

논문 2012-49-9-43

하이브리드 웹 기반의 스마트 러닝 시스템 구축 방안 연구

(Study on Construction Method of Hybrid Web-based Smart Learning Systems)

김 종 배*

(JongBae Kim)

요 약

본 연구에서는 다양한 모바일 기기에 운용 가능한 표준화와 고도화 기능을 충족시키기 위한 하이브리드 웹 기반의 스마트 러닝 시스템 구축 방안을 제안한다. 제안한 연구에서는 스마트 러닝 시스템 기능 정의를 바탕으로 표준 API 사양서 작성하고 이를 근거로 PC 기반의 e-러닝 시스템의 데이터를 API 연동 규격에 맞게 ASP 페이지를 구현한다. 그리고 PC 기반의 e-러닝 시스템과 모바일 기반의 스마트 러닝 시스템 간의 데이터 연동은 표준 API 방식 연동을 통한 Json/XML 형태의 데이터를 Https 프로토콜 기반으로 상호 연동을 수행하도록 한다. 제안한 시스템은 별도의 기반 시스템 및 지원 시스템 없이 즉시 데이터 교환이 가능한 구성을 가지며 PC 기반의 e-러닝 시스템의 수정 및 변화 없이 모바일 기반으로 학습 서비스가 가능함으로써 비용적인 측면에서 효과적인 시스템 구축이 가능함을 알 수 있다.

Abstract

This paper proposes a method of constructing of hybrid web-based smart learning system to operable in a variety of mobile devices. To do this, the proposed system is developed a learning system with standardized and enhanced functions. In the proposed method, API specifications based on the standard functionality of smart learning system are created. And then, by building the API provider on a legacy system an organic linkage between the legacy system and the smart learning system is guaranteed. A standard API method is applied to data integration between the PC-based learning system and the smart learning system. The smart learning system interacts with legacy learning systems though Json / XML data forms via the https protocol. As a result, the legacy system using the proposed method dose not require major modifications and changes for a smart learning service.

Keywords : hybrid-web, smart learning system, API, XML/JSON

I. 서 론

급변하는 IT 교육환경과 e-러닝 및 모바일 환경 하에서 스마트 러닝은 모바일 기기, 와이파이, 소셜 네트

워크, 클라우드 서비스 등 활용한 학습자 중심의 맞춤형 학습을 의미하고 있다^[1~5]. 이는 과거 인터넷 기반의 교육인 ICT 활용 교육(2000년)에서 유선 인터넷, TV 등 전자적 수단, 정보통신 및 전파 방송 기술을 활용하여 이루어지는 학습인 e-러닝으로 변화(2004년), 노트북이나 모바일 기기, 무선 인터넷 등 이동성이 있는 학습기기를 활용하여 이루어지는 학습인 m-러닝의 변화(2005년), 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 접목한 학습 형태로서 PC 없이도 언제 어디서나 인터넷에 접속하여 학습이 가능한 형태의 학습이 u-러닝의 변화(2006년), 그리고

* 정회원, 서울디지털대학교 컴퓨터공학부
(Department of Computer Engineering, Seoul Digital University)

※ 이 논문은 2011년 정부(교과부)의 재원으로 한국교육학술정보원(원격대학특성화사업)과 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(2012-0007502).
접수일자: 2012년3월8일, 수정완료일: 2012년7월12일

모바일에서 스마트폰으로의 변화에 따라 효과적인 학습자 중심의 지능형 맞춤형 학습인 스마트 러닝(2011년)의 변화로 이어진다^[4, 6, 8]. 스마트 러닝에서의 교수학습 전략과 활동은 소셜 네트워크 서비스(SNS) 및 다양한 상호작용 도구들을 통한 교수자와 학습자간 통섭과정을 통한 교수학습, 그리고 이를 기반으로 한 다양한 학습자간 네트워크와 이에 기반을 둔 상호작용 활동이 중심을 이룰 수 있다^[7]. 특히 이러한 활동들은 쉬운 웹과 플랫폼으로서의 모바일 기기의 활용으로 더욱 편리해지고 사용자가 증가하는 추세에 있다.

