

상호작용적 웹활용교육에 관한 연구

박 선주 · 김 철 · 김 정랑
광주교육대학교 전산교육과

요 약

웹은 여러 사람들이 상호작용적으로 학습할 수 있는 새로운 교수·학습방법들을 제공한다. 그러나 웹상에 존재하는 교육자료들은 상호작용을 충분하게 지원하지 못하며, 학습자의 수준별로 융통성 있게 학습을 지원하기가 어렵다. 그러므로 본 논문에서는 웹을 활용하여 학습할 때 방향감을 상실하지 않고 수준별 학습이 가능하도록 상호작용성을 증진시킬 수 있는 에이전트 기술을 사용하여 웹활용교육 시스템을 제안한다.

A Study on Interactive Web-based Instruction

Sunjoon Park · Chul Kim · Jeongrang Kim

Kwangju national university of education, Dept. of computer science education

ABSTRACT

Web provides a new instruction and learning method to get the interactive learning for people. But it is not efficient for the interaction of the education resources in the Web, and also it is difficult for the accommodative instruction to the learners who need suitable level for themselves. Therefore this thesis proposes web-based instruction system by agent technology that enables to increase the interaction, not losing their own way and learning by level, when the learners have instruction with using of web.

1. 서론

컴퓨터 통신 네트워크를 이용한 인터넷은 최근 들어 정보통신 기술과 컴퓨터 기술의 눈부신 발전에 힘입어 기하급수적으로 확장되고 있다. 이러한 인터넷의 발전은 시·공간적인 제약을 벗어나서 전세계적인 상호 정보 전달을 가능하게 함으로써 교수-학습 환경에 있어서도 그 유래를 찾아볼 수 없는 획기적인 전환을 가져왔다.

인터넷의 다양한 기능은 유의미한 지식을 구성하는 효과적인 교수-학습 환경으로서 역할을 수행할

수 있다. 박인우(1996)에 의하면, 인터넷은 “학습자들에게 다양한 자원을 활용하여 인증된 과제를 선정하고, 실제와 동일한 학습 맥락을 제공하고, 수평적인 상호작용을 경험하게 하고, 또 학습 결과에 대해 검토해 볼 수 있는 최적의 환경을 제공한다”는 측면에서 구성주의 교수 원리를 실현하는데 매우 효과적인 수 있다고 한다[14,15].

이와같이 웹은 여러 사람들이 상호작용적으로 학습할 수 있는 새로운 교수·학습방법들을 제공한다. 그러나 웹상에 존재하는 대부분의 교육자료들은 여러가지로 제한점이 있다. 어떤 교육자료는 기존 교과서를 그대로 디지털화 하여 웹의 교육자료들이 설계

되기도 한다. 그러한 전자교과서는 학습자들이 수동적으로 자료를 학습하게 되므로 상호작용을 충분하게 지원하지 못하며, 또한, 서로 다른 능력을 가진 학습자들이 동일한 학습자료로 학습하게되므로 수준별로 융통성 있게 학습을 지원하기가 어려운 실정이다. 상호작용성과 수준별 학습은 선생님의 도움없이 서로 다른 종류의 학습자들이 사용하게 되는 웹 환경에서는 특히 중요하다.

또한, 학습자는 웹상에서 많은 학습자료를 무제한적으로 접근할 수 있어서 학습목표와 관계없는 자료들을 검색하곤 하여 가상공간에서 길을 잃어버리는 현상이 자주 발생한다. 그래서 어디서 출발했는지 무엇을 학습하려고 하였는지를 망각할 때가 있다 [2,4,5,8].

그러므로 본 논문에서는 이러한 웹활용교육의 문제점을 해결하고자 에이전트 기술을 도입하여 웹 환경에서 상호작용적으로 학습자의 수준에 따라 방향감을 잃지 않고 학습할 수 있도록 해주는 웹활용교육 모델을 제안하고자 한다. 2장에서는 웹활용교육의 개념과 장점 및 제한점을 살펴보고, 3장에서는 상호작용적인 웹활용교육 시스템을 제안하며 4장에 결론을 내린다.

