

다중 플랫폼 환경을 지원하기 위한 플랫폼 분석기 모델 설계 및 구현

장병철* , 정호영** , 이윤수***, 김한일**** , 차재혁*****

요 약

정보통신 기술의 급격한 발달은 u-러닝, m-러닝, t-러닝과 같은 다양한 형태의 e-러닝을 유도 하였다. 각종 기술을 통하여 학습자는 고정된 학습 공간이 아니라 다양한 환경에서 연속성을 가지고 학습할 수 있게 되었다. 이러한 다중 환경에서의 학습을 위해서는 기본적으로 웹 콘텐츠에 접속하는 장치들의 성능과 상태를 나타내는 플랫폼 정보를 획득하고 처리할 수 있는 기능이 필수적이다. 본 논문에서는 다중 환경을 지원하는 학습 시스템의 필수요소인 플랫폼 분석기의 모델을 설계하고 구현하였다. 또한 DTV를 중심으로 PC, PDA 및 휴대폰을 이용하는 다중 환경 학습 프레임워크를 제안하고, 샘플 학습 시나리오 와 콘텐츠를 통하여 다중 환경 학습의 가능성을 살펴보았다.

The Design and Implementation of a Platform Analyzer Model for Supporting Multi-platform Environment

Byoungchol Chang*, Hoyoung Jung**,
Yoonsoo Lee***, Hanil Kim****, Jaehyuk Cha*****

Abstract

Rapid advancement information and communication technologies has introduced various dimension of e-Learning environment such as u-learning(ubiquitous learning), m-learning(mobile learning) and t-learning(television learning). These technologies enabled learners to access learning contents through variety of devices with more flexibility and consistency. In order to implement learning through these multiple environments, basically it is necessary to acquire and process the platform information that contains properties and status of the web-accessing devices. In this study, we introduce the design and implementation of a Platform Analyzer Model which is essential for learning systems that support multi-platform environment. We also present a Interactive DTV-Centered multi-platform learning environment framework using PC, PDA or Mobile phone. Finally, we will discuss the possibility of the multi-platform learning environment with sample scenario and contents.

Keywords : e-learning, m-learning, u-learning , digital TV, device profile

1. 서론

오늘 우리가 살고 있는 시대는 지식 사회라 하여도 과언이 아닐 정도로 발달된 정보 기기를 통하여 다양한 정보에 접근 가능한 사회이다.

이러한 사회는 대중에게 정보의 접근에 대한 다양한 기기를 제공해 주었으며, 길을 가다 핸드폰, 무선 인터넷이 지원되는 PDA, 노트북 등의 조작을 통하여 정보의 접근이 가능하며 심지어 상호 작용이 가능한 DTV를 이용하여 리모콘 조작만으로도 정보에 접근할 수 있다[1][2].

※ 제일저자(First Author) : 장병철
접수일자:2008년06월11일, 심사완료:2008년06월19일
* 한양대학교 전자컴퓨터통신공학과
bcchang@hotmail.com
** 한양대학교 전자컴퓨터통신공학과
*** 한양대학교 전자컴퓨터통신공학과
**** 제주대학교 사범대학 컴퓨터교육과
***** 한양대학교 전자컴퓨터통신공학과
▣ 이 논문은 2006년도 제주대학교 학술연구지원사업에 의하여 연구되었음

e-러닝에 있어서도 이러한 다양한 기기들을 활용하여, e-러닝의 기본 목표 중 하나인 언제, 어디서나, 어떤 방법을 통해서든 학습을 가능하게 하는 다양한 e-러닝 방법들에 대한 연구가 이루어지고 있다.

이러한 연구의 결과로 m-러닝, T-러닝, u-러닝 등의 형태로 학습자에게 다양한 e-러닝 환경을 제공하고 있다.

현재 이러한 방법들이 가지는 공통적인 문제는 해당 기기에 적합한 콘텐츠들이 부족하고, 기존 웹 콘텐츠를 재사용하기가 쉽지 않다는 것이다[3,4,5,6]

이에 기존에 개발된 콘텐츠 혹은 특정 플랫폼에 맞게 개발된 콘텐츠의 맥락을 유지하면서도 다양한 플랫폼에 효율적이고 적합하게 콘텐츠를 변형하는 연구가 수행되고 있다.

그러나 이러한 콘텐츠를 변형하는 많은 연구들이 콘텐츠의 특성과 다양한 정보기기의 특성을 고려하지 못한 채, 콘텐츠를 다양한 기기에서 운용 가능하도록 변형하는데 중점을 두고 있다.

