

제품디자인에 있어서 전문가 시스템 적용에 관한 연구

A Study on Application of Expert System in Product Design

제품 디자인의 제어요소 배치를 중심으로

With Emphasis on the Control Layout in Product Design

이은종, 이건표

한국과학기술원 산업디자인학과

Eun-Jong Lee, Kun-Pyo Lee

Department of Industrial Design, KAIST

중심어 : Design Expert System, Control Layout, Knowledge-Base

1. 머릿말

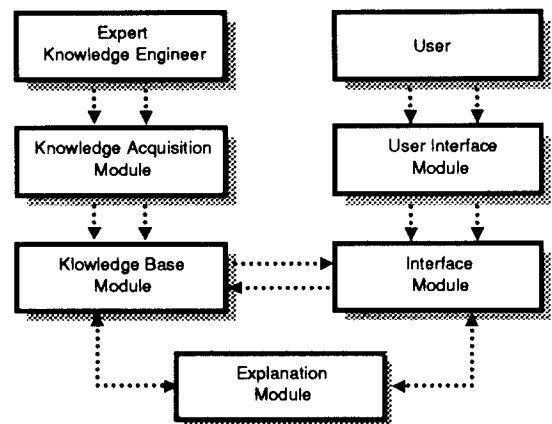
컴퓨터 관련 기술의 비약적인 발전과 그로 인한 폭넓은 적용성은 디자인 분야에 있어서도 컴퓨터의 중요성을 증대시키고 있다. 디자인에 있어서 컴퓨터의 적극적인 도입은 디자인 활동의 많은 부분을 대체하게 되었는데 현재까지는 디자인의 기술적인 부분에 주로 치중된 것으로 디자이너의 육체적 활동의 편의성을 증대시켜 주었으나 디자이너의 지적활동을 도와줄, 디자인에 있어서 컴퓨터의 또 다른 차원의 활용을 요구하게 되었다. 즉 쏟아지는 지식으로 인하여 혼란에 빠진 디자이너로 하여금 컴퓨터를 통해 전문지식을 수집하여 체계적으로 정리 적용할 수 있는 도구로서의 기능이 그것이다.

인공지능의 한분야인 전문가 시스템은 전문분야의 지식을 체계적으로 정리, 규칙을 생성하여 문제를 해결하는 프로그램의 한 방법으로서 전문가의 지식을 체계적으로 컴퓨터에 저장함으로써 많은 사람이 적은 비용으로 전문가의 지식을 이용할 수 있도록 만든 소프트웨어이다. 전문지식에 대한 수요가 급증함에 따라 다양한 분야에 적용되고 있는데 위와 같은 배경하에 디자인에 있어서도 적극적인 도입이 이루어지고 있다. 그러나 주로 엔지니어에 의해 기능적인 전문지식을 바탕으로 시스템이 구축되고 있는 실정으로 조형과 같은 디자인 특유의 전문지식에 대한 체계화는 이루어지지 않고 있다. 본 연구에서는 앞에서 밝힌 디자인 전문지식 중요성의 증가를 바탕으로 전문가 시스템의 본질을 살펴보고 전문지식으로서의 디자인을 파악한 후 디자인 전문가 시스템을 개발, 전문가시스템의 디자인에 대한 적용 가능성을 모색하는데 목적을 둔다.

2. 전문가시스템의 이해

전문가시스템은 한 사람 이상의 전문가로부터 질적, 양적 지식을 추출, 판단하여 컴퓨터에 이식, 유지하는 한편, 이를 이용한 추론을 행하여 문제에 대한 해답을 제공하고 설명한다. 이를 통해서 얻을 수 있는 이점은 여러전문가의 지식을 모으기 때문에 한 사람의 전문가의 경우보다 더 나은 성과를 제공할 수 있다는 점과 대량 복사가 가능하기 때문에 인간 전문가에 비해 적은 비용으로 많은 사용자가 이용할 수 있다는 점, 사용시간, 속도의 효율성, 노하우의 축적, 반복적 작업의 생략, 훈련도구로의 사용가능한 점 등을 들 수 있다.

