

인공두뇌: 뇌정보처리 메커니즘과 정보기술의 결합

이수영 (KAIST)

I. 뇌공학과 미래 사회

21세기 인류사회를 바꾸는 핵심기술은 뇌정보처리 메커니즘으로부터 아이디어를 얻어 정보기술로 발전시키는 뇌공학에 있다. 인간을 닮은 기계(지능 로봇)가 인류와 더불어 같이 사는 인간-기계 공존사회가 다가오고 있다. 특히 한국의 장점인 정보기술(IT)을 한 단계 더욱 발전시켜 새로운 신성장산업으로 만드는데 측면에서 뇌공학이 중요하다.

인간이 어떻게 오각으로부터 정보를 받아 스스로 배우고 생각하며 행동하는지를 이해하고, 이를 통해 기계에 지능을 부여하고자 한다. 지금까지는 아둔한 기계를 사용하기 위하여 인간이 기계 수준으로 눈높이를 낮추었지만, 이제는 기계가 인간의 의도와 행동을 이해하고 반응하는 인간중심 시대로 접어들었다. 키보드나 리모콘이 없어도 사용자의 의도대로 컴퓨터와 전자기기가 동작하고, 뇌정보처리에 기반 한 지능로봇이 인간을 대신하여 인간을 위해 일하며 같이 사는 날이 다가오고 있다. 이러한 지능기계는 전자제품, 가구나 집, 사무실, 그리고 자동차로도 나타나며, 서로 네트워크로 연결되어 인공두뇌에 의해

제어된다. 때로는 법률이나 의학 지식에 대한 전문인, 아이의 특성에 맞게 놀며 가르치는 가정교사, 노인을 돌보며 말벗의 역할도 하는 실버도우미도 된다.

이러한 지능기계의 핵심인 인공두뇌(Artificial Brain; A-Brain)에는 시각, 청각, 촉각 등 감각 기관 이외에도 인지추론 및 인간행동 기능이 필요하다. 고령화 사회에서 적은 수의 젊은 세대가 일하여 많은 수의 노인을 부양하기 위해서는, 자아를 가진 인공두뇌를 가진 지능기계, 즉 인지시스템이 '선택'이 아니라 '필수'이다.

2015년 한인지씨의 하루

새벽 6시. 한인지씨는 점점 밝아지는 실내 조명 하에 상쾌한 음악을 들으면 잠에서 깨어난다. 조금 더 자고도 싶지만, 아침에 할 일이 있는 것을 아는 도우미가 점점 음악을 크게 틀 것이고, 그래도 안 되면 침대가 요동을 칠 것이다. 그전에 일어나는 것이 좋다는 것을 경험으로 알고 있다.

욕조에는 이미 따뜻한 물이 받아져 있어 간단히 목욕하고 거실로 갔다. 거실의 한 벽을 차지하는 거대한 디스플레이 속의 도우미가 간밤의 주요 뉴스와 함께 오늘의 일정을 설명한다. 최근 며

칠 늦게까지 일하여 피곤한 것을 아는 도우미의 목소리에 애교가 묻어있다. 일부러 그러는 것을 알면서도 기분이 나쁘지 않다. 거실의 한쪽에는 아침식사가 준비되어 있다. 북어국이 나온 것으로 보아 어제 저녁에 과음한 것을 도우미가 알고 있는 것이다.

자동차에 오른 한인지씨는 의자에 편하게 둘러 앉았다. 특별한 말을 하지 않으면 도우미가 사무실까지 알아서 운전해 갈 것이다. 오전에 할 일에 대해 몇 가지 질문을 한 후 가만히 있자, 도우미도 더 이상 말하지 않고 조용히 기다린다. 한씨가 쉬고 싶어하는 것을 눈치챈 것이다.

사무실에서 도우미는 동료이자 비서이다. 일정관리는 물론 문서작성, 업무분석 등을 수행하는 전문가로서의 역할을 수행한다. 예전에는 20명이 하던 일을 지금은 10명의 인원이 각자의 도우미와 함께 한다.

