
IOCP 서버 모델을 이용한 세미나 보조 시스템

안현주* · 허다정* · 박동규** · 어 윤***

A Seminar Assistant System using IOCP Server Model

HyunJu Ahn* · DaJeong Heo* · DongGyu Park** · Yoon Uh***

본 연구는 2007년도 창원대학교의 연구비 지원에 의하여 이루어진 연구임

요 약

웹 2.0의 발전과 함께 같이 참여와 공유를 통한 지식기반 시스템은 오늘날 그 중요성이 더해지고 있다. 본 논문에서는 여러 대중을 상대로 이루어진 세미나 내용을 데이터베이스를 통하여 체계적으로 관리하고 이를 지식 공유시스템으로 발전시키는 세미나 보조 시스템에 관한 연구와 구현 결과를 다룬다.

이를 위하여 세미나 데이터베이스에 세미나 음성과 프레젠테이션 파일로 녹화된 내용을 저장하고, 추후에 세미나 수강자가 리뷰시스템을 통하여 수강할 수 있도록 제작하였다. 시스템을 위한 데이터베이스는 마이크로소프트사의 MS SQL, 서버 측 네트워크를 위한 소켓은 소켓 모델 중에서 확장성이 뛰어난 IOCP 모델을 사용하였다. 강연자가 강연을 위하여 녹화하게 될 프리젠티 소프트웨어는 DirectShow와 WPF(Windows Presentation Foundation) 라이브러리를 사용하였으며, 사용자가 이용하는 리뷰 시스템은 WPF와 C# 언어를 사용하여 개발하였다.

ABSTRACT

Currently, with the development of web 2.0 knowledge sharing system became more and more important. In this paper, we proposed and implemented seminar assistant system using database system and knowledge sharing system on public seminar.

We recorded speaker's voice and presentation files on our system and user can review past talks on our seminar review systems. Our database system is implemented using MS SQL, and Input/Output Completion Port(IOCP) socket model as our server side network module. Also we used presentation software using Direct Show with MFC and Windows Presentation Foundation(WPF). and our review system is based on WPF programmed with C# language

키워드

Seminar Assistant System, Knowledge Sharing, Presentation System

* 창원대학교 정보통신공학과 정보시각화연구실 연구원

접수일자 2008. 11. 14

** 창원대학교 정보통신공학과 부교수 (교신저자)

*** 창원대학교 정보통신공학과 정교수

I. 서 론

인터넷의 이용과 유무선 통신환경이 급격하게 발전하게 되고 웹의 접근이 일반화되면서 최근 웹 2.0이라는 새로운 기술적, 비즈니스적인 환경이 새롭게 부각되고 있다. 그 중에서도 웹 2.0은 인터넷 환경에서의 새로운 패러다임이 되고 있다.

웹 2.0은 참여와 공유라는 개방적 환경을 특징으로 하고 있으며, 이러한 환경에 성공적으로 적용한 웹기술이 주요 이슈가 되고 있다.

이러한 시대적 변화에 따라 본 연구에서도 개방과 공유를 통한 지식 공유시스템에 대하여 다루고자 한다. 현재 열리는 많은 강연과 세미나의 경우 대부분 전문적인 지식 위주로 진행이 되기 때문에 단 한번 듣고 이해하기가 어려우며 또한 기억하기도 쉽지 않다. 따라서 이러한 강연정보를 체계적으로 구축하여 많은 사람들과 공유하고 참여하도록 하는 시스템은 매우 중요하다.

그러나 세미나는 그 특성상 1회적으로 이루어지므로, 세미나와 강연 수강 시 이루어지는 메모만으로는 그 많은 정보들을 다 습득하기에는 어려움이 있으며, 수강에 참여하지 못한 사람들은 다시 그 내용을 공유하기 어렵다. 이러한 문제점을 인지하여 본 논문에서는 강연 리뷰 시스템을 구축하고 이를 통하여 다수의 사용자가 개방된 환경에서 정보를 공유할 수 있도록 하였다.

II. 본 론

2.1 선행연구

이세훈 등은 웹 환경에서 MHEG(Multimedia and Hypermedia information coding Expert Group) 표준을 이용하여 이기종 분산 환경에서 가능한 실시간 원격 교육과 훈련시스템을 구현하였다[1]. 이 시스템은 그룹단위의 사용자 관리와 화상회의들의 실시간 멀티미디어 응용이 가능한 시스템이다.