2012년 2월 방송통신위원회에서 발표한 국내 스마트폰 가입자 수는 2,257만 8,408명으로 조사되었는데 이는 국민 10명 중 5명은 스마트폰을 이용하는 '스마트폰 대중화 시대'가 본격적으로 개막되었음을 의미하는 것이다^[9]. 즉, 언제 어디서나 편리함과 즐거움 그리고 더 나은 삶을 누릴 수 있는 스마트 라이프 혁명은 PC를 이용해 수업을 들던 기존 e-러닝 산업에 접근성과 이동성, 개인성을 앞세운 모바일 기반의 스마트 러닝으로 변화하고 있다. 이러한 추세에 발맞추어 국내 교육 기관들을 경쟁적으로 스마트 러닝 서비스를 추진 중에 있으나 모바일 기반의 학습관리에 국한되는 기초 수준으로 서비스하고 있으며 구축방식 및 플랫폼 등이 기관별로 상이하여 모바일 기기의 다양한 플랫폼을 지원하지 못하고 있는 실정이다. 이러한 현황은 사이버대학교 전산 관계자를 상대로 한 설문조사를 통해 실시되었으며 조사 내용에는 통신사에 국한 여부, 모바일 플랫폼 제작 방식, 지원하는 스마트 기기의 운영체제, 강의 제공 범위, 출석 인정 여부, 본인 확인 서비스 여부, 강의 제공 방식들에 대해서 조사하였다. 현재 사이버대학들이 운영하고 있는 스마트 러닝 서비스 제공에 있어 발생하는 문제점들로는 첫째, 모바일 기기 플랫폼의 다양화로 범용성을 보장하는 표준화된 스마트 러닝 플랫폼의 부재, 둘째, 스마트 러닝 활성화를 위한 학습 진도 기반의 출석 인정 방안의 부재, 그리고 셋째, 모바일 환경에서 안정적인 강의 수강을 위한 방안의 부재로 나열할 수 있다. 이러한 문제점들 중에서 모바일 기기의 다양한 플랫폼으로 인해 모바일 기반의 응용프로그램 개발 시 멀티 플랫폼을 지원하기 위한 방안 마련이 절실히 요구되고 있다. 게다가 기 개발한 모바일 기기 응용프로그램의 경우 사용자 요구사항 변경과 운영 환경 변화로 인해 지속적인 유지보수와 기능개선 후 재배포 과정을 거

쳐야 하는 번거로움이 존재한다^[10]. 그리고 스마트 러닝 서비스를 이용하고 있는 학습자 입장에서의 문제점에는 모바일 기기 호환성 문제로 발생하는 강의 오류 문제, 학습 콘텐츠의 스트리밍 방식으로 인한 과도한 통신 문제 등이 존재한다. 결국 이러한 문제점들을 해결함과 동시에 학습자의 스마트 러닝에 대한 다양한 요구사항을 충족하기 위해서는 학습 콘텐츠가 PC, IPTV(Smart TV), 모바일 기기 등에서 상호 호환되고, 동일한 환경에서 콘텐츠가 제공될 수 있는 멀티 플랫폼 지원과 고도화 및 표준화된 기술이 요구되고 있다.

따라서 본 연구에서는 다양한 모바일 기기 운용 플랫폼에서도 기존 PC 기반의 학습 시스템의 변경을 최소화하여 동일한 서비스 제공이 가능하고 학습자의 스마트 러닝 요구들을 충족시키기 위한 하이브리드 웹 플랫폼 기반의 스마트 러닝 시스템 구축 방안을 제안한다.

본 논문의 구성은 II장에서 국내외 스마트 러닝 시스템 적용 사례를 살펴보고 III장에서는 제안한 스마트 러닝 시스템 구축 방안에 대해 설명하고, 마지막으로 IV장에서 전망과 과제에 대해 기술한다.

1. 하이브리드 웹(Hybrid-Web)

하이브리드 웹은 웹 서비스를 앱(app)에서 가능하게 하는 웹 기술이다. 즉 사용자 서비스를 위한 다양한 콘텐츠들을 여러 모바일 플랫폼에서 서비스할 수 있는 모바일 웹 기반 구현 방식과 모바일 디바이스의 특성을 응용할 수 있는 모바일 애플리케이션 개발 방식을 병합한 웹 기술이다^[10-11]. 하이브리드 웹과 모바일 기기간의 연동을 위해 모바일 애플리케이션에 웹 표준인 HTML, 자바스크립트 등의 웹 기술을 사용하여 내부 구조와 인터페이스를 만들고, 모바일 기기의 센서나 카메라 등 웹 기술이 지원하지 못하는 기능은 모바일 디바이스 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(API)를 사용하여 HTML API가 호출함으로써 모바일 기기에 설치된 어플리케이션을 구동할 수 있게 된다. 표 1의 모바일 웹, 앱, 그리고 하이브리드 웹의 차이점을 비교한 것이다. 표 1에서 호환성은 다양한 모바일 기기 플랫폼을 지원하는 능력, 개발 난이도는 시스템 구축을 위한 기술 확보 노력 정도와 기존 개발자의 업무 전환 용이성을 평가, 접근성은 모바일 서비스에 접근하는 방식, 그리고 배포 항목은 모바일 서비스를 사용자의 모바일 기기까지 전달하는 방식을 의미한다. Native 앱

표 1. 모바일 웹, 앱, 그리고 하이브리드 웹 방식의 차이점

Table 1. Difference between the mobile web, app, and hybrid web tech.

