

# 인터넷기반 사이버교육 프레임워크의 구현

정희원 이종화\*, 허미영

## Development of a Framework for Distributed Learning using the Internet

Jong-Hwa Yi\*, Mi-Young Huh\* *Regular Members*

### 요 약

인터넷이나 정보 기술을 활용하여 다양한 사이버교육 서비스를 개발하고자 하는 움직임이 국내 콘텐츠 업체, ISP, 교육 기관 등을 중심으로 빠른 속도로 증가되고 있다. 본 논문에서는 다양한 사이버교육 시스템 혹은 서비스 구축을 지원하기 위해 개발된 사이버교육 프레임워크에 대해 기술하고자 한다. 이를 위해 다양한 사이버교육 서비스들의 특성을 분석하였으며 이들이 공통적으로 필요로 하는 기능들을 정의하고 정의된 기능들은 인터넷 환경에서 구현하였다. 또한, 프레임워크를 이용하여 새로운 교육 서비스를 손쉽게 개발할 수 있도록 웹기반의 환경 설정 인터페이스를 지원한다. 사이버교육 프레임워크는 IEEE LTSA (Learning Technology Standards Architecture)에서 정의하고 있는 기본 개념, 구성요소, 동작 시나리오를 반영하여 개발되었다.

### ABSTRACT

Domestic content developers, ISPs and educational institutions are trying to use the Internet and Information Technologies to develop distributed learning systems or services nowadays. In this paper, we present a framework that supports the development of various types of distributed learning services. For this, we analysed the functional requirements of available distributed learning services, defined a set of common functions and then developed it in Internet environment. The framework also provides a web based interface named Configuration Interface for customizing that permits a simple way to develop a specific distributed learning system or service. We developed that framework applying the concepts, components and operational scenario defined in the IEEE LTSA.

### I. 서론

최근 들어 국내에서 다양한 형태의 온라인 교육서비스를 제공하는 사이트가 부쩍 늘고 있다. 대표적인 서비스로는 컴퓨터와 인터넷 관련 교육, 초·중·고등학생 대상으로 학습보조자료 제공, 어학 강좌, 각 분야의 자격증을 딸 수 있는 전문 시험준비 교육, 전문 기술 교육 등을 들 수 있다. 다른 한편으로, 사이버교육과 관련하여 현재 국내외적으로 활발한 연구와 개발이 진행되고 있는 것이 가상대학이다. 가상대학은 학위취득을 목적으로 고등교육을 실시하는 대표적인 사이버교육 유형이라 할 수 있다<sup>[1]</sup>.

기존 국내 교육기관이나 업체들은 현재 인터넷과 정보통신 기술을 활용하여 매우 다양한 분야에서 사이버교육 시스템이나 서비스를 개발하고 있으며, 이미 제공하고 있는 업체도 상당 수에 이른다. 이들은 다양한 교육 방식, 교육용 멀티미디어 콘텐츠, 교수자와 학습자간의 상호 대화 지원, 메일 서비스, 교육용 에듀테인먼트 등을 지원하기 위해 여러 복합적인 기술을 이용하여 사이버교육 서비스를 제공하고 있다<sup>[2]</sup>. 이렇듯 정보통신기술을 이용하여 사이버교육을 실현하고자 하는 움직임은 매우 급속도로 증가하고 있으며<sup>[3]</sup>, 이러한 현상은 각 업체가 사용

\* 한국전자통신연구원 표준연구센터 (ETRI PEC)  
논문번호: 00348-0901, 접수일자: 2000년 9월 1일

하는 기술이 어떠한 것이냐에 따라 업체에 종속된 사이버교육 환경이 조성되고 있어 학습자들에게 제공되는 교육환경이 일관적이지 않아 사용상의 혼란함이 있는 것이 사실이다.

