

# ネットワーククラスタリングによる SDNコントローラの負荷低減手法

A Load Reduction Method in Clustered Network with Multiple SDN Controllers

吉田賢一 †  
Kenichi Yoshida

福田伸一郎 †  
Shinichirou Fukuda

篠宮紀彦 †  
Norihiro Shinomiya

† 創価大学工学研究科  
Graduate School of Engineering, Soka University

## 1 研究の背景

現代におけるインターネット通信は、重要な社会基盤の一つであり、ネットワークが大規模化・複雑化している。こうした大規模で複雑なネットワークを支えるために、柔軟で汎用性のあるネットワーク管理手法として、SDN(Software Defined Networking)が登場した。SDNとは、ネットワーク制御する機能(コントロールプレーン)と、パケットやフレーム転送する機能(データプレーン)に分け、コントロールプレーンのソフトウェアで、ネットワークを集中管理する技術である。SDNのうち、OpenFlowを用いたネットワークは、コントローラがスイッチからパケットを受け取り、フローエントリを作成しスイッチに書き込む。スイッチはフローエントリに従ってパケット転送する。しかし、単一のコントローラを用いたネットワーク制御では、計算能力が限られているため、大規模なネットワークを管理することは難しい。この問題に対し、複数のコントローラを用いてネットワークを分散制御し、コントローラへ加わる負荷を低減する方法が提案されている [1]。

## 2 研究目的

そこで、本研究では階層化された複数コントローラによって管理されるネットワーク環境の構築し、フローエントリを変更する際に各コントローラの負荷を低減することを目的とする。各コントローラの負荷を低減することでより効率的に、大規模なネットワークを制御することができる。先行研究では、コントロールプレーンを階層化し、共有情報量を削減することによって負荷を低減する手法が提案されている [2]。図1は、実装システムの概要である。本研究では、フローエントリを変更する際の負荷を低減できるような各コントローラの管理領域の求め方について検証する。また、各コントローラの管理領域を決める複数のグラフクラスタリングアルゴリズムを用いて、ネットワークを分割し、効果的に各コントローラの負荷を低減できるかを検証する。

## 3 研究課題

1. 先行研究では、フローエントリ作成時についてのコントローラのCPU使用率、パケットロス率のみ評価している。従って、フローエントリが変更された際に、同様の項目について検証する必要がある。
2. より効果的にコントローラの負荷を低減する、クラスタリングアルゴリズムを検討する。

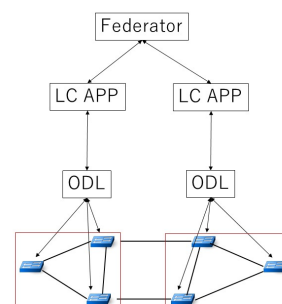


図1 実装システムの概要

3. 課題1.2.を評価するシステムを実装し、性能を評価する。評価項目として、各コントローラのCPU使用率、メモリ使用率、パケット到達率が挙げられる。評価実験の結果を受けて、必要に応じてシステムを改良する。

## 4 まとめと今後の課題

本研究では、ネットワーククラスタリングによるSDNコントローラの負荷低減手法を検討する。今後は、フローエントリを変更した際にかかるコントローラの負荷の検証する。その結果を受けて、必要に応じてシステムを改良する。

## 参考文献

- [1] T. Koponen, et al., "Onix: A Distributed Control Platform for Large-scale Production Networks." in OSDI' 10 Proceedings of the 9th USENIX conference on Operation systems design and implementation, vol. 10, 2017.
- [2] 福田伸一郎, 篠宮紀彦, "ネットワーククラスタリングによる分散型 OpenFlow コントローラの負荷軽減手法の実装と評価," 電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会. 2017年11月香川. 信学技報 vol. 117, no 303, NS2017-112, pp. 7-10.