

전문가 시스템과 가상현실의 통합에 관한 연구

정동춘, 이상용
공주대학교 전자계산학과

Integrating Expert Systems and Virtual Reality

Dong-Chun Jeong, Sang-Yong Lee
Dept. Computer Science, Kong-Ju National University

요 약

전문가 시스템의 사용자 인터페이스는 초창기 텍스트 기반에서 시작하여 현재 멀티미디어 기반까지 발전하였다. 하지만 미리 정해져 있는 각분대로만 정보를 보여줄 수 있는 한계가 남아있기 때문에, 사용자는 보다 Interactive하면서도 현실감 있는 인터페이스에 대한 욕구가 남아 있다. 이 욕구를 만족시킬만한 사용자 인터페이스로써 본 논문에서는 가상현실을 제안하고 있다. 가상현실은 정보의 훼손 없는 전달을 보장하며, 인간 중심의 인터페이스이기 때문에 사용자가 쉽게 접근할 수 있으며, 추론 결과도 감각적으로 용이하게 이해할 수 있다. 또한 지식 모델링 부분에도 가상현실은 높은 효율성을 제공할 것이다. 가상현실이 아직은 기술적으로 피도기에 있지만, 다양한 컴퓨터 시스템 영역에서 가상현실을 사용자 인터페이스로써 도입하려는 움직임에 맞춰, 전문가 시스템에서도 이를 수용하는 노력이 시작되어야 할 것이다. 본 논문에서는 가상현실을 도입했을 경우 전문가 시스템의 구조를 제시하고 간단한 실험 결과를 제시한다.

1. 개 요

컴퓨터가 처음 세상에 등장했을 당시부터 현재까지 컴퓨터는 많은 발전을 거듭하였다. 특히 여러 가지 매체들을 컴퓨터가 수용해 오면서 멀티미디어라는 신조어를 만들어 냈고, 이 신조어는 일반인들에게도 일상적인 용어가 되었다. 이러한 컴퓨터의 발전 과정은 여러 방면의 시스템들에서도 반영되어 왔으며, 전문가 시스템 역시 예외가 될 수 없다.

인간의 본능은 편안함을 추구한다. 이러한 욕구는 사용자 모델로서 분석된 후 시스템 모델로 설계되어, 텍스트 매체를 그래픽 매체로 발전시켰고, 정지 화상을 거쳐 애니메이션, 동화상이라는 매체까지 발전하게 되었다. 이러한 매체들을 컴퓨터는 모두 수용하여 멀티미디어라는 장르를 새롭게 창출했으며, 모든 컴퓨터 시스템들 역시 이를 사용자 인터페이스로 활용하고 있다.

초기에 텍스트를 사용자 인터페이스로 사용했던 전문가 시스템 영역 역시, 새롭게 생성되는 다양한 매체들을 수용하면서, 최근에는 멀티미디어와의 통합을 추구하고 있다. 멀티미디어는 광범위하고 다양한 감각 정보와 지식을 전문가 시스템에 저장할 수 있도록 도와주어 전문가 시스템을 더욱 효과적으로 만들어 주기 때문에^[1], 다양한 모델들이 제시되었고 활용 중이다^[2].

하지만 인간의 욕구는 멀티미디어로도 만족되지 않는다. 산업 혁명 이후 기계 중심적이며 기능성 중심으로 발달해온 인터페이스를 인간

중심으로 변화시키자는 각성이 시작되면서 여러 가지 통신 채널을 사용하여 커뮤니케이션 할 수 있고 새로운 부류의 정보를 활용할 수 있는 멀티미디어가 태어났지만, 멀티미디어가 수용하고 있는 인간의 감각 기관이 시각과 청각에만 국한되어 있어, 인간 사이의 커뮤니케이션에서와 같은 편안함을 얻을 수 없다. 그리고 소프트웨어 생산 공정의 60~70%에 해당하는 사용자 인터페이스 설계에 있어서, 사용 편의성과 학습 용이성보다는 기능성을 기준으로 하고 있는 것도 문제점이다^[3].