이러한 혼란함을 해결하기 위해서는 학습자들에게 어느 특정 사이트에 국한된 교육 환경이 아닌 일관적이고 개방적인 사이버교육 기반 환경이 모든 사이트에서 제공되어야 한다. 사이버교육 시스템을 구성하는 데 필요한 기반 기술들이 공통 기술로 정의되어, 모든 교육 사이트에 일관되게 적용되어야 사이버교육 시스템간의 상호 호환을 보장하고, 개발된 시스템 기술이나 콘텐츠의 공유와 공동활용을 유도할 수 있다.

이러한 맥락에서, 현재 사이버교육 기반 환경(Distributed Learning Environments)에 대한 표준화 작업이 IEEE LTSC (Learning Technology Standards Committee)를 중심으로 진행중에 있다. 또한, ISO/IEC JTC1 SC36 (Learning Technology)이 1999년 11월에 승인되어 향후 좀 더 신속한 표준화가 추진 될 전망이다<sup>4)</sup>.

IEEE LTSC의 주요 활동은 컴퓨터기반 교육 시스템들이 개발 및 운용되고 시스템간 상호연동을 지원하기 위해 필요한 기반구조와 구성요소들의 기능, 교육 소프트웨어 컴포넌트 개발기술, 설계기법, 개발 도구 등 교육관련 기술을 표준화함에 있다. 현재 발표되어 있는 LTSA 참조모델 (Reference Model of Learning Technology Standards Architecture)은 다양한 사이버교육 시스템이나 서비스간에 상호 연동이 가능한 개방형 사이버교육을 지원하는 기반구조를 정의하는 것이며, 교육정보 교환을 위한 프로토콜, 프로그래밍 인터페이스, 지원 서비스 등을 포함하고 있다<sup>5)</sup>.

사이버교육에 대한 국내 업체, 교육 기관, 일반 사용자들의 수요가 급격히 증가하고 있고, 표준기술을 적용하여 관련 시스템이나 서비스를 개발하여 제공할 목적으로 "사이버교육 프레임워크 개발 연구"가 시작되었으며, 본 논문은 개발된 프레임워크에 대해 기술하고자 한다. 사이버교육 프레임워크는 다양한 교육서비스 개발을 지원하기 위하여 이들이 공통적으로 필요로 하는 구성기능을 정의 및 구현하고, 이를 이용하여 손쉽게 특정의 교육서비스를 개발할 수 있도록 필요한 기능을 제공하는 데 목적이 있다. 이러한 의미에서 템플릿 시스템이라 부르며, IEEE LTSA에서 정의하고 있는 기본 개념, 구성요소, 동작 시나리오를 반영하여 개발하였다.

## II. 기능 설계

여러 유형의 사이버교육 시스템/서비스 개발을 지원하기 위해 필요한 공통의 기능을 제공하는 일관적인 시스템 템플릿 시스템을 개발하기 위해 우선적으로 국내 ISP들이 제공하고 있는 다양한 온라인교육 시스템 및 서비스들의 특성을 분석하였으며, 분석 결과를 바탕으로 템플릿 시스템이 제공해야 하는 공통 기능들을 정의하였다<sup>6)</sup>.

템플릿 시스템의 공통 기능은 크게 4 그룹으로 구성되며 각 그룹의 세부 기능은 다음과 같다.

### (1) 사용자 프로파일 관리

사이버교육 시스템을 이용하거나 관련이 있는 사용자를 역할별로 구분하여 보면, 크게 시스템 관리자, 교수자, 학습자, 부모, 손님이라는 명칭으로 나뉠 수 있다. 이 중 부모의 역할을 담당하는 사용자는 학습자를 대변하여 교육학적 의견 또는 질의를 할 수 있는 학부모 혹은 교육 상담자 등이 해당될 수 있다. 각 역할을 갖는 사용자는 템플릿 시스템이 제공하는 기능들에 대해 다른 접근 권한을 갖게 된다.

