



# 人工知能의 應用



- ▷ 教育에의 응용
- ▷ 醫療診斷에의 응용
- ▷ 事務自動化에의 응용
- ▷ 工場自動化에의 응용
- ▷ 軍事에의 응용

工學博士 姜 永 採

科學評論家

## 1. 序 論

人工知能(AI)이라는 말을 처음 사용한 것은 1955년, 당시 Dartmouth 대학의 조교수였던 J. McCarthy가 그 다음해 하계연구회를 위해 록펠러재단에 제출한 計劃書 중에서 었다고 한다. 그 연구회에는 그의 C. Shannon, M. Minsky, A. Newell, H. Simon 등, 현재의 인공지능의 연구를 이끌어가고 있는 10명의 研究者가 참가하여 '기계는 생각할 수 있을까'라고 하는 테마에 관해 2개월에 걸쳐 토론을 展開, 그 이후의 연구에 커다란 길을 열어주었다. 기계에 사고하게끔 하기 위해서는 인간의 사고 推論을 분석할 필요가 있었다. 따라서 自然言語, 패턴 인식, 게임, 推論, 학습, 정리의 증명 등 많은 문제가 검토되어야 했다.

그러면, 인공지능이란 무엇인가라는 질문에 대해 그것은 '현재의 정보처리 기술로서는 도저히 실현이 곤란한 인간의 고도한 知能에 될 수 있는데로 가까운 것을 기계(컴퓨터)에 의해 실

현하는 일'이라고 할 수 있다.

人工知能(Artificial Intelligence:이하 AI)의 연구는 컴퓨터 사이언스의 한 분야로서 知的 能力을 갖는 컴퓨터 시스템의 개발을 목적으로 하고 있다.

즉, 자연언어의 理解, 學習, 推論, 問題解決 등과 같은 인간의 지적행위를 컴퓨터 상에서 實現하고자 하는 것이다.

AI 연구의 일반적인 방법론은 지적 행위의 실현을 가능하게 하는 프로그램을 開發하는 것이다. 그러므로 인간이 행하는 지적 행위를 관찰하여 얻어진 지식을 컴퓨터가 처리할 수 있는 프로그램으로 기술함으로 지적 능력을 갖는 컴퓨터의 開發을 시도하고 있다.

한편 인간의 지적 행위의 관찰 대상으로서의 지식은 수학과 물리학등에서 法則이나 定理로서 연구된 지식뿐만 아니라 아직 수식화, 법칙화되지 않은 경험적인 지식을 모두 包含하기 때문에, 인간이 갖는 지식을 컴퓨터 내에 기술하는 知識 표현이 커다란 문제로 대두되게 된다.

따라서 이러한 지적 컴퓨터 시스템이 갖는 데이터의 기술문제, 즉 컴퓨터 내에 지식을 기억시키고 그 기억된 지식을 效率적으로 사용하기 위한 데이터 구조를 檢討하는 지식표현이 AI 연구의 근본문제로 되는 것이다.

知識表現의 문제는 인간의 知識情報처리 모델에 관한 연구에 의해 발전되어 왔으며, 인간이 갖는 지식 정보 처리계를 모델링하여, 인간의 지식 처리과정의 시뮬레이션을 시도하는 것이 人科學에서 지식 표현의 검토 방법이다.

인지과학의 연구에 의해 인간이 갖는 知識의 구조가 記號處理의 모델로 제안되었으며, 몇 개의 모델이 철학, 言語學, 心理學 등의 분야에서 論議되고 있다.

知識이란 무엇인가, 이것은 인간의 지적 활동에 의해 얻어진 의미 있는 데이터의 構造를 갖는 모임이며, 데이터 베이스와 같은 단순한 사실적인 데이터의 모임과는 다른 뜻을 내포하고 있다.

지식에 바탕을 둔 推論이라는 것을 생각해 본다면, 知識량이 증가함에 따라 이로부터 나오는 결과의 양은 오히려 감소하는 경우도 자주 있다.

이는 단순한 데이터의 모임에서는 있을 수 없는 일이다. 인간은 자기가 얻은 정보를 지식으로 만들기 위해서는 단순한 사실의 레벨에 머물러 있어서는 안되며, 무언가의 推像化를 행하여 다른 무엇으로 바꾸어 놓을 수 있게 記號化되어 있지 않으면 안된다.

또한 그들은 단순히 記憶되어 있는 것만으로는 無意味하며, 언제나 이용 가능한 상태로 되어 있지 않으면 안된다.

인공지능은 물론 그 자체로서 商品價値가 있기도 하지만 그보다는 많은 분야의 여러 시스템에서 좀 더 기능을 향상시키고 좀 더 인간으로

하여금 사용하기 편하도록 시스템을 改善하는데 매우 중요한 要素技術로서 인식되고 있다.