전문가시스템의 구성요소는 크게 지식베이스(knowledge base)와 지식을 바탕으로 추론하는 추론장치(inference engine), 그리고 사용자 인터페이스(user interface)의 세가지 주요 요소 및 기타 요소로 구성되는데 이는 그림 1과 같다.



[그림 1] 전문가 시스템의 구성

3. 개발 사례의 선정 및 지식의 습득

개발 사례의 선정은 전문가 시스템으로 적용가능한 과업(Task)인가를 판단하기 위하여 문제 해결을 위한 전문지식이 풍부한가, 전문지식들이 검증되었고 객관성을 갖고 있는가, 전문지식의 컴퓨터를 위한 표현화가 가능한가하는 점 등을 고려하였고 이를 통하여 오디오 시스템의 제어요소 배치(Control Layout)로 선정하였다. 오디오 시스템의 제어요소는 상당한 기간동안 제품 형태가 직사각형이라는 정형화된 틀내에서의 제어요소들의 형태 및 배치를 통해 이루어졌기 때문에 다른 디자인 작업보다는 축적된 지식이 많을 뿐 아니라 객관성을 확보하고 있으므로 지식의 체계화가 용이하다고 볼 수 있다. 오디오 제어요소의 배치는 크게 사용자 인터페이스와 생산공정이라는 두가지 측면의 지식의 적용이 요구되는데 이는 오디오 제어요소의 배치를 위한 지식의 구성이라는 측면에서도 본 연구에서 지향하는 디자인의 방향에 부합한다. 본 연구에서는 게스탈트 원리, 제어 요소배치를 위한 사용자 인터페이스 가이드라인, 인간공학적인 데이터 등을 통하여 오디오 요소에 대한 지식을 습득하였다.

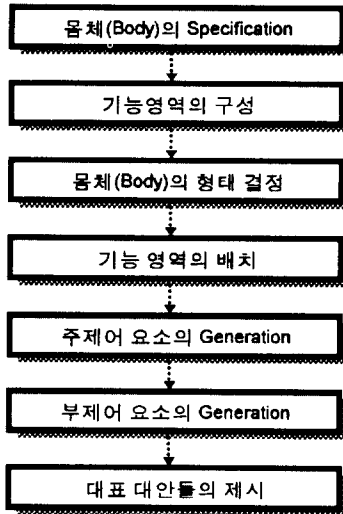
4. 지식의 표현

오디오의 요소에 대한 전문 지식을 습득하였다더라도 이를 컴퓨터에 입력

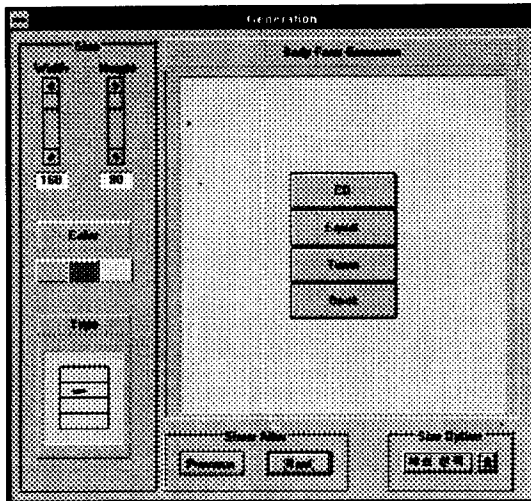
하고 사용하려면 지식을 새롭게 표현(representation)해야 한다. 적절하게 표현된 지식은 요소의 속성을 잘 대변해 줄 뿐 아니라 시스템 개발에 있어서 능률성, 시스템 수행에 있어서의 능률성과 시스템 갱신 및 관리의 효율성과도 밀접한 관계가 있다. 본 연구에서는 지식 표현의 여러 방법중 frame에 의한 객체 표현법을 이용하였는데 오디오의 요소들이 가질 수 있는 속성을 적절히 나타내기 위하여 본 시스템의 프레임이 가질 수 있는 slot을 Group(소속), Type(요소유형), Location(요소위치), Distance(타요소와의 거리), Intermediate(중간요소), Size(요소의 크기), Color(요소의 색상)의 7가지로 정하고 이를 통해서 지식베이스를 구축하고 규칙을 적용하도록 하였다.

