

맞춤형 교육 시스템 개발을 위한 웹 기반 모델링 방법에 관한 연구

김 행 곤, 신 호 준, 권 민 지, 이 수 기
대구가톨릭대학교 컴퓨터공학과

e-mail : {hangkon, g98521002, g9628101, g00721005}@cuth.cataegu.ac.kr

A Study on the Web based Modeling Methodology for Personalization Education System

Haeng-Kon Kim, Ho-Jun Shin, Min-Ji Kwon, Soo-Ki Lee
Dept of Computer Science, Catholic University of Daegu

요 약

현재 웹 상에서 진행되는 교육용 콘텐츠들은 날로 인기가 높아지고 그에 부응하여 많은 교육용 웹 애플리케이션들이 만들어지고 있다. 그러나 증가되고 있는 콘텐츠 개발을 위한 기술과 도구들은 빠른 발전을 이루고 있는 반면 개발 프로세스에 대해서는 관심을 두지 않았다. 분석과 설계가 결핍된 상태에서 개발된 웹 애플리케이션은 품질 저하와 생산성 저하 등의 부정적인 파급효과를 가지게 된다. 따라서 교육용 웹 애플리케이션은 개발 초기에 적절한 모델링이 필요하다.

본 연구에서는 소프트웨어 공학 기술을 콘텐츠 개발에 적용하는 접근 방법을 사용하여 웹 애플리케이션 설계를 돕는 메커니즘을 제공하고 웹 기반의 맞춤형 교육을 위한 콘텐츠 모델링 방법에 관하여 논의한다. 웹 애플리케이션의 구성요소의 기호와 의미를 정립하고 교육용 콘텐츠의 구조를 정의, 분석한 후 웹 기반 시스템 모델링을 위한 구조로 재정의 한다. 적절한 모델링 과정을 거쳐 교육용 웹 애플리케이션을 개발함으로써 교육용 웹 콘텐츠의 체계적인 개발 및 관리 지원이 가능하게 된다.

1. 서론

인터넷과 WWW의 뛰어난 성장은 상업, 산업, 금융, 교육, 오락 등 거의 모든 분야에 걸쳐 영향을 미쳤고 많은 정보와 데이터베이스 시스템은 인터넷과 웹 환경으로 옮겨졌다. 그리고 새롭고 복잡한 상업용, 기업용 웹 시스템이 광범위하게 웹 환경에서 등장하면서 웹 애플리케이션은 더욱 인기가 있고 중요하게 되었다. 동시에, 웹 애플리케이션의 복잡성이 증가함으로써 강력한 개발 프로세스를 필요로 하게 되었다[1]. 하지만 지금까지의 웹 애플리케이션 발전의 초점은 도구와 기술적 측면이었고 개발 프로세스에는 주의를 기울이지 않았다. 현재의 개발 환경은 체계적인 분석과 설계 없이, 단순히 웹 애플리케이션을 전개, 생산하고 있다. 복잡성을 가진 어떠한 시스템이라도 설계되고 모델링 될 필요가 있지만 불행하게도 웹 애플리케이션을 모델화 하는 것은 아직 명백하지 않다.

따라서, 본 논문에서는 웹 콘텐츠와 웹 애플리케이션의 개발에 있어서 기존의 소프트웨어공학적 접근방법을 특성에 맞게 적절히 재조명하여 웹 콘텐츠

와 웹 애플리케이션의 설계를 돕는 메커니즘을 제공하고 웹 기반의 맞춤형 교육을 위한 콘텐츠 모델링 방법에 관하여 논의한다. 즉, 웹 애플리케이션의 아키텍처를 정의하고, 교육용 콘텐츠가 가지는 구조를 재정의 하여 교육용 웹 애플리케이션 모델링을 위한 3가지 모델을 제안한다. 웹 애플리케이션 설계를 표현하는 것에 따라 실세계의 개념 모델인 Instruction Model, 사이트 맵을 위한 Navigation Model, 실제 구현을 위한 Implementation Model이 된다. 이는 설계, 구현에 있어 이전의 설계 경험의 적용과 재이용으로 크고 복잡한 웹 애플리케이션의 유지를 용이하게 하는 것을 목적으로 한다.

