

マルチメディア情報検索システムについて

4H-1

青木 富夫 長岡 満夫 石黒 正典
(NTT電気通信研究所)

1. はじめに

従来、情報検索システムは文字・数値を中心とする比較的短文(抄録)のコード情報の蓄積・提供サービスを提供するにとどまっていた。近年、全文、図形、画像を含むマルチメディア情報が、コード情報から成る情報に比較して伝達情報量、情報理解度が飛躍的に増大すること、視覚的に直感に訴えるためマンマシンインタフェース上良好な結果が得られること等よりサービスニーズが強まっている。またマルチメディア情報入出力・加工・編集技術の革新等によりシーズも整いつつある。このような状況を背景に、マルチメディア情報検索システムの早期実現の期待が高まっている。

本稿では、筆者等が実現したマルチメディア情報検索システムに於ける特徴、実現上の技術的課題、処理方式、および今後の課題について、従来の文字・数値メディア中心の情報検索システムと比較して述べる。

2. マルチメディアの特徴とシステム化の技術課題

マルチメディアの特徴とシステム化の課題および方式条件を以下に述べる。

2.1 蓄積・提供情報量の大容量化とその課題

文字・数値によるコード化情報に比較して、図形、画像情報(ベクトル情報、ビット列情報)の情報量は膨大となる(表1参照)。そのため情報検索・更新、情報転送、情報入力、情報格納管理の効率的な処理方式(負荷/機能の分散等)が必要となる。

2.2 情報の抽象化とその課題

文字・数値による短文(抄録)に比較して、マルチメディア情報は、ビット列等の単調な情報であるため、情報処理に於いては極めて抽象的な情報となる。そのため情報入力・作成に於いて、特徴抽出、独自のアプリケーション(AP)による情報編集・加工処理、プロトコル処理等が必要となる。

2.3 情報のモデル化とその課題

文字・数値として特徴抽出あるいはユーザ付加された情報(2次情報)とマルチメディア原始情報(1次情報)は構造と処理特性が異なる。*1前者は構造化情報(情報が属

性として分解され、属性の連結により構造化される)で動的(属性および属性値の更新頻度が高いこと)であり、後者は非構造化情報で比較的静的(低い更新頻度)である。このモデル化に沿った情報検索・更新、情報格納管理の処理方式が必要となる。

上記の特徴と課題に基づく方式条件として、①2.1と2.2よりマルチメディア入出力系とマルチメディア情報蓄積・提供系の分散を図ったこと、②2.3に述べた特徴と整合性が良く、情報提供型に必須なI V L F (InVerted List File)を持つ汎用リレーショナルDBMS(データベース管理システム)を用いたこと、③2.2よりシステムに独自のAPを組み込み易いインタフェースとしたこと等が挙げられる。

以上を背景としたマルチメディア情報検索システムのソフトウェア構成を図1に示す。

表1. A4サイズ当たりの1次情報量

| | 内 容 | 情 報 量 | | 圧縮技法 |
|--------------|--------------------------------------|--------|--------|---|
| | | 圧縮前 | 圧縮後 | |
| 文章 (TEXT) | 45字/行* 40行=1800字 | 3.6 KB | — | — |
| 図 形 | 普通 8dot/mm 2階調 | 500 KB | 30 KB | MMR Modify Modify Read |
| | 高精度 16dot/mm 2階調 | 2 MB | 60 KB | |
| 画 像 | 白黒 16本/mm 16階調(4bit) | 8 MB | 320 KB | DBC Differen- tial Block Coding |
| | カラ ー 16本/mm 256階調 (8bit) | 24 MB | 960 KB | |

