

# 웹 기반 무선 네트워크 실습 애플리케이션 구현

## Implementation of an Application about Wireless Network Practice based on the Web

이 선 응\*, 문 일 영\*\*

Seon Ung Lee\*, Il-Young Moon\*\*

### 요 약

무선 네트워크를 실습하는 데에는 직접 무선 네트워크 장비를 가지고 하는 방법과 시뮬레이터를 가지고 하는 방법이 있다. 그러나 직접 무선 네트워크 장비를 가지고 하거나 시뮬레이터를 가지고 하는 방법은 실습 공간의 부족함과 장비들이 각각 필요한 점, 그리고 시뮬레이터들은 각 PC에 설치하여 실습을 해야 하는 불편한 점들이 있다. 따라서 본 논문에서는 실제 실습 환경을 모델링 하여 실습 애플리케이션에 적용하고 학생용과 교수용에 맞는 모델을 보여준다. 또한 웹 기반에서 설치할 필요 없이 무선 네트워크 실습을 할 수 있는 애플리케이션을 구현 하는 방법을 제시한다.

**Key Words** : Wireless Network, Practice, Based on Web

### ABSTRACT

There are two ways of wireless network practice. One of the ways is to use wireless network equipments directly. And the other way is to use wireless network simulators. But they have some problems such that space limitation, required equipments and setting up the simulators for each wireless network practices. So, in this paper, we showed the model of application for students and professor is modeled from real practice environment. We also suggested algorithms for implementation of an application about wireless network practice based on web.

### 1. 서 론

무선 네트워크는 우리 삶에 깊숙이 들어왔다. 대부분의 사람들이 휴대폰을 들고 다니며, 노트북으로 학교에서나 커피숍의 핫스팟에서 무선 랜으로 인터넷을 하고 있고, 블루투스로 핸드프리를 사용하여 전화를 걸고 받는다. 이러한 무선 네트워크를 가르치는

곳 또한 많이 있다. 이론적으로 수업이 진행이 되지만 실제로 이를 실습할 수 있는 곳은 대학원생들만 할 수 있거나 제한되어 있다. 이로 인해 실무에 적용 가능한 인재를 끌어내리란 거의 불가능하다고 볼 수 있다.

실제로 무선 네트워크 실습을 할 수 있는 환경을 보면, 무선 네트워크 장비를 구하거나 구현하여 실습

\* 한국기술교육대학교 대학원 컴퓨터공학과(kogangdon@kut.ac.kr)

\*\* 한국기술교육대학교 컴퓨터공학부(iymoon@kut.ac.kr)

제1저자 (First Author) : 이선응

교신저자 : 문일영

접수일자 : 2010년 4월 30일

수정일자 : 2010년 5월 15일

확정일자 : 2010년 6월 03일

또는 실험을 한다. 또 다른 방법으로는 무선 네트워크 시뮬레이터 소프트웨어를 통하여 실습할 수밖에 없다. 먼저 무선 네트워크 장비를 직접 이용하게 되면, 장비를 구하는 데 애로사항이 많다. 이런 장비들은 고가이거나 실습할 수 있는 환경에 맞춰져 있지 않다. 그리고 장비를 관리하는 문제나 공간적 제약들이 존재한다. 두 번째로 무선 네트워크 시뮬레이터 소프트웨어를 사용하는 경우는 이 소프트웨어를 배우는 데에도 적잖은 시간이 걸리고, PC 설치하여 실행해야 하는 문제가 있다.

따라서, 본 논문에서는 앞에서 제기된 문제들을 해결하며 좀 더 쉽게 학생들이 실습을 쉽게 할 수 있는 웹 기반의 무선 네트워크 실습 애플리케이션을 구현한다. 이 실습 애플리케이션을 통하여 무선 네트워크 교과목에서 학습자의 학습 능력을 증진시키고, 실제로 무선 네트워크를 구성한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 II장에서는 무선 네트워크 교과목에서 소개되는 일반적인 무선 네트워크 대하여 알아보고, 이를 통하여 구현된 실습 애플리케이션에 적용시킨다. 제 III장에서는 기존의 실습 환경을 모델링하여 웹 기반 무선 네트워크 실습 환경에 적용한 모델을 제안한다. 제 IV장에서는 실습 애플리케이션에 적용된 인터페이스에 대하여 정리하고, 제 V장에서는 본 논문의 결론을 맺는다.

