

Streaming 1998

インターネット上での音声・映像配信最新技術
Part.1



Internet Week 98 1998/12/16

山本 文治 bunji@iij-mc.co.jp
(株)IIJ メディアコミュニケーションズ

Copyright (c) IJ Media Communications Inc., 1998

前半の topics

- 音声・動画圧縮技術の進歩
 - 近年の低ビットレートでの圧縮の進歩はめざましい
- プロトコルとフォーマットの標準化への流れ
- 次世代へ向けた新技術の検討・構築
 - 高帯域回線、スケーラビリティ

音声・動画の情報量

- オーディオ
 - 電話音声 64kbps
 - MP3 64kbps, 128kbps
 - CD 1.4Mbps
- 動画
 - MPEG1 1.5Mbps
 - MPEG2 4 ~ 70Mbps
 - テレビ 100Mbps

回線の帯域

- アナログ電話 300bps-56kbps
- ISDN 64kbps, 128kbps
- T1 1.5Mbps
- ADSL 9Mbps (下り)
- Ethernet 10Mbps *
- Fast Ethernet 100Mbps *
- Gigabit Ethernet 1Gbps *

– * 実効速度はこれよりも下がる

映像品質

- 要求: なめらかな動き (動画)
 - 8mm Film 16fps
 - 映画 24fps
 - NTSC 30fps (インターレス)
 - PAL / SECAM 25fps (インターレス)
- 解像度と動き
 - 帯域が決められている場合、空間解像度を優先するか、動きを優先するか選択する

圧縮技術

- 圧縮手法
 - 時間軸に沿った画面の相関関係を利用
 - 符号の偏在を利用するもの
 - サンプルレート、サンプルビット
- 視覚特性、聴覚特性の利用
 - 復元性を 100% 要求しない(非可逆符号化)
 - 画質と圧縮率のトレードオフ、圧縮率を上げると画質が低下

動画圧縮による欠点

- 差分利用のためデータ落ちに弱い
- 画面全体の変化の追従が困難
 - パン、ズーム、切り替え、追いか
- 圧縮に多くの処理能力が要求される

音声と画像の同期

- 映像・音声はそれぞれ別の圧縮方式
- それぞれの遅延特性
- ネットワーク上での遅延、損失
- 音声に同期しない画像は不自然
 - > 300ms で不自然を感じる
- それぞれのアプリケーションでの問題解決

RTP

- Real-time Transport Protocol, RFC1889
 - IETF AVT-WG にて制定
- Audio/Video データ配送に広範に利用
 - さまざまな payload type が定義されている
 - Streaming media だけではなく、VoIP にも応用されている

RTP variant



- Multiplexing
 - VoIP ゲートウェイ間の RTP session を束ねる
- Header Compression
 - Payload に対する head のオーバーヘッドが大きい
 - Cisco では実装されている

RTSP

- RealTime Streaming Protocol, RFC2326
 - IETF MMUSIC-WG にて制定
 - port 554/tcp,udp
- データ配送をコントロールするプロトコル
 - 実際のデータ配送には RTP 等を使う
 - オペレーション、シンタックスは HTTP に類似
 - コマンドは server/client 両方から発行可能

RTSP method

- DESCRIBE
 - Client からリクエストする URL を送ると同時に accept できるメディアを mime media-types で表わし送信
 - Server はリクエストされた URL の詳細を送信
 - ただし初期化 (詳細情報の受け渡し) は HTTP など他の方法によってでもよい

RTSP method (continued)

- SETUP
 - Client から受け入れ可能な (希望する) transport parameter を送信
 - Server は session ID, protocol, client port, server port を送信
- PLAY, PAUSE, RECORD, TEARDOWN
 - Client から送信

RTSP のインプリメンテーション

- IBM
 - ksh ベースのサンプルインプリメント
 - <http://www.research.ibm.com/rtsptoolkit/>
- RealNetworks
 - RTSP/0.6 での server と client のセット
 - <http://www.real.com/rtsp/reference.html>
 - RealServer G2

SMIL 1.0

- Synchronized Multimedia Integration Language
 - <http://www.w3.org/TR/REC-smil>
- W3C recommendation
 - もともと RealNetworks 他のもとの共同提案
- マルチメディア・コンテンツの統一された記述方法、XML ベース

The logo for SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) features the word "SMIL" in a gold, serif font. Below the text is a horizontal, multi-colored gradient bar that transitions from dark purple on the left to bright yellow on the right, ending in a pointed, comet-like shape. The background of the slide is black.