다양한 학습기기를 활용한 학습이 효과를 거두기 위해서는 학습 콘텐츠 내에 있는 다양한 학습 상황과 학습자의 다양한 학습 환경에 동시에 고려하여 학습자의 상황에 적합한 콘텐츠를 제공하여야 한다[7].

따라서 본 논문에서는 다양한 학습기기를 지원하기 위한 기반 기술인 플랫폼 프로파일 처리 기술을 제안한다. 또한 근래 양방향 전송기술이 발전하여 그 서비스가 확산되고 있는 DTV(digital TV)를 중심으로 학습 상황에 따라 다양한 기기를 활용하는 학습 프레임워크를 제시하고 샘플 콘텐츠와 시나리오를 이용하여 실험하였다.

2. 단말기 프로파일 처리

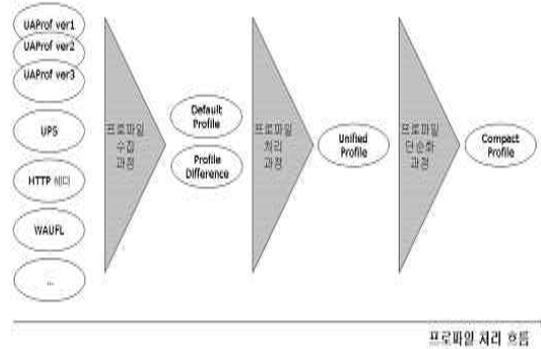
학습자의 학습기기에 적합한 콘텐츠를 전송하기 위해서는 학습자가 이용하는 기기의 특성을 정확히 아는 것이 필요하다.

여기서 학습자가 사용하는 정보 기기의 성능 및 상태의 특성 값들을 플랫폼 프로파일이라고 정의 한다.

기존의 플랫폼 프로파일 처리 방식은 별로 사용되지 않는 속성들을 많이 포함하고 있다.

따라서 본 논문에서는 필수적인 요소만을 추출하여 다양한 정보 기기를 효과적으로 지원하는 프로파일링 메커니즘을 제안한다.

본 논문에서 제안하는 프로파일 처리과정은(그림 1)과 같다.



(그림 1) 제안된 프로파일의 처리 흐름

2.1 플랫폼 프로파일 모델

학습자 즉, 클라이언트 시스템과 그들이 사용하는 운영 체제 및 브라우저들은 화면의 크기, 멀티미디어 요소의 지원, 플러그인의 설치 유무 등의 서로 다른 특징과 성능을 가지고 있다.

이러한 장치간의 차이 때문에, 해당 장치에 적합한 콘텐츠를 전송하기 위해서는, 장치의 성능을 자세히 기술하고 있는 플랫폼 프로파일이 반드시 필요하다.

기존의 콘텐츠 적응화 시스템에서는 클라이언트를 제어하거나 웹 브라우저를 수정하는 작업을 피하기 위해 HTTP 리퀘스트 헤더가 기본적으로 전송해 주는 필드의 정보만을 이용하였다.

따라서 이런 시스템에서 획득할 수 있는 클라이언트 정보는 브라우저 버전이나 이미지 타입 등 극히 제한적이다.

이러한 단점을 해결하기 위하여 W3C의 DIWG (Device Independence Working Group)[8]에서는 단말 장치의 성능과 사용자 성향까지 표현할 수 있는 CC/PP(Composite Capabilities/Preferences Profile)[9]를 제정, 권고 하였다.

CC/PP를 준수하는 프로파일은 콤포넌트(Component)와 속성 (Attributes)의 2단계로 구성되며, 하나의 프로파일은 여러 개의 콤포넌트를 가지고, 하나의 콤포넌트는 여러 개의 속성들을 포

함한다.

이러한 프로파일은 주로 RDF(Resource Description Framework)의 XML 직렬화(Serialization)를 사용하여 표현한다.

CC/PP를 준수하며 실제 적용할 수 있는 스펙 중에 대표적인 것이 OMA(Open Mobile Alliance)에서 제안한 UAProf(User Agent Profile)이다.

UAProf 컴포넌트는 HardwarePlatform, SoftwarePlatform, NetworkCharacteristics, BrowserUA, WapCharacteristics로 구성된다.

이러한 컴포넌트들은 여러 속성들을 포함하고, 각각의 속성들은 UAProf 스키마에서 정의한 대로 이름, 컬렉션 타입 (Collection Type), 속성 타입(Attribute type), 해결 규칙(Resolution Rule)을 포함하고 있다.

2.2 플랫폼 프로파일 처리

HP에서 개발된 DELI(A Delivery context Library for CC/PP and UAProf)는 CC/PP나 UAProf를 처리할 수 있는 오픈 소스 라이브러리이다.