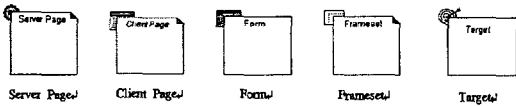
2. 관련연구

2.1 웹 애플리케이션 모델링

웹 애플리케이션과 웹 콘텐츠의 차이는 미묘하지만, 서로 구별되는 개념으로 웹 콘텐츠는 단지 프리젠테이션이지만 웹 애플리케이션은 비즈니스 로직을 이행하고 상태를 변경하는 것을 말한다. 본질적으로 웹 애플리케이션은 프론트 엔드로서 웹 페이지를 사

용한다[2].

웹 애플리케이션은 Pages, Forms, Components, Frames, XML, scripts를 포함하는데 이러한 추가적인 요소들을 고려한 일관된 모델이 부재한 상태이다. 따라서 추상화의 적절한 단계를 정하고 결과물에 대한 모델링이 중요하다. 웹 애플리케이션의 결과물은 웹 콘텐츠로 UML에서 객체로서 표현이 가능하다. 모델링 경우에는 객체의 특징, 레이아웃, 페이지 객체의 메소드를 고려하여야 한다. 따라서 기존의 UML에 새로운 속성, 의미, 제약조건을 포함하는 확장된 메커니즘을 사용한다. 다음 (그림 1)은 스테레오 타입으로 설정한 클래스에 각각 다른 아이콘을 할당한 것이다.



(그림 1) 웹 콘텐츠 구성요소의 아이콘

2.2. 디지털 콘텐츠 엔지니어링

소프트웨어와 하드웨어로 구분되는 전통적인 패러다임에서 콘텐츠, 웹, 타이틀로 패러다임이 변화하면서 콘텐츠 위기문제가 예상되며 이를 해결하기 위해 소프트웨어 공학 기술을 적용한 디지털 콘텐츠 엔지니어링이 요구된다. 콘텐츠란 소프트웨어 객체와 유사한 개념으로 계층적으로 객체 콘텐츠, 컴포넌트 콘텐츠, 시스템 콘텐츠로 구성된다. 객체 콘텐츠는 파일구조와 메소드, 인터페이스로 구성되며 속성으로는 이름, 타입, 파일크기, 표시크기, 플레이 시간 등을 가진다. 컴포넌트 콘텐츠는 1개 이상의 객체 콘텐츠로 구성된 중간수준의 콘텐츠로 하나의 독립적인 기능을 수행한다. 시스템 콘텐츠는 디지털 형태로 저작 및 배포될 수 있는 지식제품, 소프트웨어 제품, 멀티미디어 제품을 말한다[3].

콘텐츠 엔지니어링은 품질의 향상 및 고부가가치의 콘텐츠를 대량으로 생산하고 유지보수 및 유통을 위한 기술을 의미한다. 이를 위해 소프트웨어 공학적 접근방법을 콘텐츠의 특성에 맞추어 재 적용하여 콘텐츠의 요구사항 분석·명세, 설계·구현, 시험·평가, 유지보수 각 단계별로 콘텐츠 엔지니어링을 적용하는 기술이 필요하다. 콘텐츠 엔지니어링을 위해 요구되는 개발 단계별 엔지니어링 기술은 아래와 같다.

- 콘텐츠 요구사항 엔지니어링
- 콘텐츠 설계 및 구현 엔지니어링
- 콘텐츠 품질/성능 엔지니어링
- 콘텐츠 유지보수 엔지니어링
- 콘텐츠 프로젝트/프로세스 엔지니어링

