確かつ、広範囲において移動局側の位置情報の取得を行うものである。

○ユーザにやさしいウェブサイトの構築

ウェブサイトには、次の二つの役割があると言われている。一つは情報提供とプロモーションである。もう一つは情報収集である。しかし、ほとんどのウェブサイトは精密なデータしか扱えない。その結果、情報を抽出する際、1) もし入力したキーワードは少しでもデータベースとマッチしなければ情報を抽出することができない; 2) 時々少しでも関連のある情報が一度大量に流れ出し、有用な情報を絞りにくい; 3) ある程度ウェブサイトに関する知識が必要となる。そこで、本研究では、ファジィ推論を援用して、上記の問題を解決すると同時に、ユーザにやさしいウェブサイトの構築を目指している。

●期待される成果と応用

- ・簡略化した制御システムの設計及び開発
- ・ユーザにやさしいデータベースの開発と情報抽出
- ・ヒューマンインターフェース

●想定される連携先

- ・制御問題を抱える企業
- ・大学と研究機関の研究者
- ・上記の研究内容に興味がある大学院生



Fuzzy Information System and Soft Computing

Faculty of Management Information Systems (MIS)
Department of MIS
Professor Hugang HAN, Ph.D.



Prefectural University of Hiroshima, Hiroshima Campus, Lab. 1545
Tel.: +81-82-251-9560 Fax: +81-82-251-9405
E-mail: hhan@pu-hiroshima.ac.jp
URL: <http://www.hiroshima-pu.ac.jp>

Research Fields : Adaptive Fuzzy Control System, Fuzzy Information System using Soft Computing

Keywords : Fuzzy Control, System Stability, Rule Extraction, Database, Rough Sets, Data Clustering.

● Research Topics

In Lab. 1545, we focus our attention to either a system where it is difficult to deal with based on the traditional control methods since lack of the system information, or a system that is formed in a database which potentially leads to some rules useful to a subject we are interested in. The following are some topics we have been embarking on:

1. Adaptive Fuzzy Control System:

In an adaptive fuzzy control system, the Lyapunov synthesis approach is used to construct a stable adaptive fuzzy controller. A key of element of these successes has been the merger of robust adaptive control theory with fuzzy approximation theory, where the unknown functions in the system are approximated by parameterized fuzzy approximators. In such a system, we pay our attention to:

- 1) How to tune all parameters involved in the system including ones in antecedent/consequent of fuzzy rules
- 2) Both continuous and discrete time systems
- 3) Simplifying system design without mass mathematical operation

2. Rule Extraction using Fuzzy Rough Set

Rough set theory is a powerful tool to extract classification rules from a database in the form of information system, where information is expressed by attributes and their values in accordance with each object. To deal with some defects in the traditional information system, such as only implementing the fully correct or certain class labeling, importance of each object (each example data), as well as the uncertainty of the final rules, in this work we first evaluate every example data using, not a singleton but, a fuzzy number (or, suppose the original information

system is along with such fuzzy numbers), due to the fact that the fuzzy numbers are easily set in comparison with the singletons. Then, based on the information system with the fuzzy numbers, we give a new definition of fuzzy rough set model. As a result, the traditional rough set model proposed by Z. Pawlak is a special case of our model. Consequently, the Upper/Lower approximation, which is corresponding with the Negative/Positive rules, is varying based on the system uncertainties. At the same time, it means that the Possible rules can be reduced whereas the Negative/Positive rules are increased.

3. User-Friendly Website Supported by Fuzzy Database

There are a lot of websites where the hosts advertise their strengths about their products (or/and themselves), or/and collect information from their readers. However, most of the websites only treat “precise” data in the sense of traditional way. As a result, 1) it is awkward to search some information you wanted when the keywords you gave can not exactly match the database; 2) much of associated information followed when the keywords hit with so that you have to think how to sift them; 3) it is difficult to those who have no knowledge about website. Therefore, in this work by adopting fuzzy reasoning, our goal is to solve the problems above and build a user-friendly interface.

● Expected Results and Application

- 1) Control-Knowledge-Free System Design
- 2) User-Oriented Database Development and Information Extraction
- 3) Friendly Interface based on Soft Computing

● Potential Partners

- 1) Researchers interested in the topics above
- 2) Graduate students who intend to study on the topics above
- 3) Corporations where some plants are difficult to deal with due to systems' complication and uncertainties