

차세대 디지털 매체에서의 가상교육 시스템 연구[☆]

조 성 호* 김 정 훈**

◆ 목 차 ◆

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. 서 론 | 4. 새로운 디지털 매체 |
| 2. LMS와 LCMS | 5. 결 론 |
| 3. DCDS | |

1. 서 론

세계 최고 수준의 교육 열의와 초고속 통신 인프라에 힘입어 가상교육(e-learning)은 새로운 교육방식을 창조하고 있다. 가상교육이란 학습자와 시스템간의 양방향 커뮤니케이션(communication)을 이용한 학습 활동으로, 시스템은 멀티미디어(multimedia)로 이루어진 학습 정보를 통신망을 이용하여 학습자에게 전달하고, 학습자 정보를 전달받아 학습효과를 높을 수 있는 정보로서 재가공하는 전체 과정을 지칭한다[1]. 가상교육은 물리적인 시간과 공간의 한계를 뛰어 넘어 학습자에게 언제, 어디서나 학습 할 수 있는 교육 환경을 제공하고 있다.

한국 소프트웨어 진흥원에 따르면 국내 가상교육 시장규모는 2001년 1조 3100억원이었던 것이 2002년에는 1조 6700억원, 2003년에는 2조 4600억원으로 확대될 것이라 전망하였다[2]. 특히 정부주도 하에 EBS 입시교육방송이 전국적으로 확대 되면서 가상교육에 대한 관심이 급격하게 확대되고 있다. 또한, 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing), 디지털 TV(Digital TV)와 같은 차세대 디지털 매체의 등장으로 인하여 그동안 유선 통신망에만 한정되어 있던 가상교육관련 기술이 전환점을 맞이하고 있다.

☆ 본 연구는 한국과학재단 지역대학 우수과학자 지원연구(과제번호 R05-2003-000-11916-0)지원으로 수행되었음.

* 한신대학교 정보통신학부 교수

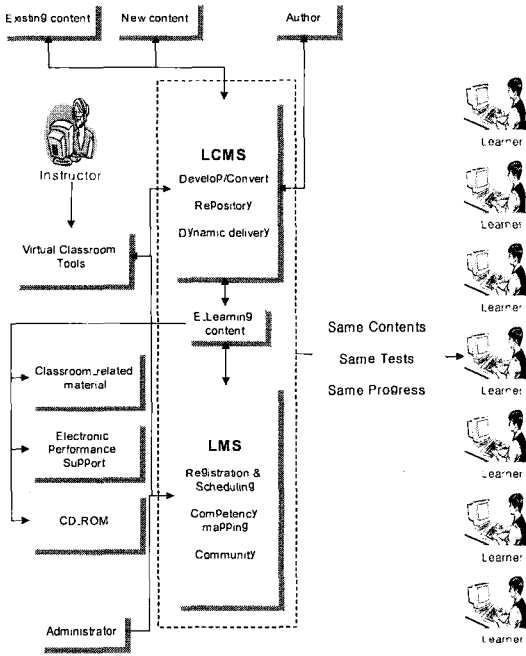
** 동서울대학 컴퓨터정보과 전임강사

가상교육의 장점은 책상과 칠판으로 연상 될 수 있는 현재의 강의 방식을 단순하게 디지털화(digitize)하는 수준을 넘어 다양한 매체를 이용한 효과적인 교육이 가능하다는 것이다. 획일적인 교육보다는 개별화된 교육제공이 가능하며, 멀티미디어를 이용하여 교육효과를 극대화 할 수 있게 되었다[3]. 그러나, 현재 가상교육 관련 기술은 단순히 오프라인(off-line)의 강의 부분을 온라인(on-line) 형태로 옮겨 놓는 형태에 불과하다. 새로운 교육방식의 구현과 새로운 매체에 적합한 가상교육 관련기술의 변화가 절실히 요구된다[4].