일찍 퇴근한 한씨는 갑자기 딴 도시에 살고 있는 아내와 아이가 보고 싶어졌다. 한씨의 도우미는 재빨리 아내의 도우미에게 연결하여 한씨가 아내와 인지통화하게 한다. 인지통화 기술은 화상통화의 다음 단계로, 음성과 영상 뿐만 아니라 5감 전체를 전달하여 바로 옆에 있는 것과 같은 교감이 이루어진다. 아내의 도우미는 아이의 교육도 담당하여 하루 사이 아이의 중요 일과를 설명한다. 다음은 부모님께 통화하고, 부모님의 도우미를 통해 하루 일과와 건강 상황을 보고 받는다. 이들이 아이와 부모님을 잘 돌보는 것을 알기에, 한씨와 아내가 낮에 일에 전념할 수 있다.

여기서 도우미는 개인 인공비서이다. 그러나 형체는 없다. 전자제품, 가구나 집, 사무실, 그리고 자동차에도 있으면서 하나의 인공두뇌에 네트워크로 연결된 인지시스템이다. 때로는 법률이나 의학 지식에 대한 자문가, 아이의 특성에 맞게

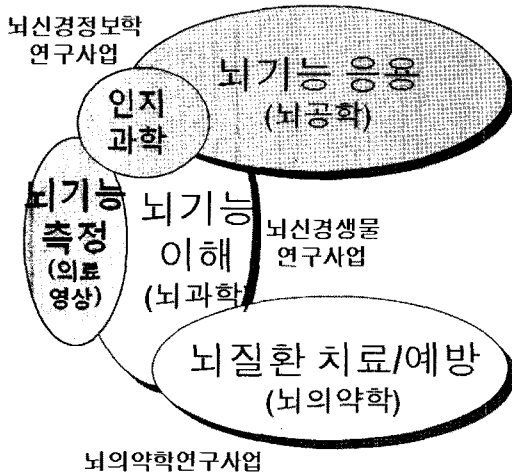
놀이 가르치는 가정교사와 노인을 돌보며 말벗의 역할도 하는 실버도우미도 된다.

II. 뇌신경정보학 연구사업과 인공두뇌

뇌인지과학 및 뇌공학은 21세기 인류사회의 핵심기술로 널리 인정받고 있다. 미국 과학재단은 2002년 “인간기능향상을 위한 융합기술”^[1]과 2005년의 “사회를 위한 융합기술” 보고서^[2]에서 나노-바이오-정보-인지(Nano-Bio-Info-Cogno; NBIC) 기술의 융합을 제시하였는데, 융합의 특성상 인지과학이 핵심역할을 담당하게 된다. 2008년에는 이를 보다 구체화시켜 국립공학한림원에서는 “공학의 중요한 목표” 14개의 하나로 “두뇌의 역공학”(두뇌작용을 이해하고 모방하는 공학)을 설정하였다.^[3] 유럽연합(EU)은 이에 더 나아가 2004년 “미래 유럽사회 실현을 위한 융합기술” 보고서에서 사회학, 인류학과 철학까지 포함하는 융합기술을 제시하고, 2006년부터 인지시스템 연구를 핵심연구사업(Framework Program)으로 수행되고 있다. 일본에서는 1997년 이화학연구소(RIKEN) 산하에 뇌연구소를 설립하고, 신경과학 및 뇌의약학과 더불어 인지과학과 응용기술(뇌공학)을 연구하고 있다.

