

# 차량 고장진단 및 정비대안 생성을 위한 지식형 시스템에 관한 연구

이현섭\*, 허용정\*\*

한국기술교육대학교 대학원\*, 한국기술교육대학교 메카트로닉스 공학부\*\*

subii78@kut.ac.kr\*, yjhuh@kut.ac.kr\*\*

## A knowledge-based System for Vehicle Diagnosis and Treatment Recommendation

Hyun-Seop Lee\*, Yong-Jeong Huh\*\*

Graduate School KUT\*, School of Mechatronics Engineering KUT\*\*

### 요 약

본 논문은 인공지능의 한 영역인 지식형 시스템(knowledge system)을 자동차 정비 분야에 활용하여 전문지식이 부족한 여성운전자나 일반인들에게 기초정비 지식을 효율적으로 전달하는 모의 자가 정비 시스템을 통하여 지식습득을 하도록 하는데 목적을 두고 있다. 이 시스템은 Visual Basic6.0을 이용하여 데이터 베이스 체계로 구축하였다. 서론은 지식형 시스템의 개념과 연구배경에 관하여 정리하였고, 본론은 모의 차량고장진단 프로그램(VDKS)의 구성, 설명, 수행과정, 진단실행 및 설명 모듈을 제시하였으며 결론에서는 모의 차량고장진단 프로그램(VDKS)의 활용 및 발전 방향등을 제시하고자 한다.

### 1. 서론

지식형 시스템(knowledge system)은 인간의 광범위한 전문적 지식을 필요로 하는 복잡한 문제 해결을 컴퓨터에 응용한 것이라고 할 수 있다. 즉 해당 분야 전문가의 지식이나 기술을 컴퓨터를 활용하여 얻을 수 있도록 하는 일종의 소프트웨어라고 할 수 있다. 전문가가 가지고 있는 지식이나 기술을 컴퓨터에 옮겨 놓아, 그 지식이나 기술을 조작하기 위한 추론(interface) 기능을 조합하여 주어진 문제를 해결하는 시스템이다. 이 시스템은 일반적인 데이터베이스나 기존 형식의 프로그램과는 달리 단순히 데이터 관리만 하거나, 주어진 프로그램의 형식에서만 계산하는 기존 프로그램과는 달리 부여된 사실이나 규칙을 바탕으로 추론하여 새로운 지식을 만들어 내는 것이라고 할 수 있으며, 시스템의 구성은 크게

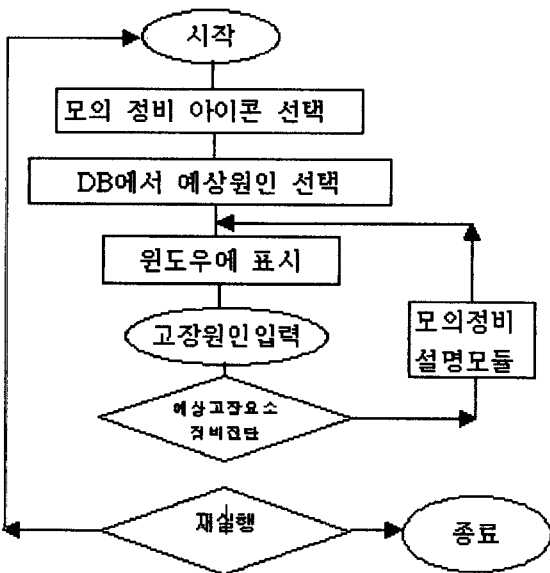
두 가지 요소 즉, 사실이나 규칙을 저장하기 위한 지식기저(knowledge)와 문제를 해결하기 위해서 사실이나 규칙을 작동할 수 있도록 하는 추론엔진(interface engine)으로 나누어 생각하고 있다. 1970년대에 들어서면서 많은 인공지능(artificial intelligence: AI) 연구가들이 AI 분야에서 취급해오던 실험적인 문제들로부터 탈피하여 보다 유익한 실용적인 문제를 취급하려고 노력하였으며, 그 노력의 일환으로 이용 수가가 비싼 전문 인력의 능력을 값싼 컴퓨터로 대체시키기 위해 지식형 시스템(knowledge system)에 대한 연구가 활발하게 진행되었다. 현재 여성 자가용 운전자들의 증가로 인해 차량 고장이나 부품 교환 시 차량에 대한 전문지식이 부족하여 정비업체로 부터 부당한 수리비용을 요구받고 있다. 이러한 문제점을 지식형 시스템(knowledge system)을 이용하여 고장원인 파악 및

정비대안대책의 다양한 요소를 데이터베이스(DataBase: DB)로 프로그램화하여 전문지식이 없는 일반 운전자들에게 실제 고장이나 정비 시 스스로 진단이 가능하도록 하고 이 정보를 최대한 활용하여 장기간의 정비 경험이 없어도 짧은 기간 안에 지식을 습득하고 간단한 자가 정비를 할 수 있도록 판단 되어진다.

