

SDN에서 FPC 알고리즘의 문제점과 해결방안

유승언⁰, 김동현*, 김정태*, 윤희용*

^{*}성균관대학교 정보통신대학 전자전기컴퓨터공학과

⁰성균관대학교 소프트웨어대학 소프트웨어학과

e-mail: seyoo90@skku.edu, kdh7263@skku.edu, kyungtaekim76@gmail.com, youn7147@skku.edu

Problems and solutions of FPC algorithm in Software-Defined Networks

Seung-Eon Yoo⁰, Dong-Hyun Kim*, Kyung-Tae Kim*, Hee-Young Youn*

^{*}Dept. of Electrical and Computer Engineering, Sungkyunkwan University

⁰Dept. of Software, Sungkyunkwan University

● 요약 ●

FPC 알고리즘(Fast Paxos-based controller algorithm)은 기존에 Paxos 프로토콜을 단순화하고 Paxos를 개발하고 구현하는 복잡성을 완화할 수 있는 다중 SDN 컨트롤러 간에 적용되는 합의를 처리할 수 있는 알고리즘이다. 하지만, 허가를 결정하는 투표 과정에서 불필요한 절차가 존재하여 연산 속도가 감소하고 계산 비용이 많이 든다는 단점이 있다. 본 논문에서는 이러한 단점을 극복하는 해결책을 제시하여 알고리즘의 성능이 향상되는 것을 증명하였다.

키워드: FPC 알고리즘(Fast Paxos-based controller algorithm), 합의 알고리즘(Consensus algorithm), SDN(Software Defined Network)

I. Introduction

다중 SDN 컨트롤러 간에 일관된 네트워크 상태에 도달하기 위해 SDN의 FPC(Fast Paxos-based controller) 합의 알고리즘은 강력한 일관성 모델인 Paxos를 기반으로 한다. Paxos는 Google Chubby와 Microsoft Autopilot에서 사용되는 신뢰할 수 없는 프로세서 네트워크에서 합의를 이끌어내는 프로토콜로 분산 파일 시스템에서 강력한 일관성을 보장할 수 있다.[1] 하지만, 허가를 결정하는 투표과정에서 불필요한 절차가 존재하여 연산 속도가 감소하고 계산 비용이 많이 든다는 단점이 있다. 본 논문에서는 FPC 합의 알고리즘에 대해 정의하고 문제점과 해결책을 제시하여 알고리즘의 성능이 보다 향상되는 것을 증명하였다.

II. Preliminaries

2.1 FPC 합의 알고리즘

FPC 합의 알고리즘은 Fast Paxos-based controller로 분산 파일 시스템에서 강력한 일관성을 보장하는 Paxos 알고리즘의 개발 및 구현의 복잡성을 줄일 수 있는 알고리즘이다.

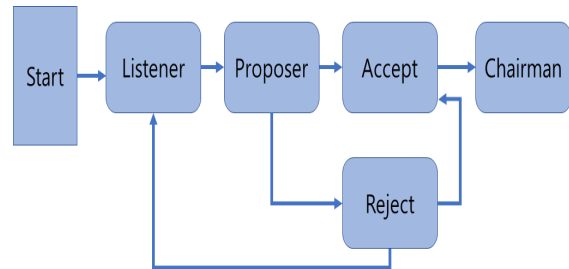


Fig. 1. FPC 알고리즘 구성도

FPC 합의 알고리즘은 그림1과 같이 청취자(Listener), 제안자(Proposer), 의장(Chairman)이라는 3가지 역할이 있다. 컨트롤러가 실행되면 초기 역할은 청취자로 새로운 요청을 수신한 경우 제안자로 전환한다. 제안자는 모든 컨트롤러에 제안서를 보내 과반수이상 찬성(Accept)하면 의장으로 전환한다. 하지만 과반수이상 득표를 하지 못할 경우(Reject) 청취자로 다시 전환된다. 모든 컨트롤러가 업데이트를 완료하면 의장은 청취자로 전환하고 합의 과정은 종료된다.[2]

하지만, FPC 알고리즘은 불필요한 절차를 사용하여 연산속도가 감소하고 계산 비용이 많이 든다는 문제점이 있다.

III. The Proposed Scheme

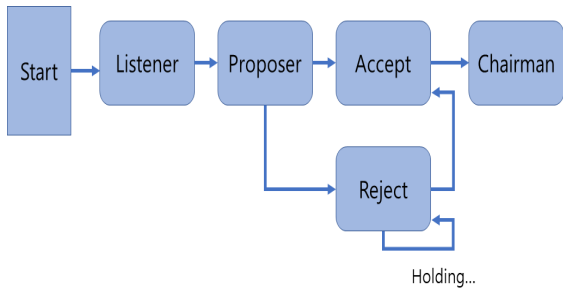


Fig. 2. 제안된 FPC 알고리즘 개선도

위 문제를 해결하기 위해 그림2와 같이 과반수이상 득표를 하지 못할 경우(Reject) 청취자로 되돌아가지 않고 과반수의 찬성을 받을 때까지 대기하고 있다가 찬성(Accept)되면 의장으로 전환하여 과정을 간소화하였다.

IV. Conclusions

FPC 합의 알고리즘은 Paxos 프로토콜을 단순화하고 Paxos를 개발하고 구현하는 복잡성을 완화할 수 있다. 하지만, 불필요한 절차를 사용하여 계산 비용이 많이 든다. 본 논문에서는 과반수 찬성 미달시 (Reject) 청취자로 돌아가지 않고 대기하고 있다가 찬성(Accept)되도록 함으로써 과정을 간소화하여 비용을 줄이는 데 목적을 두고 있다.

Acknowledgement

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 정보통신-방송연구 개발 사업(No.B0717-17-0070, 초연결 IoT 노드의 군집 지능화를 통한 Edge Computing 핵심 기술 연구), SW중심대학지원사업(2015-0-00914), 한국연구재단 기초연구사업 (No.2016R1A6A3A11931385, 실시간 공공안전 서비스를 위한 소프트웨어 정의 무선 센서 네트워크 핵심기술 연구, 2017R1A2B2009095, 실시간 스트림 데이터 처리 및 Multi-connectivity를 지원하는 SDN 기반 WSN 핵심 기술 연구), 삼성전자, BK21PLUS 사업의 일환으로 수행되었음.

REFERENCES

[1] Leslie Lamport, "Generalized Consensus and Paxos", 28 April 2005, Microsoft Research Technical Report MSR-TR-2005-33

[2] Chia-Chen Ho, Kuochen Wang, Yi-Huai Hsu, "A Fast Consensus Algorithm for Multiple Controllers in Software-Defined networks", 03 March 2016, Advanced Communication Technology (ICACT), 2016 18th International Conference on