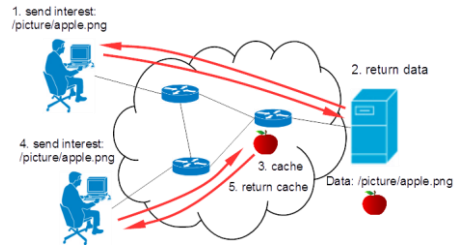


## コンテンツセントリックネットワーク技術を用いた ストリームデータ配信システムの設計と実装

大阪大学 基礎工学部 情報科学科  
村田研究室 川崎 賢弥

## コンテンツセントリックネットワーク (CCN)

- コンテンツを主体とした新しいネットワークアーキテクチャ
- Interest パケットと Data パケットの交換によって通信
- 中継ノードでコンテンツのキャッシュが可能



## 研究目的

- CCN に基づいたアプリケーションに関する研究の多くは基礎段階
- 独立したコンテンツを前提とし、ストリームデータについての考察が不十分

ストリームデータを統一的に扱う名前を提案

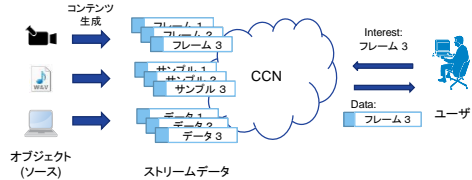
## 実現課題

- Internet of Things (IoT) や Machine-to-Machine (M2M) などへの適応
  - ▶ 計算資源の乏しい機器が用いられることが想定
  - ▶ ストリームデータに関する詳細な検討は行われていない
- ストリームデータを扱うために重要な性質の実現
  - ▶ ランダムアクセス性
  - ▶ 取得コンテンツ、転送レートなどの動的な変更

## ストリームデータ

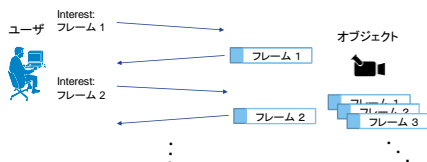
- ストリームデータの定義
  - 単一ソースから時間系列に沿って生成される一連のコンテンツシーケンス
  - 代表例
    - ▶ ビデオや音声などのストリーミングデータ
    - ▶ 定期的にモニタリングされるセンサからの観測データ

## ストリームデータ通信の概要



## コンテンツの要求方法

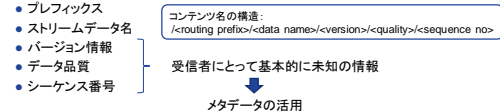
- CCN におけるデータフロー調整の原理 [1] に従う
  - Interest パケットと Data パケットが 1 対 1 で対応
  - パケット損失時の処理が簡単化
  - ストリームデータのスナップショットを取得するために特別な処理が不要



[1] L.Zhang et al., "Named Data Networking (NDN) Project." NDN, Technical Report NDN-0001, 2010.

## ストリームデータの名前構造

- ストリームデータに対し指定する必要がある要素



- メタデータ
  - ストリームデータの情報を含むコンテンツ
  - メタデータに含まれる情報からコンテンツの完全名を構成

データ種別	コンテンツ名
コンテンツ	ccnx/osaka-u.ac.jp/loc1/2000-01-01-00-16-32/pg/QSIF/1/000000027
メタデータ	ccnx/osaka-u.ac.jp/loc1/camera/metadata

## CCN を用いたストリームデータ配信システムの実装

- 無線センサネットワークを用いてストリームデータ配信システムを実装
  - CCN の実装には CCNx を利用
    - PARC によって開発された CCN のリファレンス実装
  - ノードには組み込み機器 Armadillo-420 を利用
    - IoT などの環境を想定
  - センサにはストリームデータを生成するものとしてカメラを利用



使用したノードとカメラ

Armadillo-420のハードウェア仕様

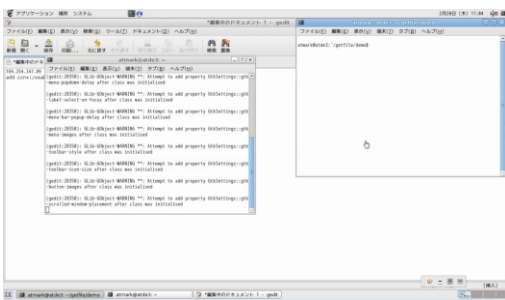
CPU コアクロック	400 [MHz]
バスクロック	133 [MHz]
RAM	64 [MB]
フラッシュメモリ	16 [MB]
無線 LAN	IEEE 802.11b/g/n
USB	USB 2.0

## デモンストレーション

- デモンストレーション環境
  - 情報科学科 A 棟 6 階の廊下にカメラを接続した Armadillo を 2 台配置
  - コンテンツ名のみ指定して各カメラが撮影している映像を取得
    - 先にメタデータを受信することによりコンテンツの完全名を構成
    - コンテンツのデータ品質を取得するためのメタデータおよびフレーム番号を取得するためのメタデータの2種類を用意
- 使用したコンテンツ名

データ種別	コンテンツ名
コンテンツ	ccnx/osaka-u.ac.jp/loc1/2000-01-01-00-16-32.jpg/QSIF/1/000000027
メタデータ	ccnx/osaka-u.ac.jp/loc1/camera/metadata ccnx/osaka-u.ac.jp/loc1/2000-01-01-00-16-32.jpg/QSIF/1/metadata

## デモンストレーション



## まとめと今後の課題

- ストリームデータの名前構造を提案
  - ランダムアクセス性および取得コンテンツの動的な変更能力を実現
- IoT などを想定した組み込み機器によるストリームデータ配信機構の実装
  - 計算資源の乏しい機器による CCN の実現可能性を確認
- 今後の課題
  - ストリームデータの扱いについて更なる考察
    - 各ノードにおける動作を詳細化
  - 設計したシステムの評価
    - 受信者の数に対するスケーラビリティ