

# 모바일 양방향 화상 교육시스템 개발에 관한 연구☆

## Mobile Interactive Broadcasting Learning Solution Study on Development of Education

김 태 달\*                      이 병 권\*\*  
Kim Tai-dal                  Lee Byung Kwon

### 요 약

최근, 초고속 인터넷망의 발전으로 실시간으로 화상회의 시스템 구축이 가능하게 되었다. 아직도 SD 급의 소프트웨어 코덱을 사용한 화상시스템이 존재하며 모바일 시스템을 이용한 양 방향 시스템이 있지만 대부분 화상시스템으로 영상만 주고받는 실정이다. 본 연구에서는 HD 웹-캠을 사용하여 양 방향 실시간 방송교육 시스템을 구축하고 모바일 시스템에서도 동시에 청취 가능한 시스템을 개발했다. 이를 위해 H.264 표준 영상 압축 기술을 이용한 고대역 압축 기술을 적용하였고, 스마트폰 방송을 위한 스트리밍 서버를 개발하여 적용했다. 영상공유, 문서, 웹-공유가 실시간으로 가능하게 되었다. 또한, WiFi 존에서 사용되는 사설 IP를 언제 어디서나 사용 가능하게 공인 IP로 변환 가능한 기술인 IP 터널링 기술을 적용했다.

### ABSTRACT

Recently, Development of high-speed internet networks can be a real-time video conference system. SD-quality still images using the software codec system exists, and two-way system with mobile systems, but in most video only send and receive video system.

In this study, HD web-cam using the two-way live broadcasts simultaneously in the education system and the mobile system has developed an audible system.

In the study using the H.264 standard video compression techniques were applied to high-bandwidth compression technology, smart phones, to develop a streaming server for broadcasting were applied.

Video sharing, document, web-sharing was made possible in real time. In addition, the private IP for WiFi zone, available anytime, anywhere that can be converted to a public IP technology, IP tunneling technology applied.

☞ keyword : HD Cam(High-definition Cam), 양방향 화상(Bidirectional Moving Picture), 판서 공유(Shared Writing), 웹 공유(Shared Web)

## 1. 서 론

초고속 인터넷 망이 확대되면서 실시간 화상시스템이 설치되고 운용되지만 아직도 SD급 소프트웨어 코덱을 사용하고 있다. 또한 HD급의 하드웨어 코덱을 사용하여 시스템을 구축하지만, 전용 HD 카메라를 사용하고 전용 하드웨어 코덱을 사용함으로써 고비용으로 시스템이 구성되는 단점을 갖고 있다[10].

이러한 방법으로 구축된 화상 및 영상회의 시스템은 화상 및 다중 접속에 대한 부분에 중점을 두어 구축된다

[1]. 기존의 경우 화상 시스템을 구현하기 위해서는 발표 자료 및 교육자료 공유, 실시간 양방향 판서, 웹공유 기능을 포함 별도의 시스템을 추가 도입해야 하므로 관리적인 면이나 비용적인 측면에서 경쟁력이 부족한 실정이다.

이에 본 연구개발에서는 HD급 양방향 화상시스템 및 모바일 상에서 실시간 강의 참여가 가능한 시스템을 구현했다.

개발된 시스템은 HD급 양방향 화상시스템은 HD급 (1024\*768)화상을 단절됨이 없이 실시간으로 원격지와 통신하며 양방향 판서기능, 문서 공유기능(PPT ,HWP, DOC. etc), 웹 공유기능 및 실시간 라이브 방송기능을 포함하고 있고, 모바일(스마트폰) 사용자가 언제 어디서나 강의에 참여하고 수강이 가능하도록 설계 개발했다.

실시간 라이브 방송기능은 개인이 저렴한 비용으로 실시간 HD 방송국을 개설하여 UCC 및 블로그로 활용이 가능하다. 또한 HD급의 고화질을 H.264 하드웨어 코덱을 사용함으로써 원격지의 실물을 현장감 있게 중계가

\* 중신회원 : 청운대학교 컴퓨터학과 정교수(주저자)  
ktd@chungwoon.ac.kr

\*\* 정 회 원 : 이슬정보통신 연구소장(교신저자)  
sonic747@hanmail.net

[2011/09/16 투고 - 2011/09/26 심사 - 2012/01/05 심사완료]

☆ 본 논문은 청운대학교 2011년도 학술연구과제비로 연구가 수행됨.

