

2015
August
vol.02Technology | Industry | Policy
융합 Weekly TIP

발행일_ 2015.08.17 | 발행처_ 융합연구정책센터

Technology

Industry

Policy

인지 기반 지능형반도체 기술 동향

엄낙웅 | 한국전자통신연구원

선정 사유

- 최근, 기계학습(머신러닝, 딥러닝) 기술을 기반으로 인지 및 인식 소프트웨어 분야에서 발전된 성과들이 발표되고 있으며, 이러한 성과를 ICT융합디바이스에 적용하여 지능형서비스를 실현하기 위해 인지 기반 지능형반도체에 대한 관심이 부각되고 있음

- 범용객체 인식, 음성인식, 얼굴인식 등의 분야에서 기계학습 소프트웨어 기술은 인간 수준과 유사한 인식 성능을 보이고 있음

※ 범용객체 : ImageNet 경연에서 95% 인식을 발표 (Google, GoogLeNet, 2014)

얼굴인식 : 사람 이상의 인식을 99.15% 달성 발표 (Facebook, deepID2, 2015)

- 세계 최초로 집적화된 형태의 뉴로모픽 칩이 IBM에 의해 발표된 이후 전 세계적으로 지능형반도체 기술개발 경쟁 촉발

※ IBM은 54억개의 트랜지스터와 100만개의 뉴런, 2억5600만개의 시냅스를 집적한 칩(TrueNorth)을 발표 (Science, '14.08)

- 미래창조과학부와 산업통상자원부는 경제혁신 3개년 계획의 핵심전략으로 「미래성장동력-산업엔진 종합실천계획」을 발표하고 지능형반도체 분야를 '19대 미래성장동력'에 포함하여 중점적으로 추진 예정

- 미래성장동력 및 산업엔진 분야에 대해 '15년 약 1조원 투자를 시작으로 '20년 약 5.6조원 규모의 투자를 통해 '24년까지 수출 1천억 규모의 산업 육성을 목표

※ 보도자료 : 미래성장-산업엔진 종합실천계획 발표 ('15.03.23)

미래성장동력(산업엔진 포함) 19대 분야

미래신산업	주력산업	공공복자-에너지산업	기반산업
① 지능형로봇(공)	⑥ 스마트자동차(공)	⑩ 맞춤형 웰니스케어(공)	⑮ 융복합소재(공)
② 착용형 스마트기기(공)	⑦ 심해저 해양플랜트(공)	⑪ 신재생 하이브리드(성)	⑯ 지능형 반도체(성)
③ 실감형콘텐츠(성)	⑧ 5G 이동통신(성)	⑫ 재난안전시스템(성)	⑰ 사물인터넷(성)
④ 스마트바이오생산시스템(엔)	⑨ 수직이착륙무인기(엔)	⑬ 직류송배전시스템(엔)	⑱ 빅데이터(성)
⑤ 가상훈련시스템(엔)		⑭ 초소형 발전시스템(엔)	⑲ 첨단소재가공시스템(엔)

* (성):미래성장동력 단독분야 / (공):공동추진분야 / (엔):산업엔진 단독분야

- 국내외의 연구 개발 및 정책적 흐름과 관심도를 반영하여 관련기술 최신 동향 및 전망에 대해 조사 함

개요

❖ (지능형반도체) ICT융합디바이스에서 지능형 서비스를 수행하기 위한 SW 및 SoC(System-On-Chip)가 융합된 형태의 지능형 전자 부품

– 지능형반도체는 반도체(하드웨어)기술에 지능형서비스(소프트웨어) 기술을 융합하여 ICT융합 디바이스를 지능화하는 기술

※ 기존 상용 지능형 서비스 예) 사용자 취향 분석 통한 콘텐츠 추천 (Netflix, 미국), 고객의 구매 패턴의 분석을 통한 상품 추천 (Amazon, 미국), 검색 결과와 함께 사용자 맞춤형 광고 노출 (Google, 미국), 무인 자율 주행 자동차 (Google, 미국), 자동 통역 서비스 (Skype, Microsoft, 미국), 개인형 음성 비서 (Siri, Apple), 대화형 교육서비스 (Watson CogniDoll, IBM, 미국) 등



지능형반도체 기반의 지능형 서비스 개념도

❖ (인지 기반) 지능형서비스를 위해 사물과 신호에 대해 사람처럼 자연스럽게 효율적으로 인식 (Perception, Recognition) 하는 기술

– 최근 음성 및 얼굴 인식, 사물 객체 인식, 제스처 및 동작 인식, 상황인식, 지문 및 생체신호 인식 등의 다양한 분야에서 연구 개발이 진행 중

※ 사람의 지각능력을 모방하는 지능형서비스를 위해서는 사물 및 신호 등의 대상체에 대한 인식이 우선되어야 함

– 현재 가시적 성과를 보이는 인공지능 소프트웨어 기술들은 공통적으로 두뇌의 구조와 동작을 모방한 뉴럴넷(신경망)을 기반으로 대용량의 데이터를 활용하여 학습하는 연구 방향을 추구

※ 현재의 인공지능 소프트웨어 기술에 활용되는 신경망은 수학적 모델을 기반으로 만들어져 학습 및 실행 과정에서 방대한 연산량이 필요

* 예) GoogLeNet : 22층 뉴럴넷, 대용량 GPU서버에서 1회 학습에 1주 이상 필요

❖ (두뇌 모방형) 두뇌의 동작과 구조의 핵심적 특징은 초 대규모의 뉴런세포들에 의한 초 병렬적 데이터 연산을 고 에너지 효율로 처리 가능하다는 것

