

인공지능과 전문가 시스템

영문 표제: Artificial Intelligence and Expert System

유 석 인

서울대학교 계산통계학과 조교수

차례

- I. 인공지능의 개요
 - 1.1 인공지능
 - 1.2 인공지능의 연구분야
 - 1.2.1 문제풀이 및 계획수립
 - 1.2.2 학습
 - 1.2.3 지식표현
 - 1.2.4 자연어 이해
 - 1.2.5 인식기능
 - 1.2.6 전문가 시스템
- II. 전문가 시스템
 - 2.1 전문가 시스템의 구조
 - 2.2 전문가 시스템 구축언어
 - 2.3 전문가 시스템 구축언어의 개발동향
 - 2.4 전문가 시스템의 응용분야
- III. 국내현황

I. 인공지능의 개요

‘인공지능’이란 용어는 최근에 급조된 용어가 아니다. 오히려 컴퓨터의 발명과 함께 탄생하여 근 30년 동안의 연구 업적을 가지고 있다. 인공지능은 이제 실험실에서 나와 제품으로서의 충분한 가치를 가질 정도로 성숙해졌다.

인간 전문가처럼 조언을 해주는 프로그램인 전문가 시스템(Expert System)들이 광택을 찾아내고 있으며, 인간의 자연언어를 이해하고 실행하는 것과 같은 상당한 작업을 할 수 있는 프로그램들이 상품화되고 있다. 이와 같은 인공지능이란 과연 무엇일까? 우선 정의부터 살펴보자.

1.1 인공지능(Artificial Intelligence)의 정의

‘인공지능’이란 여러 면에서 생각되어질 수 있지만 일반적으로 인간의 지능을 요구하는 작업(Tasks)들을 기계가 수행하기 위해서는 어떠한 절차들이 이루어져야 되는가를 연구하는 분야로 볼 수 있다. 다시 말해서 인공지능은 인간이 경험과 지식을 바탕으로 새로운 상황의 문제를 해결(Problem Solving)하는 능력, 시각 및 음성 인식의 지각(Perception)능력, 자연언어 이해(Natural Language Understanding)능력을 컴퓨터에 주입하는 작업이다.

요컨대 ‘인공지능’의 목표는 사람과 같은 방식으로 사고할 수 있는 컴퓨터 프로그램을 개발하는데 있다.

그렇다면 인공지능이 어떠한 방향으로 연구되어 지는가? 일반적인 방법론으로는, 각 지능을 요하는 작업(Intelligent Task)을 행하는데 있어 인간이 수행하는 과정을 분석하여 그 원리를 유도하고, 이를 형식화(Formalize)하여 알고리즘(Algorithm)을 구성하고 이를 프로그래밍화하여 컴퓨터에 저장하는 것이다.

지능을 요하는 작업들의 다양성에 따라 인공지능의 연구도 여러 분야에 걸쳐 행하여지고

있는데 그 대표적인 분야는 다음과 같다.

1.2 인공지능의 연구 분야

1.2.1 문제풀이 및 계획수립 (Problem Solving and Planning)

인공지능에서 처음으로 거둔 큰 수확은 체스와 같은 게임과 퍼즐들을 풀 수 있는 프로그램들이었다. 몇 수를 내다보고 어려운 문제들을 쉽고 작은 문제들로 나누는 것과 같은 기술들이 인공지능의 기본을 이루고 있는 탐색(Search)과 문제 축소(Problem Reduction)이다. 오늘날의 프로그램들은 챔피언 수준의 체커와 경기를 하며, 경험을 갖고 자신들의 효율을 스스로 높이기까지 한다. 문제풀이와 탐색은 바로 위와 같은 일을 프로그램이 실행하기 위해서 반드시 갖추어야 되는 연역, 추론, 계획, 정리 증명과 같은 핵심분야를 총괄하는 인공지능의 분야이며, 자연언어인식, 로보틱스(Robotics), 게임놀이, 전문가 시스템과 같은 인공지능의 여타 분야의 기본을 이루고 있다.

