

人工知能應用技術의

현황과 전망 (1)

이 근 철
제일전산훈련원장

머 리 말

인간과 같이 생각하고 판단할 수 있는 지능적인 컴퓨터의 구현은 가능한가 라고 하는 생각은 오랫동안 꿈꾸어 왔던 것이며 수많은 과학자들에 의하여 여러 각도에서 연구되어 왔다.

이러한 목적을 달성하기 위해서는 생각하는 주체인 두뇌 작용에 대한 연구가 선행되어야 하는데 현재 인간의 뇌 기능을 닮은 인공지능과 신경망에 대한 연구가 진행되고 있다.

일반적으로 知能이란 개인이 어떤 사태나 상황에 처해져있을 때 발휘되는 정신기능의 통합이라고 정의되고 있다.

즉 지능은 인간이 살아가기 위해서 필요한 판단력이며 사물의 본질을 꿰뚫어 보는 힘인데 동물 등에서 볼 수 있는 반사적 행동은 지능이라고 말할 수 없다.

따라서 지능에는 直感이라든가 순간적으로 마음에 떠오르는 판단력에서부터 순간적으로는 알 수 없어도 오랜 숙고끝에 어떠한 판단에 도달하는 마음의 작용까지 포함한다.

그러면 인공지능이란 무엇인가. 이것은 여러 가지 방법으로 정의될 수 있으나 知能을 가진 「생각하는 기계」를 목적으로 하는 연구분야이다.

인공지능의 연구에는 인간지능의 원리와 메커니즘을 해명한다고 하는 과학적 측면과 인간의 지적 정보처리능력을 계산기에 부여하고 계산기를 보다 유능하게 만드는 공학적인 측면이 있다.

따라서 계산기과학은 물론이고 인간에 관계되는 모든 학문영역, 예를 들면 철학, 논리학, 언어학, 생리학 등과 밀접한 관련을 갖고 있다.

인공지능은 지금까지 주로 인간의 지적 활동의 모델화라고 하는 방법으로 인간에 접근하여 왔다. 예를 들면 게임이나 퍼즐, 수학의 정리증명, 물체의 인식이나 이해, 자연언어의 이해 등이 지적 활동의 한 영역으로 생각되어져서 이들을 실행하는 프로그램이나 시스템이 여러번 시도되었다.

이러한 접근을 시도한 결과 현재는 지식표현의 문제 즉 문제해결에 필요한 지식을 어떻게 표현하고 어떻게 이용하느냐가 인공지능의 중심적인 문제로 등장하였다.

본고에서는 인공지능의 연구분야와 방법론 및 응용분야에 대하여 기술하고자 한다.

1. 전문가시스템과 지식공학

인간이 갖고 있는 지능 즉 학습에 의한 지식의

〈표 1〉 대표적인 전문가 시스템의 응용

분야	이름	설계	개발자
연구용	SYNCHEM 2	화학자의 도움없이 복잡한 유기물의 분자식을 합성한다.	State Univ. of New York at Stony Brook
	DENDRAL	많은 화학물질의 자료로부터 분자구조를 분석한다.	Stanford Univ.
	MACSYMA	수학의 대수식을 변환하고 계산한다.	MIT
	MYCIN	포도상구균의 감염 여부에 대한 진단을 돕고 의학교육을 돕는다.	Stanford Univ.
상업용	ACE	전회선의 고장위치 및 고장의 특성을 제시한다.	AT & T Bell Lab.
	DELTA	디젤 기관차를 수리하고 진단한다.	GE
	SPE	염증의 원인을 분석한다.	Helena Labs.
	XCON	컴퓨터 시스템의 기본설계에 관한 제안을 한다.	DEC Carnegie-Mellon Univ.
	YES/MVS	MVS 운영체제를 운영하고 모니터링하는데 도움을 준다.	IBM

획득, 문제의 이해능력 및 지식을 이용한 추론능력을 인공지능으로 구현하는데는 아직도 일정수준에 이르지 못하고 있다. 아직은 학습에 의한 지식의 획득능력에 대하여 무능력한 상태이나 문제의 이해능력은 인간의 눈과 귀에 해당하는 것으로 패턴이해 시스템에 해당하는 수준에서 이미 실현되고 있다.

인공지능기술의 출현에서 인간의 눈, 귀에 해당하는 것을 패턴 이해 시스템이라고 하며 인공지능기술의 발전에 의해 패턴이해가 없이는 인간의 지능에 접근할 수 없다는 것을 알게 되었다. 현재의 인공지능으로 가능한 문제해결 시스템은 지식을 이용한 추론능력을 갖는 추론형 컴퓨터를 들 수 있다.

