

지능형 교수 시스템 지원을 위한 멀티미디어 인터페이스의 설계

Design of Multimedia Interface for Intelligent Tutoring System

정상목, 이완복*
중부대학교, 중부대학교*

Jung Sang-Mok, Lee Wan-Bok*
Joongbu Univ., Joongbu Univ.*

요약

지능형 교수 시스템의 주요 구성 요소인 교수 모듈, 학습자 모듈, 전문가 모듈, 인터페이스 모듈 중에서 학습자와 가장 긴밀한 연관이 있으며 학습 시스템의 가장 큰 표현 부분에 해당하는 모듈이 인터페이스 모듈이다. 학습자에게 있어 인터페이스 모듈은 일반 이러닝 시스템뿐만 아니라 지능형 교수 시스템에서도 큰 비중을 차지하는데 아직까지 인터페이스의 개선에 관한 연구는 그리 활발하지 못한 실정이다. 이에 따라 본 연구에서는 이러닝시 학습자와 가장 상호작용이 많은 인터페이스의 개선에 관한 연구를 수행하였다. 본 연구를 위해 기존의 인터페이스의 주요 구성 요소에 대해 살펴보았으며 선행 연구의 문제점을 개선한 멀티미디어 인터페이스를 설계·구현하였다.

Abstract

Intelligent Tutoring System is composed of tutoring module, student module and expert module. Among the modules, interface module is the most closely related to students and shares the biggest part of a learning system. Interface module is important for students both in e-learning system but also in intelligent tutoring system. But research on the improvement of interface hasn't been actively done. It studied the interface improvement that has very close relation to e-Learning students. It studied the main components of the existing interface and designed multimedia interface to correct the problems of previous researches. It also suggested the method to relate it to the intelligent tutoring system.

I. 서론

컴퓨터의 보급이 활발해지고 난 이후 컴퓨터를 활용하여 교육의 효과를 극대화하려는 노력은 교육 분야를 비롯한 관련 분야에서 다양하게 이루어져 왔다. 이러한 노력은 컴퓨터가 다른 매체와는 달리 정보를 제공하고 처리하는 능력에 있어서 다른 어떠한 것들보다도 대단히 뛰어나며, 교수자와 학습자간의 역동적인 상호작용을 통해서 학습자의 반응에 대한 다양한 방법을 제공 할 수 있다는 특징 때문에 더욱 많이 행해져왔다. 그러나 과거 10여년 전까지만 하더라도 컴퓨터 하드웨어의 성능과 소프트웨어의 질적인 면 두 가지 모두가 학습의 질을 높일 수 있는 수준이 아니었기에 현실에서의 시스템 구현에는 어려움이 많았다. 하지만 최근 들어 컴퓨터의 성능이 사람들의 기대 수준으로 향상되고 소프트웨어의 수준도 높아짐에 따라 컴퓨터를 활용한 교육에 더 많은 관심이 쏟아졌다.

그로인해 인지 이론에서의 정보 처리 모형을 기반으로 컴퓨터의 정보 처리 과정을 인간의 사고 과정과 유사하게 프로그램화 하려는 시도로 인지 과학적 요소가 도입되어 컴퓨터 프로그램에 의해 구현되는 지능 연구를 하는데 많은 관심이 모아지면서 지능형 교수 시스템(ITS: Intelligent Tutoring Systems)이 등장하게 되었다 [1].

지능형 교수 시스템(ITS)은 학습자들이 추론적으로 지식을 학습할 수 있도록 한다. 그러나 ITS가 학습 과정을 주도해 나가기 때문에 종종 학습자들은 수동적이게 될 수 있다. 뿐만 아니라, ITS의 인터페이스가 혼돈을 일으켜서 전체적인 교육적 효율성을 떨어지게 할 수도 있다. 이에 본 연구는 학습자의 편의를 위한 인터페이스 제공과 학습자의 적극적인 학습태도를 유도하면서 효과적으로 학습을 이끌어가기 위해 멀티미디어 인터페이스 시스템을 제안하고자 한다.

