

유비쿼터스 환경에서의 SCORM 활용을 위한 스마트폰 메타데이터 설계

A Design of Smartphone Meta-Data for SCORM Application in Ubiquitous Environment

변정우*, 한진수*, 정화영**

Jeong-Woo Byun*, Jin-Soo Han* and Hwa-Young Jeong**

요 약

유비쿼터스는 정보통신 기술과 IT 기술 등이 접목된 새로운 컴퓨팅 환경으로서, PDA를 비롯한 다양한 기기와 여러 분야의 응용기술이 적용되었다. 최근엔 통신 기능과 다양한 IT 기능이 접목되고 휴대성이 좋은 스마트폰의 출현으로 사용자들의 기기 이용 환경이 변화하고 있다. 이러한 스마트폰의 활용은 환경의 제약없이 사용자들에게 학습 기기로서의 역할까지로 확장되고 있다. 따라서 본 연구에서는 스마트폰에서 U-러닝을 제공하기 위하여 SCORM 기반의 메타데이터를 설계하였다. 이를 위하여, 기존의 LMS와 연동된 SCORM을 U-러닝 서버와 스마트폰 처리 서버를 두어 이를 핸들링 하도록 하였다. 각기 다른 특성을 가지는 스마트폰의 적용을 위하여 메타데이터에서는 CPU, 화면크기, 메모리 등의 자원 정보를 가지도록 하였으며, 메타데이터 아답터가 이를 처리하도록 하였다.

Abstract

Ubiquitous is a new computing environment with IT technology and information communication, and applying various equipments likes PDA and application parts. Recently, user's using environment is changing to smart phone and is expanded learning tools to learner without educational environment. Thus, in this paper, we designed SCORM based meta-data to use smart phone. For this purpose, we made U-learning server and smart phone process server that is to handling with existence LMS and SCORM. To apply smart phones characteristics that have different ones each other, meta-data was able to have some resource information as like CPU, screen size and memory. The meta-data adapter could be process the characteristics.

Key words : Ubiquitous, Samrt Phone, U-learning, SCORM

I. 서 론

유비쿼터스는 언제, 어디서나 네트워크에 연결된

컴퓨터에 어떠한 제한 없이 접근할 수 있는 환경을 말한다. 이에 유비쿼터스 사회는 5C(Computing, Communication, Connectivity, Contents, Calm)가 5Any

* 경희대학교 호텔관광대학 관광학부

** 경희대학교 교양학부

· 교신저자 (Corresponding Author) : 정화영

· 투고일자 : 2009년 9월 11일

· 심사(수정)일자 : 2009년 9월 14일 (수정일자 : 2009년 9월 23일)

· 게재일자 : 2009년 12월 30일

화(Anytime, Anywhere, Anydevice, Anything, Anynetwork)되어 사물과 인간, 사물과 사물들이 네트워크를 기반으로 연결된 사회라 말할 수 있는 것이다 [1]. 기존의 PC가 웹 브라우징, 전자메일, 영상 편집, DB검색, MP3재생등과 같이 강력한 컴퓨팅 능력이 필요한 종합정보기기인데 반하여 웹패드, 웹폰, PDA(개인 휴대정보단말기; Personal Digital Assistant), 셋톱박스 등과 같은 정보단말은 용도별로 특화된 기기로서 네트워크를 통해 사용자에게 편리한 서비스 제공을 목적으로 하고 있다[2]. 최근에는 개인 휴대 기기의 흐름이 스마트폰으로 변경되고 있다. 세계 휴대전화 시장 2위 업체인 모토로라는 2003년 9월 마이크로소프트(MS)와의 사업제휴를 공식발표하고 MS의 스마트폰용 OS를 채택한 스마트 폰을 출시한바 있으며[3], 삼성, 노키아등도 스마트 폰 OS와 UI를 탑재한 제품을 출시하면서 이에 대한 사용자가 계속 증가되고 있다. 특히 PDA와 이동전화의 기능을 결합하여 전화, 무선데이터 통신, 개인정보관리 등 다양한 기능을 제공할 수 있는 스마트폰은 유비쿼터스 환경에서의 구현에 적합한 기기로 떠오르면서 스마트 폰에서 개인화된 지능형 서비스의 필요성이 점점 커지고 있다[4].

