

u-러닝 지원을 위한 IMS 학습 설계(Learning Design) 기술 활용방안

테크빌닷컴(주) | 노진홍

1. 서론

최근 e-러닝 발전과 함께 u-러닝에 대한 관심이 집중되고 있으며 이와 관련된 다양한 e-러닝 관련 표준들이 채택되고 있다. e-러닝 관련 표준을 주도하고 있는 기관은 IMS Global Learning Consortium(이하 IMS GLC)로서 약 19종 이상의 다양한 표준 규격들을 발표하고 있다[1]. IMS GLC에서 발표한 표준들은 SCORM (Sharable Contents Object Reference Model)[2]에 포함된 콘텐츠 패키징 및 시퀀싱 규격이 대표적이며, 본 고에서 살펴볼 학습 설계(Learning Design, 이하 LD) 규격 역시 IMS GLC에서 발표한 표준 중 하나이다. LD는 학습과정, 수업 또는 세미나 등 교수자 지원형 학습경험(instructor-led learning experience)을 지원하는 데 초점을 맞추고 있으며, 이는 SCORM과 같이 자기 조절형 컴퓨터 기반 학습(self-paced computer-based learning) 패러다임에 주로 활용되는 학습객체(granular learning object)에 초점을 맞추고 있는 모델들에 비해 교수자, 동료 학생과의 사회적 상호작용이 포함되어 웹 기반의 학습경험을 재고하는데 더 적합하다는 장점을 가지고 있다[3].

기존의 e-러닝 관련 기술들이 웹에 기반한 학습을 지향하였다면 u-러닝에서는 다양한 환경에서 학습자가 학습의 맥락을 이어가며 학습을 하는 것으로서 언제(anytime), 어디서나(anywhere), 누구나(anyone) 학습을 진행하여 생활의 학습화를 지원할 기술을 필요로 한다. 이를 위해서는 다양한 단말기의 환경에 따라 이동 환경 중에도 일관적인 학습이 이루어질 뿐만 아니라 누구에게나 고도의 맞춤형 학습을 지원하며 협력과 상호작용을 통한 참여적인 학습을 지원할 수 있어야 한다. LD는 학습 과정을 기술하여 학습을 설계하는 언어로서 주어진 상황에서 적절한 학습 방법을 선

택하는 규칙에 기반하기 때문에 다양한 상황에서 적합한 학습을 추천하고 상호작용을 통한 학습을 진행할 수 있으므로 u-러닝에 적합하다고 볼 수 있다. 또한 LD는 다양한 학습 표준과 연동이 가능하므로 u-러닝을 구현하기 위한 다양한 기능들을 확장·수용이 가능하다는 특징이 있다.

본 고에서는 u-러닝 지원을 위해 테크빌닷컴에서 개발되고 있는 LD의 기술 소개¹⁾ 및 발전 방향에 대해 기술하고자 한다. 2장에서는 관련 기술에 대한 소개로 기존의 기술 동향에 대해 간단히 정리하였다. 3장에서는 IMS의 LD에 대해 기술하고, 4장에서는 u-러닝을 구현하기 위한 핵심 기술들에 대해 소개한 후 5장에서 향후 연구 과제에 대해 생각해본다.

2. 관련 기술 동향

2.1 사용자 정보

IMS의 LIP(Learner Information Package)는 구조화된 정보 모델을 가지고 있다. 학습자 정보 모델은 데이터와 그 데이터에 대한 데이터 즉, 메타데이터를 포함하고 있으며 정보가 활용되는 분야에 대해서도 정의하고 있다.

IMS LIP는 학습자에 대해 기록되는 정보에 대한 명세로 학습자 정보에 대한 패키지를 나타내며, 학습자와 함께 콘텐츠 개발자에 관한 정보로 구성되어 있다. 학습자 정보는 요구되는 주요 목적에 따라 11개의 범주로 구분이 되어 정의되며, 하나의 범주만으로 의미를 가지는 것이 아니라 다양한 범주간의 조합을 통해서 진정한 의미를 가지게 된다. 11개의 범주를 보면 다음과 같다.

