

# オブジェクト指向データベースシステム

6G-3

## 「出世魚」におけるビデオ・音声の同期機構\*

山下賢二, 金子邦彦, 牧之内顕文

九州大学大学院システム情報科学研究科知能システム学専攻†

### 1 はじめに

画像、音声、ビデオなどのマルチメディアデータは、同期や実時間配送を行う必要がある。これらのマルチメディアデータは、ファイルまたはファイルの集まりとして扱われることが多く、それらの同期、実時間配送には工夫が必要となる。ATMやギガビットイーサネットなどの高速ネットワークにより、マルチメディアデータの転送要求にも応えられるようになってきた。

ビデオなどのマルチメディアデータの同期では、プロセスの同期のような意味と異なり、処理中に常に時刻との同期が必要である。例えば、ビデオの同期では、音声と映像を一致させる同期が必要である。これは、データの格納法とも密接な関係がある。音声とビデオを別々のストリームとして格納する場合と1つのストリームにまとめて格納する場合が考えられる。前者は、編集を行う場合には有利だが同期をとるのは難しい。逆に後者は、編集済みのビデオに対応し、あらかじめ同期すべき単位で格納することにより同期を実現しやすい。

本稿では、オブジェクト指向データベース上でのマルチメディアデータの扱いについて述べる。我々の方法は、メモリ中にマップされたファイルイメージをオブジェクトとして扱い、メディア固有のさまざまなメソッドを提供するメディアクラスによって扱う方法である。これにより規格化されたファイルフォーマットのデータに対するアクセスが容易になる。また、ビデオのデータ格納法としてMPEGシステムの規格を選択した理由を示し、またその構成法を説明する。

### 2 メディアクラス

我々で開発中のオブジェクト指向データベースシステム「出世魚」では、ファイルイメージをメモリにマップし、オブジェクトであるかのように扱うための機能であるラージオブジェクト機能がある。これは、利用する場合にそのファイルの属するタイプを指定することでオブジェクトとして扱える。ただし、ラージオ

ブジェクトは、マップされたファイルであるので属性を持ってない。したがってラージオブジェクトでは、メソッドだけを持ったクラスを定義して利用することになる。

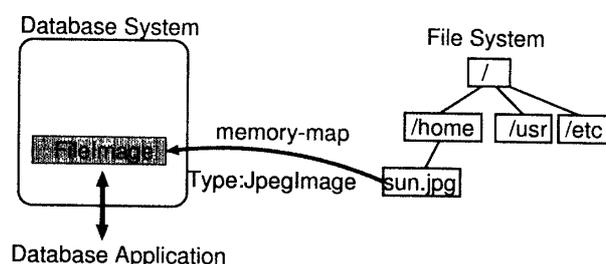


図 1: ラージオブジェクト

このラージオブジェクトを利用して、個々のファイルフォーマットに応じたメディアクラスを作成する。

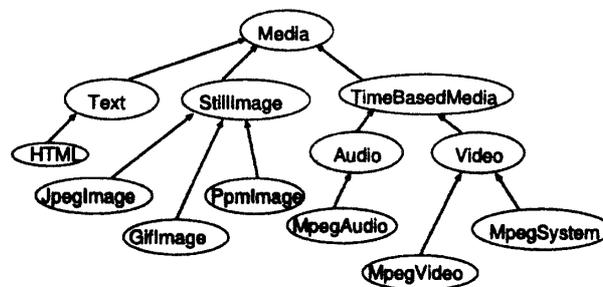


図 2: メディアクラスの階層

メディアクラスでは、ファイルフォーマット固有のデータの操作メソッドを提供する。図2に、メディアクラスの階層を示す。この中では、時間属性を持たないメディアと持つメディアで大きく分類している。また、時間属性を持つものについては、音声とビデオなどのメディアクラスを用意することが考えられる。それらのクラスの下にそれぞれのファイルフォーマットごとのメディアクラスを作成する。

例えばJpegImageクラスでは、画像の属性（サイズなど）を取り出すためのメソッドや復号を行なうメソッドなどを用意することで、簡単にデータが操作できる。ユーザは、作成者、タイトルといった必要

\*Synchronization Mechanism of Video and Audio for Object Oriented Database System "Shusse-Uo"

†Kenji YAMASHITA, Kunihiko KANEKO, Akifumi MAKINOCHI (Graduate School of Information Science and Electrical Engineering, Department of Intelligent Systems, Kyushu University 6-10-1 Hakozaki, Higashi-ku, Fukuoka 812-81, JAPAN)

な属性を持ったクラスを作成し、その中で同時に、JpegImageクラスのオブジェクトを参照する形をとる。

ビデオに関するクラスについての設計としては、ビデオフォーマットとして、標準規格となっている MPEG を対象とした。その理由としては、圧縮率が高いこと、既に配布メディアとして標準的となっていることなどからデータベースで利用されることが予想されるためである。