인터넷을 기반으로 하였던 이러닝에서도 학습자가 쉽고 편하게 이용할 수 있는 이동기기의 적용이 연구되고 있다. 이는 기존의 PDA나 모바일 폰을 이용한 U-러닝을 시작으로 하였으며 점차 사용자 층이 증가되고 있는 기기에 대한 서비스 제공을 고려하게 되었다. 그러나 현재까지 스마트 폰을 고려한 U-러닝에 대한 연구는 매우 미흡하다. 이는 기존의 방식으로 충분히 서비스를 제공할 수 있기 때문이기도 하거나 다양한 특성을 가지는 여러 스마트 폰의 적용을 모두 고려하기가 어려웠기 때문이다. 그러나 학습자에게 보다 편리하고 시공간의 제약을 두지 않는 학습 서비스를 제공하기 위해서는 스마트 폰의 적용이 필요하다.

본 연구에서는 이러닝에서 스마트 폰을 이용하기 위한 메타데이터 설계를 제안하고자 한다. 적용된 이러닝 과정은 SCORM을 기반으로 하였으며, 각 스마트 폰의 특성을 고려한 메타정보를 구성하도록 하였다. 또한 SCORM의 학습객체를 핸들링하기 위한 API

Adapter를 두도록 하였다. 본 연구는 제2장에서 관련 연구를 통해 연구의 개념 및 배경을 설명하고, 제3장에는 SCORM활용을 위한 메타데이터 설계를 기술하였으며, 제4장에서 결론을 맺었다.

II. 관련연구

2-1 유비쿼터스 컴퓨팅 환경과 스마트 폰

사용자를 중심으로 발생하는 무수한 사물, 환경 정보를 수집하고, 이를 분석, 가공하여 사용자에게 “찾아가는 서비스, 맞춤형 서비스”를 제공하는 것이 유비쿼터스 서비스라고 할 수 있다. 유비쿼터스 서비스를 지원하기 위해서는 도처에 흩어져 있는 정보를 수집하거나 사용자가 어디서나 서비스를 제공받을 수 있는 단말기, 단말기에서 수집된 정보를 가공, 처리하고 실제 사용자에게 제공될 서비스를 직접적으로 수행할 서버 시스템, 그리고 단말기와 서버 사이에서 정보 전달을 위한 네트워크 환경이 상호 유기적으로 연동되어야만 가능하다[5]. 이를 위한 단말기로는 이동전화의 이용이 증가되고 있다. 즉 이동전화가 사람과 사람 사이의 커뮤니케이션에 필수적인 수단이 되고 있는 것이다. 이렇게 사용자가 늘어나고 통신 속도가 빨라짐에 따라 이동전화망을 이용한 각종 부가 서비스들이 개발되고 고성능의 단말기들이 등장하고 있다. 그중 PDA(personal digital assistant)와 이동전화의 기능이 결합된 스마트폰은 음성전화, 무선 데이터 통신, 개인정보 관리 등의 다양한 기능을 하나의 기기에서 제공하여 단순한 음성통신 기능을 벗어나, 기업용 업무기기 및 오락의 매체로서 주목 받고 있다[6]. 그러나 모바일 기술을 기반으로 한 스마트 폰의 콘텐츠 서비스는 제조사마다 각기 다른 특성을 가지는 기기의 특성상 이를 반영하는 방법에 있어서 많은 논란이 있어왔다. 이를 위하여 모바일 웹 콘텐츠 표준화의 적용에 대한 방법이 제시되고 있다. 모바일 OK는 웹 사이트 또는 웹 응용에 대하여 단말의 종류에 구애받지 않고 자유롭게 이용할 수 있도록 하는 웹 표준 기술로서, 기존 웹 표준을 그대로 수용하면서 모바일에 적합한 모바일 웹 모범사례 개발 가

이드와 다양한 단말에 최적화된 웹 서비스 제공을 위한 관련 규격 그리고 제작된 웹 콘텐츠에 대한 적합성 검사를 위한 기술 등으로 구성되어있다[7]. 그러나 이러한 표준안에도 불구하고 현재 출시되는 스마트폰들은 여전히 각기 다른 화면크기, 이용자원등을 가지고 있어서 이에 대한 정보를 중계해 주는 메타데이터가 필요하다.

