

논문 2015-52-7-3

국내 글로벌 무선랜 로밍 구축 현황 및 발전 방안

(Global Wireless LAN Roaming Status in Korea and Its Development Methods)

왕 기 철*, 조 진 오**, 조 기 환***

(Gicheol Wang, Jinoh Cho, and Gihwan Cho[Ⓞ])

요 약

WiFi 기술의 비약적인 발전과 스마트폰, 스마트패드, 스마트워치 등과 같은 다양한 모바일 단말의 출현으로 인해, 사용자들의 WiFi망 데이터 사용률은 크게 증가 하고 있다. 이에 따라 사용자가 여행 중에도 방문지에서 단순한 신원인증을 통해 자신의 홈 WiFi 망을 이용하는 것처럼 방문지의 WiFi를 이용하고자 하는 수요가 크게 증가하고 있다. 본 논문에서는 이러한 무선 네트워크 접속환경의 글로벌 확장을 지원하는 eduroam의 국내 현황을 살펴보고 향후에 국내 eduroam 서비스의 발전 전망을 제시한다. 또한, 본 논문은 국내 대학간 WiFi 공동 활용 서비스 발전 현황을 설명하고, 국내 대학의 eduroam 서비스 가입 활성화에 필요한 방안들을 제시한다.

Abstract

Due to the appearance of various mobile terminals like smartphone, smartpad, and smartwatch and tremendous development of WiFi technology, data utilization rate on WiFi network is significantly increasing. As a result, users are wanting to use WiFi network using only a simple identification at a visited place as if they are at their home institute. In this paper, we review the domestic status of eduroam service which supports global extension of wireless network access environment and present the future development perspective of the service in Korea. Besides, we shed light on the current status of WiFi sharing service between domestic universities and propose some methods to facilitate the join of domestic universities in eduroam service.

Keywords : 무선랜 로밍, eduroam, RADIUS, ID 통합, IEEE 802.11

I. 서 론

현재 국내 스마트폰 보급률은 70%에 이르고 있으며

운용되는 스마트폰의 수는 4500만대로 추정되고 있다^[1]. 2015년 3월 우리나라 전역에 설치된 무선 AP들의 수는 약 26만대^[2]이며 이들 중 대부분은 이동통신사들이 자신들의 고객들을 서비스 하기 위한 목적으로 설치해서 운영하고 있다. 이러한 WiFi 기지국의 전국적인 확산과 스마트폰, 스마트패드, 스마트워치 등과 같은 다양한 모바일 단말들의 출현으로 인해 이들이 이용하는 트래픽도 음성이나 웹, 이메일, 동영상, 유튜브 등과 같은 고속의 전송률을 요하는 트래픽 위주로 바뀌고 있다. 이에 따라 데이터 전송을 더욱 고속화시키는 새로운 WiFi기술들이 지속적으로 출시되고 있으며, 전 세계적으로 WiFi망은 2013년 4월 현재 안드로이드 계열 스마트폰의 무선트래픽을 73%나 수용하고 있는 상황이다^[3].

* 정회원, 국방과학연구소 UAV체계단 (UAV Systems PMO, Agency for Defense Development)

** 정회원, 한국과학기술정보연구원 첨단연구망정보보호실 (Dept. of Advanced KREONET Security Service, Korea Institute of Science and Technology Information)

*** 정회원, 전북대학교 컴퓨터공학부 (Div. of Computer Science and Engineering, Chonbuk National University)

Ⓞ Corresponding Author(E-mail: ghcho@chonbuk.ac.kr)

