



인공지능 기술 동향 및 발전 방향

조영임

가천대학교 컴퓨터공학과 교수

yicho@gachon.ac.kr

1. 서론
2. 인공지능의 주요 기술
3. ICBMS 발달에 따른 인공지능의 새로운 기술
4. Deep Learning의 등장과 이슈
5. 결론 및 향후 발전 방향

1. 서론

인간은 호모사피엔스, 즉 지혜를 가진 사람(man the wise)이라 하며, 이것은 인간의 정신적 능력이 우리 일상생활에서 매우 중요하다는 것을 의미한다. ‘인공지능(Artificial Intelligence)’이란 바로 이러한 인간의 지능적인 작용들을 이해해 보려는 학문으로 인간의 지능을 기계가 갖출 수 있도록 하려는데 목표가 있다.

일반적으로 지능이란 ‘문제 해결 능력’이라고 정의할 수 있다. 우리가 여러 가지 문제를 해결하는 데는 고도의 지능이 필요하기 때문이다. 인간이 가진 지능은 우리에게 매우 쉬우나 컴퓨터는 이것을 갖기가 매우 어렵다. 우리는 듣고 말하고 보는 행동이 매우 쉬우나 컴퓨터가 이러한 능력을 지니기는 매우 힘들고 어려운 작업이며 현재 인공지능 분야에서 가장 힘든 연구대상이 되고 있다. 이렇듯 인공지능이 까다롭고 어려운 이유는 인공지능이 근본적으로 인간의 정신적 모델을 실세계로 구현하려는 데서 출발했기 때문이다.

과거 인공지능은 초기 관심에서부터 기술의 한계성으로 인해 침체기와 발전기를 거듭하면서 최근에는 딥 러닝(deep learning)의 등장과 ICT(Information and Communication Technology) 기술의 비약적인 발전으로 인해 인공지능에 대한 기대치가 점점 증가하고 있으며, 각종 미래관련 보고서와 플랜들에서 인공지능을 주요 과제로 채택하고 있다.

따라서 본 고에서는 딥 러닝을 포함하여 인공지능의 주요 기술과 융합전략, 새로운 기

* 본 내용과 관련된 사항은 가천대학교 컴퓨터공학과 조영임 교수(☎ 031-750-5800)에게 문의하시기 바랍니다.

** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 ITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

술발전에 따른 인공지능의 개발기술 동향과 이슈 등에 대해서 살펴보면서 향후 발전 방향을 논의하고자 한다.

2. 인공지능의 주요 기술

가. 인공지능의 분류

인공지능은 여러 학자들에 의해 개념이 정의되고 있으며, 인공지능의 목표는 (그림 1)과 같이 크게 4 가지로 분류할 수 있다[1].

먼저, 인간과 같은 사고 시스템은 1985 년 Haugeland 와 1978 년 Bellman 의 정의에 의한 인공지능의 목표로서, 이론적으로 인간처럼 생각하는 기계를 만들려면 우선 인간의 사고 작용을 연구해야 하고 이로부터 그럴듯한 가설이 성립되면 프로그램을 통해 실현할 수 있다는 것을 주장하는 분야이다. 둘째, 합리적 사고 시스템은 1985 년 Charniak 과 McDermott, 1992 년 Winston 의 정의에 의한 인공지능의 목표로서, 인공지능의 목표를 이론적이 아닌 합리적으로 사고하는 시스템이라고 정의하는 분야이다. 셋째, 인간과 같은 행동 시스템은 1990 년 Kurzweil 과 1991 년 Rich 와 Knight 의 정의에 의한 인공지능의 목표로서, 1950 년 Turing 이 제안한 튜링 테스트를 통해 지능의 작용 과정에 대해 매우 만족스럽게 설계한 최초의 프로그램으로 컴퓨터는 인간에게 질문함으로써 그의 테스트 결과를 여러 경로를 통해 보내주게 된다는 것을 주장하는 분야이다. 마지막으로, 합리적인 행동시스템은 1990 년 Schalkoff 와 1993 년 Lugar 와 Stubblefield 의 정의에 의한 인공지능의 목표로서, 합리적으로 행동한다는 것은 주어진 확률 정도가 있을 때 어떤 목표를 달성하기 위해 행동하는 것을 의미한다. 즉, 합리적인 에이전트적 접근 방식을 말한다.

앞에서 제시한 인공지능의 목표 중 두 번째의 합리적 사고의 접근 방식에서는 정확한

인간의 사고작용 (thinking)	인간과 같은 사고 시스템 (systems that think like humans)	합리적 사고 시스템 (systems that think rationally)
	인간과 같은 행동 시스템 (systems that act like humans)	합리적 행동 시스템 (systems that act rationally)
행동 (behavior)	이론적(ideal)	합리적(rational)

<자료> 조영임, 인공지능시스템, 홍릉과학출판사, 2012.