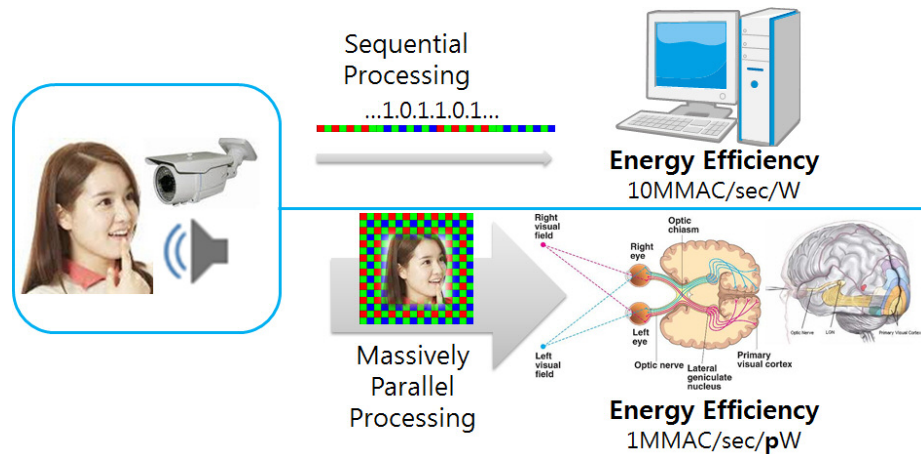
– 인간의 인지는 대뇌의 6겹의 신피질(Neo-Cortex) 세포층에서 이루어지며 약 1000억개 뉴런 신경 세포(Neuron)로 구성되어 지고 각 뉴런은 약 100조개의 시냅스(Synapse)를 통해 상호 연결된 것으로 추정

※ 최근까지 물리적으로 구현된 뉴런의 최대 규모는 100만개 수준 (IBM, TrueNorth, 2014)

- (저에너지)사람은 시각, 청각 신호를 순차적 방식이 아닌 초 병렬적으로 한꺼번에 처리하면서도 매우 낮은 에너지(1MMAC*/sec/pW)를 소모함

* MMAC/sec/pW : Million Multiply and Accumulation per second using 1 pico watt

- ※ 기존 폰-노이만 구조의 컴퓨터는 메모리에 저장된 프로그램과 데이터를 순차적으로 처리하므로 두뇌 모방형 컴퓨팅에 적용하기에는 비효율적임
- ※ 폰-노이만 구조 : 현재 널리 사용되고 있는 컴퓨터 구조의 시초가 된 모델로서 CPU와 메모리로 구성되어 CPU가 메모리로부터 프로그램과 데이터를 순차적으로 가져와 실행하는 중앙 집중식 처리 구조



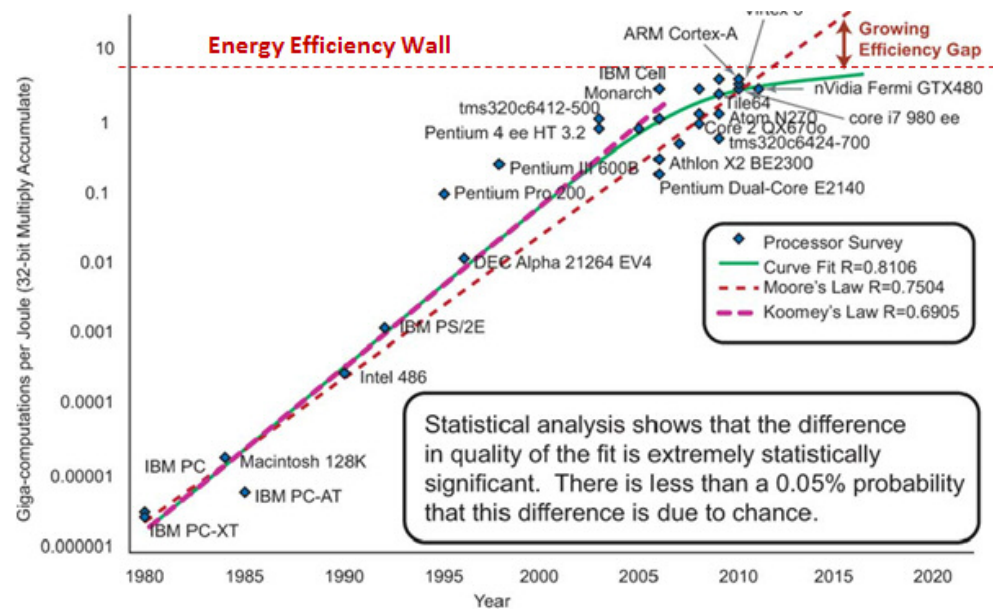
기존 컴퓨팅 방식과 두뇌 모방형 컴퓨팅의 개념 비교

- (새로운 컴퓨팅 패러다임) 기존 컴퓨팅 구조로는 두뇌 모방형 인지를 위한 초 병렬성, 에너지 효율성 및 초 대규모성 등의 요구사항을 동시에 확보하기 어렵다는 공감대가 형성되어 있으며, 새로운 컴퓨팅 패러다임 시대를 위한 지능형반도체 기술 개발경쟁이 촉발

- 기존 상용 프로세서의 에너지 효율성은 한계 (Energy Efficiency Wall)에 다다른 것으로 예측되고 있어 새로운 아키텍처 연구가 필요함

