

인공지능 (I)

禹 廣 芳
(延世大 工大 教授)

자 료

1. 과제와 문제점
2. AI와 투자 : 시장전망

1. 과제와 문제점

인공지능(AI)이라는 것은 정의를 내리기는 매우 어렵지만 누구나 한번 보기만 하면 알 수 있는, 용이하게 인식할 수 있는 것이기도 하다. AI의 한 분야인 전문가 시스템(Expert System: ES)은 특정한 작업과 관련된 대량의 지식을 많이 보유하고 있다. ES는 비생물학적인 방법으로 전문가를 증식시킬 수 있는 가장 용이한 방법이다.

컴퓨터와 지식간의 관계를 관찰해 볼 때에, 정보처리 전문가들은 그들의 직업적 기본개념들인 지식, 자료, 자동화 정보 처리 등에 대한 안목을 넓혀야하며 이에 따라 새로운 소프트웨어 기술을 적절히 활용할 수 있어야 한다. 첫번째 관찰은 대부분의 추론들이 산술적인 방법에 의해서 얻어질 수 없다는 것이다. 이 세상의 지식의 대부분이 수치적이 아니라는 점이다. 사람들은 대체로 다 직관적으로 이 점을 인식하고 있으며, 사실상 전통적인 데이터 처리기법이 이러한 장벽에 파고드는데 효과적이라는 사실은 저자기 놀라운 것이다. 이러한 작업은, 여러 개의 산술적인 비트-처리방법으로부터 심볼-처리기법구조를 이룩하는데 매우 효과적이기도 하다. 이러한 관찰에서 보면 컴퓨터는 계산기가 아니며, 단지 범용의 심볼 처리기인 것이다. 숫자는 계산기가 다룰 수 있는 일종의 심볼인 것이다. 이것은 유용한 개념인데, 자신의 관점을 확장시킬 수 있고 확장시킬 의도를 가진자들만이 공유할 수 있는 것이다. 하지만 이러한 의견은 AI에 새로운 질문을 제시하게 된다. 즉, AI의 문제 영역은 과연 무엇인지?

전통적으로, 컴퓨터는 계산하고 정보를 저장하며 이를 활용하는 능력을 조달하는데 쓰여 왔다. 그러나 AI는 근본적으로 다른 용도를 가지고 있다. 즉 AI는 사고하는 능력을 조절한다는 것이다. AI의 다른 점은 정도의 문제-복잡화된 정보 기술 형태와 AI응용 사이의 경계는 어

느 정도인가 하는 문제-이다.

어떤 분야를 이해한다는 것은 항상 원칙적으로 그것이 자동화를 위한 전제조건이기는 하지만, 실제로 습득(learning)이라는 것은 자동화 과정에서의 필수요소로서 수행되는 것이다. “지식 속에서 힘이 생긴다”고 하며 이러한 힘을 얻어내는 데는 장벽이 있으며 이는 지식이 불완전하고, 잘못 정의되든가 또는 불완전한 경우가 왕왕 있기 때문이다. 게다가 지식이란 것은 충분치 못하고, 소실되기 쉬우며 공급하고 전달하기가 용이하지도 않다. 이러한 장벽 때문에 비전문가는 점차적으로 전문가가 되어야 하는 것이다.

지식에는 사실/법칙과 추론기법의 두가지가 있다. ES에서 가장 중요한 구조적인 특징은 이들 두가지 종류의 지식을 분류하는 것이다 (그림 1-1). 이들이서로 분류되기 때문에 어떤 지식의 기반을 떼어내고 새로운 지식에 접목시키며, 새로운 자문을 형성시킬 수가 있는 것이다. 결과로써 여러 기술이 개발되고, 이를 포장해서 각각 판매할 수 있다는 것이다. 일례로, 자문을 뒷받침하는 기술을 별도로 제공할 수 있다. 이러한 분리의 세번째 잇점은 응답이 명확하다는 것이다. 추론 과정은 딱 막히거나 무던 계산들이 아니며, 그 결과는 용이하게 이해되는 것이다.