DELI는 미리 저장된 참조 프로파일(Profile References)과 디바이스가 전송한 상위 프로파일(Profile Differences)을 CC/PP 맞춰 조합해주는 역할을 한다.

그러나 DELI는 단말 장치의 성능을 수집하는 방식이 아니므로 플랫폼 특성 중 사용자가 변경한 값을 제대로 반영할 수 없고, 신형 플랫폼인 경우 해당 제품의 기본 플랫폼을 서버에 등록해 줘야 하는 문제가 있다.

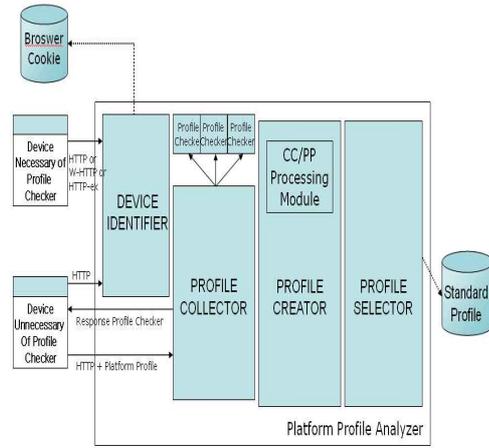
이는 사용자에게 가장 적합한 콘텐츠를 보내어 학습 효과를 극대화하는 시스템에는 적합하지 않다. 따라서 본 논문에서는 효과적인 콘텐츠 적응화를 위하여 사용자의 플랫폼 프로파일을 수동적으로 받지 않고, 자동으로 획득하는 모델을 제안하고, 획득한 프로파일을 처리하는 시스템을 구현하였다.

3. 제안 프로파일 처리 시스템

3.1 전체구성

본 논문에서 구축하고자 하는 플랫폼 프로파일 분석기는 기존의 프로파일 처리 시스템과 호환성을 가지도록 설계되었으며, e-러닝을 수행하

기 위해 필요한 일련의 프로파일 처리 과정을 시스템화 하여 구현하였다.



(그림 2) 플랫폼 프로파일 분석기 구성도

3.2 프로파일 검사기

프로파일 검사기란 사용자의 브라우저에서 플랫폼 정보를 수집하는 프로그램이다.

데스크톱, PDA의 경우, 시스템 환경을 사용자가 쉽게 변경할 수 있으므로 변경된 정보를 검사하기 위해 프로파일 검사기가 필요하다.

하지만 휴대폰과 같이 사용자가 쉽게 시스템 환경을 변경할 수 없는 장치는 제조업체가 제공하는 프로파일 만으로 그 성능을 충분히 파악할 수 있기 때문에 프로파일 검사기가 필요하지 않다.

따라서 본 논문에서는 데스크톱과 PDA를 위한 프로파일 검사기만 고려한다.

프로파일 검사기가 수집해야 할 항목들은 UAProf 스키마에 정의된 속성을 따른다.

본 논문의 프로파일 검사기는 크게 두 가지로 나누어, 사용자의 운영체제와 상관없이 모든 플랫폼에서 동작할 수 있는 JavaScript[11]를 이용하는 방식과, 윈도우즈 환경에 제한적이지만 보다 많은 정보를 획득할 수 있는 ActiveX[12] 컨트롤을 이용한 방식을 제안한다.

먼저 JavaScript를 이용한 방식의 장점은 클라이언트 시스템의 환경과 관계없이 웹 브라우저를 사용하는 곳은 어디서나 적용이 가능하다는 점이다. 하지만 많은 정보를 얻기는 어렵다.

Internet Explorer에서 제공하는 JavaScript를 통해 얻을 수 있는 정보는 BitsPerPixel, Screen Size, BrowserName, JavaScriptEnabled, JavaScriptVersion, CPU 등 제한적이다.

다음으로 ActiveX를 이용한 프로파일 검사기의 구현 원칙은 다음과 같다. 첫째, 최대한 표준 Windows API를 사용해야 하며, 둘째는 적당한 API가 없을 경우 레지스트리를 직접 검사한다.

ActiveX의 장점은 웹 브라우저에서 동작하는 점만 제외하고 일반 애플리케이션의 모든 능력을 제공하는 것이므로 사용자 시스템에서 필요한 모든 정보를 검사할 수 있다. 하지만 윈도우즈 시스템에 국한되며, 배포상의 어려움이 존재한다.

3.3 장치 구분기

장치 구분기는 본 시스템의 서버 측에서 프로파일을 분석하는 시발점이다. 이는 웹 서버에서 동작하는 일종의 서블릿 프로그램이다.

