

맞춤형 콘텐츠 구성 엔진의 설계 및 구현

허선영*, 김은경**

*한국기술교육대학교 전기전자공학과

**한국기술교육대학교 정보기술공학부

Design and Implementation of the Customized Contents Organization Engine

Sun-Young Heo*, Eun-Gyung Kim**

*Korea University of Technology and Education, Graduate School,
Dept. of Electricity & Electronic eng.

**Korea University of Technology and Education, School of Information Technology Eng.
e-mail : hsysj119@naver.com*, egkim@kut.ac.kr**

요 약

현재 이러닝 표준으로 채택하고 있는 SCORM은 런타임 시 학습자의 수준 변화에 따른 맞춤형 콘텐츠 제공이 어렵고, 선택적 학습을 제어하기 어렵다. 따라서 본 논문에서는 이러한 SCORM의 단점을 보완하기 위하여, 수준 평가 모듈, 콘텐츠 재구성 모듈, 문항 출제 모듈로 구성된 맞춤형 콘텐츠 구성 엔진(CCOE : Customized Contents Organization Engine)을 설계 및 구현하였다.

수준 평가 모듈은 문항반응이론을 기반으로 학습자의 수준을 평가하고, 문항 출제 모듈은 각 수준별로 랜덤하게 또는 학습자의 수준에 적합한 문항들을 추출하여 학습 이전 평가, 단원 평가 및 퀴즈로 제공하며, 퀴즈로 제공하기 위해 추출된 문항들을 콘텐츠 재구성 모듈로 전달한다. 콘텐츠 재구성 모듈은 콘텐츠에 태깅된 난이도를 검색하여 학습자의 수준에 적합한 콘텐츠를 추출하고, 문항 출제 모듈로부터 전달받은 퀴즈와 추출된 콘텐츠에 대한 시퀀스를 생성한다.

본 논문에서 제안한 CCOE를 활용하면, 각 단원별로 변화된 학습자의 수준을 재평가하여 변화된 수준에 적합한 학습 콘텐츠를 제공함으로써 학습 효과를 더 높일 수 있을 것으로 기대된다.

ABSTRACT

In currently being adopted as a e-learning standard, SCORM it is difficult to provide the customized contents to a learner by changing the learner's level at runtime, and to control selective studying. So, we designed and implemented the customized contents organization engine(CCOE) in order to complement SCORM's faults in this paper.

The CCOE consists of a level evaluation module, a contents re-organization module and a question item selection module. A level evaluation module evaluates the learner's level based on a question item reaction theory. And a question item selection module selects some random items by each level or by considering the learner's level which is then provided to a studying before evaluation, a section evaluation, and a quiz. And then this module transmits the selected items to the contents reorganization module for providing the quiz. A contents re-organization module selects the customized contents based on the learner's level by searching the tagged difficulty to the content, and creates the sequence with the selected items and the transmitted items from the question item selection module.

If proposed in this paper CCOE is applied, the higher effectiveness of learning is expected by providing the customized learning contents based on the re-evaluated learner's level by each section.

키워드

수준 평가, SCORM, 문항반응이론, 원격 교육 시스템, 이러닝

1. 서 론

맞춤형 학습 서비스에 대한 요구와 더불어 많은 나라들이 이러닝 표준으로 채택하고 있는

SCORM은 런타임시 학습자의 상태 변화가 교수설계자가 설계한 시퀀스와 다를 경우, 학습의 흐름을 제어하기 어렵다는 단점을 갖고 있다. 본 논문에서

는 이러한 SCORM의 단점을 보완하기 위하여, 학습 도중 변화된 학습자의 수준을 문항반응이론을 기반으로 재평가하여, 학습자의 수준에 적합한 콘텐츠를 제공할 수 있는 맞춤형 콘텐츠 구성 엔진인 CCOE를 설계 및 구현하였다.

II. 관련 연구

[6]의 연구에서는 SCORM을 기반으로 학습자의 학습 활동을 트래킹하여 학습자의 수준을 적응적으로 판단하는 기법을 제시하였으며, [4]의 연구에서는 학습자의 수준 평가를 위한 문항을 정.오답율을 근거로 문제를 구성하는 방안을 제안하고 있다. 또한, [5]의 연구에서는 학습 개체에 대한 난이도를 지정함으로써 학습자의 수준에 맞는 콘텐츠를 제공하기 위한 시스템을 제안하고 있다.

기존 연구에서는 학습자의 수준평가에만 주안점을 두거나, 처음 평가된 학습자의 수준에 따라 콘텐츠를 제공하기 때문에 학습 도중 학습자의 상태 변화에 적합한 콘텐츠를 제공하고 있지 않다.

III. 수준별 콘텐츠 구성 엔진

본 논문에서 제안한 CCOE은 학습자의 수준 평가의 정확도를 높이고자 문항반응이론을 기반으로 학습 이전 또는 이후에 이루어지는 평가뿐만 아니라, 학습 도중 학습자의 수준 변화를 반영하여 학습자의 수준을 평가하였고, 학습자의 학습의욕 및 학습 몰입도를 높이기 위해 퀴즈를 활용하였다.