지능형 교수 시스템은 교수 모듈, 학습자 모듈, 전문가 모듈, 인터페이스 모듈로 구성되는데 교수, 학습자, 전문가 모듈에 관한 부분은 이미 선행된 연구를 이용하고 본 연구에서는 인터페이스에 관한 연구를 하려고 한다. 인터페이스는 학습자가 지능형 교수 시스템을 직접 접하는 부분에 해당한다. 하지만 이에 대한 연구가 부족해 학습자가 학습을 진행함에 있어서 좋은 시스템을 적절히 사용하지 못하고 오히려 시스템이 학습을 방해하는 문제를 일으켰다. 이용 방법이 너무 까다롭고 심지어는 학습자가 학습에 필요한 다양한 요소들을 직접 찾아가면서 학습을 진행해야하는 등의 다양한 문제들도 상당부분 있어 왔다. 그러나 학습 효과의 극대화를 위해서 ITS의 인터페이스는 학습자 중심으로 다양한 학습 요소들이 적절히 배치되어 적시 적

소에 이용될 수 있도록 만들어져야 한다.

학습의 기본이 되는 수업 진행을 위한 동영상, 애니메이션(플래시), 그림, 웹자료 및 문서들을 기본적으로 학습할 수 있도록 제공하고 그와 더불어 실시간으로 학습자의 궁금증 해소 및 해설을 해줄 수 있도록 텍스트 및 음성을 통해 지능형 교수 시스템이 제공한다.

이미 멀티미디어 요소가 학습에 미치는 효과에 대해서는 다양한 방법으로 이미 검증되었다. 따라서 본 시스템에서는 멀티미디어 요소들을 최적화된 방법으로 학습자에게 제공하여 학습에 대한 몰입도를 높일 수 있도록 다양하며 적절하게 제공될 수 있도록 구현하였다. 또한 다른 학습자와도 실시간으로 대화를 진행할 수 있도록 그룹 토의 인터페이스를 제공함으로써 보다 효율적인 학습을 도울 수 있도록 다양한 요소들이 적절히 배치된 인터페이스를 제공할 수 있도록 시스템을 설계하는 것이 본 연구의 목적이다.

2. 지능형 교수 시스템

1. 지능형 교수시스템의 개념

Kearsley는 ITS는 학습 및 문답을 통해 학습자의 지식수준을 파악하며 그 수준에 맞는 학습을 하도록 설계된 지능을 갖춘 시스템을 의미한다고 정의내리고 있다[2]. 즉 ITS는 교수, 학습자, 시스템이 유기적으로 상호작용하고 여기에 효과적인 인터페이스가 가미되어 학습 효과를 높이고자 구성된 시스템이다.

이러한 정의와 유사한 관점에서 Ulusar는 ITS가 무엇인지를 다음과 같은 세 가지 관점에서 설명하고 있다[3].

첫째는 각각의 개별 학습자에게 적합한 교수적 접근법을 적용적으로 제공함으로써 인간교사의 수행과 유사한 기능을 제공하는 진보된 훈련 소프트웨어이다.

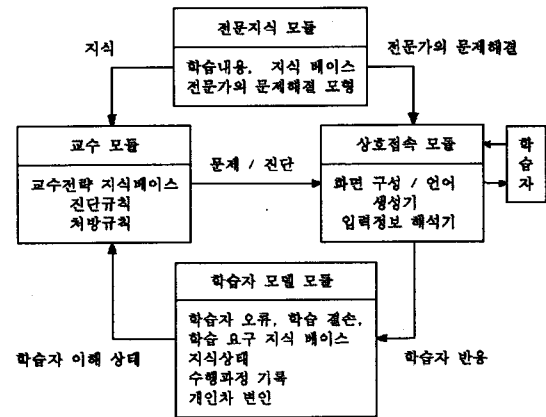
둘째는 인간교사가 하는 것처럼, ITS도 계속해서 학습자의 활동을 관찰하고 평가하며 이를 바탕으로 학습자의 지식의 수준을 유추하고 학습자가 학습을 가장 효과적으로 할 수 있는 교수적 처치는 무엇인지를 결정하는 것이다.