Received ; April 10, 2015 Revised ; May 22, 2015

Accepted ; July 1, 2015

요즘과 같은 글로벌화된 시대에서 사용자는 세계 어느 나라든지 여행을 할 수 있으며, 사용자는 어느 곳으로 여행을 가든지 방문지의 WiFi망에 접근해서 정보를 생산하고 공유할 수 있는 유비쿼터스 접근성을 요구하고 있다^[4]. 이때, 사용자는 방문지 WiFi망을 사용하기 위해 복잡한 인증 절차를 거치지 않고 소속기관이나 국가에서 이용하던 단순한 계정정보-이메일 ID 및 비밀번호-를 이용하여 여행중인 국가에서도 WiFi를 이용하기를 희망한다. 이러한 서비스의 수요는 전 세계로 확산되고 있으며, 해외 연구자들과의 학술교류가 잦고 다양한 공동연구를 수행하는 연구 및 학술 공동체의 경우 이러한 서비스에 대한 수요가 매우 크다. eduroam (educational roaming)은 연구 및 학술 공동체의 사용자가 간단한 인증을 통해 소속 기관의 WiFi를 이용하는 것처럼 방문기관의 WiFi를 이용하게 해주는 글로벌 WiFi 로밍 서비스이다^[5]. 국가 연구망(KREONET: Korea Research Environment Open NETwork)을 운영하고 있는 한국과학기술정보연구원(KISTI: Korea Institute of Science and Technology Information)에서는 2012년에 eduroam 서비스를 국내에 개통하였다. 이후 한국과학기술정보연구원은 eduroam 서비스 연동기관을 계속 확장해 나가고 있으나 아직은 결음마 단계인 상황이다. 우리는 이 논문에서 이러한 글로벌 무선랜 로밍 서비스의 수요가 많음에도 서비스 활성화가 더딘 원인을 분석하고, 이 서비스의 활성화를 위한 방안들을 제시한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 eduroam 서비스에 대한 소개와 서비스와 관련된 연구들에 대해 간략히 살펴본다. III장에서는 국내 eduroam 서비스 현황 및 대학간 무선랜 공동활용 서비스 현황을 살펴보고 이 서비스들을 활용한 eduroam 서비스 활성화 전략을 제시한다. IV장에서는 국내 eduroam 활성화의 열쇠를 쥐고 있는 국내 대학들의 eduroam 서비스 가입 활성화 방안을 제시한다. V장에서는 본 논문의 결론을 내린다.

II. 관련 연구

eduroam은 2003년 TERENA(Trans-European Research and Education Networking Association) 이동성 태스크 포스트팀에서 시작하여 현재는 60여개 국가 서비스에 참여하고 있다. 대륙별로 유럽은 37개의

국가가 유럽의 eduroam 최상위 서버에 연결되어 있다. 한국은 2012년에 TERENA와 양해각서를 체결하면서 유럽의 최상위 서버와 연동하였다. 유럽의 eduroam 서비스는 다양한 도구 제공, 서비스 모니터링, 그리고 사용자 지원 등을 수행하고 있으며 최상위 서버는 네덜란드와 덴마크에서 각각 운영하고 있다. 아시아 태평양 지역은 지역 최상위 서버를 홍콩과 호주에서 각각 운영하고 있으며 호주, 중국, 홍콩, 일본, 대만, 뉴질랜드, 미국, 그리고 캐나다 등이 서비스에 참여하고 있다.

현재, eduroam에 관한 다양한 연구가 진행되고 있으며 eduroam 서비스의 인증에 소요되는 시간을 줄이기 위한 인증구조의 개선 및 서버간 인증정보 교환에 필요한 도메인 정보갱신 효율화 방안이 최근 많은 관심을 끌고 있다. 특히 eduroam의 계층형 인증 구조 대신에 인증서버들이 동등한 자격으로 메쉬형태로 연결되고 각 인증서버가 다른 인증서버들의 도메인 정보들을 모두 저장하는 구조를 제안하는 방법^[6]이 등장하였다. 이 방법에서 새로운 기관들이 eduroam 서비스 가입하는 경우에는 발생하는 도메인 정보 추가 오버헤드를 줄이기 위한 DHT(Distributed Hash Table)에 의한 도메인 정보 갱신방법을 사용하였다. 그러나 이 구조는 가입기관의 수가 급격히 증가하면 각 인증서버들이 저장하고 갱신해야 하는 도메인 정보들의 양 또한 급격히 증가하는 문제점을 가진다.

임의의 사용자가 임의의 방문기관에서 eduroam 서비스의 사용이 허가되는 경우에 사용자에게 할당되는 IP 주소는 방문기관의 IP주소가 된다. 따라서, IP주소 기반의 자원 접근제한이 이용된다면 임의의 방문자는 소속 기관에서는 허용되지 않는 자원을 방문기관에서 불법적으로 접근할 수 있다. 이러한 불법적인 자원접근을 방지하기 위해 VPN(Virtual Private Network)이나 Shibboleth^[7]의 WAYF(Where Are You From) 기능을 이용하여 불법적인 자원접근을 제한하는 방법^[8]이 제안되었다.

