

## オブジェクト指向Fuzzy GUIの設計について

6W-4

樋口克洋・蟹江重則・多田清志・羽出重達也・秋山義博

金沢工業大学 人間・情報・経営系

### 1. はじめに

近年ウィンドウシステム等の基盤となるソフトウェア技術の進展に伴い、ユーザー・インタフェースはGUIを中心としたものに移ってきている。従来型のGUI環境に於いては、アプリケーション、ソフトウェアの扱う情報はシステムが解釈できる情報に限っている。そのため、例えばFuzzy形態をとるマルチメディア情報や複雑な制御情報を、システムが解釈・理解することは難しくなるので、ユーザーにその分システムを助けることが要求される。しかし、ユーザーがシステムに合わせる事はそのシステムを熟知する手間を膨大なものとしてしまう。本来ならば、システム側がユーザーに合わせて処理を行うのが望ましい。

そこで、本稿ではGUIにFuzzyを導入し、ユーザーの解釈した情報を処理するシステムの設計について報告する。

### 2. オブジェクト指向Fuzzy GUIの構造

GUIの設計ではオブジェクト指向の概念が取り入れられている。例えば、画面に表現されているウィンドウ、ボタン等はそれぞれオブジェクトであり、そのオブジェクトが与える機能をオブジェクトメソッドとして統合定義することが出来る。従って、GUIの設計には、オブジェクト指向によるシステム分析/設計が同時に必要となる。従来型のGUI環境においては、アプリケーション、ソフトウェアの

扱う情報は、システムが解釈できる情報に限っている。そのため、特にFuzzyな形態をとるマルチメディア情報や複雑な制御を必要とする情報については、既存のシステムに理解出来る形で操作することは難しくなる。そこで、ユーザーが頻繁に使用する日常的表現：Fuzzy表現を解釈処理するために、GUIにFuzzyを導入したシステムが必要となる。

図1にオブジェクト指向Fuzzy GUIの概念の概略図を示す。

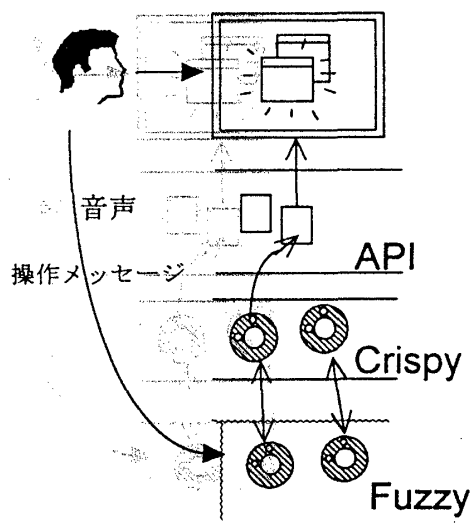


図1 オブジェクト指向Fuzzy GUIの概念図

オブジェクト指向Fuzzy GUIでは、実際の操作メッセージは3つの層を伝わってシステムに伝えられる。1つめの層はFuzzy層であり、この層に存在するオブジェクトは与えられた操作メッセージをFuzzy化し、次の層へlinguistic variableによりメッセージを送る。Crispy層では受け取ったメッセージを非Fuzzy化し、システムが理解できる形式へと変更する。この変更した値をウィンドウシステムのAPIに渡して実際の処理を行う。これによりシステムの熟知度に関係なくユー

### Design of Object-Oriented Fuzzy GUI

Katsuhiko Higuchi, Shigenori Kanie, Kiyoshi Tada,

Tatsuya Hadesige, Yoshihiro Akiyama

Information and Computer Engineering,

Kanazawa Institute of Technology, 7-1

Ohgiga-oka, Nonoichi-machi, Ishikawa, Japan

ザーは普段使用している言葉を用いて操作を行うことができる。これはシステム・インタフェースがヒューマン・インタフェースに近づく事を意味する。

### 3. Fuzzy化と非Fuzzy化

ユーザーが解釈した情報をシステム側がユーザーに合わせて処理するためには、Fuzzy化および非Fuzzy化が重要となる。これはシステムが処理できる値は数値 (digital) のみであるためである。従って、ユーザーが解釈した情報を解析するためのFuzzy化、またそれをシステムが理解できる形式へと変換する非Fuzzy化はFuzzy GUIの設計にとって中心的な位置を示す。

ここで言うFuzzy化とは、音声により作られた文字列をFuzzy値単位に分割することを指す。例えば、「タイトルバーを赤っぽく変更する」という文字列がシステムに伝わった場合、「タイトルバー」、「赤っぽく」、「変更する」という3つのFuzzy値を作り出す。このFuzzy値は、どこを指しているのか (対象)? どのようにしたいのか (修飾)? 何をしたいのか (動作)? を示しており、ユーザーはこのFuzzy値を組み合わせて1つの命令を作っていく。これは通常の、特性関数によりメンバーシップ関数を作成する場合とは異なり、Crispy値をいっさい表面上に出さないという利点がある。

非Fuzzy化では、まずシステムに事前に定義しておいたメンバーシップ関数の重心を求め代表点としての重心値を取り出す (図2)。これにより既存のシステム (digitalを取り扱うシステム) における適応が可能となる。

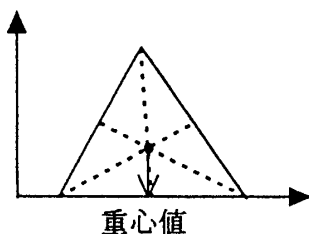


図2 非Fuzzy化による重心値の取り出し

### 4. Fuzzyオブジェクト

マルチメディア情報に含まれるオブジェクトは、クリスピー操作に反応すると共にファジー操作にもまた反応する

また、Fuzzy値には「もっと」、「もう少し」等修飾の意味を持ったものが含まれる。この実現には、C++等のオブジェクト指向言語の多重定義による適応が考えられる。すなわち関数へのパラメーターとして、「もっと」等を持つ場合と持たない場合で関数の定義を行い、別々の処理行わせる (図3)。この処理には重心値を用い、スケラブルに変更することにより微妙な変化を持たせる。

色の変更 (赤っぽく)



同じ名前の関数で違う処理を行う

色の変更 (もっと, 赤っぽく)

図3 多重定義による関数のOverloading

### 5. まとめ

オブジェクト指向Fuzzy GUIの設計に関して以下の事柄がわかった。

- 1) Fuzzyを用いたモデルではメッセージとして重心値を持った linguistic variable が使われる。
- 2) Fuzzy表現を扱えることでシステム・インタフェースがヒューマン・インタフェースに近づく。

現段階ではまだ、多義語や「これ」「それ」と言った指示語等の自然言語に対する処理が不十分であり、表現の違いによるFuzzy化/非Fuzzy化等の処理を整えていく必要がある。

### References

- 1) L.A.Zadeh:Soft Computing and Logic, IEEE Software, Vol.1, No.6, 1995
- 2) 浅居喜代治, 田中英夫, 奥田徹示, C.V.Negoita, D.A.Relescu:ファジィシステム理論入門, オーム社, 1989