김민수 등은 다자간 영상 및 음성통신과 웹브라우저에 기반한 문서공유와 녹화기능이 지원되는 원격교육 시스템을 위한 학습시스템을 구현하였다[2]. 본 논문에서는 원격교육을 위한 강의에서 고려해야 할 사항으로 1) 적극적인 상호작용성, 2) 학습공동체의 형성, 3) 자기

주도적 학습방법, 4) 학습상황 추적 등을 고려대상으로 제안하였으며, 이를 지원하는 실시간 영상통신과 녹화 기능 등을 지원하는 시스템과 강의모듈을 제안하고 구현하였다.

본 논문에서는 이와 같은 선행연구를 참고하여 비교적 단순화된 형태의 클라이언트-서버구조의 강의 리뷰와 보조 시스템을 구축하였다. 본 시스템은 원격 강의에 필수적인 녹화기능, 멀티미디어 통신기능과 리뷰기능을 제공하면서도 비교적 크기가 작아서 소규모의 공동체에서 사용하기에 쉬운 것이 그 특징이다.

2.2 시스템의 개요

본 논문의 객체는 세미나 리뷰 서버, 발표자, 수강자로 이루어진다. 서버는 많은 클라이언트들이 접속을 하여 서로 메시지를 주고받을 수 있어야 하기 때문에 소켓 모델 중에서도 성능과 확장성면에서 가장 뛰어나고 알려진 IOCP(I/O Completion Port) 소켓 모델을 이용하여 구현하였다[3,4,5].

발표자는 준비된 부가 상세 자료와 발표 내용이 담긴 파워포인트 자료로 발표 하게 된다. 발표자의 발표와 함께, 녹화 시스템을 파워포인트 화면을 영상 캡처를 통해 서버에 전송하고 부가 상세 자료를 JPG 파일 형식으로 변환시킨 후 서버 측에 전송하게 된다. 영상 캡처는 마이크로소프트사의 DirectShow를 사용하였으며, WMV(Windows Media Video) 파일 형식으로 저장하였다[3,6].

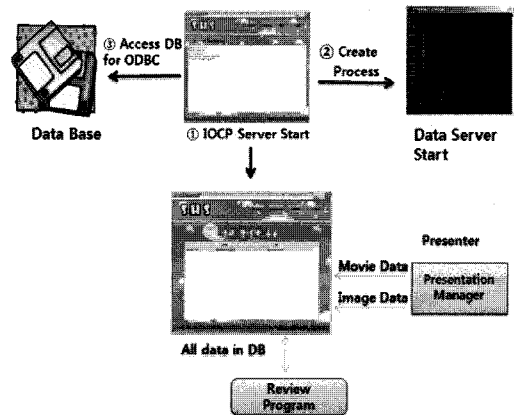


그림 1. 전체 시스템의 흐름도
Fig. 1 Seminar review system flow

수강자는 리뷰시스템에 접속하여 계정을 만들며 계정이 만들어진 수강자는 리뷰 서버에서 이용 가능한 강의 목록을 볼 수 있으며, 자신이 리뷰한 강의 목록도 함께 볼 수 있다. 그리고 리뷰를 요청하게 되면 서버를 통해 실시간으로 강의를 리뷰하게 된다.

그림 1은 전체 시스템의 흐름도인데, ① 서버 프로그램이 실행되면 MS SQL 형식의 데이터베이스에 접속하게 되고, ② 데이터베이스로 전송할 각종 데이터에 경로를 설정 및 전송하는 데이터 서버를 생성, ③ 데이터의 송·수신 요청시 데이터베이스에 접근하여 데이터를 읽어오는 형태로 구성되어 있다[4,5].

각각의 객체가 가져야 할 특징과 요구사항은 다음과 같다.

- 데이터베이스 : 강연내용을 동영상으로 녹화하고 IOCP 서버의 요청에 따라 이 데이터를 제공하는 역할을 하며 MS SQL에 기반하여 작성되어 있다.
- IOCP 서버 : 사용자의 요청에 따라 강연자료를 스트리밍 방식으로 사용자의 리뷰 프로그램으로 보내주는 역할을 한다.
- 리뷰 시스템 : 수강자 측의 클라이언트 프로그램으로 강의내용과 목록을 확인하고 서버측에서 전송된 동영상파일을 재생한다.
- 프리젠티어 : 강연자 측의 클라이언트 프로그램으로 자신의 강의파일을 올리고 레코딩하여 강의 내용을 서버에 전송하는 기능을 한다.

