

キーフレームストリームによる特殊再生機能を持つ VOD システムの実現

1 Q-8

蓬田 義一 吉澤 康文

東京農工大学工学部

1. はじめに

本研究は、パーソナルコンピュータと LAN を用いた MPEG1 での特殊再生機能をもつ小規模 VOD システムの実現を目標としている。

早送りなどの特殊再生を通常再生を高速に行うことで実現すると、通常再生よりデータ転送レートが上昇する。そのため、サーバ、ネットワーク、クライアントにより大きな負荷がかかり、安定したビデオデータの配信ができなくなる。また、早送り再生の速度はクライアントの性能に依存し、早送り再生できないフレームが出る可能性がある。そこで、早送り時にサーバ側であらかじめデータ量を減らしたデータを配信する方法を提案する。

2. MPEG1 によるキーフレームストリーム

MPEG1 ビデオは何枚かの画像をひとまとまりにした GOP(Group of Pictures)という構造で構成され [1][2]、画像の種類には I、P、B ピクチャの 3 種類のフレームがある。このうち予測復号に関係せずピクチャ内情報だけで復号できる I ピクチャは、全ストリーム容量の約 15%を占めている。これより、I ピクチャの連続データで構成されるキーフレーム(KF)ストリーム [3]による早送り時機能を考案した。この方式には次の特徴がある。

- ・通常再生の 6.6 倍速程度まで、通常再生時よりビットレートが低い
- ・クライアントの性能によって特殊再生速度が変わらない
- ・エンコード済みのデータが利用できる

KF ストリームは、通常の MPEG1 システムストリームから I ピクチャを含むバック・パケットだけを取り出し、時間情報を修正して生成する。

サーバ負荷軽減のため、配信時に KF ストリームを生成せずに、あらかじめ処理しておき、通常再生用ストリームとの切り替えにより早送りの特殊再生を行う。KF ストリームに切り替わったとき、サーバが切り替え要求のあった GOP の I ピクチャと同じピクチャから KF ストリームを配信するために、二つのストリームで切り替え位置の対応をとる必要がある。新たに KF 同期ヘッダを定義し、開始コード、同期番号、対応ストリーム位置、データ長の情報をストリームに内に埋め込み、クライアントがサーバに KF 同期ヘッダの情報を送ることで、サーバはストリームの切り替わったピクチャを判断する。図 1 に KF 同期ヘッダ、KF ストリームの構造を示す。

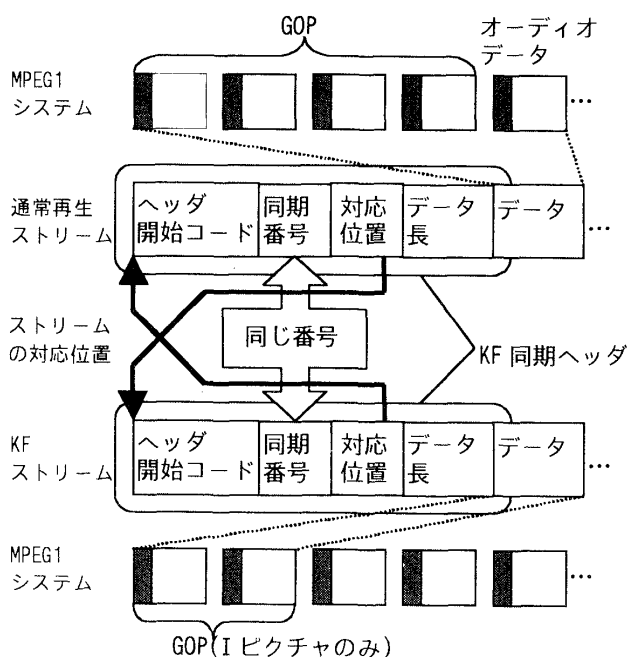


図1 KF同期ヘッダ、KFストリームの構造

3. KF ストリーム対応 VOD システム

本システムは KF ストリーム切り替えに対応したクライアント・サーバともに Linux 上で動作する小規模 VOD システムである。サーバ・クライアントを機能ごとにモジュールに分割し、互いに通信を行い協調動作する。各モジュール間の通信には PIPE または FIFO を使用する。クライアント/サーバ間の制御用通信には TCP、ストリームデータ送受信には UDP プロトコルを使用する。図 2 に本 VOD システムのモジュール構成を示す。

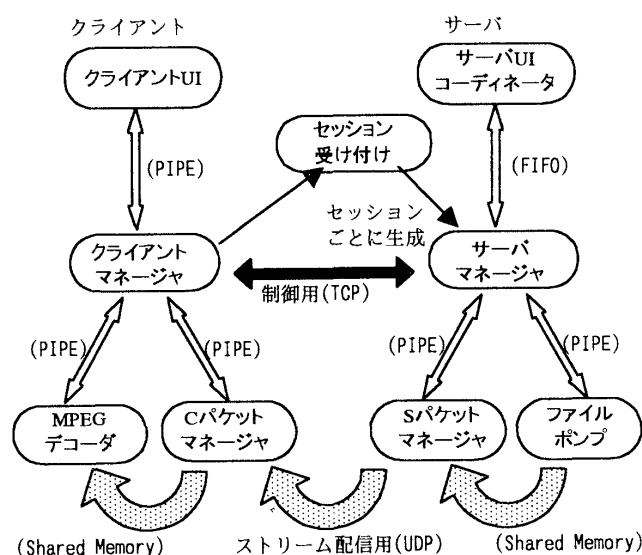


図2 VODシステムモジュール構成

(1)サーバ

コーディネータはセッション開始・終了、実行中のセッション情報の管理を行う。サーバUIではそのセッション情報の画面を表示する。

クライアントがセッション開始要求を出すと、コーディネータがそのセッションに対してセッションIDを与え、セッションごとにサーバマネージャ、サーバパケットマネージャ、ファイルポンプを生成し、セッション開始となる。

ファイルポンプは要求されるストリームファイルの読み出しとパケットマネージャへの送出、KFストリームとの切り替えを行う。

サーバパケットマネージャは、受け取ったストリ

ームファイルをネットワークを経由してクライアントに配信する。

サーバマネージャはクライアントマネージャの要求を受け、ファイルポンプ、パケットマネージャを制御する。

(2)クライアント

クライアントUIは、ユーザが映像の選択・操作を行う。

クライアントパケットマネージャは、サーバパケットマネージャから送られるストリームデータを受け取り、デコーダにストリームを送出する。

デコーダでは、受け取ったストリームから KF 同期ヘッダ情報を取得し、ストリームの復号、映像・音声の出力を行う。

クライアントマネージャは、ユーザの要求をサーバに伝え、ファイルポンプ、パケットマネージャの制御を行う。

4. おわりに

本稿では、MPEG1 システムストリームから生成する早送り再生用データである KF ストリームについて、ストリーム切り替えによる早送り機能を持つ VOD システムについて述べた。本システムにより、低ビットレートでの早送り再生を可能である。

謝辞

本研究は文部省科学技術研究補助金：基盤研究 C-2-10680338 の成果である。

参考文献

- [1]藤原 洋：「最新 MPEG 教科書」,アスキー,1994
- [2]テレビジョン学会編：「MPEG」,オーム社出版局,1996
- [3]蓬田義一,吉澤康文：キーフレームストリームを用いた特殊再生機能をもつ VOD システム,第 56 回情報処理学会全国大会,No.3,pp.374-375,1998