

# 지능형 시스템의 현재와 미래

주영훈

군산대학교 전자정보공학부

## 1. 지능형 시스템의 개요

지난 20C 공학이 거둔 최대의 성과는 인간 노동력의 기계에 의한 대체를 가능케 했다는 점이다. '산업혁명'으로 시작된 일련의 작업들은 시간이 흐를수록 그 속도를 더해갔고, 그 파장효과는 우리 일상의 소소한 부분까지도 영향을 미쳤다. 비야흐로 21C의 공학은 기존과는 다른 새로운 패러다임을 제시한다. 바로 기계의 인간 노동에 대한 단순 대체가 아닌, 인간과 같이 생각하고 판단하며 행동하는, 보다 인간의 특성에 가까운 지능형 시스템(Intelligent System) 구현이 그것이다.

지능형 시스템의 일반적인 구조는 아래 그림과 같다. 지능형 시스템이 일반적인 시스템과 가장 큰 차이를 보여 주는 것은 바로 환경에 대한 피드백(feedback)이다. 마치 인간이 자연을 통하여 진리를 깨우쳐 나가며 진화를 거듭해왔듯이, 시스템은 학습(learning)과정을 통하여 주변 환경에 적응(adaptation)하고 진화(evolution)하며 이전에 습득한 지식을 재생산(degeneration)하게 된다.

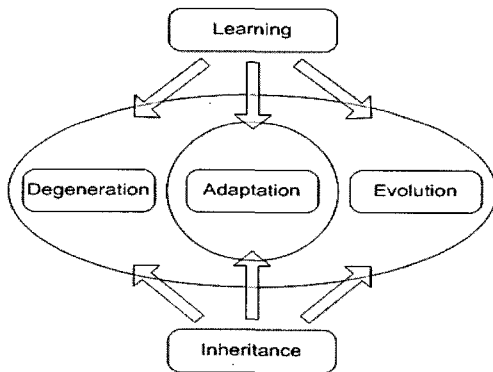


그림 1. 지능형 시스템의 작동 구조.

그림 2에서 볼 수 있듯이, 지능형 시스템의 핵심은 환경과 시스템간의 구체적인 관계 형성이다. 센서(sensors)가 인간의 감각기관 역할을, 의사 결정기관(decision making)이 중추부인 뇌를 담당하게 되며, 동작기관(effector)이 신체의 역할을 수행하게 된다. 환경으로부터 습득한 일련의 지식(knowledge)들은

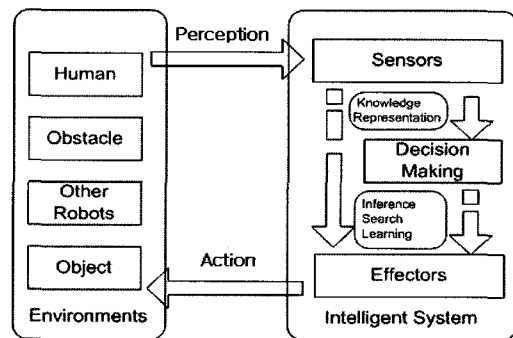


그림 2. 지능형 시스템과 환경과의 상호 작용.

그대로 환경에 대한 반응(action)으로 1차 완료되며, 그 반응을 토대로 또 다른 정보를 인지(perception)해 나가게 된다.

본 글에서는 지능형 로봇과 지능형 홈 네트워크라는 두 가지 사례 분석을 통해 지능형 시스템의 현재 발전 정도는 어느 정도이며, IT 선두주자로 발돋움하기 위한 조건으로서 지능형 시스템에 대한 연구가 가지는 위상은 어떠한지 대해 구체적으로 논의해 보고자 한다.

## 2. 지능형 로봇

그림 3은 지능형 로봇의 정의를 도시한 그림이다. 그림에서 알 수 있듯이 지능형 로봇이란 IT기술과 지능을 로봇에 융합시킴으로써 외부 환경의 변화에 대하여 스스로 인식하고, 상황판단을 하며, 궁극적으로는 인간과의 상호 작용을 통해 또 다른, 한 인간으로서의 역할을 수행하게 됨을 의미한다. 단순히 외형적인 부분에서의 인간 유사성을 의미하는 것이 아니라, 앞서 설명했던 지능형 시스템의 알고리즘을 바탕으로 하여 스스로 학습하여 그 결과를 환경에 적용하는데 그 목적을 두고 있다. 지능형 로봇은 지능을 부여 한 로봇 전체를 나타내며, 그 사용 목적에 따라 크게 개인용(personal) 로봇, 서비스용(service) 로봇, 필드용(field) 로봇 등으로 분류된다. 각 분류는 로봇의 특성에 기인한 것이며, 한 예로 서비스용 로봇의 경우는 인간에게 지능형 서비스를 제공함으로써 실생활에 편의를 제공하는 것을 목적으로 한다.

