

## u-Class Gateway: IEEE802.11b/g 기반 컴퓨터 영상 송수신 장치

김 풍 일\*, 이 동 유\*\*, 이 세 훈\*\*\*, 진 영 배\*\*\*\*

## u-Class Gateway: IEEE802.11b/g based Computer Audio/Video Trans&Receiver Device

Pung Il Kim\*, Dong Yoo Lee\*\*, Se Hoon Lee\*\*\*, YongBae Jin\*\*\*\*

### 요 약

컴퓨터 영상 화면을 아날로그 음성영상신호로 변환한 후 무선으로 송신하여 처리하기 때문에 해상도가 낮아 화질이 떨어진다. 또한 대형프로젝션TV에 보낼 영상화면의 단말기 RGB포트에 게이트웨이를 직접 연결해야 하는 불편이 따른다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 이 논문에서는 IEEE802.11b/g 무선네트워크 기반에서 대용량 영상데이터를 최대 54Mbps의 속도로 송수신할 수 있는 무선통신시스템 개발과 이를 게이트웨이에 적용하여 영상데이터까지 무선으로 처리할 수 있도록 하는 장치를 개발하고, 대용량 영상데이터 송수신 처리 소프트웨어를 개발한다.

▶ Keyword : 영상 송수신(Video trans/receiver), 무선네트워크(Wireless Network), 게이트웨이(Gateway)

### 1. 서 론

우리나라는 몇 년간에 걸쳐 인터넷이나 무선랜, 블루투스, MP3 등 정보통신 분야에서 급속한 발전을 하고 있고 최근에 DMB 방송서비스를 시작으로 와이브로의 차세대 이동통신서비스가 실용화될 전망이다[1].

정보통신의 발전에 따라 현재 일선 초·중·고등학교의 각 교실은 유선네트워크 기반의 컴퓨터와 대형 프로젝션TV가 설치되어 있어 e-러닝을 활용한 교실수업을 진행하고 있고 점차 확대되어 가고 있는 추세이며, 교육인적자원부의 『e-러닝 내실화 고도화 계획』에 따르면, 학생들에게 모바일 학습 단말기(Tablet PC, UMPC)를

지급하여 언제, 어디서나 온라인 학습을 할 수 있는 U-School을 2008년부터 점진적으로 보급, 구축할 계획이다[2].

유코리아의 U-Class Gateway는 단말기(Tablet PC, UMPC)와 단말기를 무선으로 연결하여 유비쿼터스 환경의 교실을 구축하고, 또한 휴대용 무선통신기기부터 대형프로젝션TV까지도 무선으로 음성과 영상을 송수신할 수 있는 U-러닝 교실 수업 환경을 손쉽게 구축하여 준다. 하지만 U-Class Gateway의 무선음성 영상송수신기는 컴퓨터 영상 화면을 아날로그 음성영상신호로 변환한 후 무선으로 송신하여 처리하기 때문

• 제1저자 : 김풍일

\* (주)유코리아, \*\* STX엔진(주), \*\*\* 인하공업전문대학, \*\*\*\* 충청대학

에 해상도가 낮아 화질이 떨어진다. 또한 대형프로젝션 TV에 보낼 영상화면의 단말기(Tablet PC, UMPC) RGB 포트에 U-Class gateway를 직접 연결해야 하는 불편이 따른다.

이를 해결하기 위해서는 IEEE802.11b/g[3] 기반에서 컴퓨터간의 무선 통신은 물론 컴퓨터 영상까지도 일방의 영상장치와 무선으로 송수신할 수 있는 시스템 개발이 필요하다.

이 논문은 IEEE802.11b/g 무선네트워크 기반에서 대용량 영상데이터를 최대 54Mbps의 속도로 송수신할 수 있는 무선통신시스템 개발과 이를 U-Class Gateway에 적용하여 영상데이터까지 무선으로 처리할 수 있도록 하는 장치를 개발하고, 클라이언트 단말기에 대용량 영상데이터 송수신 처리 소프트웨어를 개발하는 것에 대한 연구 개요이며 중소기업청 산학공동연구의 진행중인 프로젝트이다.

## 2. 관련기술 현황

### 2.1 국내 관련 기술의 현황

무선랜(Wireless LAN) 기술은 현재 경쟁이 심화되어 가격이 빠르게 하락하면서 노트북과 PDA 등 컴퓨터뿐만 아니라 프린터 등의 주변기기와 디지털가전기기까지 확대 적용되고 있어, 유비쿼터스 네트워크를 실현하는 핵심 기술로서 중추적 역할을 담당하고 있다. 그러나 IEEE802.11b/g 기반의 컴퓨터 영상 데이터를 압축·복원하는 기술과 디지털 변복조방식, 광대역 데이터를 실시간 데이터전송기술을 적용한 무선송수신기는 아직 출시되어 있지 않다. 단지, 컴퓨터 영상 화면을 아날로그 음성영상신호로 무선 송수신하는 제품은 (주)시그마컴 외에 몇몇 업체가 있다.

