

콘텐츠 적응화를 위한 U-러닝 프로파일의 설계

노진홍*, 박여원**

*(주)엔트러스트 파트너

**정보통신산업진흥원

e-mail:jhno35@gmail.com, pyw@nipa.or.kr

A Design of u-Learning Profile for Content Adaptation

Jinhong Roh*, Yauwon Park**

*Entrust Partner Inc.

**National IT Industry Promotion Agency

요 약

최근 E-러닝 발전과 함께 U-러닝에 대한 관심이 집중되고 있으며 이와 관련된 다양한 관련 표준들이 채택되고 있다. 기존의 E-러닝 관련 기술들이 웹에 기반한 학습을 지향하였다면 U-러닝에서는 다양한 환경에서 학습자가 학습의 맥락을 이어가며 학습을 하는 것으로서 언제, 어디서나, 누구나 학습을 진행하여 생활의 학습화를 지원할 기술을 필요로 한다. 즉, U-러닝에서는 다양한 사용 환경에서 학습이 이루어지므로 사용 환경에 적합한 학습이 이루어져야 하고, 이를 위해 사용 환경 맞춤형 콘텐츠 적응화 기술이 필요하다. 크게 사용 환경 맞춤형 콘텐츠 적응화 기술은 다양한 단말기 정보를 포함한 사용 환경 정보를 표현할 수 있는 기술과 사용자의 사용 환경 정보를 분석하는 기술, 사용 환경에 적합한 콘텐츠를 구성하는 기술로 구성된다. 이에 본 연구에서는 지식서비스 USN 산업원천 기술개발 과제 중 세부과제인 ‘U-러닝 환경 표준 및 표준 명세 개발 및 검증’ 과제에서 콘텐츠 적응화를 위해 연구·개발된 사용 환경 정보를 표현하는 U-러닝 프로파일에 대하여 소개한다.

1. 서론

최근 스마트폰의 보급이 확산됨에 따라 스마트폰이 개인 컴퓨팅 장비 시장에서 데스크탑, 노트북과 같은 기존 장비를 빠르게 대체하며 E-러닝도 U-러닝으로 빠르게 발전하고 있으며 이와 관련된 다양한 관련 표준들이 채택되고 있다.

기존의 E-러닝 관련 기술들이 웹에 기반한 학습을 지향하였다면 U-러닝에서는 다양한 환경에서 학습자가 학습의 맥락을 이어가며 학습을 하는 것으로서 언제, 어디서나, 누구나 학습을 진행하여 생활의 학습화를 지원할 기술을 필요로 한다. 즉, U-러닝에서는 다양한 사용 환경에서 학습이 이루어지므로 사용 환경에 적합한 학습이 이루어져야 하고, 이를 위해 사용 환경 맞춤형 콘텐츠 적응화 기술이 필요하다. 크게 사용 환경 맞춤형 콘텐츠 적응화 기술은 다양한 단말기 정보를 포함한 사용 환경 정보를 표현할 수 있는 기술과 사용자의 사용 환경 정보를 분석하는 기술, 사용 환경에 적합한 콘텐츠를 구성하는 기술로 구성된다. 이와 관련하여 콘텐츠 적응화 기술에 대한 다양한 표준화 연구가 진행되고 있으며, 본 논문에서 소개할 U-러닝 프로파일은 지식서비스 USN 산업원천 기술개발 과제 중 하나인 ‘U-러닝 환경 표준 및 표준 명세 개발 및 검증’ 과제에서 콘텐츠 적응화를 위해 연구·개발되었다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2절에서는 관련 연구들에 대하여 설명하고, 3절에서는 U-러닝 프로파일

에 대해 정의하고 처리 방법을 설명한다. 마지막으로 4절에서는 본 논문의 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