사용자 정보는 세부적으로 일반 정보 (예 : 로그인 네임, 패스워드, 전자 메일 등), 개인 정보 (예 : 주소, 전화번호 등), 그룹 정보 (예 : 소속기관, 직책, 해당 학년과 반 등) 그리고 학습 이력 정보 (예 : 학습 코스, 일시, 평가 점수 등) 로 구분되어 관리된다<sup>7)</sup>. 세부기능으로써 사용자 등록, 삭제, 수정 그리고 다양한 검색 서비스가 제공된다.

### (2) 코스 관리

본 시스템에서의 코스란 학습자들에게 전달되어 보여지는 하나의 콘텐츠를 의미한다. 기본적으로 3가지 유형의 코스 (웹기반, CD 타이틀 그리고 테스트나 과제물용 콘텐츠)를 고려하고 있으며, 이 중 가장 바람직한 유형의 코스는 질의와 응답 부분으로 구성되는 웹기반의 콘텐츠이다. 이 경우 하나의 코스에 대해 학습자가 학습한 내용이 저장되고 해당 교수자에게 전달되어 개별 진도 관리를 받게 되며, 진도 관리된 내용은 다시 학습자에게 전달되어 학습 성취도를 높일 수 있도록 피드백 되어 진다. 기존에 보유하고 있는 교육용 CD 타이틀을 활용할 수 있도록 하였으며, 학습자들은 개별적으로 CD를 학습한 후 전체적인 질의를 할 수 있고, 이에 대한 응답을 교수자로부터 받을 수 있다. 교수자가 출제

하는 시험 혹은 과제물용 콘텐츠는 이에 대해 학습자들이 작성한 답변이 저장되고 해당 교수자로부터 평가를 받는 방법으로 동작하게 된다<sup>8)</sup>.

코스 관리에 대해 제공되는 세부기능은 코스 등록, 재구성, 수정, 삭제 그리고 학습 서비스이다. 이 중 재구성 기능은 본 시스템에 내장되어 있는 파서가 각 코스의 질의 및 응답 부분에 대한 구조를 인식하기 위해 필요한 기능이다. 이는 학습자가 코스를 선택하여 학습을 하는 동안 입력하는 응답 정보를 해당하는 질의에 매핑시키기 위함이다.

코스가 선택된 후 학습자가 코스를 학습하기 시작하면서 모든 응답 정보와 질의 정보가 본 시스템에 의해 저장 및 관리된다. 이러한 정보는 해당 교수자가 검색할 수 있게 된다.

### (3) 학습 진도 관리

학습자의 성향이나 특성이 매우 다양하기 때문에 효율적인 진도관리를 위해서는 여러 진도 관리 방식이 제공되어야 하며, 교수자와 학습자간의 원활한 상호 의견을 교환 할 수 있는 방법을 지원해야 한다<sup>8)</sup>. 진도 평가 기능을 통하여 교수자는 해당하는 학습자들의 학습 정보를 검색하여 개별 진도관리를 하게 된다. 코스의 내용에 따라 단순한 정답 처리를 하거나, 참고 의견을 기술하거나, 학습자의 일반적인 질의에 응답정보를 기록하거나 또는 수치를 이용한 평가를 할 수 있다.

교수자가 진도 관리한 내용을 해당 학습자가 검

색하여 참고하거나 교수자에게 재 질문을 할 수도 있다.

### (4) 전자게시판 관리

많은 사이버 교육 혹은 온라인 학습을 지원하는 사이트를 분석한 결과 전자게시판은 매우 다양한 용도로 사용될 수 있음이 분석되었으며, 본 시스템에서는 용도에 따라 원하는 형태의 게시판을 생성하고 메시지를 교환할 수 있는 틀을 제공하였다. 용도에 따라 게시판의 컬럼 수, 각 컬럼의 제목과 타입, 게시판의 인터페이스 등을 필요에 따라 선택하면 게시판이 생성된다. 또한, 각 게시판에 대해 접근 허용이 가능한 사용자를 정의할 수 있다.