ES의 명확성은 매우 중요한 점이다. 분석이나 자문의 결과를 음미할 수 있으며 그 추론을 명백히 할 수 있다. 이러한 것은 인간으로부터 습득이 되고 이들 법칙들은 잘 구조화되고 개별적으로

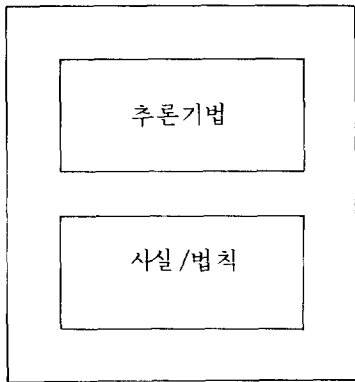


그림 1-1. 지식의 분리

로 저장되기 때문이며, 계산 일변도의 블랙박스가 되어버리는 것을 방지해주기 때문에 가능한 것이다. Linear programming 계산의 예에서 계산 수행중에 어느 것을 수행하고 있는지 검사하기 위하여 프로그램을 중단시킬 수 없다. 이러한 소프트웨어는 인간의 방식을 직관적인 모델로 설계하지 않았었다. 명확성의 가장 중요한 결과는 확인성(accountability)이다. 사용자는 결론에 이르는 추론절차를 분명히 하며 다른 결론이 과거 되었는지를 알아낼 수 있다.

ES의 장점은 다음과 같이 요약된다.

- * 명확하며
- * 확인이 가능하며
- * 지식을 저장하는데 융통성이 있다.

이러한 목적은 잘 정리된 것이며 매우 바람직한 것으로 생각된다. 지식에 대한 보다 더 낱고 훌륭한 구조는 고단위의 복잡한 응용의 상층부를 뒷받침해주고 소프트웨어의 부담을 줄여주는데 필요한 소프트웨어 개발기술에 있어서의 진전에 비롯되기도 한다. AI/ES 기술이나 이 기술을 형상화시키는 생산품들이 필요한 지식구조를 제공해 줄지에 대해서는 아직 그 전망이 확실치는 않지만, 그 문제의 초점이 정밀하고 정확하기 때문에 최소한 특수한 분야에서만큼은 어떤 이득이 있을 것으로 보인다.

전문가(Expert)라는 말은 새로이 창출되는 단계에 있다. ES는 완벽할 필요도, 완벽할 수도 없다. 현재로서는 이들 기술에 대한 학문적인 단계는 다음과 같이 제한되어 있다.

- * 전문기술의 영역이 매우 협소하다.
- * ES는 그 영역의 한계가 매우 불확실하다. 이러한 성질은 인간의 행동과 대조된다.
- * 숙달된 지식기술자를 필요로 한다. 프로그램을 쉽게 살 수는 없을 뿐더러 하룻밤 새에 숙달될 수는 없다.
- * 중요한 과제에 있어서 바람직한 결과를 얻어내기 위하여, 5명으로 구성된 팀이 전형적으로 필요하다. 다시 말하자면 바람직한 결과를 얻기 위해서는 상당한 노력이 요구된다는 것이다.
- * 상세한 설명을 덧붙이기가 매우 어렵다.

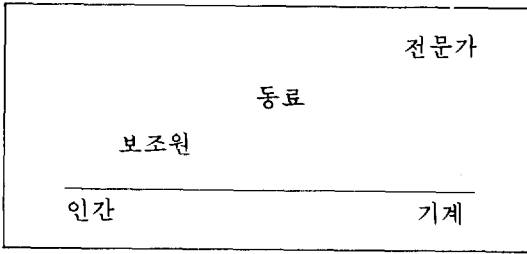


그림1-2. Knowledge-based시스템의 역할

이러한 제한때문에, 그리고 광범위한 인간의 욕구와 응용에 필요한 조건때문에 “지식 보조원”으로부터 “동료”를 거쳐 “전문가”에 이르는 기능의 분류가 필요하다(그림1-2). 모든 경우에 ES는 지능 증폭기와 같은 역할을 한다.

그리고 보다 넓은 영역을 구성하기 위하여는 다음과 같은 조건을 갖추어야 한다.

- * 인정받는 전문가의 존재
- * 전문가가 수분에서 수시간 걸리면서 완성하는 작업
- * 기본적으로 인식이 되어야 하는 작업
- * 초보자들에게 가르쳐야만 할 기계
- * 많은 이득을 얻게 하는 작업 영역
- * “일반적 지식”이 아닌 작업

어떤 영역이든지 이러한 조건을 모두 충족시킬 필요는 없지만 성공할 확률은 이들 조건이 만족됨에 따라 증가한다. 아마도 간결한 요약은 “따기 쉽게 매달린 과일”을 향해 가야할 것이다.

