

맞춤형 교육을 위한 콘텐츠 구성 방법에 관한 연구

신 호 준*, 권 민 지*, 현 창 문**, 김 행 곤*

*대구가톨릭대학교 컴퓨터공학과

**탐라대학교 컴퓨터공학과

e-mail:{ecomponent, minji72}@hanmail.net, cmhyun@cheju.tamna.ac.kr, hangkon@cuth.cataegu.ac.kr

A Study on Contents Composition Method for Personalization Education

Ho-Jun Shin*, Min-Ji Kwon*, Chang-Moon Hyun**, Haeng-Kon Kim*

*Dept of Computer Science, Catholic University of Daegu

**Dept of Information & Communication, University of Tamna

요 약

현재 웹 상에서 이루어지는 교육은 개별 학습자의 학습 기대 수준에 따라 주문형(customization)과 맞춤형(personalization)교육이 요구되고 있으나 대부분 웹을 통한 교육이 획일적 커리큘럼에 따라 진행되고, 동일한 형태의 피드백을 제공하고 있어 학습자 개개인의 수준에 맞는 콘텐츠의 제공과 적절한 피드백이 이루어지지 못하고 있다. 따라서 학습 효과를 높이기 위해서는 학습자 수준에 맞는 차별화된 콘텐츠를 구성하여 제공하여야 한다.

본 연구에서는 수준별 학습, 맞춤형 교육 서비스를 제공하기 위한 콘텐츠 구성방법에 관하여 논의한다. 양질의 맞춤형 콘텐츠를 구성하기 위해 콘텐츠를 영역별로 분류하여 모듈화하고, 맞춤형 콘텐츠를 효율적으로 관리하여 학습자의 지식영역별 습득정도를 파악하고, 학습자의 수준에 맞게 융통성이 있으며 동적으로 콘텐츠를 재구성함으로써 학습자에게 가장 적절한 콘텐츠를 추출하여, 반복 학습을 통한 교육의 질적 제고를 기대한다.

1. 서론

최근 인터넷 교육은 실시간 자료처리 및 양방향 지도가 가능하여 고속인터넷 서비스와 인터넷에 기반을 둔 각종 e-Learning 즉, 어학교육, 초·중·고과의, 유아교육 등에 광범위하게 응용되고 있다. 이에 따라 동영상 소프트웨어나 VOD(Video On Demand) 시스템 등 가상학교 구축에 필요한 소프트웨어 시장도 크게 성장했으며, 학습자료 구축이나 검색에 필요한 검색엔진, 웹 에디터 시장도 크게 성장하고 있다[1]. 그러나, 교육 콘텐츠 면에서 보면 기존의 단순한 정보 제공 차원에서 벗어나 원격 강좌, 실시간 시험, 온라인 채점, 학습 진도 자동관리 등 고수준의 서비스가 등장하고는 있지만 아직 콘텐츠의 품질 관리가 미흡하다. 따라서, 첨단 기술이나 멀티미디어적 요소는 뛰어나지만 개별 학습자에 대해 주문형, 맞춤형 서비스를 제공하고 있지 못한 실정이다. e-Learning이 효과적이기 위해서는 학생이 보다 능동적으로 참여할 수 있는 여러 장치가 필요하며, 시스템을 구축하기보다는 콘텐츠의 개발에 더 많은 투자가 이루어져 학습자 개개인의 능력에 맞는 학습자 중심의 콘텐츠가 제공되어야 한다[2][3].

