

# 에이전트를 이용한 맞춤형 코스웨어의 설계 및 구현

허 선 영<sup>†</sup> · 김 은 경<sup>\*\*</sup>

## 요 약

최근 웹을 기반으로 교수-학습이 이루어지는 원격 교육 시스템이 급격히 증가하고 있으며, 학습자 개개인의 수준이나 학습 패턴에 맞는 맞춤형 코스웨어에 대한 요구가 증가하고 있다. 그러나, 대부분의 원격 교육 시스템들이 학습자의 수준을 고려한 맞춤형 학습을 제공하지 못하기 때문에 학습자가 학습 도중에 흥미를 쉽게 잃는 경우가 많다. 따라서 최근에는 개개인의 학습 수준과 학습 패턴을 자동으로 분석하여 차별화된 맞춤형 서비스를 제공하기 위한 많은 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 논문에서는, 컴퓨터 활용을 학습하기 위한 목적으로, 교수/조교/학생/모니터 에이전트라는 4종류의 에이전트가 서로 협력하여 학습자에게 적합한 학습 내용을 제공하는 맞춤형 코스웨어를 설계 및 구현하였다.

**키워드 :** 원격 교육, 교수-학습, 맞춤형 코스웨어, 에이전트

## Design and Implementation of a Customized Courseware using Agents

Sun-Young Heo<sup>†</sup> · Eun Gyung Kim<sup>\*\*</sup>

### ABSTRACT

Recently, remote education systems for web-based teaching-studying are rapidly increased. Also, a request for customized courseware suitable for individual learner's level and learning pattern is increasing. But, most remote education systems do not provide customized learning service fit for each learner's level and lots of learners easily lose their interest in studying. Therefore, a lot of researchers have tried to provide personalized customized learning service by analyzing learner's level and learning pattern automatically with agents.

In this paper, we designed and implemented a customized courseware for studying the computer application. There are four agents such as professor, assistant, student, and monitor agent in CCA and they cooperate with each other to provide learning contents suited to each learner's level.

**Key Words :** Remote Education, Teaching-learning, Customized Courseware, Agent

### 1. 서 론

최근 인터넷을 통한 원격 교육 서비스의 급속한 확산으로, 학습자 개개인의 수준이나 학습 패턴에 맞는 맞춤형 코스웨어에 대한 요구가 증가하고 있다. 그러나 대부분의 시스템이 학습자의 수준에 적합한 맞춤형 코스웨어를 제공하지 못하기 때문에 학습자가 학습도중에 흥미를 쉽게 잃는 경우가 많다. 따라서 최근에는 에이전트를 이용해서 개개인의 학습 수준과 학습 패턴을 자동으로 분석하여 차별화된 서비스를 제공하기 위한 많은 연구가 활발히 진행되고 있다[17, 18].

본 논문에서 설계 및 구현한 CCA는 학습자의 수준을 5단계로 세분화하여 평가하였으며, 절(Section) 대신 프

레이미(Frame) 단위로 학습 내용을 구성하여 학습자에게 제공하고 있다[9]. 또한, 학습 만족도를 높이기 위하여 학습도중 질의응답과 학습 평가 단계에서 힌트 및 새로운 문제의 제공이라는 다양한 피드백을 제공하는 맞춤형 코스웨어를 제공하고 있다.

### 2. 관련 연구

바람직한 맞춤형 코스웨어는 각 학습자의 학습 상태를 파악하여 적절한 학습 진도를 가이드하고, 학습자와 실시간에 상호작용이 가능하도록 구축함으로써 학습자의 흥미를 유발하고 학습 성취도를 향상시킬 수 있어야 한다[8]. 따라서 최근에는 에이전트를 이용해서 개개인의 학습 성향을 자동으로 분석하여, 차별화된 서비스를 제공하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다[1].

예를 들면, CSMA(Course Scheduling Multi-Agent)

<sup>†</sup> 준 회원 : 한국기술교육대학교 전기전자공학과 컴퓨터공학전공 박사과정

<sup>\*\*</sup> 종신회원 : 한국기술교육대학교 정보기술공학부 교수

논문접수 : 2006년 2월 23일, 심사완료 : 2006년 8월 9일

[2]의 경우, 학습자 개인의 코스에 대한 이해 수준과 학습 효과에 대한 피드백을 지속적으로 에이전트가 학습하여 최적으로 스케줄링된 코스를 서비스함으로써 학습자에게 최대한의 학습효과를 이룰 수 있도록 하였다.

CAL(Character Agent for Learning) 시스템[13]은 3개의 웹 에이전트를 활용해서 학습자에게 적응적 학습 환경을 제공[14, 16]할 뿐만 아니라, 학습자의 웹 활동에 대한 프로파일로 기초하여 코칭이나 피드백을 제공[3, 6, 15]하여 학습자가 학습에 적극적으로 참여할 수 있도록 지원한다. [7]의 연구에서는 반복적인 평가를 통해 학습자가 일정한 수준에 도달할 수 있도록 도와주기 위해, 학습자의 수준 평가 항목으로 평가 문제의 중요도와 난이도, 복잡도 그리고 시간을 고려하여 평가하고 있다.