2-2 u-러닝

최근 유비쿼터스 환경을 교육에 접목하여 지금까지와는 전혀 다른 교육환경의 패러다임을 구축하고 있다. 이를 현재 u-러닝이라고 부르고 있으며, 현재의 e-러닝 개념의 차세대 개념이라고 할 수 있다. u-러닝은 유비쿼터스와 학습의 합성어로 글로벌정보 전달 미디어인 인터넷에 접속해 원하는 교육과정을 밟을 수 있는 e-러닝에서 한발 나아가 개인의 요구에 맞추어 언제 어디서나 저비용으로 고품질의 교육과 훈련을 제공받을 수 있는 차세대 온라인 학습체계이다. 즉, 가정, 학교, 사무실, 작업현장 그리고 이동 중에도 웹기반 학습은 물론 분산 시뮬레이션, 디지털 비디오 게임, 디지털 도서관, 임베디드 훈련 등 다양한 디지털 미디어와 디바이스를 통해 e-러닝 서비스를 받을 수 있는 디지털 지식환경의 창출을 제공해 주어야 한다.

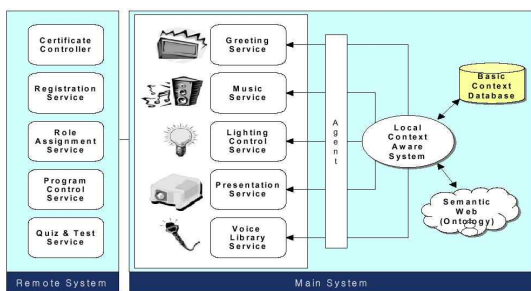


그림 1. 엄남경의 U-러닝 프레임워크
Fig 1. U-learning framework of Um. NamKyung

이를 위하여 엄남경의 연구[9]에서는 콘텐츠와 학습자간의 상호작용, 학습자와 학습자간의 상호작용, 모바일 장비에 대한 충분한 지원여부, 학습자의 상황 인지 등을 고려하여 그림 1과 같은 프레임워크를 제시하였다. 그러나 이러한 프레임워크로는 모바일 기

기를 담당할 스마트 폰의 특성을 반영하기 위한 메타데이터와 같은 구조를 포함하지 않았기 때문에 충분한 서비스를 이루기 어렵다.

2-3 SCORM

교육용 콘텐츠에 대한 국제적인 표준화 기구로는 IEEE LTSC(2002), IMS(2002), AICC(2002), ADL(2001)등이 있으며 상호 호환과 보완적인 역할을 담당하고 있다. 근래에 미국 국방성에서 지원하는 ADL에서 여러 표준화 기구들에서 제안한 명세서들을 통합하여 SCORM을 발표함으로써 실질적인 교육용 콘텐츠 표준으로 자리 잡아가고 있으며, 아직도 계속적인 발전을 하고 있다[10].

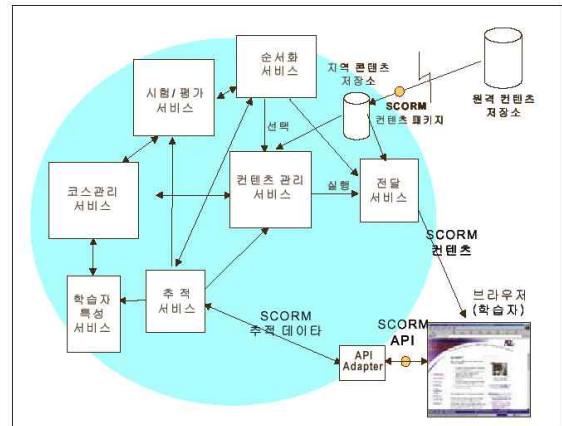


그림 2. SCORM 기반의 LMS 구조
Fig 2. SCORM based LMS Structure

SCORM에서 요구사항을 만족스럽게 구현하려면 서로 다른 업체에서 제작된 콘텐츠가 실행되고 데이터베이스에서 콘텐츠를 검색할 수 있는 웹 기반의 LMS가 있어야 한다. LMS는 학습 콘텐츠를 관리하고 학습을 진행시키며, 학습자의 반응을 추적하기 위해 설계된 기능들로 구성된다. LMS는 간단한 수업관리로부터 매우 복잡한 광역 분산 환경에도 적용될 수 있다. 이는 SCORM이 콘텐츠와 LMS 환경간의 상호연동을 정의한 것을 나타내며, 특정한 LMS를 구현하는 기능에 대해서는 기술하지 않는다. 그림 1은 SCORM기반의 LMS 구성요소와 서비스를 보여준다. LMS는 학습자에게 학습 콘텐츠를 전달하는 방법으로 여러 가지 서비스를 가지고 있는데 무엇을 언제