이미 미국, 일본 등의 기술 선진국의 경우 막대한 지원을 바탕으로 한 연구 개발을 통해 현재 포화 상태에 도달한 산업용 로봇 시장의 대체 시장으로서의 지능형 로봇 시장을 준비하고 있다. 우리나라도 국가사업을 통하여 표준 플랫폼으로 사용될 로봇 소프트웨어 구조가 개발되고 있다. URC(ubiquitous robot companion) 로봇이란, 떨어져 있는 서버가 로봇이 보고 들은 내용을 처리한 뒤 다시 로봇이 할 일을 지시하는 네트워크 형태의 로봇을 의미한다. 이와 같은 소프트웨어 작업은 로봇 산업에서의 중추적인 역할을 담당하게 되며, 21C 지능형 로봇의 선두 주자로 자리매김 하기 위한 필수 사업이다.

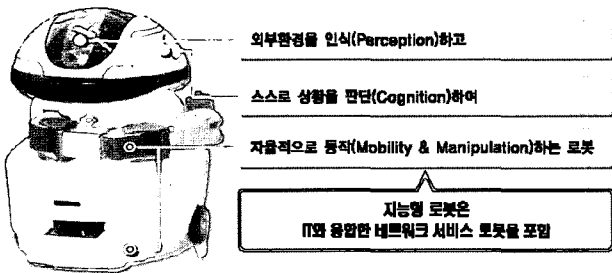


그림 3. 지능형 로봇의 정의.

로봇 시장의 성장 가능성은 이미 기정사실화 되었으며, 표 1에서 알 수 있듯이 지금 현 시점을 기점으로 하여 앞으로 몇 십년간 폭발적인 성장세를 보일 것으로 예상된다. UNECE(United Nations Economic Commission for Europe)가 IFA(International Federation of Robotics)와 공동으로 작성한 World Robotics 2004 에 따르면 2003년에 북미지역은 28%, 일본은 25%, 유럽은 4%의 성장을 이루었고, 향후 2004년에서 2007년까지의 성장률과 관련하여 북미는 18%, 아시아는 57% 성장할 것으로 예측하고 있다[4]. 국내의 경우 산업 자원부에서는 2020년 세계 로봇 시장의 규모를 1조 4000억 달러로 파악하고, 그 시점을 대비하기 위하여 만반의 준비를 하고 있다.

우리나라가 세계 로봇 시장의 흐름을 선두하기 위해서는 표준화 문제를 반드시 거쳐야 한다. 지금까지 로봇 산업에 대한 표준은

주로 산업용 로봇(industrial robot)에 집중되었으며, 이 분야에서는 ISO TC 184/SC2가 주도적인 역할을 담당해왔다. 그러나, 최근 지능형 로봇, 그 중에서도 특히 서비스 로봇에 대한 관심이 높아지면서 서비스 로봇 관련 표준 제정을 위한 주요 국제 표준화 기구들의 움직임이 점차 가시화 되고 있으며, ISO의 TC 184/SC2에서는 스웨덴과 미국, 독일, 일본, 우리나라 등 5개국이 중심이 되어 서비스 로봇 표준 관련 문제를 논의하기 위해 'Study Group'을 결성하기도 하였다. 로봇 표준화 문제의 경우 개발 효율의 극대화와 타 기술과의 접목 등의 측면에서 매우 중요한 역할을 담당하고 있는 만큼, 체계적이고 구체적인 활동이 필요한 시점이다.

### 3. 지능형 홈 네트워크

앞서 소개한 지능형 로봇과 함께 지능형 시스템의 선두 주자로 자리매김하고 있는 것이 바로 지능형 홈 네트워크이다. 정부에서 육성할 10대 분야 중 하나인 지능형 홈 네트워크의 경우 가전, 통신, 건축, 휴먼 인터페이스등 첨단 기술과 서비스를 융합한 21세기 맞춤형 종합 서비스로 각광받고 있다. 실제 국내를 비롯한 해외시장까지 지능형 홈 네트워크 시장의 성장세는 가히 폭발 적인데, 정부 조사에 따르면, 홈 네트워크 기기의 경우 세계시장은 2005년 448억 달러에서 2010년 978억 달러로 연평균 16%의 성장을 전망하고 있으며 국내시장은 같은 해 62억 달러에서 168억 달러로 연평균 23%의 급성장을 이루게 될 것이라 예상하고 있다. 홈 네트워크 서비스의 경우는 성장세가 가히 폭발적인데, 2005년 1080억에 불과하던 금액이 2010년에는 24,210억 원으로 121%의 고성장을 예상하고 있다. 이와 같은 갑작스런 성장세를 보이는 가장 큰 이유는 세계에서 유래를 찾아보기 힘든 전국적인 네트워크망이 건설되었기 때문이다. 또한 세계적인 디지털기기 제조 기술과 높은 아파트 보급률, 밀집된 주거 환경 등, 우리나라의 산업화 환경은 지능형 홈 네트워크 시장의 성장에 매우 유리하다.