(그림 1) 인공지능의 정의 및 목표

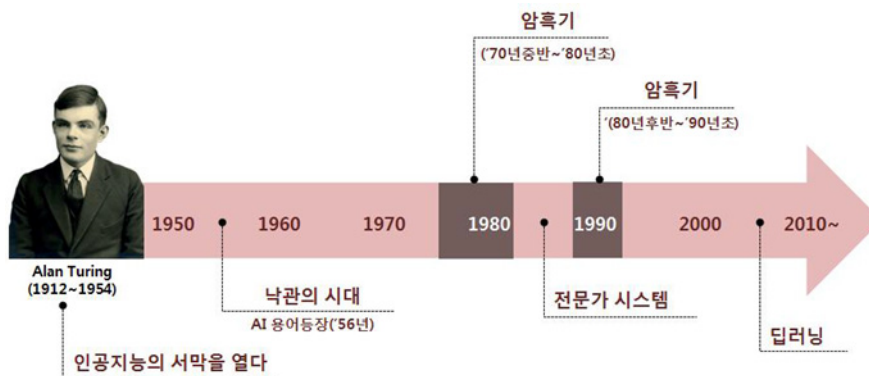
추론 과정을 매우 중요시 한다. 정확한 추론은 합리적인 에이전트가 되기 위한 일부분임에는 틀림없다. 왜냐하면 합리적으로 행동한다는 것은 어떤 목표 달성을 위해 논리적으로 결론에 도달하도록 추론해 나가야 하기 때문이다. 현재 합리적인 행동시스템 방식으로 인공지능의 연구가 매우 활발히 진행되고 있으며, 최근의 ICT 기술의 발달에 따라 더욱 화려한 인공지능 기술로 진화하는 분야이기도 하다.

나. 인공지능의 영역

1943 년 McCulloch 와 Pitts 에 의해 과거 심리학자나 철학자들의 전유물이었던 인간의 사고 과정을 최초로 연결망을 통해 모델화 했다는 점에서 인공지능 역사상 매우 의의가 크다. 또한, ‘인공지능’이란 용어의 등장도 의의가 있다. McCarthy 는 프린스턴대학에서 다트마우스 대학으로 옮기면서 Minsky, Shannon, Rochester 등을 포함하여 10명 정도가 1956년 여름에 오토마타 이론, 신경회로망, 지능에 관한 주제로 약 2개월 간의 워크숍을 갖게 되었는데, 이것이 최초로 ‘인공지능’이란 용어를 사용한 학회로 유명하게 되었다.

인공지능은 (그림 2)와 같이 여러 차례의 기술적 변화를 통해 단순 문제풀이 위주나 독립적인 분야로서의 발전이 아니라 지능의 실제적 구현을 목표로 발전되고 있으며, 특히 ICT 기술의 발전으로 다양한 분야로의 융합으로 나날이 발전되고 기술이 개발되고 있다[2].

인공지능은 기본적으로 인간의 뇌를 기본적인 모델로 하고 있어서 인공지능을 구현할 경우 지식의 정의, 지식의 표현, 지식의 조작 문제, 모델의 정당성이 문제가 된다. 사용자



<자료> ECOsight, ETRI, 2015.

(그림 2) 인공지능 연구의 흐름

는 인공지능시스템의 인터페이스를 통해 질의를 하고 내부의 추론 엔진에 의해 질의를 처리하는데, 이때 지식 베이스를 이용하여 사용자의 질의에 대해 응답하고 인터페이스를 통해서 응답한다. 따라서 인터페이스의 지능화, 추론 방법의 지능화, 지식 베이스의 지능화 등이 모두 갖추어져야 진정한 인공지능시스템이 되는 것이다.

그러므로 인공지능의 3 대 주요 기술은 “학습, 추론, 인식”이며, 인공지능시스템은 추론 엔진, 지식 베이스(규칙 베이스와 데이터베이스 포함), 사용자와의 인터페이스(Human Computer Interface: HCI) 등 4 대 필수 요소가 포함된 시스템이다.

일반적으로 인공지능이 적용되기 적합한 영역은 어떤 절차적인 알고리즘이 존재하지 않고 휴리스틱한 방법만을 사용 가능한 영역, 소수의 전문가만이 활용하는 대중적이지 못한 영역, 주어진 데이터가 불확실성을 내포한 영역, 다양한 진단, 추론, 예측시스템 영역, 그리고 지식이 정형적이어서 융통적이지 못한 영역 등에 필요하다.

다. 인공지능의 3 대 주요 기술

(1) 학습

인공지능의 3 대 주요 기술인 ‘학습’을 이해하기 위해 먼저 인간의 뇌를 이해하는 것이 중요하다. 인간의 뇌를 단순화하여 구현한 것이 신경회로망이며, 이것이 업그레이드된 기술이 최근의 딥 러닝 분야이다[3]~[5].