본 고에서는 가상교육과 관련한 문제들을 살펴보고 새로운 가상교육 관련 연구 분야에 대하여 알아본다. 또한, 가상 교육 시스템은 디지털 양방향 TV나 유비쿼터스 컴퓨팅과 같은 차세대 디지털매체에서 어떻게 발전할 것인가에 대하여 서술한다. 2장에서는 현재 가상교육 시스템에 대하여 알아보고 3장에서는 새로운 가상교육 시스템 연구 분야에 대하여 살펴본다. 4장에서는 차세대디지털 매체와 새로운 가상교육 개발시스템과의 관계를 살펴보고 5장에서 결론을 내린다.

2. LMS와 LCMS

오프라인 교육은 강의실에서 칠판이나 컴퓨터와 같은 도구를 이용하여 직접적으로 강의를 하는 것을 지칭한다. 이러한 교육 방식은 강사 주도식으로 이루어지며 미리 짜여진 교육계획에 따라 이루어진다. 교육



(그림 1) 현재의 가상교육 시스템

자나 학습자 모두 일정한 장소에 모여서 수업을 하기 때문에 시간과 공간의 제약을 받는 특징을 가지고 있다. 대부분의 교재는 인쇄물이나 책자이며 다양한 교구활용이 어렵다. 가장 큰 단점으로는 일방적이고 획일적인 교육방식으로 인하여 개인차에 따른 교육효과에 차이를 보이며 이를 보완할 장치를 마련하기 어렵다는 것이다.

가상교육 시스템은 기존 오프라인 강의의 단점을 보완하고 언제, 어디서나 교육 가능한 시스템을 구축하는데 목적이 있다. 가상교육 시스템 구축에 있어서 큰 두 개의 틀은 학사관리시스템(LMS; Learning Management System)과 학습콘텐츠관리시스템(LCMS; Learning Contents Management System)이다[4,5]. 가상교육 시스템은 학습을 관리하는 사람의 입장에서 학습자의 수업 및 학사관리를 원활하게 해주도록 하는 시스템인 LMS와 콘텐츠를 적은 비용과 높은 효율성을 가지고 제작 할 수 있게 도와주며, 콘텐츠의 재사용과 일부의 변경을 원활하게 해주는 역할을 담당하는 시스템인 LCMS를 중심으로 이루어진다.

LMS의 경우 현재의 학사관리를 전산화한 형태가 대부분이다. LCMS는 재사용이 가능한 학습 객체(RLO; Reusable Learning Object)로서 학습 콘텐츠를 생성하여 특정 템플릿에 제한적이지 않으면서도 검색이 가능하고 데이터베이스와 연동되어 다양한 포맷으로 학습자에게 전달 가능한 콘텐츠를 제작하는데 목적이 있다. LCMS의 경우 SCORM(Sharable Content Object Reference Model)을 중심으로 발전하고 있다[6].

세계적인 표준의 부재로 인하여 가상교육 시스템 관련 산업의 발전은 매우 느린 편이다. 또한, 현재의 접근 방법은 시스템적인 요소만을 강조한 것으로 학습자의 학습 효율을 고려한 시스템은 아니다. 그림 1에서 보여주듯이, LCMS 및 LMS가 올바르게 작동한다고 할지라도, 현재의 시스템은 모든 학습자가 같은 내용의 같은 콘텐츠를 접하고 확인 된 평가 방식을 적용 받고 있다. 즉, 사용자의 학습 정도를 판단하여 교육 효과를 높이기 위해 콘텐츠를 동적으로 배열 할 수 있는 구조에 대한 연구는 미흡한 상태이다.