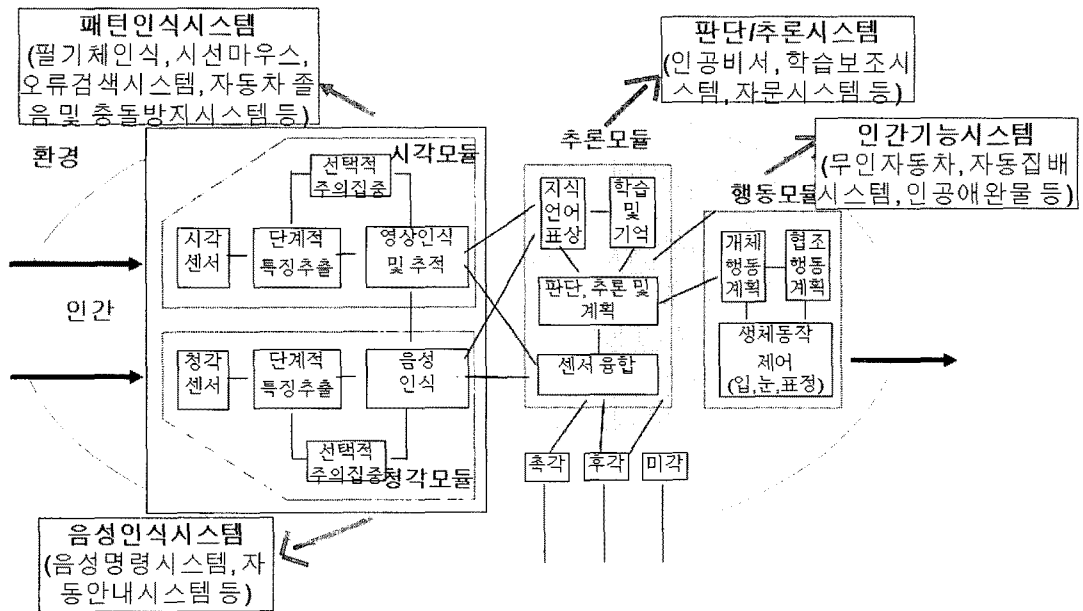
한국은 비교적 일찍 연구를 시작하여, 1998년 뇌연구촉진법의 제정으로 시작된 뇌연구사업에서, 인지과학과 응용기술(뇌공학)이 유기적으로 결합된 뇌신경정보학 연구사업을 수행하여 왔다.^[4] 즉, 한국이 인지과학의 공학적 응용에서 오랜 기간 학제적 연구팀을 운영해 온 장점이 있으며, 특히 세계 선두 수준에 있는 정보기술과의 융합에서 새로운 산업의 창출이 기대된다.

〈그림 1〉 뇌신경정보학 연구사업의 주요 연구 분야. 뇌과학과 정보기술의 융합으로 뇌기능측정 기술, 인지과학 및 뇌기능응용기술(뇌공학)로 구성된다.



〈그림 1〉 뇌신경정보학 연구사업의 주요 연구 분야. 뇌과학과 정보기술의 융합으로 뇌기능측정 기술, 인지과학 및 뇌기능응용기술(뇌공학)로 구성된다

뇌신경정보학 연구사업은 뇌기능 모델 관련 뇌과학과 인공지능 관련 정보기술의 융합을 추구하며, 뇌기능측정기술, 인지과학 및 뇌기능응용기술(뇌공학)으로 구성된다. 기능성 자기공명영상(fMRI) 등 뇌기능영상기법의 발전은 20세기 후반부터 뇌과학 발전을 이루게 한 주요 원동력이 되었다. 인지과학은 뇌과학(신경과학) 중에서 마음과 지능에 대한 연구로, 심리학, 언어학, 인류학 등 인문학과 신경과학 등 자연과학 기법이 동원되고, 인공지능 구현을 위한 전자공학과 전산학 등 공학이 포함된다. 인지과학을 계산모델과 인간기능 지능시스템에 대한 응용기술로 발전시키는 뇌공학은 “한국민을 먹여 살리는” 또 하나의 성장동력산업으로 기대된다. 아직 세계적으로도 초창기의 연구 분야에 비교적 일찍부터 뛰어들었으며, 우리의 장점인 정보기술을 인문학 및 신경과학과 연결시켜 미래 사회의 핵심기술로 발전시키는 기반을 구축함으로써, 한국 정보



〈그림 2〉 인간의 4대 인지기능 모듈 및 응용 시스템

기술이 한 단계 높이 발전하는 새로운 방향을 제시하였다.

인간은 주위로부터 정보를 받아들이고 생각하고 행동한다. 5각 중 시각과 청각의 정보처리가 주를 이루므로, 시각·청각·추론·행동을 인간의 4대 인지기능으로 볼 수 있다. 1998년부터 10년간 수행된 뇌신경정보학 연구사업에서는 인간과 같이 보고(인공시각), 듣고(인간청각), 생각하고(인지추론), 행동하는(인간행동) 기능에 대한 인지과학적 탐구, 이의 수학적 모델 및 공학적 응용을 연구하였다.^[4~5]