구분	모바일 웹 방식	Native 앱 방식
호환성	우수	낮음
UI 및 기능	낮음	우수
구축 비용	평균	고가
개발 난이도	낮음	높음
접근성	보통	우수
배포	쉬운	어려움
하이브리드 웹 ^[11]		
<ul style="list-style-type: none"> ● 모바일 웹과 Native 앱의 합친 형태의 앱 ● 한번 개발하여 다양한 모바일 플랫폼 지원 ● 개발은 웹 방식이며 결과물은 앱 		

방식의 장점은 모바일 기기의 기능적인 특성, 기기의 리소스를 최대한 활용 가능하고 최적화된 시스템 구축이 가능하다. 그리고 풍부한 사용자 경험(User Experience)을 제공할 수 있어 사용자 친화적인 환경을 제공할 수 있는 장점을 가지고 있다. 이와 반대로 단점으로써는 구축된 시스템은 디바이스에 종속성을 가지게 되어 각각의 모바일 플랫폼 단위로 재구축하는 문제점과 모바일 애플리케이션 수정 및 변경 시 재배포해야 하는 번거로운 단점을 가지고 있다. 모바일 웹 방식의 장점은 다양한 모바일 기기를 지원하는 범용성을 보장할 수 있고 시스템의 개선 및 오류에 빠른 대응이 가능하며 정보시스템 운영 측면에서 많은 강점을 가진다. 모바일 웹의 단점으로는 Native 앱에 비해 사용자 경험이 상대적으로 취약하고 HTML5 등과 같은 차세대 웹 표준이 확정될 경우 사용자 경험의 극적인 개선이 필요할 것으로 예상된다. 그리고 하이브리드 방식은 Native 앱과 모바일 웹의 장점을 취하는 혼합형태의 플랫폼으로써 풍부한 사용자 경험을 제공하면서 유지 보수의 편의성을 보장하는 특징을 가지고 있다.

II. 국내·외 스마트 러닝 시스템 구축 사례

국내 교육기관에서는 수년전부터 정부주도하에 실행해 온 첨단 스마트 교육의 출발을 위하여 디지털교과서 및 첨단 기기, 콘텐츠를 활용하는 시범학교 운영과 콘텐츠 제작이 이루어져 왔다. 정부가 2004년 ‘e-러닝 지

원체제 종합발전 방안’을 발표하면서 2008년도부터 시범 연구학교들을 지정하여 운영함으로써 디지털교과서의 시범적 활용이 널리 확산되고 있다^[12]. 뿐만 아니라 학교의 스마트 교육 실시 지원을 위한 스마트 러닝 어드바이저를 양성하여 2015년까지 약 1만1천200명의 어드바이저가 배치될 예정이다^[13]. 스마트 러닝 시스템 구축 방안을 제안한 연구에는 모바일 기기의 Weak client 특성과 다양한 모바일 플랫폼을 고려하여 클라이언트 서버 기반에 시스템을 제안하였다^[14]. 제안한 방안에서는 모바일 기기에서 학습도구 앱을 실행하여 서버에 접속하여 학습에 필요한 파라미터를 입력 및 전송을 통해 서버로부터 수행 결과를 전송 받아 화면에 제시하는 방법이다. 하지만 이 방안의 경우 기존의 Legacy 시스템의 수정이나 신규 구축의 범위가 커 상대적으로 비효율적인 측면에서 다소 효과적이지 못하는 문제점이 존재한다. 실질적인 국내 교육 기관 구축 사례의 경우, 울산과학기술대학교는 스마트 러닝 시스템 구축으로 MIT OCW, iTunes U 등으로 해외 우수 대학의 다양한 콘텐츠와 CNN과 Discovery Channel, PBS 그리고 YouTube등의 자료도 적극 활용하여 교내외에 보급하고 있다^[15]. 서울여자대학교에서는 마이크로블로그 ‘요즘(yozm)’ API를 활용해 아이폰용 소셜네트워크 서비스(SNS) 앱을 공동 개발하여 학생들 간 소통과 협력을 도와주는 SNS로 활용하고 있다^[16]. 부경대학교의 스마트 러닝 시스템은 모바일 기기를 통해 실시간으로 강의를 듣고, 교수와 학생이 1대 1로 토론까지 할 수 있다. 특히 온라인 쌍방향 학습관리시스템인 ‘블랙보드 시스템(Blackboard System)’을 통해 재학생들은 모바일 기기로 언제 어디서나 온라인으로 강의를 들으면서 질의응답, 과제 제출, 실시간 강의 캡처와 재생, 사전학습·복습, 강의 이해도 측정 등을 손쉽게 관리할 수 있다^[17]. 국외 대학의 경우, MIT 미디어랩은 구글의 지원을 통해 2011년 모바일러닝센터를 새롭게 설립하여 어느 누구든지 언제 어디서나 배울 수 있는 새로운 모바일 기술을 디자인하고 연구하는 것에 초점을 두고 학습자가 안드로이드 모바일 기기를 위한 모바일 앱을 쉽게 만들 수 있는 프로그래밍 시스템인 안드로이드용 앱인벤토를 통해 교육자, 학생 등 대략 100,000 명의 커뮤니티를 지원하고 있다^[18]. 미국 세튼힐 대학(Seton Hill University)은 Griffin Technology Advantage Program으로 2010년 전교생에서 iPad와 13인치 맥북을 지급하

였으며 아이북 스토어를 통해 전자교과서와 eBook을 다룬 받아 활용하도록 지원하고 있다. 또한 교수자 및 동료 학습자와의 의견 교환 및 자료 공유를 활용한 사업을 진행하고 있다^[19].

