

학습자 수준에 적응하고 이동 에이전트를 이용한 가상교수 시스템

김태룡, 방대욱
계명대학교 대학원 컴퓨터공학과
trikkk@jinri.kmu.ac.kr, dubangk@kmu.ac.kr

Learner-Adaptable Cyber Tutoring System Using Mobile Agents

Tae-Ryoung Kim Dae-Wook Bang
Dept. of Computer Engineering Graduate School,
Keimyung University

요약

인터넷의 발달로 등장한 가상강의에서는 기존의 교사중심의 강의가 아닌 학습자의 입장을 고려할 수 있는 강의를 요구하게 되었다. 이런 관점에서 학습이 이루어지기 위해서는 학습자의 지식수준과 이해력 그리고 학습자가 처해 있는 환경에 대한 배려가 필요하다. 학습자가 학습을 진행함에 있어서 학습의 계획을 설정하고 학습방법을 제시해 주는 역할을 수행하는 교사가 필요하다. 본 논문에서는 이런 교사로서의 역할을 수행하는 Tutor 에이전트를 제안한다. Tutor 에이전트는 학습형태를 난이도별로 나누고 학습자에 맞는 난이도의 학습을 선택한다. 그리고 Tutor 에이전트는 학습자의 학습결과를 추론 알고리즘으로 학습자 수준을 결정하여 새로운 학습모델을 구성한다. 새롭게 구성된 학습모델은 학습자의 수준에 적응하는 학습이 이루어지게 한다.

1. 서론

네트워크이나 통신 기술의 발달로 인해 교실이나 강의실에서 이루어지던 교육이 네트워크나 다른 통신매체를 통해 온라인(Online)으로 이루어지고 있다. 이런 것을 가상강의 또는 원격강의라고 한다. 이런 가상강의나 원격강의는 아직 기존의 교육방식의 틀을 많이 따르고 있다. 기존의 교육방식은 교사중심의 교육이라고 할 수 있다. 교사가 알고 있는 지식을 그대로 학습자에게 전달하는 형태인데 이런 방법은 교육을 받는 학습자에 대한 배려가 존재하지 않는다. 그래서 학습을 받는 학습자의 지식 수준 및 현재 학습자가 처해있는 제반환경을 고려한 교육이 이루어질 수 있도록 해야한다. 이런 학습환경을 조성해서 학습목표를 이끌어 나가는 역할은 교사가 해야 할 부분이다.

가상강의나 원격강의는 교육을 받는 학습자에 대한 배려가 필요하다. 그러기 위해서는 학습자에 맞는 학습환경과 학습방법을 제공해주어야 한다. 그래서 본 논문에서는 학습자 위주의 교육이 이루어질 수

있는 형태의 가상강의 모델을 구성하고 학습자가 학습자 위주의 학습이 이루어질 수 있도록 도와주는 교사의 역할로 Tutor 에이전트를 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 본 논문이 이론적 배경이 되는 관련연구에 대해 기술하고, 3절에서는 가상교수 시스템의 모델에 대해서 기술하고, 4절에서는 가상강의의 핵심적인 역할을 수행하는 Tutor 에이전트에 대해 기술한다. 5절에서는 Tutor 에이전트를 이용한 가상교수 시스템의 교수 시나리오에 대해 기술한다. 마지막 6절에서는 결론과 향후 연구방향을 제시한다.

2 관련 연구

2.1 지능형 교수시스템

몇 년 전부터 원격이나 가상강의 형태로 학습자 위주의 교육이 이루어지기 위해 많은 연구가 진행되었다. 이런 연구의 한 분야가 지능형 교수시스템(Intelligent Tutoring System)이다[2]. 지능형 교수

시스템은 학습자의 지식 수준이나 학습자의 학습능력에 따라 학습자에 대한 학습모델을 생성하고 이 모델을 바탕으로 학습자의 수준에 맞는 형태의 교육을 실시하는 시스템이다. 이런 지능형 교수시스템의 학습자 수준을 고려하는 학습방법을 본 논문에서 활용하였고, 이런 학습모델에 대한 구체적인 기술사양인 LTSA(Learning Technology Systems Architecture)[4]의 모델을 참고하여 본 논문의 가상교수 시스템 모델을 구성하였다.