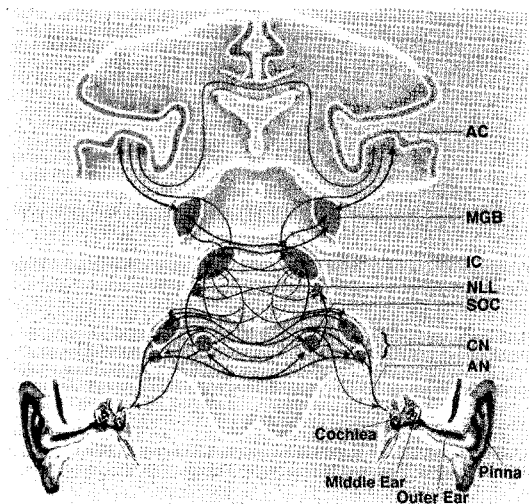
초반에는 4개 기능별로 연구를 수행하였으나, 마지막 단계에서는 이들 인지기능의 통합으로 인공두뇌(Artificial Brain; A-Brain) 기본모형을 만들었다. 인공두뇌는 어린 아이의 두뇌처럼 기본적인 학습기능만을 보유하며, 이를 분야별로 전문지식을 학습시켜 전문인으로 발전시키는 전략을 따른다. 실지로는 사무실에서 업무를 돕는 업무도우미(OfficeMate)로 발전시켰다.

III. 인공두뇌의 주요 요소

인간은 주위로부터 정보를 받아들이고 생각하고 행동한다. 1초에 여러 번 냄새를 맡거나 감촉을 느끼지 못하므로, 촉각·후각·미각이 받아들이는 정보량은 초당 수 개에 불과하다. 반면에 청각은 매초 수만 개의 정보를 받아들여 2만 헤르츠의 고음까지도 들을 수 있다. 시각은 수천만 개의 정보를 매초 처리하여 수백만 개 화소로 구성된 영상을 초당 30개 이상 보게 된다. 반면에 얼굴표정이나 제스처, 수화 등 인간이 만드는 시각 정보는 매우 제한적이나, 듣는 소리를 거의 다 말할 수 있다. 따라서 음성은 인간과 인간, 또는 인

간과 기계의 의사소통을 위해 가장 효과적인 수단이다. 즉 시각·청각·추론·행동을 인간의 4대 인지기능으로 볼 수 있다. 공자는 “예의가 아니면 보지 말고, 듣지 말고, 말하지 말고, 행동하지 말라”고 하였다. 여기서 ‘말’은 생각 즉 추론의 결과로 나타나는 것이므로, 4대 인지기능을 역설적으로 표현한다.^[4~5]

인간이 시끄러운 소음 하에서도 탁월한 음성 인식 성능을 주는 반면에, 현재의 음성인식 기술은 복잡하고 잡음이 많은 실세계에서는 아직까지도 만족할 만한 성능을 보여주지 못하고 있다. 따라서, 인간 청각계의 정보처리를 모방하여 잡음 하의 음성인식 성능을 높였다. 청각계에서는 달팽이관에 도달한 음파의 세기는 신경신호로 바뀐 후, 청신경계를 따라 초기에는 단순한 주파수 특징이 추출되나 이후로 시간과 주파수의 복



〈그림 3〉 인간 청각계의 정보처리 흐름도. 달팽이관에서 청각피질까지 음성특징추출과 음원탐지 및 음성향상을 위한 순방향 흐름 이외에도 하향식 주의집중을 위한 역방향 흐름이 존재한다. pinna: 달팽이관, Outer Ear: 외이, Middle Ear: 중이, Cochlea: 달팽이관(와우), AN: 청신경, AC: 청각피질

합정보가 추출되어 청각피질로 전달된다. 음원의 방향에 따라 두 귀에 도달하는 음파에 시간과 세기 차이가 생기는 현상을 이해하고 모델하여 음원탐지 기능을 구현하며, 더 나아가 관심 밖의 소음을 제거하게 된다. 두뇌의 언어역역에서 시작하여 청각피질을 거쳐 달팽이관으로 내려오는 역방향 신호흐름은 필요한 것만 듣는 선택적 주의집중 기능을 제공한다.