III. 제안한 스마트 러닝 시스템 구축 방안

1. 시스템 구성도

제안한 스마트 러닝 시스템은 표준 학습관리시스템의 학습 및 관리 기능을 지원하고 나아가 모바일 환경의 특수성을 고려한 특성화 전략 및 표준화 모델을 적용한다. 특히 교육 기관에서의 다양한 내/외부 변수를 고려하여 다양한 형태의 고도화 기법을 제시하고, 프로토타입을 제공하여 최적화된 스마트 러닝 시스템을 구축할 수 있도록 하는 방안을 제시하는 것이 필요하다. 기존 PC 기반의 학습관리시스템 대비 약 80% 이상의 기능이 제공될 수 있도록 분석 및 설계를 통해 구축될 수 있도록 하되, 모바일 환경의 특성에 기인하는 기술적 제약 사항과 제도적인 문제로 인해 일부 기능에 대한 제한을 두며 구축 방안을 마련하였다. 제한되는 학습 기능은 시험 및 평가와 같은 성적에 관한 요소로 이동성이 보장되는 스마트 러닝 시스템의 특성을 악용하여 피시험자간 집계 시험이 가능한 문제가 있어 부정행

위의 원천 차단을 위해 해당 기능은 제한한다. 그림 1은 학습자, 운영자, 교수자를 위한 스마트 러닝 시스템의 역할과 다양한 고도화 요소가 융합된 제안한 스마트 러닝 시스템의 전체 구성도이다^[22, 24]. 사용자와 시스템 간에는 HTML5/CSS3 기술^[19~20]을 적용한 모바일 웹 기반으로 접속하여 사용자의 다양한 인증 방법(공인인증서, SMS 등)을 통해 로그인하게 되고 그리고 학습관리시스템은 학습 진도 추적, 교육/학습관리, N-screen 학습 지원들의 기능을 포함한다. 그리고 스마트 러닝 시스템은 외부 시스템들의 학사, 학습관리시스템, 페이스북 등과의 API를 통한 데이터를 연계하도록 한다.

2. 시스템 연동 모델

모바일 기반의 스마트 러닝 시스템과 PC 기반의 e-러닝 시스템간의 연동 모델을 그림 2와 같이 PC 기반의 e-러닝 시스템의 수정 및 변경이 불필요한 멀티티어 아키텍처 설계를 기반으로 웹 공통 API 방식의 연동 설계를 통해 XML 또는 JSON 문서의 작성 및 등록만으로 각 기관별 다양한 규격의 학습관리시스템과 자유로운 연동을 보장하며, XML 문서의 정의된 API 규격에 맞게 구현하도록 한다^[22,24]. 정의된 API에 따라 구현함으로써 XML/JSON 데이터의 모바일 연동이 가능해지며, 추가적인 CSS3 및 디자인 수정으로 원하

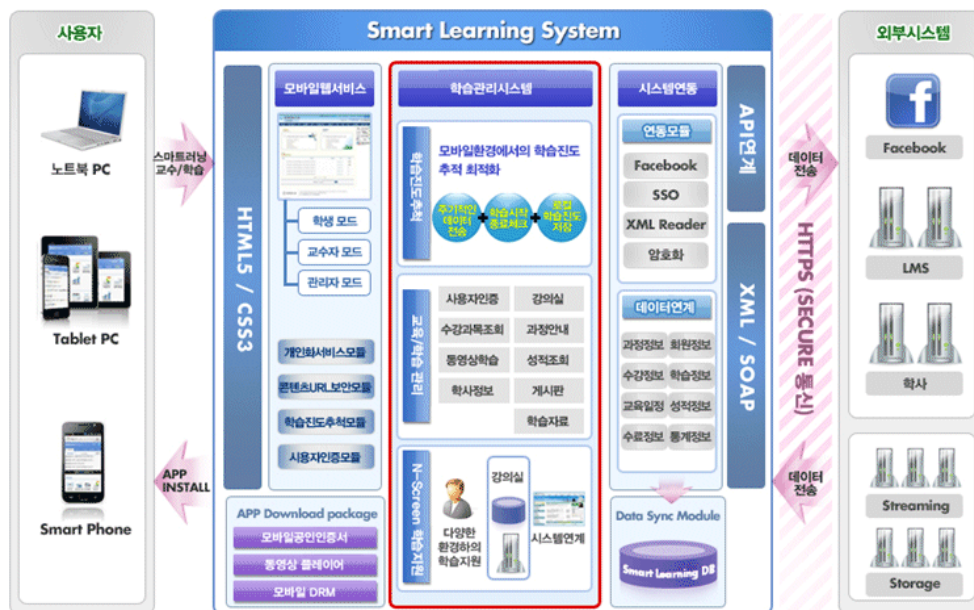


그림 1. 제안한 스마트 러닝 시스템 전체 구성도
Fig. 1. Configuration of the proposed smart learning system.