“지식”이라는 조건은 설명이 따르게 된다. 사실 박사학위 소유자의 판단을 이해하는 것이 다섯살 짜리가 지식을 획득하는 것보다 더 쉽다. 왜냐하면 후자는 상당한 언어이해력을 내포하기 때문이다. 두번째로 상식이 풍부한 영역은 고도의 기술응용을 요하는 대상이 되지 않는다. AI/ES를 위한 개념적 전망을 형성하는데 있어, 다섯가지 절차가 제시된다.

첫번째 절차는 특별하고 고도의 의의를 정의하는 것이다. 이러기 위하여 문제들을 검토하고 철저히 생각되는데 많은 시간을 보내야만 한다. 조직내에서 지식의 병목은 어디에 있는가? 어떤 연구원이 회사를 떠나는 것을 가장 두려워하는가? 이러한 문제들에 관심을 둔다는 것은 과

제를 평가하는데 매우 중요하다.

두번째로 프로젝트를 시작하는 것이다. 이것은 표준체제를 포함하게 될 것이다. 이러한 경험은 AI/ES기술을 온-라인으로 수행하기 위한 발전적인 방법을 채택하는 세번째 단계를 위한 좋은 준비작업이 된다. “발전적”이라는 용어는 차츰 분명한 방법으로 옛기술을 대체하고 수정하는 것을 뜻하는 추가적인 의미를 갖는다. 이 방법이 처음에는 보조원(저능력의 뛰어난지 않은, 수동적인 뇌증폭기), 다음에는 동료로, 마지막으로 전문가(적어도 같은 수준이라던가, 보다 수준 높은 인간 행동의 대행자)로 된다. 앞에서 인용한 “따기 쉽게 매달린 과일을 목표로” 라는 제시는 여기서 관련이 있다.

네번째 단계는 기술 이전을 서둘러 계획하는 것이다. 서로 상관되는 영역에서 일하는 사람들은 어떻게 될까? 그들을 높은 수준으로 높일 계획이 있는지 또는 정확히 변화가 일어날까? 조직 내에서 성공이 가져오는 의의는 무엇인가? 결과를 평형화하는 계획이 있는가?

다섯번째 단계는 노력을 관리하기 위한 조직을 구성하는 것이다. 어떤 수준에서 AI/ES 기술사용결과에 책임을 질 지식의 왕을 선정하는 것이 유용하다. 한 분야서 10명의 최고의 전문가를 함께 섞어놓은 것은 효과적이지 못된다. 전문가들 스스로가 어떻게 의견 일치를 하는지? 한마디로 기술은 이런 문제와 관련이 없다.

ES의 구성에 당면하는 중요한 문제로 다음과 같은 것이 있다.

- * 지식은 전문가들과의 대화에서 얻어야 한다. 이것은 매우 시간이 많이 소비되고 시작이 잘못되면 처음부터 다시 시작해야하기 때문이다.
- * 지식 연구원의 부족
- * 그 분야에서의 과장된 설명(비현실적인 설명을 유발)

앞으로 3년에서 5년내에 추진되어야 할 과제의 몇가지 요점은 다음과 같다.

- * 더 좋은 장비가 더 용이하게 접근할 수 있다. 현재 사용되고 있는 장비들은 더 적합하나 초보자에게는 적합하지 않다.

*일반적이지만 차별한 기술의 수용이 나타나게 될 것이다. AI/ES는 기업체내 전체의 소프트웨어 도구에서 또다른 장비로 변하고, 그 자체의 한계점과 적절한 사용으로 계속 발전하게 될 것이다.

*AI/ES는 수를 분해하고 최적화하며 제어하기보다는 문제를 풀기위하여 생긴 새로운 컴퓨터 교육형식을 천천히 발전시킬 것이다.

*AI/ES기술은 경제적인 효과측면에서의 의의가 있다. AI/ES기술이 전형적인 소프트웨어에서 얻는 95%의 이득위에 일정한 이득(약 2.5%)을 더 공급할 것이다. 이러한 사실은 산업분야에 걸쳐 이것은 10억 달러의 이득에 해당한다.

2. AI와 투자 : 시장전망

지식 base시스템 (knowledge-based system: K-BS) 과 자연언어 시스템등의 AI생산 시장에서의 현재 활동과 예상 동향을 살펴보면 AI연구에 대한 투자라든지, 이러한 기술의 활용, 시장전망 그리고 발전 경로등은 매우 활발하게 전개되고 있다.