이 모듈의 기능은 사용자의 리퀘스트 객체를 분석하여 사용자 단말기를 대략적으로 구분하고, 프로파일 검사가 필요한 사용자에게 적절한 프로파일 검사기를 전송한다.

프로파일 검사기가 필요 없는 경우 프로파일 수집기를 우회하도록 한다.

이 때, 매번 접속 할 때마다 플랫폼 프로파일 분석기의 전 과정을 실행하면 시스템의 부하가 크므로, 본 시스템에서는 빈발 접속자를 위해 쿠키를 이용한 프로파일 관리를 채택하였다.

3.4 프로파일 수집기

프로파일 수집기는 사용자의 플랫폼에 프로파일 검사기가 필요할 경우에 호출되며, 장치 구분기 안에 하나의 함수로 되어 있다.

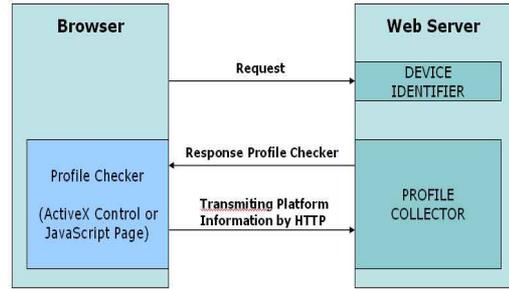
프로파일 수집기는 사용자 전송한 HTTP[13] 리퀘스트 헤더의 “user-agent” 값에서 플랫폼을 구분할 수 있는 문자열을 파악하여, 이 문자열을 키로 하고, 프로파일 검사기의 이름을 값으로 가지는 미리 정의된 테이블 형식의 자료구조를 이용한다.

이 테이블을 검색하여 요청한 사용자에게 적절한 프로파일 검사기를 전송한다.

추후 프로파일 검사기에서 요청이 왔을 때, 리퀘스트 객체에 포함된 플랫폼 정보를 이용하여

프로파일 생성기를 호출하는 역할을 수행한다.

(그림 3)은 프로파일 검사기, 장치 구분기 그리고 프로파일 수집기 사이의 데이터 흐름과 호출 순서를 보여준다.

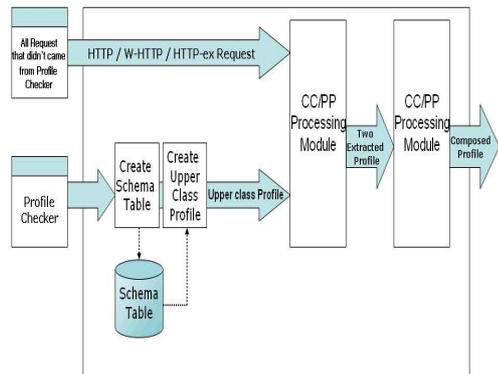


(그림 3) 프로파일 수집 과정

3.5 프로파일 생성기

프로파일 생성기는 크게 3가지 기능을 수행한다.

첫째, HTTP의 POST 방식의 리퀘스트로 보내진 프로파일 검사기의 결과를 이용한 프로파일을 생성하며 둘째, HTTP/1.1[11], W-HTTP 그리고 HTTP-ex 프로토콜과 프로파일 검사기를 통한 요청들을 동일한 CC/PP 처리 모듈을 이용할 수 있는 형태로 재구성하며, 마지막으로 참조 프로파일과 상위 프로파일을 CC/PP 스펙에 근거해 처리하여 하나의 조합된 프로파일을 생성한다. (그림 4)는 이러한 3가지 과정을 나타내고 있다.



(그림 4) 프로파일 생성 절차

가장 먼저 프로파일 검사기로부터 수신한 데

이터로 UAProf 형식의 상위 프로파일을 생성한다.

프로파일 검사기는 앞에서 설명한 것과 같이 UAProf에 정의된 속성과 그것의 값이 쌍으로 이루어진 구조를 전달하기 때문에 그 속성이 속한 콤포넌트를 알 수 없다.

그리고 RDF의 Bag 타입의 Object 값들은 별도로 처리되므로 스키마 정보에서 컬렉션 타입에 대한 정보도 필요하다. 그렇기 때문에 참조 프로파일이 따르고 있는 UAProf 스키마 정보를 담고 있는 XML 화일을 읽어 들여 다음 <표 1>의 구조로 프로파일 스키마 테이블을 생성한다.

<표 1> 프로파일 스키마 테이블의 구조

Attributes	Component	CollectionType
BitsPerPixel	HardwarePlatform	Simple
ColorCapable	HardwarePlatform	Simple
CPU	HardwarePlatform	Simple
...
CcppAccept	BrowserUA	Bag
...