1) 본 연구는 지식경제부의 중기거점기술개발사업의 일환으로 수행하였음[10030076, u-학습 모형을 지원하는 지능형 통합 u-러닝 학습 시스템 개발, 기간: 2007.9.1~2010.6.30].

* 정회원

표 1 LIP의 정보 범주

정보범주	설명
identification	인식 학습자의 생물학적·인류통계학적 정보
goal	목표 학습, 직업 그 외 학습목표와 포부
qcl	검정 인증기관에서 발급된 자격증, 증명서
activity	활동 학습관련 활동의 경력
transcript	증명 각종 기관에서 수여한 학업 성취 관련 증명서
interest	관심 취미나 취미활동에 대한 정보
competency	경쟁력 지식, 능력에 대한 정보
affiliation	가입 전문적인 조직의 가입여부
accessibility	접근성 언어능력, 장애, 자격 등을 포함한 학습에 대한 선호도
security	보안키 학습자에게 부여된 패스워드와 보안키
relationship	관계 핵심 요소들 사이의 관계에 대한 집합

2.2 역량

IMS RDCEO(Reusable Definition of Competency or Educational Objective)는 역량 및 학습목표 정보를 이 기종 시스템간이나 역량에 대한 일반적인 의미를 규정하여 상호 운영성을 달성하기 위한 목적으로 개발되었다. 역량은 사전지식, 혹은 학습결과의 일부분으로 이력관리나 교육 분야에서 활용된다. IMS의 본 규격은 XML기반으로, 학습시스템 간, 인적자원관리시스템, 학습 콘텐츠, 역량 및 스킬 저장소 그리고 유관된 시스템에서 이러한 역량정보를 교환할 수 있는 규약을 제시하고 있다. RDCEO는 각 역량 혹은 학습목표를 다른 시스템에서 사용할 수 있는 고유한 참조 정보(unique reference)를 제공한다.

RDCEO는 주로 온라인과 분산학습 상황에서 기술하고, 참조하며, 교환할 수 있는 능력을 정의한 모델이다. 이 규격에서 능력이란 단어는 매우 일반적인 개념으로 사용되었으며, 능력에는 기술, 지식, 업무, 학습 결과까지 포함된다. 이 규격은 상황에 영향을 받지 않고 독립적으로 활용될 수 있는 능력의 주요 특징들을 나타내는 방법을 제공해 준다. RDCEO에 핵심이 되는 정보는 능력에 관한 비구조화된 텍스트 위주의 정의이며 이 정의는 세계를 통틀어 다른 것으로 대치될 수 없는 독특하며 용이하게 식별될 수 있고, 학습이나 취업 계획 시 학습 선수 능력이나 학습 결과로 나타나는 능력에 대해 공통의 이해를 도출해내는 수단을 제공해준다. 그러므로 학습 시스템, 인적자원 시스템, 학습 콘텐츠, 능력이나 기술의 저장소(repositories)와 그 외에 관련된 시스템과 정보를 교환할 수 있다.

2.3 디바이스 프로파일

단순한 HTTP 분석을 통한 디바이스 인식의 단점을 해결하기 위하여 W3C의 DIWG(Device Independence Working Group)에서는 단말 장치의 성능과 사용자 성향까지 표현할 수 있는 CC/PP(Composite Capabilities/Preferences Profile)를 제정·권고 하였다. CC/PP는 RDF로 기술되어 스키마를 인식하는 RDF 프로세서가 다른 XML 문서 형태로 내포된 CC/PP 프로파일을 처리할 수 있도록 한다. RDF는 XML 네임스페이스를 통해 용어 확장성과 상호운영성을 CC/PP에 제공한다.