본 논문에서 개발한 차량고장진단 프로그램(VDKS)은 지식형 시스템(knowledge system)을 이용하여 정비가 필요한 요소들의 다양한 데이터를 데이터베이스(DataBase: DB)에 저장해두고 모의 정비 시 DB에서 고장원인을 사용자에게 제시하고 예상되는 고장원인(input data)을 실제정비 시 활용함으로써 정비소에서의 정비 시 불필요한 부품 교환 등을 줄이고, 부당비용 및 초과비용 발생을 억제할 수 있으며 경험이 없는 일반 운전자가 고장원인을 예상할 때 오진율을 최소화 하고, 장기간의 정비 경험을 필요로 하는 정비 지식을 짧은 기간에 습득 할 수 있도록 지원함으로써 보다 정확한 원인을 예측하고 적용하는데 기대된다. 이를 위해서 본 논문에서는 먼저 기초적인 모의 차량고장진단 프로그램 VDKS (Vehicle Diagnosis Knowledge System)을 구축하고, 이를 프로그램화하여 시스템을 설계 및 구현 하였다.

2. 모의 진단 지식형 시스템

1) 모의 고장진단 모듈



예(YES)                      아니요(NO)  
그림.1 모의 고장진단 모듈의 수행 과정

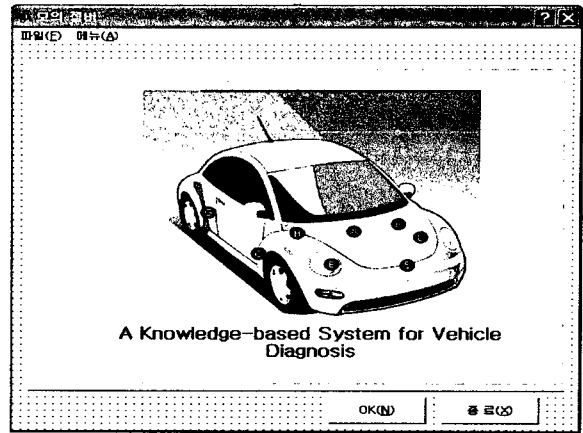


그림 2 모의 차량고장진단 프로그램 메인 화면

고장진단 방법은 순차적으로 데이터를 처리하면서 문제의 최적 해를 추론 및 탐색하도록 ‘순방향 추론 방식’을 사용하였다. 추론 규칙은 “IF[ ] THEN[ ]” 형태의 규칙베이스에 기초로 한다. 즉, IF[감지된 데이터가 시뮬레이션 데이터와 같은면], THEN[고장은 ~.], AND[고장원인은 ~.] 와 같은 형태이며, 지식베이스와 규칙베이스를 근거하여 비교, 검토한다.

3. 실제 모의 차량고장진단 사례연구

사용자가 주 메뉴에 들어가 모의 차량고장진단 프로그램을 실제 진단사례에 적용시킨 예 이다.

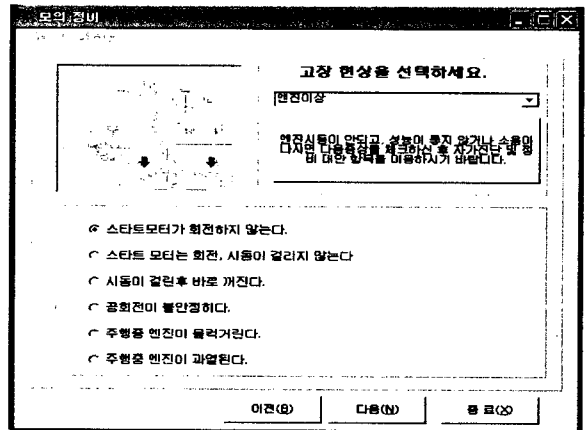


그림 3 고장 현상 선택

사용자가 주 메뉴 윈도우의 모의 진단 화면을 선택하여 실행 시키면 모의 진단 모듈은 그림 3 과 같은 모의 진단을 수행하게 되며, 실제 예로 “엔진 이상”을 선택하였을 경우 아래와 같이 6가지의 항목이 나타나며, 그림 3은 6가지의 정비요소 데이터를 나타낸다.

