

ライブマイグレーションを支援する OpenFlow を用いた仮想ネットワークの実現

1200281 有蘭 里奈 【分散処理 OS 研究室】

1 はじめに

クラウドコンピューティング環境は、広域分散システムとして実現されることが多く、別の計算機へアプリケーションプログラム (以下 AP と略す) の実行環境を移送することが頻繁に発生している。しかし、移送によってネットワークの体系が変わるため、通信を続けることが困難である。そこで、本研究では OpenFlow を用いてライブマイグレーション中に自動でネットワークの経路制御を行い、移送を意識せず経路の切り替えを行うことで、通信の途絶を抑制する手法を提案する。

2 提案手法

2.1 仮想ネットワークにおける移送モデル

本研究では、図 1 のようなネットワークを想定する。各データセンタでは扱っている IP アドレスの体系が異なる。そのため、異なる IP アドレス体系の間で通信を行う想定で構成する。

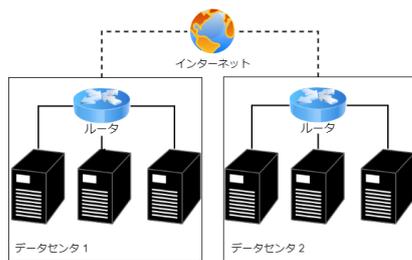


図 1 想定する仮想ネットワークの構成

2.2 実装

実装した仮想ネットワークの構成を、図 2 に示す。OpenFlow スイッチは Open vSwitch を利用し、ホストマシンの内部に作成した仮想マシンと接続する [1]。二つのホストマシンでの通信をデータセンタ間での通信に見立て、異なる IP アドレスを持つ環境への移送を OpenFlow コントローラを用いて実際に制御する。移送が完了した際に OpenFlow コントローラへ終了通知を出し、移送元への通信の流れを、VPN を利用し移送先へと切り替える。それにより、異なるデータセンタへ環境を移送し異なる IP アドレスの体系となっても外部との通信途絶を抑制できる。

3 評価

3.1 評価方法

図 2 に示す評価環境で、以下の二つの場合に対して評価を行う。

(1) LAN 内通信

仮想マシン A, B 間で ping によりパケットを発行

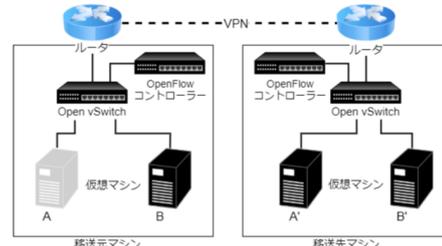


図 2 評価環境

し、その途中で宛先を仮想マシン A から仮想マシン A' へ切り替える。

(2) LAN 外からの通信

LAN 外にあるマシンと仮想マシン A 間で ping によりパケットを発行し、その途中で宛先を仮想マシン A から仮想マシン A' へ切り替える。

切り替えた際にロスしたパケットの数から平均ロス数を調査し、その数を平均途絶時間として評価する。また、調査するにあたり、ネットワークに負荷をかける。負荷は 1ms 間隔で移送元マシンと移送先マシンそれぞれのルータへ ping を送り続ける場合と、移送対象マシンへ ping を送り続ける場合で計測する。

3.2 評価結果と考察

評価結果を表 1 に示す。仮想マシン A, B 同士での通信の途絶は 1ms とほぼ途絶時間がない状態で通信を行っていることがわかった。LAN 外からの通信は、どちらの条件でもおよそ 400ms かかっていることがわかった。結果より、通信先を切り替えた場合でもサービスは正しく運用でき、外部からの通信も移送を意識せずに通信できる。しかし、ネットワークの負荷がかかるほど途絶時間が大きくなると考えられる。

表 1 評価結果

	負荷対象	
	ルータ	マシン
LAN 内通信	1 ms	1 ms
LAN 外からの通信	320 ms	380 ms

4 おわりに

本稿では、OpenFlow を用いてライブマイグレーション中に発生する通信途絶の抑制をする手法を提案した。

参考文献

- [1] 馬場達也, 大上貴充, 関山宜孝, 高畑知也, "OpenFlow 徹底入門-SDN を実現する技術と知識", 翔泳社, 2013 年 9 月。