3. DCDS

가상교육은 인터넷을 이용하여 멀티미디어 콘텐츠를 전송하여 교육하는 방식을 지칭한다. 이러한 특성으로 인하여 장소와 시간에 구애를 받지 않고 자기 스스로가 학습 계획을 짜서 학습할 수 있는 장점이 있다. 그러나 학습자에 대한 통제가 어렵다는 단점도 가지고 있다. 오프라인에서 학습자가 수업에 출석한다는 것만으로 학습에 집중하고 있다고 할 수 없으나, 교육 콘텐츠 제작에 학습자가 참여하지 못하는 구조로 인하여 가상교육은 근본적으로 학습자에 대한 통제가 어렵다. 가상교육 관련 콘텐츠를 접하면서도 다른 작업을 하고 있는지, 화장실에 갔는지, 알 수가 없기 때문에 학습자의 학습에 대한 집중도가 현격하게 떨어진다.

학습자의 집중도를 증가 시키고, 가상 학습에서 교육 효과를 극대화하기 위해서는 학습자의 수준 및 학습 반응을 분석하고, 이 결과를 이용하여 동적으로 콘텐츠를 재구성할 수 있는 교육 시스템에 대한 연구가 진행되어야 한다. 시스템의 설계에 따라서는 사용자의

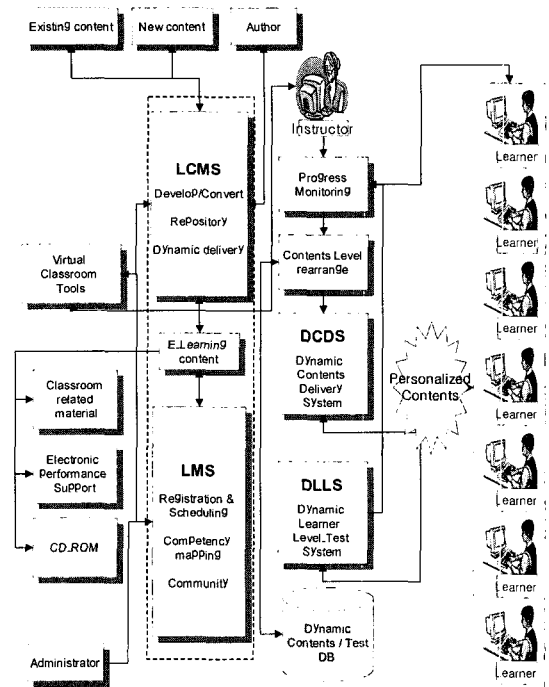
학습 수준에 맞는 콘텐츠를 제공할 수 있는 개인화가 가능하며 사용자의 요구에 따라 주문 형 콘텐츠 제작도 가능하다. 동적으로 콘텐츠를 재구성하게 되면 같은 과목을 수강하는 모든 학습자가 각각 다른 콘텐츠를 보게 되며, 자신의 수준에 맞는 콘텐츠를 접하게 됨에 따라 가상교육의 효과를 극대화 할 수 있게 된다.

이러한 연구와 유사한 연구로서는 ‘문항 반응 이론 (Item Response Theory)’이 대표적이다. 문항 반응 이론이란 학습자 수준 정보 획득에 있어 어떠한 문제를 만들고 학습자가 어떤 답을 제출하는가에 대한 연구이다. 이러한 연구는 학습자의 반응에 따라 학습자 수준을 판단하는데 중요한 근거를 생성한다. 이러한 문항 반응 이론을 충실하게 적용한 시험이 TOEFL이다 [5]. TOEFL의 경우 첫 번째 답안의 맞추고 틀리는가에 따라 다음 문제가 결정되고 이러한 문제경로를 따라 문제를 다 푼 경우에 사용자의 영어 실력 수준을 알 수 있도록 디자인 되었다. 그러나, 문항 반응 이론은 학습자가 통제된 상태 하에 답을 했을 경우만을 가정하기 때문에 온라인 교육에서 빈번하게 발생할 수 있는 불법행위에 대한 근본적인 대안을 가지고 있지 않다.

