

협동학습을 지원하는 웹기반 적응형 교수 시스템

최숙영⁰ 백현기

우석대학교 컴퓨터교육과,

sychoi@core.woosuk.ac.kr, teach21@joins.com

An Web-based Adaptive Tutoring System Supporting Collaborative Learning

Sook-young Choi⁰ Hyun-ki Back

Dept. of Computer Education, Woosuk University

요 약

적응적 웹기반 기법에서 학습자의 반응이나, 탐색 행동의 근본적인 원인이 되는 학습 동기, 지각 등에 대한 판단을 정확히 할 수 없기 때문에, 학습자에게 완전히 적응적인 수업 환경을 조성해 주는 데는 한계가 있다. 이러한 한계를 극복하기 위한 대안으로 학습자간 상호작용이나 협동 학습을 지원하는 웹기반 교수 시스템이 제안되고 있다. 본 논문에서는 웹기반 환경에서 학습자들간의 협동학습을 효과적으로 지원하는 적응형 교수 시스템을 제안한다. 본 시스템은 협동학습 공간에서 주어진 과제를 수행하기 위해 발생하는 학습자들의 대화와 서로간의 상호작용을 분석하여 적절한 조언을 제공함으로써 협동 학습이 효과적으로 이루어 질 수 있도록 지원한다.

1. 서 론

적응적 웹기반 수업(Adaptive Web-based Instruction)의 적응적이고 학습자 통제적인 학습 환경은 학습자의 사전 경험을 파악하고 그 사전 경험과 학습 환경과의 상호작용을 분석하여 학습 내용과 순서에 대해 개별화된 인지적 안내와 지원을 해줌으로써 학습자의 지식 구성을 촉진시킬 수 있다[1].

그러나, 적응적 웹기반 기법에서 학습자의 반응이나, 탐색 행동의 근본적인 원인이 되는 학습 동기, 지각, 해석 등에 대한 판단을 정확히 할 수 없기 때문에, 학습자에게 완전한 적응적인 수업 환경을 조성해주는 데는 한계가 있다. 이러한 한계를 극복하기 위한 대안으로 학습자간 상호작용이나 협동 학습(Collaborative Learning)을 적용시킨 웹기반 수업이 제안되고 있다[2].

Jermann, Soller와 Muehlenbrock[5]는 이러한 협동 학습에 대한 여러 연구들을 조사 분석하여, 협동 학습을 지원하기 위한 기법들을 크게 3가지로 분류하여 설명하고 있다. 첫 번째는 행위를 반영하는 시스템으로 협동 학습에 참여하는 학습자들이 공동의 작업 영역에 행해지는 행위를 로그 파일에 모아서 동료들에게 보여줌으로써 협동 학습을 진행하는데 도움을 주고 있다. 두 번째는 상호작용의 상태를 모니터링하는 시스템으로, 공동 학습에 참여하는 학습자들간에 발생하는 상호작용을 모니터링하여 모델링 한 후, 동료 학습자들에게 제공해 준다. 세 번째는 충고를 제공하는 시스템으로 학습자들간의 상호작용을 개선하기 위해 요구되는 행위들을 추천해줌으로써 학습자들을 안내한다.

본 연구에서 제안하는 적응형 교수 시스템은 크게 학습자 개인의 적응형 학습을 수행할 수 있도록 관리해주는 교수전략

에이전트와 학습자들간의 협동학습을 효과적으로 지원하기 위한 협동학습 관리 에이전트로 구성된다. 특히 본 논문에서는 협동 학습 관리 에이전트를 중심으로 협동학습을 지원하는 방법에 대해 기술한다. 본 연구에서 지원하는 협동학습은 위의 3가지 방법 중, 두 번째 방법과 세 번째 방법에 기초하고 있다. 즉, 협동 학습을 지원하기 위해 학습과정 중에 발생하는 학습자들의 반응과 행위를 모니터링하고, 그 모니터링 정보를 토대로 적절한 조언을 제공하도록 한다. 먼저, 이를 위해 협동학습 공간에서 학습자들간에 발생하는 대화 기술을 분류하고, 그 대화 기술에 기초하여 학습자들의 학습 상황을 분석하는 방법을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구로서 협동 학습에 관한 3가지 대표적인 방법들을 살펴보고, 3장에서는 본 연구에서 설계한 웹기반 적응형 교수 시스템의 구성 모듈에 대해 기술한다. 4장에서는 협동학습을 지원하기 위한 대화기술, 협동학습 관리 에이전트의 구성 및 각 모듈들의 수행 방법들을 설명하고, 5장에서 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