임의의 무선단말이 셀룰라 데이터망과 WiFi망을 모두 사용할 수 있는 경우에 두 데이터 망간의 전환시기를 결정하기 위한 지표는 전송성공률과 물리적전송률이 있다. 전송성공률을 결정하는 요소는 전송기회, 충돌 발생횟수, 변조 및 부호화기법 비대칭에 의한 패킷에러율, 데이터와 오버헤드 비율, WiFi를 위한 전송능력 등이 있다. 물리적 전송률은 채널대역폭과 변조 및 부호

화기법 등을 고려하여 결정된다. 즉, WiFi망에서 데이터가 전송될 때 이러한 파라미터들을 고려하여 전송성공률과 물리적 전송률을 측정하고, 이들이 급격히 저하되면 현재의 트래픽을 모두 혹은 일부 셀룰라 데이터망으로 전환시키면 WiFi망의 혼잡률을 크게 낮출 수 있다^[9].

실제 스마트폰 사용자들이 셀룰라망과 WiFi망이 공존할 때, 스마트폰 사용자들은 WiFi망 보다는 셀룰라망을 더 많이 사용하는 것으로 밝혀졌다. 이에 대한 원인은 현재 널리 이용되고 있는 WiFi기술 대부분이 노트북을 이용한 WiFi 사용자를 기준으로 설계되어 있어서 스마트폰과 같은 보다 이용도는 높지만 신호감도가 떨어지는 단말에서는 성능이 저하되기 때문이다. 즉, 사용자들은 신호품질이 떨어지는 WiFi기술을 이용하기 보다는 고품질의 셀룰라망을 더 선호하기에, WiFi 망을 통한 셀룰라 망의 부하분산효과는 크지 않다는 것이다. 이 주장은 131명의 대학생들을 8주간 추적조사한 결과를 통해 실제 스마트폰 사용자들이 셀룰라망과 WiFi망이 공존할 때 이들 간의 사용비율을 측정한 결과로써 증명되었다^[10]. 이 결과에 따르면 셀룰라 망의 WiFi망으로의 데이터 분산 효과가 최대 30%에 불과하다. 그러나 최근의 WiFi 기술 발전추세를 보면 802.11ac, 802.11ad, 802.11ah, 802.11ax 등과 같은 이전에 비해 훨씬 고속의 전송률을 제공하는 기술들이 계속 출시되고 있어서, 스마트폰에서 신호품질 저하를 상쇄할 것으로 기대 된다. 또한, 이러한 고속의 WiFi 전송 기술의 확산으로 인해 셀룰라 데이터망에서 WiFi망 쪽으로 분산되는 데이터의 양이 더 많아질 것으로 예상된다.

III. 국내 eduroam 서비스 현황 및 대학간 무선랜 공동활용 현황

1. 국내 eduroam 서비스 현황

2012년 한국과학기술정보연구원(KISTI)은 국내 교육 및 연구기관의 구성원들에게 언제 어디서나 연구를 수행하고 이에 따른 연구결과를 다른 연구자들과 공유할 수 있도록 글로벌 네트워크 로밍 서비스를 제공하기로 하였다. 이에 따라, KISTI는 이미 유럽과 아시아 태평양 지역에서 널리 이용되고 있는 eduroam서비스를 국내에 도입하기로 하고, eduroam 운영 총괄기관인 TERENA와 양해각서를 체결하고 서명된 준수보고서

표 1. 국내 eduroam 서비스 진행 경과

Table 1. Milestone of Domestic Global WLAN Roaming Service.

날짜	내용
2012.7	TERENA eduroam group과 한국의 eduroam 서비스 연동 합의
2012.8	TERENA에 준수보고서(compliance statement) 제출 및 eduroam 국가 운영자 자격 취득
2012.9	eduroam 테스트베드 구축 및 상호 연동 테스트 완료
2012.11	네덜란드와 미국 현지에서 연동 테스트 완료
2013.6	한국내 KAIST 및 GIST와 eduroam 서비스 연동
2013.8	36번째 APAN 미팅에서 10여개국 40여명의 eduroam 사용자 지원 수행
2014.4	고등과학원 및 포항공대에 eduroam 서비스 연동
2014.6	전남대에 eduroam 서비스 연동

