

질의 응답 학습 도구 개발을 위한 프로세스

김정수⁰ 신호준* 한은주** 김행곤*

⁰대구가톨릭대학교 컴퓨터공학과 *경일대학교 컴퓨터공학과

{g0628004⁰, g98521002, hangkon}@cuth.cataegu.ac.kr, **master@hanmentor.com

Process for Development of Query-Answer Learning Tool

Jung-Soo Kim⁰ Ho-Jun Shin Eun-Ju Han Haeng-Kon Kim

⁰Software Engineering Lab., Dept. Computer Engineering, Catholic University of Daegu

**Dept. of Computer Engineering, University of Kyungil

요약

최근 가상교육에서 학습 기술의 상호 운용성을 기반으로 한 표준화의 필요성을 인식하고 여러 국제표준기관을 통해서 기반 환경과 콘텐츠 명세 및 활용에 대한 표준화 작업이 이루어지고 있다. 이로 인해 e-learning 분야에서는 국제 표준을 소개하고 체계적으로 AICC(Aviation Industry CBT Committee), IMS(Instructional Management Systems) Global Learning Consortium, ADL(Advanced Distributed Learning)을 중심으로 진행되어 오고 있다. 특히, 미래의 진보적인 e-learning 환경 개발로, 기능별 5계층으로 구성된 LTSA(Learning Technology Standard Architecture)를 제정하고 이를 통한 개발을 지원하고 있다. 하지만, 이는 시스템 구성요소를 정의한 계층 3의 경우 데이터 흐름 모델로 작성되어 현재 개발 수준과 일치하지 않는 문제점을 가지는 모델로 인정한다.

본 논문에서는 표준 모델링 언어인 UML(Unified Modeling Language)을 통해 모델을 재정의하고, 각 프로세스별 단계를 메타모델로 제시하여 개발과 아키텍처의 이해에 대한 문제점을 해결하고자 한다. 또한, 재정의된 모델을 기반으로 e-learning 지원을 위한 분석, 설계 프로세스를 정의하여 이에 대한 사례를 제시한다. 이는 아키텍처를 기반으로 한 메타모델과 프로세스를 통한 교육영역의 질의 응답 학습 도구인 QALT(Query-Answer Learning Tool)에 적용한다. 모델의 재정의로 아키텍처의 이해성 및 이를 기반으로 하는 교육용 애플리케이션 개발의 용이성의 증대를 기대할 수 있으며, 모델의 재사용성을 보장할 수 있다.

1. 서론

e-learning의 학습 기술 표준화가 국내외에서 급속히 확산되고 있으며, LTSC, ADL 등과 같은 국제표준기관에서 제시한 LTSA, LOM(Learning Object Metadata), SCORM(Shareable Content Object Reference Model) 1.2 등이 국제표준으로 결정됨에 따라 다양한 방향으로 교육 콘텐츠 뿐만 아니라 아키텍처도 많은 변화가 있었다. 특히 IEEE의 LTSA에서의 시스템 컴포넌트는 데이터 흐름 모델로 작성되어 있어서 현재 개발 방법론인 객체 지향 개발 등과 맞지 않는 모델로 표현되어 있다[1].

본 논문에서는 표준 모델링 언어인 UML 통해 모델을 재정의하고 정의된 모델을 기반으로 가상 교육 지원을 위한 분석, 설계 프로세스를 정의하여 질의 응답 학습 도구인 QALT에 적용한다. 또한, 질의 응답 데이터는 LTSA에서 발표한 LOM을 이용함에 따라 빠른 질의 응답이 가능해진다.

표준화 목표 및 범위는 전 세계를 하나의 교육장소로 인식하고 누구나 콘텐츠나 교육용 소프트웨어를 이용하고 상호 운용되는 교육환경을 조성한다. 그리고 상호 운용되는 사이버 교육 환경의 프레임워크, 교수-학습에 필요한 기능 및 일반적인 인터페이스 기술을 표준화한다. 또한, 교육을 위한 기술적 기준을 개발하고 소프트웨어 컴포넌트, 도구, 기술, 설계방법을 훈련하는 것이다. IEEE에서 권고하는 가상 교육 관련 기술의 표준화를 위한 아키텍처는 LTSA 5 계층으로 다음(그림 1)과 같다.