학습자가 콘텐츠를 요청하는 경우 콘텐츠 제공자(CP)는 학습자의 단말의 특성 정보를 알아야만 단말이 지원하는 콘텐츠를 제공할 수 있다. 그러나 현재 콘텐츠를 제공을 위한 단말 정보의 표현을 각기 다른 방식을 사용하고 있기 때문에 상호호환성에 문제가 발생할 수 있다. 이러한 문제를 해결하는 방법으로는 표준화된 방법으로 단말의 특성 및 상태 정보 등을 전달함으로써 콘텐츠 제공자가 동일한 방법으로 단말 정보를 처리하는 방법이 있다. 즉, 단말의 정적인 정보를 프로파일에 기록하여 제공하는 프로파일링 방법(CC/PP, UAPProf 등)과, 단말의 상태 정보를 동적으로 제공하는 인터페이스 방법(DCCI, DPE 등)이 있으며, 세부 내용은 다음과 같다.

W3C(World Wide Web Consortium)의 CC/PP(Composite Capability/Preference Profiles) 표준은 하드웨어 정보, 소프트웨어 정보, 네트워크 정보, 지원하는 서비스 정보 등 일련의 단말의 성능 및 선호 정보 기술 및 전송에 대한 규격이며 단말에 제공될 콘텐츠의 변환과정에 사용하기 위해 개발된 표준이다[1,2].

OMA(Open Mobile Alliance)의 UAPProf(User Agent Profile)는 콘텐츠 제공시 모바일 기기의 하드웨어 정보,

소프트웨어 정보, 네트워크 정보, 지원하는 서비스 정보 등 일련의 성능 및 선호 정보가 필요하여 제작된 규격이며 W3C의 CC/PP 규격을 기반으로 개발되었다. 단말의 특성뿐만 아니라, WAP의 특성 정보 및 Push 에 대한 정보를 포함하고 있다[3].

W3C의 DCCI(Delivery Context: Client Interfaces)는 정적인 단말 프로파일을 제외한 단말의 성능, 환경설정, 사용자 선호, 환경 조건을 표현하는 동적인 단말 정보에 대하여 웹 애플리케이션의 접근을 통해 제공하기 위해 만들어졌으며 플랫폼과 언어에 중립적인 프로그래밍 인터페이스이다[4].

OMA의 DPE(Device Profiles Evolution)는 단말과 웹서비스 사이에서 동적으로 단말의 상태 정보를 주고 받을 수 있는 인터페이스로서 단말의 프로파일의 감지, 변화, 검색이 가능하며, 이를 통하여 네트워크 대역폭, 메모리, 배터리 등의 동적인 상태 정보를 처리할 수 있다.

W3C의 CC/PP와 DCCI는 표준 어휘(standard vocabulary)를 제공하지 않아 특정 애플리케이션에서 적용되는 특성들이 CC/PP로 나타내어진다면 서로 다른 의미들의 유사 용어들이 사용될 수 있다. 따라서 서로 다른 애플리케이션이 함께 운용되기 위해서는 어떤 일관된 용어들의 채택이나 용어들의 변환 방법이 필요하다는 단점이 있다. 반면 OMA의 UAProf와 DPE는 표준 어휘를 제공하지만 필요하지 않은 많은 정보들을 포함하고 있어 정보 추출과 분석에 시간이 많이 소요되고 오버헤드가 크다는 단점이 있다.

3. U-러닝 프로파일

3.1 프로파일 정의

기존의 E-러닝과 다르게 U-러닝은 학습자가 개인의 상황에 맞추어 학습을 보다 주도적으로 진행하고, 개개인에 맞춤형 학습이 가능하며 교수자와 학습자간의 유연한 상호작용이 일어날 수 있으므로 다양한 형태의 학습자원을 적시에 개별화하여 제공해야 한다. 그러므로 본 논문에서는 U-러닝을 위한 단말 및 학습자 정보를 표현하기 위한 확장가능하고 간결한 언어의 규격을 정의함으로써 단말기에 보다 적합한 콘텐츠의 추천 및 선택이 가능하도록 프로파일을 정의하였다.

U-러닝 프로파일의 스키마 레이아웃은 CC/PP 스키마와 동일하고, 프로파일의 어휘는 UAProf를 기반으로 하며, W3C의 Core Presentation Characteristics의 어휘를 참조하여 확장된다. 그러므로 프로파일은 기본적으로 생성, 수정 등의 가공이 가능하며 [표-1]과 같이 Common, Hardware, Software, Network, BrowserUA, Environment 등의 6가지 요소로 구성된다.