그 한 예로서 미국의 컴퓨터 및 計測機器 회사인 휴렛 팩커드(Hewlette Packard)회사에서 生産販賣하는 모든 제품에 인공지능을 주입시키고자 하는 노력을 기울이고 있다.

이는 인공지능의 역할을 정확히 파악한 결과라고 생각한다. 따라서 人工知能 기술이 어떻게 활용될 수 있는 가는 인공지능 전문가가 현장의 문제를 이해하는 것보다는 産業現場에서 문제점을 파악하고 있는 技術者가 인공지능의 기술을 어떻게 이해하느냐에 달려있다.

본고에서는 인공지능의 응용에 대해 기술한다.

## 2. 人工知能의 應用

### 2.1 教育에의 응용

컴퓨터를 教育的으로 활용해 보고자하는 시도는 1960년부터 교육자들을 중심으로 이루어졌다.

교육의 효과를 높이기 위하여 여러가지 학습자료나, 종이, 視聽覺 교재를 이용한 시도는 여러번 이루어졌으나, 이러한 교재들은 일반적으로 학습 내용을 전달해 줄 뿐 학생과의 相互交流을 통한 학습이 이루어지지 못하였다.

컴퓨터는 상호 교환적이고 또 記錄保管을 하고 처리해 줄 수 있는 기능이 있기 때문에, 학습과정에서 개인개인에 적합한 반응을 제공하여 줄 뿐만 아니라 학생과의 쌍방 커뮤니케이션이 가능하여, 훌륭한 學習媒体로 사용될 수 있는 潛在性을 갖고 있다.

1959년에 미국에서 개발된 PLATO는 여명의 유명한 교육용 시스템의 하나이다. 당시 미국을 중심으로 高調되어 가고 있던 교육의 近代化, 科學化 운동에 호응하여 1960년대 전반에

컴퓨터를 이용한 학습 시스템(CAI: Computer Aided Instruction)이 바람을 일으켰다.

이러한 컴퓨터 학습 시스템은 교육자들이 중심이 되어 꾸준한 연구가 진행되어 왔다. 80년대에 들어와 인공지능분야의 研究成果를 이용하여 교육용 프로그램을 개발하고자 하는 지능교사 시스템(ITS: Intelligent Tutoring System)의 연구가 활발히 이루어지고 있다.

전통적인 CAI시스템과 지능교사 시스템과의 차이는 무엇인가? 이는 인공지능 기법을 이용한 專門家 시스템과 일반 問題解決 시스템과의 차이점으로 설명할 수 있을 것이다.

즉, 지능교사 시스템에서는 학생에게 가르칠 내용, 어떻게 가르칠 것인가 하는 教授戰略, 학생이 이해하고 있는 상황 등 필요한 지식들이, CAI에서와 같이 프로그램안에 뭉뚱그려져 있는 것이 아니라 따로 분리되어 있어서 지식의 變更이나 推加가 용이하다는 장점이 있다.

지능교사 시스템에는 크게 중요한 4개의 부분으로 구성된다. 이에 가르칠 학습내용을 만드는 전문가 모듈, 학생이 무엇을 알고 있고 무엇을 모르는가에 관한 정보를 갖는 학생 모듈, 학습자와 대화를 담당하는 통신모듈이 있다.

전문가모듈은 학생이 배워야 할 내용을 담고 있다. 학습 내용을 만들고 학생의 답이 맞는지 틀린지를 평가하는 곳이 이 모듈이다. 이 부분이 知識表現에 관한 인공지능의 연구 성과가 잘 이용되고 있는 부분이다.

학생모듈에는 학생이 이해한 狀態, 즉 학습 정도에 관한 정보가 저장되어 있다. 이 정보를 이용하여 교육전략이 달라진다.

教授戰略 모듈에는 학생 모델의 정보를 이용하여 어떻게 가르치는 것이 가장 좋은 教授法인지에 관한 정보가 저장되어 있다.

또 얼마나 자주 학생의 학습을 중단시키고 學習進行에 관한 충고를 주어야 하는지, 왜 그래야 하는지에 관한 전략이나 법칙을 제공하여 지능교사 시스템과 학생간의 相互作用(상호대화)이 일어나도록 하는 곳이다.

통신 모듈은 학생과 컴퓨터의 對話를 담당한다. 그림을 보여 주거나, 自然言語를 이용하는 등 사람과 컴퓨터와의 대화를 편하게 하고자 많은 연구가 이루어지고 있다.