[11]의 경우, 학습자의 능력을 평가하기 위해 관찰된 데이터들은 명확하지 않을 수 있고, 애매한 데이터를 포함할 수 있기 때문에 이를 판별하기 위한 퍼지 집합(fuzzy set)을 이용하고 있다[12]. [10]의 경우에는 원격 학습 시스템에서 퍼지 논리에 의한 학습자의 지식을 평가하는 방법을 제시하였다.

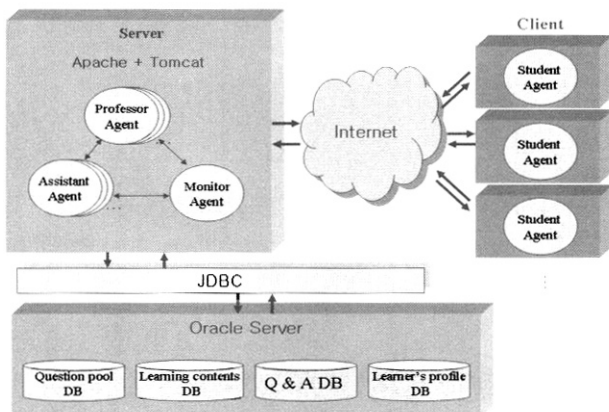
최숙영[5]의 경우, 각 단원의 학습을 지속적으로 모니터링하고 평가하여 학습자의 학습 성취도를 계산하며, 이 성취도를 에이전트 스케줄에 적용하여 학습자에게 적합한 코스를 제공하고 있다. 또한, 학습자의 코스에 대한 이해 수준과 학습 효과에 대한 피드백을 에이전트가 지속적으로 학습(learning)하여 최적으로 스케줄링된 코스를 서비스하고 있다[4].

본 논문에서는 기존 학습자 프로파일 DB의 자료와 에이전트가 수집한 학습자 정보를 기초로 하여 학습 내용을 생성함으로써 학습자의 학습 수준에 적합한 학습 내용을 제공하고, 학습자의 학습 상태에 따라 학습 진도를 가이드할 수 있는 맞춤형 코스웨어를 구현하였다.

### 3. CCA의 설계 및 구현

#### 3.1 CCA의 설계

(그림 1)에서 알 수 있듯이, 본 논문에서 설계한 맞춤형



(그림 1) CCA 구성도

형 코스웨어 시스템은 크게 교수 에이전트, 조교 에이전트, 학생 에이전트, 모니터 에이전트라는 4종류의 에이전트와 4개의 DB로 구성된다. 각 에이전트의 자세한 기능은 3.3절에 기술하였다.

본 시스템을 구성하는 4개의 DB는 학습자 프로파일 DB, 학습 내용 DB, 문제 은행 DB, 질의응답 DB이며, 각 DB의 기능은 다음과 같다.

- 1) 학습자 프로파일 DB: 학습자가 등록한 기본 정보 및 학습이 진행되는 동안 학습 경로 및 학습 진행 속도, 분제 풀이에 의한 학업 성취도 등을 저장하며, 교수 에이전트가 학습 모델 및 평가 모델 생성 시에 활용한다.
- 2) 학습 내용 DB: 학습자에게 제시할 학습 내용이 질의 하위 항목인 프레임의 학습 목표에 따라 저장되어 있다. 학습 모델을 생성할 때 각 학습자에게 적합한 학습 경로를 제시하기 위해서 프레임의 각 학습 목표별로 3개 이상의 수준이 구분될 수 있도록 학습 내용을 세분화하여 구성하였다.
- 3) 문제은행 DB: 학습자의 학업 성취도를 평가하는데 활용될 평가 문항은 프레임별, 학습 목표별, 난이도별로 구분하여 저장하고, 평가 단계에서 오답이 발생했을 때 제시하기 위한 각 문항별 힌트도 저장되어 있다.
- 4) 질의응답 DB: 문제은행 DB처럼 프레임별, 학습 목표별, 난이도별로 예상되는 질의 및 답변을 저장하고, 각 프레임과 학습 목표 간의 연관성을 고려하여 저장하였다.

#### 3.2 CCA의 구현

본 논문에서 제안하고 있는 맞춤형 코스웨어(CCA)의 개발 환경은 <표 1>과 같다.

CCA는 컴퓨터 활용을 학습하기 위한 목적으로 Apache, Tomcat 환경에서 java, xml, jsp를 이용하여 개발되었으며, 현재 대전 대우직업전문학교에서 활용하고 있다. 특히 서버에 생성된 교수 에이전트가 DB에 빈번하게 접속함으로써 오버헤드가 발생할 수 있으므로 서버의 부하를 감소시킬 수 있도록 Servlet을 활용한 JDBC 연동 방식을 사용하였다. 또한, 교수 에이전트와 조교 에이전트가 접근 가능한 것을 서비스함으로써 교수 및 조교 에이전트가 자료를 검색하는데 걸리는 시간을 단축하였다.