## II. 무선 네트워크 기술

무선 네트워크 교과목에서 소개되는 무선 네트워크 기술을 일반적으로 다음과 같다.

### 1. 셀룰러 망

이동통신은 사용자가 단말기를 통해 음성이나 영상, 데이터 등을 장소에 구애받지 않고 통신할 수 있도록 이동성을 제공하는 통신 서비스를 말하며, 셀룰러망은 이러한 이동통신을 할 수 있는 네트워크를 통칭한다[1].

표 1. 세대별 셀룰러망 기술  
Table 1. The history of cellular technologies

구분	1세대	2세대	3세대	4세대
표준기술	아날로그 통신	TDMA, CDMA, GSM, FD	WCDMA, CDMA2000	표준미확정
전송속도	10kbps 이하	14.4~64kbps	144kbps~2Mbps	100Mbps
주요 서비스	음성	음성, 단문메세지, 저속인터넷	음성, 고속인터넷, 동영상통화	멀티미디어

상용화 시기	1981년	1991년	2000년	2010년 이후
--------	-------	-------	-------	----------

WCDMA는 가장 많은 국가들이 채택하고 있는 제 3세대 이동통신 시스템이다. 우리나라, 유럽, 일본, 미국 그리고 중국 등의 많은 기관들이 3GPP(3rd Generation Partnership Project)을 구성하여 기술 스펙을 발전시켜 나가고 있다.

이동통신을 구성하는 네트워크는 크게 코어 네트워크(Core Network)와 액세스 네트워크(Access Network)로 구분된다.

- 코어 망: 코어 망은 크게 세 가지 기능을 수행한다. 가입자의 번호, 가입자의 현재 위치와 같은 가입자 정보를 관리하는 기능과 유선전화망 서비스와 연결하는 기능과 다른 부가 서비스의 제공을 위한 서버의 기능이 그것이다. 코어망은 전체 망을 총괄하여 관리하는 부분과 각 지역별 액세스 망과 연결되는 부분으로 나눌 수 있다.
- 액세스 망: 액세스 망은 가입자와 직접 연결되는 망으로 가입자의 호 처리, 서비스의 연결 및 정보의 송수신과 같은 기능을 담당한다. 액세스 망의 주요한 거점은 기지국이다.

### 2. 무선 랜 (WLAN)

무선 랜(WLAN : Wireless LAN)은 두 대 이상의 컴퓨터가 선 없이 연결한 상태로, 무선으로 된 로컬 영역 네트워크를 일컫는다. 무선 랜은 스프레드 분광이나 전자기와 기반의 OFDM 변조 기술을 사용하여 제한된 지역 안에 있는 기기끼리 서로 통신할 수 있게 만들어 준다. 이는 사용자가 무선 랜 지원 지역을 돌아다니며 네트워크에 접속할 수 있다는 점을 나타낸다[2-3].

무선 랜은 다음과 같이 네 개의 물리적인 구성 요소로 구성되어 있으며, 이는 그림 1과 같다.

- 분산 시스템(Distribution System): 분산 시스템은 액세스 포인트의 목적지에 프레임 전달하는 데 사용되는 무선 랜의 논리적인 구성 요소다. 분산 시스템을 보통 백본 네트워크라고 부른다.
- 액세스 포인트(Access Points): 액세스 포인트는 무선-유선 브리징 기능을 수행한다.
- 무선 매체(Wireless Medium): 한 스테이션에서 다른 스테이션으로 프레임을 전송하기 위하여 표준은 무선 매체를 사용하는데, 여기에는 여러 다

른 물리 계층이 정의되어 있다. 구조상 여러 물리 계층이 IEEE 802.11 MAC을 지원하기 위하여 개발되었으며, 처음에는 두 개의 무선 주파수(RF) 물리 계층과 하나의 적외선 물리 계층이 표준화되었다.