인간과 인간은 여러 가지의 통신 채널을 사용하여 커뮤니케이션하며, 기계와 커뮤니케이션 할 때도 사람과 마찬가지로 다양한 채널을 이용할 수 있을 때, 만족도가 높아지고 편안함을 제공할 수 있으며 효율성을 높여 준다^[4]. 따라서 멀티미디어가 제공하지 않는 인간의 다른 통신 매체를 전문가 시스템이 수용할 때, 인간은 더욱 편하게 전문가 시스템을 사용할 수 있고 만족을 느낄 수 있게 된다.

이를 위해 본 논문에서는 가상현실을 전문가 시스템과 통합할 것을 제안한다. 가상현실 기술은 인간의 모든 감각을 이용하여 인간에게 현실감을 제공하는 기술이다. 따라서 가상현실이 전문가 시스템과 통합되었을 때, 전문가는 새로운 감각적 정보를 사용해 자신의 지식을 쉽고 정확하게 표현할 수 있고, 사용자는 편안함과 만족감을 얻을 수 있으며, 보다 쉽게 전문가 시스템을 이용할 수 있을 것이다.

2. 가상현실의 특성

가상현실이란, 좁은 의미로는 컴퓨터를 사용하여 만든 인조 공간에서 인간이 현실감을 갖게 하는 기술을 의미한다 하지만 조금 더 넓은 시각으로 바라보면, 컴퓨터와 인간 사이에서 발생할 수 있는 가시화(Visualization), 조작화(Manipulation) 및 상호작용(Interaction)의 새로운 방법을 제공하는 기술로 볼 수 있다^[4]

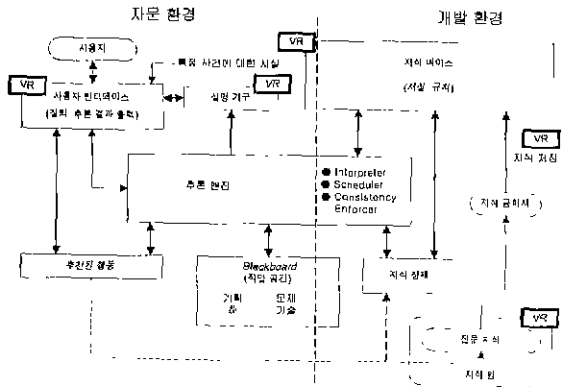
가상현실에서는 인간의 시각, 청각, 후각, 미각, 촉각을 모두 연구 대상으로 삼고 있다. 인간이 보다 높은 현실감을 느낄 수 있고 쉽게 상호작용 할 수 있도록, 인간이 정보를 얻고 의사 소통을 하는 오감을 모두 다루는 것이다.

가상현실은 다양한 활용 영역을 갖는다. 가장 활발한 활용 영역으로 엔터테인먼트영역을 들 수 있다 컴퓨터로 현실감을 느낄 수 있다는 자체만으로 일반인의 호기심을 충분히 자극하기 때문일 것이다. 그래서 특히 전자 오락 분야에서는 일찍부터 가상현실을 도입하는데 주저하지 않았다^[5]. 또한 가상현실이 현실에서 불가능한 세계를 연출할 수 있고, 감각적으로 정보를 훼손 없이 전달할 수 있는 장점을 활용하여, 교육 분야에서도 널리 활용되고 있다 특히 전투기 조종사 교육과 의료 분야의 가상 수술 등이 주요 활용 분야로 꼽힐 수 있다. 또한 방송계에서도 사용자의 이해를 돕기 위해 투표 방송 등에 가상 스튜디오를 활용하고 있다 CAD/CAM 분야 역시 가상현실을 도입하여 더욱 현실감 있고 새밀한 디자인을 도모하고 있으며, 원격 조정 및 위험한 환경에서의 작업에도 활용되고 있다. 최근 들어 활성화되고 있는 전자상거래에서도 가상현실을 활용하려고 시도하고 있다. 얼마전 KOEX에서 주최한 인터넷상의 가상 모델 하우스 전시회를 그 예로 들 수 있을 것이다

