

Fuzzy Markup Language を用いたファジィシステムの開発

面崎祐一, 増山直輝, 能島裕介 (大阪府立大学), 石淵久生 (南方科技大学)

1. はじめに

ファジィ識別器

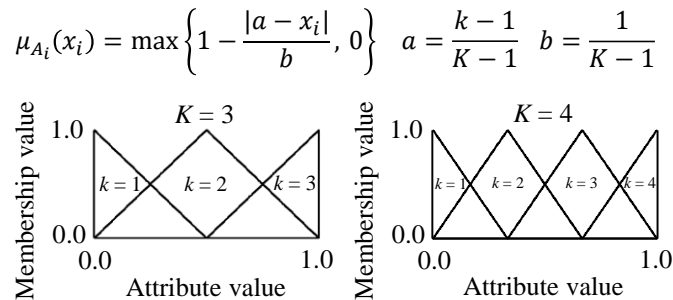
条件部ファジィ集合で表現される言語ラベルを用いてパターン識別を行うファジィシステムの一つであり、**高い解釈性能を持つ識別器**として注目されている。ファジィ識別器はif-then形式のファジィルールからなる。

Rule R_q : If x_1 is A_{q1} and ... and x_n is A_{qn}
then Class C_q with CF_q .

条件部ファジィ集合

入力値に対する言語ラベルへの**帰属度**の集合。
条件部ファジィ集合は**メンバシップ関数**で表現される。

例: 等分割三角型ファジィ集合



ファジィシステムが抱える問題

データセットごとに最適な言語ラベルの形状は異なると予想される。また、自然言語を定量化した言語ラベルを表すファジィ集合には**多様な形状の設計**が求められる。

2. Fuzzy Markup Language (FML)

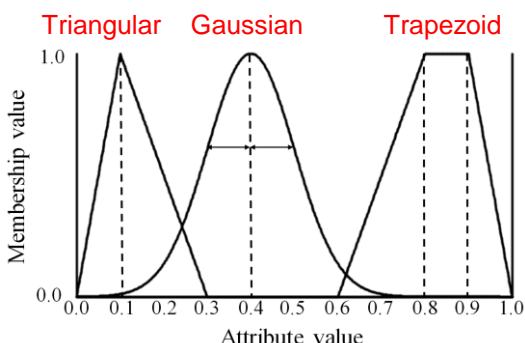
- 環境に依存しないファジィシステムの開発を目的とした IEEE Standard 1855-2016
- XMLベースの言語仕様



FMLを用いる利点

- JFML**というオープンソースライブラリが提供され、環境に依存しないファジィシステムの開発を行える。
- 様々なメンバシップ関数が実装されているため、**多様な形状のメンバシップ関数**を簡単に使用できる。

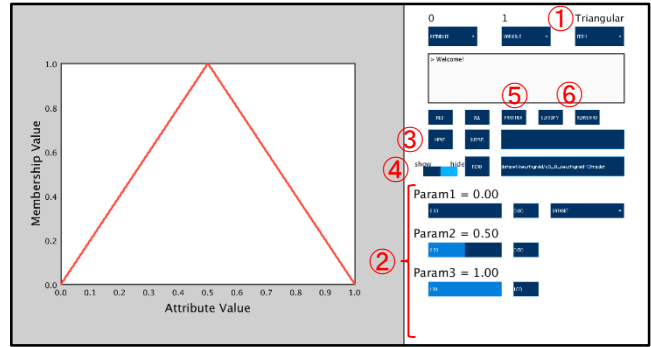
FMLで定義可能なメンバシップ関数の例



3. FML導入を支援するGUIツール開発

FML初学者のための支援

- ① **形状の種類**をリストから選択可能。
- ② スライダ操作によって、**パラメータ**が形状に与える影響をリアルタイムに確認可能。



③ XMLファイルの入出力機能

FMLに基づくXMLファイルの入出力が可能。
GUIツールで定義したファジィ集合を互換性のある形式で保存可能。

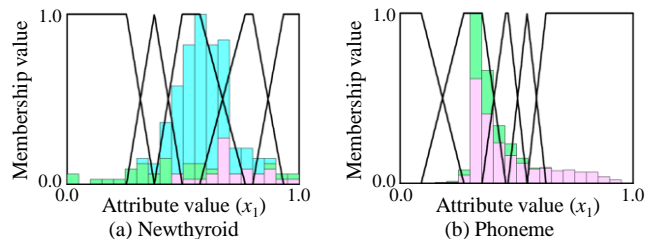
④ データセットのヒストグラム表示機能

データセットの積上げヒストグラムを表示可能。
度数分布を参考にした主観的にメンバシップ関数を定義することに応用可能。

⑤ メンバシップ関数の自動生成機能

クラスエントロピーを用いた自動分割点獲得手法によるメンバシップ関数の自動生成アルゴリズムを実装。

例: ヒストグラムから自動生成したメンバシップ関数



⑥ 条件部の全組合せファジィ識別器の設計機能

定義した条件部ファジィ集合の全組合せで構成されるファジィ識別器の設計が可能。

ダウンロードリンク

Java Fuzzy Markup Language Computing Repository



計算知能工学研究室
GitHub



4. まとめ

FML初学者に対して、**FML導入を支援するGUIツール**の開発を行った。本ツールでは、主観的なファジィ集合の定義が可能であり、**多様な形状のメンバシップ関数**を用いたファジィシステムの開発が可能である。