<표 1> CCA의 개발 환경

구분	사양
운영체제	Windows 2000 Server
웹서버	Tomcat4.0 + Apache3.0
DBMS	Oracle 8.0
구현 언어	DHTML, Javascript, Java2, JSP

#### 3.3 CCA의 특징

- 1) 학습자의 학습이 지연되는 경우, 학생 에이전트가

학습자에게 보낸 “현재의 학습 내용이 어려우십니까?”라는 질의에 대한 답변을 분석하여 학습 내용의 어려움을 호소한 경우 학습 내용을 재구성하여 참고 자료로 제공하고, 학습자의 수준을 평가하는 기초 자료로 활용한다.

- 2) 여러 학습자가 교수 에이전트를 점유하는 경우 교수 에이전트의 부하가 예상되는 관계로 교수 에이전트의 역할을 조교 에이전트가 나누어 수행하게 했으며, 서버에 클라이언트로부터의 빈번한 접속이 예상되는 평가단계의 경우에는 정답을 학생 에이전트에게 주어 오답인 경우에만 서버에 접근하도록 함으로써 서버로의 접근을 최소화하였다.
- 3) 평가 단계에서의 다양한 피드백을 위하여 오답 문항과 관련된 프레임의 오답율이 50%미만인 경우에는 새로운 문항을 제시하였고 50% 이상인 경우에는 오답 문항에 대한 힌트를 제공함으로써 현재 학습한 내용에 대해 다시 학습하고 다음 단원으로 진행할 수 있도록 하였다.
- 4) 학습자의 수준에 적합한 학습 내용을 제공하기 위하여 학습 내용을 질의 하위 항목인 프레임의 학습 목표에 따라 수준별로 저장하고 학습 모델을 생성할 때 각 학습자에게 적합한 학습 경로를 제시하기 위해서 프레임의 각 학습 목표별로 3개 이상의 수준이 구분될 수 있도록 학습 내용을 세분화하여 구성하였다.

### 3.4 에이전트의 기능

#### 3.4.1 교수 에이전트

사용자 프로파일 DB에서 학습자의 정보를 확인한 다음, 학습 경로, 프레임별 학습 진행 속도 및 질의 횟수, 접속 횟수, 수행 평가에 관한 자료 등을 기초로 학습자의 학습 진행 상황과 학업 성취 정도를 평가한다. 평가 결과에 따라 학습 목표를 설정하고, 학습 목표 달성에 적합한 학습 모델 및 평가 모델을 결정하여 학생 에이전트에게

전달한다.

#### 3.4.2 조교 에이전트

학습자의 간단한 질문에 답하고, 직접 답변이 곤란한 질의를 교수 에이전트에게 전달하는 등, 교수 에이전트의 부하를 줄이기 위해 학생 5~10명당 하나의 조교 에이전트가 생성되며, 학습자의 출결 상태 및 학습 진도를 학습자에게 주단위로 알려주는 역할을 한다.

#### 3.4.3 모니터 에이전트

학생 에이전트에 필요한 교수 및 조교 에이전트를 할당하고, DB에서 학습자의 학습 정보를 가져와서 교수 에이전트에게 전달하며, 학습자의 정보를 수집하는 역할을 한다.

#### 3.4.4 학생 에이전트

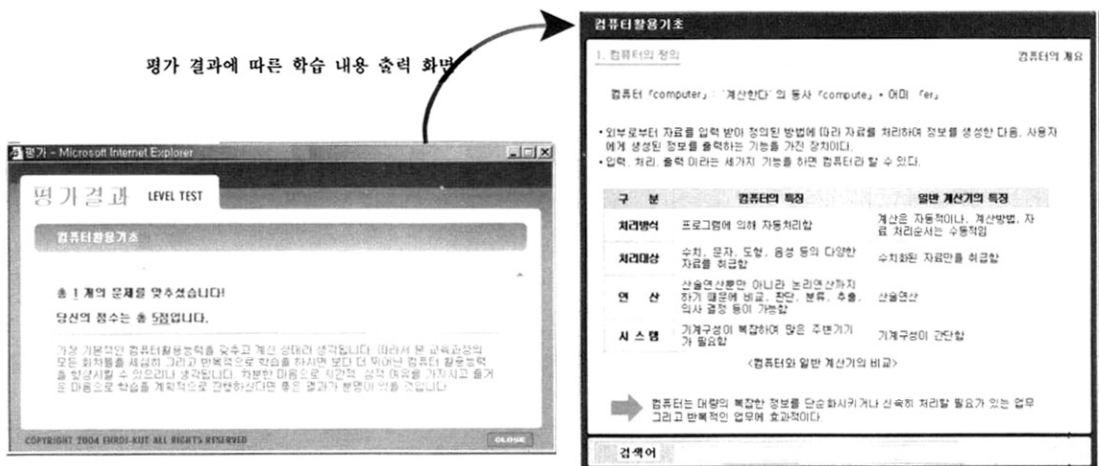
학습자가 로그인하면, 모니터 에이전트에게 학습자 정보를 전달하고, 교수 에이전트가 전달한 학습 모델 및 평가 모델에 따라 학습자가 학습할 수 있도록 지원한다.