동적 콘텐츠 구성 시스템은 크게 보유 콘텐츠의 난이도와 흐름을 결정하는 “콘텐츠 난이도 정보 시스템 DCDS(Dynamic Contents Delivery System)”과 수강 중인 학습자의 학습 수준을 결정하는 “학습자 수준 정보 시스템 DLLS(Dynamic Learner Level-Test System)”으로 구성된다. 학습자 수준 정보 시스템은 테스트를 통하여 학습자의 콘텐츠 이해 정도를 콘텐츠 난이도 정보 시스템에게 전달하고, 콘텐츠 난이도 정보 시스템은 입력 값과 콘텐츠 난이도 정보를 계산하여 학습자 수준에 맞는 콘텐츠를 전송하게 된다. DCDS와 그에 필요한 인터페이스에 연구는 현재 진행 중이다.

DLLS의 경우 콘텐츠 난이도 정보 시스템에게 학습자의 수준정보를 주는 중요한 시스템인 반면 그에 대한 연구는 아직 진행되지 못하고 있는 실정이다. 학습자 수준 정보 시스템이 없이는 콘텐츠 난이도 정보 시스템은 매우 제한적일 수밖에 없다.

학습자 수준 정보 시스템에 수준 정보 획득을 위한 기본적인 접근법으로서 단답식 형태의 테스트가 기본이다. 단답식 형태의 문제 출제와 그에 따르는 수준



(그림 2) 동적콘텐츠 구성 시스템

판별 방법은 문항 반응 이론에 근거한다. 주관식 형태의 테스트도 사용할 수 있지만, 콘텐츠 제작자의 수작업이 필요하기 때문에 잘 쓰이지 않는다. 학습자 수준 정보 시스템이 정확한 정보를 획득하기 위해서는 테스트의 정확성을 유지해야만 한다.

가상교육의 특성상 학습자는 지리적으로 떨어진 곳에서 학습과 테스트를 받는다. 그러나, 단답식 문제일 경우 메시지를 이용하여 답만을 전송하는 행위 자체만으로 모든 정답 정보가 공개된다. 이러한 현상을 제거하기 위해서는 학습자의 컴퓨터를 통제 하여야 하는데 웹을 이용하는 현재의 가상 시스템으로서는 학습자의 컴퓨터를 통제하기 힘들고 휴대전화를 사용하게 되면 학습자의 컴퓨터 통제도 의미가 없어지게 된다.

학습자간의 불법 행위에 대한 문제는 Off-line Test에서도 쉽게 찾아 볼 수 있다. 이를 방지하기 위해서는 감시자의 통제 하에 시험을 치루던가, 각자 밀폐된 공간에서 같은 시간에 시험을 치루는 방법이 주류를 이루고 있다. 그러나 감시자의 통제만으로는 해결되지

않기 때문에 시험문제를 섞는 방법도 병행되고 있다. 가장 간단한 예로서 수능고사의 A / B 형태의 답안지가 있다.

온라인상의 불법행위를 막기 위한 간단한 접근 방법으로는 random 함수를 이용한 문제의 완전 분산이 가능하다. 그러나 이러한 접근 방법은 개인이 어떤 문제를 풀었는지에 대한 정보를 따로 보관해야하는 문제가 있다. 이러한 접근 방법은 각각의 개인이 어떤 문제를 풀었는가에 대한 정보를 유지해야 하기 때문에 시스템이 복잡하고 문제정보를 분실했을 경우 시험을 채점 할 수 없다는 치명적인 단점을 가지고 있다.

Off-line 시험의 경우, 모두 동일한 문제를 가지고 시험을 보더라도, 문제 배열 및 답안 배열을 완전히 변경하여 개인화된 문제지를 만들 수 있다. 예를 들어, 수능고사의 A/B형 문제지를 더욱 확산하여 모두 개인화된 문제지로 시험을 치루게 할 수도 있다. 그러나, 이러한 방법은 모든 수험생의 문제분산 정보를 기록하여야 하는 문제점이 있다. Off-line 상의 답안지가 존재하더라도 문제분산 정보 데이터베이스 분실 시 채점이 불가능하여 커다란 혼란을 초래할 수 있다. 수험자간에 완전 분산된 문제지를 볼 수 있도록 하면서도 수험자 문제 분산 정보를 기록하지 않아도 되는 상태정보 없는 학습자 수준 정보 시스템에 대한 연구가 필요하다.