다음으로 요청 통합 모듈에서는 프로파일 검사기가 보낸 리퀘스트를 포함한 여러 형태의 HTTP 리퀘스트(HTTP/1.1, W-HTTP, HTTP-ex)를 수신하여 CC/PP 처리에 필요한 참조 프로파일과 상위 프로파일 만을 추출하여 CC/PP 처리 모듈을 호출한다. 마지막으로 CC/PP 처리 모듈에서 참조 프로파일과 상위 프로파일의 조합을 생성한다.

3.6 프로파일 선택기

기본적으로 프로파일 생성기가 만든 프로파일의 모든 속성을 고려하여 해당 플랫폼에 적합한 콘텐츠를 생성해야 하지만, 이는 콘텐츠 적응화 엔진에 큰 부하를 가져온다.

본 논문에서는 사용자 플랫폼이 그룹별로 비슷한 속성을 가지고 있는데 착안하여 콘텐츠 적응에 반드시 필요한 대표 속성을 추출하여 표준 프로파일 구성하였다. 프로파일 선택기는 프로파일 생성기가 만든 프로파일을 분석하여 콘텐츠를 가장 적합하게 표현할 수 있는 표준 프

로파일을 선택한다.

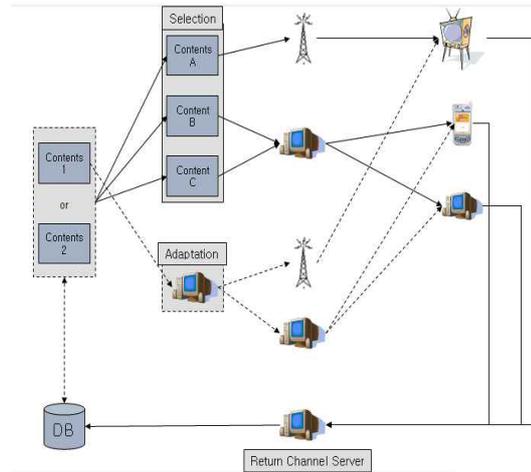
4. 멀티 디바이스를 활용한 교육 시나리오의 설계

4.1 DTV 중심의 콘텐츠 유통 구조

인터넷 및 방송 전파를 통하여 다양한 정보 통신 기기에 교육 콘텐츠를 전달하기 위해서는 앞서 언급한 바와 같이 정보 기기의 프로파일 정보를 고려하여 해당 정보 기기에 적합한 콘텐츠를 보내주어야 한다.

또한 학습자가 하나의 맥락을 가지는 콘텐츠를 여러 정보기기를 통하여 학습하기 위해서는 콘텐츠에 대한 학습 상황을 추적할 수 있는 기능이 콘텐츠 내에 혹은 시스템에서 제공되어야 한다.

이에 본 논문에서는 학습자의 학습 상황을 추적 할 수 있는 에이전트를 제안한다. (그림 5)는 본 논문에서 제안하는 학습 추적이 가능한 교육 콘텐츠 유통 구조를 보여준다.



(그림 5) 분산 학습 콘텐츠의 구조

학습 관리 시스템이 학습자의 학습 행위를 기록하기 위해서는 학습자의 정보 기기에 전송된 교육 콘텐츠가 학습자의 행동 추적이 가능한 Agent를 구동할 수 있어야 한다.

Agent에 수집된 학습 이력은, 컴퓨터와 PDA의 경우 직접 연결된 인터넷을 통하여, Interacti

ve TV의 경우 Set-top box 에 연결된 Return Channel 을 통하여 학습 관리 시스템에 전송되어 공통된 처리 공간에서 해당 학습 이력을 저장, 재활용 할 수 있도록 하여야 한다.

공통된 처리 공간에서 해당 학습 이력을 저장, 활용하는 이유는 다음 장에서 서술하도록 한다.

4.2 멀티 디바이스를 활용한 교육 시나리오

본 논문에서는 다양한 정보 기기를 활용하여 학습의 문맥과 연속성을 유지하면서 언제 어디서나 학습할 수 있는 u-learning 지향적 학습시나리오를 작성하였다. 본 논문의 학습 시나리오는 궁극적인 학습 목표 달성을 위해 각 장치에 전달되는 학습 콘텐츠가 문맥을 유지하면서도 최적의 학습 효율을 위해 각 장치의 특성을 효과적으로 사용할 수 있도록 구성하였다.

본 논문의 시나리오는 학습자가 영어 학습을 한다고 가정 하였다. 세부적인 학습 시나리오는 다음과 같이 진행된다.

