

# Edge Computing의 성능 평가를 위한 SDN 무선 테스트베드 구축 방안

임환희<sup>○</sup>, 유승언<sup>\*</sup>, 이병준<sup>\*</sup>, 김경태<sup>\*</sup>, 윤희용<sup>\*\*</sup>

<sup>○</sup>성균관대학교 전자전기컴퓨터공학과

<sup>\*\*</sup>성균관대학교 소프트웨어대학 소프트웨어학과

e-mail: {lhh423,seyoo90,byungjun}@skku.edu<sup>○</sup>, kyungtaekim76@gmail.com<sup>\*</sup>, youn7147@skku.edu<sup>\*\*</sup>

## Implementation of SDN Wireless Testbed for Performance Evaluation of Edge Computing

Hwan-Hee Lim<sup>○</sup>, Seung-Eon Yoo<sup>\*</sup>, Byung-Jun Lee<sup>\*</sup>, Kyung-Tae Kim<sup>\*</sup>, Hee-Yong Youn<sup>\*\*</sup>

<sup>○</sup>Dept. of Electrical and Computer Engineering, Sungkyunkwan University

<sup>\*\*</sup>Dept. of Software, Sungkyunkwan University

### ● 요약 ●

본 논문에서는 Edge Computing 알고리즘의 성능 분석 및 평가를 위해 SDN 무선 테스트베드를 구현하는 방안을 제안한다. Edge Computing 환경은 수 많은 노드를 연결해 테스트해야 하며, 따라서 무선 테스트베드가 적합하다. Edge Computing 기술이 발전함에 따라 네트워크가 점점 더 복잡해지고 정확하고 확장 가능한 테스트베드 기술에 대한 필요성이 급증하고 있다. 네트워크 연구를 위해 대규모 테스트 베드가 필수적이다. 본 논문에서는 Raspberry-Pi를 이용해 Wireless SDN 테스트베드 구축 방안에 대해 소개하고자 한다.

**키워드:** Edge Computing, 테스트베드, 소프트웨어 정의 네트워킹(SDN), Wireless

## I. Introduction

Edge Computing 기술이 점점 발전함에 따라 네트워크가 점점 더 복잡해지고 정확하고 확장 가능한 네트워크 테스트베드 기술에 대한 필요성이 급증하고 있다[1]. 대규모 네트워크 연구를 위해 대규모의 테스트 베드가 필요하지만 무선이 아닌 유선으로 연결해 테스트하는 것은 대규모 네트워크로 확장하기엔 무리가 있다. 테스트베드 기반 연구를 통해 다양한 데이터 응용 프로그램, 다양한 시뮬레이션 조건으로 세부적으로 깊게 연구를 할 수 있으며 결과를 재현하고 분석할 수 있다. 본 논문에서는 2장에서 네트워크 테스트베드에 관한 관련 틀을 설명하고 3장에서는 Raspberry-Pi를 이용해 테스트베드를 구현한 내용을 설명하며 마지막 4장에서는 결론을 서술한다.

## II. Preliminaries

### 1. Related works

기존의 테스트베드는 아래와 같이 기존의 네트워크 시뮬레이터를 이용해 테스트 베드를 구축하였다.

#### 1.1 NS-2

NS(Network Simulator)-2[2,4]는 오픈 소스 소프트웨어이며, 1989년경부터 REAL network simulator의 세부연구로 개발하기 시작했다. 오픈 소스 소프트웨어이기 때문에 확장성이 매우 높으며, 온라인 문서도 풍부하다. 또한 라우팅 및 멀티캐스트 프로토콜 관련 시뮬레이션에 매우 활발히 이용되고 있으며 무선/유선 양쪽 다 지원한다. 언어는 C++이며, 인터페이스는 OTcl 언어를 지원한다.