문제해결 시스템을 전문가 시스템(Expert System)이라고 하는데 이것은 전문가가 갖고 있는 전문지식을 컴퓨터에 입력하여 컴퓨터가 마치 전문인처럼 주어진 문제에 대한 추론을 통하여 해답을 제시하도록 하는 시스템을 말한다.

응용으로는 의료진단 시스템인 마이신(MYCIN), 광물탐사 시스템의 프로스펙터(Pros-

pector) 등이 이미 만들어져 있으며 의료진단, 기계고장진단, 설계지원, 광물탐사, 보험의 손해배상판정, 컴퓨터시각, 자연어처리 등 산업계의 전문분야에서 광범위하게 응용되고 있다(표 1 참조).

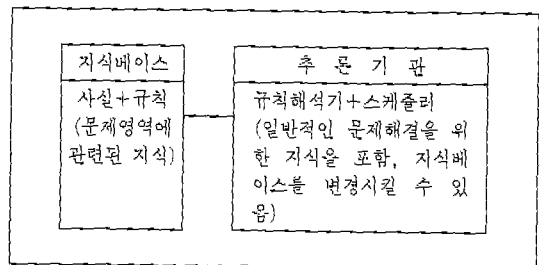
한편 전문가 시스템은 다른 많은 종류의 소프트웨어와 같이 하나의 소프트웨어에 지나지 않는다. 그러나 기존의 대부분의 소프트웨어가 방대한 양의 수학적 계산을 위해 설계된 것인데 반하여 전문가 시스템은 기억장소에 저장된 사실이나 정보에 근거하여 의사결정을 내리고 결론에 도달하는 것을 추구하고 있다.

즉 전문가 시스템의 궁극적인 목적은 희귀한 전문가의 지식과 경험을 체계화하여 컴퓨터에 기억시켜둌으로써 많은 사용자가 직접 전문가를 만나지 않고서도 전문가 시스템을 통해 전문가의 능력을 빌릴 수 있게 하는데 있다.

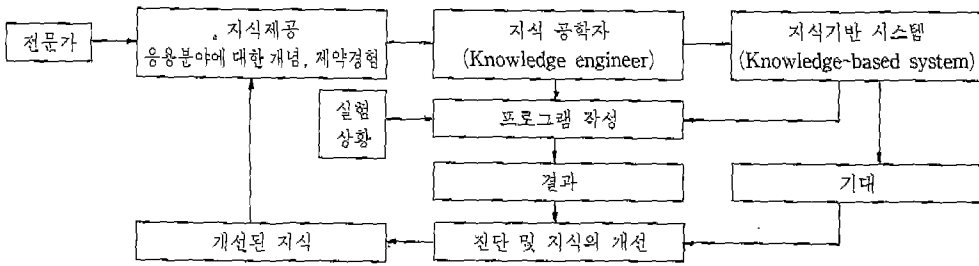
전문가의 능력은 재생산이 어려우며 희귀하고 고가이나 컴퓨터로 하여금 전문가를 대체할 수 있도록 할 경우 여러 사람이 이 시스템을 통하여 문제해결에 결정적인 전문지식을 쉽게 얻을 수 있다.

뿐만 아니라 전문가 시스템은 사람처럼 지치지 않으며 일관성이 있고 우리 전문가가 간과하기 쉬운 사실도 놓치지 않는다. 그림 1은 전문가 시스템의 전형적인 구성을 나타낸다.

전문가 시스템은 크게 지식 베이스(Knowledge Base)와 추론 엔진(Inference Engine)으로 구성되는데 지식베이스란 전문가가 문제해결에 사용



〈그림 1〉 전문가 시스템 구성



〈그림 2〉 전문가 시스템의 개발과정

〈표 2〉 국내 전문가 시스템의 개발 프로젝트

과제명	데이터베이스를 첨가한 전문가시스템 구축	추론의 병렬처리와 전문가시스템	전문가 환경하의 계약적 모델의 사용	시스템진단용 전문가 시스템	복합형 인공지능 개발 시스템
개발기관	서울대	KIST	KAIST	ETRI	KAIST
내용	-전문가시스템 구축도구개발 -전문가시스템과 DB와의 연계통합	-전문가시스템개발 -전문가시스템개발 -추론의 병렬 처리 연구	-전문가시스템구축	-전문가시스템구축	-전문가시스템구축
전문가 시스템		AUTOCLAIM(자동차 사고손해배상관정시스템)	UNIK-FCST UNIK-PCS UNIK-SCHD UNIK-OPT (석유생산일정 및 수요 예측 시스템)		
전문가 시스템 구축도구	SAILOR HEXPERT ROCKET	SERIES	UNIK-FRAME	CRS	HYKET

하는 규칙이나 법칙을 컴퓨터가 처리할 수 있는 형태로 저장해 놓은 것으로서 데이터베이스의 개념과 유사하다. 추론기능이란 지식베이스에 저장된 지식을 사용하여 문제해결을 위한 결론에 도달하는 기능을 소유하는 것을 말한다.