- 상황 1: 학습자는 DTV에서 보여주는 영어 콘텐츠를 보고 학습

DTV영어 학습 콘텐츠가 시작되면 로그인 창이 나타나고 학습자는 로그인 한다. 학습과정에서 추가적인 학습이 필요한 단어나 문법은 리모콘 조작으로 체크되고 리턴 채널을 이용해 학습 관리 시스템에 저장된다. 방송중에 문제 풀이 상황이 되면 화면에 xlet를 이용하여 문제가 나타나고 이를 학습자가 직접 풀고 그 결과를 학습 관리 시스템에 저장한다. 필요한 경우 문제를 되풀이 할 수 있도록 지정한다.

- 상황 2: DTV를 이용한 학습 도중 이동해야 상황 발생

이동중에 PDA를 이용하여 DTV로 보던 콘텐츠를 이어서 본다. 그리고 이동중에 DTV에서 중요하다고 설정해 놓은 단어 학습을 실시하고 문제를 다시 풀어 본다.

- 상황 3: 사무실에 도착하여 PC를 이용한 학습 진행

PC를 이용하여 DTV와 PDA로 학습한 콘텐츠의 학습 결과를 확인한다. 그리고 학습 콘텐츠에서 자세하게 제공하지 못하는 학습 자료를 인

터넷을 통하여 검색한다. 그리고 게시판과 메일 등을 이용하여 같은 콘텐츠를 학습하는 다른 학습자와 토론하며 학협력학습을 실시한다. 이런 학습자 학습 활동은 학습 관리 서버에서 관리된다.

이와 같은 학습 시나리오가 원활하게 동작되기 위해서는 학습자의 학습 상황을 일관되게 관리, 추적하고 학습자들이 학습을 수행할 수 있도록 학습을 제공하며, 학습자의 학습진행상황을 체크하며, 학습자의 학습 이력을 관리할 수 있는 학습 관리 시스템이 필요하다.

4.2.1 학습 시스템의 기능 정의

학습 시스템이란 학습자들이 학습을 수행할 수 있도록 학습을 제공하며, 학습자의 학습진행상황을 체크하며, 학습자의 학습 이력을 관리할 수 있는 시스템을 말한다.이러한 학습 시스템은 학습자의 학습을 효율적으로 지원하기 위하여 다양한 기능을 제공할 수 있으나, <표 2>과 같은 기능을 예시로 정의할 수 있다.

<표 2> 학습 시스템의 주요 기능

<ul style="list-style-type: none"> ● 교과 학습 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 수강 신청 과정 선정 및 수강 신청 - 진도 및 성적 확인 - 설문 제출 - 사이버 강의실
<ul style="list-style-type: none"> ● 시험 평가 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 시험 보기 - 퀴즈 보기 - 피드백 조회 - 오답 노트
<ul style="list-style-type: none"> ● 과제 평가 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 과제물 확인 및 제출 기능 - 과제물 제출 결과 확인 기능
<ul style="list-style-type: none"> ● 교과 상담 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 교수자와 질의 응답 게시판 기능 - 질의 응답에 대한 피드백 확인 기능
<ul style="list-style-type: none"> ● 부가 학습 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 학습 자료실 기능 - Downloads

- 커뮤니티 기능
 - 커뮤니티 기능

<표 2>에 언급된 기능은 실제 콘텐츠에서 구현되어 학습 관리 시스템과 연결 될 수 있는 기능과 학습 관리 시스템에서 운영하는 학습의 현황 관리를 주목적으로 하는 웹 서비스에서 구현될 기능으로 구분된다. 부문별로 구분한 기능 분류는 <표 3>와 같다.

<표 3> 학습 시스템의 부문별 기능

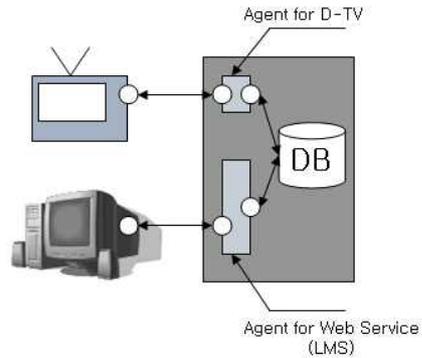
- 교육 콘텐츠 파트
 - 진도 체크를 위한 학습 현황 체크 기능
 - 설문 제출
 - 시험 보기
 - 퀴즈 보기
 - 부분적 피드백 조회
- 웹 서비스 파트
 - 수강 신청 과정 선정 및 수강 신청
 - 진도 및 성적 확인
 - 피드백 조회
 - 오답 노트
 - 과제물 확인 및 제출 기능
 - 과제물 제출 결과 확인 기능
 - 교과 상담 기능 전반
 - 부가 학습 기능 전반
 - 커뮤니티 기능 전반

4.2.2 구현

각 정보화 기기에 전달되어 실행되는 교육 콘텐츠는 각 콘텐츠를 개발한 환경에서 지원하는 통신 방식(Communication Protocol)에 의하여 학습 관리 시스템과 데이터의 송수신이 가능하다.

