

U-러닝을 위한 SCORM기반의 학습콘텐츠 상호연결 프레임워크 설계

A Design of SCORM based on Learning Contents Interconnection Framework for U-Learning

정화영*, 김윤호**

Hwa-Young Jeong*, Yoon-Ho Kim**

요 약

최근 이러닝의 적용은 학습자에게 보다 편하고 효율적으로 학습을 진행할 수 있는 방법으로 변화되고 있다. 이를 위하여 PDA, 넷북, 태블릿 PC 등의 이동형 기기를 통해 학습을 지원할 수 있는 U-러닝의 적용 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나 많은 U-러닝 프레임워크에서는 학습 콘텐츠 제작 및 처리 규격인 SCORM을 고려하지 않고 기존의 학습 콘텐츠를 이동형 기기에 맞도록 변환하는 처리만을 고려하고 있다. 본 연구에서는 SCORM을 고려한 U-러닝 학습콘텐츠 상호연결 프레임워크를 제시하였다. 이를 위하여 SCORM에서 제공하는 학습객체, 애셋 등을 통해 학습을 구성하고, 학습자의 이동형 기기 메타데이터를 통하여 해당 이동형 기기에 맞는 학습 콘텐츠로 재구성된 학습정보를 학습자에게 제공할 수 있도록 하였다.

Abstract

Recently, the application of E-learning is changing the method that is able to process the learning to learner more efficiently and conveniently. For this purpose, the application research of U-learning that is able to support the learning using mobile device such as PDA, NetBook, Tablet PC and so on is actively processing. But lots of U-learning framework is only considering the change to fit the exist learning contents the mobile device without SCORM that is able to support to make and process the learning contents by regular forms. In this paper, we proposed the learning contents interconnection of U-learning framework considering SCORM. For this purpose, we have to construct the learning by learning object and asset within SCORM. And this method can support learning information that was reconstructed it by learning contents to fit the mobile device as used the mobile device meta-data.

Key words : Ubiquitous, SCORM, U-Learning, U-Learning Framework

* 경희대학교 교양학부(Faculty of General Education, KyungHee University)

** 목원대학교 컴퓨터공학과(Dept. of Computer Engineering, Mokwon University)

· 교신저자 (Corresponding Author) : 김윤호

· 투고일자 : 2009년 5월 20일

· 심사(수정)일자 : 2009년 5월 21일 (수정일자 : 2009년 5월 26일)

· 게재일자 : 2009년 6월 30일

I. 서 론

유비쿼터스 학습 환경이란 컴퓨터가 무수히 많고 지구 현실세계의 사물과 환경 속으로 스며들어 상호 연결됨으로써 사람들이 언제 어디서나 컴퓨터의 기능을 이용할 수 있는 인간-사물-정보간의 최적화된 컴퓨팅 학습 환경을 말한다. 유비쿼터스 컴퓨팅 테크놀로지들은 학습자로 하여금 언제 어디서나 접속이 가능하면서 원하는 서비스를 제공한다는 점에서 미래학습을 위한 새로운 대안으로 각광받고 있다[1]. 유비쿼터스 사회에서 교육 분야는 'U-러닝' 형태로 급격히 전환하고 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅을 하기 위한 관심은 U-러닝 학습단말기의 개발과 맞물려 높아져 왔으며, PMP, PDA 등 여러 이동형 단말기가 개발되어왔다. 최근 활발히 진행되고 있는 여러 U-러닝 시범학교의 활동도 유비쿼터스 시대에 접어드는 우리 사회를 잘 반영하고 있다[2]. U-러닝 도입을 위한 기술적 환경은 크게 u-콘텐츠의 저작성, 사용편리성 그리고 재 사용성의 측면으로 나눌 수 있다. u-콘텐츠 저작성은 이미지를 포함하는 텍스트기반의 콘텐츠 경우 국내에 이를 지원하는 사용이 편리한 저작도구가 있어 큰 어려움 없이 콘텐츠 저작이 가능하다. u-콘텐츠의 사용편리성은 텍스트 기반의 콘텐츠는 모바일 브라우저를 통하여 내려 받는데 별 문제가 없다. 동영상콘텐츠의 경우 휴대폰 무선인터넷을 통한 다운로드는 이동통신사나 CP들의 도움이 필요하여 적당하지 않고, PC싱크를 통하여 휴대폰으로 동영상 콘텐츠를 내려 받거나 외부 메모리 카드를 이용한 콘텐츠 내려 받기를 통해 콘텐츠를 사용할 수 있다. 마지막으로 콘텐츠의 재사용성 부분은 현재 서로 다른 이동통신사의 휴대폰 상으로는 재사용이 불가능한 상태이다. 이를 개선하기 위해서는 유비쿼터스 SCORM의 도입이 필요하다[3]. 학습 콘텐츠 표준안으로는 SCORM(Sharable Content Object Reference Model)이 제시되었다. SCORM은 학습 콘텐츠의 제작과 학습 관리 시스템의 개발 시 콘텐츠의 재사용성과 시스템간의 상호 운용성을 보장할 수 있는 새로운 학습관리 시스템의 구현을 목적으로 제안되었다[5].