시각계도 유사한 과정을 거치는데, 망막에 도달한 빛의 세기는 신경신호로 바뀌고 단계적 특징추출 과정을 거쳐 시각피질로 전달된다. “아내”라는 이름의 그림은 이 시각계의 선택적 주의 집중 기능을 잘 보여준다. 같은 그림이지만 사람이나 상황에 따라 젊은 여자나 늙은 여자로 보이는데, 옆에서 “여기가 눈이고 여기가 코”라고 설명해 주면 주의전환이 일어나서 다른 여자를 보게 된다. 이러한 기능의 모델로부터 시끄러운 소음 속에서도 관심있는 말을 알아듣고, 복잡한 배경 속에서도 중요한 패턴을 인식하는 탁월한 감



〈그림 4〉 “아내”라는 이름의 그림. 보기에 따라 젊은 여자나 늙은 여자로 보인다. 젊은 여자의 귀, 턱, 목결이 늙은 여자의 눈, 코, 입에 해당한다

각기능을 구현하게 된다.

시끄러운 상황에서 입술 움직임을 읽고, 감정이나 화자를 인식하는 과정에서 시각과 청각은 서로 보완적인 역할을 담당한다. 그러나 인위적으로 음성과 시각 정보가 상충되게 만들면 사람의 두뇌는 적당한 타협을 하고 판단을 내리게 된다. 이 또한 선택적 주의집중으로 설명이 가능하다.

추론기능은 학습과 기억, 언어, 의사결정, 감성, 자아 등 인지기능의 핵심요소이다. 인간이 기계와 다른 중요한 기능의 차이는 스스로 배우는데서 온다. 갓 태어나서는 할 수 있는 일이 많지 않지만, 점점 성장하며 주위와 상호작용하여 스스로의 기능을 발전시킨다. 이러한 학습과 기억 기능을 신경세포들의 연결이 바뀌는 것으로 이해하고 인공 신경회로망으로 연구하여 다양한 패턴을 인식하는 기능을 구현한다. 최근에는 스스로 “무엇을 배워야 할지를 찾아 배우는” 능동 학습으로 발전시키고 있다.

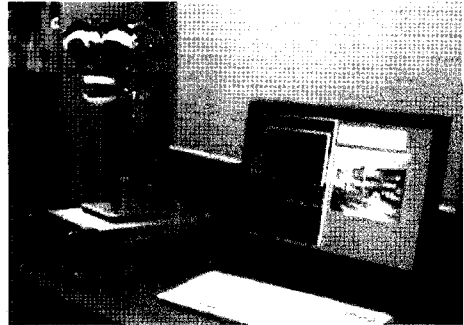
동물이 간단한 소리로 의사전달을 하지만, 인간만이 복잡한 언어를 가지고 있다. 한 개체가 획득한 지식이 공동체 전체의 지식으로 발전하는 데는 언어가 핵심역할을 한다. 즉 언어가 지식의 계승 및 발전에 미친 영향을 관찰하면, 인지시스템 끼리의 상호 발전이 가능하다.

인간을 돕는 도우미는 인간다운 의사결정 능력이 매우 중요하다. 대부분의 경우 부족한 정보를 가지고 빨리 의사결정을 내려야 하며, 이에 대한 동작원리를 이해하고 응용하는 것이 필요하다. 또한, 인간의 의사결정 원리를 이해하여 광고에 활용하는 신경마케팅도 활발히 연구된다. 예로, 인터넷 검색에서 사용자의 눈동자 움직임을 관찰하면 컴퓨터 화면 상의 어떤 광고에 관심이 있는지를 알 수 있게 된다.

사람은 같은 상황에서도 다르게 반응하기도 하고, 자신의 행동이 스스로의 기분에 영향을 준다. 기분이 나쁠 때는 사소한 일에도 신경이 곤두서기도 하지만, 가족이나 동료들 칭찬하면 스스로 기분이 좋아진다. 이러한 인간 내부의 상태를 모델하여 인간다운 감성이나 자아를 구현하는 기계자아 연구도 활발하다.

