

클라우드 기반의 AP Controller 를 이용한 무선 네트워크 통합 관 리 시스템

민 경 수*, 윤 권 진*, 박 민 호**, 정 수 환*

Integrated Wireless Network Control System using a Cloud-based AP Controller

Kyung-su Min*, Kwon-Jin Yoon*,
Min-ho Park**, Sou-Hwan Jung*

요 약

본 논문에서는 클라우드^[1] 기반의 AP Controller를 이용한 새로운 형태의 무선 네트워크 통합 관리 시스템을 제안한다. 이 시스템을 이용하여 망 관리자는 지역적으로 분리된 기업, 기관들의 무선 네트워크를 계층적으로 통합 관리할 수 있다. 기업, 기관들의 본사, 중앙에 AP Controller Manager를 두어 지역별로 나뉘어져 있는 AP, AC들을 계층적으로 통합 관리할 수 있고, 자동으로 AC를 생성하여 운영할 수 있는 기능을 제공한다. 본 논문에서는 제안한 무선 네트워크 통합 관리 시스템의 아키텍처와 구성 요소 및 동작 프로토콜을 설명한다.

Key Words : Access Point, Access Point Controller, AP Controller Manager, Cloud, Virtual

ABSTRACT

In this paper, we propose a new type of integrated wireless control system using a cloud-based AP Controller. With this system, network

administrator can control wireless network in head office and branch hierarchically. In head office, they have an AP Controller Manager, it can control all Access Points, Access point Controllers in their networks. In addition, if we need to install new Access point Controller because of the increasing number of Access Point, the process of making virtual Access point Controller can be automated. This paper presents an architecture of the integrated wireless control system, as well as describes its components and protocols.

I. 서 론

무선 네트워크 환경은 지속적으로 발전되어 왔고, 스마트폰 공급의 증가로 무선 랜 장비의 수요 또한 증가하고 있으며, 통합적인 무선 랜 망 구축의 필요성은 더욱 증가할 것으로 보인다. 기업, 기관들은 본사와 지사를 두어 운영하는 경우가 많으며 각 운영하는 지역별로 다수의 Access Point(AP)와 AP들을 통합 제어/관리하는 AP Controller(AC)[2] 등으로 무선 네트워크를 구성할 필요가 있다. 본 논문에서는 클라우드 환경에서 AC를 가상화하여 운영하고 이 가상화된 AC들을 중앙에서 통합 제어/관리할 수 있는 AP Controller Manager(ACM)을 둔 무선 네트워크 통합 관리 시스템을 제안한다. 제안한 시스템은 AP 수요의 증감에 따라 새로운 AC를 자동으로 생성하고 파기할 수 있다는 장점이 있다. 기존의 AC 설치 시, 망 관리자가 직접 물리적으로 설치를 해야 했고 새로 설치한 AC의 정보를 AP에 설정해야만 AP를 제어/관리할 수 있었던 반면, 본 논문에서 제안한 시스템에서는 ACM과 Cloud Stack과 연동하여 이 모든 것을 처리한다.

II. 제안하는 아키텍처

본 논문에서 제안하는 클라우드 기반의 AP

* 본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 대학 IT연구센터육성 지원사업의 연구결과로 수행되었습니다. (IITP-2015-H8 501-15-1008)

** 본 연구는 산업통상자원부 및 한국산업기술평가관리원의 우수기술연구센터(ATC)사업의 일환으로 수행되었습니다. (10045904, 클라우드 컴퓨팅 환경하에서 정보보안 서비스를 제공하기 위한 SecaaS 프레임워크 원천기술 개발과 이를 이용한 1Gbps급 모바일 정보 유출방지 서비스 구축)

• First Author : Soongsil University Department of Electronic Engineering, kyungsu1019@gmail.com, 학생회원

◦ Corresponding Author : Soongsil University Department of Electronic Engineering, souhwanj@ssu.ac.kr, 중신회원

* 송실대학교 정보통신공학 통신망보안연구실, jinful@naver.com

** 송실대학교 전자정보공학부, mhp@ssu.ac.kr, 정회원

논문번호 : KICS2015-03-072, Received March 24, 2015; Revised April 10, 2015; Accepted April 10, 2015

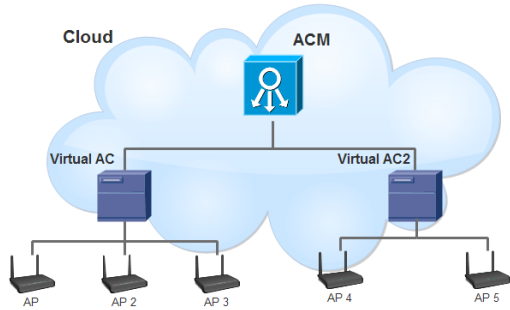


그림 1. 제안하는 무선 네트워크 통합 관리 시스템 아키텍처 구성도
 Fig. 1. The Integrated Wireless Control System Architecture Diagram