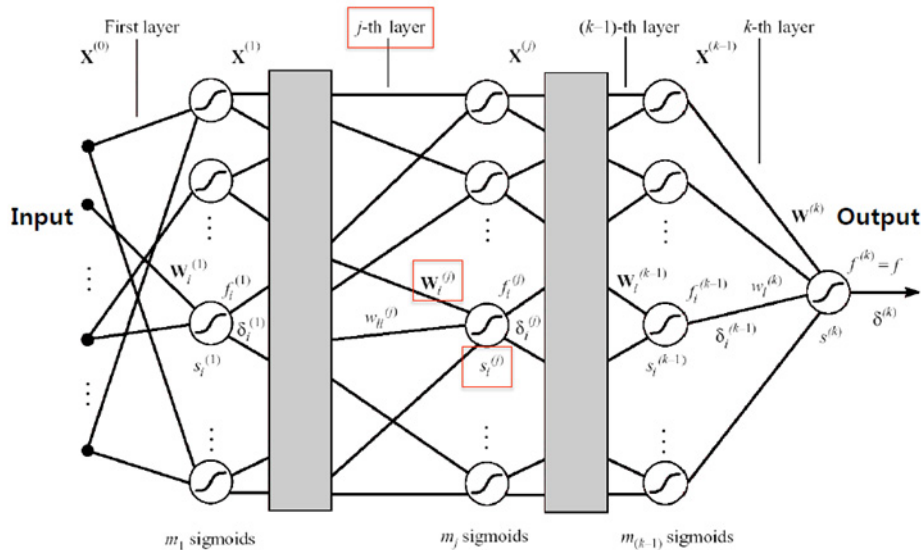
신경회로망은 연결성 모델(connectionist model), PDP(Parallel Distributed Processing), 또는 뉴로모픽 시스템(neuromorphic systems)이라 불리우는 것으로 기본 단위는 뉴런이 된다. 신경회로망 모델은 모두 단순한 계산소자의 연결을 통해 좋은 성능을 나타낸다는 것을 기본 가정으로 하고 있다[1].

Rumelhart 와 McClelland 는 신경회로망의 기본 구성 요소를 처리기(processing units), 활성화 상태(activation state), 각 처리기에 대한 출력 함수(output function), 각 처리기간의 연결 패턴(connectivity pattern), 전파 규칙(propagation rule), 활성화 규칙(activation rule), 학습 규칙(learning rule), 환경(environments) 등 여덟 가지로 제시하였다.

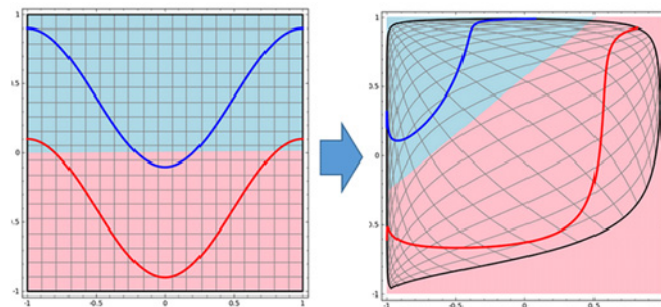
신경회로망에서 학습 개념은 매우 중요한데, 한 처리기의 지식 변화는 인접된 다른 처리기에도 변형을 주며, 기존 연결의 강도수정으로 이루어진다. 이러한 연결 강도는 경험적으로 변형되며, 연결강도의 변화를 학습 규칙이라 한다. 대표적인 것은 1949 년 Hebb 의 학습 규칙(Hebbian learning rule)이다.

신경회로망에서 학습하려면 어떤 기준이 필요하며, 그 평가 기준에 의해 평가한 결과를 피드백하여 처리 기간의 가중치를 조절한다. 평가 방식은 교사 학습과 무교사 학습의 두 가지 방법이 있다. 외부에서 교사 신호(teaching input)로써 입력 신호에 대한 정답 출력력을 주는 방식의 학습 방법을 교사 학습(supervised learning)이라 하고, 평가 기준은 있으나 일일이 교사 신호를 주지 않은 학습 방법을 무교사 학습(unsupervised learning)이라고 한다.

가장 일반적인 신경회로망은 (그림 3 (a))와 같은 다층 신경회로망으로 출력값(output)



(a) 다층 신경회로망 구조



(b) 딥 러닝 패턴분류 방법

<자료> <http://colah.github.io/posts/2014-03-NN-Manifolds-Topology/>

(그림 3) 다층 신경회로망과 딥 러닝의 패턴 분류 방법

은 교사신호(target)값에 의해 반복적으로 에러(출력값과 교사신호의 차)를 교정하면서 학습을 진행하는 알고리즘이다. (그림 3 (b))를 보면, 기존의 다층 신경회로망에서는 빨간색과 파란색의 두 패턴을 단일 선(decision boundary)으로 분류하기 어려웠으며, 딥 러닝에서는 데이터 공간을 구부리고 휘고 회전시키는 방법을 사용하기 때문에 공간상 두 개의 패턴이 단일 선으로도 충분히 분류될 수 있다는 특징을 갖는다. 여기서 ‘분류’한다는 의미는 ‘학습’한다는 것과 동일한 의미로 볼 수 있다.

(2) 추론

추론방법이 여러 가지 있지만 가장 기본적인 많이 사용하는 것은 Max-Min CRI 방법으로 Mamdani 가 제안한 최소 연산법칙(mini-operation)을 사용하며, 합성 기호로 *Max*, *Min* 연산을 이용하는 방식이다. Max-Min CRI 방법은 직접법(direct method) 또는 Zadeh 의 추론 방법이라고도 한다[1].