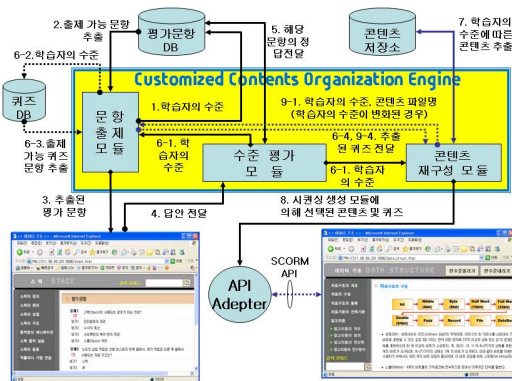


그림 1. CCOE의 구조도

그림 1에서 알 수 있듯이, CCOE의 수준 평가 모듈에서는 문항반응이론인 3-모수 로지스틱 모델을 기반으로 학습자의 수준을 평가하여 문항 출제 모듈과 콘텐츠 재구성 모듈에 전달한다. 문항 출제 모듈에서는 각 장의 학습 진행 이전에 학습

자의 수준 평가를 위해 제시되는 학습 이전 평가와 각 단원 학습을 마친 다음 학습자의 수준 평가를 위해 제시되는 단원 평가, 그리고 학습 도중 학습자의 수준 평가를 위해 제시되는 퀴즈를 추출하여 제공한다. 또한, 퀴즈로 제공하기 위해 추출된 문항들은 콘텐츠 재구성 모듈로 전달한다. 콘텐츠 재구성 모듈에서는 각 콘텐츠에 태깅(Tagging)된 난이도를 검색하여 평가된 학습자의 수준에 적합한 콘텐츠를 추출하고, 추출된 콘텐츠들과 문항 출제 모듈로부터 전달받은 퀴즈들에 대한 시퀀스(Sequence)를 생성한다.

IV. 학습자 수준별 콘텐츠 구성 방법

1. 학습자의 수준 평가 및 문항 출제 방법

학습자의 수준에 적합한 콘텐츠를 제공하기 위해서는 학습자의 수준을 객관적으로 평가할 수 있는 척도의 개발이 필요하다. 만일 타당한 척도가 제공될 수 없다면, 학습자의 수준에 적합한 콘텐츠를 제공할 수 없다. 따라서 본 논문에서는 심리측정이론인 문항반응이론을 이용하여 학습 이전 또는 이후에 이루어지는 평가뿐만 아니라, 학습 도중 학습자의 수준 변화를 평가에 반영함으로써 학습자의 수준 평가의 정확성을 높이고자 한다.

아래의 수식 중에서 수식 1은 학습자의 능력을 3-모수 로지스틱 모형을 이용하여 추정하기 위한 수식이고, 수식 2는 학습자가 주어진 문항을 맞출 확률이다. 그리고 수식 3은 학습자의 수준을 평가하기 위한 수식이다.

θ : 학습자의 능력 추정치 ($\theta_0 : 0$)
 D_i : i 번째 문항에 설정된 난이도
 U_i : 학습자의 문항 i 에 대한 응답
 L : 학습자의 수준 ($L_0 : 3$)
 a_i : 문항 i 의 변별도
 b_i : 문항 i 에 난이도
 c_i : 문항 i 에 추측도

(1) s 번째 교정 능력 추정치

$$\theta_s = \theta_{s-1} + \frac{\sum_{i=1}^n a_i [U_i - P_i(\theta_{s-1})]}{\sum_{i=1}^n (a_i)^2 P_i(\theta_{s-1}) [1 - P_i(\theta_{s-1})]} \quad \dots \text{수식 1}$$

(2) 문항 i 를 맞출 확률

$$P_i(\theta) = c_i + \frac{1 - c_i}{1 + e^{-1.7a_i(\theta - b_i)}} \quad \dots \text{수식 2}$$

(3) s 번째 교정 학습자 수준 평가

$$L_s = \left\lfloor (L_{s-1} + \left\lfloor \frac{\sum_{i=1}^n (P_i(\theta) \times D_i)}{\sum_{i=1}^n D_i} \right\rfloor \times 5) / 2 \right\rfloor \quad \dots \text{수식 3}$$

각 장의 학습을 시작할 때마다, 학습 이전 평가를 통해서 학습자의 수준을 평가한다. 이때, 제공되는 학습 이전 평가 문항은 각 수준별로 랜덤

하게 추출하여 제공한다. 각 단원의 학습을 마친 후에는 단원 평가를 통해서 학습자의 수준을 평가하기 위한 단원 평가 문항은 현재 학습자의 수준에 적합한 문항을 추출하여 제공한다.