하나의 CC/PP 프로파일은 많은 수의 CC/PP 속성 네임들과 속성 값들을 포함하고 있다. 서버는 기기서비스를 요청한 기기에 전달될 가장 적합한 콘텐츠의 형태를 결정할 때 이러한 속성들을 사용한다. 기기가 자신의 프로파일을 다른 저장소 서버에 저장하여 그 서버에 접근할 수 있도록 하는 표준 프로파일 참조와 자신의 프로파일에 변경사항이나 추가적인 내용으로 자신의 성능을 기술하도록 한다. 이러한 CC/PP 용어들은 속성 네임과 허용되는 속성 값 그리고 관련된 의미들의 집합으로 이루어져 있다.

하지만 CC/PP의 단점으로는 표준 어휘(standard vocabulary)를 제공하지 않기 때문에 CC/PP를 사용하는 각각의 애플리케이션은 서로 다른 용어들을 사용할 수 있다는 것이다. 실제로 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 필요하고, CC/PP를 준수하며 실제 적용할 수 있는 스펙 중에 대표적인 것이 OMA(Open Mobile Alliance)에서 제안한 UAProf(User Agent Profile)이다.

OMA(Open Mobile Alliance, old WAPForum)의 UAProf(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 작성되었다. UAProf 1.1 버전에는 모바일 기기의 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크, 브라우저, WAP, Push에 대한 정보를 포함하며 전송 시 UAProf를 바이너리화 하는 방법을 가지고 있었으나 2.0 버전에서는 전송에 관련된 WAP이 버전업하면서 바이너리화가 필요 하지 않아 삭제되었다.

3. IMS 학습 설계 기술 개념

LD는 다양한 교수방법과 혁신을 지원하는 프레임워크 개발을 목적으로 개발된 표준으로 Educational

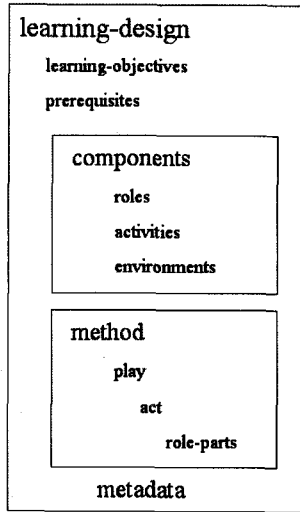


그림 1 LD 기본 구조

Modelling Language(이하 EML)를 활용하여 학습 설계를 A, B, C의 세 단계로 기술하고 있다. A단계는 다양한 학습 설계 지원을 위한 주요 요소들로 구성되어 있는 기본 단계이며 B단계는 A단계에 속성(property)과 조건(condition)이 추가되어 학습자의 학습이력(portfolio)에 기초한 개인화, 시퀀싱, 상호작용이 가능해진다. C단계는 B단계에 통지(notification)가 추가됨으로써 특정 이벤트를 기반으로 하는 학습을 지원할 수 있으며 그림 1과 같은 요소들로 구성된다.

그림 1에서 LD는 학습 목표(learning-objectives), 선수 학습(prerequisites)과 메타데이터(metadata) 요소와 컴포넌트(components)와 메소드(method) 요소를 가지고 있다. 선수 학습과 학습 목표는 학습 전·후에 필요한 정보를 나타내며, 단순히 텍스트 자료로 표현될 수도 있지만 RDCEO에 따라 정의된 리소스로도 표현될 수 있다[4]. 컴포넌트와 메소드 요소는 LD에서 가장 중요한 요소들로서 컴포넌트는 역할(roles), 활동(activities), 환경(environments) 요소들을 포함하여