전문가 시스템을 이해하는데 중요한 점은 전문가 시스템을 어디까지나 의사결정을 돕기 위해 컴퓨터화한 도구로 간주해야 하며 의사결정자가 될 수는 없다는 것이다. 그림 2는 전문가 시스템의 개발과정을 나타낸다.

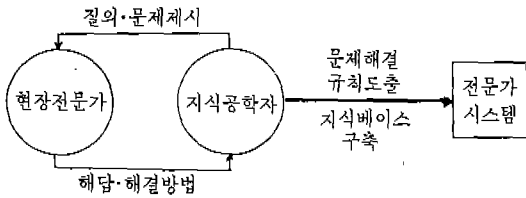
1.1 전문가 시스템의 구축

전문가 시스템을 만드는데 관여하는 사람들로

는 실제업무를 갖고 업무의 전문가 시스템을 필요로 하며 전문가 시스템을 사용하는 사람들(이용자측)과 컴퓨터 시스템의 개발업무를 담당하고 전문가 시스템을 개발하는 사람들(시스템 개발측)을 들 수 있다.

좀더 구체적으로는 시스템 매니저란 이용자측에서 전문가 시스템(인공지능기술에서 가장 활발하게 응용되는 분야) 개발에 관여하는 매니저이며 전문가 시스템을 경영적인 관점에서 평가하고 전문가 시스템을 개발하는가 안하는가를 최종적으로 결정하는 권한을 갖는다.

프로젝트 매니저란 시스템 개발후에서 전문가 시스템 개발에 관한 개발내용이나 스케줄, 인원 관리 등(프로젝트관리)을 하는 매니저이며 전문



〈그림 3〉 지식공학자의 역할

가 시스템 구성을 진행시키는 실질적인 매니저이다.

지식공학자(Knowledge Engineer)란 시스템 개발측에서 전문가 시스템 개발에 관하여 전문가로부터 지식을 획득하여 전문가 시스템을 실제로 설계, 제조하는 역할을 담당하는 사람을 말한다(그림 3 참조).

구체적인 역할로는 전문가의 협력하에서 업무 분석, 대상업무에 관하여 전문가 시스템의 기본적인 구상의 정리, 전문가로부터 업무지식의 획득, 지식정리 및 프로그래머의 협력하에서 전문가 시스템의 실제구축 등이 있다.

한편 전문가 시스템을 구축할 경우에는 주로 지식공학자의 입장에서 다음과 같이 3가지로 설명하게 된다.

첫째, 기본검토이다. 이것은 지식공학자가 전문가 시스템화할 수 있는 실무업무에 대해서 지식을 얻는 것을 비롯하여 그 업무가 전문가 시스템화하는 것이 좋은가 어떤가를 검토하고 어떠한 전문가 시스템을 만드는가의 방침을 결정하는 단계로서 여기에는 검토기준, 업무분석 및 시스템 제안 등이 있다.

둘째, 시스템 평가란 개발한 프로토타입 시스템에 근거하여 시스템 실용화의 가부에 대하여 이용자측에서 경영자 입장으로 판단을 받는 것이다.

시스템 성능에 관한 기술적인 평가는 프로토타입 시스템개발의 시스템 검증 단계에서 전문가의 평가는 끝나며 이 단계에서 시스템 매니저나 또는 이용자중의 기업의 매니저급인 사람이 처리능력, 조작성, 확장성이나 보수성 등의 기술적인

관점은 물론 장래성, 도입효과, 파급효과나 경제성 등을 종합적으로 판단하고 경영적 입장에서의 평가를 한다.

경영적인 관점에서의 평가에 합격하면 드디어 실용시스템 개발로 개발단계를 진행하는 것이 되나 만일 이 단계에서 불합격되면 다시 기본검토 단계로 되돌아가는 경우가 많으며 어떤 때는 전문가 시스템의 개발 자체가 취소된다.

또한 이 과정에서 정식으로 매니저급의 판단이 들어가므로 같은 합격을 하였다 하더라도 매니저의 만족감으로 이후의 전문가 시스템 개발 자금의 할당이 변하기 쉬우므로 대단히 중요한 단계이다.