Max-Min CRI 방법은 규칙 베이스에 규칙이 IF X is A THEN Y is B 형태로 있어서 규칙 베이스의 모든 규칙들은 Π_x, Π_y 형태의 가능성 분포로 표현될 경우, 입력 사실 *A'*에 대한 추론 결과 *B'*를 구하기 위한 추론 방법이다.

$$\begin{aligned} \text{IF } X \text{ is } A \text{ THEN } Y \text{ is } B &\Rightarrow \text{IF } \Pi_X = \mu_A \text{ THEN } \Pi_Y = \mu_B \\ B' &= A' \circ (A \rightarrow B) \\ &= A' \circ R \end{aligned}$$

이 식은 한 규칙에서 추론 결과 *B'*를 생성하는 의미를 가진 표현이지만 동시에 퍼지 추론 방법의 전체적 개요를 보여주는 식이기도 하다. *R*은 Zadeh 가 제안한 행렬 형태로 나타내기도 하며 대부분 행렬 형태가 아닌 경우로서 다음의 과정에 의해 결정된다. 이 식의 $A \rightarrow B$ 연산을 위해 몇 개의 단계를 거친 후 비퍼지화 과정에 의해 수치화된 비퍼지값을 산출한다.

신경회로망과 퍼지이론은 융합구조에 따라 뉴로퍼지시스템으로 융합되며, 뉴로 퍼지 시스템 모델의 기본 구조를 신경회로망을 기본 틀로 볼 것이냐 퍼지 이론을 기본 틀로 볼 것이냐에 따라 분류할 수 있다.

(3) 인식

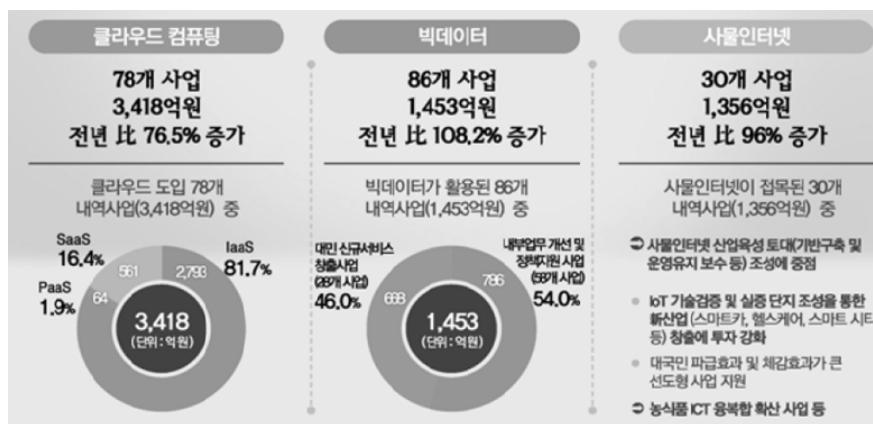
인식은 학습을 바탕으로 새로운 자료나 불확실한 자료가 주어졌을 때 추론을 통해 알

아차리는 과정이며 그 결과를 표출하는 과정까지 포함한다. 인공지능에서는 다양한 인식 기술들이 있으며, 기본적으로 인식을 위한 단위를 패턴(pattern)이라고 하고, 하나의 패턴은 하나의 유니트나 개념을 표현한다. 대표적인 패턴으로는 글자인식, 영상인식, 음성인식, 개인성향인식, 상황인식, 위치인식 등이며 미래예측, 결과예측 등과 같은 패턴도 인식의 범위에 포함시킬 수 있다. 학습과 추론을 바탕으로 불확실한 패턴을 인식하여 표현한다. 인식의 한 예로 구글에서 사용자의 성향을 파악하여 서비스의 차별화를 시도하는 것은 이미 잘 알려진 바와 같다.

3. ICBMS 발달에 따른 인공지능의 새로운 기술

2016 년 1 월 20 일부터 스위스에서 열린 다보스 포럼에서 4 차 산업혁명 사회는 “모든 것이 연결되고 보다 지능적인 사회”이며, IoT 와 인공지능을 기반으로 사이버와 현실세계가 네트워크로 연결된 통합 시스템으로 지능형 CPS(cyber-physical system)를 구축한다는 것을 강조하였다. 또한, 인공지능은 빅데이터를 기반으로 언어와 이미지를 처리하여 복잡한 의사결정까지 할 수 있다는 것을 강조하였다[6].

이미 우리나라의 국가 정보화를 총괄하는 미래창조과학부는 정보화의 방향을 2~3 년 전부터 ICBMS(Internet of Things, Cloud, Bigdata, Mobile, Security) 초연결사회에 맞추고 국가 정보화 예산을 매년 투입하고 있다. (그림 4)와 같이 ICT 신기술 적용사업은 194 개, 6,227 억 원으로 전년대비 83.7% 증가하였고, 예산도 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터, 사물인



<자료> 2016년도 국가정보화 주요정책, 2016.

(그림 4) 2016년 국가정보화계획

터넷 순으로 투자할 예정이다[7]. 2016년 정보화 주요사업의 예산은 1조 4,000억 원으로 매년 증가 추세이다. ICBMS 기반 초연결사회는 인공지능을 국가 정보화에 적용하려는 첨단 국가 정보화 전략이다.