2.2 이동 에이전트

이동 에이전트는 기존의 클라이언트/서버환경을 개선하기 위해 등장했다. 이런 이동 에이전트는 여러 가지 특성을 가진다[3]. 이동 에이전트의 특성을 살펴보면 이동성(mobile), 자율성(Autonomous), 지능성(Adaptive/learning) 등이 있다. 이동 에이전트의 이동성은 서버에서 이루어지는 작업을 클라이언트에서 수행하게 함으로써 수행의 효율을 높이고 네트워크의 부하를 줄이는 효과가 있다. 에이전트의 자율성은 에이전트가 서버의 간섭이 없이 스스로 판단해서 학습자에게 학습을 실행할 수 있도록 한다. 그리고 지능적인 에이전트는 학습자에 맞는 학습방법이나 학습계획을 스스로 추론하여 학습을 진행하게 한다. 이런 이동 에이전트의 특성은 가정교사로서의 역할을 수행하는 Tutor 에이전트에게 필요하다.

2.3 마이크로소프트 에이전트

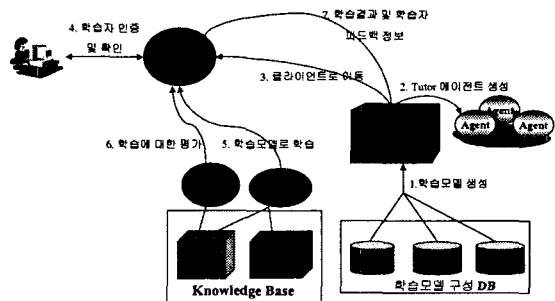
마이크로소프트 에이전트는 마이크로소프트사에서 캐릭터와 캐릭터의 애니메이션을 이용하고자 하는 분야에 적용할 수 있도록 고안된 소프트웨어이다[5]. 이런 마이크로소프트 에이전트는 몇 년 전부터 개발되었으나 한국어에 대한 기술적인 지원이 취약해서 각광을 받지 못했지만 새로운 2.0버전에서는 한국어를 지원함으로써 캐릭터를 활용하는 분야에서 많은 연구가 이루어지고 있다. 마이크로소프트 에이전트를 살펴보면 먼저 에이전트를 동작시키고 에이전트에 대한 인터페이스를 제공하는 핵심 컴포넌트(core component)와 텍스트를 사람의 말로 표현하게 해주는 TTS(Text To Speech) 엔진, 풍선 도움말에 원하는 나라의 글을 표현할 수 있게 해주는 언어 컴포넌트(Language component), 사용자에게 마이크로소프트 에이전트를 표현하기 위해 사용되는 캐릭터 파일로 이루어져 있다. 마이크로소프트 에이전트는 두

가지 형태로 학습자에게 텍스트로 표현되는 내용을 사람의 말로 표현해 줄 수 있고 이런 방법을 이용해서 학습하는 중에 상황에 맞는 애니메이션을 사용함으로써 학습에 대한 관심을 증가시킬 수 있다. 그리고 마이크로소프트 에이전트는 음성명령, 음성인식 기술을 이용하면 학습자에게 다양한 인터페이스를 제공할 수 있다. 본 논문에서는 이런 마이크로소프트 에이전트를 이용하여 학습자에게 필요한 인터페이스를 제공하고 학습자가 학습 중에 발생할 수 있는 여러 가지의 피드백을 감지하는데 사용할 수 있다.

