학습자의 학습 휴리스틱을 이용한 보충학습 푸쉬 시스템

신창하*, 이종희**, 이근수*
한경대학교 컴퓨터공학과*, 숭실대학교 컴퓨터학과**

A Supplementary Learning Push System using Learning Heuristic of Leaners

Chang-ha Shin*, Jong-hee Lee**, Keun-soo Lee*
Dept. of Computer Engineering, Hankyong Univ.*, Dept. of Computing, Soongsil Univ.**
E-mail : sch7648@lycos.co.kr, multistar@it.soonsil.ac.kr, kslee@hnu.hankyong.ac.kr

요 약

현재, 웹기반 원격교육 시스템에서는 많은 학습자의 컨텐츠 및 서비스가 요구되고 있다. 기본 학습자료의 제공에 대한 많은 모형이 대두되고 있으나 기본 학습을 뒷받침해 줄 수 있는 보충학습 자료의 모형은 제시되지 않고 있다. 따라서, 본 논문에서는 학습자의 학습 휴리스틱에 의하여 기계학습된 보충학습 내용과 위치를 웹과 이메일로 자동 푸쉬해 줄 수 있는 시스템을 제안한다.

휴리스틱에 의하여 보충학습 데이터의 트리를 구성한 후 시멘틱 네트를 이용한 속성을 정의하고 기계학습된 학습자의 반복 학습 경로를 분석하여 보충학습을 원활히 진행할 수 있도록 시스템을 설계하는 것이 본 논문의 목적이다.

1. 서론

웹의 등장은 멀티미디어 기술 및 컴퓨터 통신 기술 개발의 가속화 및 이를 응용한 컨텐츠 개발에 촉진제 역할을 하게되었다. 또한 웹기반 교육 시스템의 연구에서도 전자도서관과 주문형 강의 시스템(Lecture On Demand)을 접목한 웹기반 교육 시스템은 공간적, 시간적 유연성과 상호작용에 의하여 그 교육 효과를 높일 수 있다. 이러한 웹기반 교육시스템의 보급과 더불어 다양한 교육 서비스에 대한 욕구 증대에 따른 교육서비스를 응용한 연구가 활발히 진행되고 있다[1].

전통적인 교실 환경을 웹기반 환경과 비교할 때의 학습 유형은 자율학습 형태, 강의형태, 토론형태의 세 가지 유형으로 나누어 생각할 수 있다[2]. 자율학습의 형태는 학습자가 자신의 부족한 학습 내용을 교사가 제시한 자료를 통하거나, 또는 개별적인 정보검색을 통하여 학습이 이루어진다. 강의형태는 전통적인 교실환경과 마찬가지로 교사가 제시한 학습 자료를 가지고 교사의 강의 계획서에 근거하여 학습이 진행되지만 전통적인 교실환경과는 달리 학습자는 자신의 스케줄에 따라 임의의 장소에서 학습을 전개할 수 있다.

지식을 전달하는 과정에서 발생되는 교사와 학습자 사이의 상호작용을 지원하기 위한 도구로는 비동기식 모드인 전자메일·전자게시판이 활용되고 있으며, 동기식 모드로는 텍스트 또는 음성기반의 채팅과 화상회의 시스템이 활용되고 있다[3].

학습자와의 상호작용을 위한 도구들은 다양하게 지원되고 있지만, 교과과정을 개설하고 이를 운영하는 교사의 입장에서 볼 때 학습자들에게, 학습과정에 적합하고 정확한 보충학습을 제공한다는 것은 결코 쉬운 일이 아니다.

웹기반 교육 시스템에서의 보충학습은 대부분 하이퍼텍스트를 이용한 보충설명과 하이퍼링크를 통한 상세 이미지 등이 대표적이며 웹 검색을 일반화하고 있다.

또한, 대부분의 보충학습 자료들은 이미 만들어진 데이터를 반복적으로 브라우징하는 역할 밖에는 할 수 없으므로 자료를 업데이트하기가 쉽지 않다. 따라서, 학습자의 자율적인 참고학습 행위에 의해 습득하는 보충학습 정보를 모든 학습자들이 공유하지 못하고 있다.