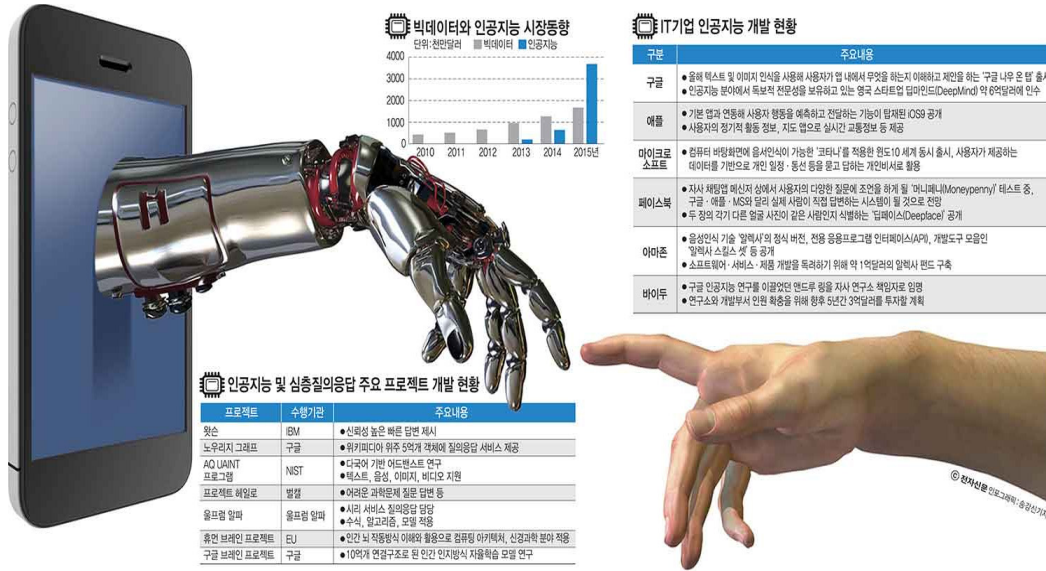
ICBMS에 관한 몇 가지 전망을 살펴보면, 먼저 가트너는 IoT(Internet of Things)의 2020년 시장규모를 2,628억 달러로 예상하고 있고, IDC는 30,457억 달러로, Machina Research는 10,350억 달러, 연평균 증가율도 30%대로 예상하고 있다[8],[9]. 또한,마켓앤드마켓은 영상처리 분야 시장규모를 2015년 765억 달러에서 2017년 1,130억 달러로 전망하였다.

IoT 산업은 제품 및 서비스가 융합된 산업으로 인식되면서 기존 전통산업을 제품중심이 아닌 서비스 산업으로 탈바꿈시킬 것이며, 센서, 액추에이터, 인공지능 기술 등을 기반으로 자동화, 실시간성, 데이터기반 서비스로 더욱 고도화될 것으로 전망된다. 가트너의 하이퍼사이클에서 보면 IoT가 안정적인 사이클로 진입하는데 약 5~10년 정도가 될 것으로 전망되는 등 성공적 사례가 조만간 보여질 것으로 예상된다.

IBM은 2011년 이미 버지니아 로메티 당시 최고경영자에 의해 클라우드·애널리틱스·모바일·소셜·보안기술 부문을 “전략적으로 긴요한 분야”라고 통칭하고 40억 달러를 투자한 바 있다. 특히, 로메티는 온라인 서비스인 클라우드를 강조했으며, 이들 사업의 매출이 2014년에는 250억 달러로 전체의 27%에 불과했지만 2018년에는 전체의 40%에 이를 것이라고 내다봤기 때문이다. 또한, 2012년 IBM은 인공지능 ‘왓슨’에 무려 10억 달러를 투자하였고, 이러한 결과로 이제는 본격적으로 상업화 단계에 들어가고 있다.

빅데이터는 인공지능을 화려하게 부활하게 만든 결정적인 분야이다. 왜냐하면 인공지능은 컴퓨터에 의해 인간과 같은 지능을 실현하기 위한 기술들이었기 때문이며, 인공지능의 다양한 분석방법과 기술 등이 빅데이터와 만나면서 인간의 추론능력, 지각능력, 이해능력 등을 본격적으로 실현시키고 있기 때문이다. 따라서 빅데이터, 인공지능, 인터넷은 서로 별개로 존재하는 것이 아니라 하나로 결합되어 진화하고 있으며, 데이터는 인터넷 사용 과정에서 축적되고 인공지능 기술은 주로 클라우드를 통해 활용될 것이므로 인터넷 자체가 보다 지능화되어 수 많은 비즈니스의 도구로 변화될 것이다[10],[11].

이상과 같이 인공지능과 빅데이터의 개발 현황, 시장 동향, 주요 프로젝트를 정리하면 (그림 5)와 같다[12].



<자료> 전자신문, 2015.

(그림 5) 인공지능과 빅데이터의 개발 현황, 시장 동향, 주요 프로젝트

미국은 국가적 차원에서 R&D 정책을 추진중이며, 2013년 2월 발표한 브레인 이니셔티브(Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies Initiative, BRAIN Initiative)가 대표적이다. 미국 국방고등연구계획국(Defense Advanced Research Projects Agency: DARPA)은 인공지능기술을 이용한 무인항공기 개발에 주력 중이며, 인공지능에 관한 소프트웨어 개발에 더해 인간의 뇌 구조와 유사한 형태를 지닌 데이터 처리 칩셋인 뉴로모픽 칩(neuromorphic chip) 등 하드웨어 개발도 진행중이다[1],[13]. 또한, 미국은 정부와 기업에서 “정부 AQUAINT AQ 프로젝트, 구글 지식그래프” 등 대규모 인공지능 프로젝트를 진행시키고 있다.