(Compliance Statement)를 제출하여 국가로밍운영자(NRO: National Roaming Operator)의 자격을 취득했다. 이후에 KISTI는 2012년 9월에 자체 테스트베드 구축 및 테스트를 완료하고 2012년 11월에 네덜란드와 미국에서 연동테스트에 성공하였다. 2013년에는 국내 eduroam 활성화를 위해 KAIST(Korea Advanced Institute of Science and Technology)와 GIST(Gwangju Institute of Science and Technology)를 eduroam 서비스 연동기관에 편입시켰고 8월에 대전에서 열린 APAN 36차 미팅에서 10여개 국가의 40여명의 사용자들에게 성공적으로 eduroam서비스를 제공하였다. 2014년에 들어서 KISTI는 고등과학원과 포항공대 그리고 국내 대학간 무선랜 공동활용 서비스(eduWiFi)의 최상위 인증서버를 운영하고 있는 전남대와 서비스 연동을 수행하였다. 표 1은 한국의 eduroam 서비스 연동 진행상황을 보여준다. 현재 eduWiFi 서비스 최상위 인증서버 운영기관인 전남대는 eduroam서비스와 연동이 완료되었지만, eduWiFi 서비스 가입 대학들이 서비스 가입을 주저하고 있어서 eduroam 서비스의 확장에 전환점이 필요한 시점이다. 우리는 국내 대학들의 eduroam 서비스 가입 활성화 방안을 4장에서 자세히 다룬다.

2. 국내 대학간 무선랜 공동활용 현황

2012년부터 전남대에서는 전국에 있는 국공립 대학에 있는 무선랜 자원들을 공유하여 소속대학 학생 및 교직원들이 전국에 있는 어느 국공립 대학에서나 소속

기관처럼 무선랜을 이용할 수 있도록 공동활용 방안을 연구해 오고 있다. 이러한 노력의 일환으로 전국에 산재한 26개 국공립 대학의 무선랜을 하나로 묶어 공동으로 활용하는 서비스인 keuroam을 2013년 3월 시작하였다.

한편, 한국교육전산망(KREN)에서는 2013년 연구과제의 일환으로 keuroam 서비스를 기반으로 전국에 있는 사립대학까지 연동하여 총 36개 대학의 무선랜을 공동으로 활용하기 위한 서비스 eduWiFi를 시작하였다. eduWiFi 서비스는 서울·경기 지역에 6개교(서울대, 경희대, 서울과기대, 한국체대, 한양대, 인천대), 충청지역에 5개교(충북대, 건양대, 공주대, 한국전통문화대, 공주교육대), 호남지역에 11개교(군산대, 전북대, 전주대, 광주교대, 전남대, 조선대, 호남대, 동신대, 목포해양대, 순천대, 전남도립대), 강원지역에 2개교(강릉원주대, 강원대), 영남지역에 12개교(경북대, 금오공대, 포항공대, 대구교대, 경북과기원, 울산대, 울산과기대, 부산교대, 부산대, 한국해양대, 경상대), 그리고 제주지역에 1개교(제주대)를 서비스 하고 있다^[1]. eduWiFi 서비스의 특징을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 각 기관의 무선랜 관리자들이 eduWiFi 서비스 연동 대학의 위치정보 및 인증시스템 정상여부 확인, 각종 기술문서 공유, 연동작업 벤치마킹 자료 획득, 커뮤니티 가입 및 활동 등을 할 수 있는 홈페이지를 구축하였다. 둘째, 사용자들이 eduWiFi 서비스가 제공되는 기관에 방문할 때 마다 수행해야 하는 접속절차를 자동화하는 도구를 만들어 배포하였다. 셋째, 서비스의 대중화를 위해 홍보용 콘텐츠를 제작하여 배포하였다. 넷째, 오픈소스인 Nagios를 이용하여 서비스 운영서버의 모니터링 및 연동대학 인증서버의 정상여부를 확인하는 프로그램을 개발하여 활용하였다. 다섯째, 서비스의 이용빈도 및 수요를 파악하고 추가적인 시설 소요를 얻기 위해 사용자의 ID, 소속도메인, 접속 AP, 이용시간, 이용패킷량과 같은 과금정보를 유지하였다. 여섯째, 서비스의 SSID를 “eduWiFi”로 통일하여 제공했고 해당상표에 대한 로고를 디자인하여 상표등록까지 마쳤다. 마지막으로 서비스 제공지역을 알리는 스티커를 디자인하여 부착했다.

