

グリッドネットワーク上での 高精細映像伝送システムの開発

平成16年10月29日

KDDI株式会社 株式会社KDDI研究所

目次

- 1.概要
研究テーマ、
プロジェクトの概要説明
- 2.目標（技術面、ビジネス面）
- 3.具体的活動（研究、開発、実証実験）
 - OptIputerにおける伝送実験
- 4.要素技術（採用技術、標準化技術）
 - MotionJPEG2000コーデック
 - MediaRouter
- 5.進捗状況と課題
- 6.デモ

1.概要

1.1 研究テーマ

- JGN2のような高速グリッドネットワーク上での高精細映像伝システムの開発

1.2 プロジェクトの概要説明

- JPEG2000符号化ストリームの階層性を利用した高精細映像のQoS保証型IPv6伝送技術の研究
- 大阪大学(サーバーメディアセンター下條教授)とUCSD(NCMIR, Prof. Ellisman)と連携

2.目標

2.1 技術面

◆ JPEG2000符号化ストリームの階層性を利用した高速グリッドネットワーク(JGN2など)高精細映像のQoS保証型IPv6伝送技術の研究:

- 高精細映像の分散伝送処理・同期再生処理
- QoS変動に追従したパケット送出制御

◆ 受信側でのデータ分析を支援する可視化およびモニタリング技術の研究:

- バイオサイエンス映像のリアルタイムによる可視化処理
- JPEG2000符号化ストリームに対する高速モニタリング処理

2.2 ビジネス面

◆ JGN2のような高速なグリッドネットワークにおける高精細映像の安定伝送方式の確立とリアルタイムによるデータ分析技術の確立により、医療分野、および遺伝子工学分野等におけるテレサイエンスの有用性の検証

3. 具体的活動(activity)

3.1 研究開発(activity)

- ◆ 高精細映像のエンコード、デコード実験用高精細映像伝送システムの開発、構築
- ◆ 同システムによる基本伝送試験、実IPネットワーク(JGN2など)での基礎実験、ネットワークQoSに応じた優先送出制御方式の検討
- ◆ グリッドコンピューティング基盤を活用した可視化・モニタリング処理
- ◆ 超高精細3D映像への拡張、研究、試験(予定)

3.2 実証実験

- ◆ JGN2とインターネット2を用いて、NiCTの協力のもと、大阪大学、UCSDとの共同により継続的に実施
- ◆ NPACHI、OptIPuterなど米国研究機関との連携を実施

3.3 デモ

- ◆ SC2003にて成果発表を実施, UCSD,大阪大学とともに
BestApplicationAward受賞
- ◆ 2004年7月, 総務副大臣へのデモ(NiCTの協力を得て
NiCTけいはんなオープンラボと大阪大学を接続)
- ◆ SC2004にて成果発表を予定

3.4 OptIPuterでの伝送実験

■ OptIPuter 2004年7月ミーティング

日時 : 2004年6月25日～7月2日

場所 : イリノイ大学, UIC/EVL

(Electronic Visualization Laboratory)

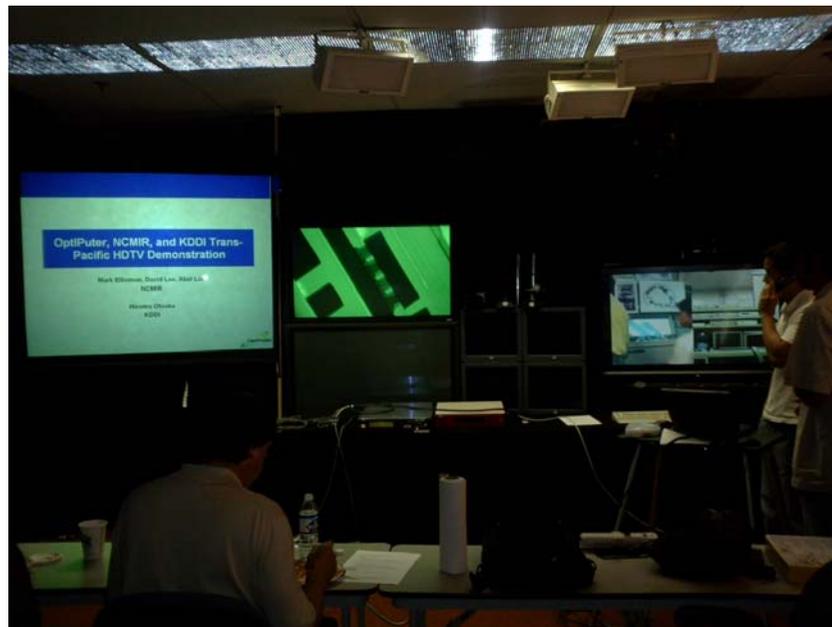
内容 :