※ Energy Efficiency Wall : 기존 CPU 및 GPU 기술로는 한정된 에너지를 이용하여 성능을 높이는 것은 한계에 봉착 (출처 : Marr, et. al., IEEE, 2013)

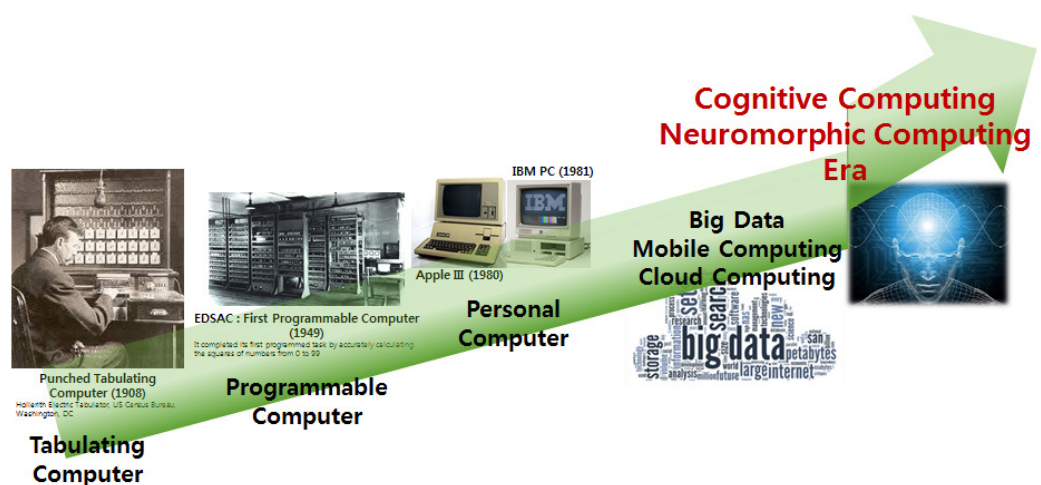
-제조 분야에서는 증강현실 기술을 이용하여, 복잡한 기계의 조립, 유지 보수에 필요한 정보를 HMD를 착용한 사용자가 실제 장비를 보면서 작업에 필요한 정보를 즉시 획득할 수 있는 장점이 있어, 많은 연구가 진행되고 있음



상용 프로세서의 에너지 효율성 추세 (출처 : Marr, et. al., IEEE, 2013)

- 두뇌 모방형의 효율적인 인지를 위해서는 기존 컴퓨팅의 구조적(Architecture) 변혁과 함께 신소재를 이용한 새로운 뉴런 및 시냅스 소자를 개발하여 초 병렬성, 초 저전력 및 초 집적화를 확보한 두뇌 모방형 컴퓨팅의 연구 개발이 활발히 시도 되고 있음
- 지능형반도체 기술은 미래의 인공지능 및 지능형서비스 소프트웨어 산업을 위한 두뇌 모방형 컴퓨팅*의 핵심 기반 기술이 될 것으로 인정받고 있음

* 인지컴퓨팅(Cognitive Computing), 뉴로모픽컴퓨팅(Neuromorphic Computing) 등의 이름으로 지칭 되고 있음



컴퓨팅 패러다임의 변천사와 향후 발전 전망 (출처: IBM)

주요
내용

❖ (활용 분야) 두뇌 모방형 지능형반도체 기술은 현재의 CPU 및 GPU가 논리 및 수치 연산의 다양한 분야에서 사용되고 있듯이 미래의 다양한 지능형서비스에서 기존 CPU 및 GPU와 함께 인지프로세서 (Perception Processing Unit)로서 사용될 전망

– 지능형 반도체는 인공지능 및 지능형서비스 소프트웨어의 실행을 위한 물리적인 뇌의 역할을 수행하게 되며 인지로봇, 스마트기기의 음성 및 영상 인식, 어린이 교육용 단말, 자율주행차량 부품 등 무궁무진한 활용분야가 존재

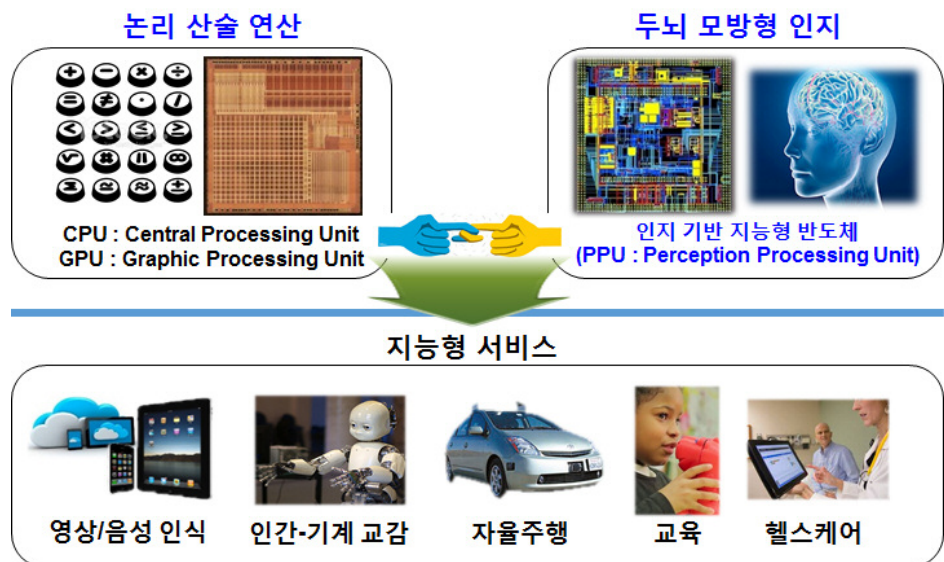
※ 소수의 지능형서비스는 이미 상용화의 초기단계에 진입했으나 대부분의 연산 및 정보 처리를 네트워크를 통한 서버에서 처리하는 클라우드 개념의 서비스 임