전달할 것인지를 결정하고(Delivery), 학습 콘텐츠를 통해 학습과정을 추적하는 능력을 가지고 있으며(Tracking), 정의된 규격에 의해서 학습자에게 전달될 순서가 결정된다(Sequencing)[11].

III. SCORM활용을 위한 메타데이터 설계

3-1 스마트 폰을 위한 메타데이터 설계

현재 출시되고 있는 스마트 폰은 각기 다른 특성을 가지고 있으며, U-러닝에서 가장 고려하여야 할 사항인 디스플레이 방식을 비교하면 대표적인 3종류 모델을 통해 다음과 같이 나타낼 수 있다[12]. 디스플레이 방식을 고려하여야 하는 것은 일정한 한계를 가지는 스크린 크기에서 어느 정도의 콘텐츠를 나타낼 수 있느냐가 중요한 요인이 되며, 많은 콘텐츠를 가독성이 높게 설계할 수 있기 때문이다.

○ iPhone

3.5인치 크기에 1600만 칼라, 320 x 480 의 해상도를 제공한다. 액정은 굉장히 뛰어나고, 멀티터치를 지원함으로써 굉장히 다양한 인터페이스를 제공한다. 또한 전압방식의 터치스크린은 굉장히 뛰어난 인식률을 자랑한다.

○ OMNIA

옵니아는 3.2인치의 액정을 제공한다. 240 x 400 의 해상도와 262000칼라는 iPhone에 비해서는 떨어진다. 대중적으로 쓰이는 resistive 방식의 터치스크린을 사용한다.

○ HTC Touch Diamond

2.8인치로 세 모델 중 가장 작은 액정을 제공하지만, VGA 해상도로 굉장히 높은 수준의 디스플레이를 제공하며, 65000칼라 지원한다. 또한 풀 터치폰이고 스마트 폰이라는 점에서 2.8인치의 액정 크기를 가진다.

그림 3은 위 특성을 가지는 스마트 폰의 종류를 나타낸다. 각 스마트 폰의 특성을 모두 반영하기는 어

려울 수 있으나 전체적으로 상용화된 스마트 폰들의 특성을 적용하기 위하여 다음과 같은 메타데이터 구성을 고려하여야 한다.



그림 3. 스마트 폰의 종류

Fig 3. A type of smart phones

○ 기기 모델

스마트 폰의 기기 모델명을 명시한다.

○ 제조사

스마트 폰의 제조사를 명시하며, 추후 기기의 변동이 있을 경우 이를 참조 및 반영할 수 있다.

○ 스크린 사이즈

스마트 폰이 가지는 화면의 크기로 가로 세로의 픽셀 크기를 나타낸다.

○ 스크린 칼라

스마트 폰의 스크린 칼라가 어느 정도 지원하는지를 나타낸다. 이는 SCORM을 이용한 학습 콘텐츠를 어느 정도 선명하고 보기 쉽게 지원할 수 있는지에 대한 중요한 자료가 된다.

○ CPU

스마트 폰이 사용하는 CPU Type을 명시한다. CPU의 성능은 스마트 폰의 처리속도, 반응성과 응용성에 주요한 영향을 미치므로 매우 중요한 자료가 된다.

○ RAM 용량

RAM 용량도 CPU Type과 함께 스마트 폰의 반응성에 영향을 미치므로 SCORM을 기반으로 한 U-러닝에 중요한 자료된다.

이를 통해 표 1은 스마트 폰의 메타데이터 구성을 나타낸다.