1.2.2 학습(Learning)

학습이란 인간(혹은 컴퓨터)이 자신의 지식을 증가시키고 기술을 개선시키는 방법을 나타내는 매우 일반적인 용어이다. 인공지능의 초기에서부터, 과학자들은 학습의 과정을 이해하고 학습할 수 있는 프로그램을 개발하기 위해서 많은 노력을 기울여 왔다. 컴퓨터가 단순히 지시하는 일만을 기계적으로 처리하지 않고 새로운 것을 배우고 새로운 상황에 적용할 수 있을 때 비로소 컴퓨터가 지능을 가졌다고 볼 수 있기 때문이다. 또한 인간이 컴퓨터로 하여금 기계적으로 실행할 수 있게끔 하는 동작 명령들을 나열한 기존의 프로그램보다는 컴퓨터 자체가 생각하여 실행할 수 있는 학습 프로그램이 더 효율적이 되리라는 기대 때문이다.

컴퓨터 학습에 대한 연구는 현재 초기 단계에 불과하다. 하지만 인공지능학 전반의 발달과 인간의 학습 과정에 대한 연구가 진전됨에 따라 학습의 필요성과 함께 연구 성과도 더욱 증

대되고 있다.

1.2.3 지식 표현 (Knowledge Representation)

지식과 지능의 본질은 몇 백년 동안이나 심리학자, 철학자, 언어학자 등에 의해서 탐구되어 왔다. 인공지능 연구가 지능 행위를 하는 프로그램의 개발에 목표를 둔 후로, 인공지능 과학자들은 지식분야에 있어서는 좀 더 실용적인 접근 방법을 택하였다.

인공지능에서 지식 표현이란 자료 구조와 해석 과정들의 조합으로서, 프로그램 내에서 적당한 방법으로 사용되었을 때 지적 행위를 유발시킬 수 있는 것을 일컫는다. 따라서, 컴퓨터 프로그램에 정보를 저장하기 위한 자료구조의 설계, 이러한 자료 구조들을 지능적으로 조작할 수 있는 과정(Procedure)을 개발하여 추론 기능을 부여하는 것이 지식 표현 분야에서 이루어지는 작업들이다.

1.2.4 자연어 이해(Natural Language Understanding)

사람의 의사 전달 수단인 언어는 매우 복잡하고 불명확하기 때문에 한국어나 영어등의 일상 언어를 컴퓨터가 이해하도록 하는 일은 매우 어려운 일이며 이것은 인공지능 시스템과 사람과의 상호 의사교환 장애 요인이 된다.

최근에 와서야 연구 단계를 지나 상업적 가치를 지닌 몇몇 시스템이 개발되었는데, INTELLECT라는 자연어 처리 시스템이 대표적이다. 이 시스템은 비록 한정된 문제 영역 내에서만 가능하지만 동료나 조수에게 쓰는 말과 유사한 형태의 질문을 사용할 수 있게 했다.

이러한 자연어 처리 및 인식 기능은 기존의 데이터 베이스 연구 등에서 특히 요구되었던 바 데이터 베이스를 사용자가 쉽게 이용할 수 있게 하는데 필요하다.

여러 면으로 볼 때 자연어 처리 시스템의 개발은 뒤에 설명할 전문가 시스템같은 여타의 인공지능 시스템들의 개발에 비해 뒤쳐진 것이 사실이나 이것은 자연어 대화 본래의 어려움때

문이며 지금까지의 기술로도 전문가 시스템과 결합되어 사용하기 편리하고 친근한 전문가 시스템이 개발되고 있다.

1.2.5 인식기능(Perception)

컴퓨터에 카메라와 마이크를 달아 컴퓨터가 인간처럼 보고 듣게 하려는 실험이 시작된 지는 오래되었다. 이런 실험결과 화상이나 음성과 같은 복잡한 자료를 처리하기 위해서는 컴퓨터의 이해 능력이 필요하고, 컴퓨터의 이해 능력은 인식하려는 대상에 대한 상당히 많은 양의 지식이 필요하다는 것을 알게 되었다.

