

OpenFlow 기반 무선랜 가상화

이형봉^o

^o강릉원주대학교 컴퓨터공학과

e-mail : hblee@gwnu.ac.kr^o

Virtualization of Wireless LAN based on OpenFlow

Hyung-Bong Lee^o

^oDept. of Computer Science & Engineering, Gangneung-Wonju National University

● Abstract ●

네트워크 가상화를 위한 대표적인 개방적 아키텍처로 OpenFlow를 들 수 있다. OpenFlow는 가상 네트워크(Software Defined Network) 개념을 실현하기 위한 랜 스위치 제어 프로토콜의 집합체로서 데이터 센터 등 주로 유선랜 환경을 목표로 설계되어 활용되고 있다. 이 논문에서는 OpenFlow를 무선랜의 AP(Access Point)에 적용하여 WiFi 디바이스들로 구성된 가상 무선 네트워크 관리 프레임워크를 구현한다. 구현된 관리 프레임워크는 WiFi 디바이스들의 토폴로지와 트래픽 상황을 중앙 관제 센터에서 모니터링할 수 있고, 플로우 경로를 설정함으로써 라우터를 경유하지 않고 AP 수준에서 스위칭(라우팅)이 가능하여 전체적인 트래픽 혼잡을 크게 줄일 수 있다.

키워드: 소프트웨어 정의 네트워크(SDN:Software Defined Network), 오픈플로우(OpenFlow)

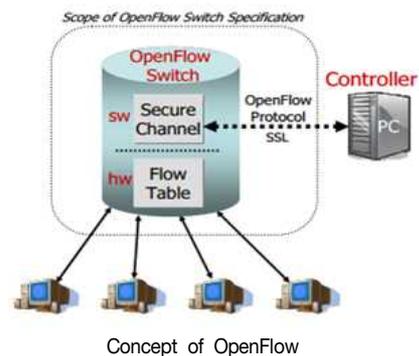
I. Introduction

최근 WiFi를 통신수단으로 하는 스마트 디바이스의 폭발적인 확산과 사물 인터넷(IoT: Internet of Things)의 등장으로 무선랜 트래픽이 급속도로 증가하여 네트워크의 병목이 되고 있다. 이를 해결하기 위해서는 WiFi 디바이스와의 연결을 관장하는 AP에 대한 중앙 관제식 모니터링 및 제어 방안이 필요하다. 이 논문에서는 유선랜 스위치 대상 가상화 아키텍처 중의 하나인 OpenFlow를 무선랜 AP에 적용하여 무선 디바이스들로 구성된 가상 네트워크를 실현함으로써 디바이스들의 토폴로지와 플로우 경로를 실시간으로 모니터링하고 제어할 수 있는 기틀을 마련한다. 특히, 무선 디바이스 토폴로지는 AP들 사이의 부하 분산과 단말기 소지인의 소재 파악 등 그 활용성이 높다.

를 구성한다는 개념으로 이는 곧 네트워크 가상화를 의미한다. 이를 위해서는 프로토콜의 구성이 데이터 평면과 제어 평면으로 구분되어야 한다.

2. OpenFlow

OpenFlow는 SDN을 실현하는 기술 중의 하나로 그림 1과 같이 컨트롤러와 네트워크 장치간의 인터페이스 규격으로[2], 주로 데이터 센터 등 유선랜 환경에서 스위치를 대상으로 적용되고 있고, 이를 구현한 공개 소프트웨어로 컨트롤러서 부분의 FloodLight[3]와 스위치 부분의 OVS(Open vSwitch)[4]가 있다.