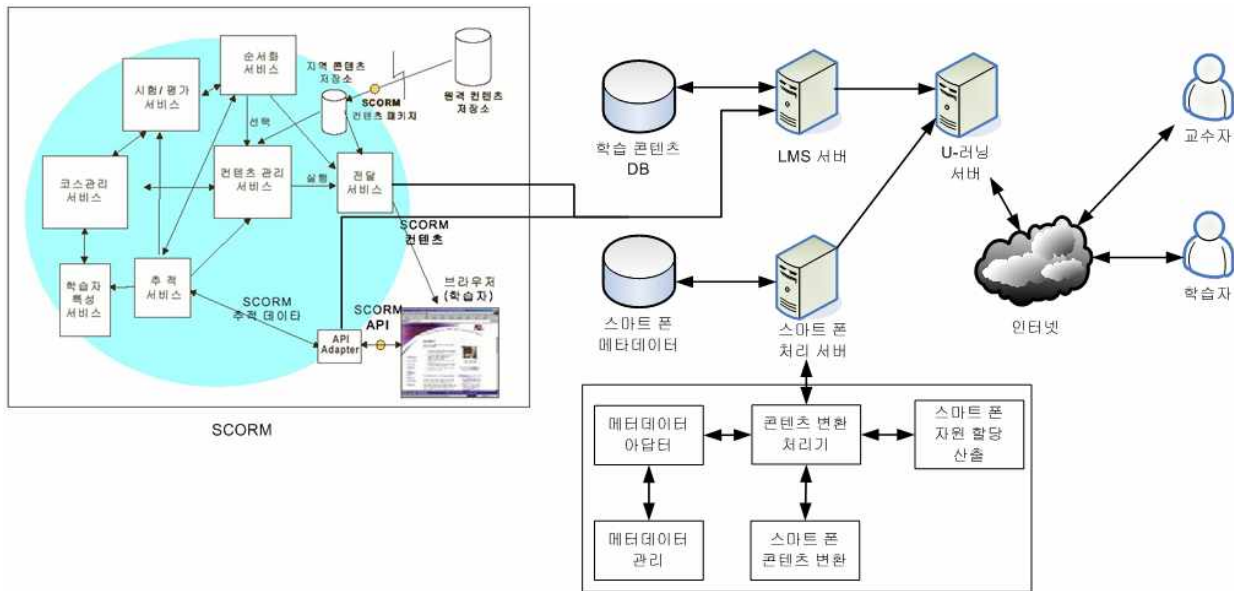


그림 4 SCORM을 연동한 스마트 폰 메타데이터 처리 프레임워크
 Fig 4. A smart phone meta-data process framework corresponding SCORM

표 1 스마트 폰의 메타데이터 구성
 Table 1. The meta-data structure of smart phone

항목	형식	비고
Model	문자	스마트 폰 기기 모델
Company	문자	스마트 폰 제조사
Screensize	문자	Display 크기
Screencolor	숫자	Display 칼라 수
CPU	문자	CPU Type
RAM	숫자	사용 가능한 메모리 용량을 나타내며, 외장 메모리를 제외한 용량이고, 운영체제와 응용 프로그램이 상주할 수 있는 버퍼영역을 나타낸다.
OS	문자	스마트 폰 운영체제

3-2 SCORM 연동을 위한 프레임워크

3.1절에서 제시한 스마트 폰의 메타데이터를 적용하기 위하여 메타데이터 아답터를 구성하고, 이를 SCORM의 API와 연동하여 기존의 SCORM에서 지원하는 학습 콘텐츠를 원활하게 제공하도록 하기 위해

그림 4와 같은 프레임워크를 구성하였다. 이때 프레임워크에서는 기존의 LMS(Learning Management System)과 이러닝 서버를 두어 스마트 폰을 이용하는 학습자에게도 이러닝에서 사용된 학습 콘텐츠를 사용할 수 있도록 고려하였다. 이때 이러닝 서버는 스마트 폰을 이용하는 U-러닝을 지원하기 위하여 U-러닝 서버로 대체하였다. SCORM에서는 기존의 구조를 모두 그대로 사용하도록 함으로서 스마트 폰을 위해 SCORM을 변경하지 않아도 적용할 수 있도록 하였다. SCORM의 API 아답터와 전달 서비스 부분을 기존의 LMS와 연동하였으며, LMS 서버에서는 학습 콘텐츠 DB와 연결하여 기존의 이러닝 시스템 구조를 변경 없이 이용하도록 하였다. 스마트 폰을 적용한 U-러닝을 위해서 기존의 방식에 추가된 구성은 U-러닝 서버, 스마트 폰 처리 서버, 스마트 폰 메타데이터 등을 들 수 있다. U-러닝 서버에서는 기존의 LMS와 연동되어 학습 콘텐츠를 받고 이를 스마트 폰의 형식에 따라 가공할 수 있도록 스마트 폰 처리 서버와 연결하도록 하였다. 스마트 폰 처리 서버에서는 스마트 폰 메타데이터를 통해 학습자가 가지고 있는 스마트 폰 기기에 따라 기존의 학습 콘텐츠를 변경하도록 하였다. 이때 콘텐츠 변환 처리기에서는 메타데이터 아답터를 통하여 스마트 폰 메타데이터를 참조할 수