미국의 BCG 리서치는 2014년 5월, 인공지능에 의해 자율적으로 구동되는 전 세계 스마트 머신 시장규모가 <표 1>과 같이 매년 약 20%의 성장을 거쳐 2019년 153억 달러로 전망하였으며, 이중 자율형 로봇의 성장세는 다른 분야보다 훨씬 높을 것이고, 음성 인식 분야는 2015년 840억 달러에서 2017년 1,130억 달러로 성장할 것으로 전망하였다. 미국의 벤처캐피탈 전문조사업체인 CB 인사이트는 2010년 인공지능관련 스타트업 벤처캐피탈의 투자규모가 1,490만 달러에서 2014년 3억 900만 달러로 증가하였으며, 투자건수도 40건 이상에 이른다고 발표하였다. 또한, 인지컴퓨팅 관련 시냅스 프로그램에 2억

<표 1> 인공지능 기술의 분야별 시장규모 전망

(단위: 백만 달러)

구분	전문가시스템	자율형 로봇	디지털 비서	임베디드시스템	뉴로컴퓨터
2013 년	3,050	1,109	450	400	330
2014 년	3,508	1,282	585	425	492
2019 년	7,055	3,582	2,175	877	1,590
2024 년	12,433	13,927	8,075	2,095	4,685

<자료> Siemens, 2014. 10.

6,800 만 달러를 투자하기도 하였다.

한편, EU 는 25 개국 135 개 기관이 참여하는 휴먼 브레인 프로젝트(HBP)를 착수하였으며, 이는 인간 지능 연구에 중점을 둔 연구로 향후 10 년 간 11 억 9,000 만 유로(약 1 조 8,000 억)가 투입될 예정이다. 일본은 2021 년까지 슈퍼컴퓨터를 활용하여 동경대 입시에 합격 가능한 인공지능 프로젝트를 지난 2011 년부터 가동하고 있다.

중국 역시 바이두(인공지능연구소 3 억 달러 투자), 알리바바(딥 러닝으로 비주얼 검색 기능 강화) 등 ICT 기업들이 투자여건이 형성되어 경쟁력을 한층 강화하고 있다.

인공지능에서 기술수준을 비교하면, 하드웨어와 소프트웨어는 현재 미국과 EU 등이 주도적으로 추진중으로 성장기에 있는 반면 한국은 아직 도입기에 있다. 또한, 2013 년 기준으로 우리나라의 인공지능 기술수준은 미국에 비해 73%를 차지하고 있으며[13], 대규모 다차원의 실용화 보다는 단위소자연구가 대부분이다.

현재 우리나라는 네이버와 클디, 솔리드웨어 등 일부 벤처기업이 인공지능에 투자하고 있으며, 미래창조과학부에서는 ETRI, 포스텍, KAIST 등 26 개 연구기관이 참여하여 총 1,070 억 원을 투입(정부 800 억 원, 민간 270 억 원)하는 엑소브레인 프로젝트를 추진중이고, 1 단계 종료시점인 2017 년에 자연어 처리에서 IBM 의 왓슨 수준에 도달할 것으로 전망하고, 2 단계 2023 년까지 전문지식을 갖추어 법률, 의료, 금융 등 각 분야 전문가와 의사소통 가능한 프로그램 개발을 목표로 하고 있다.

이 밖에도 실시간 대규모 영상데이터 이해 및 예측을 목표로 하는 딥뷰(DeepView), 기계학습연구센터 및 센서 기반 자율지능 인지 에이전트 기술 개발을 추진하는 SW 스타 랩 등을 미래창조과학부가 중심이 되어 추진 중이다. 최근 몇 년간 국내외적으로 발표된 인공지능의 주요 개발 성과를 정리하면 <표 2>와 같다[2].

<표 2> 최근 인공지능의 주요 연구성과

날짜	주요 내용	기관
2011.02	IBM Watson, 'Jeopardy !' 우승	IBM
2012.05	Self-Driving Car, Nevada 주 시험면허 획득	Google
2012.05	'Brain Project' 딥 러닝기반 고양이 분류 실험	Google
2013.05	호주 금융권, 고객자문서비스 IBM Watson 도입	IBM
2014.01	DeepMind 기업 인수	Google
2014.03	사람 얼굴인식기술 'DeepFace' 발표	Facebook
2014.06	Eugene Goostman, 튜링테스트 통과	러시아/우크라이나 연구진
2014.08	뉴로모픽 칩 'True North' 발표	IBM
2014.11	인공지능 로봇 '도로보콘(東ロボコン)' 대학입시 성적 발표	일본 국립정보학연구소
2014.11	이미지 캡션 작성기술 'Neural Image Caption' 발표	Google
2014.12	Stanford 대 '인공지능 100 년 프로젝트' 발표	Stanford 대
2015.02	세계 최고 성능의 이미지 인식기술 'Deep Image' 발표	Baidu
2015.02	감성인식 로봇 'Pepper' 개발자 버전 판매	Softbank

<자료> ECOSight 3.0, ETRI, 2015.