• 콘텐츠 유통 엔지니어링

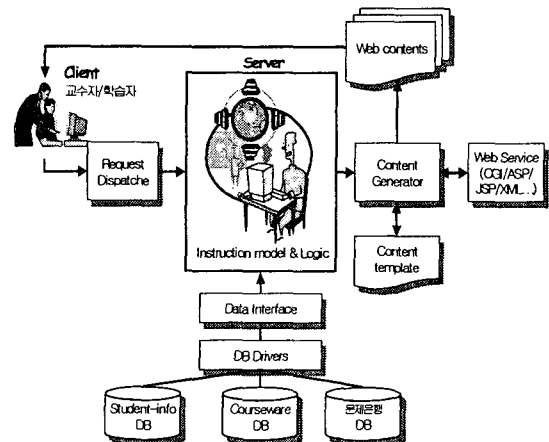
3. 교육용 웹 애플리케이션 모델

3.1 웹 애플리케이션 아키텍처

웹 애플리케이션의 기본적인 아키텍처는 브라우저, 네트워크, 웹 서버를 가진다. 클라이언트는 브라우저를 통해 서버로부터 웹 페이지를 요청하면, 이때 웹 페이지는 콘텐츠, HTML, 스트립트(Applets, ActiveX controls, plug-in 등)를 포함한다. 클라이언트는 때때로 서버상의 처리를 위해 페이지에 정보를 입력하여 제출하거나 네비게이션을 통해 하이퍼링크를 거쳐 다른 페이지 통신하는 등 상호작용을 통해 비즈니스 로직을 변경하는 입력을 한다.

웹 서버는 새로운 계층을 두고 있는데 그것은 HTML안에 포함되는 코드를 대체하고, 웹 애플리케이션의 대부분의 기능을 수행한다. 새로운 계층은 비즈니스 객체들로 구성되고 비즈니스 객체는 상세 요구를 사용하여 서버측의 자원을 액세스하고 템플릿을 사용하여 페이지를 생성하여 클라이언트에게 돌려준다.

다음 (그림 2)는 교육용 웹 애플리케이션의 아키텍처를 나타낸 것으로, 교육 웹 애플리케이션에서의 아키텍처에서 대부분의 학습지원 역할을 하는 객체는 Instruction Model 이다. 학습자는 학습하고자 하는 콘텐츠를 요청하고 Instruction model은 학생정보, 코스웨어 정보, 문제은행 정보와 같은 서버측의 자원을 액세스한다. 원하는 학습 콘텐츠를 액세스한 후 콘텐츠 생성자는 제공된 콘텐츠 템플릿(HTML 템플릿, CSS 등) 형태로 학습용 웹 콘텐츠를 생성하고, 또한 어떤 콘텐츠에는 웹 서비스(CGI, ASP, JSP, XML 등)를 추가하여 이를 학습자에게 되돌려주게 된다.



(그림 2) 교육용 웹 애플리케이션 아키텍처

3.2 Tree-model

웹 애플리케이션은 적용 도메인을 가지며, 시스템의 중심인 비즈니스 로직을 가지고 있다. 또한, 일반적인 애플리케이션과는 달리 네비게이션 구조를 가지며 클라이언트와 웹 애플리케이션간의 상호 작용을 위한 기본적인 단위로 하이퍼링크된 웹 페이지를 사용한다. 따라서 이러한 웹 애플리케이션이 가지는 특성으로 인한 세 가지 모델을 UML의 확장 메커니즘을 사용하여 제안하고자 한다.

3.2.1 Instruction model

객체간의 관계를 표현하여 비즈니스 로직을 제공하는 모델로 객체지향 모델링에 기반하여 Instruction model을 설계하였다. 맞춤형 교육 콘텐츠를 구성하기 위한 로직을 기술하기 위해 UML의 class diagram을 사용하여 클래스와 그들 간의 연관 관계를 표현한다. 이 단계에서는 도메인의 의미를 파악하기 위한 것으로 다음 단계에서 만들어질 Navigation Model을 위해 네비게이션의 구조적인 면보다는 네비게이션 설계 활동에 영향을 끼치는 요소들에 초점을 맞춘다.

클래스 속성은 객체 고유의 속성들을 표현하며 다소의 속성들은 멀티미디어 타입을 가지기도 한다. 행위의 표현은 클래스간의 관계 위에 간단하게 표시한다. <<anchor>> 스테레오 타입은 후에 만들어지는 Navigation Model에서 사용될 것임을 의미한다.

3.2.2 Navigation model

시스템의 네비게이션 구조를 보여 주는 것으로 사이트 맵의 역할을 한다. 네비게이션의 잠재적인 구조와 네비게이션 객체간의 연관을 고려하고, Instruction Model에서 정의된 클래스와의 관계를 고려하여 네비게이션 트리를 생성하는 것이다.

트리 각각의 노드들을 <<node>> 스테레오 클래스로 나타내며, <<node>> 클래스의 속성은 여러 다른 Instruction 객체의 <<anchor>>들로 구성된다. Instruction 객체와 네비게이션 객체간의 관계는 <<reference>> 스테레오 연관으로 표현된다.