PC 환경과 PDA 환경을 위한 콘텐츠는 HTML 기반의 콘텐츠로 제작되었으며, 해당 콘텐츠는 ECMAScript와 API Instance를 사용하여 학습자의 학습 이력을 체크, 학습자의 학습 이력 정보를 HTTP 프로토콜을 사용하여 그림 5.에서 보이는 Return Channel Server로 전달하여 학습 이력을 관리 할 수 있도록 데이터를 전송할 수 있다.

그러나 Interactive TV의 경우 현재 DVB/[14]에 기반을 둔 Xlet 어플리케이션을 통하여 제작되었기 때문에 PC, PDA와 같은 방법으로 학습 이력의 전달이 불가능 하다. Interactive TV를 위한 교육 콘텐츠는 자체적으로 소켓 통신이 가능한 모듈을 내장하여 ECMAScript가 수행하는 학습 이력 수집과 전송 내역을 담당하도록 하였다.



(그림 6) 학습 이력의 전달

5. 실험

본 논문에서는 샘플 학습 콘텐츠를 제작하고 학습 내용의 이어보기 기능과, 시험의 이어보기 기능을 실험 하였다.

Interactive TV에서 시험을 치를 때, 각 해당 문제에 응답한 내역과 시험 진행 시간 여부를 Xlet의 소켓 통신을 통하여 Return Channel Server에 전달하며, 시험 응시 중간에 그만 둔 경우, 풀지 못한 문제를 PC혹은 PDA에 이어서 계속하여 풀 수 있도록 하였다.

(그림 7)은 Interactive TV에서 시험을 치르는 화면을 보여주고 있다. 그림의 오른쪽 화면이 실제 Interactive TV화면이고 왼쪽이 Interactive TV용 신호를 전송해주는 장치이다. 실험에 사용한 장치는 Aircode사의 AV200을 이용하였다.

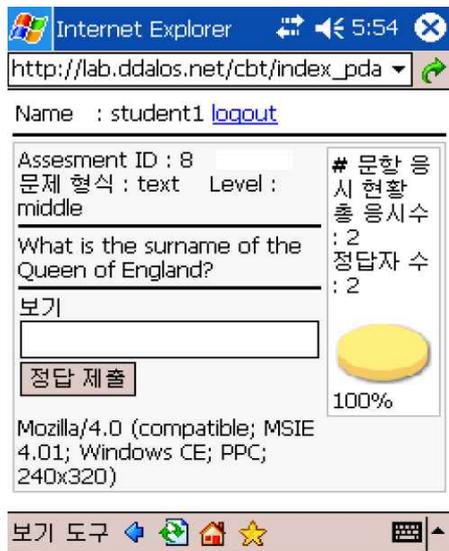
앞에서 언급한 시나리오처럼 TV상에서 문제를 풀다가 이동해야할 상황이 발생하면 학습자가 풀 문제 다음부터 학습자가 이동시에 사용하는 PDA에서 연결하여 학습을 있도록 하였다.

(그림 8)은 학습자의 PDA에 전송되는 화면을 보여준다. 이때 PDA의 물리적인 제약으로 인하

여 그림에서 보여지는 것처럼 TV의 콘텐츠와는 다르게 동영상 및 그림 화면이 없으며 PDA 환경에 적합하게 글로 표시되는 콘텐츠로가 전송된다.



(그림 7) 실제 Interactive TV 에서의 E-Test 실행화면



(그림 8) PDA에서의 E-Test 실행 화면

6. 결 론

본 논문에서는 다양한 정보 기기 환경에서 e-러닝을 수행하기 위한 시스템의 필수 요소인 플

랫폼 프로파일 분석기를 구현하였다.

또한 근래 양방향 전송기술이 발전하여 그 서비스가 확산되고 있는 DTV(digital TV)를 중심으로 학습 상황에 따라 다양한 기기를 활용하는 학습 프레임워크를 제시하고 샘플 콘텐츠와 시나리오를 이용하여 실험 하였다.

지금까지 제시된 다른 연구의 플랫폼 프로파일의 처리는 수동적인데 반해 본 논문에서는 능동적으로 필요 정보를 추출하는 방식을 취하여 효율성을 증대하였다.

본 논문의 프레임워크와 이를 이용한 실험을 통하여 학습자가 환경의 제약 없이 일련의 학습 활동을 수행할 수 있음을 보였다. 이는 학습자의 학습 효율을 높여 궁극적으로는 학습 능력 증대에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대 된다.