* 예) Skype 자동번역, Netflix 비디오 추천, Google 사용자 맞춤 검색, MS개인 가상비서 Cortana 등

– 두뇌 모방형 지능형반도체는 방대한 연산이 필요한 인공지능 소프트웨어의 연산을 전담하여 처리함으로써 인공지능 학습 과정을 가속하고 모바일 장치에서도 지능형서비스가 무리 없이 수행 가능 하도록 할 수 있을 것으로 전망 됨

※ 현재 기계학습은 100W/개 수준 전력을 소모하는 GPU를 다수개 사용하지만 뉴로모픽 칩과 같은 두뇌모방 지능형반도체는 수백mW 수준으로 유사한 기능이 가능

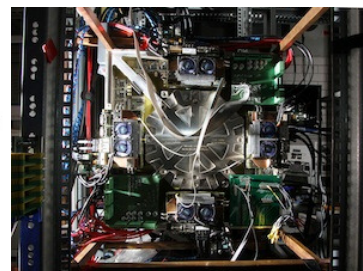
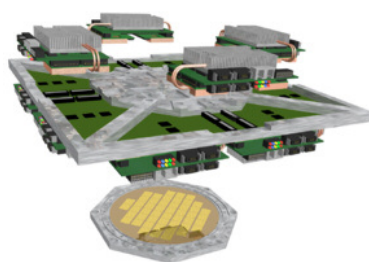
※ TrueNorth칩(IBM, 뉴로모픽칩)은 70mW 수준으로 동영상 객체의 실시간 인식 시연



미래 컴퓨팅 환경 및 지능형서비스

– 두뇌모방형 지능형반도체는 기존 슈퍼컴퓨터를 이용하여 수행하는 브레인 시뮬레이션 분야에도 적용 가능할 전망

※ 유럽의 HBP(Human Brain Project)의 일부로 Heidelberg 대학의 주도로 진행 중인 BrainScaleS 프로젝트는 뇌 모델을 반도체 웨이퍼 전체에 구현하는 연구 추진 (출처: <https://brainscales.kip.uni-heidelberg.de/>)



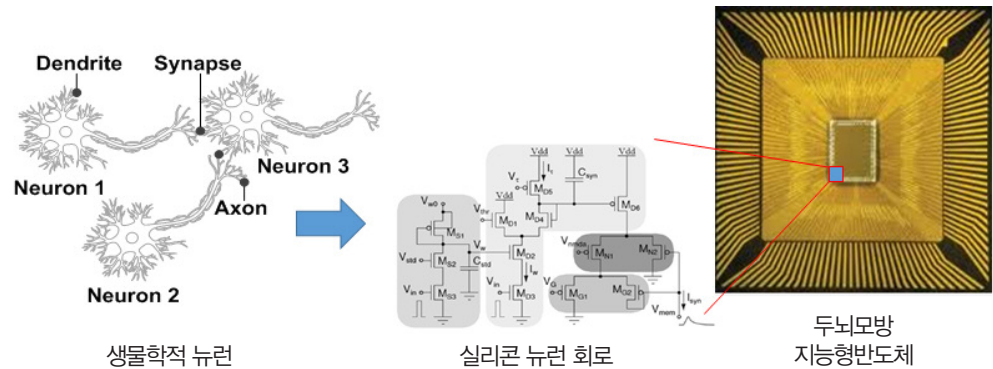
BrainScaleS Neural Network Module (출처:Heidelberg)

❖ (핵심 기술 및 연구 분야) 두뇌 모방형 인지를 위한 연구의 핵심 분야는 두뇌 모방형 지능형반도체, 기계학습 기반 인공지능 SW 및 신소재 기반의 소자 및 공정 기술로 분류 가능

❖ (두뇌 모방형 지능형반도체) 두뇌가 시각, 청각 신호를 이용하여 인지 능력을 발휘하는 구조와 동작을 모방하여 새로운 컴퓨팅 아키텍처*를 연구

* 뉴로모픽컴퓨팅 (Neuromorphic Computing) 또는 인지컴퓨팅 (Cognitive Computing)

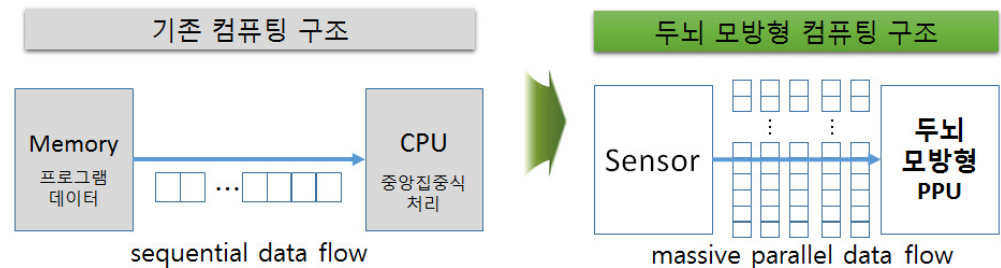
– 두뇌 뉴런 세포의 동작과 구조, 뉴런과 뉴런간의 시냅스 연결에 대한 네트워킹의 반도체 설계 연구 분야