2.1 협동학습의 분류

1) 행위를 반영하는 기법

협력 학습 시스템이 제공하는 가장 기본적인 단계는 학습자나 교수자가 협동 학습 참여자들의 행위를 파악하도록 하는 것이다 [5]. 공유 자원에 행해진 행동이나, 작업 영역의 개인 영역에 발생된 것은 협동 학습에 중요한 영향을 미칠 수 있다. 이 범주에 속하는 시스템들은 시간선(time-line)을 따라 표현한다.

이와 같은 시스템들은 NCSA Habanero, CuseeMe, Collaborative Virtual Workspace and Microsoft NetMeeting 등의 그룹웨어 시스템이 있다.

*본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(R04-2002-000-00145-0) 지원으로 수행되었음

2) 상호작용의 상태를 모니터링하는 기법

상호작용의 상태를 모니터링하는 시스템은 다음과 같이 크게 두 가지 형태로 구성된다. 하나는 상호작용 데이터를 고수준의 지시자(indicator)의 집합으로 모은 다음, 학습들에게 그것을 제시해 주는 것이고 다른 하나는 상호작용에 대한 현재 상태를 이상적인 상호작용 모델과 비교하는 것이다. 전자의 경우는 학습자들 스스로 상호작용을 관리하도록 하며, 이를 위해 적당한 정보가 주어진다. 후자의 경우는 학습들에게 정보가 보이지 않으며, 정보는 코치 에이전트에 의해 후에 사용되어진다.

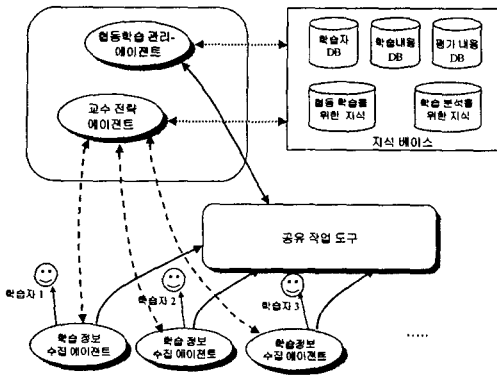
이 분류에 속하는 시스템에는 Knowledge Awareness Map, Habipro, EPSILON 등이 있다[2,4].

3) 충고를 제공하는 기법

이 부분은 상호작용의 모델을 사용하여 협동 작업의 상태를 분석하고 학습과정의 효과를 증가시키기 위해 의도된 충고를 제공한다. 충고 시스템에서 코치는 협동학습 교실에서의 선생님의 역할과 유사하여 효과적인 협력이 이루어지도록 학습자들을 지도한다.

DEGREE, LeCS, COLER, GRACILE 등이 개발되었다[3,5,7].

3. 웹기반 적응형 교수 시스템



<그림 1> 적응적 웹기반 교수 시스템

본 시스템은 <그림 1>와 같이 크게 에이전트, 지식베이스, 공유 작업 도구 등의 세 부분으로 구성된다. 에이전트는 학습 정보 수집 에이전트, 협동학습 관리 에이전트, 교수 전략 에이전트 등으로 구성되며, 지식베이스는 학습자 및 학습 정보 DB와 학습자의 학습 정보를 수집하는 일을 수행한다. 교수 전략 에이전트에서는 학습자 개개인의 학습 정보를 받아 분석하여 학습자에 적합한 학습 내용을 구성하여 전달하는 일을 수행한다. 협동학습 관리 에이전트에서는 공동의 학습 공간에서 행해진 학습자의 행위 및 학습자간 상호작용 내용을 토대로 각 학습자들의 학습 상태를 분석하여 그에 적절한 조언을 제시한다.