### 2.2 국외 관련 기술의 현황

IEEE802.11b/g 기반의 컴퓨터 영상 무선 송수신 처리와 관련한 제품이 출시되고 있으며 영국 Lindy사의 Wireless Projector Server가 출시되고 있고, 미국 Pegasus Wireless Corporation의 WiJET, 일본의 경우 Epson, Panasonic 등의 무선프로젝터 등이 출시되고 있지만 e-러닝을 활용한 교실수업 진행을 위한 무선통신시스템 구축은 개념정립단계에 있다.

## 3. 영상 송수신 처리 시스템 설계

이 장에서는 U-Class Gateway와 외부 영상 장치와 연결을 위한 무선 기반 송수신 처리 시스템을 설계한다.

### 3.1 시스템 개요

시스템의 전체 구성도는 그림 1과 같으며, 연구개발 내용으로는 다음과 같다.

- ① 무선영상데이터 모뎀 설계 및 제작
- ② 영상압축복원보드 설계 및 제작
- ③ 코딩기술 알고리즘 설계 구현
- ④ 광대역무선송수신기 설계 제작
- ⑤ 대용량 영상데이터 송수신(Client 단말기) 처리 소프트웨어 개발

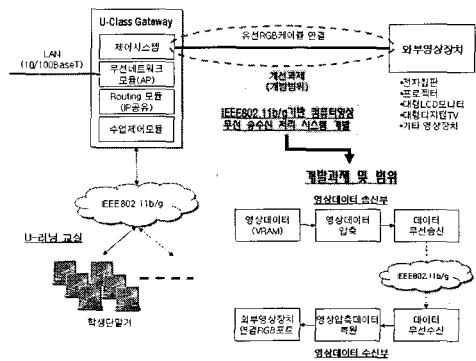


그림 1 무선기반 영상송수신 장치 구성도

### 3.2 영상데이터 송신부

영상데이터 부호기는 복합부호화(Hybrid Coding) 기법 적용하여 움직임 보상에 의한 예측부호화 기법과 DCT를 사용하는 변환부호화 기법 결합한 방식을 적용하였다 [4,5,6]. 그림2는 영상부호기의 내부구조로 정보 부호화의 알고리즘을 절차를 나타냈다.

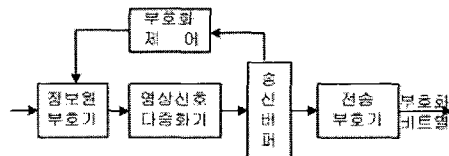


그림2 영상부호기의 내부구조

정보원부호기 알고리즘 절차는 그림2와 같은 구조를 가지며 영상 신호가 입력되면 시간과 공간방향에 상관성이 존재한다. 여기서 공간방향 상관성은 인접화소간의 유사성을 나타내고 시간 방향 상관성에는 동영상의 물체나 배경의 정지 또는 작은 움직임으로 화면간 많은 상관성이 존재한다. 그리고 휘도신호에 대한 움직임 보상을 통해서 화소로 변환되고 DCT 변환하여 공간방향 정보를 압축한다. 그리고 영상신호다중화를 수행한다. 본 기능은 움직임 보상을 이용하여 프레임 예측과 DCT변환에 의해 화물분포는 한쪽으로 편중되어 허프만부호화에 의한 가변길이부호화(VLC)가 진행되어 영상복원용 여러 가지 시간동기 및 대블록의 움직임 및 부가형식에 대한 부가정보가 필요하다. 따라서 영상데이터와 부가정보를 다중화하여 화면층, 대블록 모음층, 대블록층, 블록층 등 4개 계층 구조의 형태로 전송한다.

그리고 송신버퍼는 영상의 복잡도나 움직임에 따라 그 부호화된 데이터 발생량 변화를 흡수하고 일정한 전송속도로 전송하기 위하여 설치하여 버퍼의 점유율에 따라 영상 부호화를 제어하는 기능을 수행한다. 전송부호기는 영상 데이터는 가변길이 부호화를 적용함에 따라 가변길이 부호화는 오류가 발생했을때 복호기가 어디서부터 다음 부호화 이 시작되는지 모르게 된다. 따라서 이러한 비트 오류 발생을 제어하기 위해서 오류정정 부호화 기법을 적용한다.

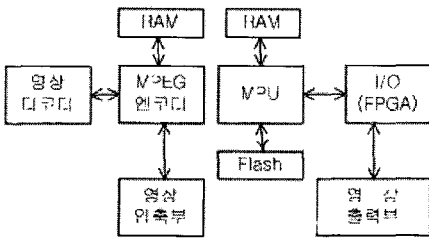


그림 3. 영상데이터 송신부의 구조

이 장치는 아날로그 영상을 입력받아 MPEG4 디지털 영상으로 압축하고 그 데이터를 Clock, Sync 입력에 동기하여 출력하여 주는 장치이다. 영상 압축장치는 영상입력부, 영상압축부 그리고 영상 전송부로 구성되어 있다. 영상입력부는 아날로그 영상을 입력받아 디지털화 하여주며 영상 압축부는 디지털화 된 영상을 MPEG4 알고리즘을 이용하여 압축하여 주며 영 압축 디지털 영상데이터를 출력하는 역할을 수행한다.

