

5R-3

映像を中心としたマルチメディアデータを対象としたファジィ知識データベースの構築[†]

音喜多 亨（(株)松下通信仙台研究所）^{††}鈴木 良宏 上田 謙一（松下通信工業(株)）^{†††}飯作 俊一（郵政省通信総合研究所）^{††††}

1. はじめに

近年、コンピュータ上において、文字や画像情報に加え、音声や動画を含む映像情報といったいわゆるマルチメディアデータの扱いが急速に増加してきている。このようなマルチメディアデータベースでは、検索時、確定的なデータの検索に加えて、あいまいな質問に対する検索を要する場合がある。また、映像情報を含めたデータベースは、その扱うデータ量の点から、規模が拡大し分散することが予想される。そこで、本報では、これらのデータを対象に、検索時や分散を考慮したファジィ知識データベースの枠組みの構築についてその構想を述べる。

2. ファジィ知識データベースの構築

2.1 知識データベース構造

映像を中心とする情報・マルチメディアデータ言わばコンテンツは、そのデータ量がギガバイトオーダーに及ぶことから、ネットワーク等を介して複数の媒体上に分散され、平面的に格納される可能性が大きい。また、このような情報のアクセスのために複数の格納場所から効率的に検索する必要も生じてくる。このため、分散された情報を管理する機構が必要になる。ここでは、オブジェクト指向¹⁾の概念を導入、また、基本データ構造としてフレーム¹⁾²⁾を採用、データをオブジェクト化する。まず、実体としての映像等の情報とは別個に、その情報を表すフレームをテンプレートとして定義し、映像情報に従属し所有する複数の側面は、フレームのスロットとして属性とそのスロット（属性）値に表現・設定、このフレームによって実体の情報との関連を持たせ管理するものとする。

次に、映像情報等を分類しこのフレーム上に表現、また、検索に必要な構造を、スロットによるインヘリタンス機能や明示的なリンクにより、フレーム（オブジェクト化したデータ）間の階層またはツリーやネットワーク構造にて実現する。このように、フレーム上に映像の所在や映像に付随する各種情報を管理し、映像を分散管理している単位毎に、知識データベースとして同様に分散させ構築する。映像等の実体のアクセスの際には、基本的に、この知識データベース上の構造をたどることによって検索を行ない、所在等の属性から実データを獲得することになる。

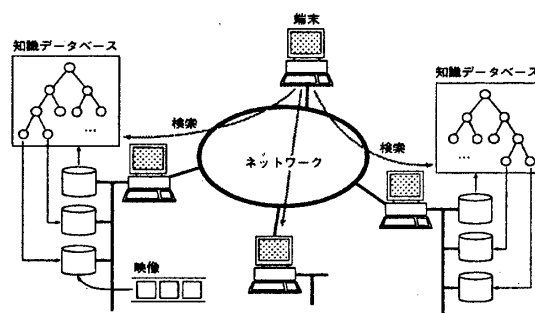


図1 分散された知識データベースとマルチメディアデータ

2.2 定性的属性表現

映像情報等の所有する例えば所在や日付け等の確定的属性は、直接的にフレームのスロットとして設定できる。一般に、確定的な属性は容易に表現できるが、反面、あいまいつまりファジィな属性とその属性値は直接的に設定できない場合がある（ここでのファジィとは確定的に対する定性的あるいはあいまいな表現によることを指す）。特に、ユーザによる情報のアクセス時には、ファジィ表現を用いた質問や検索が発生する場合が多く、それによってデータ構造を参照する必要がある。そこで、今回、可能な限り、予め検索に要する定性的属性を定義、フレーム上のスロットとして準備し、これによって、映像等の情報に関して使用するファジィな表現を実現する。このとき、個々の定性的属性に関する属性値の主観的な設定が難しい場合や、数値情報と一対一に対応せず直接的にファジィ化できない定性的属性も存在することから、別な一つまたは複数の確定的・定性的属性から

[†] Fuzzy Knowledge Database for Multimedia Data

^{††} Toru OTOKITA (Matsushita Communication Sendai R&D Labs. Co., Ltd.)

^{†††} Yoshihiro SUZUKI, Kenichi UEDA (Matsushita Communication Industrial Co., Ltd.)