III. 시스템 구현

3.1 IOCP 소켓 모델

IOCP는 프로그램이 어떤 핸들(파일, 소켓 등)에 대해 I/O 작업을 할 때, 블록 되지 않게 함으로써 그 프로그램의 대기시간을 줄일 수 있는 방법으로, 마이크로소프트사에서 개발한 소켓 모델이다.

IOCP 소켓을 사용하는 일반적인 절차는 다음과 같은 순서에 따른다.

- 1) IOCP 핸들의 생성
- 2) 핸들과 키의 쌍으로 IOCP 핸들에 등록
- 3) 핸들에 I/O 작업을 신청
- 4) 어떤 핸들에 대한 I/O 작업이 완료되면 IOCP가

프로그램에게 이를 알려줌

5) 완료된 작업에 대해서 작업 수행

3.2 서버 구현

본 장에서는 서버의 기능과 구현된 내용에 대하여 설명한다. 그림 2는 서버의 동작을 도식화한 그림이다.

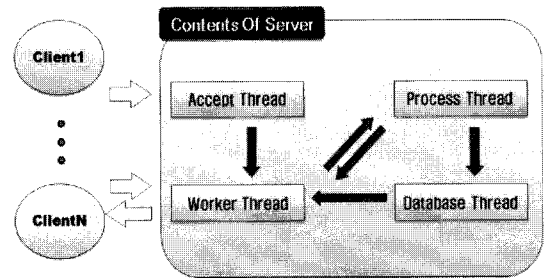


그림 2. 클라이언트와 서버의 구조도
Fig. 2 Schematic structure of Client and Server

그림 2와 같이 서버 측에서는 다수의 사용자들이 동시 접속을 가능하게 하기 위하여, 사용자들이 서버에 접속할 경우 수용 쓰레드(Accept Thread)에 의해 사용자 등록시키며, 등록 후에는 작업자 쓰레드(Worker Thread)가 모든 요청을 받아 처리하도록 구성하였다. 클라이언트 측에서 접속 요청이 들어오면 작업자 쓰레드가 프로세서 쓰레드(Process Thread)의 버퍼에 패킷을 넣어주게 된다.

프로세스 쓰레드는 자신에게 전송되어 온 패킷을 처리하여 클라이언트에 전송하거나 필요하다면 데이터베이스 쓰레드(Database Thread)에 요청한다. 데이터베이스 쓰레드는 프로세서 쓰레드가 요청한 데이터를 분석한 다음 해당 클라이언트의 정보를 읽어 클라이언트에 통보하게 된다[4,5,6,7].

본 시스템의 이름은 세미나 헬프 시스템(Seminar Help System: SHS)로 하였으며, 그림 3,4,5,6은 최종적으로 개발한 시스템의 SHS의 사용자 인터페이스이다. 그림 3은 서버 상태를 모니터링 하는 윈도우이며, 서버의 초기설정과, 사용자의 데이터베이스 접속 상황을 출력하여 보여준다.

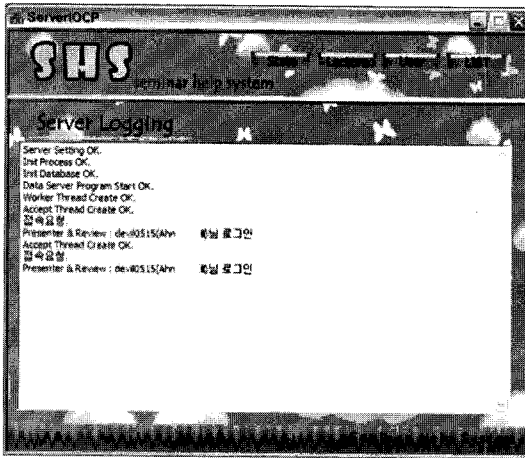


그림 3. 서버 상태 출력창으로 서버의 설정이 제대로 되었는지 데이터베이스 접속이 완료되었는지 사용자 접속요청이 있었는지를 파악하고 이를 관리자에게 보여주는 역할을 한다.

Fig. 3 Server monitoring window, the window shows initial state of the server, initial process of the server, and states of the threads. Also the windows informs the client access information to administrator.

