

曖昧な問い合わせによる検索環境 (1)

1L-7 — モデル化とインターフェース —

本多 徹 小高俊之 野村恭彦 大木直人 横山光男 松下 温
(慶応義塾大学 理工学部)

1. はじめに

近年、本来曖昧さを含む人間の要求にかなう、データベースへの問い合わせの重要性が認識されてきている。そこで曖昧な問い合わせに、ファジイ理論を応用した研究が盛んに行われている。本稿ではデータベースへの検索要求において、曖昧性について分析し、そのモデル化を行い、人間の感覚に適した問い合わせ環境について提案する。^[1]

2. 曖昧検索の環境のモデル化

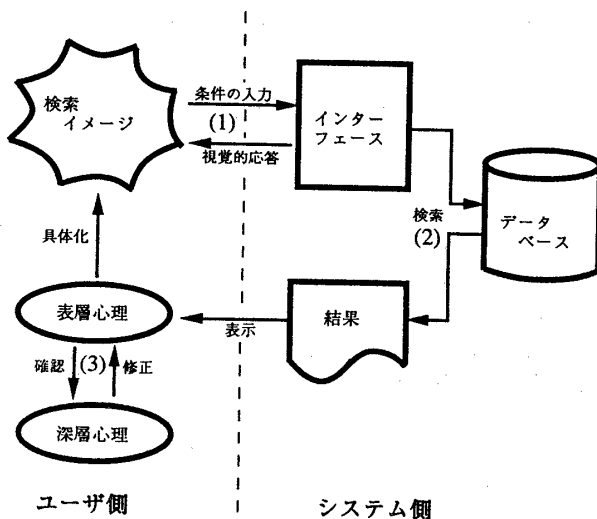


Fig.1 検索環境のモデル化

人間の心理には、自分で意識できる表層心理と自分では意識できない深層心理がある。表層心理は深層心理に影響されるものである。検索イメージは、この表層心理によって形成される。例えば自動車の検索において、「大きくて、白くて、ターボ付きで、なるべく安い車」というのが検索イメージの例である。(1)これをインターフェイスに条件として入力すると視覚的応答が返ってくる。(2)インターフェイスに入力された条件をもとに検索をする。(3)その結果表示を見ることにより深層心理にあった真の要求を意識できるようになることもある。今回我々は、(1)の条件の入りに伴う曖昧性について取り上げた。

Retrieving Environment for Ambiguous Queries
- Modeling and User Interface -
Tohru Honda, Toshiyuki Odaka, Takahiko Nomura
Naoto Ohki, Teruo Yokoyama, Yutaka Matsushita
Faculty of Science and Technology, Keio Univ.

3. 条件入力時の曖昧性

3.1 属性の分類

一般にデータベースの検索における不明確な条件の入力において、ユーザーシステム間の言語認識には相違がある。そのうえ、ユーザは個々に感覚が異なるので、それに対応してシステムの曖昧な項目の定義を修正できることが必要である。そこでユーザの全ての入力条件の属性を以下の3つに分類する。

3.1.1 数値属性

数値属性とは、数値上に全てのデータが配列できる属性のことである。この属性は、メンバシップ関数を用いてデータの検索を行うことが可能である。しかし、ファジイ集合論ではこのメンバシップ関数をシステム側が(管理者が入力して)すでにもっていることが多かった。我々は、このメンバシップ関数をユーザ自身が、簡単に操作できることを重視した。また知識の不足しているユーザにも扱えるように、大ざっぱな入力を可能にし、設定した関数に具体的な値を例示することにした。さらに、人間の感覚により近い条件の入力ができるように、平均演算子を用いて複合ファジイ属性も取り入れた。^{[2][3]}

3.1.2 分類属性

分類属性とは、非数値属性のうちデータ全体を分類できる属性のことである。ファジイ理論では、Fig. 2のような類似行列を用いて、入力した条件を満たさないデータについても適合度を与え検索を行ってきた。この類似行列の評価関数を一般化することは難しいので、類似度はシステム管理者の主観により決定される。しかしユーザによっては、システムのもつ類似行列とはかけ離れた感覚をもつ人もいる。

	4HT	4SD	3HB	2CP
4HT	1	0.8	0.2	0.6
4SD	0.8	1	0.4	0.3
3HB	0.2	0.4	1	0.5
2CP	0.6	0.3	0.5	1

Fig.2 類似行列の例(自動車の型)

そこで、この類似行列をなるべく用いずに曖昧な要求が可能な検索処理方法を考える。分類属性内の要素間においてOR入力を可能にし、要素ごとの条件入力は、[0, 1]間でアナログ入力ができるように

する。ただし、全ての要素を設定するのはユーザにかなりの負担となるので、設定をしない要素については、「どちらでもよい」または「よくわからない」という入力と解釈し、類似行列を用いて適合度を決定する。このような方法により、知識の不足したユーザや、全ての設定を自ら行いたいユーザなど個々のユーザの感覚にかなり対応した入力が可能となる。