셋째, 실용시스템 개발이다. 이것은 실무업무 현장에 전문가 시스템이 도입되어 사용되는 것과 같은 상태의 전문가 시스템을 말한다.

프로토타입 시스템까지는 실무업무 현장에서의 사용보다는 전문지식이나 경제적 지식의 충실도를 문제로 하고 있다. 그러므로 프로토타입 시스템의 개발에 있어서는 프로토타이핑의 용이성을 기준으로 하여 시스템 구축환경(컴퓨터의 S/W, H/W)이 선정되는 경우가 많다.

그런데 이 구축환경이 실용시스템의 환경과 일치하면 문제가 없지만 많은 경우 일치하지 않는다. 이유는 현재 프로토타이핑하기 쉬운 환경은 인공지능계의 언어라고 하는 LISP(List Processing)이나 ProLog(Programming in Logic)와 같은 컴퓨터 언어를 기초로 하고 있는 것이므로 컴퓨터 시스템으로서 경비가 들거나 특수환경이 필요하거나 속도상에 문제가 있거나 한다.

또한 처리하는 데이터도 시험 데이터의 영역을 벗어나지 못한 것이 많고 현실의 데이터에 접근할 때에는 어떤 별도의 수단을 취하여야 한다.

그러므로 실용시스템 개발에 있어서 하드웨어로는 일반적으로 보급되어 있는 퍼스널 컴퓨터나 기존의 데이터베이스가 있는 대형 범용 컴퓨터에 컴퓨터 언어로서도 범용언어인 C 언어나 COBOL 언어로 전문가 시스템의 지식이나 추론

기구를 고쳐 쓰거나 또는 외부 데이터베이스에 접근하도록 컴퓨터 네트워크에 의한 접근기능을 추가하기도 한다.

이 단계에서는 대상업무의 내용이나 이용상태에 의하여 여러 가지 형태의 실용시스템이 생각되므로 지식공학자는 각각의 실용시스템에 최적한 시스템의 형태를 연구해야 할 것이다.

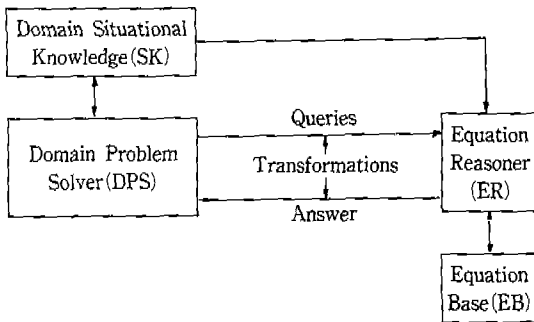
1.2 기업진단 및 기업컨설팅 전문가 시스템

현재 개발되어 있는 기업진단 소프트웨어는 재무제표에 근거하여 재무데이터를 계산하고 업계의 평균값 등과 비교하여 분석함으로써 기업진단을 하는 것이 많다.

그러나 모두 수치레벨로 처리하고 있기 때문에 기업측에서는 회사가 재무적으로 어떻게 되는가 등의 문제에 대처하기가 어렵게 된다.

현재 IBM의 A. Chidanand씨들은 이러한 문제를 해결하기 위하여 그림 4와 같은 재무제표에 근거한 경영분석예측(기업진단) 전문가 시스템을 개발하고 있다.

즉 최초로 재무제표에 있어서 기업의 수익성, 안정성, 건전성, 생산성, 효율성, 성장성 등에 관련한 주 재무제표를 체크함과 동시에 개선이 필요하다고 판단된 경우는 재무제표의 상태나 내부통제 질문서 회답결과를 사용하여 원인을 규명하고 적절한 권고안을 작성하고 있다.



<그림 4> 경영분석 예측 전문가 시스템

앞으로 실용적인 전문가 시스템이 개발되어 여러 분야에서 이용될 것이나 문제해결능력을 갖는 시스템이 되기 위해서는 해결할 문제점이 아직도 많다. 예를 들면 현재 제공되고 있는 많은 인공지능들은 인공지능적 소양이 있는 이른바 지식공학자의 도움을 필요로 하는 것이며 여러 가지 전문분야의 전문가가 직접 이용하는 데는 너무 복잡하여 이용자 스스로가 지식공학자가 되기를 원하는 것과 마찬가지로. 그러나 이러한 지식공학자는 아직 수가 적어 인공지능을 산업으로 넓히는 경우 큰 애로가 있다.

한편 지식공학자가 이용하는 경우라도 전문가에게서 전문지식을 획득하기 위한 툴이나 기법 등을 제공하는 것이 아니므로 지식공학자가 어느 정도의 전문지식을 습득함으로써 전문가의 조언을 받는 현상이다.