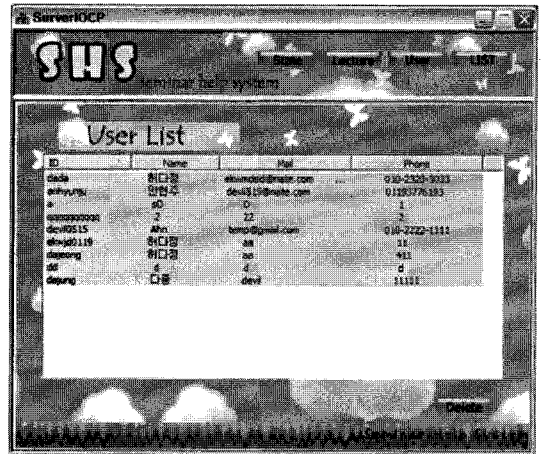


그림 5. 서버에 등록된 사용자 목록
Fig. 5 Registered user list on server

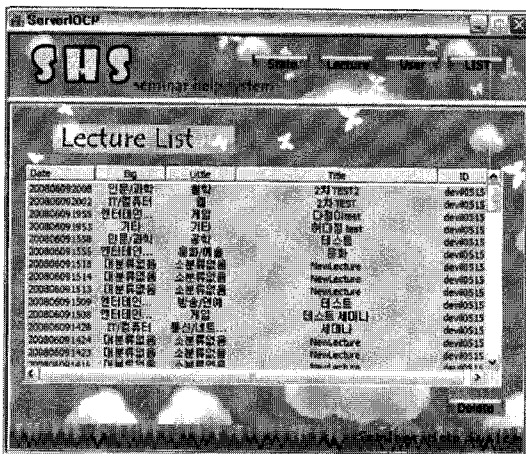


그림 4. 서버가 가진 강의 목록
Fig. 4 Lecture list on server

그림 4는 IOCP에서 현재 보유중인 강좌의 목록이며 관리자는 이 강좌 목록을 편집할 수 있다. 그림 5는 IOCP 서버에 등록된 등록자의 목록, 그림 6은 현재 강좌를 수강하는 수강자의 정보를 출력하는 창의 모습이다.



그림 6. 서버에서 출력된 현재 참석자 목록
Fig. 6 Attendant list on server.

3.3 프리젠티 프로그램 구현

본 장에서는 프리젠티의 기능과 구현된 내용에 대하여 설명한다. 그림 7은 프리젠티의 동작을 도식화한 그림이다.

먼저 발표자는 강의를 시작하기 전에 강의 자료인 마이크로소프트사의 파워포인트 프리젠티이션 파일을 서버로 전송하게 된다. 이때 프리젠티가 COM의 마이크로소프트 파워포인트 오브젝트 라이브러리(Microsoft Powerpoint Object Library)를 이용하여 파워포인트 컨트롤이 가능하게 되며 파워포인트 슬라이드의 픽셀 정보

를 JPG 이미지로 포맷으로 변환해서 서버로 전송하게 된다.

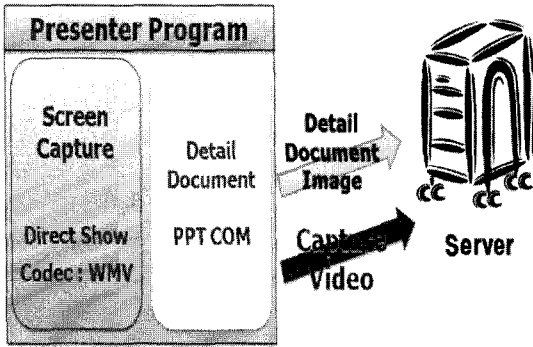


그림 7. 프리젠퍼 동작
Fig. 7 A scheme for presenter

그 다음 단계로 DirectShow를 사용하여 소스 필터를 만들고 이를 가지고 화면을 캡처한 후, WMV 코덱으로 압축해서 저장한다. 프레젠테이션이 끝나면 저장된 화면 캡처 영상을 서버에 전송한다.

DirectShow는 마이크로소프트사의 윈도우 플랫폼 전용 미디어 스트리밍 아키텍처로써, DirectShow를 사용하면 애플리케이션으로 고품질인 비디오나 오디오의 재생과 캡처를 할 수 있다[6,8].

WMV (Window Media Video)는 Microsoft사에서 저장량에서 상대적으로 고화질을 구현하기 위해 만들어진 통신용 동영상 코덱이다. 흔히 MPEG-4라고 하며 기존의 ASF 코덱을 대체하는 코덱이다. WMV 코덱은 가장 흔한 전송률이 300Kbps일 정도로 사용 목적상 전송률이 낮은 것이 특징이지만, 윈도우 미디어 플레이어 플랫폼 기반의 코덱이므로 사용하기 편리하다[3].