이처럼 가상현실이 제공하는 여러 이점을 활용하기 위해 많은 영역에서 가상현실의 도입을 추진하고 있다 하지만, 가상현실은 아직 성숙되지 않은 기술이며 일반화되지 못한 상황이기에 때문에 여러 가지 문제점들이 제시되고 있다

우선 현재 가상현실의 기술 수준에 따른 단점들이 제시되는데, 가상현실을 체험하기 위해 사용해야 하는 장비들이 원인이 되고 있다. 가상현실을 일반인이 접할 경우, 강력한 진동력(Electromotive force)은 세포 파괴의 원인이 될 수 있으며, 다른 조직에서와 마찬가지로 두뇌의 유형에 손상을 입힐 수 있다 그리고 FHM (Head Mounted Display) 시스템은 목 부위의 손상을 초래할 수 있으며, 긴장적인 시각 인식과 신체 운동을 방해하기도 한다 또한 장비들이 인체에 압박감을 주어 피로감을 일으킬 수도 있다^[6]. 이러한 건강상의 문제와 함께, 장비의 가격이 고가라는 것이 가상현실의 일반화를 저해시키고 있으며, 장비의 회귀성도 일반화의 걸림돌이 되고 있다

이러한 문제점들에도 불구하고, 벌써부터 많은 분야에서 적용을 시도하고 있으며 이미 활용하고 있다^[7]. 이는 가상현실의 발전 가능성과 속도도를 낙관할 수 있기 때문일 것이다 특히 시각과 청각에 있어서, 현재의 기술로도 일반화되어 있고, 상당한 수준으로 밀접한 것이다. 3차원 입체 영상을 적용하고 3차원 사운드, 그래픽은 많은 제품들이 개발되고 활용되고 있는 현재의 모습을 볼 때, 많은 분야에 가상현실 본연의 모습은 아니지만, 그와 유사한 형태로 발전하고 있다. 이를 알 수 있으며, 이러한 발전 패턴이 가상현실의 여지 없는 일반화를 암시해 준다고 생각할 수 있다



(그림 1) 전문가 시스템과 가상현실의 통합 범위

3. 가상현실 도입에 따른 전문가 시스템의 구조

전문가 시스템의 구조는 크게 개발 환경과 자문 환경으로 나눌 수 있다. 이러한 전문가 시스템의 구조에서 가상현실을 도입할 수 있는 부분으로는, (그림 1)에서 볼 수 있듯이, 전문가 시스템 개발 환경에서의 지식 모델링 및 지식 베이스 구축 부분, 자문 환경에서의 질의 부분과 추론 결과 출력 부분 및 설명 도구 부분이 있다^[7].

가상현실은 지식을 모델링 할 수 있어서 Replica Model을 쉽게 구현할 수 있도록 도와준다. Replica Model은 지식의 명확하지 않은 관계를 알려주는 기능이 있으며, 관찰을 통해 새로운 정보를 이끌어 낼 수 있도록 도와주기 때문에 귀납, 창조, 그리고 새로운 이론 발달을 지원한다^[8]. 그리고 전문가의 지식을 문자와 같은 Symbolic Model로 변환하는 과정에서의 정보의 훼손을 막을 수 있는 것이다 결과적으로 정보 그 자체를 완전하게 지식 베이스에 저장할 수 있으며 새로운 부류의 감각적 정보를 획득/저장할 수 있는 것이다