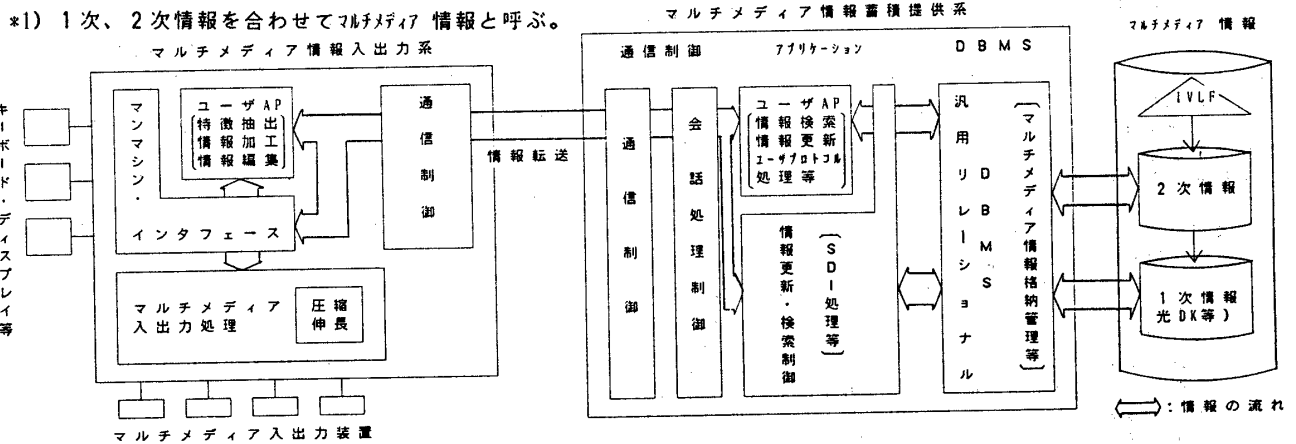


図1. マルチメディア情報検索システム(ソフトウェア構成)

3. 実現方式

3.1 マルチメディア情報検索・更新方式

(1) マルチメディア情報格納管理方式^{<1>}

AP に対して、1次情報は2次情報に比較して蓄積後の情報編集・加工のための更新頻度が低い。従って、1次情報加工・編集後の1次情報は、オンライン一括検索更新が効率的である。本システムでは、1次情報に対してはデータベースの連続エリアに物理的に一括格納・参照する方式を採用し、2次情報と分離して情報格納管理した。このマルチメディア情報の分割格納管理方式の採用により、格納効率の向上、光ディスク等の最新機器の容易なサポートが可能となる。

(2) オンライン検索と更新のインタフェース方式^{<2>}

マルチメディア情報(2次情報)が動的であること、および更新結果の即報、定期広報等の潜在的ニーズを実現するオンラインSDIサービスを前提とした検索と更新のインタフェース方式として以下の3方式が考えられる。

- ①タスク間通信方式(タスク間で更新情報(キーとなる情報とその更新時刻)を持ち回る方式)
- ②インデックス・インタフェース方式(インデックスにて更新情報を管理する方式)
- ③マルチポート方式(インタフェースの必要なインデックス対応にポートを設け、そのポート内に更新情報を管理する方式)

①の方式では、更新頻度による情報量の限界、リカバリ不可等の問題がある。②の方式では、ロックによる競合インデックス情報量の増大等の問題がある。従って、①②の問題の無い③の方式を採用した。

3.2 マルチメディア情報転送方式

(1) オンライン情報圧縮・伸長方式

オンラインでのマルチメディア情報(特に、1次情報)圧縮・伸長はデータベース容量の削減、回線使用効率(多重化)、転送時間の削減等の効果より必須である。圧縮・伸長は、マルチメディア情報入出力系にて情報編集で行う方式と、マルチメディア情報蓄積・提供系にての情報編集で行う方式が考えられるが、後者の方式では、データベース容量は削減できるが、他の効果は無い。さらに各種の入出力系に対して標準的な圧縮・伸長方式をソフトで対処する必要があり。一方前者の方式では、後者の方式の欠点が利点になるだけでなく、2桁向上する圧縮・伸長効率のハード化によりマルチメディア入出力全体のスループットが向上するという改善効果が見込まれる。従って、マルチメディア情報入出力系にて圧縮・伸長を行う方式を採用した。

