

## 설계 디지털 마이스터 시스템 구축을 위한 규칙 기반 지식 표현 지원 도구 개발

남성호\*, 강해운, 이석우, 서효원\*\*(한국과학기술원), 최현중(한국생산기술연구원)

### Development of Rule-Based Knowledge Representation Supporting Tool for Design Digital Meister System

S. H. Nam, H. W. Kang, W. Lee, H. W. Suh(KAIST), H. J. Choi(KITECH),

#### ABSTRACT

Recently we started a development of the digital meister expert system for the product design supporting in manufacturing industry. Knowledge representation is of major importance in digital meister expert system. This rule-based expert system-knowledges are designed for a certain type of knowledge representation such as rules or logic. The way in which a rule-based expert system represents knowledge affects the development, efficiency, speed, and maintenance. Eventually, this digital meister system is used to the engineer in manufacturing industry for the process control, production management and system management. In this paper, we propose the digital meister system knowledge representation method for product design supporting in manufacturing industry and we present introduction and contents of rule-based knowledge representation supporting tool.

**Key Words** : Knowledge Representation(지식표현), Digital Meister(디지털 마이스터)

#### 1. 서론

일반적으로 전문가시스템(Expert System)은 전문가와 같은 지적 능력을 갖는 소프트웨어를 개발하고자 하는 인간의 욕구와 더불어 1980년 대 이후 급속도로 발전하였으며, 급속한 IT 발전 기술은 이러한 시스템에 대한 연구를 가능하게 하였다. 이러한 연구의 주된 흐름은 인공지능에서 시작하였으며 전문가 시스템은 인공지능 응용분야의 하나로 1990년대 컴퓨터의 하드웨어 발전과 더불어 하나의 연구 학문으로 자리 잡았다. 이러한 전문가 시스템은 발전이 거듭됨과 동시에 지식관리능력이 있는 소프트웨어를 모델로 발전하였으며 현재에는 지식기반시스템(Knowledge Based System)으로 광범위하게 변모하고 있다. 특히 이러한 지식기반시스템은 BPM(Business Process Management)의 각광과 더불어 이를 실현하기 위한 시스템으로 일부 변화하고 있다. 따라서, 전문가 시스템 구축을 위하여 획득된 지식을 어떻게 효율적, 효과적으로 표현하고 이를 저장하는가 하는 것은 직접적으로 전문가 시스템의 성능과 직결된다.

본 논문에서는 현재 개발 중에 있는 설계디지털 마이스터 시스템 구축에 필요한 지식표현 방법 및 이를 지원하기 위한 지원도구에 대하여 논하고자 한다. 설계디지털 마이스터 시스템에서의 지식표현의 다양한 지원은 제조업에서의 설계 단계에서의

다양한 상황에서 발생하는 다양한 지식들을 효율적으로 표현하고 이를 지원하기 위한 것이다.

#### 2. 제품 설계 지원을 위한 디지털 마이스터 시스템

제조업에서의 가장 큰 이슈는 무엇보다도 제품 생산 및 판매를 위하여 선행되어야 하는 제품 설계에 관한 문제 해결이다. 특히 제품 설계에 대한 인력 및 자원이 부족한 중소기업의 경우에는 큰 난제가 아닐 수 없다. 이러한 제품 설계에 대한 지원은 많은 관련 도구들로 지원이 이루어져 왔으나 본 논문에서는 제조업에서의 제품 설계 지원을 위한 전문가 시스템을 구축하고 이러한 전문가 시스템을 이용하여 제조업의 제품 설계에 대한 관련 비용을 줄임으로써 전체적인 제품에 대한 국내외적 경쟁력 강화를 그 목적으로 한다. 이러한 제품 설계 지원을 위하여 현재 디지털 마이스터 시스템 구축이 진행되고 있다.

#### 3. 디지털 마이스터 시스템에서의 지식 표현

현재 전문가 시스템에서 가장 많이 사용되고 있는 지식표현 방법은 규칙(Rule), 의미망(Semantic), 프레임(Frame) 등이 있다. 이러한 대표적 세 가지 지식표현 방법은 각각의 장점들을 지니고 있으며 사용자의 목적이나 시스템 구축 상황에 맞는 형태의 지식표현 방법을 사용하면 된다.

본 디지털 마이스터 시스템에서의 지식표현은 주로 규칙을 이용한 지원을 중점적으로 연구하여 개발하고 있으며, 이러한 지식표현을 지원하기 위하여 설계 디지털 마이스터 시스템 내에 이를 지원하기 위한 규칙기반 지식표현 지원 도구를 하나의 모듈로서 구성하였다.

### 3.1 규칙기반 지식표현 지원 도구

디지털 마이스터 시스템의 지식표현을 지원하기 위한 규칙기반 지식표현 지원 도구는 닷넷기반의 지원 도구로서 현재 지식의 사실들을 표현할 수 있는 부분들과 실제로 지식을 추출하여 구축한 규칙들 간의 관계를 파악할 수 있는 부분, 규칙을 정의하고 저장할 수 있는 부분 등으로 나누어진다.