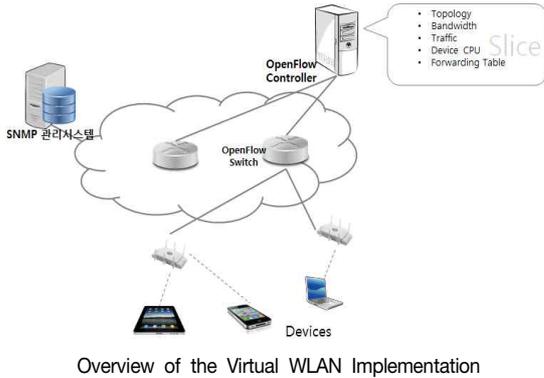
II. Related works

1. SDN(Software Defined Network)

SDN(Software Defined Network: 소프트웨어 정의 네트워크)는 소프트웨어 프로그래밍을 통해 네트워크 경로설정과 제어 및 복잡한 운용관리를 편리하게 처리할 수 있는 차세대 네트워킹 기술이다[1]. 즉, 하부의 물리적 네트워크 위에 논리적으로 독립된 다양한 네트워크

III. Virtualization of WLAN

이 연구에서는 그림 2와 같이 OVS 하부에 AP 관리 모듈을 구현하고, SNMP(Simple Network Management Protocol)를 이용하여 수집된 AP 상태 정보를 적용하여 AP들에 접속중인 무선 단말들로 구성된 가상 네트워크를 관리할 수 있도록 한다.



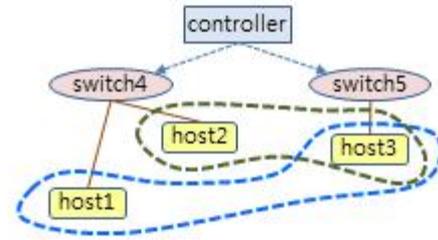
Overview of the Virtual WLAN Implementation

먼저, FloodLight를 펜티엄 PC의 Ubuntu 12.04 상에 구현하고, 관리 및 모니터링 소프트웨어 Avior를 수정·보완하여 탑재하였다. 그리고 OVS는 RB450G(MikroTik Router Board)보드에 Open WRT[5] 구동기와 함께 Ubuntu 14.04를 이식하여 구현하였다(그림 3).

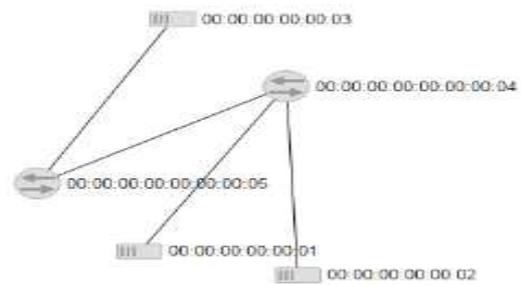


Photo of the Implemented Switch on a AP

구현결과를 확인하기 위하여 그림 4의 무선랜을 설치하고, host 1과 3으로 구성된 가상 네트워크와 host 2와 3으로 구성된 가상 네트워크를 설정한 결과 정확한 생성 기능이 확인되었고, 그림 5와 같이 토폴로지 또한 올바르게 생성되었다.



Test Environment for WLAN Virtualization



Topology for Test Environment of Fig. 4

IV. Conclusion

이 논문에서는 OpenFlow를 따르는 공개 소프트웨어 FloodLight, Open vSwitch, openWRT, 그리고 운영체제 Linux를 수정·보완하여 일반 중·저가 상용 AP들로 구성된 물리적 무선랜 위에 임의의 가상 네트워크를 구축할 수 있는 SDN 프레임 구현하고 기능을 검증하였다. 구현된 SDN 프레임을 이용하면 대규모 회의장이나 병원, 학교 등의 무선랜 환경에서 AP들 사이의 트래픽 모니터링 및 분산, 서비스별 대역폭 할당(QoS), 핸드오버, 최소 전송률 유지, L3 스위칭 등의 기능을 저비용으로 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

References

- [1] J.H. Yoo, W.S. Kim, C.Y. Youn, "A Technical Trend and Prospect of Software Defined Network and OpenFlow," KNOM Review, Vol. 15, No. 2, pp. 1-24, Dec. 2012.
- [2] Open Networking Foundation(ONF), <http://www.openworkingfoundation.org>
- [3] Floodlight Project, <http://www.projectfloodlight.org>
- [4] Open vSwitch, <http://openswitch.org>
- [5] OpenWRT, <http://openwrt.org>