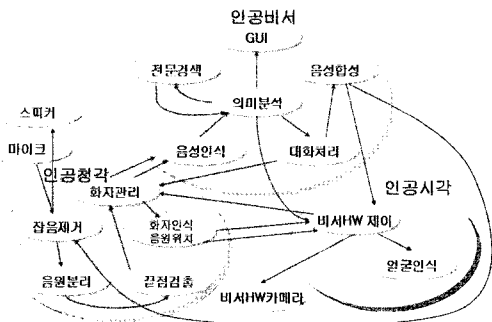
모듈 간 통신을 위해서는 모듈 상호간에 계층 구조와 통신 규약을 확립하는 것이 필요하다. 인간의 두뇌는 각기 다른 기능을 수행하는 모듈의 집합으로 볼 수 있고, 계층 구조를 이루는 부분과 상호 밀접한 연관을 이루는 부분이 공존한다. 인공비서의 하드웨어 모듈은 인지추론과 인간행동 모듈을 통합하여, 청각, 시각, 기계자아(인공비서)의 3개 모듈로 구성하고, 각각의 세부 기능은 이 메인 모듈의 서브 모듈로 처리하였다. <그림 5>와 <그림 6>은 각각 인공두뇌의 구성도와 하드웨어를 보여준다.

업무도우미(인공비서)로 훈련된 인공두뇌는 일정관리, 전화번호 관리, 문서의 전달 등 비서의 업무 중 단순기능을 수행한다. 이를 위해서는 음악이 켜진 상태 등 시끄러운 환경에서도 인간의 음성을 인식하고, 물체를 인지하는 기능의 사용자 인터페이스가 구성되어야 한다. 또한, 얼굴과



<그림 6> 인공두뇌의 하드웨어

목소리를 통해 사용자를 인식하는 기능도 포함된다. 특히 기존의 음성 인터페이스가 마이크를 입 앞에 둔 조용한 환경에서만 가능하였음에 비해, 배경 음악과 여러 사람의 목소리가 같이 있는 실세계 환경에서 원거리에 둔 마이크로 처리된 특징이 있다. <그림 7>은 두 명의 화자와 동시에



<그림 5> 인공두뇌의 모듈과 세부기능별 서브 모듈



<그림 7> 업무도우미의 동작 시연. 두 명의 화자와 동시에 대화하며, 일정관리, 전화번호 관리, 문서전달 등 단순한 비서의 업무를 수행한다

대화하며비서 업무를 수행하는 데뮤시스템의 시연장면이다.

IV. 인공두뇌와 미래산업

뇌정보처리 메카니즘은 지능로봇을 위한 인공두뇌 이외에도 다양한 정보처리 신기술과 이를 이용한 신산업을 창출하게 된다.

1. 인간의 마음을 읽는 지능형 인터페이스

명백하게 표현되지 못하는 인간의 마음을 읽어서 필요한 기능을 수행하는 지능형 인터페이스가 가능하다. 특히 뇌파와 눈동자 움직임은 인간의 내면 세계를 엿볼 수 있는 마음의 창이다.

사람의 생각에 따라 바뀌는 뇌파의 특성을 분석하여 휠체어나 컴퓨터 게임을 조정하는 데모는 오래전부터 있어 왔다. 그러나 두뇌 외부의 전극만으로 미세한 뇌파를 측정하기 위해서는 수십개의 전극이 사용되며, 또 전기저항을 줄이기 위하여 전극과 머리 사이에 전기전도성 젤을 바르는 불편이 있었다. 이는 결국 꼭 필요한 경우 이외에는 사용이 제한되는 요소가 되었다. 최근에는 젤이 없어도 뇌파신호를 잡는 건식전극(dry electrode) 기술이 상용화되기 시작하였고, 한 개의 건식전극만으로도 휴대폰이나 컴퓨터 게임을 조작하는 데모시스템이 발표되고 있다.^[6]

예로부터 “사람의 마음을 알기 위해서는 그 사람의 눈동자를 보라”고 하였다. 인간의 눈동자는 우리가 느끼지 못하는 사이에도 빠른 속도로 움직이고 있다. 예를 들면, 하나의 영상을 보고 있

는 사이에도 관심도에 따라 여러 위치로 움직이며, 각 위치에 머무는 시간이 다르다. 이를 분석하면 본인조차도 잘 파악하지 못하는 사용자의 관심사를 알 수 있게 된다. 이는 이미 광고의 효과를 검증하는 등 상업적 응용에서 활용되고 있다. 다만 현재는 정확한 눈동자 움직임의 측정을 위해 고정된 장비가 필요한데, 최근 안경 형태에 부착된 휴대용이 나오기 시작하여 새로운 응용 가능성을 제시하고 있다.

