

更なるNetworkの高度化に向けて

—AV情報処理の立場から—

早稲田大学基幹理工学部情報通信学科

亀山 渉

2015年3月10日

研究Keyword (自己紹介に代えて)

- MPEG-2 Video, MPEG-4 Video, MPEG-7
 - ISO/IEC JTC1/SC29/WG11
- Video-on-Demand System
 - DAVIC
- MHEG-1, MHEG-5, MHEG-8
 - ISO/IEC JTC1/SC29/WG12
- TV-Anytime Metadata
 - TV-Anytime Forum
- IPTV
 - ITU-T IPTV-GSI

- 権利処理System (2次Content流通)
- Content流通Modelとその解析
- 通信・放送融合における最適Content配信
- 生体情報を利用した視聴者情動分析
- Big Data処理による画像分析・異常検知

解決すべき課題

- 全世界のIP Trafficの伸び(CISCO VNI 2014による)
 - Fixed Internet: 20%/年
 - Managed IP: 15%/年
 - Mobile IP: 61%/年
- Mobile Video Trafficの伸び(CISCO VNI 2015による)
 - 2019年: 全体の約72%を占める
- AV ApplicationがNetwork Serviceの主流に
 - Network帯域の逼迫
 - 効率的なAV伝送を実現することが急務

動画像符号化方式のTrend

	MPEG-2	H.264/AVC	H.265/HEVC
Release	1992年	2003年	2013年
予測構造	Frame/Field単位	Slice単位 柔軟な双方向予測	可変Block Size Multi参照
Intra-Picture	予測無	予測有	予測有
動き補償	Macroblock 1/2 Pel	可変Block Size 1/4 Pel	拡大可変Block Size 1/4 Pel
変換	DCT	整数DCT/DHT	整数DCT/DST 可変Block Size
Entropy符号化	Huffman符号	算術符号化	算術符号化
圧縮効率	1	1/2	1/4

動画像符号化方式の研究課題

- 超解像
 - 直行変換や非直行変換を用いた超解像技術の適用による大幅なBitrateの削減
- 非直行変換
 - 例えば、Sparse Codingのような非直行系変換技術の応用
- 認識技術の活用
 - 例えば、Deep Learningによる画像中のObject認識の活用
- Edge Computingによる分散的符号化処理
 - Network Nodeを通過する毎に符号化処理が施されるようなもの
 - Ex. 監視Camera応用
- 動画像Big Dataを利用した符号化方式
 - 効率的・効果的な基底作成
 - 認識等への利用
- 視覚特性Modelの徹底的利用
 - 生体情報の有効活用
- 1/10ではなく、1/100の圧縮効率を目指す研究が必要
- 国際競争は既に始まっている。
 - 2014年10月のJCT-VC (Joint Collaborative Team on Video Coding) 会合で議論があり、Future Video Coding Technologyに関するGroupが作られた。