가능하다. 추가된 기능인 양방향 동시 판서기능 및 문서 공유기능을 이용한 제품 홍보 및 교육의 보조 도구로 one shot 서비스 또한 가능하도록 개발했다.

## 2. 관련연구

현재 국내에서는 H사와 P사 및 S사에서 화상시스템을 발표하고 시장에 진출하고 있다. 이들 시스템 대부분은 고가의 장비를 이용하여 시스템을 구축하고 있다.

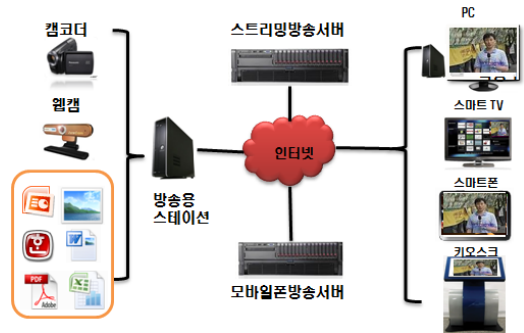
S사의 경우 프린트스 3000과 1000 등을 선보이면서 1:1 화상시스템을 선보이고 있다[11]. 이 시스템은 대화자의 모니터 크기가 실제 사람과 비슷하게 화면을 보여 줘서 마치 앞에 있는 것과 같은 환경으로 구축하고 서비스한다. 하지만 업체 관계자나 경쟁사들은 차별화된 기술보다는 가격추진에서 향후 경쟁력을 확보하지 못함으로 고전이 예상된다. 이는 비단 S 사만의 문제는 아니다. 또한 화상의 화질과 다중 접속자의 수를 고려한 시스템으로 실질적인 교육 및 회의에 필요한 기능인 양방향 판서, 문서 공유, 웹 공유, 라이브캠 기능을 지원하지 않고 있어 고비용의 화상시스템을 구축해도 별도의 장비와 시스템을 추가 구매해야 되는 이중 투자의 문제점을 내포하고 있다. 또한 기본적으로 방송되는 내용이 모바일(스마트폰) 연동된 시스템을 제공하지 못하는 실정이다[8].

이에 본 연구에서는 HD급 화상시스템을 저렴한 가격으로 구축하고, 화상은 물론 문서공유, 양방향 판서, 웹 공유 및 라이브 캠을 지원하는 시스템을 통한 스마트폰과 연동되어 사용자 측면에서 언제 어디서든지 방송교육을 참여 가능하도록 했다. 본 시스템의 특징 중 하나는 기본 방송의 단방향성을 갖는 부분을 해결하기 위해 양방향 방송이라는 개념을 도입한 것이다. 결론은 개인 맞춤형 교육 방송시스템이다[5].

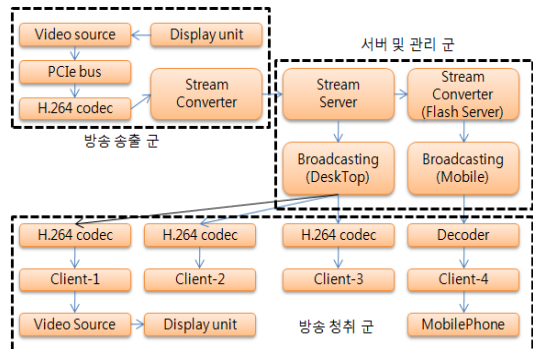
H.264는 이전 방식에 비해 고밀도의 압축률을 제공하는 새로운 비디오 압축 표준으로서, MPEG-4 AVC 라고도 불린다[2]. H.264 표준은 기존의 MPEG-4 ASP보다 두 배정도 더 많은 압축률과 보다 개선된 인식 품질을 제공한다. 또한, H.264 표준은 1 Mbps 이하의 속도에서 DVD 수준의 고품질 비디오를 제공할 수 있으며[9], 무선이나 위성 및 ADSL 인터넷 접속을 통해 동작을 완벽하게 재생하는 비디오를 제공한다[4]