## 4. CCA의 처리 과정

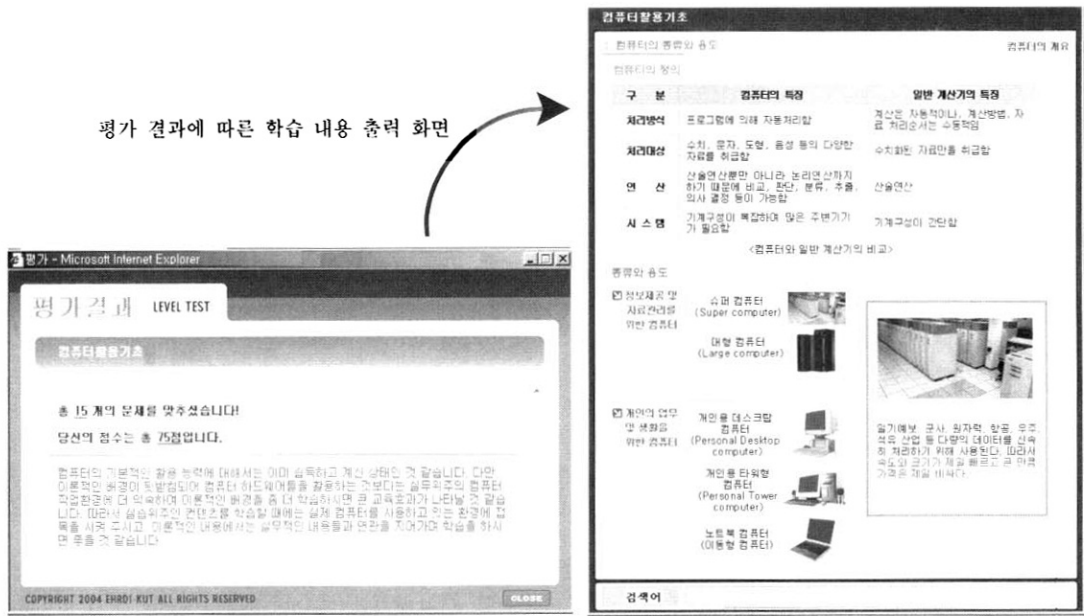
### 4.1 학습자 수준 분류

학습자의 수준에 적합한 학습 내용을 제공하기 위해서 본 시스템에서는 <표 2>와 같이 학습자의 수준을 5 단계로 분류하였다.

학습자의 수준 집합에서 가장 낮은 단계인 Poor는 학습 수준이 매우 저조한 상태를 의미하며, 현재 학습할 내용보다는 그 학습과 관련된 선수 학습에 관한 내용을 학습할 필요가 있다. Basic은 현재 학습할 내용과 관련된 선수 학습 내용과 함께 현재 학습 내용도 학습하도록 학습 모델을 제시한다. Moderate는 현재 학습할 내용과 관련된 선수 학습 내용, 현재 학습 내용 및 현재 학습 내용과 관련 있는 다음 단원의 기초부분을 추가하여 학습할 수 있도록 하고, High는 현재 학습 내용은 요약 형태로 제시하



(그림 2) 학습 수준이 Basic인 경우 제공된 학습자의 학습 내용을 보여주는 화면



(그림 3) 학습 수준이 High인 경우 제공된 학습자의 학습 내용을 보여주는 화면

<표 2> 학습자 수준에 관한 설명

수준	설명	제공될 학습 내용
Poor	학습 수준이 매우 낮은 상태	학습 목표 중요도가 5이고, 학습목표와 프레임간의 관련도가 5이면서, 난이도가 1내지 2인 학습 내용 및 문제를 학습한다.
Basic	학습 수준이 낮은 상태	학습 목표 중요도가 4이고, 학습목표와 프레임간의 관련도가 4이면서, 난이도가 1내지 3인 학습 내용 및 문제를 학습한다.
Moderate	학습 수준이 중간인 상태	학습 목표 중요도가 3이고, 학습목표와 프레임간의 관련도가 3이면서, 난이도가 2내지 4인 학습 내용 및 문제를 학습한다.
High	학습 수준이 우수한 상태	학습 목표 중요도가 2이고, 학습목표와 프레임간의 관련도가 2이면서, 난이도가 3내지 5인 학습 내용 및 문제를 학습한다.
Excellent	학습 수준이 매우 우수한 상태	학습 목표 중요도가 1이고, 학습목표와 프레임간의 관련도가 1이면서, 난이도가 4내지 5인 학습 내용 및 문제를 학습한다.

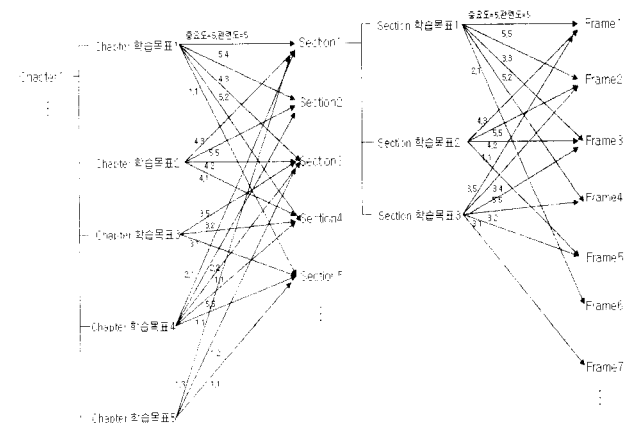
고, 현재 학습 내용과 관련 있는 다음 단원 내용을 추가한 학습 내용을 제시한다. 마지막으로, Excellent는 가장 수준이 높은 단계를 의미하며, 아주 간결하게 학습 내용을 요약한 학습 모델을 생성하여 학습할 수 있도록 한다. (그림 2)는 학습자의 수준이 Basic이라고 판단되는 학습자에게 제공되는 학습 내용이고 (그림 3)은 High라고 판단되는 학습자에게 제공되는 학습 내용을 보여주고 있다.