## III. 구현

본 시스템은 IEEE LTSA에서 정의하고 있는 기본 개념과 구성요소를 반영하여 2절에서 기술한 기능들을 인터넷 환경에서 개발하였다.

### 3.1 시스템 구조

그림 1에서는 IEEE LTSA의 개념 모델과 구현된 템플릿 시스템간의 매핑 관계를 보여주고 있다.

LTSA의 주요 구성요소로는 학습자를 대변하는 Learner, 학습자와 상호동작을 통해 학습 성취도를 향상시키는 Coach, 멀티미디어 정보를 전달하는 Delivery, 학습자들의 학습 성능 평가를 담당하는

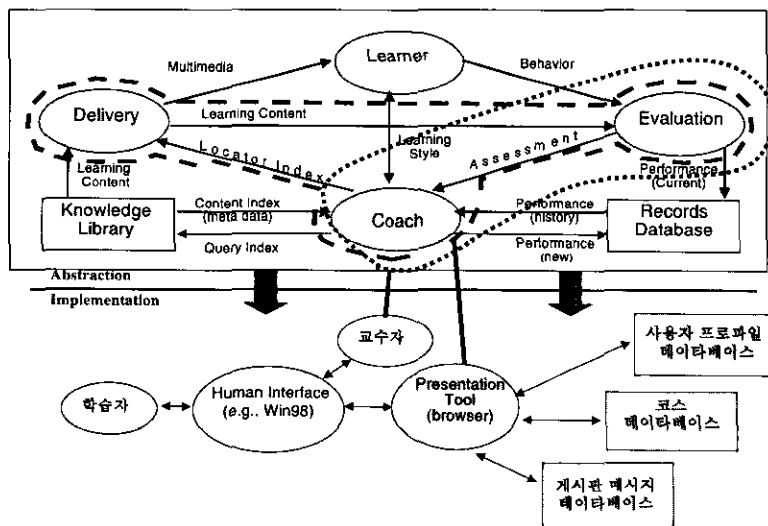


그림 1. 템플릿 시스템의 개념 모델

Evaluation 그리고 사용자 정보, 학습 이력 정보, 콘텐츠 등을 저장하는 Records와 Library가 있다. LTSA에서는 각 구성요소가 제공해야 하는 기능, 교환하는 정보, 동작 시나리오, 구성요소간의 인터페이스에서 제공되어야 할 기능을 정의하고 있다<sup>[9]</sup>. 템플릿 시스템은 인터넷 환경에서 웹기반으로 구현되었으며, LTSA 구조와의 매핑은 다음과 같이 이루어졌다. 먼저, 학습자는 Learner 로, 교수자는 Coach로 매핑되고 실제 사용자가 해당 기능을 담당하도록 구현되었다. 사용자가 이용하는 웹 브라우저를 통해 LTSA의 Evaluation, Delivery, 이들에게 주고 받는 정보 처리를 위한 기능이 제공된다. 사용자에 대한 일반정보와 학습 진도 관리 정보는 Records Database로, 코스 정보는 Knowledge Library 그리고 게시판 메시지 정보는 별도의 데이터베이스로 매핑되어 구현되었다.

본 시스템이 개발된 서버 시스템의 사양은 Microsoft Windows NT 4.0상에서 개발되었으며, 웹 서버로는 IIS v4.0, ASP 프로그래밍 언어 그리고 데이터베이스로는 MS Access 7.0을 이용하였다. 클라이언트 측면에서 학습자나 교수자들은 단순히 웹 브라우저를 통해 본 시스템에 접근할 수 있다.

### 3.2 환경설정 인터페이스

템플릿 시스템이 제공하는 기능들을 이용하여 다양한 서비스가 손쉽게 개발될 수 있도록 지원하기 위해 환경 설정 인터페이스(Configuration Interface)를 제공하게 되었다.

환경 설정 인터페이스는 개발하고자 하는 사이버 교육 서비스의 특성을 분석하여 템플릿 시스템이 제공하는 기능 중에 필요한 부분만을 선택하여 새로운 서비스를 개발할 수 있도록 하는 웹기반의 인터페이스를 제공한다.