두뇌모방형 지능형 반도체 회로 연구

– 시청각 센서 데이터의 초병렬적 연동 가능한 온 칩 네트워킹 기술 연구

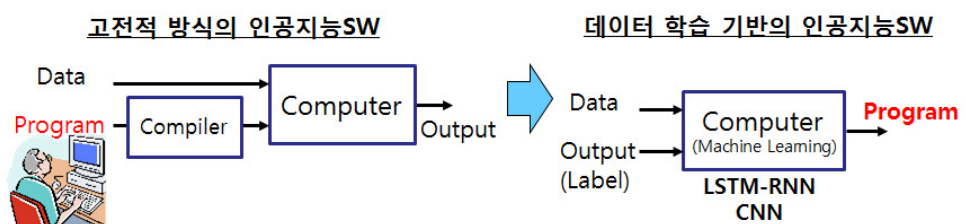
※ 두뇌 모방형 컴퓨팅의 핵심은 초 병렬성, 고 에너지효율성 및 효율적 인지능력 등



두뇌모방형 컴퓨팅의 데이터 연동 구조

❖ (기계학습 기반 인공지능 SW) 고전적 프로그래밍 방식으로 사람의 인식 및 인지를 모방하는 인공지능의 구현이 한계에 직면하면서 기계학습 기반의 비프로그래밍 접근(딥러닝 학습)이 새로운 SW 패러다임으로 대두

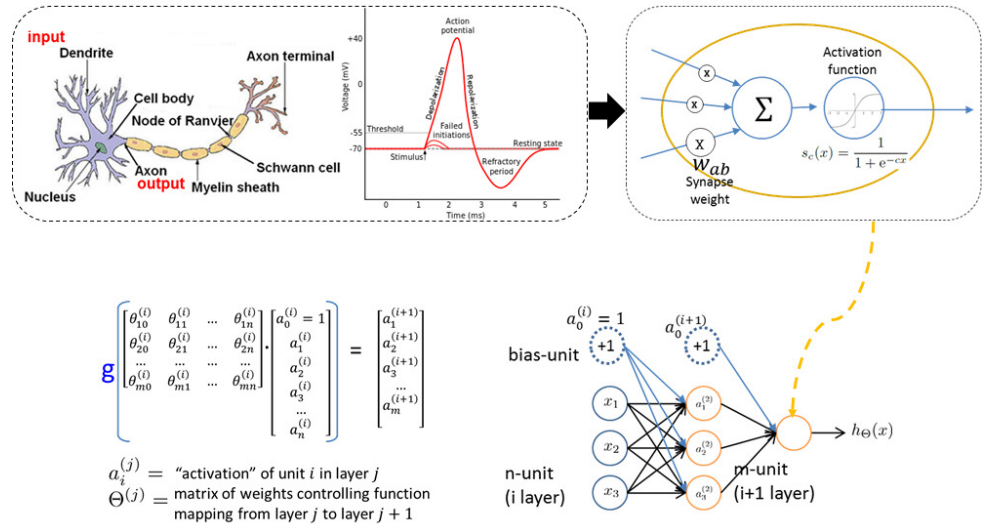
※ 비프로그래밍 방식에서는 많은 데이터와 이에 대한 학습방법을 통해 사람의 인식(Perception, Recognition)과 지각(Cognition)을 구현하는 인공지능 기술 개발



인공지능 위한 소프트웨어 패러다임 변화

- 기계학습 기반 인공지능 SW는 뉴런의 구조와 연결을 수학적으로 모델링하고 이를 대규모 네트워크 형태(뉴럴네트워크)로 구성한 후 많은 양의 데이터를 이용하여 학습을 수행

※ 이미지 인식, 음성인식, 얼굴인식 등의 많은 분야에서 딥러닝 기반의 기술이 기존 연구 분야를 대체하고 있음



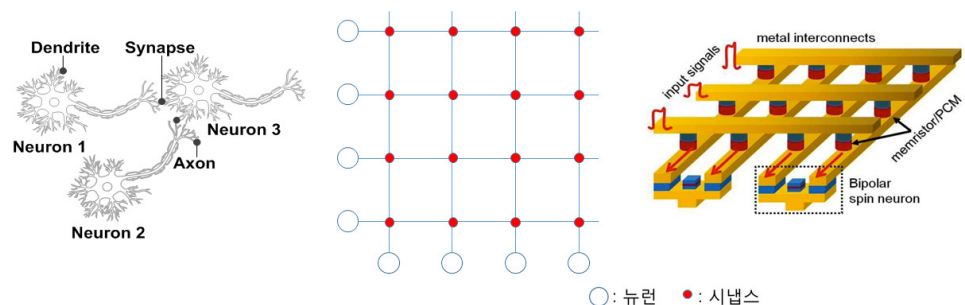
두뇌모방형 인공지능 SW의 수학적 모델링 예시

❖ (신소재 기반 생체모사 소자) 사람의 두뇌는 1,000억개의 뉴런과 100조개의 시냅스로 구성된 방대한 규모이며 이러한 초 대규모의 뉴런을 물리적으로 구성하기 위해서는 신소재 기반의 새로운 소자 기술이 필수적임

※ 사람의 고차원적인 사고는 단순한 기능의 뉴런 세포들이 초 대규모의 복잡한 네트워크를 구성하고 있기 때문에 가능한 것으로 알려져 있음

- 두뇌의 가장 많은 부분을 차지하는 시냅스 소자의 효율적인 구현을 위해 최근 멤리스터(Memristor) 소자 개발이 세계적으로 활발히 진행 중

