

映像を中心とした分散知識データベースシステムの構築

3Q-3

(1)システム概要とプラットフォームⁱ阿比留 巖 金子 友晴 鈴木 良宏 上田 謙一(松下通信工業(株))ⁱⁱ音喜多 亨((株)松下通信仙台研究所)ⁱⁱⁱ飯作 俊一(郵政省通信総合研究所)^{iv}

1.はじめに

近年、CPUや周辺機器、ネットワークの高速化が進んだ結果、Internetにおいても動画データが流れるようになった。またDVDやデジタル衛星放送などでMPEG2の動画データが使われ、デジタル動画データの利用も増えてくることが予想される。このように動画データが増えて来た場合、ユーザが所望する動画を検索する機能が必要になってくる。さらにInternetなどで広く接続されている今日では、分散的に配置されているサーバから動画を一元的に検索できることが望まれる。

そこで、われわれは、ネットワーク上に分散配置されている動画を、ユーザが容易に検索し、閲覧できるシステムをめざし、そのプロトタイプを開発した。本稿では、このシステムの全体概要と動画の配信方式について述べる。

2.基本方針

上記システムを構築するためには、(A)ユーザには動画が分散配置されていることを意識させない、(B)動画に対するユーザのあいまいな要望に合う動画を検索する、(C)動画をネットワークを通して配信することが要求される。

本システムでは、以下のような方式によりこれらを解決することにした。

- A. 分散されたシステムの協調動作
- B. 人間の感性情報に基づくファジィ検索
- C. 動画のリアルタイムによる配信

3.システム概要

本システムは、動画データを格納している動画サーバ、動画を検索する検索サーバ、ユーザインタフェースを提供する端末から構成され、それぞれはネットワークで接続されている(図1)。ネットワークには、Fast Ethernetを使用したLAN上でTCP/IPを使用している。

検索サーバは、いくつかの動画サーバに格納さ

れている動画を検索する機能を持つ。複数存在する検索サーバは、それぞれ協調動作することで、ネットワーク全体にある動画を検索する事を可能にしている。このため、ユーザは1つの検索サーバに検索を依頼することにより、ネットワーク上のすべての動画を検索することができる。また、検索サーバは、動画の感性情報を格納しておき、その感性情報に基づく動画のファジィ検索を行っている。検索サーバに関しては、(2)観光案内システムへの適用¹で詳述している。

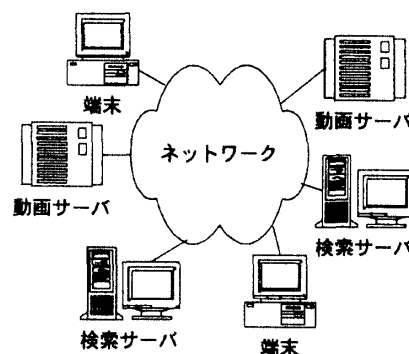


図1システム全体図

この検索システムは動画配信プラットフォームの上に構築されており、このプラットフォームを用いて、検索した動画のリアルタイム配信と表示を行う。

4.動画配信プラットフォーム

動画配信プラットフォームは、動画を蓄積、配信、表示するシステムであり、ストリームポンプ、リダイレクタ、端末内にあるMPEG2リアルタイム再生環境の3つのコンポーネントから構成されている。動画サーバは、ストリームポンプとリダイレクタから構成される。

これらは、動画配信プロトコルを介して動画の配信を制御する。動画配信プロトコルは独自の簡

¹ Construction of Distributed Knowledge Database System for Multimedia Data (1)Summary of the system and platform

ⁱⁱ Iwao ABIRU, Tomoharu KANEKO, Yoshihiro SUZUKI, Kenichi UEDA (Matsushita Communication Industrial Co., Ltd.)

ⁱⁱⁱ Toru OTOKITA(Matsushita Communication Sendai R&D Labs. Co., Ltd.)