2. 웹활용교육(Web-Based Instruction)

인터넷 등 컴퓨터 통신망을 통하여 전 세계가 하나로 묶이고, 우리의 교육, 생활, 사회, 문화, 경제 등 모든 분야에 걸쳐 인터넷이 큰 역할을 하고 있다. 인터넷에 접속할 수 있는 가장 쉽고, 그리고 가장 인기 있는 방법인 World Wide Web이 이제는 가장 중요한 교수학습도구로서 교사들에게 인식되고 있으며, Web을 이용한 새로운 교수학습모형에 대한 시각이 나타나고 있다. 새롭게 출현하고 있는 이 교수학습모형을 Web-Based Instruction이라고 부르고 있는데, 이는 특정한 그리고 미리 계획된 방법으로써 학습 지식이나 능력을 육성하기 위한 의도적인 상호작용을 Web을 통해 전달하는 활동이라고 정의내릴 수 있다.

웹을 활용하여 학습할 수 있는 유형으로는 정보 검색형, 개별학습형, 의사소통형, 프로젝트 활동형 등

이 있다. 정보검색형은 구축되어 있는 자료를 학생들이 검색하여 학습 보조 자료로 활용할 수 있도록 하는 것이며, 개별 학습형은 CAI처럼 어떤 특정 교과 과정에 해당하는 것으로 웹에서 여러 학생이 활용할 수 있도록 구축되어 있는 형태를 학생이 스스로 단계를 밟아 진행해 나가며, 틀렸을 경우에 답을 참조해 가면서 자기 주도적으로 학습해 나가는 형태이다. 의사 소통형은 국내 혹은 국제적으로 학생이 주도하여 참여할 수 있는 형태로 전자메일을 통하여 개인 간에 정보를 주고받거나 전자펜팔을 통해 친구를 사귀기도 하며 다른 지역이나 다른 나라의 문화나 생활 양식 등을 이해할 수 있는 기회를 제공할 수 있다. 또한, 프로젝트 활동형은 특정한 주제를 가지고 웹 사이트를 완성해 가거나 수행되고 있는 프로젝트에 참여하여 활동하는 유형이다.

2.1 WBI 장점과 단점

Web을 이용해서 교수활동을 해나갈 때에는 다른 교수매체에 비해 여러 측면에서 유용하다고 볼 수 있다.

첫째, 전달되는 정보들의 역동성과 상호작용성을 들 수 있다. 즉, 서적을 통해서서는 불가능했던 동영상, 음성자료들을 전달할 수 있으며, 일반 비디오테이프를 통한 자료보다 훨씬 더 상호작용성이 강하며, CD-ROM과는 달리 전 세계인들을 즉석에서 연결시킬 수 있다는 점이다.

두 번째의 장점은 Web 자체가 하나의 커다란 정보 제공원이 된다는 점이다. 오늘날 인터넷은 가장 방대하고 가장 다양한 정보의 보고라고 할 수 있다. 따라서 WBI를 설계할 때, 유용하다고 생각되는 Web 상의 관련사이트들을 자신의 교수에 링크해서 통합시키는 일이 가능하다.

셋째, Web을 이용해서 교수활동을 해 나갈 때에는 정보나 자료를 수시로 수정 및 보완할 수 있다. 즉 HTML을 이용한 문서작성이 비교적 용이하므로, 한번 그 작성법을 익히고 나면 수월하고 신속히 교수내용을 개선시켜 나갈 수 있다.

반면, 웹기반 수업이 갖는 제한점은 다음과 같다.

첫째, 정보의 전달속도가 비디오테이프이나, TV,

그리고 CD-ROM 보다 빠르지 못한 점을 들 수 있다.

둘째, 실시간 상호작용이 가능하기는 하지만, 전화나 화상회의 수준만큼의 상호작용을 기대할 수는 없다.

셋째, Web 상의 정보들이 대부분 텍스트라고 볼 수 있지만, 그 유용성은 책이나 잡지에 미치지 못한다고 볼 수 있다.

넷째, 웹 브라우저는 텍스트나 그림이 들어 있는 페이지에 주해를 다는 기능을 제공하지 않는다. 또한 학습자에게 피드백을 제공하는 기제가 제한되어 있다.