그림 1은 eduWiFi 서비스의 구조를 보여준다. 그림 1에서 보는 것처럼, 대학 1의 사용자 A는 방문한 대학 36의 무선랜을 사용하기 위해 소속 대학에서 사용하던 인증정보를 이용하여 사용자 인증을 시도한다. 해당

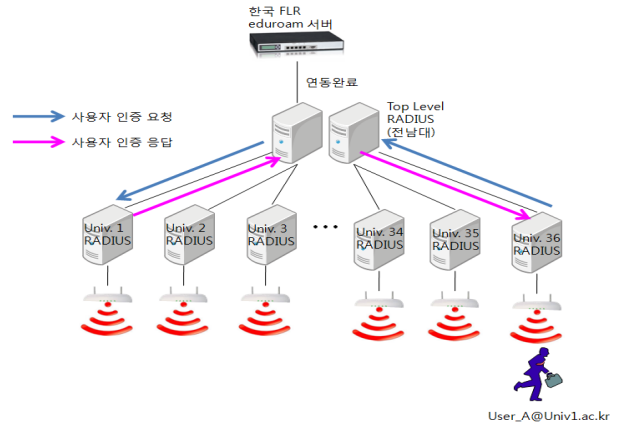


그림 1. eduWiFi 서비스 구조
Fig. 1. eduWiFi Service Architecture.

인증요청은 대학 36의 RADIUS 인증서버에 전달되고, 이 요청은 다시 eduWiFi 서비스의 최상위 서버인 전남대 TLR 인증서버에 전달된다. TLR 인증서버는 인증요청의 사용자가 대학 1 소속(@Univ1.ac.kr) 인것을 보고서 인증요청을 대학 1의 인증서버에 전달하고 그 응답을 받아서 다시 대학 36의 인증서버에 전달한다. 그 인증결과가 성공인 경우에 사용자 A는 대학 36의 무선랜을 사용할 수 있다.

3. 국내 eduroam 서비스 가입 활성화 전략

eduroam 서비스가 국내에 도입된 지 벌써 3년이 다 되고 있음에도 서비스 연동기관이 6개 기관에 머무는 것은 큰 문제이다. 그러나 여전히 eduroam 서비스는 사용자들에게 큰 매력이 있고 서비스 활성화의 잠재력도 아주 큰 편이다. 첫째, KISTI에서 운영 중인 KREONET(Korea Research Environment Open NETwork)은 180여개의 가입기관이 있으며 이들 기관들 마다 각자의 무선랜을 구축하고 있어서 글로벌 무선랜 로밍 서비스로의 활용 가치가 크다. 둘째, 전국 도처에 있는 많은 국제 컨벤션 센터 및 호텔 회의실 들은 해마다 많은 국제 행사들을 개최하고 있고 이들 회의실 들은 무선랜을 구축하여 운영하고 있다. 따라서 각각의 국제 행사 참가자들에 의한 글로벌 무선랜 로밍 서비스에 대한 수요는 날로 증가하고 있다. 셋째, 국가과학기술연구회는 그 산하에 25개 연구기관들을 두고 있으며 이들 기관들이 운영하는 무선랜을 공동으로 활용한다면 글로벌 연구 접속환경 측면에서 큰 과금효과를 가져올 수 있다. 넷째, eduWiFi 서비스에 가입하고 있는 전국

36개 대학의 무선랜을 eduroam 서비스에 모두 연동시킨다면 국내의 글로벌 무선랜 로밍 서비스가 전국으로 확산되는 계기가 될 것이다. 마지막으로, 국내 이동통신 사업자들은 전국 곳곳의 핫스팟 지역에 많은 수의 AP들을 설치하여 무선랜을 운영하고 있으며 이들은 대부분 자신들의 고객들에게만 접속을 허용하고 있는 형편이다. 따라서 이러한 AP들을 공익의 차원에서 개방하도록 하고 이들을 글로벌 무선랜 로밍 서비스에 활용한다면 전국 곳곳에서 언제 어디서나 무선랜 접속이 가능한 유비쿼터스 네트워크 접속환경이 제공될 수 있을 것이다.

IV. 국내 대학의 eduroam 가입 활성화 방안

국내 대학간 무선랜 공동활용 서비스(eduWiFi)의 최상위 인증기관을 운영하고 있는 전남대는 2014년 가입 기관 사용자들의 글로벌 무선랜 로밍을 지원하고자 국내 eduroam 서비스 운영기관인 KISTI의 RADIUS서버와 연동을 완료하였다. 그러나 현재는 전남대만 eduroam 서비스에 가입한 상태이고 나머지 eduWiFi 가입기관들은 아직까지 eduroam 서비스로의 가입을 미루고 있는 상태이다.

