

# 지능형 교육시스템을 위한 적응적 교수모듈

이성곤\* · 유영동\*\*

\*호남대학교 일반대학원 컴퓨터공학과

\*\*호남대학교 소프트웨어공학과

## Adaptive Tutoring Module for Intelligent Tutoring Systems

Seong-Gon Lee\*, Young-dong Yoo\*\*

\*Dept of Computer Engineering Graduate school Honam university

\*\* Dept of Software Engineering, Honam university

본 논문에서는 지능형 교수시스템에서 필요한 교수 모듈을 분석하고 이에 근거하여 새로운 교수모듈을 제시하고 구현하였다. 학습자의 학습능력을 평가하고 이에 따른 교수 전략을 세우고 교수방법을 설정하기 위하여 학습자의 성향을 정확히 파악하여야한다. 따라서 본 논문에서는 구축된 지식베이스와 학습자 성향을 파악하는 history database를 근거하여 개념 지도(concept map)을 이용하여 학습자 성향과 학습자의 지식 정도를 정확히 파악하여 교수모듈을 제시·구현하였다.

### 1. 서론

지능형 교육시스템(Intelligent Tutoring System)은 컴퓨터 보조학습의 한계를 극복하기 위하여 인공지능 기법을 도입하여 학습자의 현재 상황에 적절한 동적이고 융통성있는 교육 여건을 지원하는 시스템이다. ITS는 정의영역을 위한 전문가모듈과 학습자 모듈을 가지고 있다[1]. 이와 같은 모듈은 상황에 따른 교수법이 적용되어 질 수 있게한다. 상황에 따른 교수법이 적용되기 위해서는 효율적인 교수모듈이 필수적이다.

교수 모듈은 학생을 어떻게 가르치는 것이 최적의 교수법인지에 관한 정보가 수록되어 있는 곳이다. 즉 교수 모듈은 특정 영역에 관한 학습 내용을 포함하고 학습자가 효과적인 학습 목표를 달성할 수 있는 교수방법을 제공하는 모형이다. 이 모듈에서는 왜 그리고 얼마나 자주 학생의 학습을 중단시키고 학습 진행에 관한 충고를 주어야 하는지에 관한 전략이나 법칙에 의해 시스템과 학생의 상호작용이 일어나도록 하는 곳이다. 예를 들어 학습자가 틀린 답을 입력하면 이것이 계속해서 일어나는 오류인지 혹은 일시적인 실수로 일어나는 반응인지를 확인해야 한다. 이에 따라 학습자에게 주어지는 교수 방법이 달라지기 때문이다. 따라서 학습자의 상황에 따른 교수법이 적용되기 위해서는 효율적인 교수모듈은 필수적이다[2, 3, 8, 10, 11].

따라서 본 논문의 목적은 전문가에 의해서 작성된 학습 계획을 토대로 학습자의 학습수준, 학습 성향에 따른 적절한 학습 단락을 제시할 수 있는 교수모듈을 제시하는 것이다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 교수의 형태인 교과 과정 관리법, 소크라테스방법을 고찰한다. 3장에서는 구현한 교수모듈을 제시하고 4장에서는 결론 및 향후 계획을 살펴보고자 한다.

### 2. 교수의 종류

교수의 종류는 크게 코치법, 교과 과정 관리법, 소크라테스방법등을 사용한다.

#### 1) 코치법(Coaching Method)

코치법은 교육용 게임에서 많이 쓰였던 방법으로 학습자에게 필요한 기능이나 지식을 연결시킬 수 있는 환경을 제공한다. 학생이 틀린 결정을 내리면 옳은 결정을 내리도록 필요한 자료를 제시하고 연관된 지식을 제공한다

다. Goldstein의 문제해결 게임인 WUSOR혹은 WUMPUS는 이 기법을 사용하고 있다. 이러한 코치기법에서는 game 이자 simulation으로 많이 구현되고있다.

#### 2) 소크라테스식 방법(Socratic Method)

소크라테스식 방법은 학생에게 질문을 던져 학생 스스로 자기가 알고 있는 것이나 내용을 깨닫게 하는 것이다. 즉, 학생이 가지고 있는 오류를 스스로 깨닫게 한다. 이러한 방법은 Carbonell의 남미 지리 학습용 프로그램 SCHOLAR에 잘 나타나 있다. 대표적인 상호주도형 대화방식의 예이다.