본 논문에서는 학습자들이 정확한 보충학습 자료를 제공받을 수 있도록 학습자들에 의해 기계학습된 보충

학습 자료 및 위치를 제공해주는 보충학습 푸쉬 시스템을 설계하고자 한다.

2. 관련연구

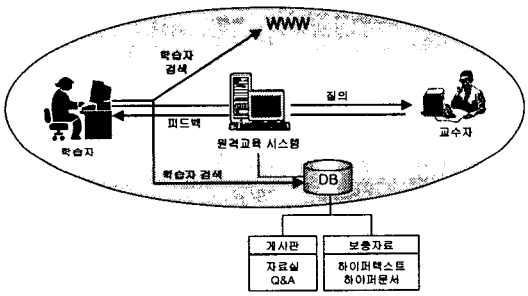
2.1 웹기반 교육 시스템에서의 보충학습

국내외 웹기반 교육 시스템에서의 보충학습은 일반적으로 학습자가 원격교육 시스템에 접속하여 학습자료에 의한 학습을 진행하는 중에 기본적인 학습자료 외에 추가적으로 필요한 정보가 있을 경우 직접 검색하여 정보를 찾는 것을 말한다.

웹기반 교육 시스템에서의 보충학습의 종류는 다음과 같다.

1) 부가적인 학습자료
2) 학습자 검색
3) 피드백(feedback)

그림 1은 웹기반 교육 시스템에서의 보충학습 구조를 나타낸 것이다.



[그림 1] 웹기반 교육 시스템에서의 보충학습 구조

첫째, 부가적인 학습자료란 원격교육 시스템에서 학습자를 위해 해당 단원이나 특정한 정보에 대해 빈번한 질문을 예측하여 이에 해당하는 답안을 설명이나 주석문으로 제공하는 것을 말한다. 둘째, 학습자 검색이란 DB 검색과 웹 검색으로 크게 두 가지로 나눌 수 있다. DB 검색은 원격교육 시스템에 연결되어 있는 DB 안에 저장되어 있는 정보에 대한 검색을 말하며, 웹 검색은 학습자가 웹 검색엔진을 이용하여 해당 정보를 검색하는 것을 말한다. 셋째, 피드백이란 화상회의나 채팅 및 이메일을 통하여 학습자와 교수자가 질의 및 응답을 할 수 있는 인터페이스를 말한다.

2.2 시멘틱 네트

시멘틱 네트(semantic net)는 지식 사이의 관계(순서)를 나타내는 지식 표현의 방법이다. 대형 시스템에서 문제풀이 과정의 제어 흐름은 분명하지 않고 구조화가 어려운 규칙기반 시스템의 단점을 보완할 수 있으며 결과를 예측하거나 새로운 지식을 추론하는데 유용한 메카니즘이다.

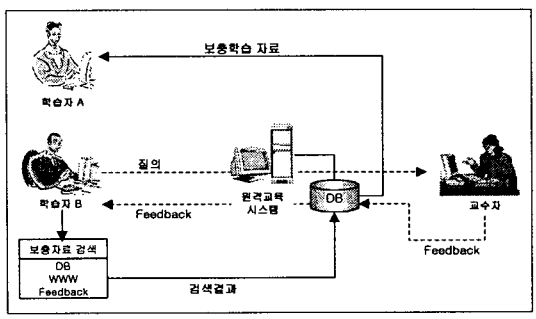
시멘틱 네트에서의 각 노드는 객체(objects)와 개념(concepts) 및 사건(events)들을 표현하고, 아크는 노드 사이의 관계를 표현한다. 아크에는 isa(is a), ako(a kind of), has-part 등이 있으며, isa는 하나의 사례(instance)를, ako는 어떠한 부류를 나타내는 개념의 한 종류를, has-part는 한 객체를 구성하는 구성품을 나타내는 관계이다.

3. 보충학습 푸쉬 시스템

3.1 시스템의 구조

본 논문에서 제안하는 보충학습 푸쉬 시스템은 학습자들이 학습 과정 중에 행하는 보충자료 검색 및 질의/응답을 기계학습 시킨 후 최적화된 보충학습 자료로 활용할 수 있도록 지식화시킨 후 자동으로 보충학습 자료를 제공해주는 푸쉬 시스템이다.