### 3.2 규칙을 이용한 지식 표현 및 생성

일반적으로 규칙을 이용한 지식 표현은 IF-Then을 이용하여 생성한다. 이는 IF문장과 Then문장으로 연결된 형태를 취하며 IF구문의 조건이 만족되거나 발생한 상태이면 Then구문이 수행되거나 논리적으로 참이 되는 형태로서 대부분의 전문가 시스템에서 이를 이용하여 지식을 표현하고 있다.

그러나 지식표현 지원도구에서는 이를 사용자가 좀 더 쉽고 편리하며 빠르게 규칙을 생성할 수 있는 비주얼 Builder를 제공한다.

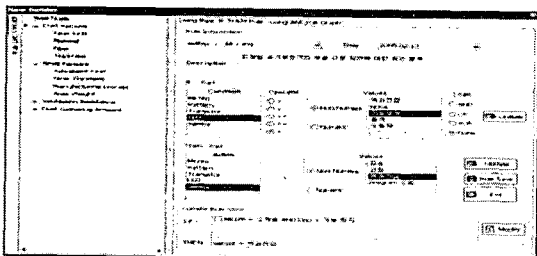


Fig. 1 규칙기반 지식표현 지원 도구에서의 IF-Then 규칙 생성

### 3.3 AND/OR 그래프를 이용한 지식표현 및 생성

AND/OR 그래프란 규칙의 조건 및 결론 관계와 AND/OR 관계를 그래프 형태로 나타내는 형태로 좀 더 규칙의 관계를 쉽게 파악할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 일반적으로 AND/OR 그래프가 규칙의 관계를 쉽게 파악하는데 사용되는 반면 지식표현 지원 도구에서는 사용자가 규칙을 생성하는데 AND/OR 그래프를 이용하여 그래프를 생성하게 되면 지식 표현 지원 도구를 이를 규칙으로 자동적으로 생성하여 주어 시스템 사용자가 좀 더 쉽게 규칙을 생성하고 저장할 수 있는 방법을 제공한다.

### 3.4 규칙간의 관계의 표현

지식표현 도구는 또한 이미 생성된 규칙들 간의 관계를 시각적으로 사용자에게 그래픽으로 보여줌으

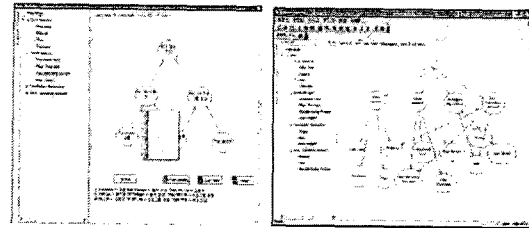


Fig. 2 AND/OR 그래프를 이용한 규칙 생성 및 규칙간의 관계 표현

로서 사용자는 쉽고 편리하게 생성된 규칙들의 관계를 전체적으로 이해하기 쉽게 된다.

## 4. 결론

디지털 마이스터 시스템은 얼마나 쉽고 편리한 지식표현을 위한 방법 및 도구를 지원하느냐는 중요한 이유 및 문제이며, 이러한 문제점을 해결하기 위하여 규칙의 생성 및 저장을 지원하기 위한 지식표현 지원 도구를 개발하고 있다.

이러한 지식표현 지원도구는 좀 더 효율적이고 효과적으로 지식을 표현, 규칙을 생성하여 시스템의 성능을 효과적으로 향상시키는 데에 많은 기여를 할 것이다.

## 후기

본 연구는 산업자원부에서 추진하는 중기거점 기술개발 사업의 하나로 수행되고 있는 '웹기반 SMART 제조 시스템' 과제의 지원을 받아 수행되었습니다.

## 참고문헌

1. 남성호, 강해운, 홍원표, 이석우, 최현중 "제조업의 제품설계 및 프로세스를 위한 전문가 시스템의 개발," 한국정밀공학회 춘계학술대회논문집, 2005. 6.24
2. 강해운, 남성호, 홍원표, 이석우, 최현중 "제품 설계 지원을 위한 디지털마이스터 전문가 시스템의 설계," 한국정밀공학회 추계학술대회논문집, 2005. 10.21
3. Haitham M. S. Lababidi and Christopher G. J. Bakerl., "web-based expert system for food dryer selection", Computers & Chemical Engineering, Vol. 27, No. 7, pp. 997-1009, 2003.
4. Janet Efstathiou, Ani Calinescu and Guy Blackburn., "A web-based expert system to assess the complexity of manufacturing organizations", Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, Vol. 18, No. 3, pp. 305-311, 2002.
5. Jovanovic, J., Gasevic, D. and Devedzic, V, "A GUI for jess", Expert systems with applications, Vol. 26, No. 4, pp. 625-637, 2004.
6. Klaus Truemper, "Design of Logic-based Intelligent Systems", Wiley, 2004.