## 3. 양방향 화상교육시스템

양방향 화상 교육시스템은 영상은 물론 각종 멀티미



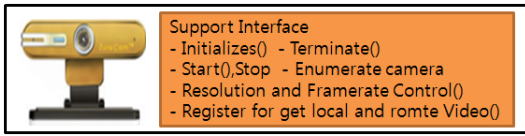
(그림 1) HD급 양방향 화상 시스템 구성 체계



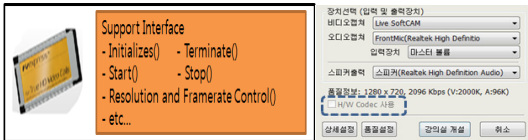
(그림 2) 모듈단위 운용 블록도

디어 콘텐츠를 실시간 상호 교환하면서 수업을 진행하는 e-Learning 시스템이며, (그림 1)은 시스템 서비스 구성도이다. 이 시스템은 방송용 스테이션으로 방송을 개설하고 일반PC용 서비스와 모바일 폰 방송서비스용 서버를 통하여 단말장치인 일반PC, 스마트폰, 스마트TV 및 키오스크에서 참여 가능하도록 구성했으며, 실시간 방송교육이 가능하도록 H.264압축 기술을 적용하여 대역폭 사용을 최소화 했다. 또한 키오스크 및 모바일에서 방송에 참여 가능하도록(장치 독립적 운용) 표준 XML 통신규약으로 방 제목, 개설일, 개설자 정보를 공유하도록 했다. 일반 모바일 사용자는 웹 주소를 이용하여 방송 접근이 가능하고 플래시 플레이어를 통하여 참여 가능하다.

(그림 2)는 1:1방송은 물론 1:N 방송이 가능하도록 구성된 시스템 블록도이다. 양방향 화상 교육시스템은 방송을 개설하는 방송 송출 군, 웹서비스 및 관리를 위한 서버관리군 및 방송을 취취하고 참여하도록 하는 참여자 군으로 구성된다.



(그림 3) HD급 웹 캠 인터페이스



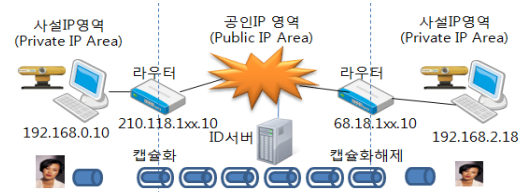
(그림 4) 하드웨어코덱 및 소프트웨어 코덱

(그림 2)는 1:1 및 1:N의 접속이 가능한 구성이며, 개인용 PC와 H.264를 지원하는 하드웨어 코덱 및 화상화면을 표시하기 위한 표시장치로 구성하고, Mobile Phone에서 방송 참여가 가능하도록 폰용 Decoder가 추가적으로 구성된다. 1:N인 경우는 다중 접속을 위해 Stream Server 및 Converter가 포함되어 여러 사용자가 동시에 접속하여 실시간으로 화상을 진행가능 하도록 했다. 본 연구에서 개발한 시스템은 HD 영상 소스 추출, 서버 접속 및 관리, 방송채취(클라이언트) 생성 및 표시로 구분된다.

### 3.1 HD 영상 소스 추출

현재 국내에서 설치되는 HD급 화상카메라의 경우 주로 고가의 장비로 구성된다. 기본 기능은 ZoomIn 및 ZoomOut 기능은 물론 팬틸트 기능으로 좌우로 이동하면서 이동하는 사람이나 물체를 감지하는 기능을 갖고 있다. 하지만 이러한 기능은 제어장치와 카메라의 기능이 확장되어 고가의 장비로 만들어진다. 이에 본 연구 개발에서는 저렴한 비용으로 HD급 영상을 전송 가능하도록 복잡한 기능이 없는 HD급 웹 캠(WebCam)을 사용한다. 본 연구에서 사용된 웹캠은 1280\*720p를 지원하고 지원함은 물론 MJPEG 및 YUV2 모듈을 지원하여 보다 선명한 고화질의 HD화면을 만들어 낼 수 있다. 또한 그 외의 여러 확장 포맷을 지원하여 보다 고효율의 압축이 가능하도록 구현할 수 있다[12].