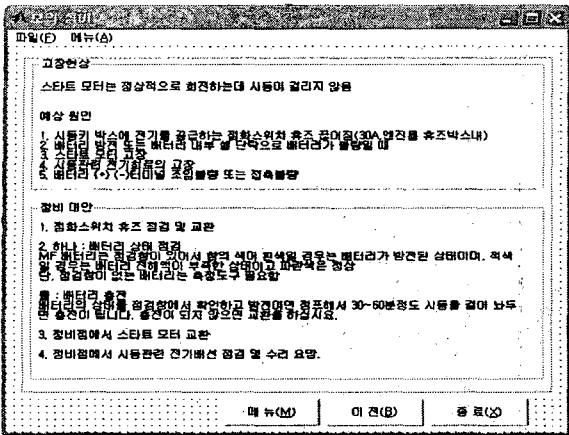


그림 4 고장현상 및 정비대안 설명 화면

그림 3에서 선택한 “스타트 모터가 회전하지 않는다” 항목을 수행한 결과 그림 4와 같이 진단하여 수행된 결과가 나타나면 고장 현상에 대한 원인과 정비 대안을 설명해주고 사용자가 원하는 정보(feedback)를 제공받는다.

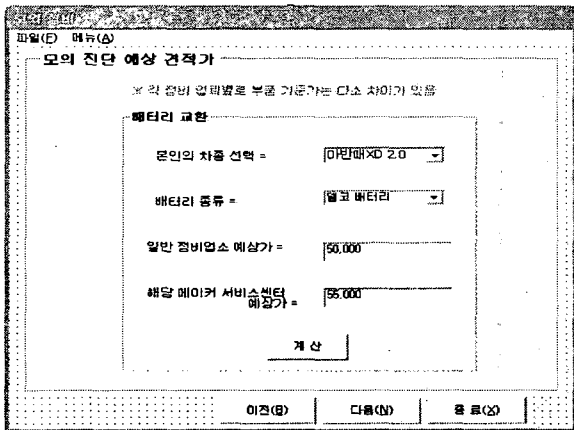


그림 5 예상 견적

모의 진단과 정비 대안이 결정되어 부품을 교환해야 하는 경우 또는 정비를 받아야 하는 경우 그림 5와 같이 진단 정보가 주어지면 본인의 차종을 선택하고 원하는 부품의 종류를 선택하여 입력하면 예상 견적을 계산하여 실제 예상비용(실제부품가(배터리=45000원)+(공임비=부품가X10%))을 미리 산출할 수 있고 진단에 따른 정비요소 및 예상 견적 정보를 예측하여 운전자들이 원하는 정보를 제공받는다.

#### 4. 결론

본 논문에서는 지식형 시스템에 기반을 둔 모의 차량고장진단 프로그램인 VDKS(Vehicle Diagnosis

Knowledge System) 제안하였으며, 이를 기반으로 프로그램을 설계 및 구현을 하였다.

1. 모의 차량고장진단 프로그램을 이용한 정비 데이터가 축적될수록 보다 다양한 데이터를 이용하여 폭넓은 모의 정비진단이 가능하게 된다.
2. 모의 진단의 초기 단계에서 선택한 요소를 위해 진단요소를 입력하여 원하는 정보를 얻으므로 정비에 대한 기본 지식 습득효과, 예상비용 분석을 통한 추가비용 절약효과, 정확하고 빠른 고장진단으로 불필요한 시간을 절약하는 효과가 기대된다.
3. 모의 진단 프로그램을 사용함으로써 장기간에 걸쳐 습득 가능한 정비지식을 자가 운전자들도 단기간 내에 전문가적인 지식과 경험을 습득 할 수 있으므로 교육적인 측면에서도 효과적일 것이다.
4. 결과적으로, 사용자가 진단한 데이터를 계속적으로 DB에 저장시키고 재검토와 평가를 통해서 많은 원인들을 분석하여 체계적으로 개선한다면 정확한 고장원인 및 비용분석이 가능할 것이다.

#### 참고문헌

[1] Daniel D. Corkil, "blackboard System". AI Expert 6(9), September 1991

[2] Durkin, J., 1994, Expert System - Design & development, Macmillan, pp.131-214.

[3] Lee Brownston, RobertFarrell Washinton, Kant, Nancy Martin, "Programming Expert System in OPS5: An Introduction to Rule-Based Programming", Addison-wesley 1986.

[4] 박광암, 이상호 “자동차 정비 & 구조 (Car-structure & maintenance)” 서울: 골든벨, 2004.

[5] 현대자동차 서비스정보팀, 정비지침서:현대자동차 서비스정보팀 저, 서울 : 골든벨, 1999

[6] 최병호, “자동차 고장과 정비”, 서울: 일진사, 1995.