4.2 맞춤 코스웨어를 위한 학습 모델 생성 과정

본 논문에서는 학습 모델 생성 시 정의된 학습 목표와 학습 내용 사이의 관련도와 중요도에 따른 대응 관계를 이용하여 학습할 내용을 좀 더 명확히 표현하고, 학습자의 수준에 적절한 학습 모델을 제시한다.

(그림 4)에서 알 수 있듯이, 본 맞춤형 코스웨어의 학습 내용은 여러 개의 단원들로 구성되고, 각 단원은 여러 개의 절로 구성된다. 또한 각 절은 학습의 목표 단위인

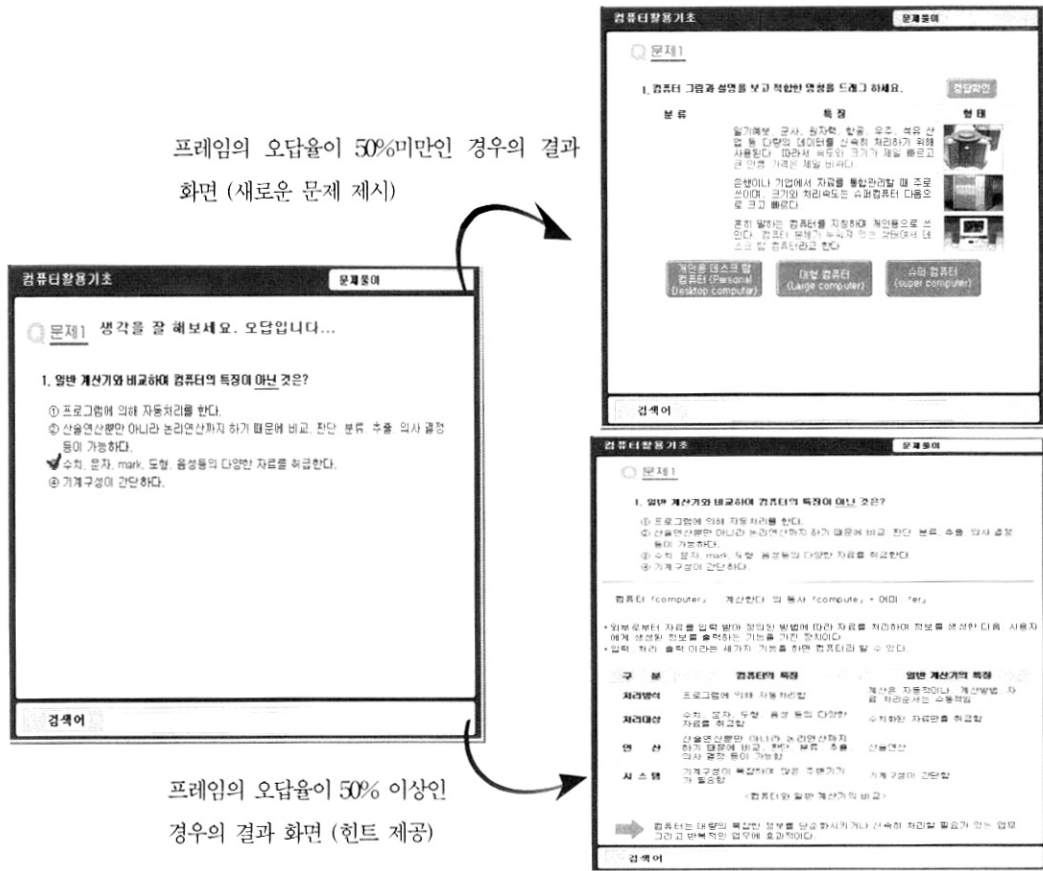
프레임들로 구성된다. 또한, 각 단원마다 하나 이상의 학습 목표를 정의하고, 각 절은 각 단원의 학습 목표와의 관련성이 정의된다. 또한 각 절마다 세부적인 학습 목표가 정의되어 있으며, 각 학습 목표와의 관련도 및 중요도에 따라 프레임들이 정의되어 있다. 각 프레임별로 수준별 평가 문제가 저장되어 있으며, 평가 문제 역시 각 절 및 프레임과 학습 목표와의 관련도 및 중요도에 따라 정의되어 있다.