(그림 3)은 연구에서 사용된 HD WebCam제어를 위해 구현된 인터페이스이다. 초기화, 종료, 지역 카메라 제어를 위한 함수를 동시에 지원한다. 또한 네트워크 사용 환경이 열악한 곳에서 적응가능 하도록 해상도를 사용자가 설정 가능하도록 구현했다. 수집된 영상은 압축이 안 된



(그림 5) 데이터 캡슐화 전송

RAW 파일 형태로 PC로 입력된다. 이를 고압축 및 실시간성이 보장되는 하드웨어인 코덱을 사용하여 구현했다. 고압축 하드웨어인 코덱은 웹캠에서 수집된 Raw Data (YV2 or YUV2)을 수집하여 H.264 encoder Interface를 통해 H.264 압축 포맷 데이터로 네트워크에 실어 원격지에 전송한다. (그림 4)는 H.264를 적용한 고압축 하드웨어인 코덱의 인터페이스이다.

또한 하드웨어 코덱이 없는 장치를 감안하여 소프트웨어 코덱이 동시에 지원하도록 구현했다. 사용자는 방송 송출시 선택적으로 방송을 개설하도록 했다.

### 3.2 서버 접속 및 관리

- 사설IP 상태에서 공인IP 화상통신

화상시스템은 어떠한 환경에서도 통신이 가능해야한다. 네트워크 IP 구성을 보면 개인적으로 사용하는 사설 IP(Private IP)와 ISP(Information Strategy Planning) 업체에서 제공하는 공인 IP (Public IP)로 구성된다. 공인 IP를 사용하면 언제든지 접속이 가능하지만 대부분 사무실 및 학교에서는 공인 IP 한 개를 공유하여 여러 개의 사설 IP를 생성 후 인터넷을 사용한다. 이러한 환경은 두 지점간의 접속 시 게이트웨이를 통과해야하는 문제가 발생한다. 이런 경우를 해결하기 위해 IP 터널링 개념을 이용하여 구현했다[5].

본 연구 개발을 통한 화상 교육시스템은 사설 IP 및 공인 IP 상태에서 문제없이 화상통신이 이뤄지도록 ID 서버를 별도로 두고 구축하여 운용한다. IP 터널링은 사설 IP를 공인 IP로 캡슐화 하는 방식으로 근원지(Source IP)에서 캡슐화 한 후 공인 IP를 통하여 전달 후 목적지에서 캡슐화를 해제하여 사설 IP 간에 통신이 가능하도록 했다[6].

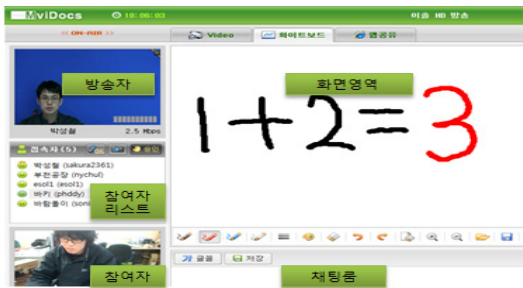
(그림 5)는 데이터 캡슐화 과정이다. TCP/IP는 원격지의 컴퓨터와 연결하기 위해서는 Source IP와 Destination IP정보를 알아야한다. 이를 위해 ID 서버에 라우터의 IP 정보를 보관하는 라우팅 테이블을 구성했다[7].



(그림 6) 웹 GUI



(그림 7) 모바일폰 GUI



(그림 8) 방송 UI 구성

• 교육 참여자 접속용 GUI

원격에 존재하는 교육 참여 사용자가 언제든지 접속이 가능하도록 웹 서버를 이용하여 선택적으로 접속 가능하도록 GUI를 구성했다. (그림 6)은 일반 방송에 참여하고자 하는 사용자가 접속하도록 하는 웹 인터페이스이다. 또한 모바일 앱-지원은 다양한 모바일 플랫폼(iOS, 안드로이드) 환경에서 참여 가능하도록 웹 형태로 접근하여 참여 가능하도록 지원한다. (그림 6)은 인터넷 환경에서 PC 사용자가 접속 가능한 GUI 이며, (그림 7)은 모바일-폰 UI 인터페이스이다.

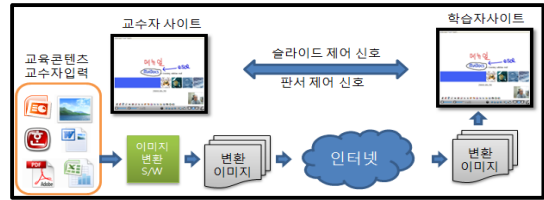
개발 된 시스템은 데스크톱 PC는 물론이고 iPhone 및 안드로이드 폰에서 언제든지 접속 가능하도록 표준 XML 기법을 이용하여 방 제목 공유 및 참여가 가능하도록 구현했다. XML 구현된 주요 DTD 정보는 방 제목, 개설시간, 강사 명, 접속자명 등을 실시간으로 공유하고 모바일 폰 운용을 위한 일부 Transcoding 작업을 진행했다.