국 가	프로젝트	연구비
일 본	5세대 프로젝트	4억 5천만불 (10년간)
미 국	전략적 전산 추진계획	6 억불 (5년간)
E E C	ESPRIT	13억불 (8년간)
영 국	Alvey	5억불

그림2-1. 전산과학 연구 프로젝트

이 가운데, 첫째 지난 40년간 AI의 전산과학 연구에 주요 재정지원을 정부가 담당해왔다. 그림2-1에서 보듯이 주요 프로젝트는 rule-based 이거나 목적 기본 연구개발 여건에서 추진되어 왔다. 최근까지는 대개의 투자가 비상업적인 환경에서, 그리고 장기계획이라는데 그 의의를 찾아볼 수 있다. 다시 말해서 AI기술은 전래의 정보 처리와는 근본적으로 매우 판이하기 때문에 일반적으로 AI의 성공은 해결점이 아니며, 이러한 기술집적은 오랜기간의 실행이 필요할 것이라고 알고 있다. 둘째로, AI란 일개의 산업이

로 보	틱 스	시 각
언 어	인 식	자연언어 시스템
언 어	해 석	Knowledge-based 시스템

그림2-2. 기술의 집합체로서의 AI

아니라 막연히 연관된 기술과 응용의 집합체라고 볼 수 있다. (그림2-2 참조)

지난 30년에서 40년간 관심을 모아왔던 이러한 기술자체가 투자목적이 되지 않는 것이다. 그것은 기반이 되는 소프트웨어 개발 방법론, 설계 도구, 프로그래밍언어, 기계 설계 등 AI연구의 부산물이며 그리고 AI의 실제 가치를 상품적 나타내는 것들이다. (그림 2-3) 잠정적으로는 이러한 상황을 받아들여지게 된다. 대개의 상품적 AI 판매자들은 사실상 표준 AI기술(KBS등)에 즈음한 해결방법 보다는 이러한 부산물의 활용성을 강조하고 있다.

Rule-based 프로그래밍
목적 지향성 프로그래밍
상호 관련 프로그램 개발 여건
어의론적인 네트워크형 Databases
자동화 기억 장치 관리 체제
개발형 계산기 구조

그림 2-3. AI에서 유도되는 부산물

그러나 그림 2-4에서 볼 수 있듯이 AI시장에서 나오는 생산품에 대한 판매자의 전략에서 어떠한 추이를 간파하게 된다. 이러한 동향에 의해 기술에 대한 저차원적 상세보다는 가일층화되는 활용이 이루어지고 사용자가 해를 찾게 됨으로써 이러한 추이는 가속될 것이다.

많은 기술이 전산과학 분야와 AI로부터 출현되어 나오는 동안, 이러한 생산품은 종래의 회사와 판매경로를 통해 시판되게 되고 많은 복잡한 응용개발계획의 흐름에 따라 소개된다. 직접 또는 간접적 판매 및 서비스에 의한 종래의 수단과 방법이 강조될 것이다.

최근 AI의 시장전망은 1990년에 20억불에 달하게 될 것으로 보고 있다. 이러한 전망은 매우 조심스럽게 추산된 것으로 지적되기도 하는데 이는 단지 특정한 AI기술의 단편적인 생산품들인

- | |
|--|
| 1. 하드웨어
• LISP Machines
• LISP / UNIX
• LISP / RT, Sun, Apollo
• LISP / No PCs
2. KBS장비
3. KBS응용
4. 자연 언어 |
|--|

그림 2-4. AI 시장 내역

것이다. (그림 2-4 참조)

1987년의 전망은(그림 2-5) 약 4억불이었으며, 유사한 고도 성장 회사의 추세를 기초로 하면, 1990년 전망은 12억불을 넘을 것으로 본다. 실

	하드웨어	KBS 장비	KBS 응용	자연언어
1985	135	26	4	17
1986	190	45	12	27
1987	240	85	35	39
1988	300	125	75	67
1989	375	185	175	100
1990	465	275	350	130

그림 2-5. AI산업계의 전망

제 전망이 포함되지 아니한 예상수입에 대한 여러가지 변수가 더욱 중요한 역할을 할 것으로 본다. 특히 1989-1990년의 KBS응용이 KBS용 기구라든지 자연 언어에 매우 큰 영향을 미칠 것이다.