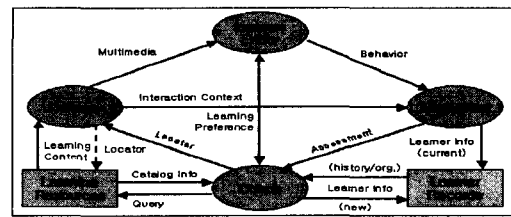
LTSA 5 계층에서 재정의에 고려되기 위한 계층 3: System Components 부분을 살펴보면 다음(그림 2)과 같다.

- 프로세스: 학습자 개체, 검색, 코치, 평가
- 저장: 학습 자원, 학습자 레코드
- 흐름: 학습 선택, 행위, 평가 정보, 학습자 정보, 카탈로그 정보, 학습 콘텐츠, 멀티미디어, 상호작용 관계

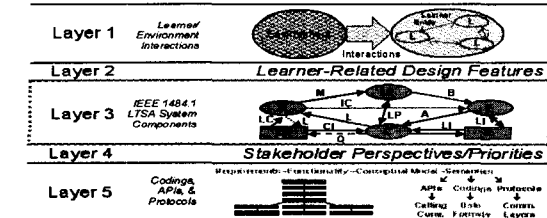
2. 관련연구

2.1 LTSA(Learning Technology Systems Architecture)

IEEE의 학습기술 표준위원회(LTSC: Learning Technology Standards Committee)는 가상 교육 관련 기술의 표준화가 부각됨에 따라 체계적으로 추진하기 위해 ISO/IEC JTC1 SC36(Learning Technology)을 구성하였다. LTSA는 총체적인 수준의 시스템 아키텍처로서 주제 영역에 대한 세부사항들을 가지고 있다. 현재 IEEE P1484.1 Draft 9 LTSA를 발표하였으며, 벤더들로부터 많은 관심을 받고 있다[2][3].



(그림 2) LTSA 계층 3: System Components



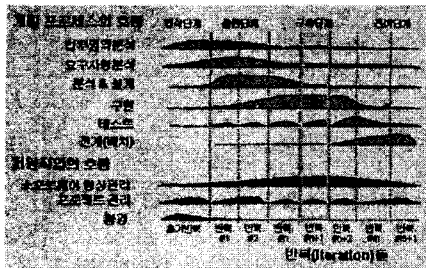
(그림 1) IEEE LTSA 5 계층

2.2 RUP(Rational Unified Process)

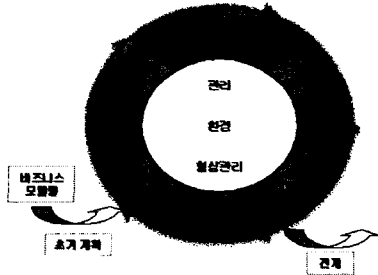
객체지향 기반의 소프트웨어 개발 프로세스로 팀 전체의 생산성을 향상시키고 소프트웨어 개발의 최상의 방법을 팀원들에게 제공한다. 그리고 편리한 온라인 도움말의 일종으로 인터넷과 관련된 소프트웨어 개발의 가이드라인, 템플릿, 예제를 광범위하게 제공하는 실용성 높은 프로세스이다. 또한, e-비즈니스 콘텐츠는 비즈니스 모델링, 웹 아키텍처, 웹 테스트에 관한 명쾌한 가이드라인을 제공하며 인터넷 소프트웨어 개발 속도를 높여준다. RUP는 커스터마이징 기능을 제공하여 기존 작업 방

식에도 쉽게 적용할 수 있으며 래쇼날의 개발 도구들과도 긴밀하게 통합되어 있어, 팀원들은 래쇼날 제품의 주요 기능, UML 그리고 업계 최고의 소프트웨어 개발에 모두를 최대한 활용할 수 있다[4].

RUP는 다음(그림 3)과 같이 프로젝트 구성을 크게 4 단계(개념화, 초기 구축, 시스템 완성, 전이 단계)로 나누며 각 단계는 각각 일회 이상 반복(Iteration)되는 개발 과정으로 구성된다. 또한 각 단계와 반복은 알맞은 워크플로우로 구성되어 있다. 반복적인 개발 접근을 통하여 각 워크플로우의 중점 내용은 개발 주기내의 단계와 반복에 의존하여 다양하게 구성된다. 프로젝트 관리는 이정표(Milestones)를 이용하여 프로젝트 진행 상황을 평가할 수 있게 해준다. 다음(그림 4)과 같이 점진적인 반복 개발을 모델 요소간의 검증이 빠르고, 위험 요소를 조기에 식별하고 관리가 가능하다. 또한, 동적으로 변경되는 요구사항을 민감하게 프로젝트에 반영할 수 있다.