정리해 보면 인공지능의 개념을 교육 분야에서 적용하여 컴퓨터의 사고하는 기능과 자연스러운 대화능력, 인간교사와 유사한 방식으로 학습자의 문제를 진단하고 그에 적합한 최적의 적응적 교수를 지원하는 시스템으로 정의 내릴 수 있겠다.

2. 지능형 교수시스템의 구성요소

지능형 교수 시스템이 어떠한 체제와 구성요소를 가져야 하는가에 대하여 여러 연구들이 진행되었으며, 일반적으로 ITS가 네 가지 구성요소를 갖는다는 데 많은 학자들이 동의하고

있는데 네 가지 구성요소는 전문가 모듈(Expert Module), 교수 모듈(Tutorial Module), 인터페이스 모듈(Interface Module), 학습자 모듈(Student Module)이며 <그림 1>과 같다[4].



▶▶ 그림 1. 지능형 학습 시스템의 구성 요소

(1) 전문가 모듈(Expert Module)

전문가 모듈은 학습자에게 가르치고자 하는 주제 영역에 대하여 시스템이 가지고 ITS는 지식으로 구성되어 있다. 이것은 주로 인간 전문가가 이 영역에서 가질 수 있는 지식을 가지고 있다.

전문가 모듈은 ITS에서 전달되어진 내용을 포함하는 모델이다. 대부분의 경우에 이 주제의 표현은 교과과정으로써 학습자가 얻으려는 다양한 개념과 기술의 설명뿐만 아니라 가지고 있는 지식으로부터 새로운 지식을 유추하여 제공할 수 있는 실질적인 것이어야 한다.

(2) 학습자 모듈(Student Module)

학습자 모듈은 특정 학습 과정에 관한 학습자의 성향과 교수 영역에서 관련된 학습자의 능력을 평가하기 위해서 사용된다. 학습자 모듈은 시스템을 사용하는 개별 학습자에 관한 정보를 가지고 있다. 학습자 모듈은 학습 수행과정에서 나타난 학습자의 행위와 지식의 모든 면을 포함하여야 한다.

학습자 모듈은 학습자들의 행위를 해석하고 이러한 행위들로부터 새로운 지식을 재구성하여 학습자들의 행위를 직접적으로 관찰할 수 없는 측면까지도 추론하는 것이 가능하여야 한다. 이러한 정보의 두 가지 유형은 학습자의 문제 풀이를 지도하고 학습자의 학습 경험들을 구성하는데 자세한 교육적 결정을 지원한다.

(3) 교수 모듈(Tutorial Module)

교수 모듈은 교수자료를 모아 놓은 곳이다. 교수 자료는 시

시스템이 언제 어떻게 어떤 자료를 제시할 것인가에 관한 내용들이다. 좋은 학습 시스템은 학습자를 돕기 위하여 적용되는 다양한 전략을 가지고 있다. 교수 모듈은 이러한 전략에 대한 지식을 가지고 있어야 할뿐만 아니라 어떤 전략이 어떤 상황에 적합한지를 결정할 수 있어야 한다. 이것은 학습자가 새로운 정보를 이해하도록 유도하는 상황에서 매우 중요하다. 이러한 상황에서 학습자가 때때로 잘못을 하면 교사는 주제에 대하여 학습자가 보다 나은 이해를 하도록 해준다. 교사는 어려운 상황에 처한 학습자를 감지한 후에는 적절한 중재 시기를 결정할 수 있어야 하고 그 상황에 알맞은 지도를 하여야만 한다.