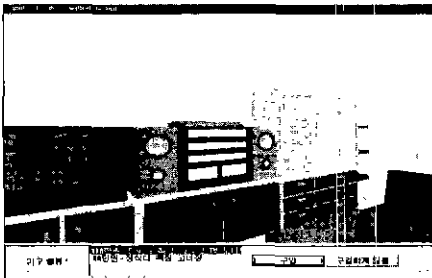
질의와 추론 결과 출력, 그리고 설명 도구 부분은 전문가 시스템의 사용자 인터페이스 부분으로써, 사용자에게 질의를 할 때 가상현실을 사용하게 되면, 사용자는 질의를 더욱 쉽게 이해할 수 있게 된다 이는 전문 지식 획득에서와 마찬가지로, Replica Model을 통해 정보를 있는 그대로 출력할 수 있기 때문이다 따라서 사용자가 가질 수 있는 주관적이나 이원감을 덜 수 있으며, 사용자도 자신이 생각하는 바를 종합하게 답변할 수 있게 된다 추론 결과 출력 부분과 설명 도구 부분에서도 질의의 경우와 마찬가지로, 정보를 더욱 정확하고 효과적으로 전달할 수 있게 된다 결론적으로 표현할 수 있는 새로운 부류의 감각적 정보 획득을 가능하게 하고 표현할 수 있게 때문에 사용자는 더욱 많은 정보와 경험을 얻을 수 있다 또한 가상현실은 사용자에게 질의의 방향을 나타내어 질의의 범위를 좁혀줌으로써, 사용자에겐 미리 준비된 질의에 대한 답을 얻기 쉽게 해준다. 또한, 사용자도 질의의 방향을 조절할 수 있다. 또한, 질의의 방향을 조절할 수 있는 3차원 학습의 방법도 있다.

가상현실의 도입에 따른 전문가 시스템의 구조는 기존의 멀티미디어와 비교하여, 전문가 시스템의 구조는 멀티미디어에 비해 질의와 추론 결과 출력 부분에서 질의의 방향을 조절할 수 있는 3차원 학습의 방법도 있다. 또한, 사용자도 질의의 방향을 조절할 수 있다. 또한, 질의의 방향을 조절할 수 있는 3차원 학습의 방법도 있다.

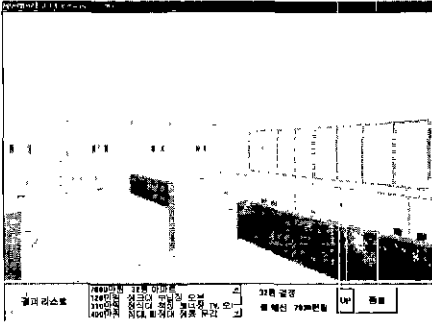
체되어야 하고, 지식 획득 방법에 있어서 가상현실 기법을 적용해야 하며, 지식 베이스의 저장 구조가 가상현실 데이터에 적합하게 보완 되어야 한다.

4. 전문가 시스템과 가상현실의 통합 실험

전문가 시스템과 가상현실의 통합 가능성을 입증하기 위해 프로토타입 형태의 아파트 구매 결정 지원 시스템을 개발하였다. 이 실험에서는 가족 구성원과, 구입을 희망하는 아파트 내부 가구에 대한 선택 사항을 입력하면, 추론을 통해 가장 적합한 아파트 평수와 가구 리스트 및 예상 금액을 결과로써 출력한다. 사용자가 구입을 원하는 가구를 절의하기 위해 (그림 2)와 같이 3차원 그래픽을 통해 절의를 한다. 또한 (그림 3)에서 보여주는 바와 같이, 추론 결과도 3차원 그래픽을 통해 사용자에게 보여주며, 사용자가 가상 공간을 직접 이동하며 관찰할 수 있도록 허용한다.