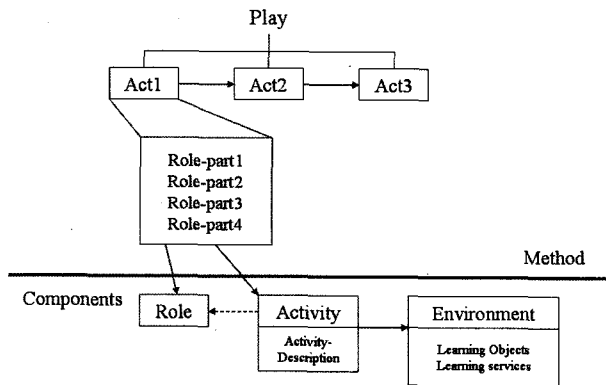


그림 2 학습 흐름의 기술 방법[5]

학습 설계에 필요한 구성요소들을 기술하고, 메소드는 극(play), 막(act), 역할-부분(role-part)으로 중첩 구성되어 컴포넌트에서 기술된 구성요소들을 조합하여 학습 흐름을 기술한다. 즉, 다음 그림과 같이 컴포넌트는 LD를 구성하는 구조적인 요소의 집합이며 메소드는 학습 설계가 실행될 때의 전체 과정을 기술한다.

역할-부분은 메소드와 컴포넌트의 중간 매개 역할을 담당하는 부분으로 역할과 활동을 참조하여 역할이 활동을 수행한다고 기술할 수 있고, 이때 활동은 활동-기술(activity-description)을 포함하고 환경을 참조한다. 활동-기술은 학습에서 수행할 내용을 명시하는 부분으로 환경에서 명시한 자원과 서비스를 이용할 수 있다. 환경은 웹 페이지나 다른 학습 콘텐츠, SCORM 객체, QTI-호환 문제 등이 포함된 학습 객체(learning-objects)와 메일이나 회의, 학습 모니터 등이 포함된 학습 서비스(learning-services)로 구성될 수 있다.

B단계는 앞에서 설명하였듯이 A단계에 속성과 조건 개념을 추가한 것으로 속성은 학습자와 역할, 학습 설계 상태 등의 정보를 저장할 수 있도록 하며 조건은 학습 설계자가 개개인의 학습 참여자들에게 학습 행위를 제어할 수 있는 학습 진행 규칙을 정의할 수 있도록 한다. 속성은 많은 용도로 사용될 수도 있지만 공통된 것은 학습 설계를 학습자 개인의 요구와 선호사항에 적용하기 위해 학습자에 대한 정보를 제공하는 것과 학습 실행 상태에 대한 정보를 유지하여 어떤 행동이 발생할 것인지를 동적으로 결정하는데 사용된다. 그러므로 속성은 학습 도중에 적용될 정보뿐만 아니라 학습이 시작되기 전에 필요한 정보까지도 저장하여 학습에 이용될 수 있다. 조건은 학습 설계자가 어떤 이벤트가 발생하였을 때 이로 인해 어떤 액션이 발생할지에 대한 규칙을 정의할 수 있도록 하는 것으로서, 이벤트로는 타이머나 컴포넌트의 요소들이 종료되었을 때, 프로퍼티의 값이 변경되었을 때 등이 있다. 이벤트 후에 발생할 액션들의 종류는 학습 컴포넌트의 요소들을 보여주거나 숨기는 작업들과 프로퍼티의 값을 변경하는 것들이 있다.

C단계에서의 통지 기능은 B단계의 속성과 조건을 확장한 것으로 이벤트 기반 메시징 시스템의 형태로 학습에서 발생하는 이벤트들을 처리할 수 있어 다양한 형태의 상호 작용과 학습 제어를 제공하게 된다.

다음 그림은 A단계부터 C단계까지의 LD 구성 요소들을 나타낸다.