(2) 通信バッファ転送・管理方式

1転送単位の情報の大容量化に対し、ホスト上の通信ソフト階層によるバッファ転送はレスポンスタイムを左右する主要な性能要因となる。従って、本システムでは通信系ソフトに対するバッファ転送は可能な限りロケットモード(同一バッファをアドレスで転送する)を採用し、従来方式に比較して大幅な性能向上を図っている。

また、転送情報の内容について、従来の文字・数値メディア中心の送受信ではホスト系にてコード変換、CC(コントロール)の付与等のコード編集を行っているが、図形、画像情報に対してはコードトランスペアレントな転送が必要であり、高機能端末に対して親和性が良い。従って、コード編集をオプションとしてサポートし、情報転送プロトコルは、セッション層より上位層に対してトランスペアレントな転送を可能とするOSIプロトコルを採用している。

(3) ユーザバッファ転送・管理方式

文字・数値情報(数10⁰~数KB)のオンライントラ

ンザクション検索・更新に対しては、従来I/Oバッファとユーザバッファ間でのムーブモード転送(データ実体をエリア間でムーブ)とするユーザバッファ転送・管理方式を採用している。

しかし、マルチメディア情報(数10^{KB}~数100^{KB})の検索・更新に対しては、従来の方式ではムーブモード転送に多大な処理時間を要しオンラインサービスの限界を越える。一方、2次情報は、APの処理対象となる属性を保有しAPの処理要求に対して、属性毎に情報の授受・管理を行うため中間バッファを必要とする。

従って、本システムでは2.3の特徴を考慮して以下の転送管理方式とした。

- ①文字・数値メディアを中心とする2次情報は、I/Oバッファを介するユーザバッファ転送管理方式
- ②全文、図形、画像より構成される1次情報は、I/Oバッファを介させずユーザバッファ空間へのダイレクト転送管理方式

(2)、(3)で述べた各方式に基づく情報転送・管理方式を図2に示す。

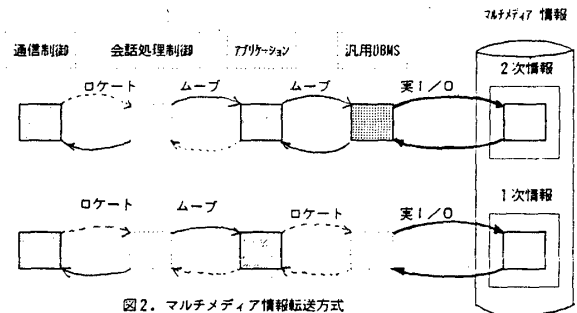


図2. マルチメディア情報転送方式

3.3 マルチメディア情報入力・作成方式

マルチメディア情報の入力・作成に際しては、最新機器の導入により、自動化または半自動化を図っている。さらに、マルチメディア情報(2次情報)より構造化された属性情報を抽出する特徴抽出は、マルチメディア情報(1次情報)が従来の短文(抄録)に比較して2桁以上増大するため、自動化のニーズが強い。本システムでは、その第一ステップとして、知的判断に人間を介在させ、全文からのキーワード抽出および索引語登録を行う半自動化方式を採用している。本方式では、入力と特徴抽出をフェーズ分けすることによって、リバイザブルな状態と抽出可能なファイナルな状態にすることが可能であり、入力・作成の効率的な運用が可能になるという利点がある。

今後は、本方式の全自動化へのアプローチ、および図形、画像情報の特徴抽出の自動化アプローチが必要である。

4. おわりに

本稿では、マルチメディア情報検索システムの実現に当たっての技術的課題およびその実現方式を、従来の文字・数値メディアを中心とする情報検索システムとの比較に於いて述べた。

今後は、メディアの特性に着目した検索方式の高度化と画像データベースの充実が課題である。

(参考文献)

- 1: 芳西他, '長大データの格納制御方式' 第32回情報処大全3B-4
- 2: 川下他, '情報検索システムにおける情報選択提供(SDI)の実現手法' 第33回情報処大全1H-1