2. 이동 에이전트를 이용한 가상교수 시스템

본 논문에서 제안하는 가상교수 시스템은 이동 에이전트 기술을 바탕으로 한다. 특히 OMG의 MASIF[6] 사양에 따라 개발된 비사 에이전트시스템[1]을 사용한다. 그리고 클라이언트 환경에서는 마이크로소프트 에이전트 기술을 사용하여 학습자와의 인터페이스를 구현하도록 한다. 본 논문은 제안하는 가상강의 시스템을 ACTS(Agent-based Cyber Tutoring System)라고 한다.

ACTS는 <그림1>과 같이 Knowledge Base, 학습모델구성DB, 이동 에이전트시스템, Tutor 에이전트로 구성된다.



< 그림 1 > 가상교수 시스템의 모델

먼저 Knowledge Base는 학습에 필요한 학습자료를 제공해 주고 학습자료를 바탕으로 학습이 이루어진 후 학습에 대한 성취도를 평가하기 위한 평가자료도 제공하는 역할을 하는 모듈이다. 이런 학습자료와 평가자료를 제공하기 위해서 Knowledge Base는 웹 서버와 미디어 서버를 가진다. 텍스트 자료는 html이나 Xml 형태로 되어있기 때문에 이것을 웹서버가 제공한다. 멀티미디어 자료는 윈도우 미디어 기술(Windows Media Technology)[7]을 이용해서

스트리밍(streaming) 서비스형태로 미디어 서버에 의해 제공된다.

학습모델구성DB는 학습모델을 생성에 필요한 정보와 학습이 이루어진 후의 평가결과, 학습 중에 발생한 피드백 정보를 저장하는 데이터 베이스이다. 학습모델구성DB는 학습자 정보를 제공하는 학습자 정보 테이블, 학습자의 피드백에 대한 해답을 제시하는 질의응답 테이블, 학습자에 대한 학습성취도를 평가한 정보를 저장하는 학습결과 테이블 이렇게 세 개의 테이블로 구성된다.

이동 에이전트시스템은 학습모델구성DB로부터 정보를 가져와 Tutor 에이전트를 생성한다. Tutor 에이전트가 학습모델을 생성한다. 그러나 첫 학습의 경우 학습모델의 생성은 이동 에이전트 시스템에 의해 이루어지며 생성된 학습모델을 바탕으로 해서 Tutor 에이전트를 생성한다.

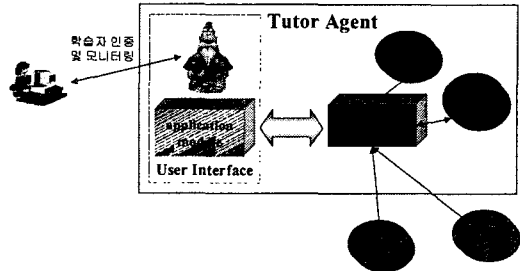
Tutor 에이전트에 대한 설명은 4절에서 기술하도록 한다. ACTS의 학습과정을 살펴보면, 먼저 이동 에이전트시스템을 이용하여 학습모델구성DB로부터 필요한 정보를 추출한다. 그리고 이 정보를 바탕으로 Tutor 에이전트를 생성한다. 생성된 Tutor 에이전트는 학습자에게 필요한 학습모델을 구성한다. 학습모델은 학습자의 능력을 고려해서 학습자에게 맞는 학습이 이루어지도록 학습진행에 필요한 학습정책이다. 학습모델을 생성한 Tutor 에이전트는 학습자 정보와 학습모델 그리고 학습에 필요한 학습자료에 대한 정보를 가지고 클라이언트로 이동한다. 클라이언트에서 Tutor 에이전트는 학습자에 대한 인증을 실시하고 인증을 거친 후 학습모델에 따라 필요한 학습자료를 Knowledge Base로부터 가져와 학습을 실시한다.

4. Tutor 에이전트

Tutor 에이전트는 이동 에이전트의 특성을 가지면서 사용자에 대한 인터페이스 역할을 같이 수행하도록 설계한다. 그래서 Tutor 에이전트는 <그림2>와 같이 사용자 인터페이스 부분인 Application 모듈과 Agent 모듈로 나뉘어진다.