MPEG に関するビデオクラスでは、MPEG ファイルの中の属性情報を取り出すメソッドや、シーンカット境界を検出するメソッド、画像を復号するメソッドなどを定義することで、容易に MPEG ビデオを扱うことが出来る。

### 3 MPEG システムの導入によるビデオ・音声の同期

MPEG では、音声つきビデオの同期を行なうための規格として MPEG システムが用意されている。この MPEG システムでは、同期を取るための仕組みとして、複数のチャンネルの多重化やタイムスタンプの仕組みを提供している。多重化については、映像や音声のデータをアクセスユニットと呼ばれる小さな単位(ビデオ1フレーム分のデータ)に分割し、それらを交互に格納することを行っている。これによりビデオと音声別々に格納されているものを転送する場合に起こる、転送のずれをなくしている。またタイムスタンプは、各アクセスユニットの再生時刻を示す値であり、これをシステムの時刻と照らし合わせて復号することで各データの同期をとることができる。このような多重化、タイムスタンプといった手法は、MPEG に限らず他のビデオフォーマットでも同様の仕組みを利用されている。

現在ファイルベースのアプリケーションには、MPEG システムのファイルを扱えるものが存在しているが、メモリにマップされたオブジェクトの MPEG システムのデータを同期再生することができない。したがって、MPEG システムの復号・同期のシステムを作成する必要がある。

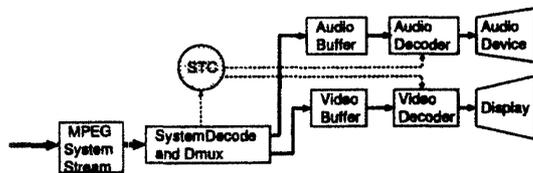


図 3: MPEG システム復号のための構成図

MPEG システムの一般的な構成は、図 3 [FUJI94] のようなものである。

構成に必要なものは、MPEG システムの多重化されたデータの分割とタイムスタンプの取り出しを行なうシステムデコーダ、復号器の時刻を管理するシ

テムクロック、そしてビデオ・音声の各デコーダである。これらのデコーダは、並列に動作する必要があるため、マルチスレッド処理を行う必要がある。

実際の構成手段を以下に述べる。まず、MPEG システムのデコーダを1つのスレッドとして動作させ、MPEG システムのデータからのタイムスタンプ等のシステムクロックへの転送、ビデオ・音声データのバッファへの転送を行う。

システムクロックも別スレッドとし、システムデコーダから送られるタイムスタンプとビデオのフレーム番号をキューに蓄える。システムクロックは常にキューの先頭のタイムスタンプとクロックを比較し、一致した場合は、ビデオ・音声のデコーダに表示要求を送り、間に合わなかったものはスキップ要求を送る。このシステムクロックの精度は、規格上は 90kHz の精度が要求されるが、実際のビデオでは 30Hz 程度で画像が表示されるので UNIX のシステムの持つクロックとの差分を持つ形で実装できると思われる。

MPEG ビデオのデコーダには Sun Solaris の提供する XIL(X Image Library) [SXIL93] を利用する。ただし、XIL では多重化された MPEG システムのデータを直接は扱えないので一度、ビデオだけのデータをバッファリングすることが必要である。音声についてはファイルベースの復号器を応用することを考えている。こちらもビデオ同様、音声だけのデータをバッファを介してデコードする必要があると思われる。ビデオ・音声のデコーダも、それぞれ別のスレッドとして動作する必要がある。

### 4 まとめ

ラージオブジェクト機能を効果的に利用するためのメディアクラスにより、さまざまなファイルフォーマットに応じた操作を提供する。ユーザは、このメディアクラスを使って画像やビデオといったデータに容易にアクセスできる。ビデオの同期については、MPEG システムを利用し同期システムを構成することを考えている。

将来の課題としては、出世魚は 32 ビット環境で動作しているため、ラージオブジェクトとしてメモリにマップ出来るサイズが限られてしまう。そのため、出世魚の 64 ビット化の作業が進められている。これにより将来は、ビデオなどの巨大なデータをマップしオブジェクトとして扱うことが可能になると思われる。

### 参考文献

- [GT94] Simon J.Gibbs,Dionysios C.Tsichritzis, "MULTIMEDIA PROGRAMMING", Addison-Wesley, September 1994.
- [FUJI94] 藤原洋 監修 / マルチメディア通信研究会 編, "最新 MPEG 教科書", アスキー出版局, 1994
- [SXIL93] SunSoft,Solaris XIL 1.1 Imaging Library Reference Manual ,1993