• 방송 UI

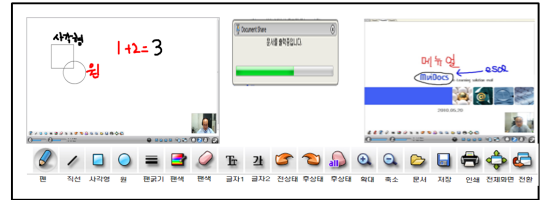
방송자가 교육방송을 개설하고 운용을 위한 UI는 (그림 8)과 같다. 기존의 방송시스템의 경우, 단지 화상을 방송하는데 반해 본 연구에서는 화이트보드 및 웹 공유 기능을 추가하여 차별화하였고 참여자가 방송자로부터 방송 권한을 부여 받으면 참여자가 방송을 할 수 있도록 했다.

• 화상 교육방송

기존의 화상회의의 경우 n:m으로 연결되어 네트워크



(그림 9) 문서공유 흐름도



(그림 10) 양방향판서 및 문서공유

대역폭을 많이 사용하고, HD 급의 전송의 경우 좋은 압축 기술을 사용하더라도 20명 이상 동시 접속 시 대역폭의 한계에 도달한다. 이러한 점을 고려하여 수동으로 권한을 주는 방식을 구현하여 승인된 사용자만 양방향 화상 통신이 가능하고 나머지 참여자는 단지 보기만 하는 형태로 구현했다. 이로써 실시간 접속이 가능하고 교육 방송시 질문자 1명만 선택되어 운용하기 때문에 참여자의 수를 획기적으로 증가 시키는 효과가 있다.

• 양방향 문서 공유 및 판서

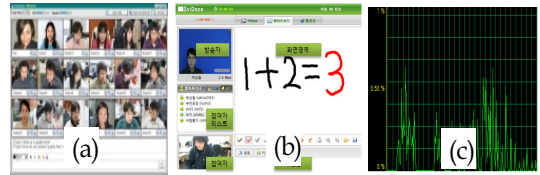
양방향 문서 공유는 교육 및 세미나에 사용되는 멀티미디어 콘텐츠(파워포인트 화일, 이미지, 동영상, 한글, PDF)를 실시간 공유하고 양방향 판서가 가능하도록 했다. (그림 9)는 각종 문서를 공유하는 구성도 이다. 파워포인트 공유 시 각 페이지를 이미지로 변경하고 이를 페이지별로 구분하여 서로 공유한다. 페이지에 대한 정보는 서버에 기록된다. 또한 새로운 사용자가 참여시 서버로부터 페이지 정보를 다운 받아 업그레이드 한다. 물론 양방향 판서기능을 구현하여 첨삭 지도학습이 가능도록 구현했다. (그림 9)와 (그림 10)은 양방향 판서 및 문서공유 UI 이다.

• 웹 공유

웹-공유는 교수자와 학습자가 webSite를 공유함으로써 동시 학습이 가능하도록 하는 기술이다. (그림 11)은 교수자와 학습자 간의 webSite를 서로 공유하여 진행되는 방식으로 인터넷사이트의 모든 정보를 전송하는 방법을



(그림 11) 웹 공유 흐름도



(그림 13) 제안 방송시스템 GUI

(표 1) 기존 화상방송시스템과의 비교

유저 수	기존 시스템		개발 시스템	
	대역폭 (%)	프레임수 (FPS)	대역폭 (%)	프레임수 (FPS)
2	4	28	4	28
10	15	20	8	28
20	25	15	10	28
환경	무선: 50M, 유선 : 100Mbps, 동시참여자수 최대 20 HD 1M 방송개설, 소프트웨어압축			



(그림 12) 라이브 캠(Live Cam) 운용

벗어나 URL (Uniform Resource Locator)를 서로 공유하도록 했다. 그 결과 낮은 데이터 전송 Rate를 가지고 실시간 학습이 가능했다.