#### 1.2 NS-3

NS-3[3]는 NS-2에 이어 새롭게 개발된 네트워크 시뮬레이터이다. 2006년에 오픈소스 프로젝트로 시작되었으며 discrete-event 기반 네트워크 시뮬레이터이며 주로 연구 및 교육용으로 사용한다. NS-3는 FreeBSD와 Linux, SunOS, Solaris, Windows 플랫폼을 지원하며 C++로 작성된다. 특이하게도 NS-2와는 호환이 되지 않으며, NS-2의 문제점인 구조가 복잡한 문제, 계층구조를 단순하게만 지원하는 문제, 한 노드가 한 개의 네트워크 인터페이스만을 지원하는 문제점을 해결한 것이 NS-3 이다.

### III. The Proposed Scheme

본 논문에서는 SDN 환경에서 Raspberry-Pi를 이용해 대규모 네트워크 환경에 적합한 무선 테스트베드 구축을 하고자한다.

먼저 SDN Controller를 Raspberry-Pi에 연결한 뒤, Raspberry-Pi에는 Wi-Fi 동글을 설치해 준다. 그리고 Raspberry-Pi에 OpenvSwitch를 설치하고 Host와 무선으로 연결을 하면 Controller에서 무선으로 연결된 Host가 표시된다.

SDN Controller는 OpenDaylight를 사용한다. OpenDaylight는 2013년 Linux 재단을 중심으로 설립해 개발되고 있는 프로젝트이다.

간단한 테스트를 위해 OpenFlow 모듈 기반의 간단한 구조를 생성하였다. 구조는 아래의 그림2와 같다.

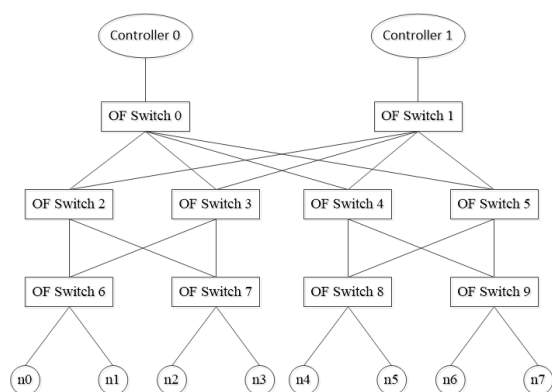


Fig. 1. OpenFlow 모듈

구조는 3개의 컨트롤러, 7개의 OpenFlow 스위치와 8개의 노드로 구성되어 있으며, 각 스위치마다 한 개는 유선, 한 개는 무선으로 연결하며, 구성된 테스트베드를 이용해 연구하고 있는 Edge Computing 알고리즘인 SDN Controller의 Load balancing, Synchronization 등 여러 알고리즘을 테스트 할 예정이며, 이를 통해, 각 알고리즘의 성능 측정 및 분석을 할 예정이다.

### IV. Conclusions

본 논문에서는 Edge Computing 연구에 필요한 SDN 무선 테스트 베드를 구성하였다. 유선 테스트베드를 구성하는 것보다 선이 없는 자유로움으로 좀 더 편하게 네트워크 성능평가 및 분석을 진행할 수 있을 것으로 예상된다.

### ACKNOWLEDGEMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 정보통신-방송연구 개발 사업(No. 2016-0-00133, 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] H. Kim, J. Kim, Y. Ko, "Developing a cost-effective OpenFlow testbed for small-scale Software Defined Networking", 16th International Conference on Advanced Communication Technology, pp. 758-761, Feb. 2014
- [2] Q. Chan, F. Schmidt-Eisenlohr, D. Jiang, "Overhaul of ieee 802.11 modeling and simulation in ns-2", MSWiM '07 Proceedings of the 10th ACM Symposium on Modeling, analysis, and simulation of wireless and mobile systems, pp. 159-168, Oct. 2007
- [3] (2012, May) ns-3. [Online]. Available: <http://www.nsnam.org/>
- [4] (2012, May) ns-3. [Online]. Available: <http://www.nsnam.org/>