그림 8은 프리젠퍼의 최종 인터페이스이다. 발표자는 새 계정을 통하여 아이디를 등록 할 수 있다. 로그인 한 후 컨퍼런스 개설을 하여 강좌 개설 및 부가자료를 서버로 전송한다. 프레젠테이션 시작의 통하여 강의 화면이 녹화 및 녹음되며 프레젠테이션 종료 시에 강의영상이 서버로 전송된다.

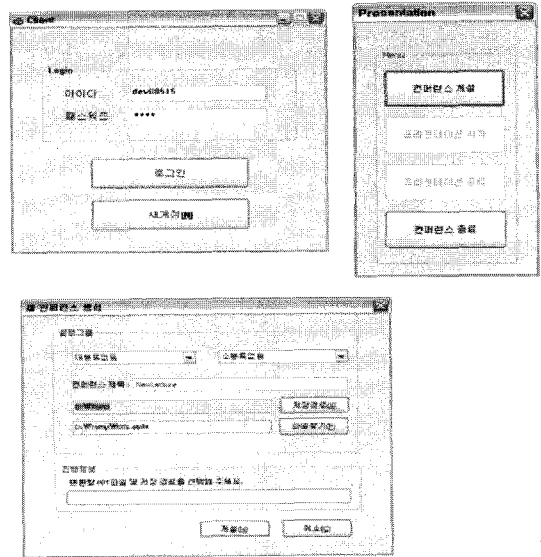


그림 8. 프리젠퍼의 최종 인터페이스
Fig. 8 User Interface for Presenter

3.4 리뷰 시스템 구현

본장에서는 리뷰 시스템 기능과 구현된 내용에 대하여 설명한다. 리뷰 시스템을 통하여 사용자는 날짜/종류별로 재수강이 가능 하며 캡처된 발표자의 슬라이드 쇼 영상과 부가정보 자료를 보게 된다.

그림 9, 10, 11은 리뷰 시스템의 최종 인터페이스로, 강연을 수강 하러 가기 전에 리뷰시스템에서 수강 신청을 할 수 있다. 수강신청이 이루어지면 강연 목록을 확인하고 서버측에 강연 자료를 요청하는 방식으로 실시간 강의수강이 가능하다.

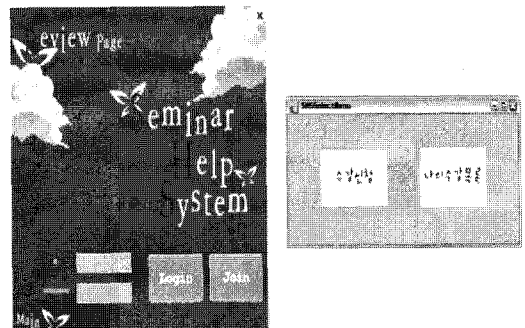


그림 9. 본 시스템의 로그인 윈도우
Fig. 9 Login window for our system

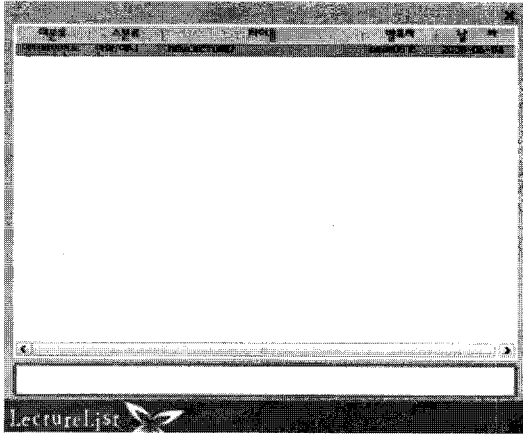


그림 10. 강연목록
Fig. 10 Lecture list



그림 11. 리뷰시스템 사용자 인터페이스
Fig. 11 User interface for our review system

IV. 결론 및 향후 연구과제

현재 많은 학교 및 기관과 같은 교육기관에서는 원격교육 시스템의 활발하게 채택하고 있으며 이를 중요한 보고 교육수단으로 사용하고 있다. 그러나 원격 교육시스템을 운영이 쉽지 않으며 콘텐츠 구축비용과, 과도한 초기 투자비용이 필요한 문제점을 가지고 있는 실정이다.