eduroam과 같은 글로벌 무선랜 로밍 서비스가 가진 다양한 장점에도 불구하고 국내대학들이 서비스 연동에 소극적인 이유는 크게 보면 정책적인 이유와 기술적인 이유로 나뉜다. 먼저, 정책적인 이유는 다음과 같다. 첫째, eduroam과 같은 서비스는 내가 해외기관의 무선랜을 무료로 이용하는 대신에 해외기관의 사용자에게도 내 기관의 무선랜을 무료로 개방해야 하는 호혜평등의 원리로 동작한다. 따라서 서비스 가입을 원하는 기관은 국내·외 방문자에게 해당기관의 무선랜을 정책적으로 개방해야 한다. 둘째, eduroam 서비스 가입을 위해서는 가입기관의 인증서버가 갖추어져야 하고 그 인증서버와 국가수준의 FLR서버를 연동하기 위한 일부 방화벽 포트들을 개방해야 한다. 셋째, eduroam 서비스의 원활한 동작과 상호운용, 그리고 기술지원을 위한 조직 및 체계가 갖추어져야 한다. 넷째, eduroam 서비스를 지원하는 네트워크와 기관 내부망의 논리적 혹은 물리적 분리를 통해 보안상 취약점을 원천 차단할 필요가 있다. 마지막으로 아직도 많은 기관의 사용자들이 eduroam 서비스의 존재조차도 모르는 경우가 많다. 따라서, 다양

하고 활발한 홍보활동을 통해 eduroam에 대한 잠재된 수요를 발굴해낼 필요가 있다.

한편, eduroam 서비스에 필요한 기술적인 요소는 서비스 운영기관의 무선랜 기반 구축, RADIUS 서버 구축 및 환경 설정, 방화벽 개방, RADIUS 서버간 상호연동 및 사용자 지원 등이 있다. 따라서, 이러한 작업을 원활히 수행하기 위해서는 무선랜을 관리하는 전문인력이 있어야 하지만, 대부분의 기관에서는 추가로 인력을 배치하지 않고 정보통신 및 보안 관리자가 이러한 업무들을 겸하여 수행하도록 하고 있다. 따라서 eduroam 서비스의 도입은 각 기관의 정보통신 및 보안관리 인력에 게 추가적인 업무 부담으로 작용하고 있는 실정이다. eduroam 서비스 활성화에 필요한 기술적인 문제점들을 구체적으로 파악하기 위해서는 2013년 전남대에서 전국의 202개 대학 무선랜 관리자들을 대상으로 실시한 설문조사 결과^[11]를 참조할 필요가 있다. 먼저, 그림 2는 대학의 무선랜 기반구조에 대한 설문조사 결과를 도식화한 것이다. 92%의 대학이 무선랜 서비스를 제공하고 있으며 이들 중 73%가 캠퍼스 전체를 서비스 하고 있었다. 그러나 대부분의 대학(76.7%)이 이동통신사들의 도움으로 무선랜을 구축하였으며 이로 인해 무선랜의 관리도 이동통신사가 주로 수행(92.4%)하였다. 또한, 대부분의 무선랜 관리자(53.4%)은 무선랜 환경이 어느 정도 구축된 후에 eduroam과 같은 무선랜 공동활용 서비스에 가입하기를 희망하였다. 그림 3은 각 대학에서 운영하는 무선랜의 AP 형태에 대한 설문조사 결과를 보여준다. 그림 3에서 보는 것처럼 대부분의 기관이 802.1X를 지원(88.7%)하는 AP를 이용하고 있으며 72%가 보안상 논리적 망분리를 지원하기 위한 다중 SSID

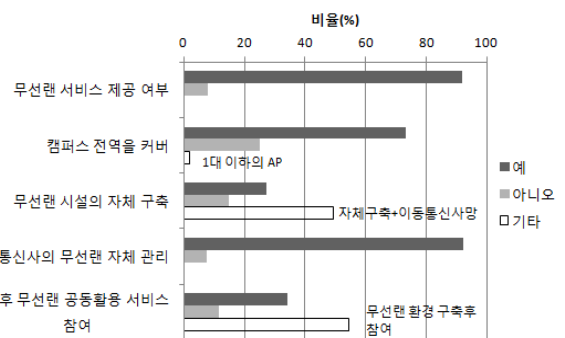


그림 2. 무선랜 기반구조에 대한 설문조사 결과
Fig. 2. Survey on WLAN infrastructure.