예로써 인공지능에서 영상인식(Vision)과정은 몇 단계로 나누어 지는데 먼저 영상 자료는 감지기에 의해서 부호화되어 행렬로 저장시킨다. 이 저장된 자료는 탐지기로 보내져 기본 구성 요소인 선이나 곡선등을 찾게 된다. 이 2차원적인 정보를 가지고 3차원 정보인 면이나 형태를 추론하게 된다. 추론을 통해서 궁극적으로는 "책상위의 연필"과 같은 모델로 영상을 인식하게 된다. 이처럼 전 인식과정의 요체는 방대한 양의 영상으로부터 압축된 정보를 얻는 것이라 할 수 있다.

1.2.6 전문가 시스템(Expert System)

상담 시스템에 주로 사용되어온 전문가 시스템은 특정 전문 분야의 전문가 지식을 사용자에게 보다 효율적인 방법으로 전달해 주는 데 목적이 있다.

현재 인공지능 분야 중에서 가장 현실적이고 상업성있는 시스템을 구현하고 있다는 점에서 많은 관심이 집중되고 있는데 다음 장에서 좀 더 자세히 기술하고자 한다.

II. 전문가 시스템

전문가 시스템은 인공지능의 한 응용 분야로서, 어떤 특정 영역의 여러 전문가들의 지식과 경험을 종합하여 모순된 견해를 배제하고 일관성을 유지하여 지식베이스를 형성한 후, 추론을 통해 개인이 스스로 해결하기 어려운 문

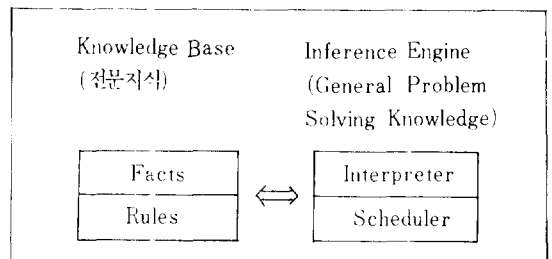
제에 대하여 전문가의 지식과 조언을 제공하는 컴퓨터 시스템이다.

인공지능 연구의 초기에는 일상생활에서 발생하는 광범위한 문제를 해결하는 범용 문제해결 시스템을 구현하려고 노력하였다. 주어진 상황이나 문제에 대한 일반적인 표현방법과 빠른 시간내에 해답을 찾아내는 탐색방법에 대해 많은 연구를 하였다. 그러나 문제에 관한 지식뿐만 아니라 일반 상식을 비롯한 광범위한 지식이 제공되지 않는 상황에서는 그 문제에 대한 적절한 해답을 구하기가 어려웠다. 그리고 시스템의 문제해결 능력은 프로그램을 구성하는 기법보다는 오히려 제공된 지식에 의해 좌우된다는 것이다. 따라서 한정된 문제영역에서 잘 정의된 지식을 체계적으로 표현하여 대량으로 제공하여야 한다는 것을 알게 되었다. 이를 현실적으로 구현한 것이 바로 전문가 시스템이다.

광물탐사, 의료진단, 집적회로 설계와 같은 고도의 전문지식을 요구하는 분야에서 커다란 성과를 거두었으며, 미래의 컴퓨터 산업에서 중요한 위치를 차지하리라 기대되는 분야이다.

2.1 전문가 시스템의 구조

전문가 시스템의 구조는 아래 그림과 같다. 전문가 시스템은 일반적으로 지식베이스와 추론기관으로 구성되어 있다. 지식베이스는 사실들과 이러한 사실을 바탕으로 의사결정을 하는 규칙들을 포함하고, 추론기관은 새로운 지식을 얻기 위해 규칙들을 어떻게 수행할 것인가를 결정하는 인터프리터(Interpreter)와 규칙들이 수행되는 순서를 결정하는 스케줄러(Scheduler)로 구성되어 있다.