(그림 4) 학습 내용을 구성하기 위한 학습목표와의 관련도 및 중요도

4.3 평가 단계에서의 오답 처리 알고리즘

CCA는 평가 단계에서 각 평가 문항에 대하여 학생 에이전트가 정오답을 확인한다. (그림 5)에서 알 수 있듯이, 학습자가 오답을 한 경우에는 학생 에이전트가 교수 에이전트에게 오답 문항에 대한 정보를 전달하고 교수 에이전트는 오답 문항 관련 프레임에 대한 오답율을 구하고 이 오답율에 따라 힌트 또는 관련 문제를 제공한다. 오답 문항 관련 프레임의 오답율이 50% 미만인 경우



(그림 5) 평가 단계에서 오답을 한 문항의 오답율에 따른 처리 결과

에는 해당 프레임과 관련된 문제 중에 하나를 제시하고, 50%이상인 경우에는 학습이 제대로 이루어지지 않았다고 판단하여 반복 학습을 위한 힌트를 제공한다. (그림 5)는 이 과정을 보여주고 있다.

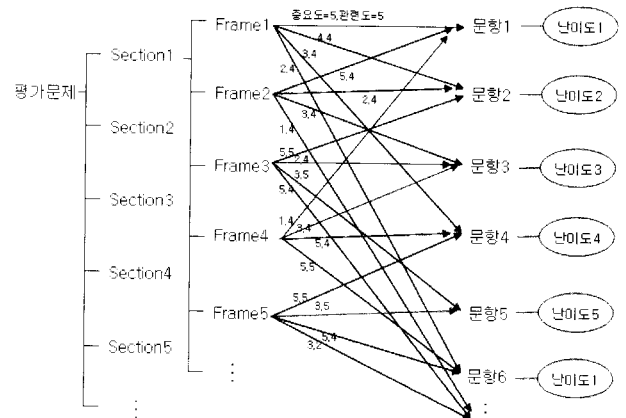
4.4 반복 학습 처리 과정

본 맞춤형 코스웨어에서는 평가 단계에서 힌트를 제공할 뿐 아니라, 평가를 마친 후에 평가 결과를 분석하여 학습자에게 반복시킬 학습 내용을 구성하여 학습자에게 제공한다. (그림 6)은 각 평가 문항의 난이도와 각 평가 문항과 프레임간의 중요도와 관련도를 도식화한 것이다.

반복 학습의 경우 학습한 내용을 무조건 다시 제공하게 되면, 이미 학습이 잘 이루어져 이해한 내용도 포함되어 있기 때문에 학습 효과가 떨어지고 지루해 할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 (그림 6)의 평가 문항의 난이도와 각 평가 문항과 프레임간의 중요도와 관련도를 기초로 하여, 학습 내용을 크게 두 가지로 구분하여 제공한다.

먼저, 학습한 내용 중에서 이해가 충분히 되지 않아 오답을 한 경우와 학습이 이루어지지 않아 오답을 한 경우로 구분된다. 첫 번째는 반복 학습을 할 경우에 참조되며, 두 번째는 학습을 다시 시작할 경우에 참조되도록 하였다. 학습이 이루어진 프레임과 관련된 문제를 맞힌 경우에는 'Complete'로 표시하고, 학습이 이루어진 프레임

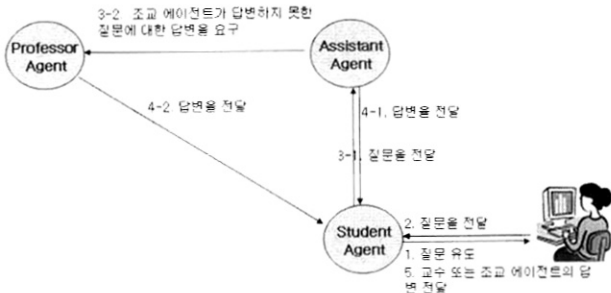
과 관련된 문제를 틀린 경우에는 'Review'로 표시한다. 또한, 학습이 이루어지지 않은 문제에 대해서 틀린 경우에는 'No study'로 표시하고, 학습은 이루어지지 않았지만 문제를 해결한 경우에는 'Known'로 표시한다. 학습 평가가 이루어진 후, 반복 학습을 위한 내용을 학습자에게 제공하기 위해 교수 에이전트는 분석 결과가 'Review'인 프레임들만을 동적으로 연결하여 학습 모델을 구성하게 되며, 이때 학습자의 수준에 적합한 프레임들만을 동적으로 연결하게 된다.



(그림 6) 평가 문항과 프레임간의 관련도 및 중요도

### 5. 에이전트들 간의 상호작용

CCA에서는 학습자가 평균 학습 속도보다 느리다고 판단될 경우, 학생 에이전트가 학습자에게 질의를 유도하고, 조교 또는 교수 에이전트는 학습자로부터 전달된 돌발적인 질의를 처리하게 된다. 이때, 전달되어진 질의에 대한 답변 처리는 조교 에이전트가 답변할 수 있는 질의와 교수 에이전트가 답변할 수 있는 질의로 구분되어 있다. 따라서 학습자의 질의를 학생 에이전트로부터 전달받은 조교 에이전트는 질문의 난이도를 체크하여, 직접 답변하기 곤란한 질의를 교수 에이전트에게 전달한다. 이처럼 학습 도중에 발생한 학습자의 돌발적인 질의를 처리하는 과정을 도식화하면 (그림 7)과 같다.



(그림 7) 질의 처리를 위한 상호작용

만일, 조교나 교수 에이전트가 평균 응답 시간 내에 학습자에게 답변을 하지 못하는 경우, 학생 에이전트가 모니터 에이전트에게 이를 통보한다. (그림 8)은 이 과정을 도식화한 것이다.