초기 홈 네트워크의 경우 여러 대의 PC 및 주변 기기를 적으로 연결하는 작업 정도였다. 지능형 홈 네트워크는 가장 내

표 1. 세계 로봇 시장.

전망(단위: 억 달러)

구분	2002년	2005년	2010년	2015년	2020년	2025년
산업용	80	106	149	200	230	270
칩마운터	35	41	52	60	65	70
가정용	12	16	32	70	150	240
특수목적용	10	12	20	40	90	220
합계	137	175	253	370	535	800

보안, 조명, 온도 등을 자동 통제하는 수준인 홈 오토메이션(home automation), 홈 컨트롤 시스템(home control system) 개념 뿐 만 아니라, 인간의 생활 영역 전반에 걸쳐 영향을 미치게끔 설계되고 있다. 주요 품목으로서 홈 서버/게이트웨이(home server/gateway), 홈 네트워킹(home networking), 지능형 정보가전, 유비쿼터스 컴퓨팅(ubiquitous computing) 등이 있다.

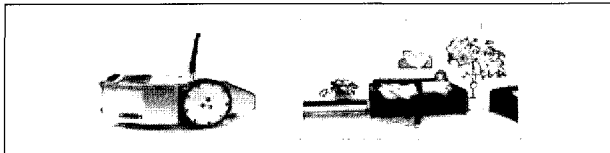


그림 4. (a) 메인 서버 (b) 유비쿼터스 홈.

그림 4. (a)가 나타내는 것이 일반적인 메인 서버(main server)이며, 지능형 홈 네트워크 구축의 핵심을 맡고 있다. 기본적으로 네트워크 기반의 작업이기 때문에 어떠한 형태가 되었든 '연결'이라는 작업이 가장 중요하며, 그 연결의 중추를 맡고 있는 것이 바로 메인 서버이다. ADSL(비대칭 디지털 가입자 회선)이나, 전용선, ISDN(중합 정보 통신망)등 외부 인터넷 회선과 접속되며 홈 PNA, 블루투스, 홈 RF등의 인터페이스로 가정 내 디지털 기기와 연결시켜주는 역할을 하기도 한다. 이런 홈 서버의 대표적인 후보로는 디지털 PC가 가장 일반적으로 지목되고 있지만 그림에서 보이는 메인 서버 두어 따로 작업을 수행할 수도 있다. 소니의 경우는 자사 게임기인 플레이 스테이션을 메인 서버로 구축하여 지능형 홈 네트워크를 구축하겠다는 뜻을 밝히기도 하였다.

#### 4. 결론

21세기가 IT세상이 될 것이라는 전망은 이제 현실화되고 있다. 세계 모든 나라가 경쟁에서 한 발짝 앞서 나가기 위한 준비를 하고 있으며, 우리나라 정부 역시 미래 10대 과제 선정을 통한 앞선 행보를 보이고 있다. 지능형 시스템은 10대 과제에서 핵심을 담당하고 있는 지능형 로봇과 지능형 홈 네트워크의 기반이 되는 학문이며, 최근 가장 주목 받고 있는 분야이기도 하다. 지능형 시스템을 한 마디로 정의하지면 인간을 위한 공학

이다. 좀 더 안락하고 행복한 삶을 살기 위한 모두의 노력이 반영된 학문이기도 하다. 각각 객체로서 독립적으로 존재하던 사물들에게 하나의 영역을 설정해 주어 효율의 극대화를 이루게 하는 것이 바로 지능형 시스템인 것이다. 보다 많은 연구가 필요하겠지만, 그만큼 우리나라는 세계 IT 산업의 중심에 서게 될 것임은 자명한 사실이다.

#### 참고문헌

- [1] T. Fukuda, "Computational Intelligence in Robotics and Mechatronics", *Industrial Electronics, Control and Instrumentation*, 1997. IECON 97. 23rd International Conference, Nov. 1997, vol. 4.
- [2] S. J. Russel, P. Norvig, *Artificial Intelligence*, PrenticeHall, Inc. 1995.
- [3] 정보통신연구진흥원, 신성장사업단 로봇 PM, "IT 기반 지능형 서비스로봇 산업화 5개년 계획 보고서"
- [4] 정연구, "지능형 서비스 로봇 -기술개발", TTA Journal no. 101.

#### 저자약력



#### 〈주영훈〉

- 1958년 6월 출생.
- 1982년, 1984년, 1995년 연세대학교 전기공학과 졸업(공학사, 공학석사, 공학박사).
- 1986년~1995년 (주)삼성전자 자동화연구소 팀장.
- 1998년 2월~1999년 1월 휴스턴대학 전기 및 컴퓨터공학과 박사후 박사과정.
- 1995년~현재까지 군산대학교 전자정보공학부 교수. 현 한국 퍼지및지능시스템학회 부회장. 대한전기학회 D부문 총무이사. 제어자동화시스템공학회 국문지담당 편집이사.
- 관심분야 : 지능형로봇, 지능제어, 퍼지 분류기, 모델링, 인공지능, 감정인식 등.