

석사학위논문

# IEEE 802.11 무선 LAN 표준을 이용한 Smart Classroom 통신시스템의 설계

지도교수 김철민



제주대학교 교육대학원

컴퓨터교육전공

강정숙

2003년 2월

# IEEE 802.11 무선 LAN 표준을 이용한 Smart Classroom 통신시스템의 설계

지도교수 김 철 민

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함.

2002년 6월 일

제주대학교 교육대학원 컴퓨터교육 전공

제출자 강 정 숙



강정숙의 석사학위 논문을 인준함.

2002년 6월 일

심사위원장 이 정 훈 인

심사위원 김 철 민 인

심사위원 박 찬 정 인

<국문초록>

IEEE 802.11 무선 LAN 표준을 이용한 Smart Classroom 통신시스템의 설계

## 강 정 숙

제주대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공

지도교수 김 철 민

본 논문에서는 무선 LAN(Local Area Network) 환경에서의 컴퓨팅 환경을 일상생활에서 사용되는 도구들이 지능적 도구화 해나가고자 하는 UBICOMP(ubiquitous computing) 기술을 응용하여 미래형 교실인 스마트 클래스룸(smart classroom)을 설계하였다. 스마트 클래스룸은 무선 LAN 환경을 기반으로 설계되어야 하며 무선 네트워킹 표준안 중에서 IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers) 802.11 무선 LAN 환경을 스마트 클래스룸에 적용하기 위하여 다음과 같은 절차를 통해 연구하였다.

첫째, 정보통신기술의 발달이 교육환경에도 도입이 되어 변화되는 미래의 교육환경을 분석하고 교육 지원 시스템 설계 전제사항을 제시하면서 무선 LAN 환경 도입의 필요성을 제시하였다.

둘째, 무선 LAN 환경인 UBICOMP 기술의 특징과 연구 사례를 통하여 미래형 교실인 스마트 클래스룸을 설계하였다. 설계된 스마트 클래스룸 환경에서 인자들의 트래픽 특성을 파악하여 교사영상, 학생영상, 원격지학생보드 3개의 인자는 실시간 메시지에 분류하고 교사음성, 화이트보드 인자는 비실시간 메시지 인자로 분류하였다.

셋째, IEEE 802.11 무선 LAN 표준안에 적용하기 위하여 분류된 실시간 메시지와 비실시간 메시지 인자들을 무선 LAN의 시간축인 CFP(Collision Free Period)구간과 CP(Collision Period)구간에 각각 적용하여 SMPL을 기반으로 모의실험을 수행하였다.

넷째, 모의실험 대상으로 윈도우 크기에 따른 비동기 데이터의 응답시간, 윈도우 크기에 따른 유효대역폭, 실시간·비실시간 트래픽 부하에 따른 응답시간을 측정하였다.

다섯째, 모의실험 결과 실시간 메시지 전송시간은 대역폭 할당 기법에 의해 주기내 전송을 보장받을 수 있고 윈도우의 크기에 따른 비동기 데이터 응답시간과 유효대역폭은 서로 상충관계임을 알 수 있어, 적절한 윈도우의 크기를 찾는다면 비동기 데이터의 응답시간도 보장받을 수 있음을 파악하였다.

본 논문에서 분석된 비실시간 트래픽은 수용할 수 있으나 상대적으로 트래픽이 증가하는 경우 비동기 데이터에 대한 응답시간이 급격히 연장되므로 부하를 제어하는 방식의 도입이 필요하다.

이런 실험 과정을 거쳐 UBICOMP를 적용한 스마트 클래스룸이 IEEE 802.11 무선 LAN 표준안의 응용 분야에 적합하며 스마트 클래스룸이 대표적인 미래형 교실로써의 학습환경으로 변화되어갈 것으로 기대된다.

---

※ 본 논문은 2002년 8월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임.

# 목 차

초 록 .....	i
표 차 례 .....	v
그 립 차 례 .....	vi
<b>I. 서 론</b> .....	1
1. 연구의 필요성과 목적 .....	1
2. 연구 내용 및 방법 .....	3
<b>II. 이론적 배경</b> .....	4
1. 미래의 교육환경 .....	4
1) 미래의 교육환경 분석 .....	4
2) 교육지원 시스템 설계 전제 사항 .....	4
3) 교육방법 .....	5
2. UBICOMP(ubiquitous computing)의 배경 .....	5
1) XEROX PARC의 연구 사례 .....	6
2) 스마트 홈(smart home)의 등장 .....	8
3. UBICOMP 환경이 되기 위한 기능적 조건 .....	9
4. UBICOMP를 적용한 미래의 교실 스마트 클래스룸의 요건 .....	10
1) 교실 사용자 인터페이스 .....	10
2) 교실 학습 환경의 지능화 .....	10
5. 스마트 클래스룸(smart classroom) .....	11
1) 스마트 클래스룸의 설계 .....	11

2) 스마트 클래스룸의 구성 요소 .....	12
(1) 얼굴과 음성 확인 .....	12
(2) 학습활동 .....	13
(3) 가상 마우스 .....	13
<b>III. 적용 방안 .....</b>	<b>15</b>
1. 제스처와 음성인식 .....	15
1) 제스처 인식 과정 .....	15
2) 음성인식의 단계 .....	16
(1) 전처리 단계 .....	17
(2) 분할 단계 .....	17
(3) 인식 단계 .....	18
2. 무선 LAN의 배경 .....	18
1) 무선 LAN의 정의 및 목적 .....	18
2) 무선 LAN 표준 .....	20
(1) 무선 LAN의 표준화 동향 .....	20
(2) IEEE 802.11 무선 LAN 표준 .....	20
(3) 물리적 계층 사양 .....	23
(4) 매체 접근 제어(MAC) 계층 .....	24
3) 무선 LAN의 성능 및 응용분야 .....	25
<b>IV. 네트워크 성능 실험 .....</b>	<b>28</b>
1. 무선 LAN의 인자 .....	28
2. 스마트 클래스룸 인자들의 트래픽 특성 .....	30

3. 실험 결과 .....	33
V. 결 론 .....	38
참 고 문 헌 .....	40
ABSTRACT .....	42



## 표 차 례

[표 1] 무선 LAN의 응용 분야 .....	27
[표 2] 스마트 클래스룸의 학습환경 .....	30
[표 3] 1학년 전자계산일반 프리젠테이션 수업 활용 .....	31
[표 4] 1학년 상업경제 프리젠테이션 수업 활용 .....	32



## 그림 차례

[그림 1] 미래형 스마트홈 개념도 .....	9
[그림 2] 스마트 클래스룸의 설계 .....	12
[그림 3] 얼굴 인식 시스템의 구성도 .....	13
[그림 4] 스마트 클래스룸의 시나리오 .....	14
[그림 5] 제스처의 해석과 인식 .....	16
[그림 6] 음성인식 과정 .....	17
[그림 7] OSI 참조모델과 IEEE 802 LAN 표준 .....	21
[그림 8] 무선 LAN의 구성 .....	23
[그림 9] 무선 LAN의 시간 축 .....	28
[그림 10] 윈도우 크기와 응답시간 .....	34
[그림 11] 윈도우 크기에 따른 유효대역폭 .....	35
[그림 12] 실시간 트래픽에 따른 응답시간 .....	36
[그림 13] 비실시간 트래픽에 따른 응답시간 .....	37