#### 3) 교과과정 관리 방법 (Curriculum Method)

교과과정 관리 방법은 교사가 학습자의 기술 개발 및 교과내용 학습을 효율적으로 하도록 학습 자료를 구성하고 선택하는 방식이다. 이러한 방법은 BIP과 Lisp Tutor에 잘 나타나있다.

또한, 교수전략이 위와같은 교수형태와 같이 고려되어야 하며, 연구들의 의해 제시된 전략들은 동기유발 전략, 교수목표 제시방법, 사전지식 재생방법, 학습내용 제시방법, 학습안내 전략, 수행 유도 전략, 피드백의 종류와 방법, 평가 및 추후 지도 활동전략등이다[2, 8].

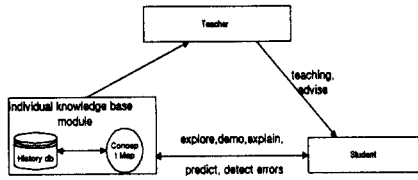
따라서 본 논문에서는 위의 사항을 기반으로하여 다음과 같은 사항을 고려하였다. 첫째 전체적인 학습목표에 따른 단계적 학습주제 선정, 둘째 단계적 학습주제에 따른 학습전략 및 행동 설정, 셋째 학습자의 반응에 따른 교수 계획 수정, 넷째 학습자의 수준 맞는 교육 실행을 고려하여 새로운 교수모듈을 제시하고자 한다.

### 3. 적응적 교수 모듈

#### 1) 교수 모듈

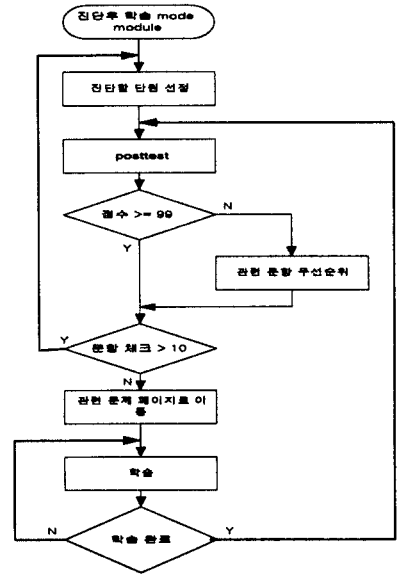
본 논문에서 제안한 교수 모듈은 구축된 지식베이스와 학습자 성향을 파악하는 history database를 근거하여 개념 지도(concept map)을 이용한 학습 과정을 적절히 조화하여 효율적인 교수방법을 제공할 수 있다. 즉 현재 학습자에게 pre-test와 post-test를 통하여 개인별 학습 자료를 입력받아 학습의 상태를 수정하여 새로운 학습자 모형을 구축한 후[4] 개념지도와 비교하여 다음에 가르치게 될 학습단락을 설정하고 이에 따라 교수(teaching)을 실시하게 된다. 이러한 과정에 따라 학습자를 평가하고 새로운 학습자 모듈을

· 본연구는 한국과학재단 특정기초연구비 (961-0100 -001-2)지원으로 수행 되었으며 지원에 감사드립니다.