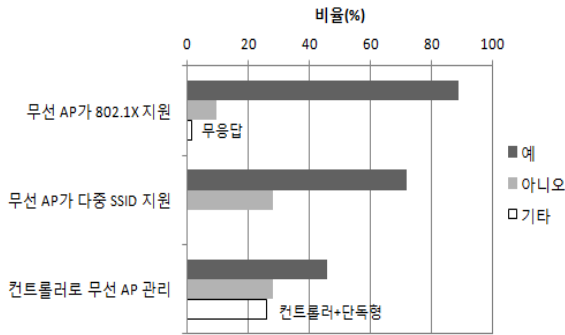


그림 3. 무선랜 AP 형태에 대한 설문조사 결과
Fig. 3. Survey on WLAN AP configuration.

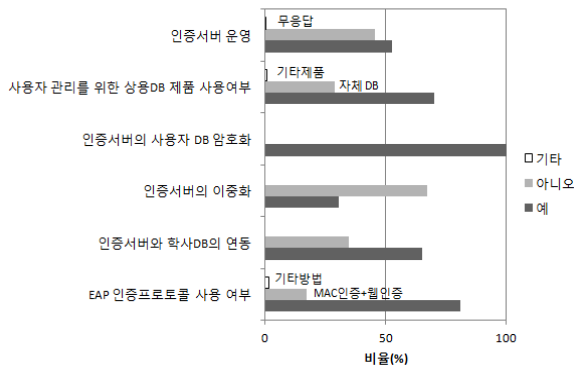


그림 4. 무선랜 인증서버 현황에 대한 설문조사 결과
Fig. 4. Survey on WLAN authentication server status.

지원이 가능한 AP들을 이용하고 있었다. 또한 대부분의 대학(72%)이 무선랜 관리의 효율성을 위해 컨트롤러를 이용하고 있었다. 그림 4는 각 대학에서 운영중인 무선랜 인증서버 현황에 관한 설문조사 결과이다. 그림 4에서 보는 것처럼, 대부분(52.7%)의 대학이 인증서버를 운영하고 있으며 이들 중에서 70.2%가 사용자 관리를 위해 상용DB 제품을 이용하고 있었다. 인증서버의 이중화는 30.6%의 대학에서만 구현되어 있었고 대부분의 대학(65.3%)이 인증서버의 DB를 학사 DB와 연동하여 운영하고 있었다. 인증 프로토콜의 경우에 대부분의 대학(81.1%)이 EAP 기반의 인증 프로토콜을 사용하여 보안적인 문제를 고려했음이 드러났다. 위의 설문조사 결과를 통해 국내 대학들에 eduroam 서비스를 널리 보급하기 위한 기술적인 방안을 다음과 같이 고려해 볼 수 있다.

먼저, 각 대학이 eduroam 사용자에게 무선랜을 개방하기 위해서는 이동통신사의 도움 없이 일부지역이나 자체적으로 무선랜 기반시설을 구축할 필요가 있다. 이

때 AP 등을 효율적으로 운영하기 위해 컨트롤러 기반의 무선랜을 구축하고 보안을 위해 IEEE 802.1X, EAP, 다중 SSID, WIPS(Wireless Intrusion Prevention System) 등을 지원하는 장비를 도입해야 한다. 둘째, 각 대학은 Free RADIUS와 같은 오픈소스를 이용하여 RADIUS 인증서버를 구축하고 국가수준의 FLR서버와 연동할 수 있도록 환경을 설정할 필요가 있다. 마지막으로 각 대학의 무선랜관리자는 인증서버 구축 및 환경 설정, eduroam 연동 지원, 논리적 혹은 물리적 망분리, 모니터링 체계 구축 등의 추가적인 업무 부담을 수행해야 하므로 이들을 도울 수 있는 기술지원 체계를 제공할 필요가 있다.

V. 결 론

앞에서 살펴본 바와 같이 우리나라의 WiFi환경은 수요가 있는 모든 지역을 서비스 할 수 있을 정도로 인프라가 잘 갖추어져 있다. 다시 말해서, 우리 나라는 eduroam 서비스의 확장의 측면에서 아주 우수한 조건을 갖추고 있다. eduroam 서비스는 이러한 무선랜 인프라의 폭발적인 잠재성을 활용하기 위해 2012년 국내에 도입되었으나 현재 가입기관이 6개 기관에 머무는 등 그 성장세가 더딘 실정이다. 특히, 국내 대학들 간의 무선랜 공동활용 서비스인 eduWiFi 소속 대학들이 가입을 주저하고 있는 것은 시사하는 바가 크다. 이러한 서비스 가입이 저조한 이유는 정책적인 측면에서는 서비스 홍보 부족, 무선랜 공유에 대한 거부감, 보안에 대한 불안감, 인프라 구축에 대한 경제적 부담감을 들 수 있다. 기술적 측면에서는 대학 자체망 구축, RADIUS 서버 구축 및 환경 설정, 방화벽 개방 및 상호연동, 사용자 지원에 필요한 기술적 지원 및 체계가 부족한 것이 원인이다. 이러한 정책적 문제점들과 기술적 문제점들을 해결하기 위해서는 보다 전략적인 접근이 요구된다. 이를 위해 관련부처와를 긴밀한 협력을 통해 서비스 홍보 극대화, 서비스 활성화 정책 수립 및 시행, 서비스 연동 신청 기관에 대한 경제적·기술적 지원과 같은 다양한 정책들을 추진해야 한다.