본 연구에서는 SCORM API를 기반으로 한 U-러닝 콘텐츠 상호연결 프레임워크를 설계 및 제시하고자

한다. 이는 웹 기반 학습 시스템의 최신 연구 분야인 U-러닝에 학습 콘텐츠 표준안인 SCORM을 고려함으로써 보다 능동적이고 효율적인 운용 및 관리가 용이하도록 함에 있다. 이를 위하여 SCORM에서 학습 객체의 처리 및 핸들링을 담당하는 RTE기반의 API를 통해 SCORM의 학습 콘텐츠를 U-러닝 환경에 맞추어 변환하고 처리하는 구조가 필요하였다.

II. 관련 연구

2-1 U-러닝

Mark Weiser는 유비쿼터스 컴퓨팅이라는 개념을 창안하면서 “미래의 컴퓨터는 우리들이 컴퓨터의 존재를 의식하지 않은 형태로 생활 속에 파고들 것이며, 하나의 방에 수백 개의 컴퓨터들이 유선 네트워크와 양방향 무선 네트워크로 상호 접속될 것”이라고 예견하였다[5]. 한국교육학술정보원에 의하면 U-러닝에 대한 다양한 정의는 다음과 같이 요약할 수 있다. U-러닝은 유비쿼터스 학습 환경을 기반으로 시간, 장소, 환경 등에 구애받지 않고 일상생활 속에서 언제, 어디서나 원하는 학습을 할 수 있게 되는 교육 형태를 말한다[5]. 즉, 유비쿼터스 학습 환경에서는 학습을 지원하는 다양한 내장형 컴퓨터들이 도처에 편재되어 있고, 이러한 기기들은 서로 네트워크를 통해 연결되어 상호작용할 수 있으며, 사용자는 이동 중에도 자연스럽게 학습 서비스를 이용할 수 있다. 특히 유비쿼터스 학습은 장소나 기기 중심에서 사용자 중심으로 교육의 패러다임이 전환되어 사용자의 동적인 상황과 환경에 따라 적응적으로 학습 서비스를 제공할 수 있다. 따라서 유비쿼터스 학습 환경을 구축하기 위해서는 유무선 네트워크 환경을 기반으로 사용자의 이동성을 지원하는 기술, 다양성이 높은 내장형 센서 단말 기술, 개인에 적합한 서비스 지원 기술 등이 필요하다[7]. 이는 각각의 학습 환경에 따라 사용하는 기기들이 다르다. e-러닝의 주된 기기는 PC이고 PC기반의 네트워크 상황이어야 하고, m-러닝은 PDA, 모바일 전화기, 태블릿 PC 등 움직이면서 사용한 기기를 활용하며, U-러닝은 m-러닝에서 좀

더 진화한 기기로 입거나 들고 다닐 수 있는 차세대 기기들이다. e-러닝에서 필요한 주요기술은 인터넷, 유선, 웹을 요구하고, m-러닝은 무선인터넷이 필요하다, U-러닝은 앞선 기술을 포함하여 증강현실 (augmented reality), 웹 현실화(web presence)기술 등이 더 필요하다[2]. 이는 적용되는 관련 기술에 따라 학습 환경을 m(mobile)-러닝, r(robot)-러닝, v(virtual reality)-러닝, c(convergence)-러닝 등으로 발전됨으로써 그림 1과 같이 궁극적으로 U-러닝 환경이 구현되고 있다[6].