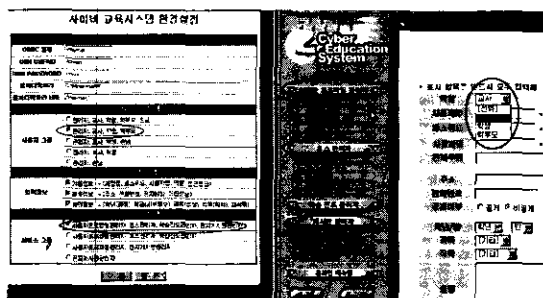
환경 설정 인터페이스를 통해 선택할 수 있는 부분은 다음과 같다.

- **사용자 역할** : 템플릿 시스템은 크게 5개 그룹의 사용자를 정의하였으며, 개발하고자 하는 사이버 교육 서비스 특성에 따라 필요한 역할의 사용자를 선택할 수 있다 (예를 들면 단순히 시스템 관리자, 학습자 그리고 교수자).
- **사용자 정보 유형** : 일반, 개인 그리고 그룹 정보 중에 사용할 정보 유형을 선택할 수 있다.
- **기능 그룹 선택** : 템플릿 시스템이 제공하는 4개의 기능 그룹중에 필요한 부분을 선택할 수 있다. 예를 들면, 매우 간단한 사이버교육 서비

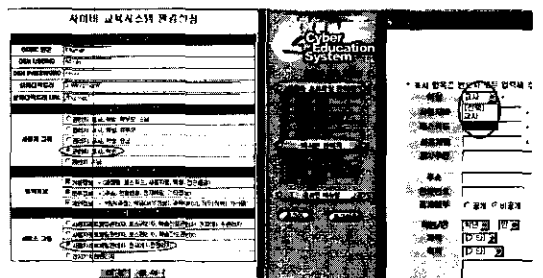
스를 위해 사용자 프로파일 관리와 전자게시판 관리 기능만을 선택할 수 있다.

- **기능 그룹의 세부 서비스 선택** : 앞서 선택한 그룹 기능에 대해 세부 서비스 및 사용자 접근 권한을 수정할 수 있다. 예를 들면, 코스 등록은 현재 교수자의 요청에 따라 시스템 관리자만이 실행할 수 있도록 되어 있으나, 교수자에게 코스 등록 기능에 대한 접근 권한을 줄 수 있다.

그림 2에서는 환경 설정 인터페이스를 이용하여 개발된 사례를 보여주고 있다. 먼저, (a)는 사용자 그룹으로 “관리자, 학습자, 교수자, 부모”를 선택하고, 모든 사용자 정보 유형 그리고 모든 기능 그룹을 선택한 경우이다. 선택한 옵션을 적용하여 본 템플릿 시스템은 특정의 사이버교육 서비스를 위한 기본 프레임틀을 제공한다. 선택한 사용자 중에 관리자는 디폴트 유형의 사용자이기 때문에 사용자 등록시 제외되도록 구현하였다. (b)인 경우는 “관리자, 학습자, 교수자”의 사용자 그룹을 선택하고, 모든 유형의 사용자 정보를 그리고 기능 그룹은 사용자 프로파일 관리와 전자게시판 기능만을 선택한 경우를 보여주고 있다. 특정의 사이버교육 서비스가 구축된 후에는 제공할 콘텐츠를 등록시키고 기본 프레임을 원하는 스타일로 수정하여 활용하면 된다.