Application 모듈은 Tutor 에이전트가 사용자에게 학습을 실시하기 위해 사용되는 모듈로서 학습에 필요한 모든 틀들이 여기에 해당된다. 이 모듈은 최종적으로 학습자와 통신을 하는 부분으로써 학습자에 대한 인증을 실시하고 학습자의 피드백에 대한 모니터링을 한다. 학습자의 피드백은 학습자가 학습 중

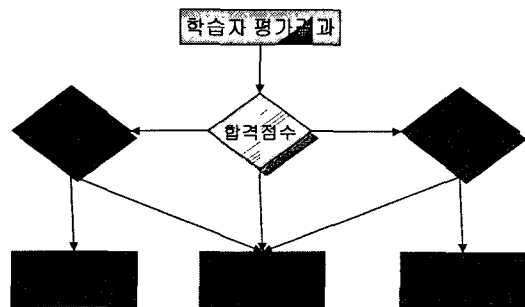
에 발생할 수 있는 질문들이다. 이런 질문은 Application 모듈이 Agent모듈에게 전달하는 피드백 정보이다. Tutor 에이전트는 피드백 정보에 대처하기 위해 서버에 있는 이동 에이전트시스템과 통신을 통해 학습모델구성DB의 질의응답 테이블을 검색하여 유사답안을 가져온다. 만약 이런 유사답안 추출에 실패했을 경우에는 차시 학습이 이루어지기 전에 질문에 대한 응답시간을 할당한다.



<그림 2 > Tutor 에이전트

Agent 모듈은 이동 에이전트의 특성을 갖는 부분으로써 추론 알고리즘을 통해 학습자에게 맞는 새로운 학습모델을 생성하는 역할을 한다.

본 논문에서 Tutor 에이전트가 실시하는 학습은 난이도별 학습이다. 난이도는 학습자의 지식수준과 학습자의 학습정보를 바탕으로 나뉘어지며 학습자의 성취 정도에 따라 학습난이도가 변경될 수 있다. Tutor 에이전트가 학습자의 학습난이도를 조절하는 방법은 <그림3>의 추론알고리즘을 가지고 판단한다.



<그림 3 > 학습추론과정

추론알고리즘을 구성하고 있는 이론은 무게 값을 갖는 트리 구조이다. 무게 값을 갖는 트리 구조는 하위 레벨의 무게 값을 비교하여 어떤 노드로 진행할 지를 결정한다. 즉 하위 레벨의 노드는 난이도로 구분되는 학습을 말하는 것이고 무게 값은 본 논문에서는 현재의 평가점수와 과거의 평가결과를 토대로 설정한다. 여기서 현재의 평가결과는 기준 점수

에 도달여부를 가지고 평가한 결과이고 과거의 평가 결과는 학습자를 난이도별로 그룹화해서 그 그룹에서 어느 정도의 수준인가를 상대적으로 평가한 결과이다. 본 논문에서는 상대적인 평가방법으로 평가값을 퍼센트로 표시한다. 같은 그룹의 평가가 종결된 후 학습자의 평가결과는 같은 난이도 그룹에서 상위 점을 기준으로 해서 퍼센트 값으로 표현된다. 그리고 이런 퍼센트 값의 평균값이 과거의 학습결과가 된다. 이런 추론 알고리즘을 통해 최종적으로 학습자에 맞는 난이도를 결정하게 되고 이런 결정을 통해 학습자에 대한 학습모델을 새롭게 구성한다.

5. Tutor 에이전트의 교수 시나리오

Tutor 에이전트가 학습자에 학습을 하는 과정은 크게 도입, 전개, 정리요약, 형성평가로 나뉘어진다. 그리고 학습이 이루어지기 전에 학습자에 대한 학습난이도가 결정된다.