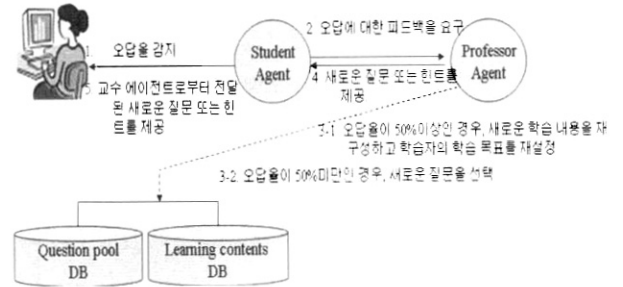


(그림 8) 질의에 대한 답변이 지연된 경우의 처리 과정

모니터 에이전트는 답변이 지연되는 이유가 네트워크 트래픽의 문제인지, 교수와 조교 에이전트의 부하 문제인지를 파악한다. 네트워크의 부하 문제라고 판단되면 답변 독촉을 지연하고, 에이전트의 부하라고 판단되면 새로운 조교 또는 교수 에이전트를 생성해서 답변을 요구한다.

한편, 평가 단계에서 학습자가 오답을 한 경우, 학생 에이전트가 교수 에이전트에게 이를 전달하고, 교수 에이전트는 오답 문항의 관련 프레임의 전체 오답율을 구한다. 오답율이 50% 이상인 경우, 학습 목표를 재설정하여

관련 학습 내용을 힌트로 제공하고, 50% 미만인 경우에는 문제를 다시 선정하여 제공함으로써 학습 목표 달성 여부를 다시 확인한다. (그림 9)는 오답 처리 과정을 보여주고 있다.



(그림 9) 오답 처리를 위한 상호작용

### 6. 평가 및 비교 분석

CCA의 효과를 검증하기 위해 120명의 학생을 60명씩 (poor:8명, basic:20명, moderate:10명, high:15명, excellent:7명) A반과 B반으로 나누어 선발하고, 각 반의 구성원들의 수준이 비슷한지를 판단하기 위하여 사전검사를 실시하였다. 먼저, 본 시스템에서 에이전트 기능을 제거한 시스템 상에서 한 단원을 임의로 선정하고, 40개의 평가문항을 제시하여 학업 성취도를 사전 검사하였으며, 이때 문항 당 1점으로 배점하여 평가하였다. 평가 결과 <표 3>과 같이 두 반의 평균 및 표준편차가 유사하며, 결과적으로 두 반의 학습자 수준이 비슷한 것을 알 수 있다.

A반을 대상으로 각 프레임별로 학습 수준을 평가하여 학습자의 수준에 맞는 학습 내용 및 평가 자료 등을 제공하는 CCA를 이용하여 1주일에 1일 2시간씩 10주 동안 학습을 진행하였다. 또한, B반을 대상으로 모든 학생들에게 동일한 학습 내용 및 평가 자료를 제공하도록 구현한 일반 코스웨어를 이용하여, 하루에 2시간씩 10주 동안 학습을 진행하여, 각각의 학업 성취도를 비교하였다. <표 4>는 이 두 코스웨어를 이용한 두 반의 학업 성취도를 비교한 것이다.

<표 3> A반과 B반의 학업성취도 사전검사

구분	인원	평균	표준편차
A반	60	33.43	4.12
B반	60	34.40	4.11

<표 4> 학업성취도 비교

구분	인원	평균	표준편차
A반(맞춤형 코스웨어)	60	34.35	3.01
B반(일반 코스웨어)	60	33.05	4.50

<표 4>에서 알 수 있듯이 CCA를 이용해서 학습한 A반의 평균은 사전 평가의 평균보다 0.92점 향상되었으며, 표준편차도 사전 평가의 편차보다 1.11만큼 감소하였다. B반의 경우, 학습한 후의 평균이 사전 평균보다 1.53점 감소하였으며, 표준 편차는 0.39만큼 증가하였다. 즉, CCA로 학습한 학습자들이 일반 코스웨어에 비해 고른 성적분포를 보이며, 다소 성적이 향상된 것을 알 수 있다. 위의 평가를 수행한 대우직업전문학교의 규모가 작아서 소수의 인원을 대상으로 평가를 실시하였기 때문에 성능 평가에는 한계가 있으나, 위의 결과로 판단할 때, 학습자의 수준을 고려한 맞춤형 학습을 제공하는 CCA가 학습자의 수준을 고려하지 않고 동일한 학습 내용을 제공하는 일반 코스웨어에 비해 학업 성취도를 향상시키는 것으로 판단할 수 있다.

### 7. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서 설계 및 구현한 CCA는 학습자의 수준에 적합하고 학습 성향에 맞는 학습 내용을 제공하고 보다 정확한 학습자의 수준 및 성향을 파악하는데 중점을 두고 있다. 학습자의 학습 수준을 파악하고 학습 패턴을 분석하여 학습자에게 가장 적합한 학습 서비스를 제공하기 위해 에이전트를 세분화하고 질의응답 및 힌트, 학습자에게 적합한 피드백 등을 제공하도록 구현하였다.