SMIL

- Synchronization
 - par, seq
- Media Object
 - video, audio, animation, textstream (continuous media)
 - text, image (discrete media)
- Layout

SMIL application



- RealNetworks
 - RealSystem G2, SMIL Presentation Wizard
- VEON
 - V-Active for RealSystem G2
- GRiNS
 - <http://www.cwi.nl/GRiNS/>
- SOJA
 - <http://www.helio.org/products/smil/>

HTML+TIME

- Timed Interactive Multimedia Extensions for HTML
 - <http://www.w3.org/TR/NOTE-HTMLplusTIME>
- HTML ベース、現在 W3C で審議中
 - Microsoft, Compaq, Macromedia による共同提案

現在の *Internet*

- Streaming media からの要求に完全に答えきれない
 - 帯域 / QoS の問題
- 回答は二極化する？
 - 帯域要求 / QoS に応えられるインフラの使用を前提とする
 - インターネットというインフラを利用することに重きを置く

高速回線

- CATV, xDSL
 - MPEG1/2 クラスの映像を流せるキャパシティ
 - モデムは単にイーサブリッジのことが多い
 - Multicasting の可能性
 - 高帯域コンテンツをどのようにしてセンターまで配布するか
- 衛星
 - Connectionless multicast streaming?

Unicast Splitting

- StreamWorks の propagation 機能が開祖
- 各所に配置した再送サーバとの間で複数の枝を構成する
 - ルータをいじる必要がない
- サーバの設定、ユーザへのガイダンスは手作業である必要がある
 - オペレーションのコストは高い

Multicasting

- Multicast enabled network の中で枝分かれ
- ルータ越しの方法を考える必要がある
 - ルータの設置、設定、multicast への対応
- LAN の中ではそのまま使える場合がある
 - Ethernet を使っている場合、multicast の導入は比較的容易
 - IGMP-snooping switch

On Demand の場合

- On Demand はリアルタイム中継よりピークアクセスは分散する
- 有効な方法は未だ提案されていない
- さまざまな trial がなされている段階

ミラーリング

- 単純な方法だが逆にいえばこれしかない
- Splitter (propagation server) とファシリティを兼ねることができる場合が多い
 - RealBroadcastNetwork
- 古典的、かつスケーリングの問題を抱える

キャッシュ

- 現状で特定のベンダー依存の技術
 - RealSystem + Inktomi
- キャッシュ自体の問題としてのヒット率
- Streaming コンテンツの大きさ

擬似ライブ

- オンデマンドファイルを擬似ライブとして流す手法(再放送)
- Multicast が使える
 - near on-demand
 - 視聴率の高い番組は擬似ライブで、低い番組は一對一の unicast で

高負荷時特有の現象

- Stream media URL の持つ web サーバに
そもそもアクセスできない
 - すでに 1995 年には知られていた症状
 - Streaming の一般化に伴い、大きな問題として
クローズアップされてきている
 - Clinton, John Glenn
- Stream の送り出しだけでなく web サー
バの構築にも気を使うべき

Multicast



- 関連する分野は多岐にわたる
 - Group Management, Routing, Session Announcement etc.
- Nextstep
 - Exterior routing protocol
 - Reliable transport

Multicast の商用化

- IJ4U
 - 全国 NOC に展開、受信は無料
- UUCast
 - UUNET / 全米規模
 - 受信は無料、送信側は tunnel の帯域に応じた課金
 - 送信側顧客は専用線経由で POP の multicast router に接続

ICP からのアプローチ

- Broadcast.com
 - UUCast の最大カスタマー
 - Multicast Affiliate にて multicast-enabled ISP を支持
- IP Multicast Initiative
 - IP Multicast Summit
 - Broadcast members を募集
 - NAB

Multicast Business Scheme

- 「受信者へ特別な課金はせず、送信者側に課金する」というモデルが広く提案されている
 - 受益者負担
- ISP 間での multicast feed を考えた場合、どのようなコストモデルを考えたらよいか？
 - プロトコルそのものをビジネスモデルに応用することの困難さ