이와 같이 지식공학자 구축물의 기능에 관한 문제, 구축기법에 관한 문제 또는 전문가가 갖는 전문지식의 지식표현에 관한 문제 등도 앞으로의 기술적 연구과제로 남아있다. 예를 들면,

첫째, 문제해결을 위한 전략적 지식에서 추론방식을 동적으로 선택하는 등 유연하고 고속적인 추론과 지식획득의 지원, 적절한 지식표현식의 선택이나 지식베이스의 유지관리 등 풍부한 구축 지원 기능

둘째, 기존의 정보자원과의 인터페이스기능(네트워크, 데이터베이스 등) 및 시스템과의 자연적인 대화를 가능케 하는 사용하기 쉬운 맰머신 인터페이스의 기능

셋째, 여러 가지 전문분야에 따른 전문지식을 효율적으로 표현하기 위한 유연한 지식표현 기능 등이 연구과제로 남아 있으며 이를 해결하기 위하여 대학과 연구기관 등에서 인공지능에 대하여 적극적으로 연구하고 있다.

1.3 지식공학

인공지능은 자연언어의 이해, 학습 추론, 문제

해결 등과 같은 인간의 지적행위를 컴퓨터상에서 실행하고자 하는 것으로서 지능이 지식을 필요로 한다는 것이다.

한편 지식은 매우 큰 이점을 제공하고 필수불가결한 요소이지만 이와 반면에 양이 많으며 정확하게 나타내기 어렵고 끊임없이 변한다는 것이다. 특히 인공지능 분야에 사용되는 지식은 다음과 같이 표현되어야 할 것이다.

첫째로, 지식의 표기는 일반성을 가져야 한다. 다시 말하면 각각의 개별적인 지식을 표기할 필요가 없으며 분리하는 대신에 중요한 성질을 함께 하는 지식은 하나의 표기법으로 묶는다. 만약에 지식에 이러한 성질이 없다면 이를 표기하기 위하여 통상적으로 필요했던 것보다 더 많은 기억용량이 소요되고 또한 지식의 변화를 기록하는데 더욱 많은 시간이 걸린다.

둘째, 지식은 사람에 의해서 제공된다. 비록 데이터는 자동적으로 얻어질 수 있지만 대부분의 지식은 궁극적으로 지식을 이해하고 있는 사람에 의해 제공되어야 한다.

셋째, 잘못을 고치거나 현실세계의 변화와 현실세계를 보는 관점의 변화를 반영하기 위하여 지식은 쉽게 수정될 수 있어야 한다.

넷째, 비록 지식이 정확하지 않거나 완전하지 않더라도 많은 상황에서 사용될 수 있어야 한다. 또한 일반적으로 고려되어야 하는 가능성의 범위를 좁힘으로써 지식은 많은 양을 처리해야 하는 불리한 점을 극복하기 위하여 사용될 수 있어야 한다는 것이다.

한편 지식공학이란 지식표현을 다루는 분야로서 인공지능의 중심과제이다. 지식표현은 문제해결을 위한 문제의 記述과 이것을 이용할 지식을 컴퓨터에서 실행가능한 형태로서 나타낸다.

이를 위하여 지식을 컴퓨터가 이해하기 쉬운 형태로 변환기술하여 이것으로서 추론프로그램과 일체화하면 인공지능이 될 수 있는데 여기서 추론이란 새로운 사실을 알아내는 일을 말한다.

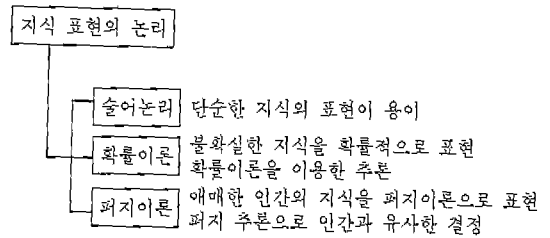
인공지능의 프로그램은 현재까지의 컴퓨터 프

로시저 프로그램(Procedure Program)과 같이 미리 결정된 알고리즘에 따라 처리되는 것이 아니며 문제의 각 측면에 대하여 어떤 지식을 어떻게 이용할 것인가를 동적으로 제어해야 한다.