그림 2는 보충학습 푸쉬 시스템의 전체적인 시스템 구조에 대해 보이고 있다.



[그림 2] 보충학습 푸쉬 시스템의 구조

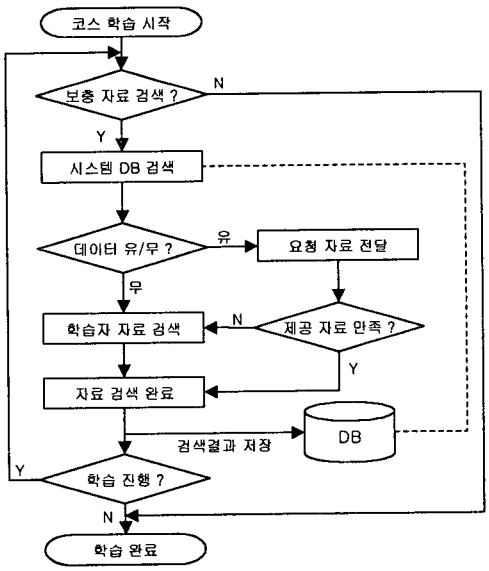
보충학습 푸쉬 시스템에서의 학습자는 보충자료를 학습하기 위해 시스템 DB와 검색엔진 및 피드백을 통해 질의를 하게되고 해당 질의에 대한 정보를 습득한 후 그 보충 자료 정보는 시스템 DB에 저장된다. 또한, 저장된 보충 자료 정보는 재구성되어 제 3의 학습자들에게 보충학습 자료로 활용할 수 있도록 제공된다.

따라서, 학습자들은 개별적인 보충자료 검색행위에 의해 습득하는 보충자료를 보충학습 푸쉬 시스템에 의해 서로 공유할 수 있는 것이다.

3.2 보충학습 자료의 처리

학습자들에 의해 습득되는 보충학습 자료는 실시간으로 시스템 DB에 저장되고 시스템의 보충학습 자료 생성 모듈에 의해 재구성되어 학습자에게 전달된다.

그림 3은 보충학습 자료의 처리를 흐름도로 나타낸 것이다.

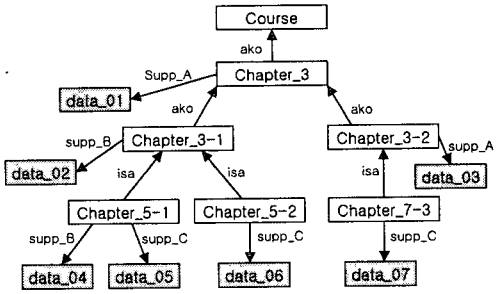


[그림 3] 보충학습 자료의 처리 흐름도

보충학습 자료의 처리는 학습자의 학습 과정 중에 계속적으로 발생할 수 있으며, 기존에 학습과정에서 발생한 학습자료 검색에 의한 결과가 매번 기계학습되어 휴리스틱 정보로서 학습자에게 제공된다. 또한, 학습자가 시스템이 제공한 학습자료를 만족하지 못했을 경우 웹 검색이나 피드백을 요청할 수 있으며 이에 해당하는 결과는 다시 DB에 저장되어 새로운 학습자료로 재구성된다.

3.3 보충학습 자료의 시멘틱 네트

코스에서 각 단원 별 보충 학습 자료를 시멘틱 네트로 구성하였으며, 그림 4와 같다.