• 라이브 캠(Live Cam)

라이브 캠 기능은 교수자의 바탕화면을 캡처하여 학습자에게 실시간으로 전송하는 기능이다. 이 기능은 물리적인 카메라를 사용하지 않고 가상의 화면 캡처로 구현한 소프트웨어이다. 개발한 캡처 도구는 사용자의 바탕화면, 동영상 재생, 문서편집 과정을 학습자에 전달한다.

(그림 12)는 라이브 캠 기능을 활용하여 원격지의 학습자와 수업을 진행하는 것으로 특정 영역을 지정하면 실시간으로 컴퓨터 스크린에 표시된 화면을 공유할 수 있다.

3.3 성능비교

기존의 영상시스템의 경우 다자 간 화상 공유방식을 사용하므로 네트워크 대역폭을 많이 사용하여 영상을 실시간으로 볼 수 없었다. 본 시스템에서는 방송 시에 스트림 방송기법을 통해서 방송 참여자에게 실시간으로 서비스를 제공하고 질문 및 답변이 필요한 경우 질문 기능을 통하여 1:1로 대화 및 교육 콘텐츠도 서로 공유한다. 그 외의 참여자는 방송에 참여하여 보기만 하는 형태로 구성했다. (그림 13)의 (그림 13(a))는 기존의 화상 회의시스템 그림으로 동시 접속자를 한 화면에 실시간 처리되는

(표 2) 기존 제품과의 기능 및 성능 비교

요소	개발 시스템	S사	B사
Camera	HD	HD	SD
Codex	H/W	H/W	S/W
영상	HD	HD	SD
판서지원	O	X	X
문서공유	O	X	X
웹-공유	O	X	X
LiveCam	O	X	X

것이다. 이와 같은 상황은 시스템 성능에 크게 좌우되며 실시간 HD를 양방향하기에는 무리가 있다. 이에 개발 시스템은 일정시간에 1:1 화상방송을 수행하고 나머지 참여자는 단지 듣거나 보기만 하도록 구현했다(그림 13(b)). (그림 13(c))는 네트워크 대역폭 사용 빈도 줄이다.

(표 1)은 기존의 화상 방송시스템과 개발한 방송시스템을 비교한 것으로 기존 시스템의 경우 유저수가 증가함에 따라 대역폭인 크게 증가함을 알 수 있다. 또한 네트워크 성능 및 CPU 사용률이 높아짐에 따라 프레임 수가 증가하고 있다. 하지만 개발 시스템의 경우 참여자 수가 증가하더라도 화면에 표시하지 안하도록 되어 대역폭 및 프레임 수는 변화가 없다.

(표 2)는 제안 시스템과의 기능 및 성능을 비교한 것으로 제안시스템이 HD 급 하드웨어 코덱을 활용한 화상 지원과 판서, 문서 및 웹 공유가 가능하도록 지원하며 저





(그림 14) 경량 소형의 이동형 방송시스템

비용의 양방향 인터랙티브형 화상 교육시스템이라는 점이 특징이다.

#### 4. 결 론

인터넷 및 네트워크의 인프라가 발전함에 따라 기존의 SD급으로 통신하는 화상 시스템이 HD 급으로 서비스가 이루어지고 있다. 하지만 아직까지 고가의 장비를 구입한 이용자만 화상 서비스가 가능하여 교육 현장에 적절히 적용되는 데는 한계를 갖고 있는 실정이다.

본 연구개발에서는 기존의 SD급 화상을 저비용의 HD급 양방향 화상시스템을 채택했다, 또한 기존에 없었던, 교수자 및 학생이 서로가 판서 내용을 공유하고 필요시 문서교환 및 웹 공유기능을 지원함으로써 보다 능동적인 주도형 학습 및 회의가 가능하도록 했다.

라이브 캡 기능은 교수자의 화면은 물론 동영상 기타 학습 자료를 실시간으로 전달 가능한 기능으로 저비용으로 HD급 방송국을 구축할 수 있는 고품질의 시스템을 개발했다.

향후 발전방향은 이동형 방송시스템이며, 언제든 어디서나 누구나 쉽게 설치하고 휴대성 및 이동성을 강조하는 시스템이 필요하다. (그림 14)는 향후 개발 예정인 플랫폼이다.