[표 1] U-러닝 프로파일의 구성 요소

구성 요소	설명
Component:Common	사용자들이 사용하는 단말기의 공통적인 속성을 모아 놓은 요소
Component:Hardware	사용자들이 사용하는 단말기의 하드웨어적 속성을 모아 놓은 요소
Component:Software	사용자들이 사용하는 단말 환경을 구성하는 소프트웨어에 대한 속성을 모아 놓은 요소
Component:Network	사용자가 이용하고 있는 네트워크에 관련된 속성을 모아 놓은 요소
Component:BrowserUA	HTML 브라우저 응용프로그램에 관련된 속성을 모아 놓은 요소
Component:Environment	사용자의 현재 상황과 관련된 속성을 모아 놓은 요소

각 구성 요소들은 속성을 가지고 있으며 기본적으로 숫자 값, 이진 값, 문자열 값, 차원 값 중 하나를 취하지만 속성의 값이 다중 기술(multiple descriptions)인 경우 충돌을 해결하기 위한 규칙(resolution rule)은 다음과 같다.

- Append: 최종 값은 모든 속성 값의 목록으로 구성된다.
- Locked: 최종 값은 최초 속성 값에 의해 결정된다.
- Override: 최종 값은 최종 속성 값에 의해 결정된다.

U-러닝 프로파일에서 정의한 구성 요소와 속성은 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크, 학습자의 정보 등의 구성요소로 구분되어 정적인 속성 정보와 동적인 속성 정보들로 표현되며 지면 관계상 중요한 부분만을 기술하고 [표-2]와 같다.

[표 2] U-러닝 프로파일의 중요 속성

구성 요소	속성	설명	충돌규칙	종류
Common	Application Protocol	지원하는 응용 레벨 프로토콜	Append	Literal
	Content Type	재생가능한 MIME 미디어 타입, 서브 타입과 인자들	Append	Literal
	Input Modality	데이터 입력을 지원하는 방식	Override	Literal
	Output Modality	데이터 출력을 지원하는 방식	Override	Literal
	Sound Mode	단말기 소리출력 방식	Override	Literal
Hardware	Battery	사용가능한 배터리 용량	Override	Literal
	Camera	카메라의 존재여부	Locked	Boolean
	Memory Unit	디바이스에서 사용할 수 있는 메모리의 종류	Append	Literal
	Microphone	음성입력(녹음) 가능 여부	Locked	Boolean
Software	Screen Color	표시할 수 있는 색상 수	Override	Literal
	ScreenSize	픽셀단위의 단말기 화면크기에 대한 정보	Locked	Dimension
	FlashPlayer Version	설치된 플래시 플레이어 버전	Override	Literal
Network	Java Version	설치된 Java 버전 정보	Override	Literal
	OS	단말기의 운영체제 이름과 버전명	Override	Literal
	Plugin	설치된 플러그인의 종류	Append	Literal
	Bandwidth Support	현재 사용 중인 네트워크에서 가능한 대역폭	Override	Literal
Network	Network Mode	현재 사용 중인 네트워크 모드	Override	Literal

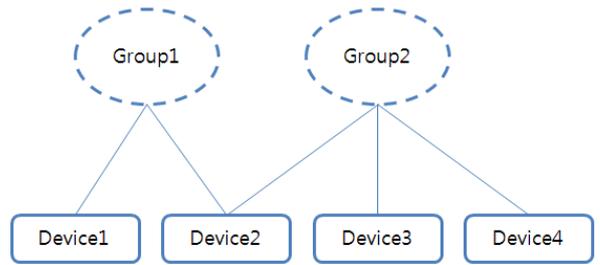
Browser UA	ActiveX Enabled	ActiveX 지원가능 여부	Locked	Boolean
	Browser	현재 요청을 보내는 User agent 브라우저의 이름	Override	Literal
	JavaApplet Enabled	브라우저의 JavaApplet 지원가능여부 표시	Locked	Boolean
	JavaScript Enabled	브라우저의 JavaScript 지원가능여부 표시	Locked	Boolean
	style Languages	지원하는 스타일 언어	Override	Boolean
Environment	current Location	현재 학습자의 위치로서 WGS84 표준에 따라 표시	Override	Literal
	last Location	마지막 학습자의 위치로서 WGS84 표준에 따라 표시	Override	Literal
	Preferences	학습의 취향	Append	Literal