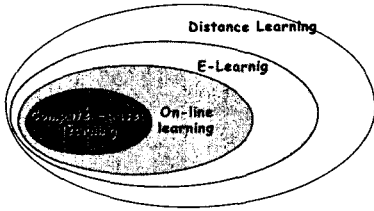
본 논문에서는 현재 웹 상의 교육들이 학습자의 다양하고 차별적인 요구들에 부합되는 가장 적절한 콘텐츠들을 구성하는 어려움을 해결하기 위해 개별

학습자의 수준과 요구에 맞는 맞춤형 교육 서비스를 제공할 수 있는 콘텐츠 구성방법에 관하여 논의한다. 또한, 학습자가 능동적으로 학습에 참여하도록 유도하기 위해서는 적절한 피드백을 제공하고, 양질의 맞춤형 콘텐츠를 재학습하기 위한 피드백 자료로 제시함으로써 학습의 효과를 증진하고자 한다. 맞춤형 콘텐츠를 구성하기 위해서 기존의 분류법에 의하여 교육목표와 기능적인 요소로 각각의 콘텐츠를 분류하고 잘 분류된 이러한 콘텐츠들은 고유코드를 부여한다. 해당 콘텐츠의 요구가 있을 경우 요구된 콘텐츠들을 효과적으로 재구성하여 개별 학습자에게 부족한 학습부분에 대한 재학습용 콘텐츠로 제공한다. 또한, 콘텐츠의 등록과 추가, 검색 등을 효율적으로 관리할 수 있다.

2. 관련연구

2.1 e-Learning

e-Learning은 기술기반(Technology-based)교육을 의미하며, 교육용 CD-ROM이나 교육용 소프트웨어를 이용하는 교육으로서 컴퓨터 기반(Computer based) 교육, 웹 기반(Web based) 교육, 가상 학습(Virtual Classroom) 교육과 협업을 강조하고 있는 디지털 상호운용을 포함하는 개념으로 다음 (그림 1)과 같이 구분할 수 있다.



(그림 1) e-Learning의 개념적 구분

e-learning과 온라인 교육, 사이버 교육은 거의 같은 의미로 쓰이고 있으며, 오프라인 교육과의 차이점은 <표 1>과 같이 요약할 수 있다.

<표 1> 온라인 교육과 오프라인 교육의 비교

구분	온라인 교육	오프라인 교육
학습수단	인터넷, 멀티미디어	직접강의, 컴퓨터
학습장소	구애받지 않음	강의실
학습방식	자기학습방식	강사 주도식, 주입식
학습내용	주문형, 맞춤형, 요구사항의 빠른 반영 및 갱신	획일적, 연간교육계획에 의해 고정되어 있음
교재	텍스트 파일, 음성, 동영상	인쇄물, 책자
교육비	저가	고가
교육기간	개인별 수준에 따라 차이	교육과정이나 과목 고정적
학습효과	쌍방향, 개인별 수준에 따른 자기 진도 관리식으로 교육효과 향상	일방적, 획일적 교육으로 개인차에 따라 교육효과 차이

e-learning의 장점은 기존 오프라인 교육과 달리 시간적, 공간적인 제약이 거의 없으며 획기적으로 교육 비용을 절감할 수 있다. 자기학습방식으로 교육이 이루어지며 획일적 교육에서 탈피하여 개인의 요구에 맞는 주문이 가능하다. 인터넷의 매체적 특성을 활용하여 커뮤니티 서비스, 동영상을 통한 쌍방향 교육 등 다양한 서비스 및 교육방법을 활용할 수 있다. e-Learning 시장에서 성공하려면 콘텐츠와 솔루션에서 차별화를 해야하며, 교육적인 요구사항을 정확히 파악하는 능력, 안정된 기술력, 과학적이고 치밀한 마케팅 능력 등 고도의 활동을 필요로 한다[4].

2.2. 맞춤형 서비스

기존의 오프라인 교육은 대부분 교수자의 입장에서 일방적으로 진행되어 왔으나, 온라인 교육은 개인에 초점을 맞추어 개인별 진단결과를 데이터베이스로 구축하여 개인의 요구에 맞는 일대일 맞춤형 교육서비스를 지향한다.

1990년대 중반에 인터넷 수용의 초기 단계는 학습 기회를 제공하는 여러 가지 하이퍼링크로 구성된 웹 페이지로 구성되었다. 그러나 콘텐츠와 기술에 있어서 전환기가 된 1999년 이후의 강의 형태는 완전한 맞춤형 교육능력을 가장 중요한 요소로 보고 학습자 각각의 능력, 적성, 필요, 흥미에 대한 개인차를 최대한 고려하여 콘텐츠를 구성함으로써 교육의 효율성을 극대화 할 수 있다.