- 스테이션(Stations): 네트워크는 스테이션끼리 데이터를 전송하기 위해 만들어졌다. 스테이션은 무선 네트워크 인터페이스로 통신하는 기기이다.

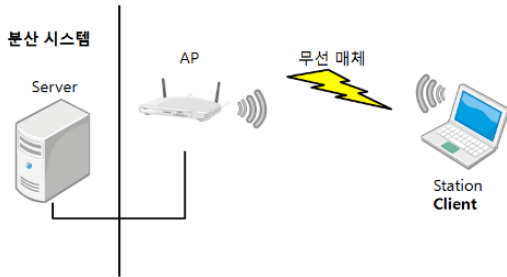


그림 1. 무선 랜의 구성요소  
Fig. 1. Components of WLAN

### 3. 와이브로 (WiBro)

와이브로는 Wireless Broadband의 줄인 말로, 국제적으로는 모바일 와이맥스(Mobile WiMAX) 라는 이름으로 불린다. 처음엔 고속 데이터 통신 기술을 지칭하는 용어로 고안됐지만, 실제 네트워크 구축은 무선 랜처럼 사무실이나 가정에서 자체적으로 구현되는 것보다 통신업체 네트워크로 연결됨으로써 기술명보다 서비스명으로 더 잘 알려졌다. 와이브로는 2.3GHz 대역의 주파수를 이용하며, 시속 60km 이상의 이동성과 1Mbps급의 전송속도를 제공하는 휴대 인터넷 서비스다[4].

와이브로의 가장 큰 기술적 특징은 무선 인터넷 접속에 이동성을 더하였다는 것이다. KT의 네스팟과 같은 기존의 WIFI 기반의 무선 랜 인터넷 접속은 AP(액세스 포인트:Access Point) 장치를 중심으로 일정한 반경(커버리지:Coverage)에 인터넷을 접속할 수 있게 하였으나 AP 장치는 핸드오프(Hand off)를 지원하지 못하기 때문에 일정 범위(셀 커버리지:cell coverage)를 벗어나면 연결이 끊길 수밖에 없었다. 와이브로는 이동통신의 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA:Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 기술 및 셀룰러(Cellular) 기술을 응용하여 서비스 셀을 구성하고 핸드오프를 구현하여 이동하면서 인터넷에 접속할 수 있게 하였다.

### 4. ZigBee

ZigBee 란 IEEE 802.15.4 기반으로 저전력과 저가격을 목표하는 저속 근거리 개인 무선통신의 국제 표준 스펙이다. ZigBee 는 전력소모가 적고 칩 가격이 저렴하고 통신의 안정성이 높아 최근 가장 급속한 발전을 하고 있는 기술이다. ZigBee를 사용하면 무선 개인영역 통신망 내에서 통상 50m 이내의 거리에 떨어져 있는 주변장치들 간에 최고 250 Kbps의 속도로 데이터를 주고받을 수 있다.

그림 2는 ZigBee에서 지원하는 세 가지의 네트워크 형태를 보여주고 있다[5].

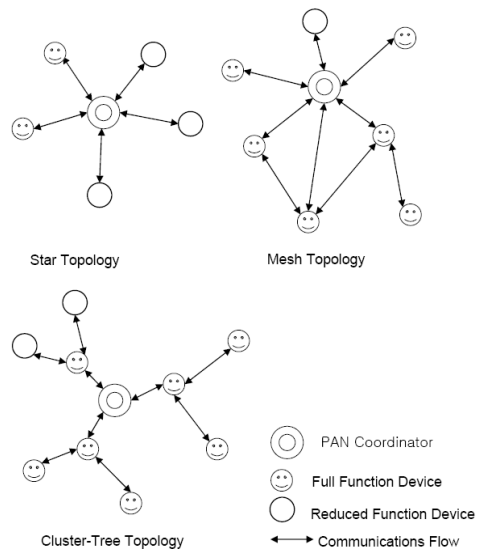


그림 2. ZigBee 네트워크 지원 형태  
Fig. 2. Support form of ZigBee network

ZigBee 네트워크의 메쉬 형태에서, 특정 노드가 다른 모든 노드들을 인식하지 못할 때 이 노드를 경유하지 않고 다른 경로로 네트워크를 스스로 구성할 수 있는 자가 치료기능이 있다.