^{††††} Shunichi IISAKU (Communications Research Laboratory, MPT)

導出できるよう任意の定性的属性を定義する。よって、定性的スロットは、映像情報等を表現するフレーム上の1つまたは複数の確定的・定性的スロットに対応付けがなされ、付加される。

あいまいな質問を用いた検索要求時、通常、最も基本的な方法として、確定的な属性値に対応し使用できる言語ラベルによるファジィ集合とメンバシップ関数を規定しておき、これらによる演算でメンバシップ値を決め、検索等に用いる³⁾。ここでは、同様に、対応付けされた1つまたは複数の確定的・定性的スロット値から、後述の変換規則によって定性的属性のスロット値[0,1]を導出し、このスロット表現と値を検索に用いる。つまり、確定的・定性的属性(スロット)の組合せから別の意味的に関連のある定性的属性に変換し、これら定性的属性により、検索要求に対応する。このように、管理情報であるフレーム上のスロットに、確定的属性とその値、あいまいな検索に用いる定性的属性とその値を表現、オブジェクト化し、ファジィ知識データベースとして構築する。

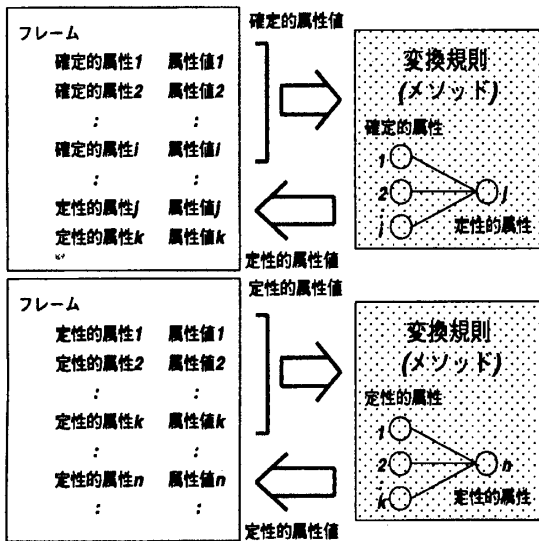


図2 確定的・定性的属性とメソッドによる変換

2.3 メソッドによる属性値変換

映像情報を含めたデータベースでは、規模が拡大し、分散する可能性が大きいことから、トップダウン・集中的に処理することは難しくなってくると予想される。また、一部のデータベースに対して検索を行なう場合もある。このような点から、分散したデータベース上で自律的に変換や検索処理を行なうために、メソッドを用いることとする。メソッドは、個々の分散データベースや映像情報毎における知識データベース上であって、各フレーム(として表現したオブジェクト)に対する処理を行なう。このメソッド上

に、フレームのスロット間の因果的・意味的な関係構造を持ち、かつ、その関係に基づく確定的属性(スロット)から定性的属性あるいは定性的属性から他の定性的属性への変換規則を記述しておき、動的・内部的にスロット(属性)値を生成、予めまたは必要に応じて設定可能なようにする。

変換規則は、ファジィ集合とメンバシップ関数を用いるものだけではなく、確定的属性に対応している場合には重み付き平均といった定量的変換規則や、複数の定性的属性に対応している場合には、ファジィルールや min, max といったファジィ演算等、任意に定義する。また、分散データベースのシームレスかつ自律的な活用のため、複数の異なる検索方法を実装する可能性もある。その際には、メソッドにそれらに対応できる種々の変換方法を実現しておく。検索側からの検索要求があった場合、検索の必要な知識データベース上のフレーム(オブジェクト)に対してメッセージパッシングされ、未変換であればスロット値を読み込み変換し、検索がなされる。場合によっては、分散化された各知識データベース上で空き時間に独立に変換処理を行なっておくことも可能となる。

3. おわりに

映像を中心とするマルチメディアデータベースの構築に関して、検索時やデータの分散化を考慮し、オブジェクト指向型の概念を適用、フレームを用いたデータ構造表現およびオブジェクト化と、確定的・定性的スロット、メソッドの組合せによってファジィ知識データベースを構築する構想に関して報告した。今後、実装に着手する予定である。

- 参考文献 -

- 1) I. グラハム著, 木村監訳: オブジェクト指向概論第2版, トップバン(1996).
- 2) 白井, 辻井: 人工知能, 岩波書店(1982).
- 3) 菅野, 浅居, 寺野編: ファジィシステム入門, オーム社(昭和62年).