지능교사 시스템은 학습에 필요한 여러가지 지식을 몇가지 부분으로 나누어 구분하고 뚜렷하게 容觀化 시켰기 때문에, 이해하기 쉽고 변화가 용이하다는 장점을 갖고 있어 교육용 시스템 개발에 중심을 이루고 있다.

지능교사 시스템의 개발은 아직도 많은 기초연구가 필요하며, 실용화하기에는 문제점이 있으나 학문적 발달에 큰 공헌을 하고 있다. 이에 관한 지속적인 연구가 人工知能, 教育學, 心理學 등 관련분야에서 협력하여 이루어 질 때 양질의 교육용 시스템이 개발될 수 있을 것이다.

## 2.2 醫療診斷에의 응용

人工知能技術이 군사목적으로 사용되기도 하는 반면 人類福祉를 위한 기술로도 널리 인식되고 있다. 최초로 개발된 전문가 시스템이 의사의 진료과정에서 판단을 보조해 주고 처방을 제안하는 시스템이었다는 것은 결코 우연은 아니다.

최초로 개발된 의료 전문가 시스템인 MYCIN은 박테리아에 의한 질병에 대처하기 위하여 抗生劑의 處方을 도와주는 시스템이다.

또 PUFF라는 허파의 질병을 진단하는 시스템은 병원에서 이미 활용되고 있다. 또한 피츠버그 대학에서 개발하고 있는 INTERNIST란 전문가시스템은 患者의 病歷, 환자의 症狀, 실험실

검사자료 등을 근거로 하여 복합적인 내과 疾患을 진단하고 적절한 처방을 해 주는데 500여 가지의 질환과 3,500가지 이상의 증상에 조치를 취할 수 있는 능력이 있다.

이렇게 진단을 도와주는 의료시스템과 더불어 檢査資料를 분석하고 분류하는 데에도 人工知能의 기법이 많이 사용되고 있다.

이상에서 우리는 간단히 인공지능이 이용되는 분야를 살펴보았다. 물론 이상에서 거론되지 않았던 수많은 인공지능 시스템이 이 시간에도 현장에서 쓰여지고 있다.

지금 활용되고 있는 전문가 시스템이 이 시간에도 現場에서 쓰여지고 있다. 지금 활용되고 있는 전문가 시스템이 2,000여개가 넘고, 많은 로봇들이 눈으로 보고 작업을 수행하고 있고, 많은 技術書籍 기계에 의해 번역되고 있다.

앞으로도 인공지능은 계속 연구되어 그 能力을 더해갈 것이며 여태까지 잘 처리하지 못하던 새로운 문제에 인공지능 기법이 활용되어 더욱 완벽한 解答을, 더욱 신속히, 더욱 인간에게 자연스러운 방법으로 제공하여 줄 것이다.

### 2·3 事務自動化에의 응용

사무실 환경하에서 컴퓨터의 응용이 두드러지게 증가하고 있다. 가장 많이 쓰이는 것으로는 워드프로세서로 대표될 수 있는 文書作成에 도움을 주는 시스템들을 들 수 있다.

초기에는 문서수정의 편의성 때문에 단순히 타이프라이터를 대신하는 역할에서 圖形, 그림 등을 조작할 수 있는 기능이 첨가되고 출력 시스템으로 높은 解像度의 레이저프린터가 사용되기 시작하자 데스크 톱 퍼블리싱 (Desk top publishing) 시스템이 주요상품으로 등장하고 있다.

나아가서 서류의 개념을 단순화 문자의 集合體

體란 개념을 뛰어 넘어서 그림음성, 動的인 画面 등을 포함하게 되자 소위 다중매체 (Multi-media) 자료의 製作, 編輯, 傳達기능이 필요하게 된다.

이미 상품화되고 있는 하이퍼텍스트 (Hypertext) 기술은 문서를 입체적으로 구성하여 사용자 하여금 필요로 하는 정보를 동적으로 찾을 수 있는 방법을 제공하고 있다.

이렇듯 사무실 시스템이 다양한 技能을 갖출 필요성이 대두되자 좀더 쓰기 쉽게 하기 위하여는 그 컴퓨터를 사용하는 사람의 인지상태를 컴퓨터가 파악해야 한다.

그리고 사람이 필요로 하는 것을 파악하여 사람의 意圖대로 행동하여야 한다. 즉 컴퓨터가 똑똑해져야 한다는 말이다. 이것이 바로 인공지능의 목표가 아닌가?