### III. 실습 환경 모델링

대부분의 실습 환경은 실습 장비를 사용할 때 또는 시뮬레이션을 사용할 때에 따라 달라진다. 실습 장비를 사용할 경우는 직접 모델링을 할 수 없고, 공간 및 재정적 제약이 있으므로, 시뮬레이션을 이용한 실습 환경을 주 모델로 삼았다.

### 1. 시뮬레이션 실습 환경

시뮬레이션 실습 환경은 시뮬레이터로 실습을 한다. 이 시뮬레이터는 전용 장비에 시뮬레이션 응용 프로그램이 탑재된 형태일 수도 있고, 일반 PC에 시뮬레이션 소프트웨어를 설치하여 사용한다. 전자의 경우는 실습 장비를 사용하는 방법과 비슷한 제약들이 존재한다. 후자의 경우는 고가의 시뮬레이션 소프트웨어 혹은 공개 소프트웨어를 이용하여 실습한다. 그러나 실습 환경을 설치하는 방법이 쉽지 않고 사용법이 어려워 추가 교육이 필요하다.

PC에 시뮬레이션 소프트웨어를 설치하여 실습을 할 때, 기본적인 실습 과정은 그림 3과 같다.

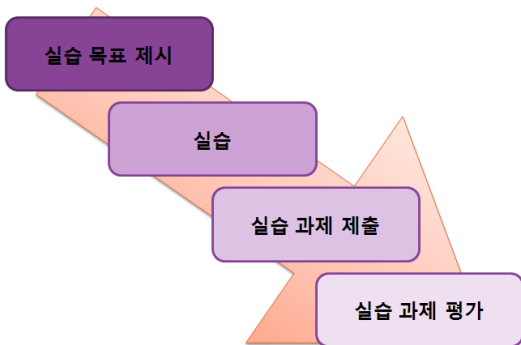


그림 3. 시뮬레이션 실습 과정  
Fig. 3. The process of simulation practice

실습시간이 시작되면 가장 먼저 그 날의 실습 목표가 제시된다. 실습 목표는 일반적으로 과제 내용이고, 어떤 부분을 사용하고 과제를 풀어가는 가이드라인을 제시한다. 가이드라인은 이전 이론 수업에서 강의된 내용의 연속이고 이를 실습할 수 있는 내용으로 정리된 것이다. 학생들은 실습 목표와 주어진 가이드라인을 바탕으로 실습을 진행한다. 그리고 실습의 결과물인 실습 과제는 온라인으로 파일을 제출하거나 보고서 형태로 직접 인쇄하여 제출한다. 그리고 이 제출된 실습 과제를 평가하여 실습 점수를 준다.

### 2. 웹 기반 실습 애플리케이션 모델링

웹 기반 실습 애플리케이션을 구현하기 위해서는 먼저 구현할 대상의 모델링을 한다. 먼저 실습 과정에 대해서 살펴보고, 이를 웹 기반의 실습 과정으로 모델링한다.

웹 기반으로 구현되기 때문에 웹서버를 통하여 교수와 학생 간에 실습 과정을 선행해야 한다. 교수는 실습 과제와 가이드라인을 웹서버에 올린다. 그리고

학생은 올라운 실습 과제를 확인하여 실습을 진행한다. 실습이 다 끝나면 실습 과제를 웹서버에 업로드하여 과제 제출을 마친다. 교수는 제출된 과제들을 웹서버에서 확인하여 평가한다. 이를 그림으로 나타내면 그림 4와 같다.