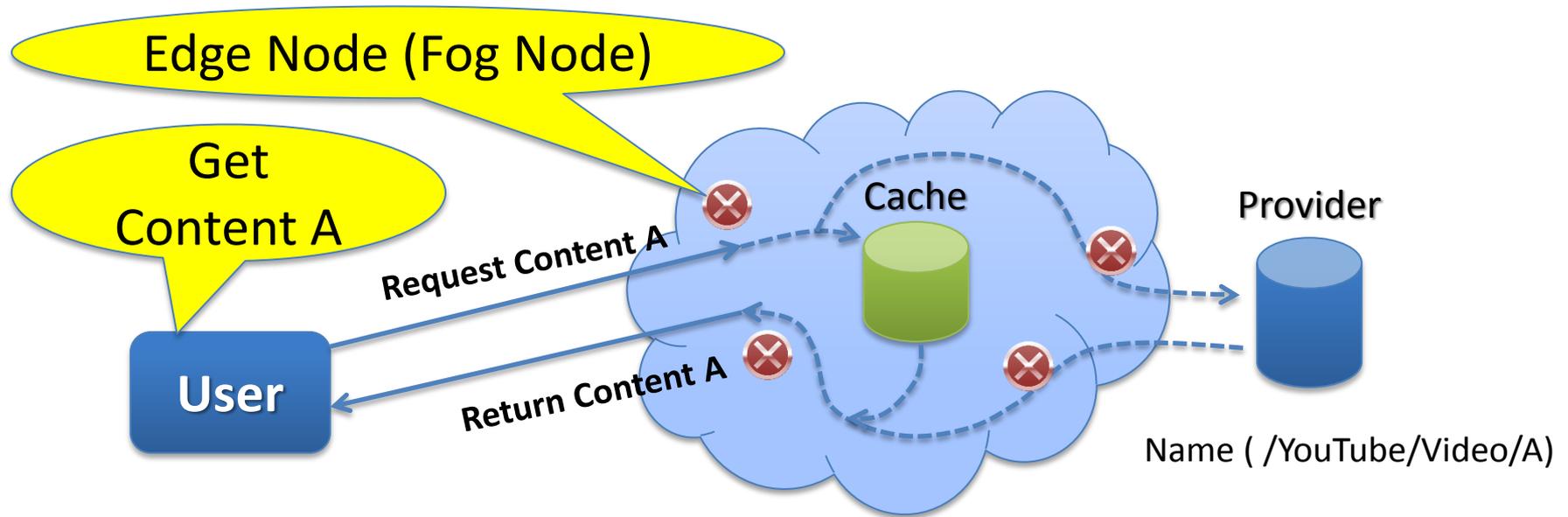
AV伝送ProtocolのTrend

	MPEG-2 TS	RTP	MPEG-DASH	MMT
Release	1994年	1996年	2014年	2014年
Packet長	固定	可変	可変	可変
伝送路	単一	単一(複数可)	単一(複数可)	複数可
Network Cache	考慮無	考慮無	考慮有	考慮無というわけではない
C/S制御 誤り訂正	誤り訂正符号	RTCP	C側でStream Chunkを選択	強力なAL-FEC

AV伝送Protocolの研究課題

- Cacheの活用
 - Realtime系の伝送でもCacheを積極的に活用
 - PrefetchやProactive伝送等も有効利用
 - 分散Content配信
 - Contentそのものも分割・分散
- 複数SourceからのStream受信
 - 複数Server及び複数のCache NodeからStreamを受信
 - 複数の物理的伝送路の積極的活用
- Edge Computing (Fog Computing) の活用
 - EdgeやNodeでのStream変換・処理を積極的に活用
 - Ex. AR ContentのEdgeでの付加や監視Camera動画像処理
 - Network-awareなContent配信の最適化
 - ITU-T Q2/16でもH.325/AMS (Advanced Multimedia System)として、分散的なMultimedia処理Systemが考えられている。
- Applicationにより最適な伝送Protocolの利用・開発を目指す研究が必要
 - AV情報符号化と組み合わせた時、最適にAV情報を伝送できるProtocolが必要。

ICN/NDNとEdge Computing



InternetのParadigm Shift

	過去	現在
使用目的	遠隔資源共有	情報共有・Access
通信Model	Host to Host	情報対User
通信方式	Location指向	Content配信網(CDN)