3.2.3 Implementation model

실제 구현을 위해 웹 페이지를 표현하고 웹 페이지의 상호 연결을 위한 모델로 페이지, 폼, 프레임, 프레임 셋, 링크와 목적링크와 같은 요소로 웹 애플리케이션을 실현하는 기술이다. 이 단계에서는 글씨체, 크기, 스타일과 같은 정보의 표현에는 거의 관심을 두지 않고 웹 페이지의 정보와 그들간의 상호 링크에 초점을 둔다. 다소의 웹 페이지는 Navigation Model에 의해 동적으로 생성되는데 이러한 관계는

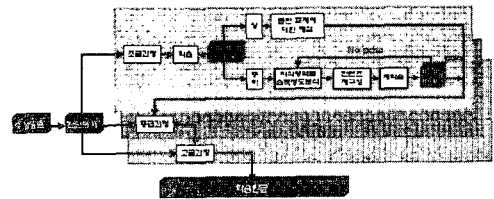
<<generate>> 스테레오 연관으로 표현한다.

Implementation Model에서는 <<server page>>, <<client page>>, <<form>>, <<link>>, <<target link>>등의 다양한 스테레오 타입을 가진다.

4. 웹기반 맞춤형 교육 콘텐츠

웹 교육 애플리케이션의 세 가지 모델을 보여주기 위해 (그림 3)의 맞춤형 콘텐츠 제공을 위한 학습 프로세스를 기반으로 한다.

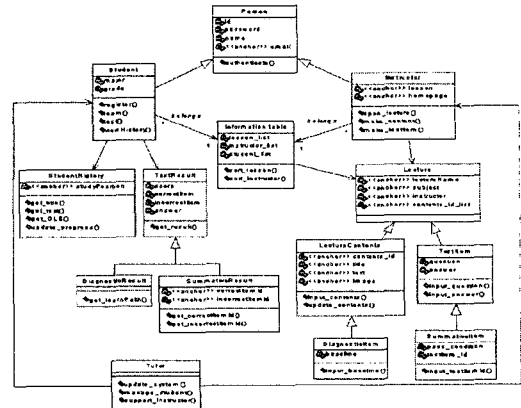
학습자는 진단평가를 통하여 수준별로 초, 중, 고급의 학습을 진행하며 학습 완료 후에 총괄평가를 거쳐 평가점수가 '상'일 경우는 기존 틀린 문제에 대한 해설만 제시하고, 다음 과정으로 진행한다. 평가점수가 '중', '하'일 경우 재학습이 요구되는데 전체 학습을 다시 학습하는 것이 아니라 지식 영역별 습득 정도를 분석하여 해당 콘텐츠만을 재구성하여 재학습하게 된다.



(그림 3) 학습 프로세스

4.1 Instruction model

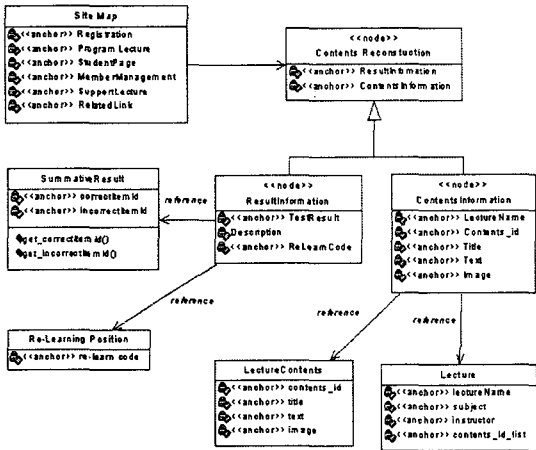
웹 기반 맞춤형 교육 영역에서 요구사항들과 개념적인 내용들은 다음 (그림 4)와 같이 Instruction Model로써 제시될 수 있다. 학습 프로세스에서 식별되는 도메인 모델로써 학습의 주체인 학습자와 교수자를 기반으로 학습을 하기 위한 부분, 평가를 위한 부분과 재평가를 통해 재구성학습을 위한 부분으로 모델을 구성하였다.