※ 100개의 뉴런 각각이 다른 100개의 뉴런과 연결되기 위해 104개의 시냅스가 필요하게 되는 등, 뉴런 규모 증대에 따라 시냅스 규모는 폭발적으로 증가



생물학적 시냅스와 물리적 구현 소자의 개념적 비교와 시냅스 소자 구조도

국내외 정책동향

- ❖ (해외) 두뇌 모방형 인지 기반 지능형반도체는 미국과 유럽을 중심으로 범국가적 수준에서 대규모의 국가 연구 자원을 투입하고 있는 분야로서 당장의 실용화 및 상용화보다는 핵심 기초 원천 기술 확보에 주력하고 있음

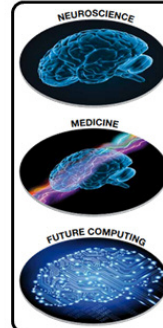
미국 (2013. 4)



- DARPA (\$50M)**
 - 뇌의 동적 기능 이해
 - 응용 연구
- NIH (\$40M)**
 - 새로운 도구, 훈련 등
- NSF (\$20M)**
 - 여타 학문 확산 (물리, 바이오, 행동과학)

BRAIN (Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies)

유럽 (2012. 4)



- 목표**
 - ICT 기반 두뇌 연구의 새로운 모델을 위한 기술 기반
- 기술 플랫폼**
 - 인지기조
 - 뉴로모픽 컴퓨팅
- 예산 (1,190M€)**
 - Ramp up phase (80M€)
 - Operational phase (673M€)
 - Sustainability phase (437M€)

Human Brain Project

지능형반도체(뉴로모픽 칩)관련 대표적 해외 프로젝트

❖ (유럽) HBP(Human Brain Project) 프로젝트 (2012)

- 최신 뇌 과학 지식을 바탕으로 사람의 뇌의 동작과 구조 등을 슈퍼컴퓨터에 모델링 하여 시뮬레이션을 통해 뇌를 규명하겠다는 목표
- 전체 약 12억유로/년 규모로 유럽위원회에 주관하에 전 세계 100개 이상의 연구기관이 10년 목표로 참여 중이며, 스위스 로잔연방공과대학교 및 로잔의과대학교, 그리고 독일 하이델베르크대학교가 그 주축을 이루고 있음
- 사람의 생각 및 행동 등의 상위 수준의 뇌기능이 아닌 개별 뉴런 세포와 같은 근본적 수준에서 뇌를 시뮬레이션 한다는 목표 발표 (Henry Markram, HBP Project Leader)
 - ※ 뇌 질환 연구를 위해서는 동물 실험이 아닌 실제 동작하고 시뮬레이션 가능한 뇌 모델이 필요 함 (Henry Markram, TED, 2012)
- 뇌 시뮬레이션과 관련된 뉴로사이언스 분야, 뇌 질환을 연구하는 의학 분야, 그리고 두뇌를 모방한 뉴로모픽 시스템을 연구하는 분야로 진행

❖ (미국) BRAIN Initiative 프로젝트 (2013)

- ※ BRAIN: Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies)
 - 유럽의 HBP 프로젝트에 자극 받아 미국 진영에서 추진, 상황이나 대상에 따른 뇌의 활동 지도를 만드는 것을 목표로 하고 있음
 - 2014 회계연도 예산에 약 1억 달러를 반영하고 향후 10년간 연간 3억 달러 이상 투자 계획
 - 오바마 대통령이 혁신적인 신경 기술을 이용하여 인간 두뇌의 정보 기록, 처리, 사용 매커니즘을 이해하고자 하는 목표를 발표
 - 알츠하이머 질환, 간질 및 외상성 뇌손상에 있어서의 처치, 치료, 그리고 두뇌 장애 예방을 위한 새로운 방법 모색에 활용 예정
 - 그밖에 DARPA의 SyNAPSE 프로그램 (2009년~2018년)을 진행하고 있으며 뇌 모방형 칩 개발, 뇌 모방형 아키텍처 설계, 회로 수준에서부터 시스템 수준까지의 계층형 시뮬레이터 개발, 학습 및 시스템 운영에 필요한 환경 개발로 구성
 - ※ 2009년 ~ 2013년의 5년간 연구 개발비 총 1억달러를 지원하였으며, 주축 연구기관으로 IBM, HRL과 기타 여러 대학교가 포함되어 있음

❖ (국내) 미래창조과학부는 국가적 미래수요 대응을 위해 ‘미래성장 동력 종합 실천계획’을 발표하고 지능형반도체를 포함하는 ‘19대 미래성장동력’ 분야로 선정 (2015. 03)

- 미래창조과학부의 2013년, 2014년의 연구개발 정책 비전에도 지능형SW 및 지능형반도체 분야가 포함되어 있으며, 13대 미래 성장 동력 산업에 지능형로봇, 지능형반도체, 지능형사물인터넷이 선정되어 있음



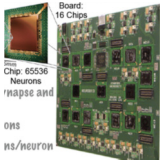
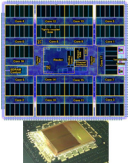
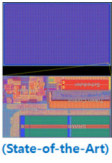
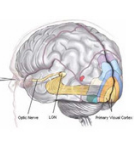
❖ (해외) 미국과 유럽의 여러 연구기관에서 기초 연구를 진행해 왔으며 최근에는 IBM 및 퀄컴 등의 기업들도 지능형반도체(뉴로모픽칩)의 제품 적용을 시도