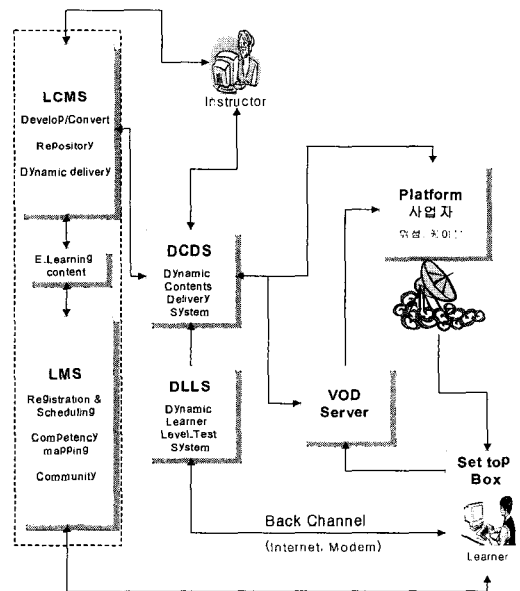
4. 새로운 디지털 매체

가상교육 콘텐츠 제작방식은 과거 GVA[6]와 같은 전자 칠판 시스템을 선호 하였으나 현재는 동영상과 ASF Indexing 기술[7]을 이용하여 콘텐츠를 제작하는 것이 일반화 되었다. 동영상을 이용하면 학습효과를 높이고 콘텐츠를 재 사용하는 것이 용이하지만 서버 및 네트워크의 부하(load)를 일으킨다. 이러한 단점을 극복하고 새로운 가상 교육 시스템을 설계하기 위해서는 새로운 디지털 매체를 사용해야만 한다.

새로운 디지털 매체로서 각광을 받는 것은 TV이다. 현재의 TV는 아날로그 신호를 이용하여 정해진 시간에 정해진 콘텐츠를 시청자에게 전달하는 역할을 담당한다. 디지털 양방향 TV는 단순히 아날로그 신호를

디지털로 바꿈으로서 화질의 향상 시키는 것을 넘어 부가적인 데이터 전송 및 사용자의 반응을 백 채널(back channel)로 받아 처리할 수 있는 시스템을 의미한다[8]. 이러한 특성을 이용하여 새로운 교육 방식을 창조할 수 있다.

비록 표준화 문제로 국내 디지털 TV 산업이 출발 시점에서 지연되고 있지만, TV를 이용한 새로운 전자 상거래시장은 무한한 가능성을 가지고 있다. 가장 큰 매력은 TV가 인간에게 가장 친숙한 매체라는 것이다. 현재의 TV 시스템을 이용한 원격강의는 활발하게 이루어지고 있다. 대표적으로 EBS, 한국방송통신대학, 각종 어학 및 입시 강좌 등을 들 수 있다. 인터넷을 이용한 가상교육의 편리함에도 불구하고 TV를 이용한 가상 교육이 더 많은 학습효과를 보이는 이유는 TV라는 매체가 다루기 쉽고 큰 화면을 가지고 있으며 풍부한 자본력을 이용하여 좋은 강사 및 좋은 영상을 학습자에게 전달하기 때문이다. 디지털 양방향 TV가 일반화 되면 금융거래, 전자 상거래 등과 같은 서비스의 확장이 예상 되지만 가상교육 또한 많은 발전을 이룰 것이라 기대된다. 디지털 방송을 이용한 가상교육 시스템의 예는 다음과 같다.