(4) 인터페이스 모듈(Interface Module)

교수 모듈에 의하여 제공 되어진 정보가 학습자에게 효과적으로 표현되어야 한다. 주제 영역에 대한 학습자의 구조가 전문가 모듈의 구조와 상당히 다르기 때문에 번역 작업은 매우 어렵다. 즉 전문가 모듈은 교사와 학습자 사이의 교습 형태를 격려하여 시스템의 내적 표현과 학습자가 이해 가능한 인터페이스 언어 사이에서 번역하여 대화를 내외로 진행시킨다. 인터페이스 모듈은 이 때 학습자와 교사 사이의 실제적인 의사 전달을 조절하기 위한 것이다.

3. 멀티미디어 인터페이스

1. 멀티미디어 인터페이스의 정의

지능형 교수 시스템의 인터페이스 영역을 말하는 것이나 모든 지능형 교수 시스템의 인터페이스를 일컫는 것은 아니다. 다양한 요소들을 유기적으로 결합하고 효율적으로 학습자에게 제시해 줄 수 있는 인터페이스를 멀티미디어 인터페이스라 부를 수 있다. 멀티미디어 인터페이스는 학습자가 무엇을 어떻게 학습해야할지 적절히 가이드 해주며 학습자가 올바르게 이해하지 못할 경우 다양한 요소들을 이용하여 학습자의 올바른 이해를 끌어 내 주어야 한다. 학습자가 학습 과정 중 특정 시점에서 무엇을 해야 하는지에 대한 제시가 없어 학습자 스스로가 무엇인가를 찾아 학습해야하거나 이런 과정 중에서 길을 잃고 헤매게 하는 것은 적절한 인터페이스가 아니다. 학습자의 학습 상황을 수시로 확인하고 학습자의 이해도가 올바르게 되면 다음 과정을 자연스럽게 진행할 수 있도록 제시해 줄 수 있어야 한다. 이러한 인터페이스를 멀티미디어 인터페이스라 부를 수 있을 것이다.

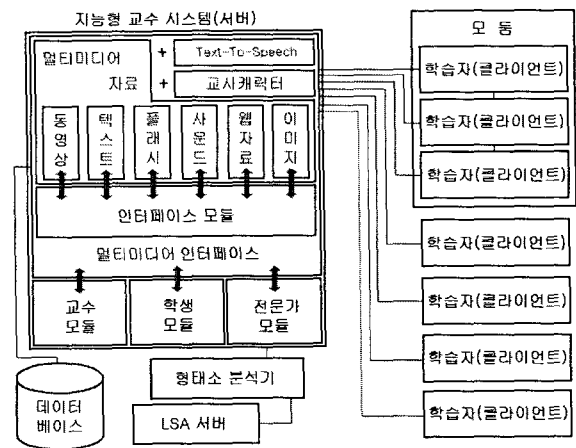
2. 멀티미디어 인터페이스의 구성요소

멀티미디어 인터페이스의 정의로부터 멀티미디어 인터페이스가 가져야할 구성 요소를 정리해 보면 다음과 같다.

- (1) 학습자 적응성: 다양한 학습자와 다양한 학습 환경 속에서 학습자에게 혼란을 겪지 않도록 시스템을 제공한다.
- (2) 학습자 모델링: 학습자에 대한 정보를 가지고 그에 적합한 콘텐츠를 제공한다.
- (3) 자연어 처리 기술: 텍스트 혹은 음성 등으로 학습자를 직접적으로 안내해줄 수 있어야 한다.
- (4) 대화 모델링: 학습자와 시스템이 대화를 나누는 형식으로 서로 상호 작용을 할 수 있어야 한다.
- (5) 기타 확장 기능: 학습자에게 다양한 방법으로 설명을 해 주고 학습자의 실수 혹은 잘못 알고 있는 사항들에 대해 지적해 줄 수 있어야 한다.

