

エッジコンピューティング環境でのリアルタイム制御デモシステム

1200333 田中 雄也 【分散処理 OS 研究室】

1 はじめに

近年、基地局などネットワーク周縁部にサーバを配置し、そこでモバイル機器の処理をオフロードするエッジコンピューティングの研究が盛んとなっている。我々の研究室では、割り当てられたエッジサーバにモバイル機器が要求するソフトウェア実行環境の移送を行うマイグレーションの研究を行っている [1]。本研究では、エッジコンピューティングによる通信時間の変化に着目し、有用性を可視化するリアルタイム制御デモシステムを開発する。

2 リアルタイム制御デモシステム

2.1 概要

本システムは、サーバに画像の送受信を行い、マイグレーション前後での通信時間を比較するデモシステムである。マイグレーションには、元となるソフトウェアが実行されているデータセンタ (以降 DC と呼ぶ) と、移送後に実行するエッジサーバの 2 つのサーバが必要である。DC は通信元よりも遠くに位置する AWS 上のオレゴン DC と、エッジサーバは通信元と同じローカルエリアネットワークに設置する。この 2 つのサーバに画像の送受信を行い、通信時間の差を計測することによりエッジコンピューティングの有用性を示す。

2.2 画像の送受信と通信時間計測

(1) モバイル機器

任意の画像を選択しサーバに送信すると、ネガポジ反転された画像を受信する。通信時間は受信時間と送信時間の両方を計測しサーバに送信する。

(2) サーバ (オレゴン DC, エッジサーバ)

モバイル機器からの受信画像を ImageMagick によりネガポジ変換する。また、モバイル機器から送られた通信時間を表示する。

2.3 Open vSwitch によるマイグレーション

モバイル機器の移動を検知したことを仮定し、Open vSwitch を用いて接続先をオレゴン DC からエッジサーバへ切り替えることにより疑似的に行う。サーバへの接続や画像の送受信は TCP/IP プロトコルで行われるため、図 1 のような L3 フィールドのフローを追加することにより通信の切り替えを実装する。

```
priority=100,ip,nw_dst=AWS_IP,actions=mod_nw_dst=Edge_IP,NORMAL
priority=100,ip,nw_src=AWS_IP,actions=mod_nw_src=Edge_IP,NORMAL
```

図 1 フローの挿入

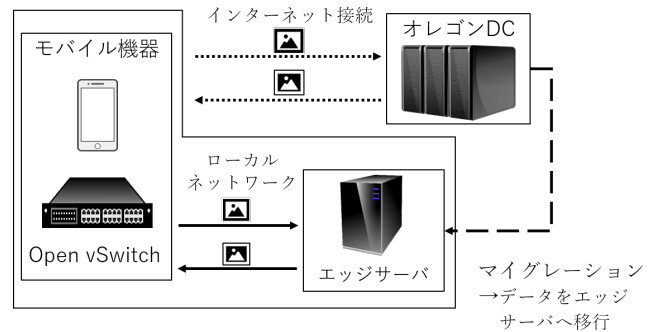


図 2 デモシステムの概要

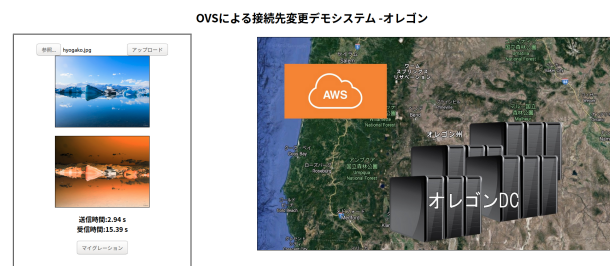


図 3 デモシステムの画面

3 評価

オレゴン DC とエッジサーバを比べた場合、エッジサーバのほうが通信時間が短くなる。エッジサーバではファイルサイズが大きくなった場合に通信時間の差があまりないが、オレゴン DC では大きく差があり、特に受信時間は大きな差があることがわかる。

表 1 時間計測

通信先	サイズ	送信時間	受信時間	総計
オレゴン DC	50Kb	2.20s	2.33s	4.56s
	1.4Mb	4.71s	12.50s	17.21s
エッジサーバ	50Kb	0.38s	0.39s	0.77s
	1.4Mb	0.48s	0.53s	1.01s

4 まとめ

本プロジェクトではエッジコンピューティングによる通信時間の変化に着目し、有用性を可視化するリアルタイム制御デモシステムを開発した。

参考文献

[1] 氏原 友梨亜, エッジサーバへのソフトウェア実行環境の移送機能の実現, 平成 30 年度高知工科大学学士学位論文, 2019.