완전한 맞춤형 교육능력을 위해서 다음과 같이 요구된다.

- 질 높은 교육 콘텐츠를 낮은 비용으로 제작
- 매우 낮은 전달 단가
- 콘텐츠 제작을 위한 정교하고 저렴한 툴
- 학습자에 대한 트래킹(tracking)이 가능한 네트워크 교육
- 오브젝트 중심의 콘텐츠 표준의 폭 넓은 적용

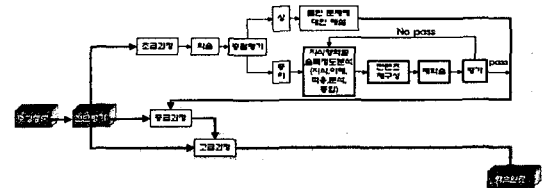
3. 맞춤형 콘텐츠 구성을 위한 분류

기존의 가상강의에서는 미리 정해진 학습과정과 학습 내용의 이해 정도를 평가한 후 피드백으로서 틀린 문제에 대한 간단한 해설만을 일괄적으로 제공하고 부족한 학습영역에 대한 재학습의 고려는 소홀하였다. 또한, 재학습에 대한 콘텐츠는 정형화된 콘텐츠만을 제공함으로써, 오프라인의 주입식 학습과 거의 유사한 형태를 취하고 있다. 이러한 문제점의 해결방안으로 부족한 학습에 대한 재학습용 맞춤형 콘텐츠를 학습자에게 제공한다.

맞춤형 콘텐츠는 학습 내용을 미리 기준별, 영역별로 분류를 해 놓은 콘텐츠 중 평가결과를 분석하여 해당 콘텐츠를 추출, 재구성하여 학습자에게 제시하는 것으로 맞춤형 콘텐츠를 제공하여 재학습함으로써 반복학습을 통한 학습의 효과를 높이는 데 목적이 있다. 또한, 각각의 콘텐츠에 학습목표에 따른 분류 코드를 부여함으로써 효율적인 콘텐츠의 관리와 획득을 용이하게 한다.

3.1 분류 대상

학습자는 진단 평가를 통해 수준별로 초급, 중급, 고급 과정을 학습하게 되며 학습 완료 후 총괄 평가를 거쳐 평가 점수가 '상'일 경우는 기존 틀린 문제에 대한 해설만 제시하고, 다음과정으로 진행된다. 평가 점수가 '중', '하'일 경우 재학습이 요구되는데 전체 학습을 다시 학습하는 것이 아니라 지식영역별로 습득 정도를 분석하여 해당 콘텐츠만을 재구성하여 재학습한다. 본 연구에서는 (그림 2)의 학습 프로세스를 기반으로 '중', '하'의 평가 점수를 받은 학습자를 대상으로 콘텐츠 재구성 방안에 대하여 논한다.



(그림 2) 학습 프로세스

3.2 교육 목표에 의한 콘텐츠 분류

콘텐츠의 분류에 있어 교육 목표에 따라 포괄적인 정보를 기점으로 점차 좁은 합성 정보 군으로 나누는 계층 열거 분류법으로 분류하였는데 학습자의 행동 영역인 지적 영역, 정의적 영역, 조작적 영역 중

지적 영역을 그 대상으로 한다. 분류된 콘텐츠들은 모든 영역에 대해 고유한 분류 번호를 부여하여 콘텐츠의 특성을 판별할 수 있게 한다.

- 학습자의 수준에 따라 초, 중, 고 3개의 단계로 구분하여 대분류로 표기한다. 또한, 초, 중, 고 문자 그대로 표기한다.

- 초, 중, 고 3개 단계마다 교육과정 개발자의 의도에 따라 부여되는 일련번호를 적용하며, 이를 사용자 분류코드로써 중분류로 표기한다. 일반적으로 단원의 의미를 가지며 두 자리 정수로 표현한다.