Controller를 이용한 무선 네트워크 통합 관리 시스템은 중앙 통합 제어/관리를 위한 ACM, AP들을 관리하는 가상화된 AC, 가상화 환경을 위한 클라우드 환경, 단말 접속 및 무선 네트워크를 제공하는 AP로 구성된다. 아키텍처 구성은 아래 그림 1과 같다.

2.1 ACM

ACM은 hierarchical한 구조에서 가장 상위에 존재하며, 네트워크의 AP, AC 리스트 등 모든 네트워크 토폴로지를 모니터링하고 통합 제어 관리한다. 요청받은 AP의 ip정보를 보고 AC를 체크한 후 해당 AC의 ip정보를 AP로 보낸다.

2.2 AC

AC는 기존의 물리적인 AC의 기능적인 부분을 소프트웨어로 구현하여 하이퍼바이저에 VM을 생성 후 가상화하여 구동한다. Virtual AC에서 관리할 수 있는 AP의 수는 제한되어 있고, 초기 Virtual AC 설정에서 관리할 AP의 수를 설정할 수 있다.

2.3 AP

단말들이 접속할 수 있는 무선 랜 기기로 ACM의 관리에 의해 접속 가능한 AC와 연동되어 관리된다. 처음 AP 설정에는 AP의 ip address와 ACM의 ip address 등의 정보를 저장해둔다. 프로토콜 동작 후 관리 가능한 AC의 ip address 정보를 받아 재설정한다. AC는 CAPWAP을 기반으로 추가 개발된 프로토콜로 AP와 동작 및 검증하며 이외의 AP와는 동작을 수행하지 않는다.

2.4 Cloud Stack

AC, ACM을 가상화하고 관리하기 위한 클라우드 환경으로 AC, ACM등의 설치를 위해 생성한 VM들

을 쉽게 생성 및 제거할 수 있기 때문에 확장성과 유연성이 좋다.

III. 동작 프로토콜

제안하는 아키텍처의 동작 프로토콜은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. AP가 추가로 필요하여 새로 설치를 하고 AC 관리 리스트에 등록해야하는 경우와 더 이상 AP를 사용하지 않아 불필요한 AP들을 제거하는 경우이다.

3.1 AP를 추가하는 경우

새로운 AP가 필요한 경우, AP는 ACM에 접속 요청을 한다. ACM은 관리하고 있는 AC 리스트를 확인하고 접속 요청한 AP에게 확인 결과를 보낸다. 현재 설치된 AC가 AP를 관리할 수 있는 경우(Case 1)와 관리할 수 없어 새로 AC를 생성해야 하는 경우(Case 2)로 나눌 수 있다. 동작 프로토콜은 다음 그림 2와 같다.

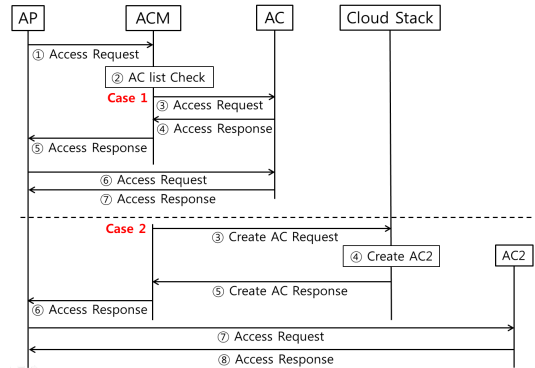


그림 2. 제안 프로토콜 (AP를 추가하는 경우)
 Fig. 2. The Protocol (Adding more AP)

3.1.1 Case 1

- (1) 새로운 AP는 ACM에게 Access Request 메시지를 보낸다.
- (2) ACM은 관리하고 있는 AC 리스트를 확인한다.
- (3) AP를 관리할 수 있는 AC가 존재한다면 해당 AC에 Access Request를 보낸다.
- (4) Access Request를 받은 AC는 응답으로 ACM에 Access Response를 보낸다.
- (5) ACM은 해당 응답을 처음 접근 요청한 AP에 AP가 요청해야 할 AC의 ip address 등의 정보를 담아 Access Response를 보낸다.
- (6) 접근 가능한 AC의 정보를 가진 AP는 해당 AC에 새로운 Access Request를 보낸다.