(그림 4) Instruction Model

4.2 Navigation model

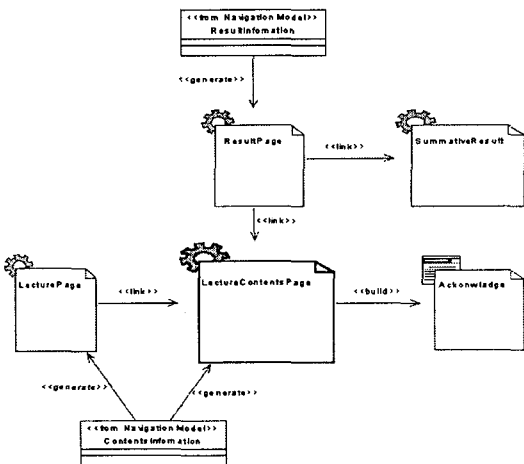
교육 영역의 개념적인 형태의 모델을 기반으로 구성되어야 될 웹페이지의 기본 아키텍처 및 요소들을 Navigation model로써 제시하게 된다. 다음 (그림 5)는 맞춤형 교육 프로세스에서 콘텐츠 재구성부분을 Navigation Model로 표현한 것이다. 콘텐츠 재구성을 위한 결과정보와 재학습을 위한 콘텐츠 정보로 두 부분으로 나누어 모델을 구성하였다.



(그림 5) Navigation Model

4.3 Implementation model

전체 웹페이지 구성을 기반으로 실제 구현될 경우에 제시될 Implementation Model은 웹 페이지의 스테레오타입 아이콘으로써 구현 페이지를 다음 (그림 6)과 같이 나타내었다. 서버 페이지와 클라이언트 페이지들은 각각 Navigation Model에서 생성되고 있고, 각각의 페이지들간의 관계는 <<link>>로써 나타내었다. 또한, 모델의 단순화와 이해의 용이성을 위해 속성과 오퍼레이션은 생략하였다.



(그림 6) Implementation Model

5. 결론 및 향후 연구

웹 애플리케이션은 점점 더 복잡해지고 이에 따라 웹 애플리케이션 아키텍처도 변화되어 왔다.

따라서, 본 논문에서는 학습을 위한 새로운 웹 애플리케이션 아키텍처를 정의하고 UML을 사용하여 다른 단계의 추상화 레벨인 세 가지 모델링에 관하여 연구하였다. 다른 수준의 3가지 모델링, 즉 Instruction, Navigation, Implementation Model을 제안하였는데 이러한 모델링에 의해 설계의 경험을 재사용이 가능하며 복잡한 웹 애플리케이션의 관리를 용이함으로써 교육용 웹 애플리케이션의 개발 시간을 단축시킨다. 또한, 체계적인 개발을 유도함으로써, 모델형태의 재사용성과 유지보수성의 향상을 기대할 수 있다.

향후 연구로는 맞춤형 콘텐츠 재구성을 위해 작성된 세 가지 모델링을 좀 더 정련화하고 작성된 모델링을 기초로 하여 학습자에게 가장 적절한 형태의 재학습용 콘텐츠를 구성하여 학습효과를 높이는 교육용 웹 애플리케이션의 구현이 요구된다.

【참고 문헌】

- [1] Daniel Schwabe, Gustavo Rossi, Fernando Lyardet, Luiselena Luna Esmeraldo "Engineering Web Applications for Reuse", IEEE Multimedia Jan.-Mar., pp20-31, 2001.
- [2] Jim Conallen, "Modeling Web Applications with UML", <http://www.conallen.com/>, 1999.
- [3] 이강수, "소프트웨어공학을 응용한 디지털 콘텐츠 엔지니어링 패러다임", 정보과학회지 제19권 제2호, pp. 59-67, 2001.
- [4] Jingfeng Li, Jian Chen, and Ping Chen, "Modeling Web Application Architecture with UML", Proceedings of the 36th International Conference on Technology of Object-Oriented Language and Systems, 2000.
- [5] Cristina Cachero, Oscar Pastor, Jaime Gomez, "Conceptual Modeling of Device-Independent Web Applications", IEEE Multimedia Apr.-Jun., pp. 26-39, 2001.
- [6] IEEE Standards Department, "IEEE Draft Standard for Learning Technology Learning Technology Systems Architecture", IEEE, 2001.
- [7] 김행근외, "맞춤형 교육을 위한 콘텐츠 구성 방법에 관한 연구", 2001 한국정보처리학회 춘계발표논문집, 제8권 제1호, pp. 1041-1044, 2001.