도입부분은 처음 학습이 시작되는 부분으로써 학습자의 학습에 대한 관심유발과 이루고자 하는 학습목표를 인식시키는 것이 중요하다. 그래서 본 논문에서는 학습자의 관심유발을 위해 캐릭터가 등장하고 캐릭터가 애니메이션과 인사말을 한다. 그리고 학습목표에 대한 인식을 위해 멀티미디어 자료를 이용한다. 두 번째 학습부터는 전시에 이루어졌던 학습에 대한 복습과 답변하지 못했던 질문에 대한 답변이 이루어진다.

전개 부분에서는 몇 개의 단락으로 나뉘어지고 한 단락은 학습, 간단한 평가, 질의응답으로 구성된다. 단락에서 학습이 끝나면 간단한 평가를 실시하고 이런 평가는 다음 단락과 정리요약 부분의 학습난이도를 결정하는데 사용된다. 평가 후에는 학습자가 학습 중에 발생하는 의문점에 대한 질문은 받는다. 질문을 위한 인터페이스는 캐릭터의 풍선도움말을 통해 이루어진다. 일정시간동안 학습자의 행동이 없으면 다음 단락이나 정리요약 부분으로 넘어간다.

정리요약부분은 최종적으로 학습내용에 대한 복습을 하는 부분으로 전개부분에서 이루어진 간단한 평가를 통해 여러 가지 난이도의 정리요약이 결정된다. 그리고 정리요약의 수준을 결정하는 것은 Tutor 에이전트의 추론 알고리즘을 따른다.

형성평가 부분은 학습에 대한 학습자의 이해력을 평가하는 것으로서 형성평가 결과는 추론알고리즘을 통해 학습 난이도가 결정하게 함으로써 학습자의 수준에 맞는 학습모델을 새롭게 정의하게 한다.

6 결론 및 향후 연구방향

본 논문은 이동 에이전트를 이용한 가상교수 시스템 ACTS의 Tutor 에이전트를 이용하여 난이도별로 학습을 실시하는 시스템을 제안하였다. 학습 난이도는 학습평가 결과를 토대로 추론 알고리즘을 사용하여 학습자 수준에 맞는 학습모델을 설정함으로써 결정된다. 학습모델은 학습자의 수준을 나타내는 것으로, 본 논문의 ACTS는 학습모델에 따라 학습자 수준에 적용하는 가상교수시스템이다. ACTS에서 Tutor 에이전트는 학습자의 수준에 맞는 학습을 실시함으로써 학습자가 학습목표에 뒤떨어지지 않고 학습을 진행시킨다.

이동에이전트의 특성 중에 사교성(communicative / collaborative)이 있다. 이동 에이전트의 사교성을 이용해서 현재 학습하고 있는 다른 학습자의 에이전트와 통신을 통해 학습자의 학습에 대해 비교해볼 수 있고 이런 비교를 통해 얻는 정보는 새로운 학습모델을 생성하는데 도움을 줄 수 있다. 그리고 학습자들은 서로간에 정보교환을 통해 새로운 정보나 학습의 문제점을 스스로 찾을 수도 있다. 이런 이동 에이전트의 사교성을 Tutor 에이전트에 적용시킬 수 있는 연구가 차후에 이루어질 것이다.

참고문헌

- [1] 오예정, 방대욱 『BISA-Agent : MASIF 사양을 준수한 이동 에이전트 시스템』, 계명대학교 정보통신연구소 학술발표논문집 1권 1호, Nov.2000
- [2] C.Hegarty, T.Routen "Statutor: Intelligent Tutoring System?", Sep. 1996
- [3] JavaWorld,"An introduction to agents", Jun. 1998.
- [4] LTSA Specification, Farance Inc, May. 1998
- [5] Microsoft Agent version 2.0 ,Nov.2000
<http://msdn.microsoft.com/workshop/c-frame.htm?workshop/imedia/agent/>.
- [6] OMG, "Mobile Agent Facility InterOperability Facilities Specification(MAF)", OMG TC Document ORBOS/97-10-05
- [7] Windows Media Technology, Microsoft. Jun. 2000
<http://msdn.microsoft.com/windowsmedia>.