- 국외 연구는 주로 미국과 유럽을 중심으로 대규모 국가 연구 프로젝트 중심으로 진행 중임
- 퀄컴은 생물체처럼 학습하고(Biologically Inspired Learning) 인간처럼 주변 환경을 인지하는(To perceive the world as human) NPU (Neural Processing Unit)을 개발하고 “Zeroth”라는 이름으로 공개하였으며, 실험실 수준에서 구동되는 뉴로시넵틱 칩을 개발하여, 로봇을 제어하는 시연을 공개
- 미국 DARPA는 SyNAPSE* 프로젝트를 IBM 및 HRL을 중심으로 추진 중이며 포유류의 뇌를 모방한 전자두뇌 시스템 개발을 추진

* SyNAPSE (Systems of Neuromorphic Adaptive Plastic Scalable Electronics)

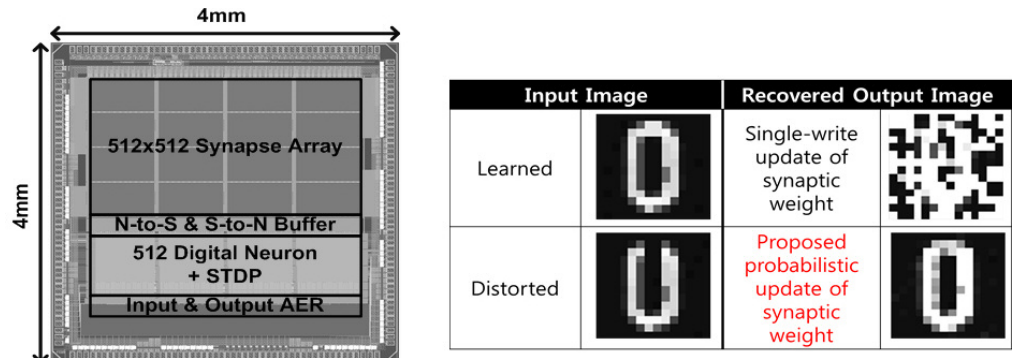
- IBM은 SyNAPSE 프로젝트 결과로 ‘트루노스(TrueNorth)’ 칩 발표. TrueNorth는 54억 개 트랜지스터, 100 만개의 디지털 뉴런과 2억 5600 만개의 시냅스를 집적 하여 보행자, 차량 구별을 시연 (2011년의 256개 뉴런, 26만2000개 시냅스 가진 코어를, 4096 개 집적한 결과)
- 영국의 맨체스터 대학에서 ARM코어 18개를 연결한 멀티코어 형태의 뉴런 칩인 SpiNNaker Chip을 구현하여 발표
- Cognimem사는 패턴에 대한 학습과 인지를 하드웨어적으로 수행하는 CM1K 라는 칩을 개발

국외 두뇌모방 지능형반도체(뉴로모픽 칩) 관련 주요 연구 결과물의 비교

	Neurogrid (2009) Stanford Univ.	SpiNNaker (2012) Manchester Univ.	SyNAPSE TrueNorth (2014) IBM, HRL	Zeroth (2014 ~) Qualcomm	Brain Human (Biology)
					
Neurons	10^6	2×10^7	10^6	—	$10^{10} \sim 10^{11}$
Synapses	8×10^9	2×10^{10}	256×10^6	—	2×10^{14}
Energy Consumption	50 mW/cm ²	1000 mW/cm ²	20 mW/cm ²	—	10 mW/cm ³
Manufacturing (nm)	180	130	28	—	—

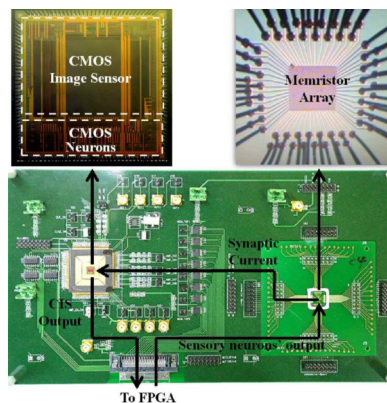
●● (국내) 포스텍, GIST, KAIST 및 ETRI 등의 학계와 연구소를 중심으로 두뇌모방 지능형반도체 (뉴로모픽 칩)을 위한 기초 기술 연구 개발이 일부 진행되고 있음

- 포스텍 심재운 교수팀은 뉴로모픽 칩을 위한 저전력 뉴런셀 회로에 관한 연구를 진행하고 있으며 512 개 뉴런을 집적한 뉴런코어 칩 연구 결과를 발표 (2014)



512 뉴런을 집적한 뉴로모픽 칩

●● GIST 이병근 교수팀은 멤리스터 기반의 시냅스 소자를 이용하여 이미지 센서와 융합된 뉴로모픽 회로를 개발하고 영상으로부터 숫자를 인식하는 결과를 발표 (2015.04)



멤리스터 기반 시냅스 소자 이용한 뉴로모픽칩 개발

- KAIST 김대식 교수팀은 인공지능 소프트웨어의 연구를 통해 범용 객체의 인식을 위한 기술 개발 진행
- KAIST 신영수 교수팀은 Jeff Hawkins가 제시한 인공지능의 새로운 모델인 HTM(Hierarchical Temporal Memory) 이론을 칩으로 구현하는 연구 추진
- 한양대 이조원 교수팀은 신경세포를 모방한 나노전자소자 (NINE : Neuro-Inspired Nanoelectronics) 연구를 진행
- 포스텍 황현상 교수팀은 제4의 회로 요소로 불리우는 멤리스터 소자에 대한 연구개발을 진행하고 있으며 뉴로모픽 칩의 시냅스 회로 등에 적용
- ETRI에서는 시각 지능 연구 및 음성 인식 기술을 지속적으로 연구하고 있으며 이를 활용한 CCTV 분석 및 자동통역 등의 기술을 개발