(전문가 시스템의 구조)

2.2 전문가 시스템 구축언어

전문가시스템을 구축하기 위한 언어에는 C, Pascal과 같은 범용 프로그래밍 언어와 기호 처리가 용이한 인공지능용 언어인 Lisp, Prolog, 그리고 시스템 구축언어가 있다. 범용 언어를 사용하여 전문가 시스템을 구축하려면 복잡한 지식표현은 물론 인간의 사고와 추상적 개념을 표현하는 기호 처리에 그 기능이 부족하고 새로이 주어지는 지식을 추가시키는데 기존 시스템의 내용에 많은 수정이 필요하여 초기의 전문가 시스템은 주로 Lisp나 Prolog로 작성되었는데 그 개발기간이 길고 지식표현에 불편함이 많아 전문가 시스템 구축언어가 출현하게 되었다. 즉 특정한 지식베이스를 추가하면 즉시 전문가 시스템이 구축되도록, 추론기관을 제공하는 것이 전문가 시스템 구축언어인 것이다.

추론기관은 크게 전향(Forward Chaining)추론과 후향(Backward Chaining)추론 두가지로 나눌 수 있다. 전향추론은 문제상태에서 출발하여 목표나 해답의 조건을 만족하는 상태에 이를 때까지 추론하는 방법으로 규칙베이스에 있는 규칙의 조건부와 일치하는 사실이 있을 경우 그것의 반응부를 실행시켜 새로운 사실을 유도한다. 이러한 과정은 더 이상 사실과 규칙들이 일치하지 않을 때까지 반복하게 된다. 전향추론은 문제해결을 위한 자료가 많이 주어졌을 때나 해답의 형태를 정확히 알지 못하고 단지 그 조건만을 알 때 유용하다. 로봇트나 생산제어와 같은 실시간 응용분야가 대표적인 예이다. 후향추론은 목표들의 집합에서 목표 하나를 선택하여 이를 가설로 세워 놓고 이것을 여러 개의 부목표로 분해하면서 말단의 부목표가 사실과 일치하느냐에 따라 최초의 목표를 판정하는 방법으로 의료진단이나 기계의 고장을 찾아내는 분야에 적합하다.

전문가 시스템 구축언어는 지식표현의 방법에 의해 규칙기반(Rule-based)시스템, 프레임기반(Frame-based)시스템, 그리고 규칙과 프레임을 모두 이용한 혼합형(Hybrid)시스템으

로 나누어진다. 규칙기반 시스템의 규칙은 어떤 조건과 그 조건을 만족하였을 때 수행되어야 하는 행위 또는 판단등을 나타내는 구조로 각 규칙의 조건이나 결과에 불확실성을 나타내는 정보를 표현할 수 있고 경험적인 지식을 표현하기에 적합하다. 새로운 지식을 쉽게 추가할 수 있는 장점이 있지만 여러 규칙들의 상호연관이 깊을 때는 규칙의 수가 증가함에 따라 이미 존재하는 규칙에 영향을 미치지 않도록 주의해야 한다.

프레임은 어떤 개체에 대한 지식을 하나의 골격을 갖는 구조로 표현한 것으로 각 개체의 특성들은 슬롯과 그 값의 쌍으로 나타내어진다. 프레임들은 링크를 통해 상위개념과 하위개념과의 관계가 표현되며 상위개념의 성질을 하위개념에서 상속받게 된다. 그리고 기정치나 임의 가정치를 쉽게 나타낼 수 있다. 프레임은 보편적 지식의 구조와 기능에 대한 이해를 나타내거나 자연물과 같은 개체를 나타내는 지식을 표현하는데 유용하다.

2.3 전문가 시스템 구축언어의 개발동향

전문가 시스템 구축언어가 갖추어야 할 기능과 성격을 살펴보면 첫째, 견본모델(Prototype)을 단기간내에 작성할 수 있는 개발환경을 제공해야 한다. 개발도중에 지식을 쉽게 수정하고 검사할 수 있어야 한다. 둘째, 다양한 지식을 표현할 수 있어야 한다. 셋째, 사용자가 쉽게 조작할 수 있어야 한다. 입출력이 용이하고 교육기간이 짧아야 한다. 넷째, 시스템의 확장이 용이해야 한다. 지식의 추가와 변경이 기존 시스템에 큰 영향을 주지 말아야 한다.