4. Deep Learning 의 등장과 이슈

딥 러닝은 캐나다 토론토 대학의 G.Hinton 교수에 의해 개발된 분야로, 기존의 신경회로망보다 고도화된 학습 알고리즘을 적용하여 보다 빠르고 감성적이며 인간과 유사하게 행동하는 컴퓨터 프로그램을 구현한 학습방법이다. 딥 러닝은 새로운 분야라기보다는 기계학습(machine learning)의 한 분야였으나 최근에는 기계학습보다는 딥 러닝으로 많이 불리우고 있다.

앞서 설명한 바와 같이 ICBMS 등의 발전으로 인해 2016 년 인공지능 분야는 더욱더 발전하여 2016 년 예상되는 인공지능의 6 대 트렌드 중 첫 번째가 딥 러닝이고, 인간의 감정을 이해하는 인공지능의 고도화, IoT 의 확장, 일자리 대체, 윤리적 논쟁, 활용 서비스 등이 뒤를 잇고 있다(그림 6) 참조).

한국전자통신연구원(ETRI)은 (그림 7)과 같이 미래 기술지도(Tech Contour Map: TCM)를 기술 매력도와 생존력을 복합적으로 고려하여 미래 핵심기술을 제시했다. 딥 러닝은 기술 혁신 및 난제해결 관점에서 보면, 생존력과 기술 매력도가 아주 높은 레벨 3 에 해당되는 분야로 2014 년보다 2015 년에 한 발짝 더 다가갔으며 기술적 빅뱅시기는 5~10 년 후로 예측되었다[2].

▶ 머신러닝, 딥러닝, IoT 등의 확산에 힘입어 지난 2015년 한 해 동안 큰 주목을 받아왔던 인공지능 분야가 2016년을 맞아해 비약적 발전이 예상되고 있는 가운데, 특히 생산성 증대와 매출 확대를 위한 기업들의 도입이 본격화 될 것으로 예상되고 있음
- 하지만 인공지능은 화이디 일자리 대체 문제와 다양한 윤리적 문제를 수반하고 있어 단순히 기술적 진화의 관점에서만 접근할 수 없고 기술전문가, 경제학자, 사회과학자 등 다양한 진영의 전문 기술이 인공지능 확산이 산업과 인류에 미치는 영향력을 다각적으로 검토해야 하는 과제에 직면하고 있음

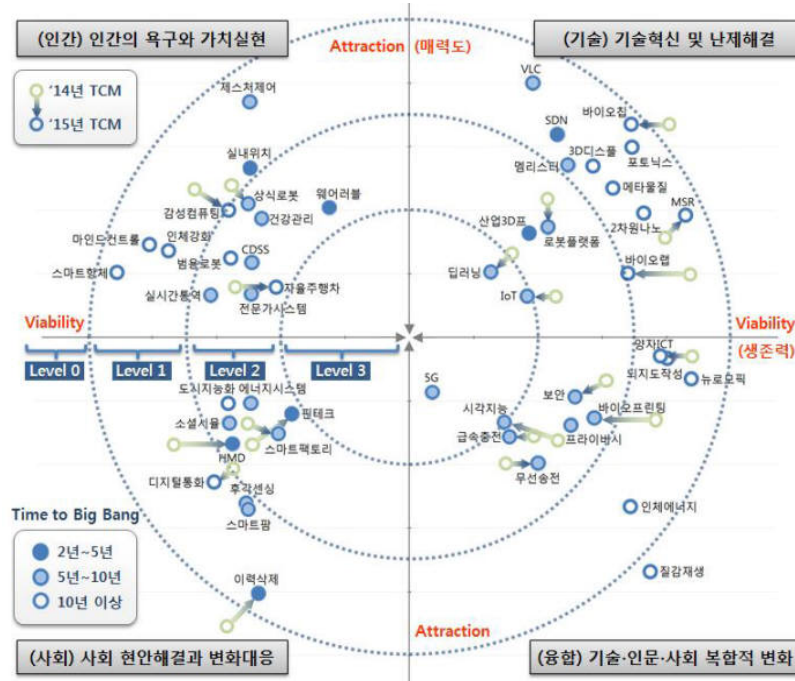


<자료> Strabase, 2015. 12.

(그림 6) 인공지능의 6대 트렌드

딥 러닝은 새로운 이론이라기보다는 앞서 설명한 인공지능의 학습 알고리즘 중의 하나로 복잡한 환경, 다양한 빅데이터, 다양한 예측 및 분석 등이 필요한 스마트한 환경에 적합한 알고리즘이다. 딥 러닝은 기존의 신경회로망 학습 알고리즘보다 효율적이며, 기존의 다층형태의 학습 알고리즘은 노이즈가 발생하여 전방향과 역방향의 무한한 반복학습이 필요한데 반해 딥 러닝에서는 무교사 학습 알고리즘으로 전처리 과정상에서 클러스터링하는 방식으로 노이즈를 없앤 이후 튜닝하기 때문이다. 또한, 데이터나 패턴 공간을 자유롭게 구부리고 휘고 조절하는 알고리즘을 사용함으로써 보다 빠르고 효율적으로 패턴이 분류될 수 있고 예측될 수 있는 장점이 있다[14].