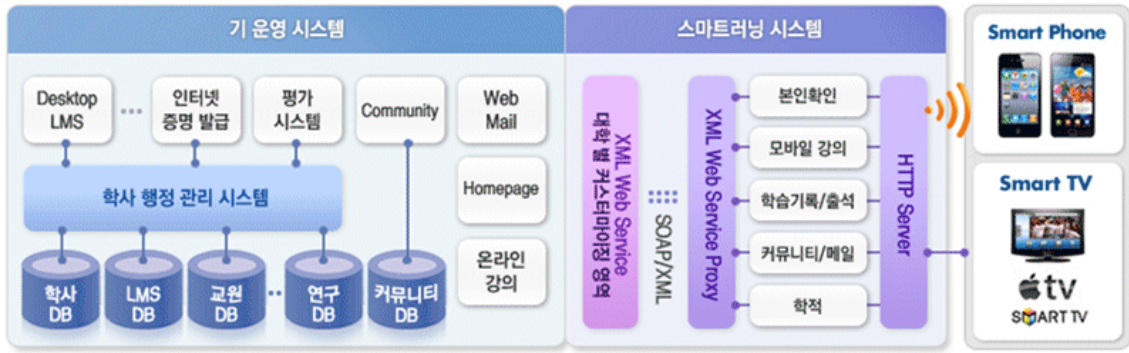


그림 2. 제안한 모바일 기기 기반의 스마트 러닝 시스템과 PC 기반의 e-러닝 학습 시스템 간의 연동 모델
Fig. 2. Model of proposed smart learning system and Legacy system.

는 형태의 스마트 러닝 시스템 구축이 가능하다. 기존의 학습 시스템에서는 커스터마이징된 XML/JSON 데이터를 API 연동 규격에 맞게 URL 입력만으로 간단하게 정의된 ASP 페이지를 구현하고, 이 정의된 ASP 페이지는 기본적으로 강의실을 구성하는 학습관리시스템의 구축범위의 메뉴 DEPTH를 담고 있으며, 각 메뉴에 해당하는 콘텐츠는 기존의 학습 시스템에서 지원하는 메뉴에 맞게 재 정의하여 사용할 수 있도록 한다. 제안한 구축 방안에서는 다양한 스마트 기기를 위한 웹 표준 기반의 러닝 시스템으로 구축하고, 학습 효과 및 편의성을 고려한 개인화로 접근 편의성 향상을 우선적으로 고려한다.

3. 표준 기능

표준 스마트 러닝 시스템 구축을 위해서는 안드로이드, iOS 등 다양화, 세분화된 모바일 플랫폼 운영체제에 대한 호환성을 보장하고, 이를 기반으로 다양한 모바일 기기의 접근성을 보장할 수 있도록 하이브리드 웹 기반의 학습관리시스템을 구축하는 것이 필요하다. 또한 스마트 모바일 학습관리시스템의 학습자 지원 기능은 PC 기반의 학습관리시스템의 기본 기능에 대한 충실한 구현과 각 기관의 학습관리시스템을 분석하여 공통요소 및 차별화된 요소를 발굴하여 스마트 러닝 시스템에 반영하는 것이 필요하다. 표 2는 스마트 러닝 시스템에 기본적으로 탑재되어야 할 공통 기능을 나열한 결과표이다.

3.1 학생 메뉴 구성

학생 메뉴는 강의실, 학사 정보, 학생 광장으로 구성한다. 강의실 기능에서는 주차별 수업 일정 및 강의 수

표 2. 제안한 스마트 러닝 시스템의 기본 기능^[24]
Table 2. Functions of the proposed smart learning system.

구분	분류	제공 기능 설명
학습자	학사 정보	학사 일정, 학적 정보와 수강 신청 과목에 대한 정보 제공
	커뮤니티	학부/전공, 학생 자유 게시판 등 다양한 형태의 커뮤니티 지원
	강의실	강의시간표, 강의, 출석, 퀴즈, 과제, 토론, 문의 게시판 등 모바일 학습을 위한 전반적인 기능
교수자	수업 관리	출석, 퀴즈, 과제 등 수업 관리를 위한 전반적인 기능을 제공, 모바일 학습을 관리
	시험/성적	시험 응시 현황 관리 및 통계 정보를 제공
	커뮤니티	교수자 및 학습자 간 커뮤니티 지원
운영자	수업 관리	전체 과목에 대한 출석, 퀴즈, 과제 등 수업 관리를 위한 전반적인 기능 제공
	시험/성적	전체 과목에 대한 시험 응시 현황 관리 및 통계 정보를 제공
	게시판 관리	시스템 내 전체 게시판에 대한 모니터링과 관리 지원

강을 위한 각종 지원 기능 구축을 위해 출석, 퀴즈, 과제, 토론에 대한 세부 정보를 제공하고 수업 문의, 자유 게시판, 자료실을 설계 및 개발하고, 학생-교수, 학생-학생 커뮤니티 구성을 통해 학습 참여도 향상과 스트리밍 방식의 MP4 강의 수강 기능 제공과 다양한 고도화 요소를 반영하여 스마트 러닝의 질적 수준을 향상이 필요하다. 학사 정보 기능에서는 월별 학사 일정 및 학적

정보 및 현재까지 취득한 학점 정보를 제공하여 학사 정보 접근 편의성을 고려하고, 수강 신청한 과목 정보 및 당해 학기 성적 세부 현황을 제공하여 모바일 환경에서 확인할 수 있도록 성적 시스템 연동 구성한다. 그리고 학생 광장 기능에서는 재학생을 위한 공지 사항 및 학부와 전공 단위 커뮤니티와 학생 전체 커뮤니티 지원을 위한 자유 게시판을 구축하여 재학생의 소속감을 강화할 수 있도록 설계하는 것이 필요하다.