4. 협동학습을 위한 지원 기법

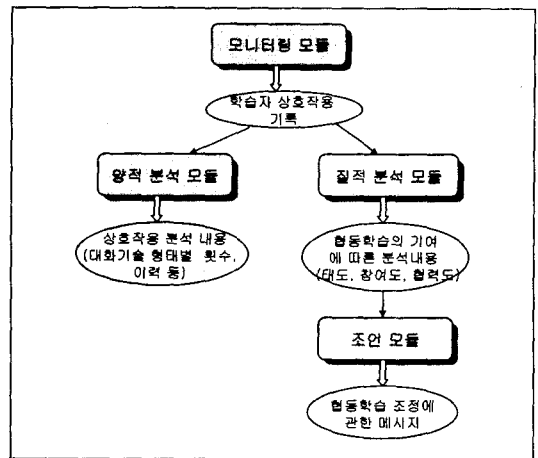
4.1 협동학습을 위한 대화 기술

본 연구에서는 협동학습을 하는 학습자들간의 상호작용으로서 발생할 수 있는 대화 기술을 <표 1>과 같이 분류하여 정의하였다. 이러한 대화 기술은 협동학습 관리 에이전트의 협동학습에 관한 양적 분석과 질적 분석을 수행하는 과정에서 사용된다.

<표 1> 협동학습을 위한 대화 기술

대화 기술	설명
제안	작업에 대한 아이디어나 의견을 제시
응답	질문에 대한 대답
요청	질문을 하거나 도움을 요청
반대	제시된 의견에 반대 표시
설명	의견에 대한 부연 설명
격려	상대방을 격려함
정리	어떤 주제에 대해 정리
동의	제안과 의견에 대해 동의

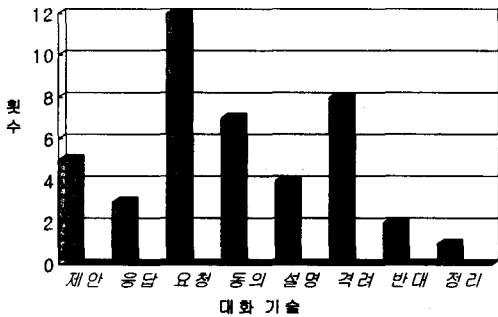
4.2 협동학습 관리 에이전트



<그림 2> 협동학습 관리 에이전트의 구성

협동학습 관리 에이전트는 크게 모니터링 모듈, 양적 분석 모듈, 질적 분석 모듈, 조언 모듈로 구성된다. 모니터링 모듈은 공유 작업 공간에서 발생하는 협동학습에 관한 학습자 상호작용을 모니터링하여 저장한다. 양적 분석 모듈은 학습자들이 협동학습을 하는 과정에서 어떠한 대화 기술을 얼마나 사용하였는지에 대해 전체적인 분석 및 개인별 분석을 그래프 형식으로 보여주며, 또한 학습자별로 진행과정에서 사용한 대화기술들에 대한

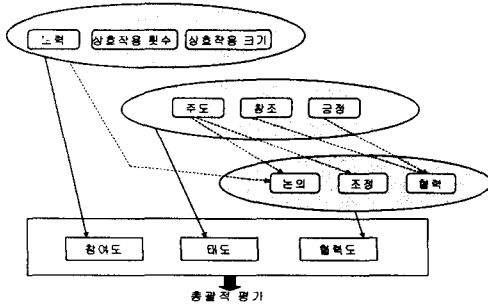
이력을 분석하여 보여준다. <그림 3>은 협동학습 과정중에 발생된 상호작용에 대한 전체적인 분석내용을 보여주는 그래프이다. 질적 분석 모듈은 학습자 상호작용에 관한 데이터를 토대로 협동학습 과정을 좀더 심도있게 진단하기 위한 모듈로 협동학습에 임하는 학습자의 태도, 참여 정도, 학습자간의 협력 정도와 같은 3가지 항목들을 분석하여 총괄적 평가를 한다. 이러한 질적 분석 결과를 가지고 조건 모듈에서는 협동학습을 개선하기 위한 메시지들을 학습자들에게 제공한다.