- 지적 영역에 따라 지식, 이해력, 적용력, 분석력, 종합력, 평가력의 6개의 계층으로 구분하고 소분류로 표기한다. 두 자리로 표기하며 중분류와 구분을 위해 소수점(.)을 사용한다.

- 소분류 내에서 다시 상세하게 세분화할 경우를 고려하여 코드를 확장 가능하게 한다. 또한, 두 자리로 표기하며 구분을 위해 소수점(.)을 사용한다. 이때 지나치게 세분화되는 것을 방지하기 위해 세부항목은 2단계 이상 확장하지 않는다.

- 콘텐츠의 등록 시 다른 콘텐츠와의 구별을 위해 “-” 후에 일련번호를 부여하며, 표기는 세 자리로 한다.

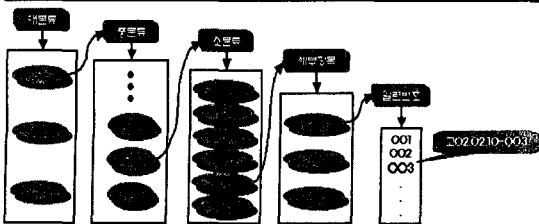
다음은 정의된 분류코드의 기준을 위한 일련의 내용을 정의한 것이다.

대분류 + 중분류 + 소분류 + 세부항목 + 일련번호

다음 <표 2>는 교육 목표에 따른 소분류의 상세 분류를 나타낸 것이며, (그림 3)은 전반적인 분류 체계를 도식화 한 것이다.

<표 2> 교육 목표에 의한 콘텐츠 소분류

01 지식(Knowledge)	02.01 번역
01.01 구체적, 단편적인 지식	02.02 해석
01.01.01 정의	02.03 추론
01.01.02 용어	03 적용력(Application)
01.01.03 특징	04 분석력(Analysis)
01.02 방법과 수단에 관한 지식	04.01 요소의 분석력
01.02.01 경향과 과정	04.02 관계의 분석력
01.02.02 분야별 분류	04.03 조직원리의 분석력
01.02.03 형식과 특징적인 방법	05 종합력(Synthesis)
01.02.04 사실, 원리의 검증과 판단 기준	05.01 독특한 의사결정의 구안
01.02.05 연구방법, 기술, 절차	05.02 계획 및 시행절차의 구안
01.03 보편적, 추상적 지식	06.03 추상관계의 도출
01.03.01 특정 추상개념	06 평가력(Evaluation)
01.03.02 이론, 구조	06.01 내적 증거에 의한 판단
02 이해력(Comprehension)	06.02 외적 증거에 의한 판단



(그림 3) 콘텐츠 분류체계

3.3 기능적 요소에 의한 콘텐츠 분류

새로운 콘텐츠의 등록과 등록된 콘텐츠의 검색의 용이성을 위해 콘텐츠의 속성을 잘 나타낼 수 있는 요소들을 패킷으로 정의하고 정의된 패킷에 의해 콘텐츠를 환경적, 기능적으로 분류한다. 다음 <표 3>은 구성된 패킷에 대한 설명을 나타낸 것이다.