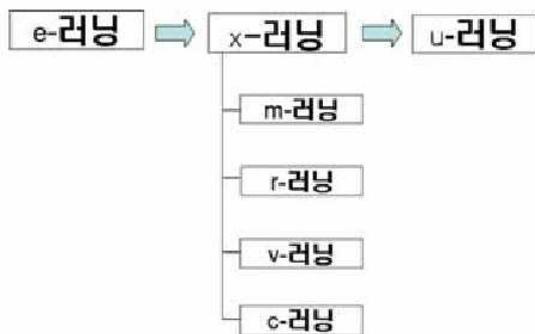


그림 1. U-러닝 구현을 위한 x-러닝
Fig. 1. The x-learning for u-learning implementation

2-2 SCORM

미국 국방성에서 교육과 정보 기술을 이용해 교육과 훈련을 현대화하고 정부, 학계, 기업 사이에 협력을 증진하기 위한 원격 교육 표준화 개발을 목적으로 ADL(Advanced Distributed Learning)이란 기구를 만들어 SCORM을 발표하였으며, 이는 학습객체를 위한 웹 기반 학습 콘텐츠 집합 모델(CAM: Content Aggregation Model)과 웹 기반 실행 환경(RTE: Run-time Environment)을 정의한 것이다. SCORM을 보다 간단히 정의하면, 웹 기반 학습 콘텐츠에 대한 고 수준 요구 사항을 만족하도록 설계된 기술적 명세서와 지침서의 집합을 참조하는 모델이라고 정의할 수 있다. SCORM기반의 LMS 구조는 그림 2와 같다 [8].

콘텐츠 집합 모델의 학습 콘텐츠는 공유 가능한 콘텐츠 객체인 SCO로 구성되어 있다. 이 SCO들을 모아서 하나의 콘텐츠를 구성할 수 있으며 서로 다른 콘텐츠의 SCO들을 모아서 새로운 콘텐츠도 구성할

수 있다. SCO의 공유와 재사용으로 인해 교수자는 유사한 주제의 콘텐츠 개발의 시간과 비용을 줄일 수 있으며 학습자는 서로 다른 콘텐츠에서 필요한 SCO들만 조합하여 학습자 자신의 새로운 콘텐츠를 생성할 수 있다[9]. 그림 3은 이를 통한 콘텐츠 제어모형을 나타낸다[10].

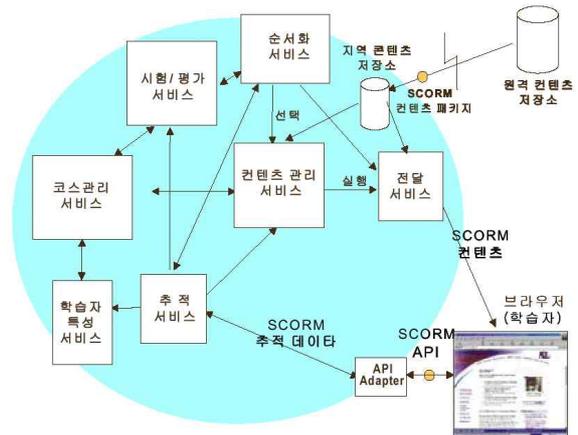


그림 2. SCORM기반의 LMS구조
Fig. 2. The SCORM based LMS structure

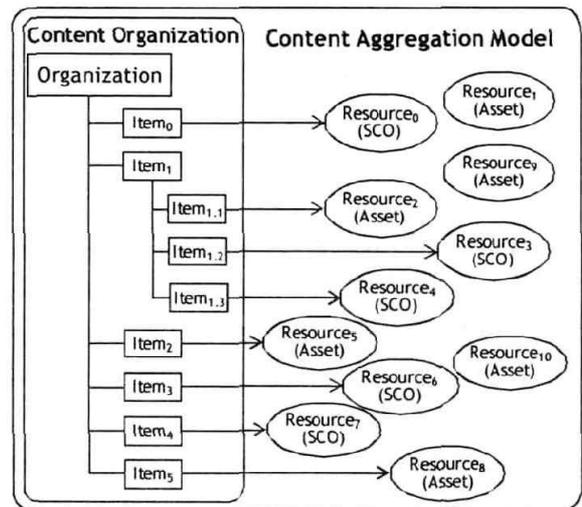


그림 3. SCORM기반의 콘텐츠 제어모델
Fig. 3. The SCORM based contents control model

2-3 기존의 U-러닝 프레임워크 사례연구

U-러닝을 이루기 위한 유비쿼터스 기술은 학습자의 요청을 SOAP 메시지로 변환하여 요청을 대행 처리하는 프락시 기반 모바일 웹 서비스를 적용하기 위한 모바일 기술, 다양한 사물들에 센서나 칩을 내장