(그림 3) Rational Unified Process



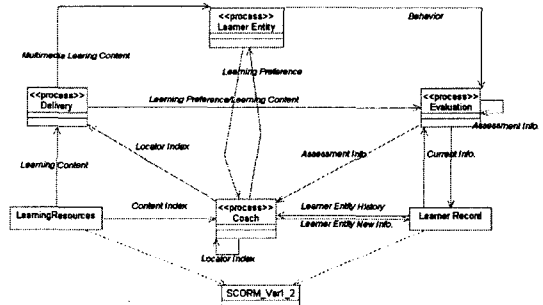
(그림 4) 점진적 반복 개발

3. LTSA 시스템 컴포넌트 재정의의 모델

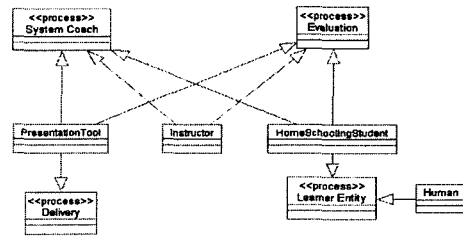
기존의 LTSA의 시스템 컴포넌트 모델은 자료의 흐름에 기반한 절차형 모델로서 현재 개발 환경에 적합하지 않고 전체 의미 파악의 어려움이 있다. 따라서, 본 논문에서는 객체지향 시스템과 프로그래밍 기법으로 작성되고 구현되는 환경을 고려하여 모델을 재정의한다. 모델은 표준 모델링 기법인 UML을 기반으로 하여, 전체 메타모델과 정보의 흐름을 클래스 다이어그램과 시퀀스 다이어그램을 통해 작성한다.

다음(그림 5)은 기존의 자료 흐름 중심의 모델을 UML의 클래스 다이어그램을 이용하여 재정의된 모델이다. 각각의 클래스는 프로세스에 대응되며, 프로세스가 가져야 할 속성과 행위는 생략하였으며, 이에 대한 내용은 순차 다이어그램을 통해 제시한다. 학습자 레코드와 학습 자원은 새롭게 표준안으로 정의된 SCORM 버전 1.2를 따르게 된다.

다음(그림 6)은 시스템 컴포넌트를 기반으로 교육영역에 적절한 도구로 구현하거나 사용될 경우 사용자 측면에서 고려해야 할 시스템 컴포넌트의 관련성을 도식화 한 것이다. 일반 사용자의 경우는 학습자 엔티티(Learner Entity)의 기능 및 속성을 기반으로 작성되며, 교수자의 경우는 System Coach와 Evaluation의 기능 중심으로 구현되어야 한다. 이러한 사용자 및 구현을 위한 그룹화에 기본 모델이 되며, 다른 사용자 측면으로 확장 및 구성 가능하다.



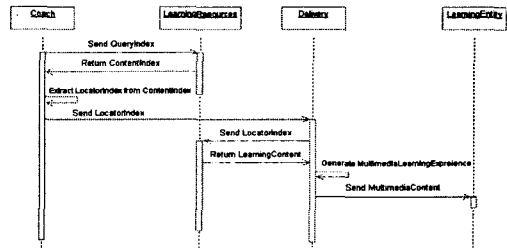
(그림 5) LTSA 시스템 컴포넌트 메타모델



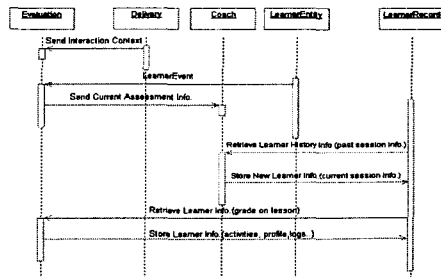
(그림 6) 시스템 컴포넌트의 사용자 관점 모델

다음(그림 7)은 학습 콘텐츠 획득 시나리오는 학습 코스와 같은 역할로서 학생에게 제공되는 학습 콘텐츠 및 학습 객체를 검색 및 제공하는 흐름이다. 이는 콘텐츠 제공을 위한 브라우저나 사용자 인터페이스에 표현될 내용이 되며, 내부 구현에 포함되어야 할 부분이다.