있도록 하였으며, 메타데이터 추가, 수정, 삭제등의 작업은 메타데이터 관리에서 담당하도록 하였다. 스마트폰에 맞는 학습 콘텐츠를 변환하기 위해서는 스마트폰 콘텐츠 변환을 통해 이루어지며, 스마트폰의 Screensize, color, RAM 등의 용량을 고려하여 학습 콘텐츠를 재구성하도록 하였다. 이때에는 각 스마트폰의 특성에 맞도록 자원의 효율적인 이용을 위하여 스마트폰 자원 할당 산출을 통해 스마트폰이 가지는 용량을 정확히 산출한 후 이를 콘텐츠 변형에 반영하도록 하였다. 이렇게 변경된 스마트폰 기반의 학습 콘텐츠는 인터넷을 통해 교수자 또는 학습자에게 서비스된다. 교수자는 U-러닝 서버와 스마트폰 처리 서버를 통해 각 스마트폰이 가지는 특성을 반영하기 위한 메타데이터 등을 관리할 수 있으며, 기존의 LMS 서버를 통해 학습 콘텐츠 제작에도 참여하도록 하였다.

IV. 결 론

유비쿼터스 환경은 급변하는 인터넷 기술 환경의 편리성, 기동성, 반응성등을 접목하고 사용자들의 휴대성을 최대로 강조한 새로운 트렌드로 인식되고 있다. 특히 스마트폰은 기존의 PDA 기반에서 작은 크기와 경량의 무게로 인한 휴대성과 휴대전화를 접목한 기능성으로 그 사용자가 계속 증가되고 있다. 또한 교육 분야에서 U-러닝은 효과적인 학습을 진행할 수 있는 새로운 기술적용의 대안으로 인식되고 있으며 이를 연구 및 적용하려는 시도가 많이 있었다. 이러한 연구로는 대표적으로 PDA를 적용한 U-러닝 시스템을 들 수 있는데, 큰 화면과 휴대성으로 인하여 학습자들에게 실질적인 시공간의 제약이 없는 학습 서비스를 가능하도록 하였다. 그러나 PDA는 많은 이용자를 확보하지 못하였는데, 이는 PDA를 별도의 학습 기기처럼 지니고 다녀야 한다는 단점이 있었다. 이에 대한 대안으로 스마트폰을 들 수 있다. 스마트폰은 기존의 휴대전화 기능에 PDA의 복합적인 기능을 접목한 기기로서 이용자층이 계속 증가되고 있다. 그러나 스마트폰은 제작사마다 각기 다른 특성의 자원을 제공하고 있으며, 채택하고 있는 운영체제 또한

다르다. 이에 따라 기존의 학습 콘텐츠 표준안을 따르는 SCORM 기반의 이러닝이 스마트폰 환경에 쉽게 적용하지 못하는 이유가 되었다. 이를 위하여, 본 연구에서는 스마트폰에서 U-러닝을 이용하기 위한 SCORM 학습 서비스 지원을 위한 메타데이터를 설계하였다. 이때 기존의 이러닝 시스템 구조인 SCORM과 연동된 LMS 구조를 그대로 사용함으로써 스마트폰 적용을 위한 추가의 변경을 하지 않아도 사용이 가능하도록 하였다. 스마트폰의 적용을 위해서 각 스마트폰이 가지는 특성을 반영하여야 하는데 이는 스마트폰 메타데이터에서 그 정보를 가지며, 메타데이터 아답터와 콘텐츠 변환 처리기를 통하여 학습자가 가지고 있는 스마트폰에 맞게 LMS의 SCORM으로부터 오는 학습 콘텐츠를 변경하도록 하였다. 스마트폰의 적용을 위해서 제안 프레임워크에서는 U-러닝 서버, 스마트폰 처리 서버를 두었으며, 이들을 통해 기존의 LMS 서버와 연동하여 SCORM의 학습 객체 및 콘텐츠를 핸들링 하도록 하였다.