5. 시스템의 개발 및 적용

4장에서 표현된 지식을 바탕으로 오디오의 제어요소 배치 전문가 시스템을 작성(Implementation)하였다. 시스템의 프로세스는 요소구조의 분류에 기본을 두고 넓은 영역에서 세부영역으로, 중요한 요소에서 부차적인 요소로 오디오의 시스템을 구축해 나가는 구조를 이루고 있다. 이에 따른 개괄적인 시스템의 프로세스는 그림 2와 같다.

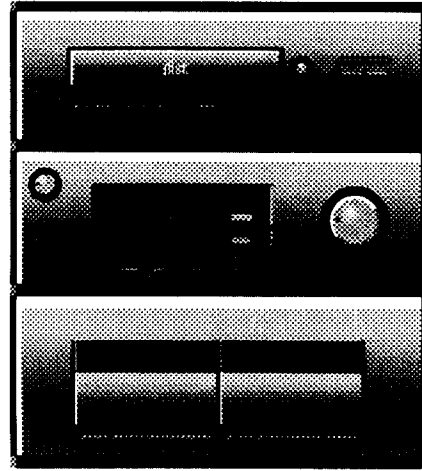


[그림 2] 시스템 프로세스

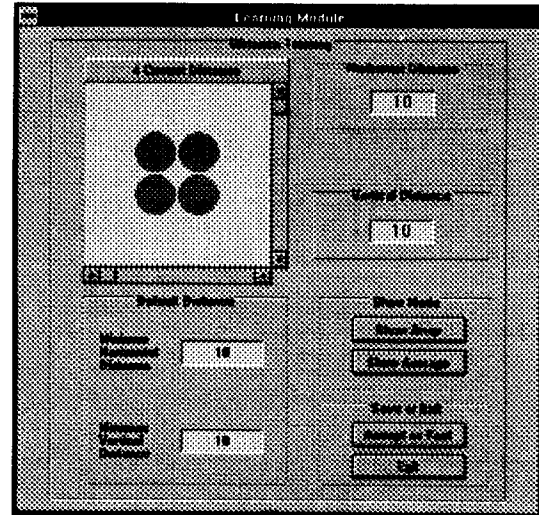


[그림 3] 물체의 크기 및 형태 결정과정

본 시스템은 위에서 제시한 프로세스를 통해 습득한 지식 및 규칙을 단계적으로 적용하여 과업별(task by task) 성취(예: 그림3의 물체의 크기 및 형태결정)를 통하여 최종 결론에 도달하도록 하였으며 (예: 그림4) 개발 과정에서 정확한 지식과 규칙을 추출하기 어려웠던 부분들은 학습 모듈을 통해 습득한 지식을 적용하도록 하였다. (그림5)



[그림 4] 대안결과의 예



[그림 5] 학습모듈의 예

6. 맺음말

본 연구를 통해서 제품디자인에 있어서 요소배치를 중심으로 한 전문가 시스템을 개발하였다. 이 과정을 통하여 전문가 시스템의 디자인 분야로의 적용 가능성을 모색해 보았는데 세부적으로는 디자인 지식을 추출에 대한 방법과 가이드라인을 설정할 수 있었다. 또한 지식을 제공하는 전문가와 시스템을 개발하는 지식공학자(Knowledge Engineer)를 연결할 수 있는 전문 조력자(Expert helper) 존재의 필요성이 대두되었으며 시스템 개발시의 문제점과 해결방안을 제시할 수 있었다. 본 연구에서는 팀웍에 의한 개발이 이루어지지 않았기에 전문지식의 습득과정은 문헌에 의존하였고 사용된 프로그래밍 지식도 제한적일수 밖에 없었으나 이러한 점이 극복된다면 좀더 좋은 결과가 나올것으로 보인다.

금후에 좀 더 효율적인 지식의 표현화 방법의 적용, 사용자 인터페이스에 있어서 좀 더 다양한 미디어의 적용과 상호대화적인 요소의 적용, 디자인 분야에 적합한 다양한 학습 알고리즘의 개발 등에 관한 연구가 진행된다면 실무에 적용가능한 시스템의 구축이 가능할 것으로 기대된다.