3. 멀티미디어 인터페이스의 설계

멀티미디어 인터페이스의 개념도는 아래 <그림2>와 같다. ITS는 전문가, 교수, 학습자, 인터페이스 모듈로 구성되며 인터페이스 모듈에 대해 다양한 요소와 함께 멀티미디어 인터페이스를 구성한다. 학생들은 ITS 인터페이스에 접근하게 되고 멀티미디어 인터페이스에서 제공하는 학습 내용을 학습하게 된다. 학생들이 질문하거나 대답한 내용들은 형태소 분석기를 통하여 분석되어 LSA를 통해 학생들이 얼마만큼 이해하고 있는지가 분석된다. 그 결과는 다시 멀티미디어 인터페이스를 통해 학습자에게 적합한 자료를 제공하게 된다. 데이터베이스에는 학생들에 관한 다양한 정보들이 저장되어있어 학생들의 학습 상태를 확인하고 학습 수준을 보관한 다음 학생들에게 어떤 학습 내용을 제공할 것인지 결정한다.

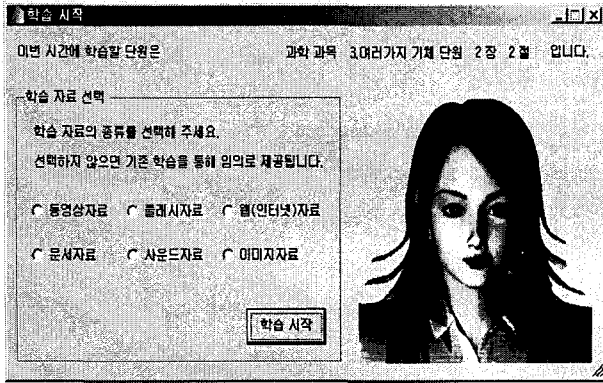


▶▶ 그림 2. 멀티미디어 인터페이스의 전체 구조도

4. 멀티미디어 인터페이스의 구현

멀티미디어 인터페이스의 학습 시작 화면은 <그림 3>와 같다. 그리고 멀티미디어 자료가 제시되는 과정은 <그림 4>~<그림 6>과 같다. 학습자가 혼란을 겪지 않도록 우측의 교사

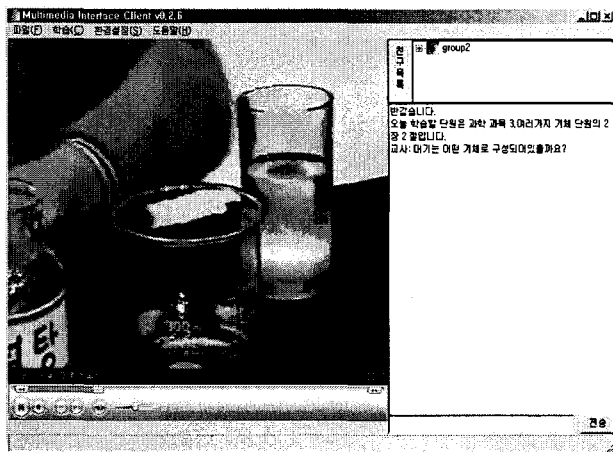
와 실시간으로 대화를 나눌 수 있는 창은 고정적으로 제공되고 좌측 화면이 학습 자료를 제공하는 화면으로 구성된다. 학습 자료가 바뀌면 좌측 화면이 변경되며 자료가 제시되지 않는 경우에는 교사가 등장하여 대화식 수업을 진행하게 된다.