이 기술들이 더욱 발전한다면 언젠가 미래에는 인간의 생각만으로 각종 기계가 동작하는 시대가 올 것으로 기대된다.

2. 인간 행동을 관찰하고 서비스를 제공하는 지능형

노약자나 아동은 예측하지 못한 어려움에 부딪힐 수 있으므로, 특별한 관찰을 요한다. 현재는 자식이나 부모가 이를 담당하고 있으나, 이를 대신하는 인간관찰 인지시스템이 절실하다. <그림 8>은 이러한 시스템인 미래 지능형을 보인 것으로, 카메라, 적외선 센서, 음성센서 등 각종 센서가 사람의 행동을 관찰하고, 비상시에 병원이나 가족, 경찰서에 연락하는 조치를 취한다.



<그림 8> 다양한 센서가 인간의 의도와 상황을 인지하여 적절한 서비스를 제공하는 지능형

3. 지능자동차 및 무인자동차

1980년대 방영되었다가 최근 다시 제작된 TV 시리즈 '전격 Z작전'에 나오는 키트(KITT)가 무인자동차의 표본이다. 단순한 공상과학의 산물이 아니고, 이미 기술적으로는 현실로 다가오고 있다. 미국에서 열린 무인자동차 경주에서는 2005년에 사막을 평균시속 11 km로 10시간 달렸고, 2007년에는 도심지 90킬로미터를 평균시속 22 km로 다른 자동차와 함께 무사고로 주행하였다. 이러한 자동운전 자동차의 핵심요소가 뇌정보처리 기능을 모방하여 스스로 보고 듣고 생각하고 행동하는 인공두뇌이다.

이미 상용화되고 있는 지능자동차는 다양한 방법으로 도로 상황과 운전자 상태를 파악한다. 사람이 시각과 청각을 활용하듯이 지능자동차는 카메라 이외에도 레이저·전자파·초음파 등을 사용하여 도로, 노면상태, 접근하는 자동차 등을 파악한다. 레이저는 두 개의 카메라보다도 더 정밀하게 거리와 속도를 측정하고, 전자파와 초음파 레이다는 안개 속에서도 넓은 각도의 장애물과 자동차를 탐지한다. 인간의 시정각계와 박쥐의 청각계 모델이 활용된다. 파악된 도로 상황은 특수 디스플레이를 통해 운전자의 시각정보로 자연스럽게 전달된다.

자동차 내부에 장착된 생체센서는 운전자의 건강과 심리 상태를 측정한다. 운전자에게 불편을 주지 않아야 하는 제약조건과 자동차 내부의 전기적 잡음으로 인해 어려움이 있지만, 맥박 호흡 눈꺼풀과 눈동자의 움직임 등이 측정된다. 핸들조정, 가속기와 브레이크 밟기 등 행위로부터도 간접적으로 운전자 상태가 유추된다. 여기에는 인간의 인지와 행위에 대한 모델이 활용된다. 정상인의 반응시간이 1초 내외지만, 휴대폰을 쓰

거나 술을 먹었거나 복잡한 생각을 하거나 심신이 피곤하면 반응시간이 50% 정도까지도 느려질 수 있다. 대부분의 경우는 운전자에게 시청각 경고를 주지만, 안전에 심각한 위협을 주는 경우에는 자동차 자체의 작동을 멈추게 할 수도 있다.

지능자동차가 무인자동차로 발전하기 위해서는 스스로 판단을 내리는 기능이 포함되어야 한다. 도로를 따라 주행하고 회전하는 것은 물론이고, 신호등과 주위 자동차 움직임에 따라 가고 서고 차선 바꾸기를 반복해야 한다. 이 결과는 안전에 직결되므로 무인자동차에 대한 사회적 거부감을 주는 요인이다. 그러나 이미 작년의 미국 무인자동차 경주에서 입증되었듯이 기술적으로는 충분히 가능하다. 인간의 반응시간보다 빠르고, 인간 운전자에게 있는 심리적 영향이 없으므로 오히려 더욱 안전하다. 미숙한 한 두명의 운전자가 교통체증을 초래하는 경우가 많으므로, 효율적인 운전으로 인해 교통흐름을 향상시키는 효과도 기대된다.