REFERENCES

[1] Computing Center of Chonnam Univeristy,

“Research on Future Network Security for Strengthening CERT-KREONET,” KISTI(Korea Institute of Science and Technology Information) Technical Report, No. K-14-SG-13-05N-1, Oct. 31, 2014.

- [2] WiFi Statistics, National Radio Research Agency, <http://radiomap.go.kr>
- [3] W. Sun, OI. Lee, Y. Shin, S. Kim, C. Yang, H. Kim, and S. Choi, “Wi-Fi Could Be Much More,” IEEE Communications Magazine, Vol. 25, Issue 11, pp. 22-29, Nov. 2014.
- [4] J. Yoon, K. Han, Y. Ji, and D. Cho, “WiFi Roaming Using Access Control,” in Proc. of 2015 Summer IEIE Conference, Vol. 34, No. 1, pp. 1555-1556, Jeju Island, Korea, Jun 2011.
- [5] eduroam, <http://www.eduroam.org>
- [6] R. Sokasane and K. Kim, “Reduce Authentication Delay in eduroam Using Flat Layer Approach,” Int’l Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering, Vol. 9, no. 2, pp. 161-168, Feb. 2014.
- [7] Shibboleth, <http://shibboleth.net>
- [8] L. Tekeni, K. Thomson, and A. Botha, “Concerns regarding service authorization by IP address using eduroam,” in Proc. of Conf. on the Information Security for South Africa(ISSA 2014), pp. 1-6, Johannesburg, South Africa, Aug. 2014.
- [9] R. Kudo et al., “An Advanced Wi-Fi Data Service Platform Coupled with a Cellular Network for Future Wireless Access,” IEEE Communications Magazine, Vol. 52, Issue 11, pp. 49-63, Nov. 2014.
- [10] S. Liu and A. D. Striegel, “Casting Doubts on the Viability of WiFi Offloading,” in Proc. of ACM 2012 SIGCOMM Wksp. on Cellular Networks: Operations, Challenges, and Future Design, pp. 25-30, Helsinki, Finland, Aug. 2012.
- [11] Computing Center of Chonnam University, “Research on Extension of Nationwide University WLAN Sharing Service(keduroam) and Connection with International Roaming Access Service(eduroam),” KREN(KoRea Education Network) Technical Report, Nov. 30, 2013.

— 저 자 소 개 —



왕 기 철(정회원)

1997년 광주대학교 전자계산학과
학사 졸업

2000년 목포대학교 전산통계학과
석사 졸업

2005년 전북대학교 컴퓨터 통계
정보학과 박사 졸업

2006년~2007년 전북대학교 Post-doc 연구원

2008년 전남대학교 Post-doc 연구원

2009년~2013년 한국과학기술정보연구원
선임연구원

2013년~현재 국방과학연구소 선임연구원

<주관심분야 : 네트워크 보안, 시스템 보안, 글로벌
스마트 로밍, ID federation>



조 진 오(정회원)

2000년 호남대학교 전자계산학과
학사 졸업

2005년 단국대학교 전산통계학과
석사 졸업

2015년 전북대학교 정보보호
공학과 박사 수료

2010년~2015년 한국과학기술정보연구원
선임연구원

<주관심분야 : 글로벌 스마트 로밍, 네트워크 보
안, 시스템 보안>



조 기 환(정회원)

1985년 전남대학교 계산통계학과
학사 졸업

1987년 서울대학교 계산통계학과
석사 졸업

1996년 영국 Newcastle 대학교
전산학과 박사 졸업

1987년~1997년 한국전자통신연구원 선임연구원

1997년~1999년 목포대학교 컴퓨터학과
전임강사

1999년~현재 전북대학교 컴퓨터공학부 교수

<주관심분야 : 이동컴퓨팅, 컴퓨터통신, 무선네트
워크 보안, 센서네트워크, 분산처리시스템>