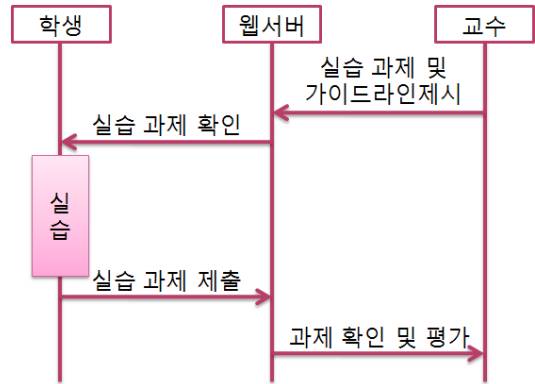


그림 4. 웹 기반 실습 과정 모델  
Fig. 4. The process of simulation practice

위와 같은 과정으로 실습 환경을 구성하기 위해서 교수용과 학생용 각각의 실습 애플리케이션을 구현한다.

## IV. 실습 환경 화면

앞 장에서 제시된 모델링을 적용하여 실제 실습 애플리케이션을 구현한 것은 그림 5와 그림 8과 같다. 그림 5는 학생용 실습 애플리케이션을, 그림 6은 교수용 실습 애플리케이션을 실제로 실행한 모습이다. 이는 모두 Adobe의 Flex로 구현되어 웹 브라우저 상에서 구동된다.

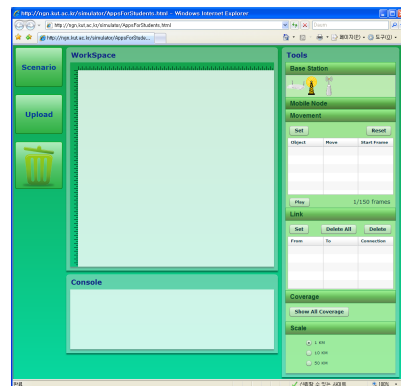


그림 5. 학생용 실습 애플리케이션 화면  
Fig. 5. The screen of practice application for student

학생용 실습 애플리케이션은 네트워크를 통해 웹 서버에 연결되어 실시간으로 실습결과를 저장한다. 그리고 어느 PC에서나 웹 브라우저만 있다면 호환이 가능하고 별도의 설치 없이 실행이 가능하다. 또한 개발툴인 Flex는 좀 더 유연하고 사용자의 흥미를 유발할 수 있는 UI를 구현한다[6].

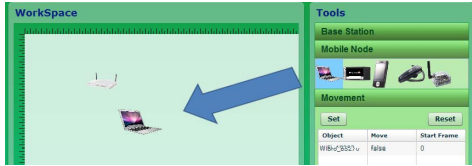


그림 6. 모바일 노드의 추가 화면  
Fig. 6. The screen of inserting new mobile node

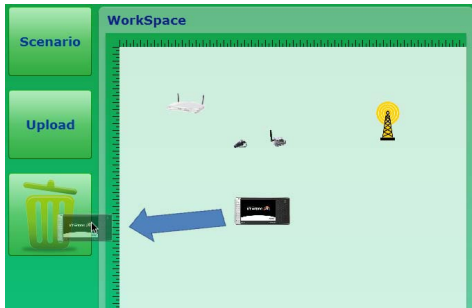


그림 7. 모바일 노드의 삭제  
Fig. 7. The screen of deleting a mobile node

학생용 실습 애플리케이션은 무선 네트워크 과목에서 배우는 기술만 적용되어 배우기 쉽게 구현되었다. 그리고 기존의 시뮬레이션 소프트웨어에서 필요한 부분을 적극 수렴하였다. 또한 큰 버튼과 Drag&Drop을 통해 상호작용을 늘렸다.