^{iv} Shunich IISAKU(Communications Research Laboratory, MPT)

易的なものを開発し、動画の選択、配信開始、一時停止、終了などのメッセージで構成される。

動画を閲覧する場合は、端末がリダイレクタに動画配信を要求する。リダイレクタは該当する動画データを格納しているストリームポンプに動画配信要求を転送(リダイレクト)する。動画データは、ストリームポンプから直接、端末の MPEG2 リアルタイム再生環境にリアルタイムに配信され、端末の画面に表示される(図 2)。リアルタイムに配送するために、画面に表示されるまでの応答時間を短くすることができる。動画はビットレートが大きいので、リダイレクタを通さず、ストリームポンプから端末に直接送られる。なお、動画データは UDP データグラムに乗せられる。

また、配信要求をリダイレクタが転送することにより、複数存在するストリームポンプの構成を端末が知ることなく、一元的に動画を閲覧することができる。

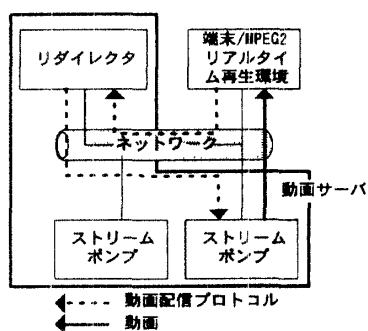


図2 動画配信プラットフォーム

4.1. ストリームポンプ

ストリームポンプは、動画データをハードディスクに格納し、端末から要求された動画データをビットレートを保証しながら配信する。動画データは固定ビットレートであればエンコード方式は問わない。本プロトタイプシステムでは 6Mbps 固定の MPEG2 を使用している。

動画データは高速な読み込みが必要なため、ハードディスクの論理ブロックを 64KB と大きく取っている。また、この論理ブロックのうち、1KB をその論理ブロックに続くブロック情報(ブロックリンク情報)を格納しており(図 3)、ブロックリンク情報を読むためにハードディスクをアクセスする必要をなくしている。

また、同時アクセス数を高めるために、動画データを 63KB 単位で複数のハードディスクにインターリーブしている。

このように動画データが格納されているハードディスクから、周期駆動ルーチンが EDF

(Earliest Deadline First)アルゴリズムにより動画データを読み込むことで、動画データのビットレートを保証している。またネットワーク部もビットレートを守るため、ソフトウェアによるシェーピングを行っている。

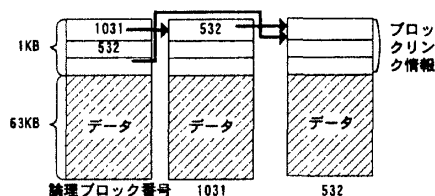


図3 論理ブロックリンク

ストリームポンプのハードウェアには PC-AT 互換機を使用し、独自 OS 上に構築されている。

4.2. リダイレクタ

リダイレクタは、ストリームポンプ群を管理しており、それらが格納している動画情報をデータベースに管理している。リダイレクタは、端末から動画配信要求を受け取ったとき、データベースを検索し、その動画を格納しているストリームポンプを決定し、要求を転送する。

また、動画配信要求がリダイレクタを必ず通るため、リダイレクタはストリームポンプの動作状況も管理でき、例えば同一の動画が複数のストリームポンプに格納されている場合、ストリームポンプの負荷を分散させることもできる。

なおリダイレクタは Windows NT 上に構築されている。

4.3. 端末/MPEG2 リアルタイム再生環境

端末は Windows95 上で動作し、MPEG2 デコーダカードを装備する。MPEG2 リアルタイム再生環境は、ネットワークから動画データを受信し、MPEG2 デコーダカードによりデコードし、動画を表示する部品である。これは、Java のネイティブメソッドで作成されており、Java 環境において動画の表示を可能にしている。

5. おわりに

本稿では、システムの全体概要と動画配信プラットフォームについて述べた。今後、動画配信プラットフォームの評価や、システムの大規模化の検討を行う予定である。

1 佐藤, 関, 音喜多, 鈴木, 上田, 飯作: "映像を中心とした分散知識データベースシステムの構築(2)観光案内システムへの適用" 情報処理学会第 54 回全国大会講演論文集