3.2 교수자 메뉴 구성

교수자 메뉴에는 수업 관리, 시험/성적, 교수 광장으로 구성하며, 시험/성적의 경우 외부에서 시험 응시자 현황을 교수자가 직접 확인하고 이에 대한 관리를 지원하는 기능으로 설계한다. 수업 관리 기능에서는 과목의 전반적인 진행 현황과 쉽게 사용할 수 있는 강의 모니터링 기능을 설계하고, 교안 및 학습에 참고할 자료 업로드 기능을 제공하여 모바일에 최적화된 학습 관리 환경을 구축하며, 수강생별 출석, 퀴즈, 과제 등 학습 참여 정보를 제공하여 학습자별 밀착 관리를 지원한다. 시험 및 성적 기능에서는 기말 시험 일정 정보 및 담당 과목의 시험 시간 정보를 제공하고, 시험 응시자/미응시자 정보 및 성적 평가에 대한 다양한 정보를 제공하여 보다 체계화된 시험 관리가 가능하도록 설계한다. 그리고 교수 광장 기능에서는 교수 공지 사항 및 수업 개발을 위한 정보 공유 게시판을 구성하여 사이버 교육 노하우를 공유할 수 있는 커뮤니티를 구성하는 것이 필요하다.

3.3 운영자 메뉴 구성

운영자 메뉴에는 수업 관리, 시험/성적, 게시판으로 구성되며, 시험/성적의 경우 외부에서 시험 응시자 현황을 운영자가 관리하고, 전체 응시자를 모니터링 할 수 있는 기능을 제공한다. 수업 관리 기능에서는 모든 개설 과목에 대한 전반적인 진행 현황과 쉽게 사용할 수 있는 강의 모니터링 기능을 설계하고, 교안 및 학습에 참고할 자료 업로드 기능을 제공하여 모바일에 최적화된 학습 관리 환경을 구축하며, 수강생별 출석, 퀴즈, 과제 등 학습 참여 정보를 제공하여 학습자별 밀착 관리를 지원한다. 시험 및 성적 기능에서는 모든 개설 과목의 기말 시험 일정 정보 및 시험 실시 시간 정보를 제공하고, 시험 응시자/미 응시자 정보 및 성적 평가에

대한 다양한 정보를 제공하여 보다 체계화된 시험 관리가 가능하도록 설계한다. 그리고 게시판은 모든 게시판에 대한 접근 및 모니터링 할 수 있는 통합 관리 기능을 제공할 수 있도록 구축하는 것이 필요하다.

4. 시스템 구축 및 적용 방안

모바일 기반의 스마트 러닝 시스템은 PC 기반의 e-러닝 시스템 변경을 최소화할 수 있는 멀티티어 아키텍처(Multi-Tier)^[21] 설계를 기반으로 구축하였으며, 표준 API 방식 연동설계로 다양한 규격의 학습관리시스템들과 자유로운 연동을 보장한다. 또한 PC 기반의 e-러닝 시스템은 JSON 또는 XML 형태의 데이터를 표준 HTTPS(Secure)프로토콜 기반으로 상호 교환하게 되며 이를 API에 표준화된 형태의 문서규격에 맞게 커스터마이징을 통해 구현함으로써 모바일 기반의 스마트 러닝 시스템 활용이 가능하다. 그림 3과 같이 PC 기반의 e-러닝 시스템 운영자가 스마트 러닝 시스템에서 제공하는 Config 사이트에 화면 코드별 URL 및 데이터 리턴 값을 정의한 후, 해당 URL에 스마트 러닝 시스템으로 전송할 데이터를 XML 또는 JSON 형태로 가공하여 전송하면 스마트 러닝 시스템은 JQuery 모바일 프레임워크를 이용하여 데이터를 출력하여 처리한다. 이러한 스마트 러닝 시스템의 데이터 연계 절차는 다음과 같이 수행한다.

- 사용자가 요청한 현재 화면의 Legacy 시스템 정보 유무 체크
- 정보가 존재할 경우 프록시 페이지(Proxy Page)에 Legacy 시스템 URL 및 파라미터를 전송

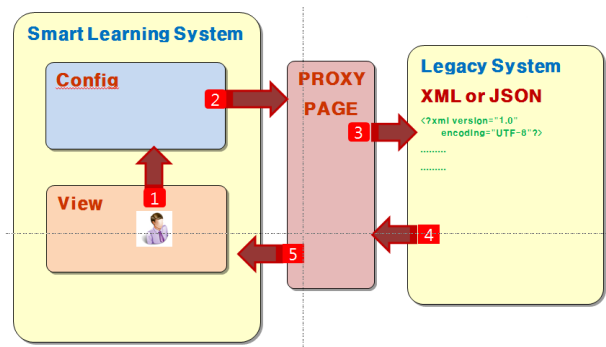


그림 3. 스마트러닝 시스템과 기존 Legacy 시스템간의 데이터 연계 구조

Fig. 3. Data link structure in the system.