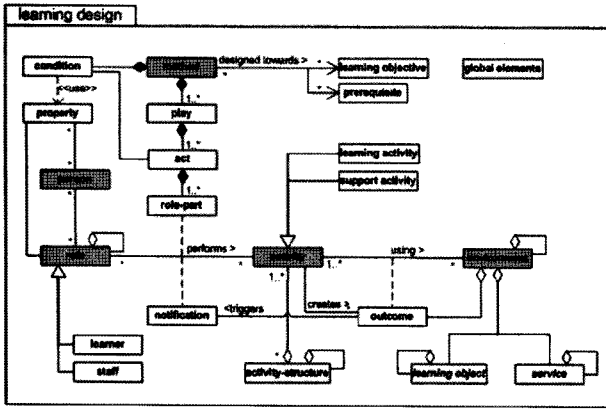


그림 3 단계에 따른 정보 모델[1]

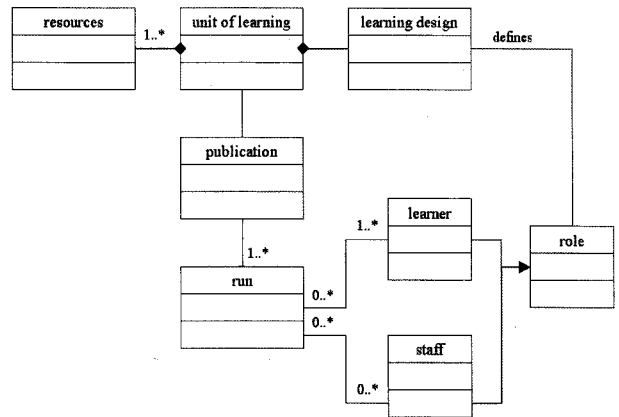


그림 4 실행을 위한 기본적인 LD 구조

4. u-러닝 지원을 위한 학습 설계 기술

4.1 LD 관리 시스템

LD 학습 시스템은 LD 표준 규격에 따라 작성된 학습 콘텐츠를 실행하며 학습을 관리하는 시스템으로서 LD로 기술된 학습 콘텐츠를 입력받아 저장하고 학습자에게 저장된 콘텐츠를 실행하여 전달하고 학습 결과를 저장한다. 여기서 학습 콘텐츠는 학습단위(Unit of Learning, 이하 UOL)라고 부르며 실행되는 UOL의 인스턴스는 강좌(run)라고 부른다. UOL이 강좌로 가공되는 과정을 배포(publication)라고 하며 이는 UOL의 실행 동안 엔진에 의해 쉽게 처리되도록 UOL을 선처리하는 과정이다. 배포 후 강좌를 시작하기 위해서는 사용자들이 역할에 배치되어야 하고, 강좌는 배포를 통해 사용자를 UOL과 연결하는 것을 의미한다. 다음 그림은 LD 콘텐츠 수행을 위한 구조를 나타낸다.

LD 관리 시스템은 LD를 처리하기 위하여 그림 5와 같이 LD 과정 관리자와 LD 엔진, LD 플레이어 세 개의 주요한 부분으로 기능을 나누어 개발된다.

- LD 과정 관리자(LD Course Manager)

LD 엔진이 동작하기 위해 필요한 콘텐츠 파싱 등의 배포, 사용자의 역할 할당, 강좌 등의 관리

- LD 엔진(LD Engine)

학습 순서를 나타내는 행위 트리과 학습에 필요한 환경을 나타내는 환경 트리, 콘텐츠 등의 관리와 함께 학습이 진행됨에 따라 속성과 조건을 관리

- LD 플레이어(LD Player)

LD 엔진으로부터 행위 트리, 환경 트리, 콘텐츠를 전달받아 학습자의 화면에 맞게 재구성하여 전달

4.2 개인화

u-러닝은 언제, 어디서, 누구나 학습할 수 있는 것을 의미하고, 여기에서 누구나란 어느 학습자라도 학습을 할 수 있는 즉, 학습자에게 적합한 학습을 선택하는 개인화를 통하여 학습을 진행할 수 있음을 의미한다. 이를 위해서는 학습자에게 맞춤학습을 지원할 수 있어야 하고, 맞춤학습은 학습자의 학습역량, 학습 성향, 학습상황 등을 분석함으로써 가능하다[6].