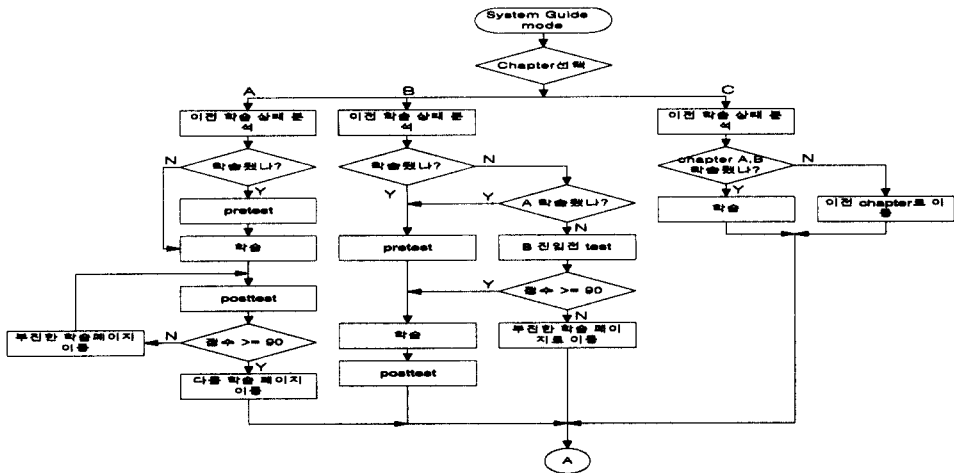


<그림1. Tutoring module >  
구축하고 앞의 과정을 반복하게 된다. 이러한 과정을 통하여 학습자에게 적절한 학습 전략과 교수계획이 제시한다. 이러한 과정을 모형으로 도시하면 다음과 같다.

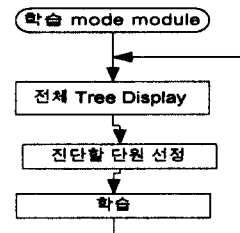
Individual knowledge base module의 기능은 다음과 같다.  
- 주제에 대한 학습자의 성취도. 이것은 Tutoring module에서 교수전략을 수립하는 기초가 된다.  
- 각 pre-test와 post-test를 통해 용이한 결과로써 학습자의 지식 상황이나 지적인 상황을 포함하고 있다[6].  
위와같은 교수모듈을 기반으로 하여, 학습자에게 보다 자유로운 학습 방향과 선택권을 제공하기 위해 다음 3가지의 학습 모드를 제공한다. 이들은 시스템가이드 모드, 진단 후 학습 모드, 그리고 브라우징 모드가 있다.  
시스템 가이드 모드로 학습자가 login후 지금까지 학습되어 온 정보를 토대로 다음 학습을 제시하는 모드이다. Browsing 모드로 학습자가 Brower(전체트리)를 통하여 임의로 특정 페이지를 학습할 수 있는데 학습만 이루어질 뿐 테스트는 이루어지지 않는다. 진단 후 학습 모드로 학습자가 Brower(전체트리)를 통하여 임의로 특정 페이지를 학습할 수 있는데 먼저 그 Chapter의 테스트가 이루어진 후 그 결과에 따라 관련 페이지로 진입하여 학습이 이루어지는 모드이다. 위에서 제시한 모드에 적용된 전략은 다음과 같다.



< 그림3. 진단 후 학습 mode 흐름도 >



<그림2. 교수 모듈 동작 과정>



<그림4. Browsing mode 흐름도>

2) 구현  
그림2에 따른 동작과정을 토대로 건축설계교육을 위한 Hypermedia지연 지능형 교수시스템에 적용하여 구현하였다.

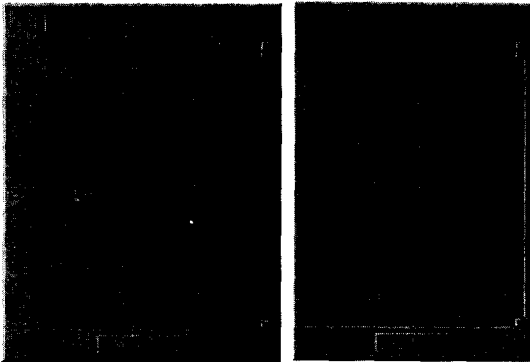
그림 1, 2, 3, 4의 모형을 건축설계교육을 위한 Hypermedia지연 지능형 교수시스템에 적용하였다. 추론과 user interface를 위하여 IRE4.0과 MTB5.0을 사용하였다. 먼저 IRE4.0을 이용한 추론과정은 다음과 같다.