(그림 3) 디지털방송과 가상교육 시스템

그림 3은 디지털 방송을 이용한 가상교육 시스템 구성도를 보여준다. 디지털 양방향 TV의 교육 콘텐츠에 포함된 데이터는 사용자의 Set top box에서 사용자의 반응을 인식하여 서버로 데이터를 전송한다. Back Channel을 이용하여 보내진 사용자 정보는 DLL에서 분석되고 DCDS에게 관련 정보를 보낸다. DCDS는 가용한 여러개의 방송 콘텐츠 중에서 사용자의 수준에 맞는 콘텐츠를 결정하고 이에 대한 정보를 Set top box에 전송하게 된다. 즉, 한 과목에 대하여 상, 중, 하 수준으로 나누어진 콘텐츠가 여러개의 방송 채널을 통해 동시에 전송되지만 사용자의 반응에 따라서 보여지게 되는 콘텐츠는 Set top box에서 고정되게 된다. 차후, 다른 콘텐츠를 보려 하거나 좀더 높은 수준의 콘텐츠를 보려하면 VOD 서버를 통하여 새로운 콘텐츠를 전송 받게 되는 것이다.

유비쿼터스 컴퓨팅 또한 새로운 디지털 매체로서 가상교육과 밀접한 관계를 가지게 될 것이다. 유비쿼터스 컴퓨팅은 가전제품을 포함한 모든 기계들이 유기적으로 결합하여 새로운 형태의 서비스를 만들어내는 환경을 지칭한다. 최근에 발표된 연세대학교 '유비쿼터스 캠퍼스(u-campus)'가 한 예라 할 수 있다[9]. u 캠퍼스는 사람(people), 공간(place), 사물(thing)이 결합된 새로운 개념의 정보서비스다. u 캠퍼스 내에서는 PC·노트북·휴대폰·PDA 등 어떤 단말기로도 언제 어디서나 원하는 정보를 수집하고 제공받을 수 있다. 특히 u 캠퍼스는 사용자의 취향과 위치정보, 환경 등을 스스로 인지하고 특정 공간의 특정 물건에 따른 맞춤형 서비스를 제공한다. 이는 현재 구축된 LMS와 연동하여 높은 부가가치를 창조할 것이다.

u 캠퍼스 구현을 위해 연세대는 교수별로 메시지 코드를 할당하고 학교 건물이나 강의실은 물론 개인 명함에까지 수십만 개의 이미지센서(컬러 코드)를 부착했다. 정보시스템 인프라는 기존 모바일 캠퍼스의 유무선 인터넷 환경과 데이터베이스(DB) 서버가 그대로 활용되고 u 캠퍼스 구현을 위한 플랫폼도 대학 내에 설치된다. 따라서 교수·교직원·학생 등은 카메라가 내장된 휴대폰이나 PDA, 노트북에 별도의 코드 인식 소프트웨어만 설치하면 된다.

새로운 대학정보화 모델인 u 캠퍼스가 제공하는 서비스는 크게 6가지. 우선 교수실이나 행정실 문 앞에

부착된 컬러코드에 방문자가 문자메시지나 동영상메시지를 저장할 수 있는 u메시징(messaging)서비스가 가능하다. 동아리모임이나 학회, 미팅 등의 행사에는 이미지센서가 인쇄된 명함이나 ID카드를 통해 간단한 개인정보를 주고받을 수 있는 u프로필(profile) 서비스도 가능해진다. u캠퍼스 방문객들은 학교 입구나 건물 곳곳에 부착된 컬러코드를 이용한 위치안내 서비스(u-navi)를 통해 자신이 원하는 건물이나 사무실을 곧바로 찾아간다. 정문 앞 컬러코드에는 전체 캠퍼스 안내 지도가 심어지고 건물 곳곳에 설치된 이정표는 해당 건물의 위치정보나 음성안내 등 위치기반서비스(LBS)를 제공한다. 교내 곳곳의 각종 기념물이나 전시물에 이미지코드를 장착하면 다양한 소개정보서비스(u-guide)도 가능해진다. 학교 도서관과 계서관의 이미지코드를 활용한 u이벤트(event)나 u도서관(library) 서비스도 빼놓을 수 없는 u캠퍼스의 장점이다.