향후 연구로는 제안된 스마트폰 메타데이터의 적용 프레임워크를 통해 실제 이를 구현하고 적용하여 그 효용성을 입증하고, 다양한 학습 분야에 이를 접목하여 효율적인 스마트폰 기반의 U-러닝 서비스를 제공하여야 한다.

감사의 글

본 논문은 2009년도 경희대학교 협동연구지원에 의한 결과임(KHU-20090644)

참 고 문 헌

- [1] 윤승욱, "유비쿼터스 사회와 모바일 서비스", 동서언론 제9집, p.379~405, 2005
- [2] 박준석, 한동원, "유비쿼터스와 정보단말 기종의 융합", *한국통신학회지 (정보통신) 제20권 6호*, p.33~43, 2003
- [3] 정봉금, 송연승, "MOBILE Computing의 GUI개발에 있어 사용성 평가 연구 -WIPI 인터페이스 디

자인을 위한 Benchmark Testing을 중심으로", *디자인학연구 통권 제5호* 제17권 제1호, 2003.

- [4] 성백균, "스마트폰에서 사용자 상태추론을 위한 지능형 에이전트", *한국정보기술학회논문지 제6권 제1호*, 2008.
- [5] 이미영, 김명준, "유비쿼터스 서비스 플랫폼 기술", *한국콘텐츠학회지 제3권 제2호*, 2005
- [6] 한상준, 조성배, "스마트폰을 위한 베이지안 네트워크 기반 지능형 에이전트", *정보과학회논문지: 컴퓨팅의 실제 제11권 제1호*, 2005
- [7] 이승윤, 정해원, "모바일 웹 콘텐츠 표준화 동향 및 전망 -모바일 OK 표준을 중심으로", *한국통신학회지 정보와 통신 제26권 제4호*, 2009
- [8] 이미숙, 외 5인, "학습활동 중심의 u-러닝 콘텐츠 저작 시스템의 설계 및 구현", *한국콘텐츠학회논문지 제9권 제1호*, 2009
- [9] 엄남경, 오병진, 이상호, "유비쿼터스 환경에서 u-러닝을 위한 교실 프레임워크 설계", *한국컴퓨터정보학회 논문지 제11권 제4호*, 2006
- [10] 이세훈, 사대우, 왕창종, "EduCode: ADL SCORM자동 생성을 위한 콘텐츠 개발 지원 시스템", *e-Learning 학술연구 제1권 제1호*, 2002.
- [11] 한경섭, 서정만, 정순기, "SCORM 기반의 적응형 학습관리 시스템의 설계 및 구현", *한국컴퓨터정보학회 논문지 제9권 제3호*, 2004.
- [12] "터치스크린에 대해 알아봅시다.", IT News, 2008.09.10

변 정 우 (邊正雨)



1983년 2월 : 경희대학교(공학사)
 1985년 8월 : 한양대학교과(공학석사)
 1998년 2월 : 경희대학교 전자계산과(공학박사)
 1996년 2월~현재 : 경희대학교 호텔관광대학 교수

관심분야 : 관광정보, 호텔경영정보, 온라인교육

한 진 수 (韓震洙)



1987 5월 Northern Arizona University, Flagstaff, Az. U.S.A(BS).

1989 5월 University of New Haven, New Haven, Ct. U.S.A.(경영석사)

1998 8월 경성대학교 대학원 (경영학 박사)

1996년 3월~현재 : 경희대학교 호텔관광대학 교수

관심분야 : 서비스마케팅, 서비스사이언경영

정 화 영 (鄭華泳)



1994년 2월 : 경희대학교 전자계산공학과(공학석사)

2004년 8월 : 경희대학교 전자계산공학과(공학박사)

1994년 3월~1998년 12월 : (주)아주 시스템 기술연구소 전임연구원

2000년 3월~2005년 2월 : 예원예술대학교 게임영상학부/정보경영학부 조교수

2005년 4월~현재 : 경희대학교 교양학부 조교수

관심분야 : 소프트웨어 공학, 웹 기반 교육, 웹 서비스