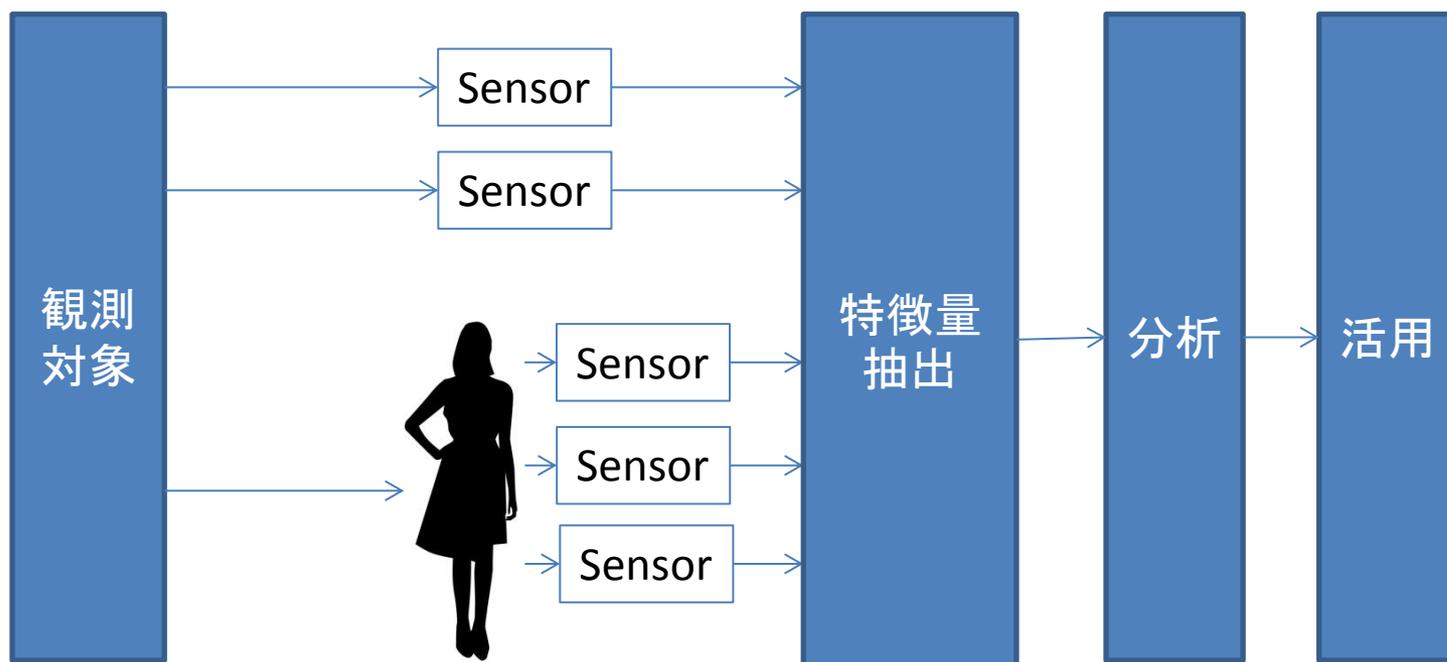
ICN/NDNの特徴

- Content名によるAccess
- Content組み込み型Security
- In-Network Caching
- Content Mobilityの考慮



情報(Content)指向Networking(ICN/NDN)とEdge Computingの融合に関する研究が必要

生体情報の積極的活用



- 人をIntelligent Sensorの一種とみなし、人からのFeedbackを様々な処理に利用する。(Relevance Feedback)
 - 人が感じたこと・理解したことを分析・活用
 - Personalizationの実現
 - 視線, 瞳孔径, 脳波, 心拍, 血圧, 発汗, 唾液Amylase, 皮膚温度, しぐさ, 表情
- 例として、画像類似度を視線・瞳孔径で分析する研究や、視聴者の情動反応分析を視線・瞳孔径・脳波で行う研究等が進行している。
- **Relevance Feedbackに関する研究推進が必要**

更なるNetworkの高度化に向けて

- ICN/NDN Architectureの推進
 - Network中のあらゆるところに巨大なCacheが存在
 - Multi-SourceとMulti-Streamの実現
- Edge Computing (Fog Computing) の推進
 - StreamがNetwork中を流れる間にその付加価値を高める処理が施される
 - かつてのIETF OPES (Open Pluggable Edge Service) の考え方を更に発展 → Plug-in Interfaceの標準化が必要
- 生体情報の利活用
 - 動画像符号化への適用
 - 新しいNetwork性能評価指標の開発
 - 現在のQoEを更に発展させた指標を作る等
- 5Gを含むSuper Broadband Networkの構築に向けた研究推進が必要
 - AV情報伝送に適したNetworkの実現

国際標準化・人材育成の課題

- 標準化教育の更なる推進
 - 標準化の必要性和意義の理解
 - 技術者に必要な「会議力」の養生
 - Debate力、Negotiation力、文書化力(Technical Writing)等の向上
 - “Robert’s Rules of Order” の理解
 - 模擬会議等の積極的な利用と協力(ex. 日本ITU協会主催:「国際会議体験Seminar」, 「国際会議体験High Level Seminar」)
- NICTとAcademia間の人材交流の更なる促進
 - 大学→NICT
 - より多くの学生受け入れ
 - 大学教員のSabbatical受け入れ
 - NICT→大学
 - NICT研究者の大学受入れ
 - NICT講師陣による最先端技術に関する講座の提供