

ユーザ近傍におけるコンピューティング環境の開発

吉田朋広[†] 横山輝明[‡]

[†]神戸情報大学院大学

1 はじめに

近年、インターネット環境が発展しクラウドサービスを利用するクライアントと呼ばれるユーザ端末（スマートフォンなど）が増えてきている。通信機器の増加や大容量通信による遅延等の通信問題を解決するためエッジコンピューティングと呼ばれる処理モデルがある。この処理モデルは、クライアント近傍に情報処理のサーバを分散配置することにより、応答性の向上や通信の最適化が可能である。インターネット上におけるエッジコンピューティングは、クライアントに近いデータセンターなどにサーバを配置することで達成できることに對して、物理サーバをクライアント近傍で展開する方法や運用については、デファクトスタンダードとして利用されているものは少ない。IoT 機器などの通信端末の普及に伴いインターネットを通さない局所内通信の需要は上がりつつあるが、通信用ネットワーク構築や制御機構を物理環境として実装していくには、煩雑な設定や実装コストがかかってしまう。本研究では、局所環境における物理サーバおよびネットワーク展開が可能な物理基盤の管理機構を研究開発し有用性を検証する。

2 物理基盤の構築に必要な要素

局所環境におけるサービス（情報処理）を提供する物理基盤を実現するためには、以下の要素が求められる。

- 情報処理を提供するコンピュータ制御機構
- クライアントを収容するネットワーク展開
- 利用環境に柔軟な対応ができる管理機構

物理基盤を実現するには、上記の要素を満たせるハードウェアが構成に必要となる。情報処理を担うコンピュータには、オペレーティングシステムやミドルウェアなどのインストールや設定が求められるが、これら

の設定のみでは情報処理の提供はできない。情報処理用コンピュータとクライアント間を結ぶ通信用ネットワークを構築しコンピュータを制御して、はじめて物理基盤を運用できる。しかし、このネットワークを構築および制御するには、ネットワーク機器固有の設定が求められる構成が複雑化する場合もある。また局所環境で展開する規模によっては、ネットワーク機器が過剰性能であることも見受けられ、局所環境に求められる性能にあったネットワーク機器を揃えることは、機器固有の問題や相性を考慮するとなかなか難しい。

3 物理基盤の環境構成

3.1 構成要素を満たせるもの

物理基盤構成要素に、ネットワーク機器を利用するのではなく情報処理用コンピュータにクライアントを収容できるネットワーク展開機能を含めることで簡略化を図れると考えた。近年のクライアントが主な通信手段として無線 LAN 環境を用いることに着目し、無線 LAN アクセスポイントを展開可能なシングルボードコンピュータで構成する。

3.2 物理構成

図 1 で示す物理基盤は、シングルボードコンピュータ (Raspberry Pi3 Model B+) [5] を 5 台とスイッチングハブ、OS ブートおよびデータ管理用に利用する USB 接続可能なソリッドステートドライブ (SSD) で構成している。



図 1: 実験用物理環境

Development of Local Cloud Environment
in the User Vicinity

Tomohiro Yoshida[†], and Teruaki Yokoyama[‡]

[†]Kobe Institute of Computing

[†]ts17004@st.kic.ac.jp

[‡]ytel@kic.ac.jp

3.3 構成要素

物理基盤は、管理ノードと複数台のサービスノードによって構成される。管理ノードは、サービスノードを制御する役割がある。クライアント收容ネットワークおよび情報処理は、サービスノードが提供する。物理基盤の構成は、図2に示す。

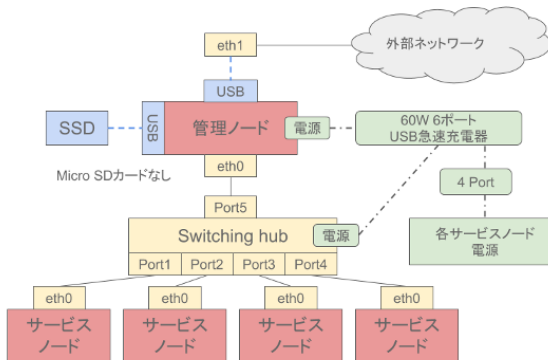


図2: 物理構成図

3.4 アーキテクチャ

サービスノードでは、局所環境でのサービス(情報処理)実現のためにコンテナ技術のdocker[4]を採用した。dockerのコンテナイメージ(各種ソフトウェア)を管理制御することで、依存性が低い安定したサービスを提供可能である。クライアントを收容するネットワーク展開にも、シングルボードコンピュータをアクセスポイント化するコンテナイメージを用いており用途に応じたサービスやアクセスポイントの展開を柔軟に制御できる。

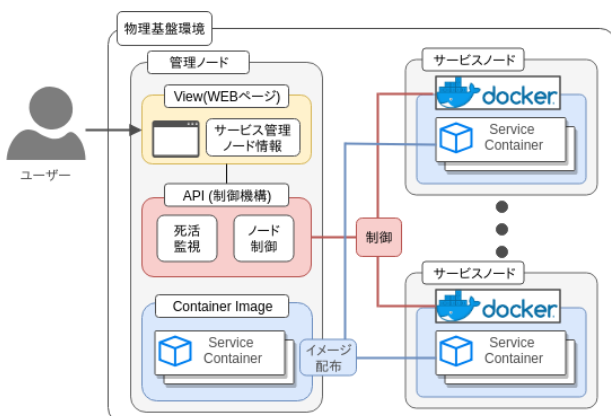


図3: システムアーキテクチャ

4 システム検証

イベント会場における情報共有を目的に、物理基盤の検証を行った。局所環境で利用するサービスにファイル共有アプリケーションのownCloud(<https://owncloud.org/>)とクライアント收容ネットワーク用のアクセスポイントを4つ展開した。ファイルサイズ10MBから50MBのプレゼンテーション資料の共有をクライアント10台で行った。

資料のアップロード・ダウンロードでは、一部のクライアントでレスポンスが悪化したが検証目的である情報共有は達成できた。レスポンス悪化の原因は、ownCloudが一つのサービスノード上で展開されており1GBのメモリを95%以上使用していたためだと考えられる。

5 おわりに

本研究では、局所環境における情報処理の問題を分析し柔軟なネットワーク展開およびサービス制御機構を備えた物理基盤を開発し検証した。局所環境での運用にて物理基盤の有用性を確認することができた。

現在、物理基盤制御におけるパフォーマンスの問題解決や拡張機能を開発している。

謝辞

本研究の一部は、情報処理推進機構(IPA)の2018年度末踏IT人材発掘・育成事業の支援を受けて実施されたものである

参考文献

- [1] 樋高 想士, 小荒田 裕理, 小林 幸司, 片桐 大樹, 有田 修平, 岩城 誠也, 小田 謙太郎, 下園 幸一, 山之上 卓: ポータブルクラウドの試作と利用, 電気関係学会九州支部連合大会(第66回連合大会)講演論文集(2013),
- [2] 樋 想士, 山之上 卓, 小田 謙太郎, 下園 幸一: 携帯端末利用者のための会議・授業の支援システム—ポータブルクラウド—, 研究報告インターネットと運用技術(IOT), Vol 2014-IOT-24, No 3.
- [3] 早川 栄一, 斎藤 直生: Raspberry Piを用いた小型クラウドシステム, 研究報告ソフトウェア工学(SE), Vol 2016-SE-192, No 5, 2016
- [4] Docker <https://www.docker.com/>
- [5] Raspberry Pi, <https://www.raspberrypi.org/>