NCMIR/UCSDより大阪大学超高压電子顕微鏡を遠隔操作しつつ、顕微鏡からのHDTV映像出力をMotionJPEG2000コーデックによりリアルタイム伝送を行い、UIC/EVLの会場でPDPに再生した。

デモ実施の効果として、Tele-science 応用を想定した今回開発したJPEG2000の優位性(低遅延)をPowerPointならびに実際のライブ伝送デモでアピールし、多くの反響があった。



3.6 実験風景



4. 要素技術

4.1 新規開発部分

- JPEG2000ベース高性能HDTV符号化技術
- 高精細映像のQoS保証型IPv6伝送術

4.2 利用した標準化技術

- JPEG2000符号化ストリームフォーマット(ISO/IEC WG1)
- MPEG-2 トランスポートストリームフォーマット(ISO/IEC WG11)
- リアルタイムIPストリーミング用RTPパケットフォーマット(IETF)

4.3 開発機器の特徴

「映像センサーネットワーク構成実験装置」はJPEG2000の符号化アーキテクチャに高圧縮アルゴリズムを採用し、HDTVの素材伝送(50～100Mbpsの伝送レート)を低遅延・高画質で実現する実験装置」

◆ JPEG2000低遅延コーデック

新規符号化技術の導入

- ◆ JPEG2000の符号化アルゴリズムを適用し、高効率な圧縮符号化を実現
- ◆ 通常のTV回線1本(45Mbps)でHDTVの素材伝送を実現

低遅延符号化の実現

- ◆ フィールド内符号化の採用による低遅延符号化の実現(50msecのコーデック遅延)

マルチフォーマットHDTVに対応

- ◆ HDTVフォーマットとして、1080/59.94i、720/59.94p、1080/23.97pのすべてに対応
- ◆ 1080/23.97pモードの利用によりデジタルシネマ素材の伝送にも適用可能

◆ IPパケット変換装置 (MediaRouter)

高信頼なIPコンバータ機能を搭載

- ◆ MPEG-2トランスポートストリームに対し、IPv4, IPv6インターフェースへのコンバータ機能をサポート
- ◆ 最大150Mbpsの高スループットを達成し、デュアルセッション構成によるパケットロス耐性の強化を実現

プログレッシブ符号化の採用によるスケーラブルな伝送

- ◆ JPEG2000のスケーラブルなストリーム構成を活用し、QoSに応じた優先送出制御を導入可能
- ◆ ネットワークQoSの変動する環境下においても安定的な再生品質を保持可能(さらなる高信頼化を実現)

4.4 符号化性能

Only JPEG2000 satisfies the requirements of future Tele-science.

	DHS-2000 (JPEG2000)	MPEG-2	DVTS
Image resolution (upper limit)	no restriction	1920x1080	720x480
Pixel depth	10bit	8bit	8bit
HDTV format	1080i,720p,1080p	1080i	—
RGB input	Supported	not supported	
Maximum bit-rate	~Lossless (600Mbps for HDTV)	80Mbps	25Mbps
Coding efficiency	○	◎	△
Codec delay	50msec	500msec	100msec
Error resilience	up to 3% packet loss		None
Progressive transmission	Supported	not supported	

5. 進捗状況

5.1 進捗状況

- ◆ 高精細映像のエンコーダ、デコーダ等、実験用高精細映像の研究・開発
 - JGN2上での伝送システムの開発、構築
 - 研究作業の具体化とラボ室の環境整備（什器等の準備、PC、PTR等の配置）
 - NiCTの協力のもとJGN2を用いて、大阪大学、UCSDとの共同実験を継続的に実施（超高压電子顕微鏡素材を使用したテレサイエンス）
 - SC2004(11/2004, 米国ピッツバーグ)において成果発表・デモンストレーションを予定

5.2 課題

- ◆ 高速グリッドネットワークを用いた実運用実験の実施と検証の確立
- ◆ 超高精細3D映像に対応した実証を進める上での環境確保(とくに撮像機材、表示機材)
- ◆ 品質評価のためのガイドライン策定などの課題検討

6. 電子顕微鏡HDTV映像伝送実験デモ

HDTV伝送実験

- 大阪大学超高压電子顕微鏡センターからの顕微鏡映像の伝送ライブ中継映像

- ◆ 最後に, このような実験環境と高速グリッドネットワークを提供してくれた NiCTに感謝申し上げます.