다섯째, 웹에서 학습자들은 일관적인 정신 모형을 형성하기가 어렵다. 즉, 학습자는 거의 제한없이 하이퍼 스페이스를 항해할 수 있으므로 인지적 과부하와 방향감 상실로 “하이퍼 스페이스상에서 미아”가 될 수 있다.

여섯째, 표준 HTML을 사용해서 학습자와 상호작용을 할 수 없다. 또한, 학습자가 브라우저를 거치지 않고 그래픽 환경을 제공하거나 개념 영역의 모델을 조작할 수 없다.

이러한 WBI의 몇가지 문제점을 개선하기 위하여 AST, ELM-ART, DCG시스템 등이 개발되었다. 학습자의 방향감 상실을 방지하기 위하여 AST, ELM-ART는 학습자가 필수적으로 학습해야 할 부분들로 구성된 학습구조를 별도로 제공하지만 특정분야에만 적용될 수 있고 모든 분야에 적용될 수 없는 문제가 있다. 학습자의 수준에 따라 코스웨어를 자동으로 생성해주는 DCG 시스템도 개발되었다[2, 3, 6, 8, 15].

인터넷에서 방향감 상실의 문제를 해결하기 위하여 구조도, 하이퍼인덱스, 안내정보 등의 부가적인 탐색도구를 제시하는 것과 하이퍼텍스트를 보다 체계적으로 구조화하는 것이 있다. 색인과 지도 등은 학습내용을 전반적으로 살피는데 중요한 단서를 제공했다고 볼 수 있으며, 항해시 학습자의 혼란을 감소시키는데 중요한 역할을 하는 것으로 볼 수 있다. 그러나 이러한 도구들은 정해진 정보 구조안에서의 학습효과에 도움을 주기 위한 보조의 기능을 가진 도구들이기 때문에 실제로 학습자가 접하는 정보구

조에 대한 근본적인 해결책을 제시하는 데는 미흡하다. 학습자가 정보구조안에서 혼란을 갖는 이유는 보조기제와 관련된 문제라기보다는 정보의 구조화 방법에 기인한다. 인지적 과부하와 방향감 상실을 해소하기 위한 또 다른 제안으로 하이퍼텍스트를 구조화하는 것은 학습자가 자신의 학습을 효과적으로 계획하고 통제할 수 있는 경우에는 학습구조가 오히려 학습의 진행을 방해할 것으로 보아진다.

따라서 학습자는 웹을 활용하여 학습을 하는 동안에 정확한 지식을 완전히 습득한다는데 중점을 두기 보다는 학습자 자신이 무엇을 하고 있는지를 알고, 자신의 정신적 사고 과정을 통제할 수 있어야 한다. 그러므로 학습자의 메타인지 능력이 학습 효과와 밀접하므로 웹을 활용하여 학습할 때 학습자의 메타인지 능력을 높여주는 방향으로 설계되어야 할 것이다 [15].

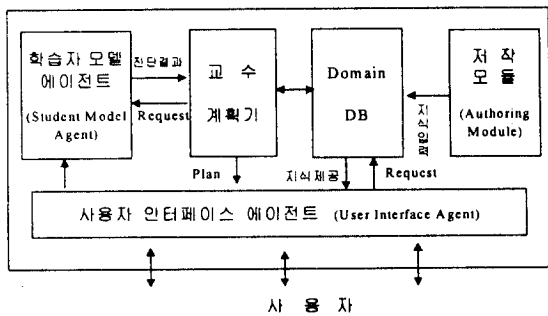
그러므로 본 논문에서는 WBI의 문제점을 해결하고자 에이전트 기술을 도입하여 웹 환경에서 상호작용적으로 학습자의 수준에 따라 학습할 수 있도록 해주는 웹활용교육 모델을 제안하고자 한다. 다양한 수준을 갖는 학습자들의 특성을 잘 파악하여 수준에 맞는 교수 계획을 세워 학습자가 학습하도록 하며, 웹상에서 방향감을 잃지 않도록 에이전트가 학습자의 특성과 학습목표에 적합한 다음 경로를 추천해준다. 학습자는 추천된 경로를 선택할 수도 있고 선택하지 않을 수도 있지만 이러한 상황 판단을 통하여 학습자의 메타인지는 활성화될 수 있을 것이다.