이러한 추론을 MTB5.0에서 수용하여 구현한 화면은 다음과 같다.

```

(@RULE=      R_B_DW1
@INFCAT=100:
(@LHS= (>      (|B|.study_sum_code) (0))
)
(@HYPO= B_DW1)
(@RHS= (Assign (FALSE) (A_DW))
(Assign ('B_PRE') (DOWNPAGE.study_downpage))
(Assign (FALSE) (B_DW2)) )
(@EHS= (Assign (FALSE) (A_DW))
(Assign ('B') (DOWNPAGE.study_downpage)) )
)
(@RULE=      R_B_DW2
@INFCAT=50:
(@LHS= (>      (|A|.study_sum_code) (0))
)
(@HYPO= B_DW2)
(@RHS= (Assign (FALSE) (A_DW))
(Assign ('B') (DOWNPAGE.study_downpage)) )
(@EHS= (Assign ('B_IN_PRE') (DOWNPAGE.study_downpage)) )
)
    
```

<그림5. 추론과정>



<그림7 How 창>

<그림6 Why 창>

4. 결론

일반적인 교육시스템에서는 상황에 따른 학습계획이 변경되는 것이 불가능하다. 단지 프로그램 저작자에 의한 문제 선택 또는 학습단락 선택이 가능한 정도다. 그러나 본 연구에서는 pre-test, post-test를 통한 학습자의 학습 수준에 맞는 학습을 유도, 제시함으로써 효율적인 학습이 가능함과 동시에 학습효과를 극대화 시킬 수 있었다. 학습자에게 보다 자유로운 학습방향과 선택권을 제공하기 위해 시스템 가이드 모드, 진단후 학습 모드, 브라우징 모드를 구현하였다. 본 연구에서는 교습 모듈은 구축된 지식베이스와 학습자 성향을 파악하는 history database를 근거하여 개념 지도 (concept map)을 이용한 학습 과정을 적절히 조화하여 효율적인 교습방법을 제공하였다. 즉 현재 학습자에게 pre-test와 post-test를 통하여 개인별 학습 자료를 입력받아 학습의 상태를 수정하여 새로운 학습자 모형을 구축한 후 개념 지도와 비교하여 다음에 가르치게 될 학습단락을 설정하고 이에 따라 교습(teaching)을 실시하게 된다. 이러한 과정을 통하여 학습자에게 적절한 학습 전략과 교수계획이 제시된다.

향후 연구해야 할 과제는 현재는 stand alone의 시스템에서 교수모형을 설정하였으나, 향후 client/server환경 또는 인터넷을 이용한 원격교육이 이루어질 경우 교수 모델을 어떻게 제시할 수 방안을 수립하는 것이다.

참고문헌

[1] Etienne Wenger, Artificial Intelligence and Tutoring Systems Morgan Kauffmann publishers, 1987  
 [2] Young-Dong Yoo "A Hypermedia based Intelligent Tutoring System", The Journal of Mathematical Modeling and Scientific Computing, 1995  
 [3] 이성근, 유영동 "Agent를 이용한 Hypermedia지원 ITS저작도구 모형에 관한 연구", 한국 전문가시스템학회, 추계학술대회, 1998년 12월, pp237-244  
 [4] Young-Dong Yoo, "A Multi-agent approach for A Multi-layered Student Model", Proc. Of the INSIED, 1996  
 [5] Hyacinth S.Nwana, "User Modeling and User Adapted Interaction in an Intelligent Tutoring System," User Modelling and User Adapted Interaction, 1, pp.1-32, 1991  
 [6] 김상은, 유영동, 김용성 "하이퍼미디어지원 지능형 교습시스템을 위한 건축설계 교육모형 연구", 한국정보과학회, 1997 추계전산교육 논문 발표회, 1997년 11월, pp. 103-107.  
 [7] 이성근, 유영동, 차준섭 "ITS 지원 하이퍼미디어 저작도구 구조에 관한 연구", 한국통신학회 광주. 전남지부, 춘계 학술발표회, 1997년 3월, pp. 21-29.  
 [8] 유영동, "건축설계교육을 위한 Hypermedia지원 지능형 교습시스템 개발 연구", 한국과학재단 최종연구보고서, 1998년 10월  
 [9] Young-Dong Yoo, "An Intelligent agent for A Multi-layered Student Model", ICCE98, October, 1998  
 [10] Ira P. Goldstein, "The Genetic graph: a representation for the evolution of procedural knowledge", Intelligent Tutoring Systems, D.Sleeman et al. (Eds.), New York: Academic Press, pp.51-77, 1982  
 [11] 이성근, "하이퍼미디어 지원 ITS 저작도구 모형에 관한 연구", 호남대학교 석사학위논문, 1999