이러한 특성외에도 최근에 대두되고 있는 경향을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 대부분의 구축언어들이 C언어로 작성되고 있으며 기존의 Lisp언어로 된 구축언어들도 C언어로 이식되어 보급되고 있다. Lisp언어는 에디터(Editor), 디버거(Debugger)등 사용자에게 편리한 개발환경을 제공해 주지만, 수행속도에 있어서 PC수준에서는 커다란 제약이 되고있다. 그리고 Lisp언어와 다른 언어와의 인터페이스(Interface)에도

제약이 많아 점점 C언어로 바뀌어 가는 추세이다. 둘째, 구축언어를 통하여 작성된 지식베이스가 일반 프로그램에서 이용될 수 있도록 하는 것이다. 즉 의사결정, 프로젝트 관리, 계획수립 등을 필요로 하는 응용 프로그램에서도 지식베이스를 이용할 수 있도록 하는 것이다. 셋째로 실생활의 복잡한 객체(Object)들간의 관계를 효율적으로 표현할 수 있도록 객체 지향 프로그래밍(Object-Oriented Programming)기법을 제공할 수 있어야 한다는 것이다.

2.4 전문가 시스템의 응용분야

전문가 시스템은 컴퓨터 시스템, 전자, 엔지니어링, 지질학, 화학, 의학, 기업경영, 금융 등 다양한 분야에서 응용되고 있다. 그 기능으로는 입력되는 자료로부터 현상화에 대한 해석기능, 주어진 상황에서 미래에 발생 가능한 결과에 대한 예측기능, 관찰된 자료를 통한 오류 검정과 수정기능, 일정한 제약 조건하에서의 시스템 설계기능, 예측되는 상황과 현재를 비교하여 사고 발생의 가능성을 찾아내는 감시기능, 행동계획을 결정하는 기획기능과 시스템 전반에 대한 제어기능을 들 수 있다. 위와 같은 기능을 위해 만들어진 전문가 시스템을 몇가지 예로 들면 다음과 같다.

XCON은 미국 카네기 멜론大와 DEC社가 공동 개발한 규칙기반 시스템으로 고객의 주문에 따라 필요한 구성품을 결정하여 컴퓨터 사양을 제시해 주는 것으로 DEC社에서 이 시스템을 이용하여 연간 2천만 달러의 생산비를 절감할 수 있었다. DENDRAL은 스탠포드大에서 개발한 시스템으로, 질량의 분광사진과 핵자기 공명분석을 통해 화합물의 분자구조를 밝혀내는 시스템이다. PROSPECTOR는 지질학자들의 자원 탐사를 보조하는 시스템으로, 1980년 1억달러 규모의 몰리브덴 광맥의 위치를 찾아냄으로서 전문가 시스템의 가치와 성능을 확인시켜준 시스템이다. MYCIN은 스탠포드大가 개발한 후향추론의 규칙기반 시스템으로 내과 의사들이 뇌막염, 균혈증, 방광염에 감염된 환자들에게 적절한 처방을 선택할 때 이용된다.

TALIB는 카네기 멜론大가 개발한 전향추론 방식의 규칙기반 시스템으로 집적회로 설계에 이용되고 있다. 그 외에도 많은 시스템들이 실생활에서 활용되고 있으며, 계속적으로 그 적용분야가 확대되고 있다. PC수준에서 구축언어의 개발이 활성화되고, 전문가 시스템과 메인프레임(Main Frame)간의 연결 문제가 해결된다면 전문가 시스템을 값싸고 손쉽게 이용할 수 있을 것이다.

Ⅲ. 국내 현황

거국적으로 인공지능과 그 응용 시스템의 연구 개발에 총력을 기울이고 있는 국외(미국, 일본, 영국 등)의 현황과 비교하여 볼 때 국내의 인공지능 연구 개발의 현 주소는, 아직은 극히 미비한 형편이다. 절대적으로 부족한 인공지능 연구 인력과 연구 장비로 볼 때 그것은 지극히 당연한 결과라고 할 수 있다.