(7) Access Request를 받은 AC는 AP에게 Access Response를 보내고 해당 AP를 관리한다.

3.1.2 Case 2

- (1) 새로운 AP는 ACM에게 Access Request 메시지를 보낸다.
- (2) ACM은 관리하고 있는 AC 리스트를 확인한다.
- (3) AC에서 관리하고 있는 AP가 제한된 수를 넘었거나 AP를 관리할 수 있는 AC가 존재하지 않는다면 새로운 VM을 생성하고 AC를 설치하기 위해 Cloud Stack에 Create AC Request를 보낸다.
- (4) Cloud Stack에서 AC2를 생성한다. AC를 생성하기 위해 기존에 저장해 두고 있는 AC 템플릿을 사용한다.
- (5) AC2가 생성된 후 ACM에게 AC2의 정보를 담은 Create AC Response를 보낸다.
- (6) ACM은 응답으로 받은 AC2의 정보를 처음 접근 요청했던 AP에게 Access Response를 보낸다.
- (7) AP는 ACM으로부터 전달받은 AC2의 정보를 이용하여 AC2로 접근을 위해 AC2에게 Access Request를 보낸다.
- (8) AC2는 AP에게 Access Response를 보내고 해당 AP를 관리한다.

3.2 AP를 제거하는 경우

더 이상 AP를 사용하지 않아 자원 낭비라 판단하고 제거해야 할 경우, 남아있는 AP 수에 따라 AC를 계속 운영해야할 경우(Case 3)와 AC를 파기해야할 경우(Case 4)로 나눌수 있다. 동작 프로토콜은 다음 그림 3과 같다.

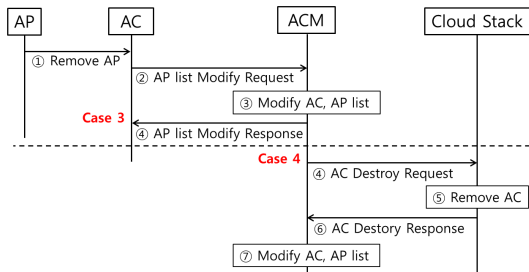


그림 3. 제안 프로토콜 (AP를 제거하는 경우)
Fig. 3. The Protocol (Removing AP)

3.2.1 Case 3

- (1) 더 이상 사용하지 않는 AP를 제거한다.
- (2) 해당 AP를 관리하고 있던 AC는 자동으로 자신

의 AP 리스트를 수정하고 ACM에게 list Modify Request를 보낸다.

- (3) ACM은 관리하고 있는 AC, AP 리스트를 수정한다.
- (4) ACM은 요청에 대한 응답으로 AP list Modify Request를 AC에게 보낸다. 해당 AC는 계속해서 관리해야 할 AP가 있으므로 파기하지 않는다.

3.2.2 Case 4

- (1) 더 이상 사용하지 않는 AP를 제거한다.
- (2) 해당 AP를 관리하고 있던 AC는 자동으로 자신의 AP 리스트를 수정하고 ACM에게 list Modify Request를 보낸다.
- (3) ACM은 관리하고 있는 AC, AP 리스트를 수정한다.
- (4) 해당 AC에서 계속 관리해야 할 AP가 없으므로 ACM은 Cloud Stack에 사용하지 않을 AC를 파기하기 위해 AC Destroy Request를 보낸다.
- (5) Cloud Stack은 해당 AC를 파기한다.
- (6) Cloud Stack은 AC 응답으로 ACM에게 AC Destroy Response를 보낸다.
- (7) Cloud Stack으로부터 응답을 받은 ACM은 관리하고 있는 AC, AP 리스트를 수정한다.

IV. 결론

본 논문에서는 클라우드 기반의 AP Controller를 이용한 새로운 무선 네트워크 통합 관리 시스템을 제안하였다. ACM이라는 통합 관리 시스템을 두어 AC와 AP를 계층적으로 통합 제어, 관리할 수 있다. 기존의 망 관리자의 관리없이 클라우드를 기반으로 한 ACM의 관리에 의해 AP의 수요 증감에 따라 AC를 자동적으로 설치하고 제거함으로써 시간적, 물리적 자원의 낭비 없이 동적인 관리가 가능하여 가용성과 확장성을 제공한다는 장점이 있다.

References

- [1] H. Kim and H. Kim, "Control algorithm for virtual machine -level fairness in virtualized cloud data center," *J. KICS*, vol. 38C, no. 6, pp. 512-520, Jul. 2013.
- [2] CISCO, *Cisco Virtual Wireless Controller (2015)*, Retrieved Feb. 20, 2015, from <http://www.cisco.com>