학습공간도 학교와 교실에 제한되지 않는다. 모든 실제 공간이 학습공간이 된다. 센서나 칩 형태로 컴퓨터가 심어진 지능화된 사물도 학습에 도움을 주고 학생들은 휴대하고 있는 학습단말기를 통해서도 학습정보를 제공받는다.

5. 결 론

가상교육은 그 가능성에 비하여 그 관련 산업의 발전은 매우 느린 편이다. 책과 필기도구로 연산되는 학습을 모니터와 키보드로 연산되는 원격교육으로 전환하기에는 많은 기술적, 질적인 문제들을 안고 있다.

교육의 질적 문제를 해결하기 위해서는 강사 주도의 일반적이고 획일적인 오프라인 교육과 달리 온라인 교육의 특성을 고려한 다양한 교육방식의 개발, 개인별 수준 차이에 따른 교육과정 변경, 양방향 학습을 통한 교육 효과의 증대를 필요로 한다. 핵심기술은 학습자의 수준을 판단하고 이에 맞는 콘텐츠를 제공할 수 있는 동적 콘텐츠 구성 시스템이다. 이를 실현하기 위해서는 DLLS 연구 및 콘텐츠의 재사용과 같은 문제들을 해결해야만 한다.

새로운 디지털 매체들이 속속 등장하고 있다. 새로운 디지털 환경은 친숙한 인터페이스와 지리적, 시간적인 자유도를 학습자에게 제공해 줄 수 있다. 이러한

디지털 매체와 결합하여 가상교육이 발전 한다면 학습효과를 극대화 하면서도 오프라인 교육의 단점을 극복할 수 있을리라 생각한다. 가상교육 시스템을 발전시키기 위해서는 새로운 디지털 매체와 결합하여 학습자 친화적인 시스템 개발이 시급한 시점이다.

참고 문헌

- [1] 조성호, "인터넷을 이용한 CBT 구축," 한국인터넷 정보학회 학회지, 제3권 2호, pp 70-76, 2003.
- [2] "디지털 콘텐츠 산업 조사 연구 연구보고서," 한국소프트웨어 진흥원, 2000.
- [3] Relan, A., & Gillani, B. B.(1996). Web-Based Instruction and the Traditional Classroom: Similarities and Differences, in B. H. Khan(ed.). Web-Based Instruction. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 41-46
- [4] "온라인 학습 관련 조사," 한국인터넷정보센터, 2002
- [5] Computer-Based-TOEFL Web-document, <http://www.toefl.org/toeflcbt/cbtindex.html>
- [6] GVA Web-document, <http://www.gva.co.kr>
- [7] Windows Media Technology Web-document, <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/9series/default.asp>
- [8] <http://www.acanettv.com>

◎ 저자 소개 ◎



조 성 호

1988년 3월~1994년 2월 한국외국어대학교 컴퓨터공학과(공학사)
 1995년 3월~1997년 2월 고려대학교 전산과학과(이학석사)
 1997년 3월~2000년 2월 고려대학교 컴퓨터학과(이학박사)
 2000년 3월~2001년 2월 (주)MPSCOM 기술개발 이사
 2001년 3월~2002년 8월 천안대학교 정보통신학부 교수
 2002년 9월~현재 한신대학교 정보통신학부 교수
 관심분야 : 분산시스템, 가상교육 및 웹 시스템 개발, 운영체제, 모빌컴퓨팅



김 정 훈

1996년 수원대학교 전자계산학과 이학사
 1998년 숭실대학교 컴퓨터학과 공학석사
 2000년 고려대학교 컴퓨터학과 박사과정 수료
 1988년~2001년 고려대학교 컴퓨터과학연구소 연구원
 2000년~2001년 용인송담대학 컴퓨터소프트웨어과 겸임교수
 2001년~현재 동서울대학 컴퓨터정보과 전임강사
 관심분야 : 분산/병렬처리, 클러스터링 컴퓨터, 망관리