본 논문에서는 플랫폼에 맞는 콘텐츠를 보내기 위하여 플랫폼의 기계적인 정보만을 획득하여 이용하였다. 그러나 효과적인 e-러닝을 위해서는 사용자의 습관 정보나 감성 정보까지 플랫폼 프로파일의 범주에 넣어 이를 효과적으로 처리할 수 있는 방안이 필요하며 이에 대한 추후 연구가 요구된다. 또한 학습 내용에 적합한 정보 기기를 활용하는 학습 콘텐츠 개발 방법론에 대한 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] A. Dosi, B.Prario, New Frontiers of T-Learning:the Emergence of Interactive Digital Broadcasting Learning Services in Europe,ED-Media2004.
- [2] Paivi Aarreniemi-Jokipelto. T-learning Model for Learning via Digital TV, Proceedings of 15th EAEEIE conference, Lappeenranta,2005.
- [3] Joost Geurts. Constraints for Multimedia Presentation Generation. Master's Thesis, universityofAmsterdam,2002
- [4] M. Jourdan, et al. Madeus, an Authoring Environment for Interactive Multimedia Documents, ACM Multimedia'98, pp. 267-272, ACM, Bristol (UK), September 1998.
- [5] W.Y. Ma, I. Bedner, et al., A Framework for Adaptive Content Delivery in Heterogeneous Network Environments, Proc. MMCN2000 (SPIE Vol. 3969), 2000, San Jose, USA, pp86-100
- [6] Kinshuk, Hong, H., Patel, A. (2002). Adaptivity throu

gh the use of mobile agents in web-based student modelling. International Journal of E-Learning, 1(3), 55-64.

- [7] W3C, Content Selection for Device Independence (DI Select) 1.0, <http://www.w3.org/TR/cselection/>
- [8] W3C DIWG, Device Independence Principles, Sep 2001, W3C Device Independence Working Group, <http://www.w3.org/2001/di/>.
- [9] F.Manola and E.Miller, Composite Capability / Preference Profiles (CC/PP) Structure and Vocabularies 1.0, <http://www.w3.org/TR/2004/REC-CCPP-structure-vocab-20040115/>, Jan 2004.
- [10] OMA, User Agent Profile, <http://www.openmobilealliance.org/tech/profiles/index.html>.
- [11] D.Flanagan, JavaScript The Definitive Guide, 1998.
- [12] Microsoft MSDN, Introduction to ActiveX Controls, <http://msdn.microsoft.com/>.
- [13] W3C, Hypertext Transfer Protocol 1.1, <http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616.html>.
- [14] ETSI, Digital Video Broadcasting(DVB); Multimedia Home Platform (MHP) Specification 1.1.1", ETSI, 2006



장 병 철

1996년 : 안동대학교 컴퓨터공학부 (학사)
2001년 : 한양대학교 컴퓨터교육과 (석사)

2003년~현 재 : 한양대학교 정보통신학과 박사과정
관심분야 : 데이터 마이닝, 시맨틱 웹, e-러닝



정 호 영

2004년 : 한양대학교 재료공학부 (학사)
2006년 : 한양대학교 정보통신대학원 (석사)

2006년 ~ 현 재 : 한양대학교 전자컴퓨터통신공학과 박사과정
관심분야 : 데이터베이스, 플래시 메모리 기반 저장 장치, 임베디드 시스템



이 윤 수

2006년 : 서울산업대학교 컴퓨터공학과(학사)

2006년~현 재 : 한양대학교 전자컴퓨터통신공학과 석사과정

관심분야 : 시맨틱웹, 온톨로지, 이터닝, 콘텐츠 적응화



김 한 일

1988년 : 서울대학교 컴퓨터공학과 (공학사)

1990년 : 서울대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)

1995년 : 서울대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)

1995년~현 재 : 제주대학교 컴퓨터교육과 교수
관심분야 : 개인화, 문화콘텐츠, 운영체제



차 재 혁

1987년 : 서울대학교 계산통계학과 (학사)

1991년 : 서울대학교 컴퓨터공학과 (석사)

1997년 : 서울대학교 컴퓨터공학과 (박사)

1997년~1998년 : 한국학술진흥재단 부설 첨단학술정보센터 선임연구원

1998년~2001년 : 한양대학교 컴퓨터교육과 조교수

2001년~현 재 : 한양대학교 정보통신대학 정보통신학부 교수

관심분야 : XML, 데이터베이스, 플래시 메모리 기반 저장 시스템, 멀티미디어 콘텐츠 적응화, e-Learning