다음(그림 8)은 일반 사용자, 학습자, 교수자, 프리젠티 도구 등의 사용자 측면 모델을 기반하는 정보의 흐름을 표현한 것이다. 학습자 정보는 Learner Record에 저장 및 검색되어지며, Evaluation, Coach에서 이를 변경 및 재저장 된다. 이는 학습자의 로그파일, 이전의 학습진도 및 현재의 학습진도의 상태에 대한 정보를 가지고 있다. 이를 통해 Coach에서는 Evaluation에 저장된 Assessment 정보와 함께 학습자에게 적절한 콘텐츠를 제공하고 학습을 관리한다.



(그림 7) 학습 콘텐츠 획득 시나리오



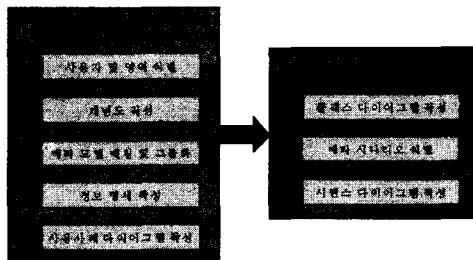
(그림 8) 학습 정보 획득 시나리오

4. LTSA 기반의 분석, 설계 프로세스

제정의된 시스템 컴포넌트 모델을 기반으로 교육영역의 지원 도구 및 학습자를 고려한 지원 도구 개발을 위해서 UML 모델 기반의 분석, 설계 프로세스를 다음(그림 9)과 같이 제시한다. 이는 식별된 시스템 컴포넌트 모델을 기반으로 교육영역의 요구사항을 정의된 모델에 매칭하고 작성된 시나리오를 통해 대상이 되는 사용자 및 도구 기능을 정의하는 것에 초점을 두고 있다. 따라서, 사용자 측면에 따라 각각의 구성요소가 재구성되며, 필요한 부분의 구성요소는 시나리오에서 정의된 메시지 흐름에 따라서 작성되고, 추가 및 확장된다.

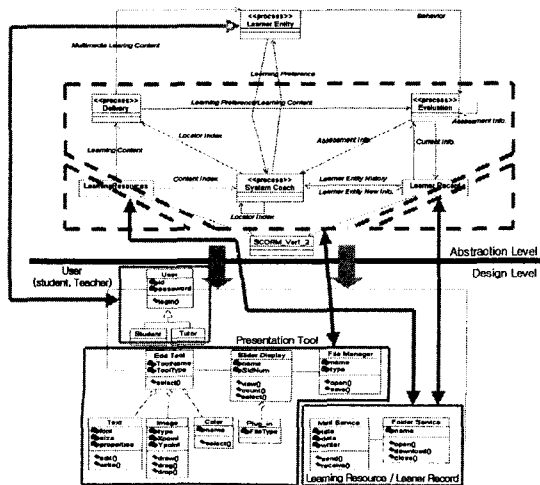
분석 단계에서는 교육영역의 요구사항 및 영역을 식별하여 사용자의 요구명세를 기술하여, 최소한의 구성요소로 개념 모델을 작성한다. 작성된 개념모델과 제정의된 메타모델을 매칭하여 필요한 구성요소의 그룹화를 하며, 시나리오를 참조하여 해당되는 부분을 상세 명세하게 된다. 또한, 사용자별 요구사항을 쉽게 식별할 수 있도록 하기 위해 사용자별 다이어그램을 작성한다.

설계 단계에서는 개념모델을 확장하고 정보명세서를 참조하여 필요한 속성 및 행위를 추가한다. 또한, 추가된 정보와 더불어 메타 시나리오를 참조하여 시퀀스 다이어그램을 작성함으로써 필요한 데이터 구조를 통한 내부 구현을 명세한다.

