

DSAC Module4

Deep Learning (1)

2023년 11월 18일~12월 16일

권오준

(ojkwon@deu.ac.kr)



강의 개요

- 이론 강의
 - PPT 자료
- 실습
 - Python, Tensorflow, Keras
 - Jupyter notebook (원도우)
 - [colab](#)

4차 산업혁명

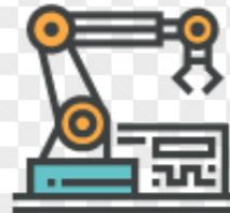
- 1, 2차 산업혁명
 - 에너지 생산과 에너지 전달의 혁명 (증기기관, 전기)
 - 인간 **근육 노동력**의 한계
- 3, 4차 산업혁명
 - 정보(IT) 기술 혁명 (컴퓨터 & 인터넷, 인공지능 & 데이터)
 - 인간 **지적 노동력**의 한계



1st Industrial Revolution
WATER & STEAM



2nd Industrial Revolution
ELECTRICITY

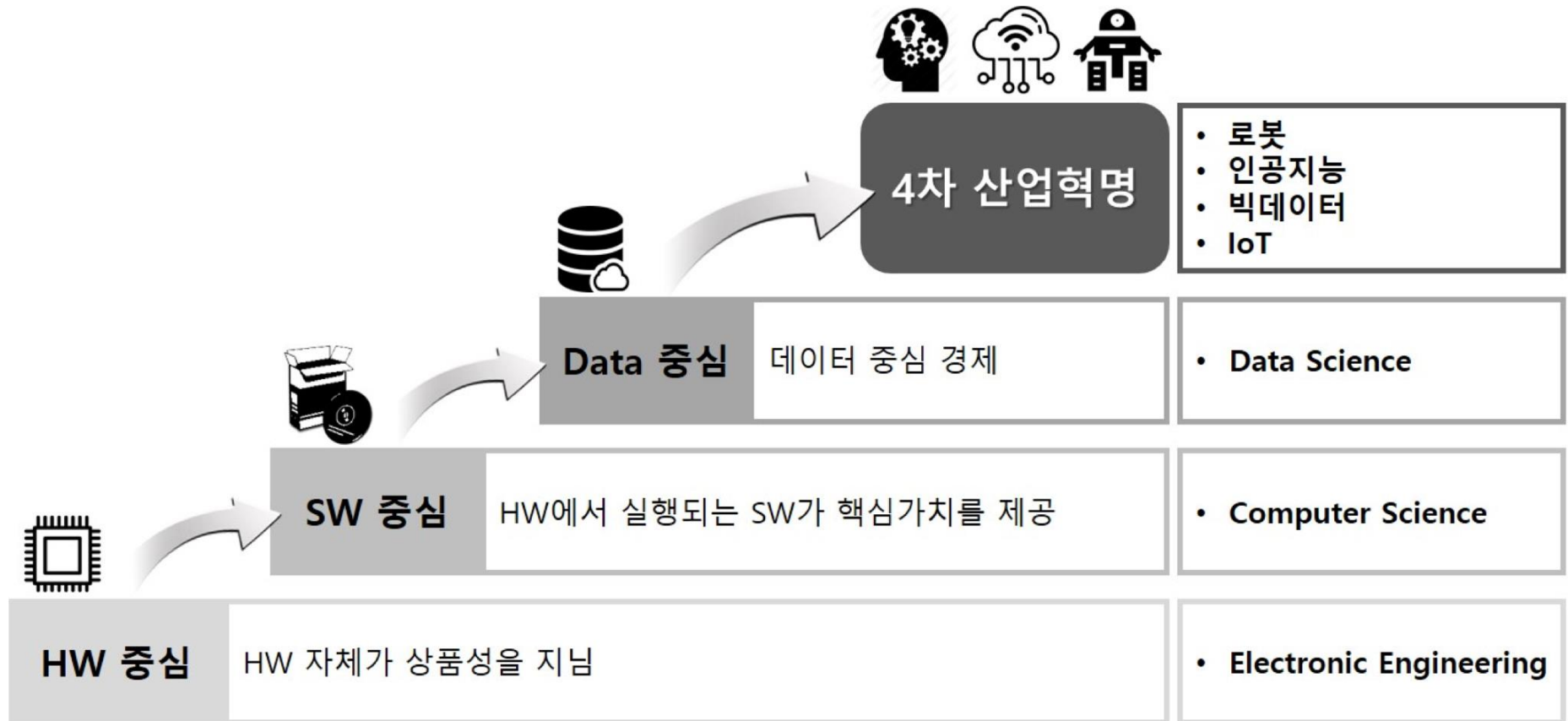


3rd Industrial Revolution
AUTOMATION



4th Industrial Revolution
CYBER-PHYSICAL SYSTEMS

Data Science



AI 도입 전략 – 왜 AI 인가?