딥 러닝 알고리즘은 크게 무교사 학습방법을 기반으로 한 방법(Deep Belief Network, Deep Auto-encoder), 컨볼루션 뉴럴 네트워크(Convolutional Neural Network: CNN)의 다양한 변형들, 시계열 데이터(time-series data)를 위한 리커런트 뉴럴 네트워크(Recurrent Neural Network: RNN)와 게이트 유닛들(Long-Short Term Memory: LSTM)로 구분된다. 여기서 시계열 데이터란 시간의 흐름에 따라 변하는 데이터를 의미하는 것으로 주가나 사람의 움직임, 시간, 영상 등을 말한다. 이렇게 복잡하고 다이나믹한



<자료> 전자신문, 2015; ECOSight, ETRI, 2015.

(그림 7) 미래기술지도

환경일수록 딥 러닝은 더욱 효율적으로 동작한다.

딥 러닝의 등장으로 기존의 기계학습이나 인공지능이 새로운 전기를 맞이한 것은 분명하다. 이렇듯 딥 러닝이 각광받는 이유는 새로운 학습 알고리즘의 개발, 컴퓨팅 파워의 향상, 빅데이터 때문이다. 그러나 딥 러닝은 대용량 빅데이터, 대용량 컴퓨팅 자원 등이 필요하므로 핸드폰이나 웨어러블 디바이스 같은 소형 디바이스에 사용하기에는 한계가 있으나 이것도 ICMBS의 무한한 기술이 개발되어 접목된다면 가능할 수도 있을 것이다[15].

5. 결론 및 향후 발전 방향

인공지능은 인간의 뇌를 컴퓨터로 모델링하자는 데서부터 출발한 학문으로, 우리의 뇌의 기능이 다양한 만큼 인공지능의 응용영역도 무한하고 다양하다. 그 동안 인공지능은 침체기와 발전기를 거듭하면서 진화하였으며, 최근에는 다시 발전기에 접어든 것으로 보인다. 현대사회가 복잡해지고 다양화되어 ICT 기술과 하드웨어, 소프트웨어의 비약적인 발전과 더불어 인간의 욕구가 어우러져서 ‘편리한 세상’을 꿈꾸고 실현하는데 인공지능만

큼 매력적인 분야는 없다고 생각한다.

인공지능은 학습, 추론, 인식이라는 3 대 주요 기술이 어우러져야 진정한 ‘지능형 시스템’이 탄생하는 것이다. 현재 딥 러닝은 3 대 주요 기술 중 학습 알고리즘에 초점이 맞춰진 새로운 돌파구로 등장하였으나 앞으로 추론, 인식 분야의 새로운 개념의 등장을 통한 융복합 및 ICBMS 과의 환상적인 결합은 ‘진정한 인간을 모방하는 지능형 시스템’을 기대 하기에 충분하다고 본다. 과연 인간의 지능을 능가하는 컴퓨터가 나타날 것인가?, 인공지능은 어디까지 진화할 것인가?에 대한 수 많은 질문과 논쟁이 있었으나 궁극적으로는 가 능하지 않을까 생각해본다. 물론 지능 외에 감성과의 얽히고 설킨 미묘한 상관관계를 어떻게 해결하느냐가 여전히 남는 숙제이지만 말이다

<참 고 문 헌>

- [1] 조영업, “인공지능시스템”, 홍릉과학출판사, 2012. 9.
- [2] “ECOSight 3.0: 미래사회 전망”, 한국전자통신연구원, 2015. 6.
- [3] “Neural Networks”, Manifolds, and Topology, 2014. 6.
- [4] Li Deng, Dong Yum, “Deep Learning methods and applications”, Foundations and trends in signal processing, vol.7, issues 3-4, ISSN:1932-8346, 2013, pp.197-387.
- [5] <http://www.iro.umontreal.ca/~vincentp/publications.html>
- [6] “4 차 산업혁명 기대와 우려 교차”, 전자신문, 201. 1. 24.
- [7] “2016 년도 국가 정보화추진방향 및 시행계획 요약”, 미래창조과학부, 2016. 1.
- [8] “IoT 융합 신산업 발전방향 및 정책대응방향”, 한국정보화진흥원, IT & Future Strategy, 2015. 9.
- [9] “유망 ICT 기술의 선도적 활용방안과 과제”, 한국정보화진흥원 정책연구 2013-11, 2013. 7.
- [10] “초연결사회 도래와 사이버물리 시스템”, 한국정보화진흥원, IT & Future Strategy, 2014. 6.
- [11] “빅데이터와 AI”, 한국정보화진흥원, IT & Future Strategy, 2012. 7.
- [12] “인공지능 어디까지 왔다...딥러닝과 시장분석”, 전자신문, 2015. 10. 15.
- [13] “미국의 인공지능(AI) 기술 R&D 추진동향”, 정보통신기술진흥센터, 2015.
- [14] <http://slownews.kr/41461>
- [15] “2016 인터넷정보보호 10 대 이슈”, 한국인터넷진흥원, 2015. 12.