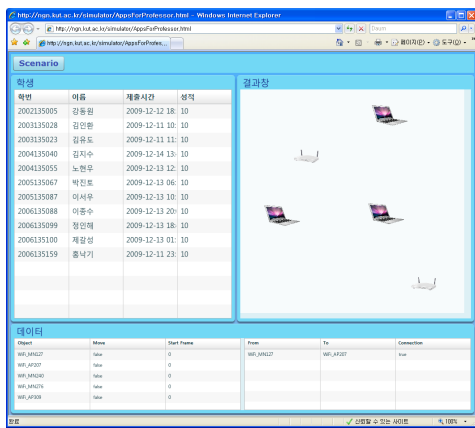


그림 8. 교수용 실습 애플리케이션 화면  
Fig. 8. The screen of practice application for professor

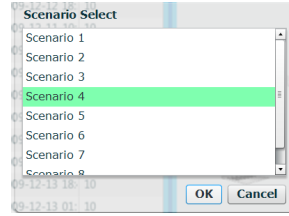


그림 9. 과제 선택 화면  
Fig. 9. The screen of Scenario selector

교수용 실습 애플리케이션은 실습 과제와 가이드라인을 쉽게 제시하며 업로드 된 과제들을 보다 용이하게 평가 및 관리 하였다. 그림 9와 같이 과제를 선택하고 왼쪽 테이블에서 학생을 선택하여 채점한다.

## V. 결론

본 논문에서는 웹 기반의 무선 네트워크 실습 애플리케이션을 구현하였다. 구현된 실습 애플리케이션은 설치가 필요 없이 웹 브라우저 상에서 실행이 가능하고 간단한 UI와 조작법으로 학생들이 쉽게 무선 네트워크 실습을 일반 PC 실습실에서 진행하였다. 교수용 애플리케이션은 각 실습 과제를 쉽게 관리 가능하고 한눈에 볼 수 있게 구현하였다.

이론으로만 진행된 수업과 구현된 애플리케이션을 이용한 실습을 비교해보면, 각 이동통신 기술에 대한 이해도가 구현된 애플리케이션을 통한 실습이 동반되었을 때 더 높게 나타났다. 그리고 웹을 통한 실습이 가능하여 학생들이 가정 혹은 기숙사에서 자유롭게 접속하였고 이로 인해 실습 시간이 늘어나고 이해도가 높게 나타났다.

따라서 제안된 방법은 웹 기반 실습 애플리케이션 개발에서 모범적인 사례가 될 것이다. 앞으로의 과제는 좀 더 학생들의 입장에서 사용하기 쉽고 학습효과를 증대시킬 수 있는 방법을 찾고자 한다.

## 참고 문헌

- [1] 이상근, 조봉열, 여운영, 쉽게 설명한 3G/4G 이동 통신 시스템. *홍릉과학출판사*, 2008
- [2] IEEE Std 802.11-2007 Part 15.4: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, 2007.
- [3] Wireless Lan available at:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless\\_LAN](http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_LAN)

- [4] S. Lee, "The wireless broadband (WiBro) system for broadband wireless internet services", *IEEE communications Magazine*, July 2006.
- [5] "ZigBee Specification", *ZigBee Alliance*, 2008. 01. 17.
- [6] 박차라, 임태수, 이우기, "RIA 기반 개인화 검색을 위한 Widget 응용의 구현", *한국정보과학회*, 정보과학회논문지 : 컴퓨팅의 실제, pp. 402-406, 2007년 11월.

**이 선 웅 (Seon Ung Lee)**

학생회원



2010년 2월 : 한국기술교육대학교 인터넷미디어공학부(공학사)

2010년 3월~현재 : 한국기술교육대학교 컴퓨터공학과(석사과정)

<관심분야> 모바일 플랫폼, 멀

터 인터페이스, UI, UX, RIA

**문 일 영 (Il-Young Moon)**

정회원



2000년 2월 : 한국항공대학교 항공통신정보공학과 (공학사)

2002년 2월 : 한국항공대학교 대학원 항공통신정보공학과 (공학석사)

2005년 2월 : 한국항공대학교 대학원 정보통신공학과 졸업

(공학박사)

2004년 ~2005년 : 한국정보문화진흥원 선임연구원

2005년 3월~현재 : 한국기술교육대학교 컴퓨터공학부 조교수

<관심분야> 무선 인터넷 응용, 무선 인터넷, 모바일 IP