CCA에서 제공하고 있는 학습 내용 및 힌트, 피드백에 대한 학습자의 만족도를 더 향상시키기 위해 학습 목표를 보다 세분화하고, 보다 정확한 학습자의 수준 평가를 위하여 수준 평가 항목을 더 세밀하게 수정, 보완할 계획이다. 또한 학습자가 원하는 정보를 검색할 수 있는 서비스를 추가함으로써 보다 많은 정보를 학습자가 제공받을 수 있도록 할 계획이다.

### 참 고 문 헌

[1] 김혜성, "학습자 특성 기반 웹 코스웨어 지원을 위한 정보처리 에이전트의 설계 및 구현," 한국교원대학교 석사학위논문, 2003.  
 [2] 박재표 외 3인, "학습 평가 분석을 이용한 웹기반 코스 스케줄링 멀티 에이전트 시스템", 컴퓨터교육학회논문지, Vol.7, No.1, pp.97-106, 2004.  
 [3] 백장현 외 2인, "웹 기반 교정적 피드백 유형이 학업성취도에 미치는 영향", 한국컴퓨터교육학회, 5(3), pp.59-67, 2002.  
 [4] 김태석 외3인, "취약성 분석 알고리즘을 이용한 학습자 중심의 코스 스케줄링 멀티 에이전트 시스템의 설계," 정보처리학회 논문지A 제8권 제4호, pp.512-521, 2001.  
 [5] 최수영 외1명, "적응형 교수 학습을 위한 퍼지 집합 기반 에이

전트 시스템," 정보처리학회논문지A 제10-A권 제4호, pp. 321-330, 2003.  
 [6] 한용재 외 3인, "컴퓨터교육 : 전공 분야 심화 학습을 위한 모바일 코스 코디네이터 시스템", 정보처리학회논문지A, pp. 285-296, 2004.  
 [7] Y. K. Baek and S. C. Kang., "Desginig and Implementing an Adaptive Web Agent for Facilitating learning Paticipation in E-Learning," In the Proc. of ICCE, 2001.  
 [8] Bauer, M., Dengler, D., Paul, G., "Instructible Information Agents for Web Mining," Proceedings of the 2000 international conference on Intelligent user interfaces, pp. 21-28, 2000.  
 [9] 허선영, 김은경, "에이전트를 활용한 원격 교육 시스템," 정보처리학회 추계학술발표 논문집, pp.1085-1088, 2004.  
 [10] T. Vasileva, V. Trajkovic, D. Davcev, "Experimental Data about Knowledge Evaluation in a Distance Learning System," In the Proc. of IFSA/NAFIPS, pp.19-24, 2001.  
 [11] G. D. Magoulas, K. A. Papanikolaou and M. Grigoradou, "Towards a Computationally Intelligent Lesson Adaptation for a Distance learning Course," In proc. of the INNS-IEEE International Joint Conference on Neural Networks, pp.629-634, 2000.  
 [12] D. Xu, H. Wang and K. Su, "Intelligent Student Profiling with Fuzzy Models," In the Proc. of the 35th Hawaii International Conference on system Science, 2002.  
 [13] Hyunhee Lee, Buhyun Hwang , "Design of Step-by-Step Remote Education System Based on Web Using Teacher Agent ," Dept. of Computer Science, Chonnam National University, <http://sunny.chonnam.ac.kr/prof/paper/lee.htm>, 1999.  
 [14] 강신천 외 2인, "교수-학습 지원을 위한 웹 에이전트의 설계 및 구현", 한국컴퓨터교육학회 논문지 제6권 제2호, pp. 87-94, 2003.  
 [15] 강신천, "웹기반 학습 상호작용 증진을 위한 적응적 코칭 피드백 설계원리의 탐색," 교육방송연구6(1), pp.6-25, 2000.  
 [16] 박선주, "이동 에이전트를 활용한 웹기반 교수-학습시스템," 광주교육대학교 학술연구비 지원 연구과제 결과 보고서, 2001.  
 [17] 고주연, 박선주, "에이전트 기반 교수-학습 시스템에서의 학습자 모델링," 한국정보교육학회 학술발표논문집, pp. 156-164, 2000.  
 [18] 김도윤 외 2인, "Productivity S/W 학습용 웹 코스웨어에서 상황맥락적 오류교정 패드백이 학업성취도에 미치는 영향", 컴퓨터교육학회논문지, pp.141-149, 2004.



### 허 선 영

e-mail : hsysj119@naver.com

1996년 대전대학교 전자계산학과(이학사)

2005년 한국기술교육대학교 전기전자공학과  
(공학석사)

2005년~현재 한국기술교육대학교 대학원  
전기전자공학과 컴퓨터공학전공  
박사과정

관심분야: 지능형 에이전트, 시멘틱 웹 등



### 김 은 경

e-mail egkim@kut.ac.kr

1984년 숙명여자대학교 물리학과(이학사)

1987년 중앙대학교 대학원 전자계산학과  
(이학석사)

1991년 중앙대학교 대학원 컴퓨터공학과  
(공학석사)

1992년~현재 한국기술교육대학교 정보기술공학부 교수

관심분야: 지능형 에이전트, 시멘틱 웹, 분산인공지능 등