학습자의 현재 상태에서의 취향 정보는 IMS ACCLIP (Accessibility for LIP) 표준[5]에 따라 'display' 'control', 'content' 요소로 그룹화하여 문자열로 표시할 수 있다.

3.2 프로파일 그룹 정의

수많은 단말과 학습자 정보에 따라 제공될 각각 콘텐츠를 저작하거나 선택하는 기준을 만들어 CMS나 LMS에 등록하는 것은 콘텐츠 제공자에게 매우 번거롭고 힘든 작업이 될 수 있다. 이에 U-러닝 프로파일에서는 이러한 다양한 단말이나 학습자의 정보들을 특정한 특성들로 묶어서 하나의 집합으로 표현할 수 있도록 '그룹'을 정의할 수 있다. 그룹은 U-러닝 프로파일들을 분류해 주기 위한 집합으로, 그룹의 저작자가 생각하는 U-러닝 프로파일의 특정 기준에 맞는 특성들로 묶어서 하나의 집합으로 표현해주는 정보이다. 따라서 이것은 하나 이상의 U-러닝 프로파일 정보를 묶어서 집합으로 나타내는 것이 아니라 단말기 정보와 유사하게 특성들의 범위를 정의해 주고 특성에 해당하는 단말기가 그룹에 속하게 되는 구조를 가진다.

그룹은 하나의 그룹명을 가지며, 그룹이 표현하고자 하는 각각의 특성은 단말기 표현과 동일한 구성요소를 이용하여 정의한다. 각각의 구성요소의 항목들도 단말기 표현과 동일하되, 항목의 실제 값의 수량 제한이 없다. 따라서 어떠한 구성요소의 항목이라도 값의 타입에 상관없이 다중 값을 가질 수 있다. 이렇게 반영된 값은 실제 단말기가 아닌 단말기의 특성을 표현하고, 각각의 항목에서 다양한 값을 가진 단말기를 모두 포괄하도록 표현할 수 있어야 한다. 또한 단말기 정보에서 값이 없는 항목(표현되지 않은 항목)은 해당 특성을 가지지 않은 것이라고 정의되는 것과 달리 그룹에서는 값이 없는 항목은 해당 항목에서의 값의 제한이 없다는 의미가 된다. 따라서 그룹의 값이 없는 항목은 모든 값이 허용되는 것으로 치환된다.



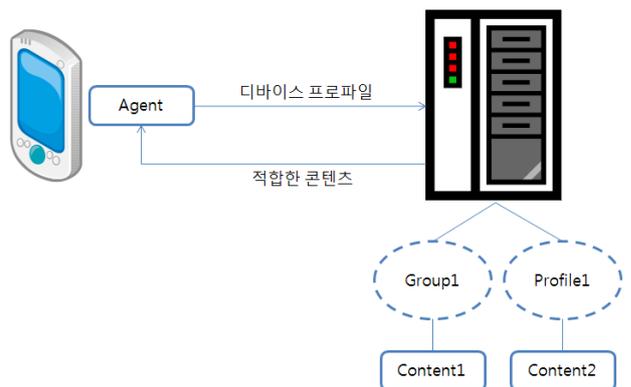
[그림 1] Group 과 Device의 관계

위의 [그림 1]은 각 단말기와 단말기의 공통속성을 표현하는 그룹과의 관계를 보이고 있다. Group 1의 경우 Device1 과 Device 2의 공통속성을 표현한 프로파일이라 볼 수 있다. 이처럼 프로파일 그룹은 프로파일의 공통적인 속성을 표현하는 또 하나의 프로파일이라 볼 수 있다.