학습자의 학습역량은 학습자의 역량을 평가하고 그에 적합한 콘텐츠를 추천하는 기능으로 앞에서 설명하였듯이 LD에서는 학습 목표와 선수 학습 항목을 이용하여 역량 맞춤학습을 지원할 수 있다. 우선 RDCEO로 학습 도메인에서 사용되는 역량들을 정의하고, 선

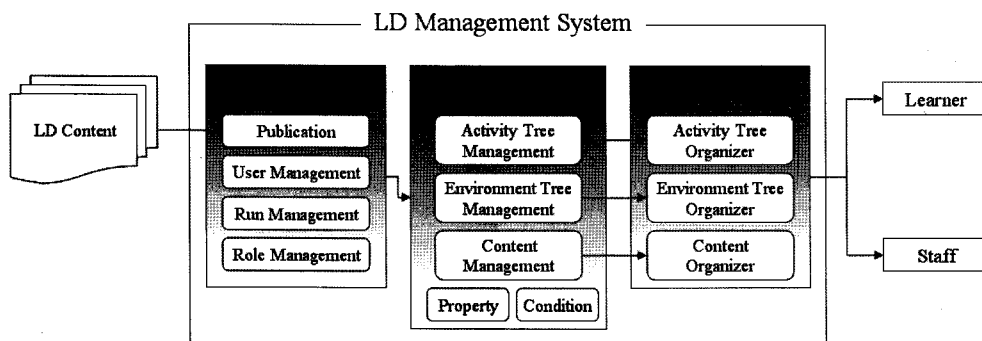


그림 5 LD 관리 시스템의 구조도

수 학습과 학습 목표를 RDCEO로 정의된 역량을 참조하도록 학습 콘텐츠를 제작한다. 그러므로 학습 콘텐츠들은 선수 학습과 학습 목표 항목으로 연결되어 있는 그래프로 표시할 수 있고, 이를 통해 학습자의 현재 역량과 획득하고자 하는 역량을 비교하여 학습을 추천할 수 있게 된다. 이때 LIP로 표현된 개인정보의 목표와 역량 항목은 RDCEO로 표현된 역량 정보를 참조하고, 목표 항목에 설정된 역량을 획득하기 위한 학습 콘텐츠를 추천할 수 있다. 학습을 종료한 후에는 학습 콘텐츠의 학습목표에 설정된 역량을 획득하였음을 표현할 수 있도록 개인정보의 역량 항목에 추가한다.

4.3 콘텐츠 적응화

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.

사용 환경 정보의 어휘는 UAProf를 기반으로 하며, W3C의 Core Presentation Characteristics의 어휘를 참조하여 확장된다. 사용자에게 상황에 적합한 학습 콘텐츠를 전달하기 위해서는 우선 사용자가 이용하는 단말기의 정보를 알아야 한다. 단말기 정보의 예로는 브라우저 화면크기, 멀티미디어 요소의 지원, 플러그인 설치 유무 등을 들 수 있다. 학습 에이전트가 이와 같은 사용자의 사용 환경 정보를 LD 관리 시스템에 전송하면 프로파일 처리 시스템에서 학습자의 사용 환경을 분석하고 적합한 콘텐츠를 선택하게 된다