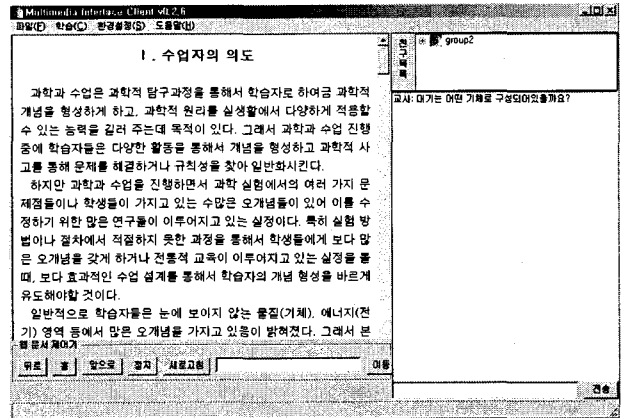
▶▶ 그림 3. 학습 자료 선택 화면



▶▶ 그림 4. 애니메이션 학습 자료 제공 화면



▶▶ 그림 5. 동영상 학습 자료 제공 화면



▶▶ 그림 6. 웹 학습 자료 제공 화면

제시되는 학습 자료들을 학습 한 뒤 질의응답을 통해 학습 이해도를 진단하게 된다. 최근 10회 동안의 질의응답 이해도를 통해 학습자의 이해도를 분석하고 그 결과를 토대로 하여 학습 진행 상황을 결정하게 된다. 학습자의 이해도가 80%이상 도달 하게 되면 형성평가를 거쳐 다음 단원으로 진행하게 된다.

4. 결론

기존의 CAI(Courseware)를 적극 활용하여 다양한 멀티미디어(문자+그림+사운드+동영상+애니메이션+웹자료)를 ITS(상호작용)에 결합하여 학습의 효율화를 높일 수 있다. 또한 기존 교수 모듈의 한계를 극복할 수 있고 인터페이스의 통합으로 학습자의 혼란을 줄여 학습의 효율성의 증대를 기대할 수 있다.

시스템 중심적인 ITS가 아니라 사용자 중심의 ITS가 되기 위해서는 인터페이스의 개발도 상당히 중요한 과제이다. 물론 교수 모듈, 학습자 모듈, 전문가 모듈도 개별적으로 많은 진보가 있어야 하겠지만 사용자가 피부로 느낄 수 있는 가장 큰 부분은 인터페이스 모듈에 해당하는 부분일 것이다. 학습자가 거부감 없이 빠른 시간에 시스템에 적응하여 학습을 진행할 수 있도록 적응에 도움을 주고 이를 통해 학습 효과를 극대화하기 위해 학습자가 요구한 것을 보조하고 학습자 모듈을 이해하고 학습자와의 계속적인 대화와 관찰을 통해 얻은 학습자 모듈로부터 새로운 것을 추정해 내며 사용자의 요구를 해석하고 학습자에게 주어진 문제를 해결할 수 있도록 도와주며 학습자 요구 분석의 결과를 학습에 반영하여 학습자에게 가장 적절하게 반응할 수 있다.

학습자는 학습을 할 때 좀 더 자신에게 맞추어진 환경에서 학습을 하면서 학습에 대한 자신감을 얻을 수 있으며 다양한 멀티미디어 요소들을 통해 지루함을 떨쳐내고 학습에 몰입할 수 있다. 또한 즉각적으로 시스템이 반응하기 때문에 자칫 지겨울 수 있는 학습 환경을 좀 더 개선할 수 있다는 기대도 할

수 있다. 현재 구현된 시스템을 현장에 적용하여 그 효과를 알아보는 연구를 수행 중에 있다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 박옥춘, "이상적인 코스웨어 설계: 인공지능적 방법의 적용을 중심으로 코스웨어 설계에 관한 기초 연구", 한국교육개발원 연구보고, KR 89-1, 1989.
- [2] Kearsley, G., "Artificial Intelligence and Instruction : Applications and Methods". Reading, MA: Addison-Wesley Publishing, 1997.
- [3] Ulsar, U.D., "Intelligent tutoring system. Retrived", March 24, 2002 from <http://coe.sdsu.edu.tr/eet/Articles/tutoringsystem/start.html>.
- [4] Clancey, W.J. "Tutoring Rules for Guiding a Case Method Dialogue.", In D. Sleeman & J.S.Brown(Eds.), Intelligent Tutoring Systems. NY:Academic Press, pp.201-225, 1982.