하여 사용자들이 의식하지 않고 자연스럽게 사용하도록 지원하는 센서 기술, 그리고 학습자가 언제 어디에 있는지(시간과 공간), 학습자에게 사용 가능한 자원과 서비스가 무엇인지, 그리고 학습자의 요구를 들어줄 학습 협력자가 누구인지 등의 학습자의 상황 정보를 제공하기 위한 상황인식 기술로 나타낸다. 홍명우의 연구[7]는 U-러닝 프레임워크를 제안하였다. 이는 프락시 기반 모바일 웹 서비스는 SOAP 기반으로 XML 데이터를 전달하는 프락시 기능을 수행하고, 사용자 장치에 SOAP 메시지 처리를 위해 SOAP 메시지 처리기를 사용하고 HTTP 기반의 메시지 처리를 지원하도록 하였다. 프락시 응용 서버는 프락시 기반 모바일 웹 서비스를 통해 교육정보공유체제와 연동시켜 검색과 같은 사용자 장치의 서비스 요청을 수행하여 응답하도록 하였다. 또한 센서로부터 근접한 사용자의 식별태그 값을 수신하여 사용자의 위치나 이동정보를 기반으로 사용자 및 사용자의 모바일 디바이스에 적합한 서비스를 제공하였다. 사용자 장치는 사용자 식별태그가 부착된 학습자나 교사가 소유한 모바일 디바이스이며(PDA나 모바일 폰), 사용자 개인의 프로파일과 모바일 디바이스의 프로파일을 유지하였다. 이 프로파일들은 사용자가 프락시 응용 서버에 로그인 할 때 사용자 식별태그와 함께 전송 유지되도록 하였다. 그러나 위 연구에서는 U-러닝을 위한 학습 프레임워크만을 고려하였을 뿐 학습 객체 표준안인 SCORM을 고려하지 않음으로서 효율적인 학습 콘텐츠 서비스를 수행하기에는 어려움이 있다.

III. U-러닝을 위한 SCORM 기반의 프레임워크 설계

본 연구에서는 SCORM을 고려한 U-러닝 프레임워크를 설계하고자 한다. U-러닝에서 SCORM을 고려하는 이유는 학습객체 및 콘텐츠 제작, 처리의 표준안으로 SCORM이 활용되기 때문에 학습 시스템에서 제공 및 서비스하는 학습 콘텐츠를 효율적으로 운용 및 관리하기 위해서는 공통된 형식을 가지는 규격을 지켜야 할 필요가 있기 때문이다. 그러나 SCORM

의 학습 객체 처리는 매우 복잡하고 처리 과정을 고려하기 어려워 현재까지 U-러닝에의 적용 연구가 미흡하였다. 또한 U-러닝에서도 다양한 학습기기의 특성을 모두 고려하여야 하는 상황에 있으므로 학습기기에 따라 특성을 달리 가지는 학습 객체를 모두 고려하기란 매우 어려운 일이었다. 본 연구에서는 이를 위하여 학습기기 메타데이터를 가지며, 이에 대한 속성정보를 기반으로 SCORM의 학습객체를 호출할 수 있도록 하였다. 그림 4는 U-러닝을 위한 학습 콘텐츠 패키지 과정을 나타낸다. 이때 아이템이 참조하는 자원(Resource)은 한 개 이상의 애셋으로 된 학습객체(SCO)이다. 콘텐츠 패키지 모델은 학습 패키지 파일과 학습객체 조직(Organization) 그리고 학습 아이템의 순서를 가진다. SCORM에서 일반적으로 사용되는 메타데이터는 다음과 같다.

- General : 전체 관점에서 자원을 설명하는 일반 정보
- Lifecycle : 자원의 히스토리, 현재 상태 등과 관련된 정보
- Metametadata : 메타데이터 자체에 대한 정보
- Education : 교육적 및 교수법 특징 정보
- Relation : 현 정보와 다른 목표자원의 관계
- Annotation : 자원의 사용에 대한 주석 및 정보
- Classification : 자원이 어디에 속하는지에 대한 정보