<그림 3> 협동학습 과정에 발생된 전체 상호작용에 대한 분석 내용

<표 2> 협동학습의 기여에 관한 속성 및 대화기술과 관련된 속성값

대화 기술	협동학습의 기여에 관한 속성					
	노력	주도	합의	논의	공정	조정
제안	10	10	8	2	1	0
응답	8	3	4	2	5	0
요청	2	4	4	2	1	0
반대	2	1	3	8	0	2
설명	9	5	4	2	5	5
격려	2	2	0	0	9	10
정리	2	8	3	0	1	8
동의	2	2	3	8	10	2



<그림 4> 질적 분석을 위한 항목 및 속성들과의 관련성

본 연구에서는 질적 분석을 위해 협동학습의 기여에 관한 속성들을 정의하고, 그 속성들의 값을 협동학습 과정 중에 발생하는 학습자들의 대화기술과 관련하여 <표 2>와 같이 부여하였다. <표 2>에서 볼 수 있는 바와 같이 협동학습의 기여에 관련된 속성들은 노력, 주도, 창의, 논의, 공정, 조정 등 6가지로 정의되었다. 이러한 속성들의 값은 질적 분석을 위한 3가지 항목을 진단하는데 사용되며, <그림 4>는 각 항목과 관련된 속성들의 관계를 보여주고 있다. 각 항목은 관련된 속성들의 값들로부터 퍼지 추론을 통해 그 정도 값을 계산하게 된다.

5. 결론

본 연구에서는 웹기반 적응형 교수 시스템에서 협동학습을 지원하기 위한 방법을 제안하였다. 본 시스템에서는 협동학습 과정에서 발생하는 학습자들의 상호작용에 대해 단순히 분석하는 기존의 협동학습 시스템들과는 달리 협동학습에 관한 질적 분석을 통해 좀더 심도있게 협동학습을 분석하여 이에 적절한 조언을 제공할 수 있도록 하였다. 이를 위해 먼저, 사용자 상호작용에 관한 대화기술을 분류하였으며, 협동학습의 기여에 관련된 속성을 정의하고, 대화 기술과 관련하여 속성값을 부여하였다. 또한 질적 분석을 위한 3가지 항목을 제안하고, 이와 관련된 속성들의 관계를 정의하였다. 각 항목의 값을 계산하기 위해 관련된 속성들 값에 퍼지 추론을 적용한다.

향후 과제로서, 현재 구현 중인 협동학습에 관한 모듈들을 실제 학습과정에서 적용하여 분석하는 과정이 요구된다.

참고문헌

- [1] Brusilovsky, P., "Adaptive educational system on the world web : A review of available technologies," <http://www-am.cs.umass.edu/~stern/webbits/brusilovsky.html>
- [2] Ogata, H., Matsuura, K., & Yano, Y., "Active knowledge awareness map: visualizing learners activities in a Web Based CSCL environment," *Intl. Workshop on New Technologies in Collaborative Learning*, Tokushima, Japan, 2000.
- [3] Barrons, B., & Verdejo, M. F., "Analysing student interaction processes in order to improve collaboration : The DEGREE approach," *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 11, 221-241, 2000.
- [4] Vizcaino, A., et al., "An adaptive collaborative environment to development good habits in programming," *Proc. of the 5th Intl. Conf. on Intelligent Tutoring Systems*, Montreal, Canada, 262-271, 2000.
- [5] Constantino-Gonzalez, M., & Suthers, D., "A Coached collaborative learning environment for Entity-Relationship modeling," *Proc. of the 5th Intl. Conf. on Intelligent Tutoring System*, 324-333. 2000.
- [6] Jermann, P., Soller, A., & Muehlenbrock, M., "From mirroring to guiding: A Review of state of the art technology for supporting collaborative learning," *Proc. of First European Conf. on Computer-Supported Collaborative Learning*, 324-331, 2001.
- [7] Rosatelli, M., et al., "LeCs: A collaborative case study system," *Proc. of the 5th International Conf. on Intelligent Tutoring System*, Montreal, pp.242-251, 2000.