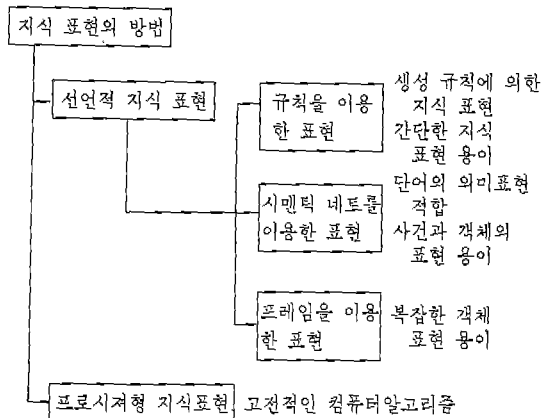
현재로서는 모든 문제에 대하여 통일성있게 이용할 수 있는 지식표현방법이 없으며 지식을 저장할 지식베이스(Knowledge Base)를 구축할 경우에는 유의해야 한다.

즉 지식베이스의 지식구조와 추론의 형식과는 밀접한 관계가 있기 때문에 주어진 문제의 논리구조를 해명하고 이것에 적합한 지식표현을 선택하여야 한다. 지식베이스란 지식을 저장한 것을 말한다.

그림 5는 지식표현에 적용되는 논리를 나타내며 그림 6은 지식표현방법을 나타낸다. 지식표현의 논리는 대부분 술어논리(Predicate Logic)를



<그림 5> 지식표현의 논리



<그림 6> 지식표현의 방법

이용하고 있는데 이것은 단순한 사실의 표현이 용이하고 추론기관을 조합시킴으로써 사실의 추론이 용이한 장점이 있는 반면에 복잡한 대상을 표현하는데는 어려운 점이 있다.

이러한 결점을 보완하기 위하여 술어논리 이외에 여러 가지 논리가 출현하고 있다. 예를 들면 확률이론(전문가 시스템 MYCIN에 이용), 퍼지이론을 도입한 논리 등이 개발되고 있는데 확률이론과 퍼지논리가 인간의 추론과정과 유사한 장점이 있어 실용화 연구가 많이 진행되고 있다. 표 3은 지식공학의 응용분야를 나타낸다.

끝으로 지식언어표현에는 몇개의 모델이 존재하는데 이것을 간단히 소개하고자 한다.

(가) 규칙을 이용한 추론

규칙을 이용한 지식표현은 가장 많이 사용되는 방법으로서 인공지능에서의 규칙이란 일반적인 의미의 규칙보다 좁은 의미의 용어이다.

여기서 규칙이란 주어진 상황을 위한 권고 지시 전략을 나타내는 정형화된 표현방법으로서 이것을 만들어내는 지식들이 수년간의 경험에 의해서 나온 전문적인 것일 때에 유용한 결과를 도출해 낼 수 있다. 규칙은 가정(If)과 결론(Then)문장으로 표현된다.

한편 규칙을 바탕으로 한 지식기반 시스템에서 얻은 지식은 규칙들의 집합으로 표현되고 이 규칙들의 가정이 현재 상태의 사실들에 비추어보아 만족하는가를 검토한다.

사실에 의해서 규칙의 가정이 만족되면 결론부분이 수행된다. 만일 가정이 만족되면 가정이 정합(整合)되었다고 하고 결론에 이르면 이 규칙은 점화(點火)되었거나 수행되었다고 한다.

규칙으로 표현된 지식을 처리하는 규칙해석기는 가정에 해당하는 내용과 비교한 후 가정이 대응되면 결론에 해당되는 일을 수행한다. 결론의 수행은 기존의 지식베이스에 사실을 추가하기도 한다. 그리고 지식기반 시스템에서 결론을 추

〈표 3〉 지식공학의 응용분야

Category	Problem Addressed
Interpretation	Inferring situation descriptions from sensor data
Prediction	Inferring likely consequences of given situations
Diagnosis	Inferring system malfunctions from observables
Design	Configuring objects under constraints
Planning	Designing actions
Monitoring	Comparing observations to plan vulnerabilities
Debugging	Prescribing remedies for malfunctions
Repair	Executing a plan to administer a prescribed remedy
Instruction	Diagnosing, debugging and repairing student behavior
Control	Interpreting, predicting, repairing and monitoring system behaviors

해 낼 때 한개의 규칙을 적용할 수도 있고 여러개의 규칙을 연속적으로 적용할 경우도 있는데 여러 개의 규칙을 적용할 때는 규칙의 적용순서가 있어 이것을 규칙의 추론사슬(Inference Chain)이라고 한다.

일반적으로 규칙모델은 경험적 지식을 기술하기 쉽고, 모듈성이 뛰어나고 이해가 쉬우며 유성성이 높아 현재 자주 이용되는 지식표현모델의 하나이다. 그러나 논리적인 기반이 튼튼하지 않으며 규칙간의 상호작용을 이해하기 힘든 결점이 있다.