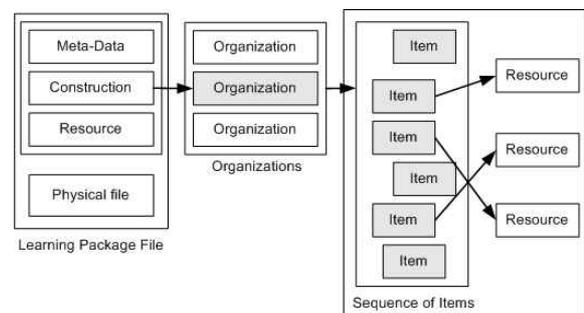


그림 4. 학습 콘텐츠 패키지 모델링

Fig. 4. The package modeling of learning contents

그림 5는 본 연구에서 제안하고 있는 SCORM을 고려한 U-러닝 프레임워크를 나타낸다. 기존의 U-러닝 프레임워크에서 SCORM을 지원하기 위하여 학습 콘텐츠 구성 프로세스는 학습자 요구사항을 기준으

로 SCORM으로부터 구성되는 학습패키지파일을 받아 학습과정 및 콘텐츠의 정보들을 추출한다. 이는 교수학습모형에 따라 각 학습단원 또는 내용의 구성별 콘텐츠를 재구성하게 되며, 이때 학습자가 이용하는 학습기기 정보는 이동형 기기 메타데이터를 기반으로 반영한다. 이동형 기기 메타데이터는 U-러닝 학습기기정보와 학습 콘텐츠 구성에 전송되고, 이는 학습자 요구사항과 Learning Package File과 함께 구성되어 U-러닝 학습 콘텐츠를 생성하게 된다. 이때 학습 메타데이터는 학습기기 모델, 기기의 속성, 화면 사이즈 및 해상도 정보로 이루어진다. 이에 대한 전체 배경도는 그림 6과 같다.

학습자는 AP(Access Point)를 통해 이동형 기기를 이용하여 U-러닝 시스템 서버에 접속할 수 있으며, U-러닝 시스템 서버에서는 교수자에 의해 설정된 교수학습모형에 따른 학습 콘텐츠를 SCORM으로부터 받아 이를 학습자의 이동형 기기의 특성에 맞도록 학습 콘텐츠를 재구성한 후 학습자에게 학습정보를 전송하게 된다. 이때 학습자의 개인정보 및 학습기기 정보는 프로파일을 통해 저장 및 관리된다.

IV. 결 론

본 연구는 기존의 SCORM 기반의 학습 시스템에서 이동형 기기를 통하여 학습을 진행하는 U-러닝 방식을 고려한 학습 콘텐츠 상호연결 프레임워크를 제시하였다. 이를 위하여 U-러닝 서버에서는 학습자의 학습 디바이스정보와 다양한 이동형 기기들의 특성 정보를 가지는 메타데이터가 필요하였다. 이는 학습자마다 다른 이동형 기기를 이용하여 학습을 요구할 수 있기 때문에 학습자의 학습기기 뿐만 아니라 다양한 학습 기기들의 특성을 모두 고려하여야 하기 때문이다. SCORM에서는 교수학습모형에 따라 학습이 구성되는데, 각 학습정보는 SCORM의 학습객체 또는 애셋이 된다. 이를 학습자의 학습 요구사항에 맞도록 가공하기 위하여 학습 콘텐츠 구성 프로세스에

그림 6. SCORM을 지원하는 U-러닝 배경도
Fig. 6. The u-learning deployment diagram supporting SCORM