3.1.3 2値属性

この属性はデータにその属性があるかないかという2値的なものであり、属性内には要素が1つしか存在しない。このため、2値属性の適合度は(0,1)間の値ではなく、0か1である。これが、分類属性と大きく異なる点である。また、複数の2値属性間で関連性のあるものをまとめれば、操作性は向上される。

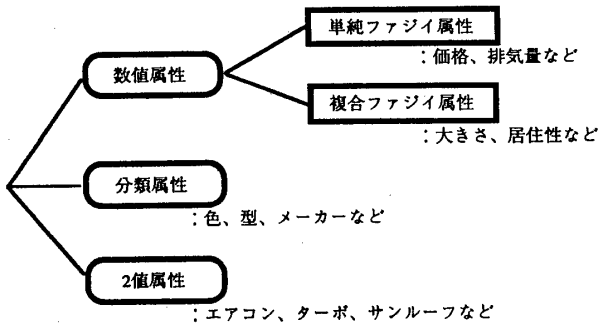


Fig. 3 属性の分類

3.2 曖昧な要求の強さ

曖昧な条件の属性の強さを次の3段階に分類する。

- ① 重要条件 : 強く満たしてほしい条件
- ② 通常条件 : 満たしてほしい条件
- ③ 期待条件 : できれば満たしてほしい条件

重要条件と設定した属性は、検索において通常条件と設定した属性よりも重視する。ただし、2値属性の入力については通常条件と重要条件は同じものである。処理方法としては、重要条件とされた属性に重みを付けて、通常条件とされた属性との間で、平均演算子を用いることにより、各々のデータの適合度 D_{11} を計算する。その後、期待条件と設定された属性が適合度 D_{12} をもっているデータに対し、 $D_{11} < D_{12}$ のデータに関しては、最終的なデータの適合度として、 D_{11} に付加価値を上乘せするという処理を行う。

4. 実現

我々は、以上のような考えを基に曖昧な要求に対応できるシステムAQUAをWS上でC言語を用いて作成した。インターフェースにはXWindowを用い、ビジュアルでわかりやすくし、かつ操作性を重視している。属性間の処理には平均演算子を用いており、かなり人間の感覚に合った検索が可能であるといえる。(Fig.4参照)

5. おわりに

本稿では、曖昧な検索要求において個々のユーザに対応できるインターフェイス、及びその処理方法について提案した。これにより、従来の試作システムに比べ、人間-システム間の言葉の定義の相違をかなり解消できたと思われる。しかし、人間がもつ本質的な曖昧さ、特に形容詞などの入力及び処理方法については、今回は含まれていないが、現在考案中である。また、データ検索の統計をとり、それによって新たな処理方法や、類似度の導出方法の定式化を可能にするなどのことが今後の課題である。

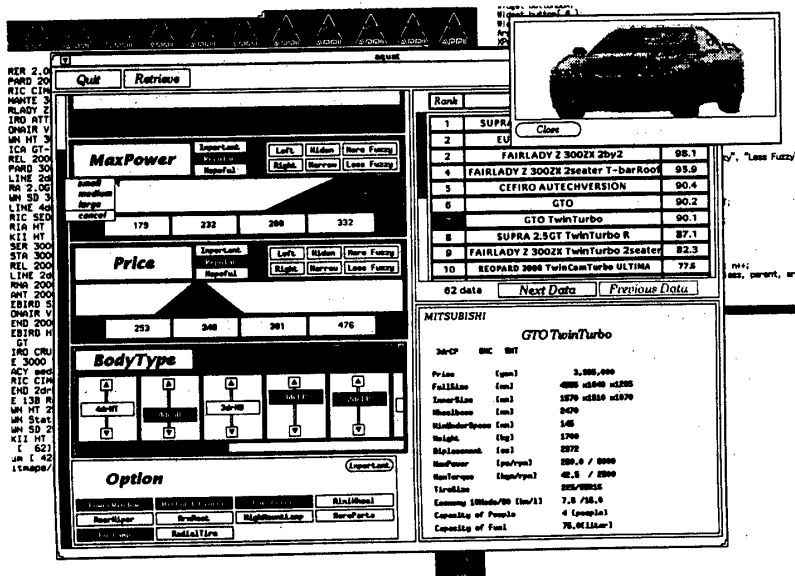


Fig. 4 AQUAのユーザインターフェース

参考文献

[1] 大木, 小高, 野村, 本多, 横山, 松下: “曖昧な問い合わせによる検索環境(2) - 曖昧検索に適したLBGクラスタリング”, 第42回情報処理学会全国大会

[2] 小高, 阿部, 野村, 横山, 松下: “平均演算子を利用したあいまい要求処理法”, 情報処理学会研究報告, 90-DBS-76, 2, 1990

[3] 野村, 小高, 大木, 本多, 横山, 松下: “曖昧検索のためのファジィアトリビュートの生成”, 第41回情報処理学会全国大会, pp. 775-776.