(a) 환경 설정 인터페이스 : 개발 예 1



(b) 환경 설정 인터페이스 : 개발 예 2

그림 2. 환경 설정 인터페이스를 이용한 개발 예

#### IV. 프로토타입 시스템의 구현

본 템플릿 시스템을 이용하여 손쉽게 다양한 특정의 사이버교육 서비스를 개발할 수 있도록 가인드라인을 제공하기 위하여 본 논문의 저자들은 프로토타입을 함께 개발하였다. 인터넷, 컴퓨터, 네트워크 등 정보통신에 관련된 전문 기술에 대한 사이버교육을 지원하는 “인터넷 기술 세미나” 사이트를 개발하였으며, 초등학생들을 대상으로 과학 교육을 실시하는 “사이버 과학 교실”을 구축하였다. 이 중 두번째 프로토타입 시스템을 소개한다.

사이버 과학 교실은 환경 설정 인터페이스에서 모든 기능을 선택하여 즉, 템플릿 시스템이 제공하는 모든 기능을 활용하여 개발되었다. 기본적으로 초등학생에게 과학에 관한 다양한 콘텐츠와 학습을 할 수 있는 환경을 제공한다.

그림 3은 메인 웹 페이지를 보여주고 있으며, 그림 4는 임의의 학생이 코스 관리 기능 중에 코스 검색 기능을 이용하고 있는 웹 페이지를 보여주고 있다.

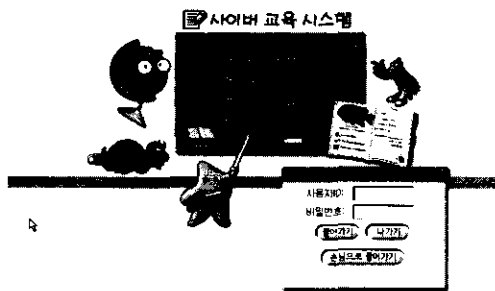


그림 3. 사이버 과학 교실의 메인 웹 페이지

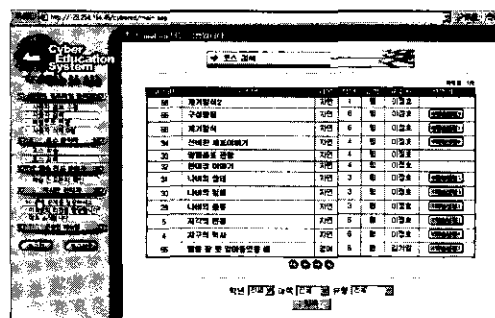


그림 4. 사이버 과학 교실 : 코스 검색 서비스

그림 5는 학생이 학습한 내용을 교사가 검색하여

개별 진도 관리하여 주기 위한 웹 페이지이다. 일반적인 코스 정보 및 학생의 학습 정보를 보여주고, 하나의 코스에 대해 학생이 기록한 응답 정보가 첫 번째 컬럼에, 코스 저작자 혹은 등록자에 의해 기록된 모범 답안이 두번째 컬럼에, 그리고 교사가 진도 관리를 위해 기록할 부분이 세번째 컬럼에 보여지고 있다. 코스 전체에 대해 일반적인 질의 및 답변을 할 수 있는 부분과 필요에 따라서는 교사가 수치 평가 즉, 100점 만점을 기준으로 한 평가를 할 수 있도록 인터페이스를 제공하고 있다.