3. 상호작용적 웹활용교육 시스템

상호작용적 웹활용교육 시스템의 구성요소는 학습자모델 에이전트, 교수계획기, 영역데이터베이스, 저작모듈, 사용자 인터페이스 에이전트로 구성되며 시스템 구성도는 <그림 1>과 같다.

웹상의 클라이언트인 학습자는 학습하고자 하는 내용을 선택하거나 서버에 요청하면 시스템은 학습자의 일반적 특성을 요구하고 학습자의 수준을 파악하기 위한 선수학습 과제를 학습자에게 보낸다. 학습자모델 에이전트는 학습자의 행위, 응답, 요구사항 등을 분석하여 학습자의 기호, 특성, 수준을 학습하

여 학습자의 수준과 기호에 맞는 학습내용을 구성하도록 진단결과를 교수계획기에 보낸다. 교수계획기는 학습목표에 의한 교과과정을 제공하기 위하여 교수단위망의 선수지식을 먼저 다루도록 하는 교과과정리스트를 생성하고, 교과과정 리스트에 따른 일련의 교수행위도중 개별학습 개별 테스트를 제공하기 위해 학습자에게 적합한 동적 교수계획을 생성한다. 학습자모델 에이전트의 진단결과는 교수계획기에서 진단 결정, 조언 제공, 설명 선택 등을 판단하는 추론기준이 된다. 학습자의 수준에 맞게 구성된 교수계획기의 교수계획을 기반으로 영역데이터베이스를 통하여 제공된 학습자료를 구성하여 학습자에게 학습하도록 한다. 영역데이터베이스는 교수자가 저작모듈을 사용하여 저작할 수 있으며, 필요한 학습자료는 데이터베이스 에이전트를 사용하여 웹상의 흩어진 자료들을 빠르고 정확하게 검색하여 필요한 정보만을 가공하고 여과하여 보여주므로 수행효율을 높여준다. 사용자인터페이스 에이전트는 학습자가 학습할 때 학습자의 취향이나 수준에 따라 웹 페이지를 구성해 주며, 학습자가 현재 보고 있는 웹페이지의 링크들 중에서 학습자에 따라 가장 유력한 링크를 다음 학습 페이지로 추천하여 학습자로 하여금 방향감을 상실하지 않도록 한다. 학습자모델 에이전트는 학습자의 학습 과정을 관찰하고, 학습자의 문제해결과정에서 나타나는 오류나 성취의 정도, 학습자의 질문 등을 분석하여 학습하므로 시간이 지남에 따라 학습자에 대한 성향과 능력을 학습하여 지식화하므로써 학습효과를 높일 수 있다.

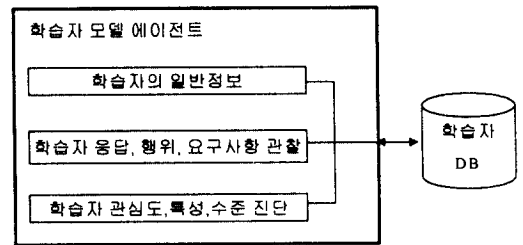


<그림 1> 상호작용적 웹활용교육 시스템

3.1 웹활용교육 시스템 구성요소

1) 학습자 모델 에이전트(Student Model Agent)
 학습자 모델링의 개념은 학습자가 현재 이해하고 있는 지식 상태를 시스템이 평가하고 학습자의 요구에 대하여 어떤 학습 지도를 할 것인가를 결정하기 위하여 사용하는 모듈이다. 즉, 학습자의 학습 과정을 관찰하고, 학습자의 문제해결과정에서 나타나는 오류나 성취의 정도, 학습자의 질문 등을 분석하여 각 학습자에 대한 적절한 모델을 구사하는 모듈인데, 이는 학습자의 지식 상태를 묘사하는 지식구조로서 이 지식구조를 형성하기 위한 추론과정을 학습자 진단(Student Diagnosis)이라고 한다.