(나) 시멘틱 네트

시멘틱 네트(Semantic Net)는 지식 사이의 관계(순서)를 나타낼 수 있기 때문에 규칙기반 시스템의 단점을 보완할 수 있다. 시멘틱(의미) 네트는 네트워크를 기초로 한 지식표현방법으로서 노드(Nodes)와 노드 사이를 연결하는 아크(Arcs)로 이루어져 있다.

노드는 객체, 개념, 사건 등을 표현하고 아크는 노드 사이의 관계를 표현한다.

일반적으로 지식을 표현하는데는 규칙방법을 많이 이용하나 이것은 융통성이 적고 구조화되어

있지 않고 불안정한 면이 많으며 이외에 어느 시스템의 구조를 모형화하거나 특정지식을 표현할 때 부적합한 경우를 만나게 된다.

이유는 어느 시스템의 동작현상을 원인-결과에 바탕을 둔 방법으로 표현하려면 너무 많은 노력이 필요하기 때문이다.

한편 시멘틱 네트(Semantic Net) 모델은 대상 상호간의 관계가 명확히 표현되며, 대상이 가진 지식구조를 표현하기 쉽고 중복을 피할 수 있는 특징이 있다. 그러나 모듈성이 결여되고 복잡한 지식의 경우에는 네트워크가 대규모로 되는 문제점이 있다.

(다) 프레임 모델(Frame Model)

프레임(틀)의 개념은 인간의 기억 혹은 사고의 매커니즘을 설명하는 모델로서 미국 MIT 공과대학의 Minsky 교수에 의하여 제안된 사고방식으로 규칙기반 시스템의 단점을 보완한 또 하나의 방법이다.

이것은 프레임이라는 데이터 구조를 이용하여 지식을 실제 현상과 가깝게 표현할 수 있고 또한 절차형 지식과의 결합 등 유연성이 매우 크다.

이 방법은 지식을 서로 관계있는 것끼리 분류하고 이들을 상하관계에 따라 구성함으로써 인간이 사고하는 방식과 유사한 방법으로 지식을 처리하는 것이다.

서로 관계있는 지식이 함께 분류되어 있기 때문에 프레임기반 시스템은 규칙기반 시스템에서 보다 지식을 조직적으로 처리할 수 있으며 시멘틱(Semantic) 네트와 매우 유사하다. 프레임은 노드 사이를 연결한 네트인데 노드들 사이의 관계가 계층적으로 이루어져 있으며 제일 높은 위치의 노드가 가장 일반적인 개념을 표시하고 낮은 위치의 노드일수록 상위개념을 나타낸다.

(라) 절차모델

대상지식을 프로그래밍 언어를 이용하여 프로그램으로서 표현하는 방식이다. 이것은 컴퓨터에 지식을 입력시키는 가장 직접적인 방법이고 대상 지식을 처리순서나 알고리즘의 형태로 표현할 수 있는 경우에는 이를 프로그램화하여 이용하는 것이 매우 자연스럽고 또한 실행효율도 향상된다.

인공지능에서는 기호를 취급하는 일이 많기 때문에 종래 기호처리언어라고 불리는 프로그래밍 언어가 많이 이용되어 왔다. 함수형 언어인 Lisp는 대표적인 것으로서 점차 개선되어 최근에는 Common Lisp라는 형태로 표준화되고 있으며 논리형 기호처리언어로서는 Prolog가 있다.

이러한 기호처리지향의 언어 이외에 일반적인 프로그래밍 언어를 이용하여 절차모델의 실현이 가능하지만 일반적으로 기호처리가 뛰어난 언어를 이용하는 편이 설계효율이 높다.

2. 국내의 인공지능 연구현황

우리나라에서 인공지능에 관한 연구는 미국에서 인공지능에 대한 이론적인 문제점과 회의론이 부각되기 시작한 1985년 이후에 시작되었으며 1987년경에는 큰 붐을 일으켰다.

그 당시의 주요 관심사는 지식기반 시스템, 자연어처리 등이었으나 후에는 신경망에 대한 관심으로 변하였다. 국내의 인공지능 컴퓨터에 관한 대형 연구로는 한국과학기술원을 들 수 있다. 기술원내의 인공지능연구센터는 국내 대학간의 공동연구, 협력 및 정보교환, 개발된 기술의 산업화 촉진 등을 추구하고 있다. 인공지능 분야에 기초를 둔 첨단 정보처리기술을 개발하는데 목표를 두고 있다.

인공지능연구센터가 추진하고 있는 연구사업에는 한국어 정보가공 및 검색에 관한 연구, 멀티미디어 정보시스템에 관한 연구, 지능형 감각 정보 시스템에 관한 연구 및 인공지능용 플랫폼에 관한 연구 등을 중점적인 추진과제로 선정하여 현재 수행중에 있다.