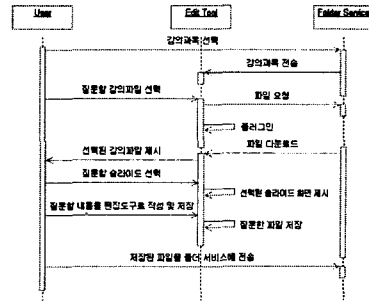


(그림 9) LTSA 메타모델 기반의 분석, 설계 프로세스

다음(그림 10)은 추상화 레벨의 LTSA 시스템 컴포넌트의 메타모델을 기반으로 질의 응답 학습 도구에 적용한 것으로서 메타모델 매칭 및 그룹화 한 상위 모델과 설계 레벨로의 매핑된 클래스 다이어그램을 나타내고 있다. 각 그룹은 추상화 레벨에서 설계 레벨의 연관성을 나타내며, 메타 클래스에서 질의 응답 학습 도구에 적절한 속성과 행위의 명세로 추가된 것을 기술하였다. 또한, 다음(그림 11)은 메타 시나리오에 기반한 사용자별 질의 응답 도구의 시퀀스 다이어그램이다.



(그림 10) LTSA 기반 QALT 설계모델



(그림 11) QALT 시퀀스 다이어그램

5. 결론 및 향후 연구

가상 교육에서 학습자나 교수자가 웹 기반의 학습을 효과적으로 진행할 수 있도록 동기 유발을 일으킬 수 있는 교육 콘텐츠가 필요하다. 현재 콘텐츠를 시각화하고 구조화하기 위해서 국제적인 표준이 많이 제시되어 있다. 그 중에서 IEEE LTSA는 교육 시스템 구성에 대한 표준으로 제시되고 있지만, 모델이 정적이며, 이해하기 어렵게 구성되어 있으며, 적용하기에는 적절하지 않은 모델이다.

본 논문에서는 표준 모델링 언어인 UML을 통해서 모델을 재정의하고 각 프로세스별 메타모델을 제시하였다. 그리고 재정의된 모델을 기반으로 가상 교육을 지원하기 위한 분석 및 설계 프로세스를 정의하였다. 또한, 아키텍처를 기반한 메타모델과 프로세스를 통한 교육영역의 질의 응답 학습 도구인 QALT를 적용 사례로 제시하였다. 각각의 프로세스에 대한 모델 및 정보의 흐름을 모델화하여 제시함으로써 LTSA를 통한 분석 및 설계를 용이하게 하고, 이해성을 높일 수 있다. 또한, 교육영역의 애플리케이션에 쉽게 적용 가능함으로써 유지보수성, 재사용성, 사용의 용이성과 이식성을 가질 수 있다. 향후 연구로서는 가상 교육의 국제 표준으로 승인된 SCORM 버전 1.2의 메타 데이터를 이용해 체계적인 콘텐츠의 작성 및 패키징이 이루어져야 하며, 다른 교육지원 도구와의 통합 환경 및 연동에 대한 연구가 수반되어야 하겠다.

【참고 문헌】

[1] Alex System, "ADL-SCORM 표준 지원 E-Learning 시스템 및 콘텐츠 개발 환경구축 제안", <http://www.alexsystem.co.kr>, 2002.
 [2] Learning Technology Standards Committee, "Draft 9 Standard for Learning Technology Learning Technology Systems Architecture(LTSA)", IEEE Computer Society, IEEE P1484.1/Draft 9, 2001.
 [3] 김덕중, "e-Learning 표준기술 및 최신동향", IBM Mindspan Solution, 2001.
 [4] 한국 래쇼날 소프트웨어 "RUP(Rational Unified Process)", http://www.rational.co.kr/products/unified_proc.asp, 2001.
 [5] Learning Technology Standards Committee, "Draft Standard for Learning Object Metadata(LOM)", <http://ltsc.ieee.org/doc/index.html>, 2001.
 [6] Booch, Rumbaugh and Jacobson, The Unified modeling Language User Guide, Addison-Wesley, 1999.
 [7] 김정수, 신호준, 한은주, 김행곤, "QALT 지원을 위한 LTSA 기반의 교육 시스템 구현", 한국정보과학회 춘계학술대회 학술발표논문집, 제 29권 제 1호, 2002.
 [8] Peter Brusilovsky, John Eklund and Elmar Schwarz, "Web-based education for all: A tool for development adaptive courseware", <http://www7.scu.edu.au/programme/fullpapers/1893/com1893.htm>, 1998.