학습자를 모델하기 위해서는 학습자의 간단한 인적사항, 학습목표 및 계획, 태도, 학습에 대한 가능성 및 선수지식 정도를 정의해주고 이러한 정보를 계속 유지하기위한 방안을 고려하여야 한다. 이러한 정보는 학습자의 행위를 분석하고 학습에 필요한 정보를 학습자에게 알려주거나 조언해주고 학습도중 적절한 피드백을 제공해주기 위하여 필요하다. 본 논문에서는 지능형 웹 에이전트를 사용하여 학습자의 행위를 관찰하면서 학습자의 관심도 및 특성을 추출하고 이를 이용하여 보다 능동적으로 웹활용학습을 할 수 있도록 제공한다. 에이전트는 시간이 지남에 따라 학습자에 대한 성향과 능력을 학습하여 지식화하므로써 학습효과를 높일 수 있다. 학습자모델 에이전트는 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 학습자모델 에이전트

학습자 모델은 학습과정에 관한 학습자의 성향과 교수영역에 관련된 학습자의 능력을 평가하여 다음과 같은 일을 가능하게 해준다.

- 현재의 학습내용에 대한 학습자의 지식상태를 파악하여 학습진도를 결정하는 데 도움을 준다.
- 학습자의 학습시 장애요인을 판단하여 적절한 조언을 제공하는데 도움을 준다.
- 학습자의 동적인 지식 상태에 의한 동적인 문제 생성시 문제의 난이도를 결정하는데 도움을 준다.
- 학습자에게 설명을 할 경우 학습자가 알고 있는 내용만을 이용하여 설명하는 데 도움을 준다.

2) 교수계획기

교수계획기는 시스템이 학습자에게 제시할 학습내용을 결정하고 제시의 방법과 시기를 결정하는 규정의 모임이다. 기존의 지능형 교수 시스템들에서의 교수 계획기들은 그 시스템이 특정 학습 영역에 의존적이며 학습자의 응답을 교수행위 도중 간섭의 기회로 사용하는 기회주의적 제어방식을 사용하도록 설계되어서 그 결과 풍부하면서도 일관성있는 동적 교수 능력을 크게 저하시키는 원인이 되었다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 기회주의적 제어들을 통합하여 일관성있는 교수를 제공하는 교수 계획기가 요구된다.

학습자에 적합한 개별교수를 제공하기 위해서는 문제에 대한 학습자의 응답을 진단한 지역적 진단정보와 학습과정을 통해 종합된 학습자의 지식 수준과 학습자의 인지적 지식 습득 능력을 고려해야 한다. 이들 고려되어야 할 학습자에 대한 정보들은 학습자의 수준과 특성을 진단하는 학습자 모듈 에이전트로부터 얻는다.

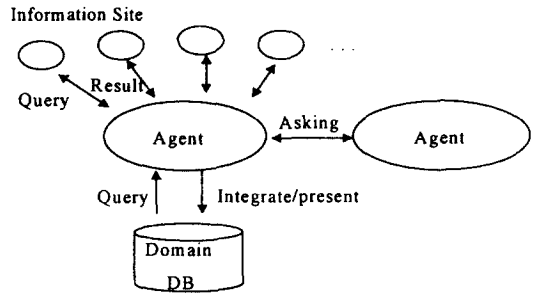
교수계획기는 학습목표에 의한 교과과정을 제공하기 위하여 교수단위망의 선수지식을 먼저 다루도록 하는 교과과정 리스트를 생성하고, 교과과정 리스트에 따른 일련의 교수행위도중 개별학습 개별 테스트를 제공하기 위해 학습자에게 적합한 동적 교수계획을 생성한다.

학습자의 수준에 맞게 구성된 교수계획기의 교수계획을 기반으로 학습자료를 구성하여 학습자에게 학습하도록 한다.

3) 영역 데이터베이스(Domain Database)

영역데이터베이스는 교수자가 저작모듈을 사용하

여 저장할 수 있으며, 관련된 주제영역에 대한 지식을 에이전트를 사용하여 인터넷상의 관련된 정보를 능동적으로 탐색하여 데이터베이스에 저장하고, 학습자의 특성과 관심도를 이용하여 정보를 확대 구축함으로써 검색의 효율성의 향상시킨다. <그림 3>과 같이 에이전트는 인터넷에서 제공되는 다수의 정보 사이트에서 정보를 검색하고 불필요하다고 판단되는 것은 걸러주고 원하는 정보를 추출하여 결과를 영역 데이터베이스에 저장한다. 이때 에이전트는 다른 에이전트에게도 결과를 요청할 수도 있다.