3.3 프로파일 처리 방법

U-러닝 프로파일의 각 속성 정보들은 단말과 학습자의 정보를 통하여 CMS(Content Management System)나 LMS(Learning Management System)가 적절한 콘텐츠를 선택할 수 있도록 학습 에이전트에서 수집하여 전송해야 한다. 이때 학습 에이전트는 E-러닝 환경에서 일반적으로 이용되는 클라이언트 응용 프로그램이나 DCCI 표준과 같이 브라우저가 될 수도 있다. 다만 자동으로 수집할 수 없는 정보들은 학습자가 능동적으로 정보를 입력할 수 방법을 제공해야 한다.

학습 에이전트에서 프로파일 정보를 수집하고 적절한 콘텐츠 선택을 위해 콘텐츠 제공자에게 전송하면 CMS나 LMS는 학습 에이전트에서 전송한 정보들을 통해 단말과 학습자의 특성에 알맞은 콘텐츠를 선택할 수 있도록 선택 알고리즘을 실행한다[6]. 이는 본 논문의 범위를 벗어나므로 생략하기로 한다.



[그림 2] 프로파일 처리 방법

이와 같은 프로파일 처리를 위해서는 단말과 학습자의 특성을 분류하여 그에 맞는 그룹 프로파일을 생성하고 콘텐츠를 저작하여 CMS에 등록하는 작업이 먼저 처리되어야 한다.

4. 결론

스마트폰의 보급이 확산됨에 따라 U-러닝이 빠르게 발전하고 있으며 U-러닝은 다양한 환경에서 학습자가 학습의 맥락을 이어가며 학습을 하는 것으로서 언제, 어디서나, 누구나 학습을 진행하여 생활의 학습화를 지원할 기술을 필요로 한다. 이러한 U-러닝을 지원하기 위해서는 상황인식을 통한 맞춤형 콘텐츠를 검색하고 제공할 수 있는 콘텐츠 적응화 기술이 반드시 필요하다. 콘텐츠 적응화에 필요한 것이 학습 장비 또는 학습자의 정보를 인식하는 것이며 본 논문에서는 U-러닝을 위한 단말 및 학습자 정보를 표현하기 위한 확장가능하고 간결한 언어의 규격을 정의함으로써 단말기에 보다 적합한 콘텐츠의 추천 및 선택이 가능하도록 U-러닝 프로파일을 정의하고 설명하였다.

하지만 지식서비스 USN 산업원천 기술개발 과제의 결과물로서 정의된 프로파일로서 프로파일 처리를 위한 인터페이스에 대한 정의와 프로파일과 콘텐츠 간의 바인딩에 대한 정의가 없는 상태이다. 향후 과제로는 산업분야 교육정보 표준개발 협력기관인 정보통신산업진흥원과 함께 프로파일을 개선하여 표준초안을 작성하고, 다양한 전문위원들을 구성하여 의견 수렴 및 의견 검토 과정을 거쳐 KS 개발을 진행해야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부의 지식서비스 USN 산업원천 기술개발 과제의 일환으로 수행하였음[10030109, U-러닝 환경 표준 및 표준 명세 개발 및 검증, 기간 : 2010. 7. 1 ~ 2012. 6. 30].

참고문헌

- [1] Graham Klyne et al, Composite Capability/Preference Profiles(CC/PP): Structure and Vocabularies, <http://www.w3.org/TR/CCPP-structvocab/>, W3C Working Draft, 15 Mar. 2001.
- [2] W3C Mobile Web Initiative, <http://www.w3.org/Mobile/>
- [3] WAP Forum, <http://www.openmobilealliance.org>
- [4] W3C Ubiquitous Web Applications WG, <http://www.w3.org/2007/uwa>
- [5] IMS Global Learning Consortium, <http://www.imsglobal.org>
- [6] 임목화, 장병철, 차재혁, 강수용, " 콘텐츠 적응화 시스템에서의 다양한 프로파일을 지원하기 위한 유연성있는 메커니즘 ", 디지털 콘텐츠 학회 논문지 제 7권 1호, 2006. 3.