(그림 2) 3차원 그래픽을 사용한 입력 화면



(그림 3) 3차원 그래픽을 통한 결과 출력 화면

본 실험에서는 직접적으로 가상현실을 사용하지는 않았다. 시각과 가상 공간에서의 탐색만을 실험 범위로 설정하여, 3차원 그래픽을 출력 형식으로 사용하고, 사용자와의 상호작용 방법으로는 마우스를 사용하였다. 완전한 가상현실이 적용된 예는 되지 못하지만, 유사한 인터페이스를 전문가 시스템과 통합했으며, 가상현실을 도입했을 경우의 유용성을 확인할 수 있었다.

5. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서는 가상현실을 전문가 시스템과 통합했을 때의 이점과 통합의 범위 및 개념적 구조에 대해 논의하였다. 정보의 표현에 있어서 텍스트를 사용한다는 것은 문자로써 정보를 설명하는 것이며, 멀티미디어를 사용하는 것은 그림을 통한 설명에 비유할 수 있고, 가상

현실을 통해 정보를 표현하는 것은 모형을 사용하여 설명하는 것에 비유할 수 있다. 가상현실이 갖는 가시화, 조작화, 상호작용성이 전문가 시스템과 통합되었을 때, 우리는 기능성과 사용자 편의성의 향상을 기대할 수 있다. 아직 과도기적인 기술과의 통합이기 때문에 시기상조라고 볼 수도 있지만, 그 발전 가능성과 전망을 낙관할 수 있기 때문에 결코 빠른 시도라고 볼 수 없을 것이다.

전문가 시스템과 가상현실의 이상적인 통합과 활용을 위해서는, 가상현실 자체의 발전과 통합 모델에 관한 연구가 계속되어야 할 것이다. 가상현실의 단점으로 지적되는 장비의 고성능화와 소형화가 기술적으로 추진되어야 할 것이고, 또한 장비의 일반화를 위해 계속적으로 연구함으로써 가상현실이 현재의 멀티미디어와 같이 일상 용어가 될 수 있어야 할 것이다. 또한 새로운 개념의 인터페이스 장비의 개발 역시 함께 진행되어야 한다. 그리고 보다 높은 현실감을 위해 가상현실에서 아직 발전이 더딘 후각과 미각에 대한 연구도 활성화되어야 할 것이다.

전문가 시스템 분야에서는, 전문가 시스템과 가상현실이 효율적으로 통합되고 상호 작용할 수 있는 통합 모델에 관한 연구가 계속되어야 하며, 가상현실 데이터를 효율적으로 저장할 수 있는 지식 베이스의 구조에 대한 연구도 병행되어야 할 것이다.

[참고 문헌]

- [1] Edward J. Garrity, Janice C. Sipior, "Multimedia as a Vehicle for Knowledge Modeling in Expert Systems", Expert Systems With Applications, Vol. 7, No. 3, pp. 397-406, 1994
- [2] James M. Ragusa, "Models and Applications of Multimedia, Hypermedia, and Intellimedia Integration With Expert Systems", Expert Systems With Applications, Vol. 7, No. 3, pp. 407-426, 1994
- [3] 이구형, "감성적 멀티미디어와 감성 인터페이스", 감성 과학회 '98년도 춘계 학회 논문집, 1998
- [4] 송경준, 최병태, 김종성, 민병의, 황승구, "대규모 분산 가상현실 시스템을 위한 다중 서버-다중 클라이언트 구조", 정보처리학회 '98 춘계 학회집, 1998
- [5] 최성, 박남은, "첨단 오락 게임에서의 가상현실 입체 영상 기법", 정보처리학회 '98 춘계 학회집, 1998
- [6] 이성태, 김판구, 이운배, "의학 분야의 가상현실 과학 기술의 개관", 정보처리학회 '98 춘계 학회집, 1998
- [7] Efraim Turban, "Expert Systems and Applied Artificial Intelligence", Macmillan Publishing Company, pp. 73-114, 1992
- [8] 박영기, 김대영, 박범, "감성 공학 적용 객체지향 사용자 인터페이스 모델 개발에 대한 연구", 정보처리학회 '98 춘계 학회집, 1998