### 3.3 영상데이터 수신부

영상데이터 복호기는 복합부호화(Hybrid Coding) 기법 적용하여 움직임 보상에 의한 예측부호화 기법과 DCT를 사용하는 변환부호화 기법 결합한 방식을 적용하였다. 그림4는 영상복호기의 내부구조로 정보 복호기의 알고리즘을 절차를 나타냈다.



그림 4. 영상복원기의 내부 구조

전송복호기는 비트 오류 발생을 제어하기 위해서 오류정정 부호화 기법을 적용하였고 수신버퍼는 영상의 복잡도나 움직임에 따라 그 복호화된 데이터 발생량 변화를 흡수하고 일정한 전송속도로 전송하기 위하여 설치하여 버퍼의 점유율에 따라 영상 복호화를 제어하는 기능을 수행한다. 부호화기에서 다중화된 영상데이터를 역다중화하여 여러 가지 시간동기 및 대블록의 움직임 및 부가형식에 대한 부가 정보를 추출한다. 따라서 영상데이터와 부가 정보를 분리하여 화면층, 대블록 모음층, 대블록층, 블록층 등 4개 계층 구조를 각각 추출하여 원 신호를 복원하게 된다.

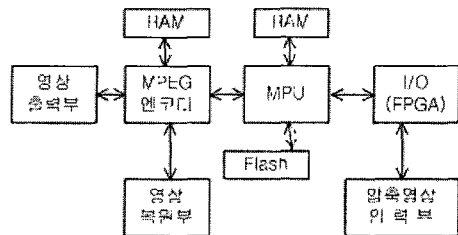


그림 5. 영상데이터 수신부의 구조

영상데이터 수신부는 압축 영상 입력부, 영상 복원부 그리고 디지털 압축영상수신부로 구성되어 있다. 영상출력부는 아날로그 영상을 출력하여 주는 역할을 수행하고 영상 복원부는 수신된 디지털 압축 영상 데이터를 MPEG4 알고리즘을 이용하여 복원하여 영상 출력부로 전달하여 주며 압축 영상 입력부는 압축 디지털 영상데이터를 수신하여 영상복원부로 전달하여 주는 역할을 수행한다.

### 4. 실험 및 평가

실험을 위해 2007년도 말 개발 완료 후 시범 2개교 4개 학급을 선정하여 과학 과목에서의 적용을 한다. 이때 성능 평가를 위한 기준은 표 1과 같다.

표 1 성능 평가

평가항목 (주요성능)	단위	세계최고 수준	개발전국내수준	개발목표치	평가방법
데이터 속도	Mbps	54Mbps	54Mbps	54Mbps	KS
지원해상도	Pixels	2,048x1,536	640x480	2,048x1,536	KS
송신출력	dBm	20	20	20	KS
통신거리	m	10	10	10	KS

### 5. 결론

이 연구가 성공적으로 수행 완료되면 다음과 같은 파급 효과를 얻을 수 있다.

기술적 측면으로는 대용량 데이터 전송, 광대역 신호처리 및 유비쿼터스 시장 진출을 선도할 수 있는 발판과 컴퓨터 영상 무선 송수신 처리기술이 확보됨에 따라 U-교실용 전자칠판, U-교실용 프로젝터 등 다양한 제품에 적용 가능하다. 또한, 무선통신 관련 핵심 칩/부품 개발에 따른 부품 설계/제작 기술 향상 및 제작 설비 인프라 형성, 통신 전문 인력 육성 및 저변 확대, 산·학·연 연계 개발을 통한 소요 기술교육 및 신이론 적용 기회를 얻을 수 있다. 경제, 산업적 측면에서는 현재 교육인적자원부에서 추진하고 있는 U-러닝 교실 구축사업에 필수장비로 자리매김하여 교육정보화 산업을 활성화할 수 있다.

### 참 고 문 헌

[1] 와이브로(WiBro) 시장동향레포트, 2006  
 [2] 교육인적자원부, 학교 혁신과 교육기회 확충을 위한 e-러닝 내실화-고도화 계획, 지식정보정책과

-2588, 2006.7  
 [3] MATTBEW S.GAST, 802.11 WIRELESS NETWORKS, O'REILLY, 2005  
 [4] Ronald J. Tocci Neal S Widmer , Digital System Principles and Applications, Eighth Edition  
 [5] Sklar, Digital Communications Fundamental and Applications, Second Edition  
 [6] 김재균, 영상통신시스템, 영지문화사, 초판, 2000. 1