#### 참 고 문 헌

- [1] 이광순 외, “듀얼스트림 방식에 기반한 고화질 3DTV 실험방송 시스템 개발,” 방송공학회논문지, 제16권 제3호, 2011.
- [2] V. Stankovic, L. Stankovic, and S. Cheng, “Scalable compressive video,” ICIP-2011 IEEE International Conference on Image Processing, Brussels, Belgium, September 2011
- [3] S. Nazir, D. Vukobratovic, and V. Stankovic, “Performance evaluation of Raptor and Random Linear Codes for H.264/AVC video transmission over DVB-H networks,” Proc. ICASSP-11 IEEE International Conference on Acoustic, Speech, and Signal Processing, Prague, Czech Republic, May 2011
- [4] Barquero, D.G., Nybom, K., Vukobratovic, D., Stankovic, V., “Scalable video coding for mobile broadcasting DVB systems,” Proc. ICME-2010 IEEE Conference on Multimedia and Expo, Singapore, July 2010
- [5] 3GPP TS 25.346 v8.3.0, “Introduction of the Multimedia Broadcast Multicast Service(MBMS) in the Radio Access Network (RAN); Stage 2,” March 2009.
- [6] ByongKwon Lee, JoongNam Jeon, “An embedded Router for Internet Communication Among Private Networks, IEEE, ICIT2006 in india, bombay, p687-691, December 2006.
- [7] Ito, Y. Maeshima, O, “Bandwidth-guaranteed IP tunneling router with RSVP”, IPCCC '98,, IEEE, 16-18 Feb 1998.
- [8] M. Luby and A. Shokrollahi, “Mobile Data Broadcast Delivery using FEC Codes,” Digital Fountain technical report, 2008
- [9] Y. Solomon, “The Economics of Mobile Broadcast TV,” Mobile DTV Alliance whitepaper, Jan. 2007.
- [10] <http://www.sellnetd.com/>
- [11] <http://www.bloter.net/archives/350>
- [12] <http://www.facevsionusa.com/>

◎ 저 자 소개 ◎

**김 태 달(金 泰達)**



1979년 숭실대학교 전자계산학과 졸업. (工學士)  
1992년 숭실대학교 정보과학대학원 전자계산학과 졸업. (理學碩士)  
1997년 숭실대학교 대학원 전자계산학과 졸업. (工學博士)  
1986년 국가 기술사 자격 고시합격(情報處理技術士)  
1997년/2006년 한국전산원/서울체신청 (정보통신기술 首席公認監理人)  
1978년~1989년 쌍용그룹, 경영정보실근무(현:쌍용정보통신(주))  
1989년~1991년 현대전자(주) (시스템소프트웨어개발부 부장)  
1991년~1997년 도로교통안전협회(현, 도로교통공단), 교통과학원 (수석연구원/전산실장)  
1997년 3월~2012년 2월(현재) 청운대학교, 컴퓨터학과 정교수  
2001년~2010년 (사)한국인터넷정보학회 편집위원  
2004년~2008년 (사)한국컴퓨터정보학회 이사  
2004년~2009년 (사)한국정보처리학회 이사/UTS연구회위원장  
2008년 3월~2012년 2월(현재) 대법원 정보통신기술자문 및 감정위원  
2009년 9월~2012년 2월(현재) 한국과학기술정보연구원 자문교수 겸 위원  
2009년 12월~2012년 2월(현재) (사)한국정보통신기술사협회 회장  
2009년 12월~2012년 2월(현재) 한국과학기술총연합회 전문위원  
관심 분야 : 프로젝트관리, 소프트웨어 엔지니어링, 소프트웨어 품질보증 및 관리,  
정보시스템 감리, GIS, ITS 등 컴퓨터응용분야  
E-mail : ktd@chungwoon.ac.kr/sun21moon@hanmail.net

**이 병 권(李秉綰)**



1995년 대덕대학 전자과(전문학사)  
1999년 한밭대학교 전자계산학과(학사)  
2002년 한남대학교 컴퓨터공학과(석사)  
2007년 충북대학교 전자계산학과(박사)  
2007년 휴먼애플처정보통신 연구소장  
2010년~현재 이슬정보통신 연구소장  
관심분야 : 임베디드시스템, 무선센서네트워크, 퍼지이론, 컴퓨터구조, 증강현실, 전자질관  
E-mail : sonic747@hanmail.net/sonic747@esolgroup.co.kr