그런 중에도, 지난 1985년말경에 정보과학회 산하에 창립된“인공지능 연구회”를 중심으로 국내의 인공지능 연구도 차츰 체계가 잡혀가고 있는 실정이다. 인공지능 연구회는 국내의 인공지능에 관심이 있는 사람들이 서로 모여, 정보 및 자료를 교환하고 연구 활동 및 강습회 등을 개최하고 있다. 인공지능의 성격을 반영이라도 하듯이, 회원들의 전공 분야가 전산을 비롯하여, 전기, 전자, 수학, 심리학, 언어학, 산업공학 등 여러 학문 분야에 두루 걸쳐 있는 것이 인공지능 연구회의 특징이라 하겠다.

한편 과학기술처에서는, 최근에 소프트웨어 기술의 선진화를 이룩하기 위한 슈퍼 프로젝트를 발표했다.

1987년부터 2001년까지 5개년 3단계로 계획되고 있는 슈퍼 프로젝트의 연구 분야는 소프트웨어 엔지니어링, 시스템 소프트웨어, 응용 패키지, 인공지능 등이며, 그 기간 동안 총 1조원의 연구비를 투입하게 되는데, 그 중에서 인공지능에 대한 연구비 투자의 비율이 꽤 높은 것으로 나타나 있다.

앞으로 이 계획의 추진을 통하여, 세계 소프

트웨어 시장의 진출기반을 다지고 소프트웨어 수출액을 현재 1천만달러에서 계획 만기인 2001년에는 88억 달러를 수출하여, 우리나라를 세계 5위권의 소프트웨어 선진국으로 발돋움시킨다는 것이 슈퍼 프로젝트의 목적이다. 이를 위하여 정부가 40%, 민간 기업이 60%의 연구비를 투자하며, 산업체, 대학, 연구소 등이 협력하여 프로젝트를 수행하게 된다.

슈퍼 프로젝트가 진행되어 나아감에 따라 국내의 인공지능 연구 수준도 점차 높아질 전망이다. 슈퍼 프로젝트의 성공적인 수행을 위한, 관련되는 산업체, 대학, 연구소 등의 공동 노력을 기대하는 바이다.

이제 국내에서 수행되고 있는 연구 활동을 살펴보기로 하자.

전자통신연구소 인공지능 연구실에서는 "Man-Machine Interface에 관한 연구"를 수행하고 있으며 그 연구 개발의 목표는 크게 3가지 분야로 나눌 수 있다. 그 첫째가 인공지능 기초이론 연구 및 개발 도구 설치이며, 둘째는 한국어 자연어 처리 시스템 개발인데 보다 자연스럽게 기계와 대화하기 위한 수단으로 한글 자연어의 입력을 받아 그 구문을 분석하는 시스템을 개발하는 것이다. 셋째는 지식 기반 전문가 시스템 개발이다. 이제까지 추진되어온 주요 연구 내용은, 인공지능의 기초이론으로 지식 표현 언어 및 추론 방법에 관한 연구를 수행하여 논리를 이용한 추론 시스템에 관한 기반 기술을 확보했으며, 전문 분야가 한의의 간계 질환 진단인 전문가 시스템의 시제품을 완성하였다.

한국과학기술원 전산학과的人工智能 연구실에서는 크게 "전문가 시스템" 분야와 "컴퓨터 비전" 분야로 나누어 연구를 수행시키고 있다. 전문가 시스템 분야에 관한 연구 과제는 다시 전문가 시스템 개발 환경 구축에 관한 것과, 전문가 시스템 개발에 관한 것으로 나눌 수 있는데, 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

1) 인공지능 연구를 위한 개발 환경 구축에 관한 연구

2) 복합형 인공지능 개발 시스템에 관한 연구

3) PC/AT의 고장 진단 전문가 시스템의 개발에 관한 연구

4) 작업계획 전문가 시스템의 개발에 관한 연구 등이다. 컴퓨터 비전 분야에서는 문서 인식 및 처리 시스템의 개발과 PCB자동 시각검사 시스템의 개발 등을 수행하고 있다.