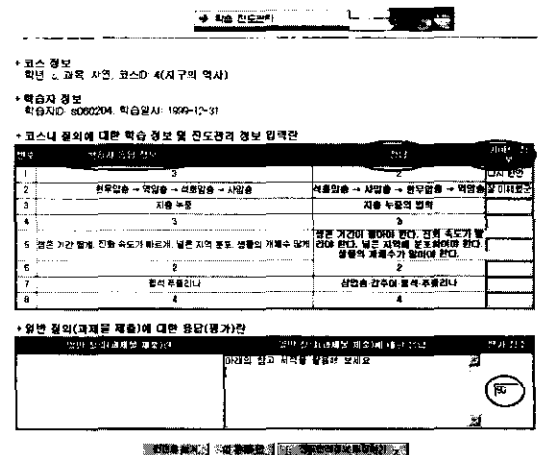


그림 5. 사이버 과학 교실 : 학습 진도 관리 서비스

#### V. 결론

본 논문에서는 여러 유형의 사이버교육 시스템 혹은 서비스 개발을 지원하는 템플릿 시스템에 대해 기술하였다. 템플릿 시스템은 기본적으로 사용자 프로파일 관리, 코스 관리, 학습 진도 관리 그리고 전자게시판 관리 기능을 제공한다. 또한, 본 템플릿 시스템을 이용하여 특정의 사이버교육 서비스를 개발할 수 있도록 사용이 용이하고 커스터마이징이 가능한 웹기반의 환경 설정 인터페이스를 지원한다. 템플릿 시스템은 국제 표준화기구나 관련 프로젝트에서 진행중인 표준기술 중 특히 IEEE LTSA에서 정의하고 있는 개념, 구성요소 그리고 동작 시나리오를 반영하여 개발되었다. 현재 IEEE LTSA는 계속적으로 수정 보완되고 있어 향후 본 시스템의 업그레이드가 요구된다.

사이버교육을 지원하는 시스템에서는 개인의 특성, 학습 스타일, 보유하고 있는 지식정도 등을 효율적으로 반영하여 학습자의 학습 성취도를 향상시

키는 방법이 매우 중요하다고 하겠다<sup>[7]</sup>. 이러한 측면에서 보면 본 템플릿 시스템의 학습 진도 관리 기능은 좀 더 다양한 방식의 진도 관리를 제공할 수 있도록 확장 될 필요가 있다고 사료된다.

본 템플릿 시스템은 국내 여러 업체에게 기술이전 되었으며, 이 시스템을 이용하여 다양한 사이버 교육 서비스가 제공되리라 기대되며, 지속적인 관련 표준기술에 대한 연구와 개발이 요구된다.

### 참 고 문 헌

- [1] 한국정보처리학회지, “원격교육 특집”, vol 4 no 3, 5 1997
- [2] Betty Collis. (1999). “Applications of Computer Communications in Education: An Overview”. IEEE Communications Magazine, March 1999.
- [3] Katia Passerini, Mary J.Granger. “A development model for distance learning using the Internet”. Computers & Education vol. 34, P1-15, 2000.
- [4] 이종화, “사이버교육 표준 기술”, Kr-Net Proceeding, 6 2000.
- [5] IEEE P1484 LTSA draft 4.0. (1999). <http://ltsc.ieee.org/>.
- [6] 허미영, 이종화, 김용진, 진병문. “사이버교육을 위한 기반구조 시스템의 설계”, 한국통신학회 논문지, 제24권 12호2000.
- [7] IEEE LTSC (P1484.2), “PAPI Specification v5.0”, 11 1998.
- [8] Mi-Yong Huh, Jong-Hwa Yi, Yong-Jin Kim. “Course Learning and Evaluation Management for Cyber Education”. International Conference on Society for and Information Technology and Teacher Education, 8 February 2000.

### 이 종 화(Jong-Hwa Yi)



1987년 8월 : University of Santiago, Chile

전산학과 졸업(학사)

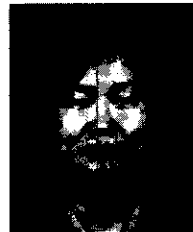
1990년 2월 : 한양대학교 대학원 전자공학과 졸업(석사)

1990년 2월~현재 : 한국전자통신연구원 표준연구센터 선임연구원

1996년 11월 : Technical University of Madrid, Spain  
통신공학과 졸업 (공학박사)

<주관심 분야> 멀티미디어 통신 서비스, 사이버교육시스템, 개방형 분산처리 시스템, 객체지향 설계 기법, 인터넷 텔레포니 서비스

### 허 미 영(Mi-Young Huh)



1990년 2월 : 홍익대학교

전산학과 졸업 (학사)

1990년 2월~현재 : 한국전자통신연구원 표준연구센터 선임연구원

<주관심 분야> 멀티미디어 객체 표현, 데이터 컨퍼런싱, 사이버교육, 인터넷 텔레포니 서비스