V. 인간-로봇 공존사회를 위하여

인간처럼 생각하고 행동하는 로봇은 영화의 단골 주인공이다. 때로는 인간의 믿음직한 친구로, 때로는 인간의 멸망을 시도하는 적으로 나타난다. 인간이 되고 싶어 하나 인간으로 대우받지 못하는 안타까운 존재이기도 하다.

현재의 인간형 로봇은 아직 영혼이 없지만, 과학기술의 발전에 따라 언젠가는 영혼을 가지게 될 것이다. 피조물에 영혼을 부여하는 노력은 인간의 본능인지도 모른다. 그리스 신화에서 피그말리온은 자신이 만든 여인상 조각에 반하여 신에게 영혼을 줄 것을 기원하여 갈라티아가 탄생

한다.

지능로봇이 인류에 반기를 들 가능성이 있으므로 지능을 주어서는 안 된다는 의견도 있다. 아이가 커서 부모 말을 안 들을 것이니 아이를 낳지 말자는 것과 같다. 우리사회는 고령화로 접어들고 있으며, 적은 수가 일하여 많은 수를 부양하기 위해서는 지능로봇의 도움이 반드시 필요하다. 지능로봇을 친구나 가족으로 대우하는 인간-로봇 공존사회로 발성의 전환이 필요하다.

인간기능 인지시스템의 도움을 받으면 윤택하게 사는 인류. 모든 가전제품과 집이나 자동차가 스스로 감각기관과 인지추론 기능을 갖고 인간의 의도를 이해하여 필요한 서비스를 제공하는 사회. 인간이 하는 일 중에서 비교적 단순한 일들은 인지시스템이 대신하고, 인간은 보다 창조적인 일에 몰두할 수 있는 사회. 이것이 인지과학자와 뇌공학자가 그리는 미래 사회이다.

“기계에게 지능을! 인간에게 자유를!”

VI. 감사의 글

이 논문은 산업자원부의 중장기산업기술개발사업의 “뇌정보처리에 기반한 인공두뇌 기본모형 및 인공비서 개발(과제번호 10023913)”의 지원을 받아 수행된 연구임.

참고문헌

- [1] Convergeng Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science, NSF/DOC-sponsored report, 2003, Kluwer Academic Publishers (<http://www.wtec.org/Converging-Technologies/>)
- [2] Managing Nano-Bio-Info-Cogno Innovations: Convergeng Technologies In Society, NSF-sponsored report, 2006, Springer (<http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/>)
- [3] 미국 공학한림원 “공학의 도전” 웹페이지 (<http://www.engineeringchallenges.org/>)
- [4] 이수영 외, “뉴로 컴퓨터, 의학자 114인이 내다보는 의학의 미래(상) : 삶이 달라지고 있다”, 한국의학원, 2003.08.10
- [5] Soo-Young Lee, “Artificial Brain and OfficeMate based on Brain Information Processing Mechanism”, Studies in Computational Intelligence: Challenges for Computational Intelligence, Vol. 63, pp.123-143, 2007. 05, Springer.
- [6] www.neurosky.com

저자소개



이 수 영

1975년 2월 서울대학교 전자공학과 (학사)
 1977년 2월 한국과학기술원 전기전자공학과 (석사)
 1984년 5월 Polytechnic Institute of New York,
 Electrophysics (Ph.D.)
 1977년~1980년 대한엔지니어링(주) 대리
 1982년~1985년 General Physics Corp. Staff/Senior
 Scientists
 1986년~현재 KAIST 전기및전자공학 조교수/부교수/교수
 2002년~현재 KAIST 바이오및뇌공학 교수
 1998년~현재 KAIST 뇌과학연구센터 소장
 1993년~1994년 Humboldt Research Fellow, Univ. of
 Erlangen, 독일
 2006년~2007년 Visiting Professor, Univ. of
 Colorado, 미국
 2008년~2009년 RIKEN Brain Science Institute,
 Research Scientist

주관심 분야 : 인공지능시스템, 뇌공학/신경회로망, 청각모델