서울대학교 전자계산기 공학과에서는 한국어 자연언어에 대하여 기계번역 시스템 및 이해 시스템의 두 분야에 관한 연구를 중점적으로 진행하고 있다. 기계번역 분야에서는 1985년 초에 중학교 과정의 국사 교과서의 일부 문장을 영역으로 하는 한-영 기계번역 시스템을 개발 발표하였으며, 1986년 부터는 IBM이 발간한 Manual의 영어문장을 영역으로 하는 영-한 기계번역 시스템을 개발하기 위한 연구를 진행하고 있다. 이해 시스템 분야에서는 1985년 말부터 1986년 초에 걸쳐 연구용 시제품으로서 HCA (Hanguk Concept Analyzer)와 HQAS (Hanguk Question Answering System)를 개발하였으며, 현재 국책 프로젝트의 일환으로 KUS (Korean Understanding System)의 개발을 위한 연구를 진행 중이다.

한편 본인이 책임자로 있는 서울대학교 계산통계학과的人工智能 시스템 연구실에서는 크게 다음 3분야에 관한 연구를 중점적으로 수행하고 있다.

1) 문제풀이 및 계획수립 (Problem Solving and Planning)

2) 기계학습 (Machine Learning)

3) 전문가 시스템 및 전문가 시스템 구축 언어

첫번째인 문제풀이 및 계획수립 분야는 인공지능 연구의 이론적인 배경을 이루는 분야인데, 그 동안의 연구 성과를 보면 다음과 같다. 이 분야에 널리알려진 A*알고리즘에서 효율성을 높이기 위한 휴리스틱(Heuristic)을 구하는 방법에 관한 연구, 문제 풀이를 위하여 특정한 서술 기호인 POS-VAL을 이용하여 문제를 나타내는 표현 방식 (Representation Scheme)에 관한 연구 등이다.

두번째 분야인 기계학습은 앞으로 모든 인공

지능 응용 시스템이 진정한 의미의 인공지능 시스템이 되기 위하여 반드시 갖추어야 할 기능으로, 인공지능의 꽃이라 할 수 있는데, 본 연구실에서는 앞으로 학습 시스템을 개발하기 위한 기초 조사 및 기존의 인공지능 응용 시스템에 기계학습 기술을 적용하기 위한 방법에 관한 연구를 진행시키고 있다. 세번째는 전문가 시스템에 관한 분야인데, 1986년 말에 Window 기능을 첨가한 자동차 고장 진단분야의 실험적인 전문가 시스템의 견본 모델(Prototype)을 개발하여 개인용 컴퓨터(Personal Computer)급에서 사용자가 이용하기 편리한 전문가 시스템 개발의 가능성을 타진하였으며, 현재는 범용의 전문가 시스템 구축 언어인 ORUS(Object-Oriented Rule-based System)를 IBM PC/AT위에 GC-LISP과 C-Language를 이용하여 구축하고 있다.

ORUS는 뛰어난 효율성을 자랑하는 Rete Match 알고리즘을 사용하고 있으며 일반적인 Rule-based Expert System의 단점을 보완하기

위하여 객체 지향방법(Object-oriented scheme)을 지식베이스(Knowledge base)를 구성하는데 사용하므로 해서, 복합형 인공지능 개발 시스템을 지향하고 있다. 또한 ORUS는 사용자와의 인터페이스(Interface)를 위하여 다중 화면(Multiple Window)과 메뉴 선택(Menu driven)방식을 채택하고 있으며, 별도의 C-Language로 된 그래픽 패키지(Graphic Package)를 제공하고 있다.

앞으로 속도 향상을 위해서 ORUS를 C-Language Version으로 바꾸는 작업과, 기존의 데이터 베이스에 저장되어 있는 정보를 사용한, 보다 깊이 있고 광범위한 전문가 시스템의 구축을 위하여 Relational data base와의 인터페이스를 생각하고 있다.

또한 ORUS를 이용한 특정 전문 분야의 전문가 시스템(자동차 고장 진단 시스템)을 구축해 봄으로서 이에 따르는 보다 효율적인 전문가 시스템 구축언어의 개발을 계획하고 있다.