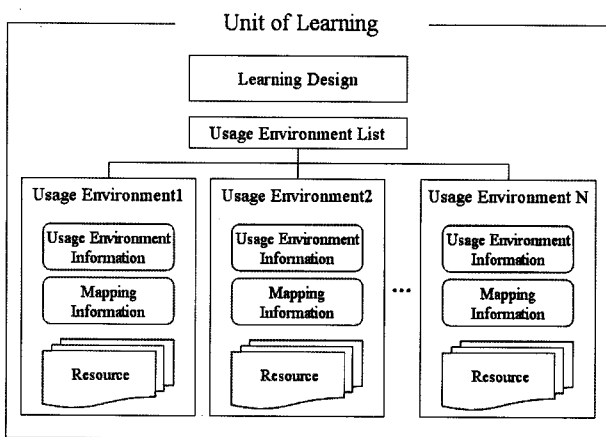


그림 6 사용 환경별 콘텐츠 구성

[7]. 사용 환경에 적합한 콘텐츠를 선택하기 위해서는 LD 콘텐츠에 사용 환경 선택에 필요한 정보가 포함되어야 하고, 이는 위에서 언급한 사용 환경 정보들과 각 사용 환경별로 어떤 콘텐츠를 선택할 것인지에 대한 매핑 정보로 구성된다.

4.4 학습 에이전트

LD는 역할에 따라 학습자, 학습자 그룹, 교수자 등의 학습 행위가 가능하기 때문에 협력학습 등을 통해 학습의 효과를 증대할 수 있도록 학습 설계가 가능하다. LD에서 기본적으로 지원하는 협력학습 서비스로는 메일, 채팅 등이 있고, 게시판이나 위키, 블로그 등의 기능들도 환경을 통해 학습 행위에 포함되어 실행이 가능하다. 하지만 협력 학습의 결과물 및 학습 이력 정보들을 트래킹하고 공유하는 기술이 없기 때문에 역량 평가, 진단, 성향 파악의 기초 데이터로서 활용될 수 없다는 단점을 가지고 있다. 또한 u-러닝을 지원하기 위해서는 여러 클라이언트가 다양한 환경에서 접속하더라도 협력학습에 문제가 없도록 지원할 수 있어야 하므로 기존의 C/S 방식뿐만 아니라 P2P 방식의 협력학습을 지원할 수 있어야 한다. P2P 방식의 협력학습은 기존의 C/S 방식에 비해 학습자 중심적인 학습 모델을 지원할 수 있는 방식이지만 협력학습 결과물을 유지하기 위해서는 각각의 학습자에게 LD 실행 시스템이 설치되어 있거나 LD 학습 시스템과 동기화가 필요하다. 그러므로 이를 지원하기 위해서는 각각의 디바이스에서 협력학습을 지원하고 협력학습 결과를 저장하거나 서버와 동기화할 수 있도록 실행될 수 있는 LD 학습 에이전트가 필요하다.

LD 학습 에이전트는 다양한 협력학습 지원뿐만 아니라 여러 가지 기능을 지원하기 위해서도 반드시 필요하다. u-러닝 환경에서는 언제, 어디서나 학습이 이루어질 수 있어야 하므로 다양한 환경을 지원하며 학습이 이루어져야 한다. 다양한 환경으로는 다양한 디바이스뿐만 아니라 사용 환경도 포함되며, 사용 환경에는 네트워크와 프로토콜, 위치, 환경 등을 의미한다. 그러므로 에이전트는 학습자의 주위 사용 환경 정보 명세에 기반한 사용 환경 정보를 센서와 연동하여 수집하고 이를 가공하여 위치, 환경 정보 등을 결정할 수 있어 사용 환경에 적합한 콘텐츠를 선택할 수 있도록 해야 한다. 또한 네트워크가 온라인은 물론이고 오프라인일 경우에도 학습의 맥락이 끊김없이 이어질 수 있도록 오프라인 시에도 학습을 진행하고, 오프라인 학습 후의 학습 결과를 서버와 동기화한다.

협력학습 서비스와 오프라인 학습을 위한 LD 학습 에이전트는 동과제의 타세부에서 개발을 진행 중이다.