연구의 최종 목표는 멀티미디어 정보를 효과적으로 저장, 관리, 교환하고 검색할 수 있는 통합된 멀티미디어 정보시스템을 위한 플랫폼을 개발하는 것이다.

이러한 시스템은 다양한 멀티미디어 데이터베이스 기술, 멀티미디어 문서, 사용자 인터페이스 기술, 화상의 압축과 복원에 관한 기술이 포함되어 있으며 노트북 컴퓨터 개발과제는 '95년에 노트북 컴퓨터의 시제품과 응용시스템을 개발한다는 목표로 연구에 박차를 가하고 있다.

또한 신경망의 이론적 연구와 고성능 병렬 시뮬레이션 환경을 구축하려는 연구를 수행하고 있고 100개 이내의 처리기를 갖는 병렬처리기를 개발하려는 것을 중간목표로 그리고 최종적으로는 확장성이 용이하고 최저 수백개의 처리기를 갖는 병렬처리 시스템을 개발하려는 연구가 수행되고 있다.

다음으로는 시스템공학연구소의 인공지능연구부를 들 수 있다. 여기서는 새로운 정보처리기술, 인공지능관련 기반기술 및 응용시스템 개발 연구를 주된 목표로 삼고 있다.

세부적인 기능으로는 컴퓨터를 이용한 물체, 문자, 음성 등의 각종 인식문제해결 기술과 자연어 처리기술 그리고 이를 구현하기 위한 수단으로 신경망, 병렬처리, 지식기반기술에 관한 연구를 들 수 있다.

자연어처리연구실에서는 한국어를 비롯한 언어의 지식처리기술, 기계번역 및 인터페이스 기술 개발에 역점을 두고 있다.

컴퓨터비전연구실은 위성영상 처리시스템, 의학영상 처리시스템 개발 등의 지능형 영상 처리시스템 개발연구와 스테레오 영상해석, 칼라영상해석과 같은 시각정보처리에 관한 연구를 수행하고 있다.

지식기반시스템연구실은 지식기반적인 성격을 갖는 여러 가지 응용 소프트웨어의 개발에 연구의 주안점을 두고 있으며 앞으로는 지식기반에 의한 動畫像의 인식과 지식기반에 의한 전문가

시스템과 지식기반 멀티미디어 소프트웨어에 관련된 연구를 수행할 것이다.

음성이해연구실에서는 패턴인식, 신경망, 최적화, 예측 등의 핵심기술을 기초로 신호처리와 음성인식, 최적화 응용 소프트웨어, 증권 및 경제 예측 시스템 등이 주요연구분야이다.

또한 일본의 차세대 지능형 정보시스템 개발프로젝트인 RWC(Real World Computing)와도 긴밀한 협조관계를 유지하고 있다.

신경망컴퓨터 연구실은 신경망 분야의 이론연구, 신경망컴퓨터 구현 연구, 신경망 응용시스템 개발연구 등을 목표로 하고 있으며 이를 위하여 신경망 시스템구축도구 및 응용기술개발에 관한 연구과제를 수행중이다. 패턴인식연구실은 영상처리에 관련된 기초와 응용개발에 중점을 두고 있으며 영상처리 시스템의 개발, 문서영상의 해석, 산업용 시각시스템의 개발 및 3차원 물체의 인식 등에 관한 연구를 수행하고 있다.

또한 반도체 조립라인에서 검사과정의 일원화, 시각시스템의 통합, 실내 자동주행 시스템의 개발 등이 있다.

끝으로 광양제철소에서는 1989년부터 철강제조산업의 복잡성을 해결하기 위하여 전문가 시스템을 추진해 왔는데 '93년 3월에 개발완료되어 가동 중인 시스템은 5개로서 총 65개 시스템에 이르고 있다.

한편 광양제철소 전산시스템부에서는 최근 인공지능 기술발전 추세인 신경망과 전문가 시스템을 통합한 시스템의 구축에도 관심을 갖고 있다.

광양제철소는 앞으로도 전문가 시스템의 적용 확대 및 기능 향상을 위한 노력을 계속할 것이며 또한 철강제조업분야에서의 인공지능 활성화 및 발전을 위한 산학협동 체제를 구축하여 인공지능 시스템의 공동개발, 전문교육 및 세미나 개최 등 다양한 활동을 계속해 나갈 계획이다.

이외에도 현대전자산업, 산업기술원 및 금성소프트웨어 등에서 인공지능의 산업화를 위한 노력이 꾸준히 진행되고 있다.

☛ 다음 호에 계속