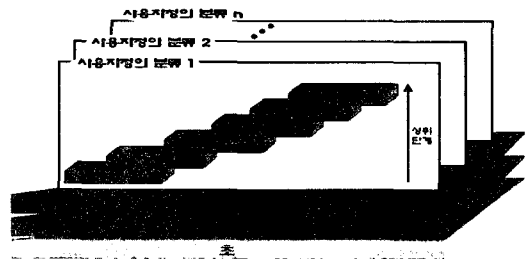
<표 3> 기능적인 콘텐츠 분류

항목	내용
식별 ID	동일한 콘텐츠 분류에서 서로 다른 콘텐츠를 식별하는 키
콘텐츠 형식	콘텐츠 작성형식에 따라 구분되며 HTML, PHP, ASP, XML, JSP 등
이미지 형식	이미지 포맷 형식에 따라 구분하며 GIF, JPG, PNG 등
이미지 개수	콘텐츠에 사용된 이미지의 개수를 이미지 형식별로 부여
CSS 유무	CSS의 사용여부를 표시
개체삽입 유무	FLASH, 앵플릿, 동영상, 오디오와 같은 오브젝트의 사용여부를 표시
스크립트	JavaScript, VBScript 인지를 구분
프로그래밍언어	PHP, ASP, JSP 등 사용 프로그래밍을 표시
데이터베이스	MSSQL, MySQL 등과 같은 데이터베이스를 통해 자료를 읽고 쓰는 경우 지원 가능한 데이터베이스를 표시
플랫폼	웹 콘텐츠가 실행되는 플랫폼에 대해 표시

3.4 맞춤형 콘텐츠 획득 방법

콘텐츠는 수준별로 초, 중, 고의 대분류로 나누고 교육 과정 개발자에 의해서 부여되는 일련 번호를 중분류로 나누며, 교육 목표에 따라 언어 정보·변별 개념·원리 문제 해결에 따라 6개 항목으로 소분류를 나눈다.

또한, 초, 중, 고는 각각의 중분류와 소분류를 적용하며, 이를 통해 생성된 분류 코드는 재학습 콘텐츠 생성의 기준이 된다. 이때 콘텐츠들은 계층적 구조를 가지며 하위단계의 학습을 성취한 다음에 그 다음 상위 단계로의 학습 전이가 가능하게 된다. 성취 단계에 따른 콘텐츠 계층적 구조를 그림으로 표현하면 다음 (그림 4)와 같다.



(그림 4) 콘텐츠의 계층적 구조

형성 평가 후 재학습을 할 경우에 틀린 문제를 식별하여 해당하는 콘텐츠를 재구성하여 학습자에게 제시하게 된다. 이를 위해 제출되는 형성 평가의 문제에 콘텐츠 분류 코드를 적용하게 되며, 적용된 코드에 해당하는 콘텐츠를 구성하며, 교육 목표의 계층에 따라 하위 계층이 만족되지 않은 상태에서 상위 문제를 전달한 경우에는 하위문제를 포함한 최상

위 단계를 기준으로 재구성 학습을 하게 된다.

컨텐츠를 획득하기 위해서는 재학습을 위한 기준과 맞춤형 컨텐츠 구성을 위한 몇몇 코드가 요구된다. 이는 다음과 같은 코드 정의와 식으로 정의 가능하다.

- 맞춘 문제 중분류 코드
(Correct Classification Code) : CC
- 틀린 문제 중분류 코드
(Incorrect Classification Code) : IC
- 재학습 기준 코드
(Re-Learning) : RC

```
IF (최상위 CC<최하위 IC) then RC=최하위 CC컨텐츠
else RC=최하위 IC
```

최상위 CC와 최하위 IC간의 연관관계에 따라 중복되는 학습을 피하고, 하위 레벨의 학습 조건이 만족되지 않은 상태에서 상위레벨로 학습 전이하는 것을 방지하며 적절한 컨텐츠를 각각의 사용자에게 제시할 수 있다.

이는 서로 상의한 중분류 코드를 통해 컨텐츠의 재구성을 위한 기준 위치를 정의할 수 있으며, 맞춤형 컨텐츠 구성과 컨텐츠 관리 전반의 중요한 정보가 된다.

4. 컨텐츠 분류 예

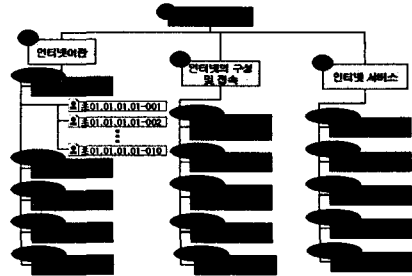
앞 절에서 맞춤형 컨텐츠를 제공하기 위해 분류의 기준과 표기법을 제시하였다. 분류 코드를 부여하기 위한 부분은 실제 컨텐츠를 획득하기 위해서 요구되는 부분이며, 기능적으로 패킷을 구성한 부분은 관리 측면을 고려한 것이다. 이를 기반으로 "인터넷개요"에 대한 초급 학습을 위해 학습 개발자가 3단원으로 구성한 것을 다음 (그림 5)과 같이 컨텐츠 분류를 적용하였다. 사용자 식별 코드는 세 개의 단원으로 중분류 하였으며, 소분류는 교육 목표에 따라서 세부 항목과 함께 분류하여 코드를 부여하였다. 세부 항목의 컨텐츠 각각에 적용된 코드는 차후에 재구성을 위한 식별 코드로써 사용된다.