事務室에서 사용하는 컴퓨터의 입력장치가 다양화되고 知能化되리라는 추측을 쉽게 할 수 있다. 키보드를 이용하여 입력하던 것을 필기입력이 가능하고 사무보조 시스템인 스프레드시트 (Spread Sheet) 같은 프로그램도 키보드가 아니라, 라이트 펜 (Light pen)과 같은 장치로 쉽게 제어명령할 수 있다. 또 음성인식과 自然言語 이해가 가능하게 되면 구술한 것을 서류로 작성해 주는 Dictation machine 등이 가능하게 될 것이다.

### 2·4 工場自動化에의 응용

工場自動化, 즉 Factory Automation (FA) 이 요즈음 자주 화제의 대상이 된다. 공장자동화란 제품의 受注로부터 설계, 제조, 검사, 출하까지의 생산활동에 있어 시스템 전체의 효율적 管理와 制御를 행하는 것으로 이 모든 과정에서 인공지능 기술이 효과적으로 쓰이고 있다.

지능형 CAD 시스템을 이용하여 설계된 제품이 로봇을 이용한 자동組立工程을 통하여 생산되고 컴퓨터 시각기능을 이용하여 검사되고 자동창고에 보관된다.

工場自動化的의 뜻이라고 할 수 있는 自動組立工程에는 컴퓨터 視角技能이 필수적이다. 시각기능이 부여됨으로써 조립작업에 융통성을 부여할 수가 있다.

한 예로 구멍에 못을 끼어 넣는 작업을 시도할 때 시각기능이 있으면 구멍과 봉의 축이 설사 조금 어긋난다 하더라도 이를 조정하여 삽입할 수 있는 능력이 주어지게 된다.

필요로 하는 部品이 많고 생산하는 물건의 종류가 많을 때에는 어느 어느 부품을 組合하여야만 고객이 요구하는 상품을 조립할 수 있는가를 기술자가 전부 다 기억할 수 없다.

더구나 그 部品들이 고도의 專門性을 요하는 컴퓨터 부품같은 경우에는 인간 전문가의 능력이 한계에 부딪히는 경우가 많다.

美國의 컴퓨터 회사인 DEC에서는 고객의 주문을 공급하기 위한 組立工程 계획을 인공지능 시스템 기술을 이용하여 자동고장 진단 시스템, 工場의 조기경보 시스템, 용접기술을 자동해 주는 시스템 등이 개발되고 있다.

## 2.5 군사에의 응용

아마 人工知能이 가장 큰 眞價를 발휘할 수 있는 곳이 슬프게도 바로 전쟁터일 것이다. 인간을 대신해서 전쟁을 해 주는 로봇트가 空想小説이 아니라 우리의 현실세계에 이미 나타나고 있다.

컴퓨터 시각기능을 이용한 유도탄은 비행도중 목표물을 自動試別하여 스스로 공격하고 또 크루즈 미사일은 내장하고 있는 지도와 비행하면서

내려다 본 지형과 비교하여 현위치를 파악하고 목표지점까지의 軌道를 스스로 수정한다.

無人飛行機는 시각장치를 통하여 적진의 상황을 소싱히 분석하여 보고한다. 또 전투 情報支援 시스템은 주체할 수 없을 정도로 밀려 오는 각종 情報를 정리하여 적진의 상황을 판단하기 쉽게 보고하고 지휘관에게 적절한 작전을 제안한다.

이러한 여러가지 軍事的應用的 利點 때문에 美國防省에서는 인공지능을 이용한 國防力의 增進을 위한 연구계획을 1984년부터 10년간에 걸쳐서 추진하고 있다.

이 연구과제에서는 無人自動車 즉 스스로 地形을 分析하고 進路를 決定하여 이동하는 자동차를 개발하고 있다.

이미 1987년에 시속 20km로 포장된 道路를 스스로 달려 갔고 지금은 장애물을 우회하는 알고리즘을 개발하고 있다. 또 飛行機 조종사를 위한 전문가 시스템도 개발되고 있다.

비행기를 조종하라, 적기가 나타났는지 레이더를 감시하라, 또 武器體系를 운용하라 눈코 뜰새 없이 바쁜 전투비행기 조종사를 위하여 여러개의 전문가 시스템이 각각 보조자의 역할을 담당한다.

즉, 레이더 운용전문가라든지 武器體系 운용 전문가와 같이 자기의 담당업무를 스스로 遂行하고 매우 중요한 사건만을 조종사에게 보고함으로써 조종사의 인지적 能力的 한계를 극복할 수 있도록 도와주는 시스템을 개발 중이다.

또 海軍을 위해서는 전투정보 시스템, 즉 敵의 狀況과 友軍의 상황을 분석하여 指揮官으로 하여금 가장 적절한 對應策을 제안하는 전문가 시스템을 개발하고 있다. 이를 위한 기반 技術로서 다양한 연구를 수행하고 있다.