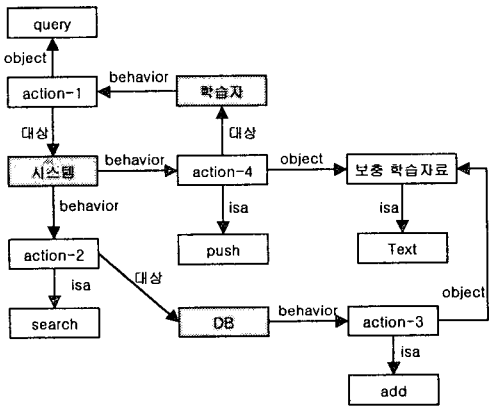


[그림 4] 보충학습 자료 구성의 시멘틱 네트

각 단원은 노드로 표현되며 'supp_x'속성에 의한 값인 보충학습 자료가 아크로 연결되어 있다. 따라서, 특정 단원에서 학습을 진행하는 중에 보충학습 자료를 요청하면 연결되어있는 해당 보충학습 자료가 제공되며 학습자가 요구하는 보충학습자료가 없을 경우 시멘틱 네트의 특성상속 알고리즘에 의해 'isa'의 속성을 찾는다. 'isa' 속성에 연결되어 있는 노드가 있을 경우 'supp_x'속성에 연결된 값이 있으면 학습자료를 제공하고 없는 경우엔 'ako'속성을 찾아 해당 노드로 이동한 후 다시 'supp_x'속성에 연결된 값을 찾는다. 이와 같은 방법으로 해당 보충학습 자료를 검색해 나간다.

그림 4는 학습자와 시스템 및 DB 객체의 동작을 다중 관계로 표현한 것이다.

- query(학습자, 시스템, 보충 학습자료)
- search(시스템, DB, 보충 학습자료)
- add(시스템, DB, 보충학습 자료)



[그림 5] 학습자료 처리 시멘틱 네트의 다중 관계

그림에서 보이듯이 학습자는 시스템에 보충 학습자료를 요청하게 되면 시스템은 해당 보충 학습자료를

DB에서 검색하여 학습자에게 푸쉬해 준다. 이와 동시에 검색 쿼리와 검색 결과를 다시 DB에 저장하여 보충학습자료의 휴리스틱으로 이용하게 된다.

4. 결론

본 논문은 웹기반 교육 시스템에서의 보충학습을 위한 시스템으로서 기계학습을 이용해 학습자의 보충학습자료 요청 및 결과를 재구성하여 제 3의 보충학습 자료로 활용할 수 있도록 제안한 보충학습 푸쉬 시스템이다.

제안하는 시스템은 결과적으로 학습자의 학습행위가 반복될수록 더욱 상세하고 정확한 보충학습 자료를 생성하고 학습자 서로가 공유할 수 있다는 장점이 있다.

향후 연구과제는 제안하는 시스템에서 새로 생성된 보충학습 자료가 기존의 DB에 있는 보충학습 자료보다 학습자 요구에 적합한 자료인지 판단할 수 있는 알고리즘이 요구된다.

[참고문헌]

[1] Ward, D. "Technology and the Changing Boundaries of Higher Education", EDUCOM Review 29, 1 Jan/Feb, 23-30. 1994.

[2] Hamalainen, M, Whinston, A, and Vishik, S., "Electronic Markets for Learning : Education Brokerages on the Internet", Communications of the ACM, vol. 39 no. 6(June), 51-58, 1996.

[3] Agogino, A, "The Synthesis Coalition: Information Technologies Enabling a Paradigm Shift in Engineering Education", Proceedings of Hypermedia in Vaasa '94(June), Vaasa Institute of Technology, 3-10, 1994.

[4] Thomas, R. "Implications of Electronic Communication for the Open University, in Mindweave, Communication, Computers, and Distance Education", R. Mason and A. Kaye (eds.), Pergamon Press, 166-177, 1992.

[5] Whinston, A. "Re-engineering MIS Education.", Journal of Information Science Education, Fall 1994, 126-133, 1994.

[6] Sandip Sen., Edmund H. Durfee., "On the design of an adaptive meeting scheduler", In Prec. of the Tenth IEEE Conf. on AI Application, 1994.

[7] Katia Sycara, Dajun Zeng, "Coordination of Multiple intelligent Software Agent", International Journal of Cooperative Information System, 1996.

[8] IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC), http://grouper.ieee.org/ p. 1484

[9] Cohen, P. R, Heuristic Reasoning Under Uncertainty: An Artificial intelligence Approach, London : Pitman, 1985.

[10] Moss, S., 'Control metaphors in the modelling of decision-making behaviour', University of Manchester : Discussion Paper in Economics No. 64, 1989.

[11] Moore, M. G and Kearsley, G., "Distance Education", Wadsworth Publishing Company. 양영선, 조은순 역, "원격교육의 이해와 적용", 서울: 예지각, 1998.

[12] 정갑주, 박종선, "효과적인 교수-학습을 위한 가상학습 지원 시스템 분석", 정보과학회지 논문지, 제 16권 제 10호, 1998.