다음 (그림 6)은 컨텐츠를 등록하는 화면으로써 대분류에서 세부 항목까지 각각의 분류 단계를 선택하여 컨텐츠 분류 코드를 부여하고 컨텐츠와 삽입된 이미지 등을 첨부 및 등록하게 된다. 등록된 웹 컨텐츠와 이미지는 분류 코드에 따른 파일 이름을 부여하게 된다. 또한, 기능적인 항목과 설명을 기술함으로써 컨텐츠의 관리 및 재구성을 위한 이해와 검색을 용이하게 한다.

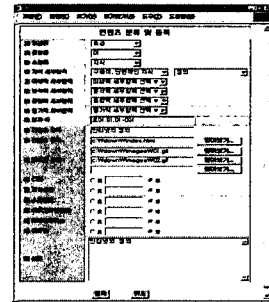
5. 결론 및 향후연구

기존의 웹 상의 교육에 있어 개별 학습자의 수준이나 요구를 고려치 않고 획일적으로 컨텐츠가 제공되어 학습자에게 맞는 차별화 된 학습과 피드백이 이루어지지 못하였으며, 교육 내용 변경에 따른 빈번한 컨텐츠 교체의 관리가 어려웠다.

따라서, 본 연구에서는 학습자의 수준에 맞는 교육 서비스를 제공하는 하나의 방안으로 맞춤형 컨텐



(그림 5) 분류 적용 예



(그림 6) 컨텐츠 등록 예

츠를 제안하고 이를 구성하는 방법에 관하여 논하였다. 먼저 양질의 맞춤형 컨텐츠를 구성하기 위하여 분류대상을 정하고 교육 목표와 기능적 요소들을 준거로 하여 분류를 하였다. 또한, 분류에 의해 생성된 분류 코드를 적용하여 재학습을 요하는 가장 적절한 컨텐츠를 추출하여 재구성한다. 이는 맞춤형 교육 서비스 제공의 기반이 되며, 컨텐츠의 효율적인 관리와 시간과 비용의 감소 효과를 얻을 수 있다.

향후 연구로는 분류된 컨텐츠를 바탕으로 데이터 베이스를 구축하고 새로 작성된 컨텐츠를 등록, 검색, 수정하는 등의 컨텐츠 관리를 위한 연구와 맞춤형 컨텐츠를 효율적으로 설계할 수 있는 모델링 기법에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] 에듀넷, "한국원격교육사례", <http://edunet.com>, 2000.
- [2] 정인성, "가상교육의 이론과 실제", 서울대학교 기술문서, 1998.
- [3] 고흥주의, "사이버대학의 제도적 개선", 한국컴퓨터교육학회 논문지, 제2권, 제2호, 1999.
- [4] 유인출, e-Learning 시장 동향과 전망, 이비즈그룹, 2000.
- [5] 김행곤, 한은주, 신호준, "도메인 분석을 통한 영역별 컴포넌트 분류에 대한 연구", 제2회 산학연 SW공학기술학술대회논문집, 1999.
- [6] Joan S. Mitchell, Julian Beall, Winton E. Matthews, Jr. and Gregory R. New. Albany, Dewey Decimal Classification and Relative Index 21th, Vol. 4, Forest Press, 1996.
- [7] Sommerville, Software Engineering 6th Edition, Addison-Wesley, 2001.
- [8] Jacobson, Griss, Johsson, Software Reuse, Addison-Wesley, 2000.