5. 결론

본 논문에서는 LD 기술과 함께 u-러닝에 필요한 확장 기능들을 소개하였다. LD는 IMS GLC에서 발표한 표준 중 하나로서 학습 과정을 기술하여 학습을 설계하는 언어로서 주어진 상황에서 적절한 학습 방법을 선택하는 규칙에 기반하기 때문에 다양한 상황에서 적합한 학습을 추천하고 상호작용을 통한 학습을 진행할 수 있다. 그러므로 교수자와 학생과의 상호작용이 포함된 전통적인 교육 모델을 구현할 수 있을 뿐만 아니라 언제 어디서나 학습자에 맞는 고도의 맞춤형 학습이 가능하다.

최근 e-러닝 기술의 발전은 컴퓨터뿐만 아니라 다양한 디바이스를 통해 학습을 지원하는 형태의 u-러닝으로 확장된다고 볼 수 있다. 이러한 u-러닝 지원을 위해서는 다양한 협력학습 지원과 학습 에이전트를 통한 오프라인 학습, 개인별 성향·역량에 따른 맞춤형 학습 지원, 사용 환경에 적합한 학습을 지원하는 콘텐츠 적응화 등으로 LD의 기능을 확장할 수 있어야 하고, LD는 다양한 표준들을 수용하여 이러한 기능들을 지원할 수 있다.

SCORM과 같이 자기 조절형 컴퓨터 기반 학습 패러다임에 주로 활용되는 학습객체에 초점을 맞추고 있는 모델에 비해 LD가 u-러닝 환경에 적합하지만 복잡성이 높아 국내에 본격적인 도입이 되고 있지 않은 실정이므로 LD 콘텐츠를 손쉽게 작성할 수 있는 저작도구에 대한 개발이 필요하다. 또한 LD가 수업 계획(lesson plan)에 따른 학습을 표현하는 표준이므로 학습 결과를 평가(assessment)하여 학습 전·후 단계에 대한 지원을 통해 학습 효과를 높일 필요가 있고, 이를 지원하기 위해 QTI(Question and Test Interoperability)를 수용하고 지원할 수 있는 방안에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] IMS Global Learning Consortium, <http://www.imsglobal.org>
- [2] Advanced Distributed Learning, <http://www.adlnet.org>
- [3] Caeiro, M., Anido, L., and Llamas, M., "A Critical Analysis of IMS Learning Design", Proceedings of the Computer Supported Collaborative Learning Conference, CSCL 2003, June 2003, pp. 363-367.
- [4] Baldiris, S., Santos, O. C., Barrera, C., Boticario, J. G., Velez, J., Fabregat, R. "Integration of educational specifications and standards to support adaptive learning scenarios in ADAPTAPlan", International Journal of Computer Science and Applications (IJCSA), Special Issue on New Trends on AI techniques for Educational Technologies, Vol 5, No 1, 2008.
- [5] Yu Dan, Chen XinMeng, "Supporting Collaborative Learning Activities with IMS LD", Advanced Communication Technology, The 9th International Conference on, vol. 1, pp. 316-320, Feb. 2007.
- [6] Baldiris, S., Santos, O. C., Moreno, G., Huerta, D., Fabregat, R., Boticario, J. G. "Management of learning styles, competencies and access device preferences to alleviate the authoring of standard-based adaptive learning designs," A3H: 6th International Workshop on Authoring of Adaptive and Adaptable Hypermedia, at the 5th International Conference on Adaptive Hypermedia and Web-based Systems 2008, Hannover, Germany, July 2008.
- [7] 임목화, 장병철, 차재혁, 강수용, "콘텐츠 적응화 시스템에서의 다양한 프로파일을 지원하기 위한 유연성있는 메커니즘", 디지털 콘텐츠학회논문지, 제 7권, 제1호, 2006. 3.



노진홍

1995~1999 동국대학교 컴퓨터공학과 학사
 1999~2001 동국대학교 컴퓨터공학과 석사
 2001~2007 동국대학교 컴퓨터공학과 박사
 2008~현재 테크빌닷컴(주) 기술연구소 선임연구원

관심분야: 이러닝 시스템, 분산병렬컴퓨팅, u-learning

E-mail : jhno@tekkville.com