- 전달 받은 정보를 데이터 전송 형태에 따라 POST 및 GET 방식으로 Legacy 시스템에 파라미터를 전달
- 전달 받은 파라미터를 기반으로 스마트 러닝 시스템에 전송할 데이터를 XML 또는 JSON 형태로 가공
- Legacy 시스템으로부터 받은 데이터(XML or JSON)를 파싱하여 JQuery 모바일 프레임워크를 이용하여 출력한다.

제안한 스마트 러닝 시스템을 구성하기 위해서는 4 가지 기능을 구성하는 것이 필요하다.

- Smart Learning System View - PC 기반의 e-러닝 시스템 데이터를 JQuery 모바일 프레임워크를 이용하여 화면 구성
- Smart Learning System Config - 스마트 러닝 시스템의 화면별 PC 기반의 e-러닝 시스템의 해당 URL 및 전송 방식 설정
- PROXY PAGE - 스마트 러닝 시스템과 PC 기반의 e-러닝 시스템간 데이터 통신을 위한 중계 페이지 생성
- Legacy System XML or JSON - 스마트 러닝 시스템에서 요청한 데이터를 정의된 데이터 타입에 맞추어 XML 또는 JSON 형태로 데이터 반환 작업

제안한 스마트 러닝 시스템과 PC 기반의 e-러닝 시스템간의 데이터 처리를 위한 API 연동 절차는 먼저 Smart Learning System UI Code Call 단계에서 사용자가 자유게시판의 리스트를 열람 할 시 “site_free_list.asp” 페이지를 호출하게 되고 해당 페이지에 속한 API ID(IF_C2_0004_10)를 획득한다. 그리고 Smart Learning System Config Builder Info Call 단계에서 사전에 정의한 Config Builder 정보에서 해당 API ID(IF_C2_004_10)에 매핑되어 있는 Legacy 시스템의 ASP 페이지의 URL을 확인한다. 그리고 프록시에서는 Legacy 시스템의 해당 ASP 페이지를 호출한다. Legacy 시스템에서 웹 서버가 해당 호출을 받아 XML 혹은 JSON 형태로 가공하여 호출 페이지에 속한 정보를 스마트러닝 시스템 프록시로 전달하고, 그 정보를 JQuery 모바일 프레임워크를 이용하여 스마트러닝 시



그림 4. 스마트 러닝 시스템 인터페이스
(<http://m.sdu.ac.kr>)
Fig. 4. Interface of smart learning system.

스템 사용자 UI 에 정보를 출력한다. 이러한 스마트 러닝 시스템과 기존 Legacy 시스템간의 데이터 처리를 위한 API 연동 절차에 따라 우선 e-러닝 학습 시스템에서는 LMS의 변환 하고자 하는 웹 페이지(로그인, 강의목록, 공지사항 등)를 선정이 필요하다. 제공되는 스마트 러닝 시스템 API 사양서를 활용하여 선정된 변환하고자 하는 웹 페이지를 XML 또는 JSON 형태로 출력 되도록 가공한다. 그리고 가공된 XML 또는 JSON 형태의 URL 정보를 스마트 러닝 시스템에서 제공되는 Config 빌더의 각 카테고리에 등록하는 과정이 요구된다. 이후 스마트 러닝 시스템의 LMS 와 연동하기 위해서는 스마트 러닝 시스템에서 제공되는 Config 빌더에 등록된 XML 또는 JSON URL 정보를 스캐닝하여 엔진에 저장 처리하고 사용자 요청에 따라 엔진에 등록된 URL 정보를 판별하여 e-러닝 시스템에 호출한다. 그리고 스마트러닝 시스템에서 전달 받은 파라미터 정보를 바탕으로 데이터 리턴 형태에 맞게 XML 또는 JSON 형태로 데이터 가공한 후 e-러닝 시스템으로부터 전달 받은 XML또는 JSON 형태의 응답 정보를 스마트 러닝 UI 엔진(Jquery Mobile)을 통하여 각 디바이스별 최적 화면을 구성하여 출력한다. 그림 4는 제안한 스마트 러닝 시스템의 인터페이스를 나타낸 그림이다.

IV. 전망 및 과제

급속도로 증가하고 있는 다양한 모바일 기기와 첨단 기기, 네트워크 서비스, 웹 콘텐츠의 간소화와 즉시성의 발전 및 강화, 그리고 이에 기반 한 지능형 통합 학습 시스템 및 에이전트 활용에 따른 스마트 러닝은 많은 변화를 가질 것으로 전망된다. 스마트 러닝은 모바일 기기 및 자원, 그리고 여러 가지 관리 체제가 통합되어 단순한 자료 및 기능의 활용이 아닌 참여와 활동의 통합 체제를 기반으로 발전하게 될 것으로 전망된다. 이는 결국 교실 위주 및 교수자 중심의 단방적인 학습법에서 상호작용 및 참여와 공유, 개방이 토대를 이루는 학습자 중심적인 학습 환경의 변화가 집중될 것으로 전망할 수 있다. 이러한 전망에 부합하기 위해서는 스마트 러닝 시스템은 모바일 기기 간의 긴밀한 상호접속 하에 학습자에 맞는 즉 개인화된 학습 환경을 제공해야 하고 언제, 어디서나 학습자가 요구하는 학습 콘텐츠를 쉽게 전달하며, 소셜 네트워크를 이용하여 학습 콘텐츠의 공유와 수정이 용이하게끔 개발되어야 할 것이다.