<그림 3> 정보통합 에이전트

4) 사용자 인터페이스 에이전트

(User Interface Agent)

웹브라우저 상에서 실행되며 학습자가 웹에서 정보를 검색하거나 학습할 때 학습자의 취향이나 수준에 따라 웹 페이지를 구성해주며, 학습자가 현재 보고 있는 웹페이지의 링크들 중에서 학습자에 따라 가장 유력한 링크를 다음 학습 페이지로 추천하여 학습자로 하여금 방향감을 상실하지 않도록 한다.

4. 결론

정보 사회가 필요로 하는 자기주도적 학습 능력을 신장시키기 위해서는 학습자의 능동성과 책임감을 바탕으로 하여 과제를 해결할 수 있도록 도와주는 다양한 교육 환경 시스템이 필요하다.

본 논문에서는 웹활용교육의 문제점을 해결하고자 에이전트를 이용한 웹활용교육 모델을 제안하였다. 제안된 시스템은 학습자의 수준과 특성을 계속적으

로 파악하여 학습자의 수준과 기호에 맞는 학습을 제공한다. 관련된 주제영역에 대한 지식을 에이전트를 사용하여 인터넷상에서 능동적으로 탐색하여 검색 효율의 향상을 높일 수 있다. 또한, 사용자 인터페이스 에이전트를 제공하여 학습자가 학습할 때 방향감을 상실하지 않도록 하였다. 앞으로는 학습자의 특성을 보다 최적화하는 기계학습 방식에 보다 많은 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] Kenji Yamanishi (1997), Distributed Cooperative Bayesian Learning Strategies, COLT '97, pp. 250-262.
- [2] Brusilovsky, P., Schwarz, E., & Weber, G. (1997), Electronic textbooks on the world wide web: From static hypertext to interactivity and adaptivity, In B. H. Khan(Ed.), Web-Based Instruction, Englewood cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- [3] Jones, M. G & Farquhar, J. D. (1997), User Interface design for web-based instruction, In B. H. Khan(Ed.), Web-Based Instruction, Englewood cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- [4] Shari L. Jackson, Steven J. Startford, Joseph Krahcik, and Elliot Soloway (1996), A Learner-Centered Tool for Students Building Models, communications of the ACM vol. 39, no. 4, pp. 48-49.
- [5] Shari L. Jackson (1995), The ScienceWare Modeler: A Learner-Centered Tool for Students Building Models, CHI '95, pp. 7-8.
- [6] William D. Milheim, Douglas M. Harvey (1998), Design and Development of a World Wide Web Resource Site, Educational Technology/Jan-Feb, pp. 53-56.
- [7] Richard Furuta, Frank M. Shipman III, Catherine C. Marshall, Donald Brenner, and Hao-wei Hsieh (1997), Hypertext Paths and the World-Wide Web: Experiences with Walden's Paths, Hypertext '97.
- [8] Julita Vassileva and Ralph Deters (1998), Dynamic Courseware Generation on the WWW, British Journal of Educational Technology, vol. 29, no. 1, pp. 5-14.
- [9] Marko Balabanovic and YoavShoham (1995), Learning Information Retrieval Agents: Experiments with Automated Web Browsing, AAAI Spring Symposium on Information Gathering, Stanford, CA.
- [10] Franklin S. and Graesser A (1996), Is it an agent, or just a program? : A taxonomy for autonomous agents, Proc. of Third International Workshop on Agent Theories, Architectures, and Languages.
- [11] Karen Stauffer,
http://ccism.pc.athabascau.ca/html/students/stupage/Project/sm_app.htm
- [12] Karen Stauffer,
<http://ccism.pc.athabascau.ca/html/students/stupage/Project/initsm.htm>
- [13] Karen Stauffer,
<http://ccism.pc.athabascau.ca/html/students/stupage/Project/vhd.htm>
- [14] Debra Jones,
<http://www.library.ucsb.edu/untangle/jones.html>
- [15] 박성익외 2 (1998), 교육공학 연구의 최근동향, 교육과학사