- KAIST 벤처기업인 '쿨디'는 이미지인식에 딥러닝을 활용하고 있으며, ILSVRC(ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge) 2014에서 7위의 실력 보임
- KAIST 김대식 교수팀은 인공지능 소프트웨어의 연구를 통해 범용 객체의 인식을 위한 기술 개발 진행
- KAIST 신영수 교수팀은 Jeff Hawkins가 제시한 인공지능의 새로운 모델인 HTM(Hierarchical Temporal Memory) 이론을 칩으로 구현하는 연구 추진
- 한양대 이조원 교수팀은 신경세포를 모방한 나노전자소자 (NINE : Neuro-Inspired Nanoelectronics) 연구를 진행
- 포스텍 황현상 교수팀은 제4의 회로 요소로 불리우는 멤리스터 소자에 대한 연구개발을 진행하고 있으며 뉴로모픽 칩의 시냅스 회로 등에 적용
- ETRI에서는 시각 지능 연구 및 음성 인식 기술을 지속적으로 연구하고 있으며 이를 활용한 CCTV 분석 및 자동통역 등의 기술을 개발
- KAIST 벤처기업인 '쿨디'는 이미지인식에 딥러닝을 활용하고 있으며, ILSVRC(ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge) 2014에서 7위의 실력 보임
- 서울대 장병탁 교수팀은 영상의 장면으로부터 상황에 맞는 대사를 추출할 수 있는 DHN(Deep Hyper Net) 기술을 개발
- 고려대 이성환 교수팀은 2009년에 뇌 공학과를 개설하여 뇌 과학 전문 인력 양성을 추진하고 있으며, 약 15명의 교수진들이 뇌 영상, 뇌 신호처리, 정서 인지 등의 연구를 진행
- 포스텍 최승진 교수팀이 2014년 인간 수준의 평생 기계학습 SW 기초연구를 수행하기 위한 기계 학습 연구 센터를 설립하였으며, 4년간 기계학습 SW 플랫폼을 개발 예정

관련 분야의 주요 자원 과제 현황

사업명 (부처명)	과제명	연구 내용	책임자
융합기술개발단 (미래창조과학부)	뉴로모픽(Neuromorphic) 소자용 고집적 시냅스 소자 및 집적공정 개발	뉴로모픽 칩의 시냅스 회로에 활용 가능한 멤리스터 소자의 개발	황현상
중견연구자지원 (미래부)	아날로그 집적회로 기반 나노스케일 뉴로모픽 시스템 연구	256개의 뉴런 회로와 메쉬 형태의 크로스바 연결의 시냅스 회로의 집적회로 칩 설계 및 개발	심재윤

결론 및 정책적 시사점

● 두뇌 모방형 인지 기반 지능형반도체 기술 개발 경쟁이 전 세계 학계 및 연구소 뿐 아니라 기업체에서도 촉발 되고 있음

* IBM의 뉴로모픽 칩 (TrueNorth) 발표 (Science, 2014.08, 28nm, 4.3cm², 70mW)

* Qualcomm의 뉴로모픽 칩 개발을 위한 Zeroth Proejct 발표 (MWC 2015)

– 전 세계 기관의 동시 다발적인 뇌 이해 연구와 이를 칩으로 구현하고자 하는 프로젝트의 발표는 시사하는 바가 크다고 생각 됨

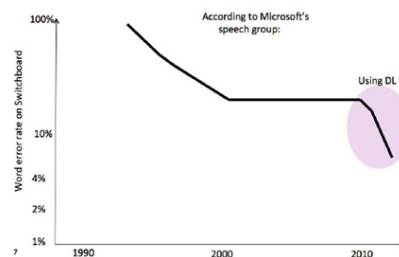
※ 글로벌 기업(퀄컴)의 관련 칩 프로젝트의 발표는 해당 분야의 경제적 시장이 가시적으로 보인다는 것을 의미

– 두뇌 모방형 인지 기반 지능형반도체 기술 개발의 세계적 흐름에 늦지 않도록 국가적인 연구개발 착수가 시급함

● 두뇌 및 인공지능에 대한 연구는 1970년대 이전부터 꾸준히 지속되어 왔으나 최근 인식 및 인지를 위한 소프트웨어 분야에서 가시적 성과가 획득

* 영상기반 객체 인식 분야에서 최고의 인식율(95%) 달성(GoogLeNet, Yann LeCoon, ImageNet 2015 경연)

* 음성인식 분야에서 기존 기술의 한계를 돌파 (Baidu, DeepSpeech, Andre Ng, 2015)



System	Clean (94)	Noisy (82)	Combined (176)
Apple Dictation	14.24	43.76	26.73
Bing Speech	11.73	36.12	22.05
Google API	6.64	30.47	16.72
wit.ai	7.94	35.06	19.41
Deep Speech	6.56	19.06	11.85

– 인공지능 소프트웨어 분야의 기술적 성과와 성능을 지능형반도체 분야로 연결하면 메모리 산업에 편중된 국내 반도체 산업의 혁신적인 성장이 가능할 전망