

ビデオサーバ Clavius の LBR および

特殊再生機能の実現方式

山口智久 峯村治実

三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

7R-10

1. はじめに

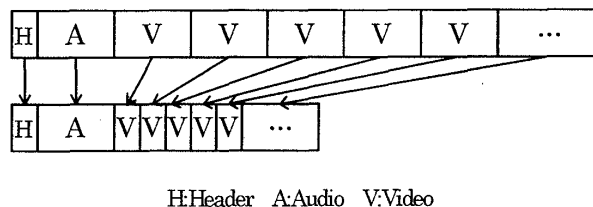
イントラネットの急速な普及に伴い、企業内／構内の通常のネットワーク上での動画利用のニーズが高まってきている。イントラネットで使用されるビデオとしては、国際標準であることや、コンテンツ作成が比較的容易である等を考えると MPEG 方式のビデオが有力である。しかし、現在使用されている MPEG1 の転送レートは約 1.5Mbps であり、通常のネットワークへの配信を行うと、安定した配信ができない、またはネットワークの他のトラフィックに悪影響を及ぼすといった問題がある。この問題を解決するために、我々が試作したビデオサーバ Clavius^[1]上に、動的に転送量を減らす LBR(Low Bit Rate)機能を実装した。またビデオの早送りなどのその他の特殊再生機能もサポートしている。以下に Clavius での LBR および特殊再生機能の実現方式について述べる。

2. LBR

Clavius での LBR 配信は MPEG1 を対象にした方式であり、MPEG1 ビデオの I ピクチャと MPEG1 オーディオの取り出し、MPEG1 システムの各ヘッダの修正等をサーバ上でリアルタイムに行い、ネットワーク上に、この LBR 化したデータを配信するものである。MPEG1 システムは複数のパックから成っている。また、このパックは各ヘッダとパケットから成っており、さらにこのパケットは各種ヘッダ類や MPEG1 ビデオ/MPEG1 オーディオから構成されている^{[2][3][4]}。ある1つのパケットに対して、LBR を適用した場合のビデオデータの様子を図 1 に示す。本方式では、図 1 に示

すようにビデオ部分のデータを減らしている。ビデオパケットはオーディオパケットや各ヘッダに比べデータ量が約 10 倍程度なので、実際のデータでは転送量をかなり減らすことができる。図 2 に Clavius での LBR 実現方式を示す。ビデオパケットはパケットヘッダとビデオデータとからなっている。また、ビデオデータは I、P、B の各ピクチャからなっている。MPEG1 ビデオの最初のパケット以外は通常、図 2 に示すようにパケットの境界と MPEG1 ビデオの各ピクチャの境界が一致しない。このため I ピクチャを取り出すには I ピクチャの先頭と終わりの位置を見つける必要がある。

また、ビデオのフレーム・レートに関しては本方式では I ピクチャのみを配信するので、ビデオの



H:Header A:Audio V:Video

図 1 LBR 適用部分

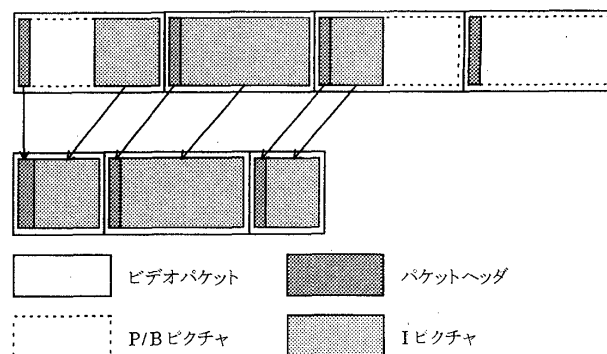


図 2 LBR 実現方式

LBR and Trick Play Method of the Video Server, Clavius

Tomohisa YAMAGUCHI, Harumi MINEMURA

Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corporation

ソースにもよるが、1秒間に数フレーム程度のフレーム・レートになる。しかし、本方式では通常再生とLBR再生を瞬時に切り替えられるのでネットワークに十分な帯域があれば重要な部分だけ通常再生を使用し、それ以外の部分はLBRや特殊再生を使用するといった運用が可能である。

一方オーディオに関しては全パケットを配信するので劣化はない。音質はMPEG1オーディオを使用しているため非常に高品質である。またLBR再生に関しては標準的なMCIをサポートするビューアを使用して見ることができる。

表1に実際に5つのビデオに対して本方式を適用したときの各ビデオの転送レートを示す。この表から分かるように約20~40%程度に転送レートを減らせることが確認できた。

表1 通常/LBR再生時の各ビデオの転送レート

	通常再生時の 転送レート(bps)	LBR再生時の 転送レート(bps)	LBRの通常再生に 対する割合(%)
ビデオA	2.57	0.564	22.0
ビデオB	1.24	0.370	29.9
ビデオC	1.51	0.470	31.1
ビデオD	1.01	0.433	43.1
ビデオE	1.51	0.573	37.9

3. 特殊再生

ClaviusではLBR再生以外に特殊再生として順/逆方向早送り、順/逆方向スロー、順/逆方向こま送りをサポートしている。また本方式では、転送レートを少しでも低く押さえるために、特殊再生時には使用しないオーディオ部分のデータをカットしている。実際には順/逆方向早送り、順/逆方向こま送りのデータとしてはLBR再生用のデータからオーディオパケットをなくしたもの、また順/逆方向スローのデータは通常のデータからオーディオパケットをなくしたものを使用する。

特殊再生機能を使うためには専用のビューアを必要とする。各特殊再生機能では専用ビューアから一定時間毎に、あるオフセット毎に特殊再生用

データを要求して行うことによって実現した。ビューアから時間間隔やオフセット値を設定できるので早送りの際、転送レートが上昇しすぎないように制御することなどができる。

4. 課題

4.1. Iピクチャ検出

2. LBRで述べたように本方式のLBRではIピクチャを取り出す際、Iピクチャの先頭と終わりの位置の検出を行っている。現在は各データを(パケット単位で)1バイトずつチェックしているので、この検出方法を改良する。

4.2. メモリ間コピー

現在Iピクチャ部分を取り出すためにメモリ間コピーを使用しており、このことによってLBR処理で使用するCPUリソースがある程度必要になってしまうので、サーバが配信できるストリーム数に悪影響を与えてしまう。このためメモリ間コピーの回数を減らす方法を検討する。

5. おわりに

MPEG1ビデオのIピクチャのみを取り出すなどの手法により、LBRおよび特殊再生機能を実現した。サーバ側で各データをリアルタイムに生成し配信しているので、通常再生/LBR再生/特殊再生をクライアント側で好きなように切り替えて実行できる。今後Iピクチャ先頭部分のサーチ・アルゴリズムの改良やコピー回数を減らすことによって上記の課題を解決していく予定である。

参考文献

- [1] 峯村 治実他: 特殊再生機能を持つビデオサーバ Clavius の基本方式、情報処理学会第53回全国大会(予定)
- [2] ISO/IEC 11172-1/2/3: "Information technology-Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1.5Mbit/s", INTERNATIONAL STANDARD, 1993
- [3] 藤原 洋: 『最新MPEG教科書』、アスキー、1994
- [4] 安田 浩: 『MPEG/マルチメディア符号化の国際標準』、丸善、1994