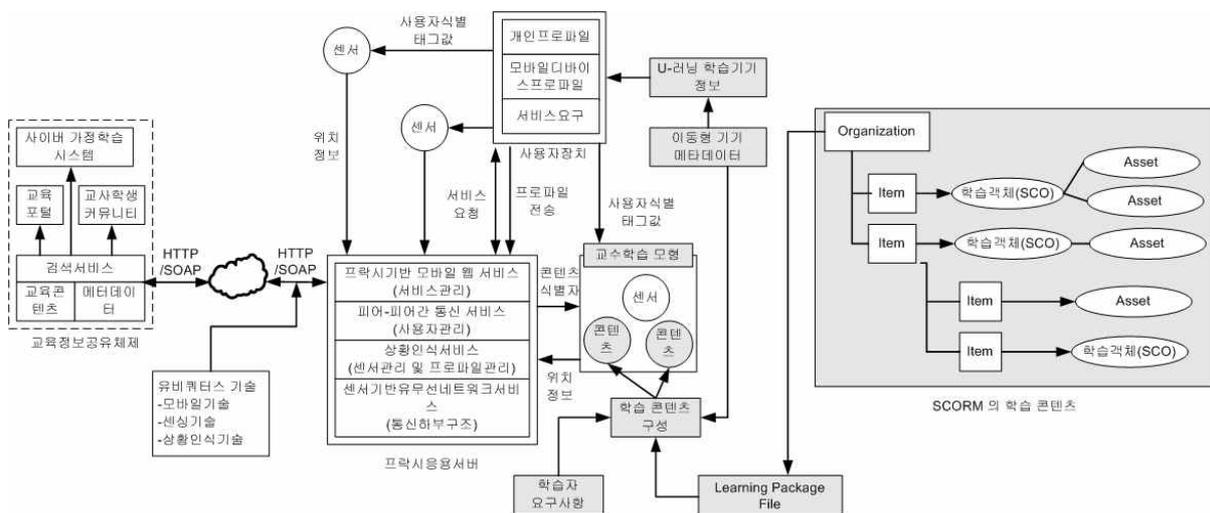


그림 5. SCORM을 고려한 U-러닝 프레임워크
Fig. 5. The U-learning framework considering SCORM

는 SCORM을 통해 학습 패키지 파일을 갱신하게 되고 교수학습 모형에 따른 학습 콘텐츠를 구성하게 된다.

향후 연구과제로는 다양하고 방대한 양의 학습 콘텐츠들이 제안된 프레임워크에서 효율적으로 실현됨을 제시하여야 하며, 학습자의 실제 테스트를 실시하여 학습 효과가 있음을 제시하여야 한다.

참 고 문 헌

- [1] 송해덕, "미래학습을 위한 u-러닝 교수학습 모델 개발", *열린교육연구* 제16권 제1호, 2008.
- [2] 이문호, 김미량, "u-러닝 도구로서의 UMPC 활용 학습에 대한 탐색적 연구 -초등교실에서의 모듈 학습을 중심으로-", *한국콘텐츠학회논문지* 제7권 제8호, 2007.
- [3] 이재원, 송길주, 나은구, "공교육의 u-러닝 도입을 위한 이동통신 데이터통화로 특성 분석", *전자상거래학회지* 제8권 제1호, 2007.
- [4] 한경섭, 서정만, 정순기, "SCORM기반의 적용형 학습관리 시스템의 설계 및 구현", *한국컴퓨터정보학회 논문지* 제9권 제3호, 2004.
- [5] 윤정주, 정동빈, "모바일 기기를 활용한 u-러닝 영어 학습모형 연구", *Multimedia-Assisted Language Learning* Vol.10 No.3, 2007.
- [6] 장상현, 계보경, "u-러닝 환경에서의 에듀테인먼트 개발 및 적용 방안 연구", *한국정보과학회지* 제24권 제2호, 2006.
- [7] 홍명우, 강윤희, 조대제, "유비쿼터스 환경을 위한 교육정보공유모델 u-러닝 프레임워크 설계", *韓國情報技術學會論文誌* 제4권 제6호, 2006.
- [8] 백영태, 이세훈, "SCORM 지원 공개 소프트웨어 학습 관리 시스템", *韓國컴퓨터情報學會 학회지* 제14권 제1호, 2006.
- [9] 정현숙, "온톨로지 기반의 교육 콘텐츠 제작 기법", *한국콘텐츠학회 논문지* 제5권 제2호, 2005.
- [10] 김현아, "이러닝 프로세스 제어 모델", *한국인터넷정보학회 2008 정기총회 및 추계학술발표대회* 제9권 제2호, 2008

정 화 영 (鄭華泳)



1994년 2월 : 경희대학교 전자계산 공학과(공학석사)
 2004년 8월 : 경희대학교 전자계산 공학과(공학박사)
 1994년 3월~1998년 12월 : (주)아주 시스템 기술연구소 전임연구원
 2000년 3월~2005년 2월 : 예원예술 대학교 게임영상학부/정보경영학부 조교수
 2005년 4월~현재 : 경희대학교 교양학부 조교수
 관심분야 : 소프트웨어 공학, 웹 기반 교육, 웹 서비스

김 윤 호 (金允鎬)



1992년 ~ 현재 : 목원대학교 컴퓨터 공학부 교수,
 2005년 ~ 2006년 : Univ. of Auckland, NZ. Dept. of Computer Science, CITR Lab. Research Fellow.
 1992년 : 청주대학교 대학원 전자공학과 (공학박사)
 1986년 : 경희대학교 대학원 전자공학과 (공학석사)
 관심분야 : 영상처리, 컴퓨터비전, Ubiquitous 정보통신정책, ISO/TC223 Societal security 기술표준화 등.