따라서 원격교육시스템은 여러 가지 상호작용에 대응하는 요소들을 적절히 반영하여야 하며, 강의자와 학습자의 요구를 고려하여 효율적으로 설계되어야 한다. 본 논문에서는 비교적 소규모 집단에서 적은 비용으로

구축할 수 있는 세미나 보조 시스템을 위한 효율적인 실시간 강의 녹화와 레코딩 시스템을 설계하고 구현하였다. 기본적으로 클라이언트-서버 시스템에 기반하여 강연자가 프리젠테이션 소프트웨어를 이용하여 강연을 하게 되면 실시간으로 인코딩된 강의 내용이 서버에 전달되며 서버에 저장된 데이터는 사용자의 요구에 따라 제공된다.

이때 서버는 많은 클라이언트들이 접속을 하여 서로 메시지를 주고받을 수 있어야 하기 때문에 소켓모델 중에서도 성능과 확장성면에서 가장 뛰어나고 알려진 IOCP를 사용하였다. 본 시스템은 기존의 원격강의 시스템이 가지고 있는 기능들을 대부분 지원하면서도 서버 상태의 모니터링과 사용자 접속 관리와 감독 기능들을 지원하는 시스템으로 널리 활용될 수 있을 것으로 예상된다.

향후 연구과제로 현재 프로토타입의 시스템에서 빠져있는 부가 기능으로 게시판기능과 자료공유기능들을 추가하여야 하며, 사용자 피드백을 통한 개선이 필요할 것이다.

감사의 글

본 연구는 2007년도 창원대학교의 연구비 지원에 의하여 이루어진 연구임.

참고문헌

- [1] 이세훈, 윤경섭, 안치돈, 왕창중, "WWW상에서의 MHEG 기반 원격 교육/훈련 시스템", 한국정보과학회논문지, Vol. 26. No. 5, pp. 674-681, 1999.
- [2] 김민수, "원격교육시스템을 위한 실시간 강의 모듈의 설계 및 구현", 경기대학교 산업정보대학원 석사학위논문, 2003
- [3] 최용준, 김종근, "인터넷 기반 가상교육을 위한 학습자 중심 강의 콘텐츠의 저작과 전송", 한국멀티미디어학회지 Vol.6 No.4 pp.68-77, 2002
- [4] 우재남, 뇌를 자극하는 SQL Server 2005, 한빛미디어, 964p, 2006. 11.
- [5] McGraw-Hill, ODBC 3.5 DEVELOPER'S GUIDE,

SANDERS, 1999. 05.

- [6] 신화선, DirectShow 멀티미디어 프로그래밍, 한빛미디어, 2002. 05.
- [7] Charles Petzold, 찰스페졸드의 WPF, 에이콘출판, 2007. 10.
- [8] 심갑식, 정태영, “정형외과 관절경 영상 저장 시스템의 설계 및 구현”, 한국컴퓨터정보학회논문지, Vol.7 No.4 pp 8-15, 2002

저자소개



어 윤(Yoon Uh)

1982년 한양대학교
전자통신공학과 (공학사)
1986년 한양대학교
전자통신공학과 (공학석사)
1994년 일본 동북대학 전기및통신공학과 (공학박사)
1986년~1988년 금성전기 안양연구소 연구원
1988년~1998년 한국전자통신연구원 (ETRI)
선임연구원
1998년~현재 국립창원대학교 정보통신공학과 교수
※ 관심분야: 디지털통신시스템, 부호이론, 이동통신



안현주(HyunJu Ahn)

2005년 창대학교 정보통신공학과
입학
2007년~2009 창원대학교
정보시각화연구실 연구원

2009년~현재 (주)유인시스 재직중
※ 관심분야: 모바일 콘텐츠, 가상강좌 구축



허다정(DaJeong Heo)

2005년 창원대학교 정보통신공학과
입학
2007년~2009 창원대학교
정보시각화연구실 연구원

※ 관심분야: 모바일 콘텐츠, 가상강좌 구축



박동규(DongGyu Park)

1993년 부산대학교
전자계산학과(이학사)
1996년 부산대학교
전자계산학과(이학석사)

1999년 부산대학교 전자계산학과(이학박사)
2000년~2002년 영산대학교 멀티미디어 공학과
전임강사
2002년~현재 창원대학교 정보통신공학과 부교수
※ 관심분야: 디지털 콘텐츠, 위모트 컨터롤러제어,
물리기반모델링, 컴퓨터 그래픽스