학습 도중 제시되는 퀴즈는 학습자의 학습 의욕을 고취시키고 학습 몰입도를 높이기 위해 퀴즈가 제시되는 위치를 랜덤하게 지정하고, 퀴즈로 사용될 문항은 현재 학습자의 수준에 적합한 문항을 추출하여 제시한다.

본 논문에서는 문항반응이론을 활용하여 함과 동시에 이전에 평가된 학습자의 수준을 현재 평가된 학습자의 수준에 반영하고 학습 도중 변화되는 학습자의 수준을 퀴즈를 통해 평가된 학습자의 수준을 반영함으로써 학습자의 상태 변화에 따른 수준 평가의 정확성을 높이고자 하였다.

2. 학습자 수준별 콘텐츠 구성

그림 2에서 알 수 있듯이, 수준 평가 모듈은 학습 이전 평가 문항과 단원 평가 그리고 퀴즈를 통해 결정된 학습자의 수준을 콘텐츠 재구성 모듈과 문항 출제 모듈로 전달하며, 학습자의 수준을 전달받은 문항 출제 모듈은 퀴즈로 사용할 문항들을 추출하여 콘텐츠 재구성 모듈로 전달한다.

퀴즈로 사용할 문항을 전달받은 콘텐츠 재구성 모듈은 콘텐츠에 태깅(Tagging)된 난이도를 검색하여 평가된 학습자의 수준에 적합한 콘텐츠를 추출하고, 그 추출된 콘텐츠들과 퀴즈들을 조합하여 적절한 시퀀스를 생성하여 제공한다.

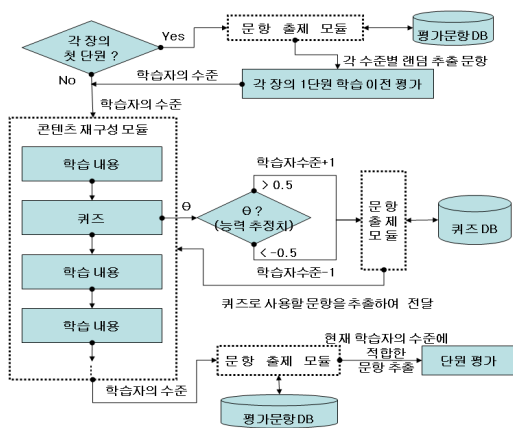


그림 2. 콘텐츠 재구성 모듈의 처리 절차

학습 도중 제공되게 되는 퀴즈는 평가된 학습자의 능력 추정치가 -0.5 미만이면 학습자의 수준을 한 수준 내리고, 이것이 0.5를 초과하면 한 수준 올려서 다음에 제시하기 위한 퀴즈를 새로 추출하여 제공한다.

V. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서 제안한 CCOE는 문항반응이론을 기반으로 평가된 이전 학습자의 수준에 현재 평가된 학습자의 수준을 반영할 뿐만 아니라, 퀴즈를 통해 평가된 학습자의 수준도 반영함으로써 학습자 수준 평가의 정확성을 높이고자 하였다. 또한, 학습 도중 제시되는 퀴즈의 위치를 불규칙적으로 지정함으로써 학습자의 학습 몰입도를 높이고자 하였다.

최근 조사에 의하면 학습자들이 평가 문항 및 피드백이 중요하다고 인식하는 반면, 이에 대한 학습자의 만족도는 현저하게 낮게 평가되고 있다. 따라서 향후에는 보다 정밀한 수준 평가가 가능하도록 함으로써, 학습자에게 최적화된 피드백을 제공할 수 있도록 보완할 계획이다.

참고문헌

- [1] 정화영, 홍봉화, "효율적인 이러닝 시스템 개발을 위한 SCORM API 상호 연결", 한국통신학회논문지, Vol.33 No.12, 2008.12, pp.441 - pp.446, 2008.12
- [2] "SCORM 2004 3rd Edition: Sequencing and Navigation, Version 1.0", Advanced Distributed Learning, 2006
- [3] Kwang-Hoon Kim, Hyun-Ah Kim, and Chang-Min Kim, "SCO Control Net for the Process-Driven SCORM Content Aggregation Model", ICCSA2005, pp.38 - pp.47, 2005.5
- [4] 김철현 외 2명, "SCORM 기반 학습 콘텐츠 난이도 분석", 한국컴퓨터종합학술대회 논문집 B, Vol. 32 No. 1, pp.358 - pp.360, 2005.7
- [5] 신종우, 강석훈, "SCORM 기반의 학습자 수준별 학습 시스템에 대한 연구", 한국정보과학회 가을 학술발표논문집, Vol.30 No.2, pp.559 - pp.561, 2003.10
- [6] 한향숙 외 4명, "SCORM 기반의 e-Learning 시스템에서 적응형 학습자 수준 판단기법", 한국정보과학회 봄 학술발표대회 논문집, Vol. 30 No.1, pp.566 - pp.568, 2003.4