국내 스마트폰 가입자 2천만 명 돌파, 스마트폰 사용자 연령층의 확대에 따른 본격적인 스마트 시대의 개막으로 인해 다양한 디바이스, 소셜미디어, 클라우드 컴퓨팅을 통한 스마트 컨버전스 2.0시대가 열림으로써 이에 따른 새로운 기술과 스마트 러닝의 결합을 통한 신규 사업 수요 및 고부가가치가 창출될 것으로 예상된다. 이에 따라 다양한 IT신기술과 교육 공학을 접목한 융합형 콘텐츠 개발 기술의 확보가 가능할 것으로 예상된다. 이는 3D 가상현실과 교육 공학, e-러닝을 접목한 복합형 콘텐츠의 수요 증가로 인해 내수시장의 획일적인 기준에 의해 개발된 국내 e-러닝 콘텐츠의 개선을 가져올 것으로 예상되며 다양한 체험형 기술과 스마트 기기와 접목 시 새로운 교육의 패러다임이 창출 될 것으로 예상된다. 그러나 스마트 러닝의 시·공간 초월성에도 불구하고 지역/소득/분야별로 이용 격차의 발생 등의 정보 격차의 심화, 사회적 역기능 또한 우려가 되므로 이런 스마트러닝 활성화에 따른 역기능 연구와 소외 계층 지원 방안에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] S. Kim and Y. I. Yoon, "A model of smart

learning system based on elastic computing", Proc. of the Conf. on Software Eng. Research, Manag. and App., 184-185, 2011.

[2] L. Uden, et al., "The future of E-learning: Elearning ecosystem", Pro. of the Conf. on Digital Ecos. and Tech., pp.113-117, 2007.

[3] 김용, 손진곤, "스마트폰 활용을 위한 초·중등 교육용 이러닝 시스템 설계에 관한 연구", 한국인터넷정보학회논문지, vol. 12, no. 4, pp.135-143, 2011.

[4] 스마트 시대의 패러다임 변화 전망과 ICT 전략, 한국정보화진흥원 조사연구보고서, 2011.

[5] 민성기, 양승빈, "모바일 환경에서의 스마트 러닝 시스템 개발 전략", 한국정보과학회 학술논문집, vol. 38, no. 1, pp.16-19, 2011.

[6] 이성훈, 한동원, "스마트 기술의 응용 현황 및 미래", 한국정보기술학회지, vol.9, no.2, pp.45-52, 2011.

[7] 이상희, 정애경, "스마트폰을 활용한 이러닝 콘텐츠 교수학습 운영에 관한 연구", 대한전자공학회 추계학술대회, 593-594쪽, 2010.

[8] 김훈희, 심송학, "웹 기반 콘텐츠의 스마트 러닝 적용 방법", 한국인터넷정보학회 추계학술발표대회, vol. 12, no. 2, pp.235-236, 2011

[9] 방송통신위원회, <http://www.kcc.go.kr>

[10] 이원석, 전종홍, 이승윤, "스마트폰용 하이브리드 웹 플랫폼, HyWAI", 정보처리학회논문지, vol. 17, no. 3, pp.93-99, 2010.

[11] <http://blog.daum.net/tomayoon/7094001>

[12] 박덕훈 외 5명, 대학 e-러닝지원센터 내실화 및 발전 방안 수립 연구, Keris 연구보고서, CR2006-42, 2006.

[13] 스마트교육 추진전략 실행 계획, 교과부 보도자료, 2011.

[14] 김규진, 이종숙, 조금원, "스마트폰 기반 모바일 러닝 환경 구축", 한국인터넷정보학회 추계학술대회, pp.205-206, 2010

[15] 이성준, 이승환, 김연, "iPhone과 캠퍼스라이프 혁신(울산과학기술대)", KT경제경영연구보고서, 2010.

[16] <http://www.kbench.com/digital/?no=93566&sc=1>

[17] <http://www.nocutnews.co.kr/show.asp?idx=1712205>

[18] <http://web.mit.edu/newsoffice/>

[19] http://www.nemopan.com/photo_school/3032646

[20] 신화선, 김용환, 최병호, "모바일 플랫폼에 특성화된 미디어 프레임워크 설계 연구", 대한전자공학회 하계학술대회, pp.2055-2057, 2010.

[21] 안영두, 임황빈, "XML 3-tier 기반의 가상교육 시스템 평가", 대한전자공학회 논문지, 제39권, IE, 2호, 124-133쪽, 2002년.

[22] 김종배, et al., Smart Learning 시스템 구축 및 운

- 영 선도대학 보고서, KERIS, 2011.11.
- [23] 김종배, 2011 KERIS 교육정보화 심포지움: 스마트 교육 추진 전략의 현황과 과제, KERIS, 2011.
- [24] 김종배, “API 기반의 스마트 러닝 시스템 구축 방안 연구”, 정보 및 제어 심포지움, pp.171-172, 2012.

저 자 소 개

김 종 배(정회원)
대한전자공학회 논문지
제 48CI편 제3호 참고