- 의사결정을 돕는다
 - 프로세스의 자동화
 - 개인화된 제안(추천)이 가능
- AI가 실용적이 된 배경
 - 하드웨어, 소프트웨어, 알고리즘, 빅데이터
 - IoT, 딥러닝, 5G 통신과 같은 플랫폼
- AI-주도 비즈니스
 - 구글, 페이스북, 네이버

AI 영역의 확대

- 대량의 숫자 데이터 분석 - 빅데이터 분석
- 이미지 인식 - 보는 능력
- 음성인식, 텍스트 인식 - 듣는 능력
- 실시간 번역 - 말하는 능력
- 이미지 캡션, 언어 모델링 - 쓰는 능력
- 감성 능력까지 ?

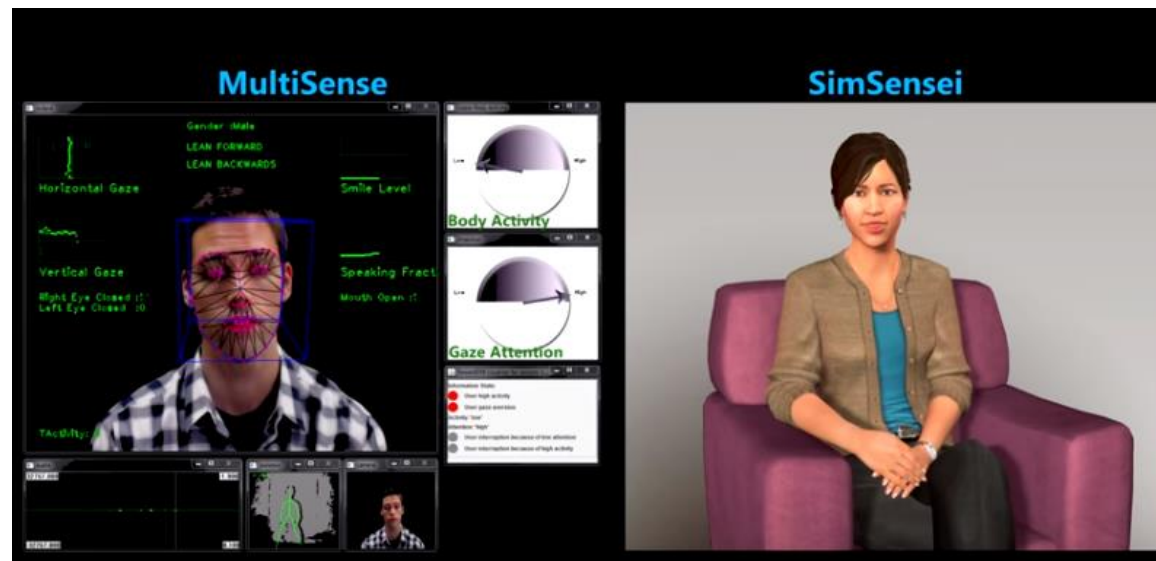


AI의 미래

- AI가 잘 하는 영역
 - 기억 memorization
 - 처리 transactions
 - 예측 prediction
- 사람이 잘 하는 영역
 - 감성적 능력 emotive capability
 - 소통 능력 communication
 - 즉흥성 improvisation
 - 일반화 generalization
- 협력 지능(collaborative intelligence)
 - Augmented intelligence

AI 기술과 의료분야 융합

- **SimSensei : 안면인식 및 동작인식 기반 우울증 감지 시스템**
 - 미, USC(Univ. of Southern California), Institute for Creative Technologies
 - 아바타 형태의 가상 치료 전문가(Therapist)가 일상적인 질문, 환자는 해당 질문에 응답
 - 환자의 얼굴 근육과 음성/패턴, 자세, 행동패턴 등을 파악해 심리상태를 분석 소프트웨어
 - **현재, 우울증 증세 파악** : 주로 **설문에 기반**한 환자의 응답
 - **설문에 나타나지 않는 환자의 표정, 움직임, 자세 등 66개의 특징 포인트의 관찰**을 통해 보다 정확한 증세 파악 가능



AI 기술과 의료분야 융합

• 소아 골연령 판독 (Vuno 코리아, 서울아산병원 영상의학과)

- 실험 기관 : Vuno, 서울아산병원 영상의학과
- 대상 : 200명 환자
- 입력 영상 : 왼손의 x-ray 영상
- 기존 진단 방법 : 의사가 육안으로 보고 판독

• AI 영상판독 효과

- 정확도 향상
- 판독시간 향상 (5분 -> 20초)



AI 기술과 의료진의 협업 필요성

- AI 기술의 단점 : 판단 오류

- 빅 데이터를 저장해서 여러 가지 경우를 보고 학습하여 판단하는 시스템
- 따라서 **저장되지 않은 상황이 완전히 다른 형태로** 나타난다면?

인공지능은 **오류를 내게 될 가능성**이 높음

- ex) 이세돌9단이 알파고가 예상치 못한 곳에 수를 놓자 최신 컴퓨터 5,000대를 연결한 것과 같은 수준의 알파고도 실수
- 향후 기술개발로 인해 개선될 가능성 ...

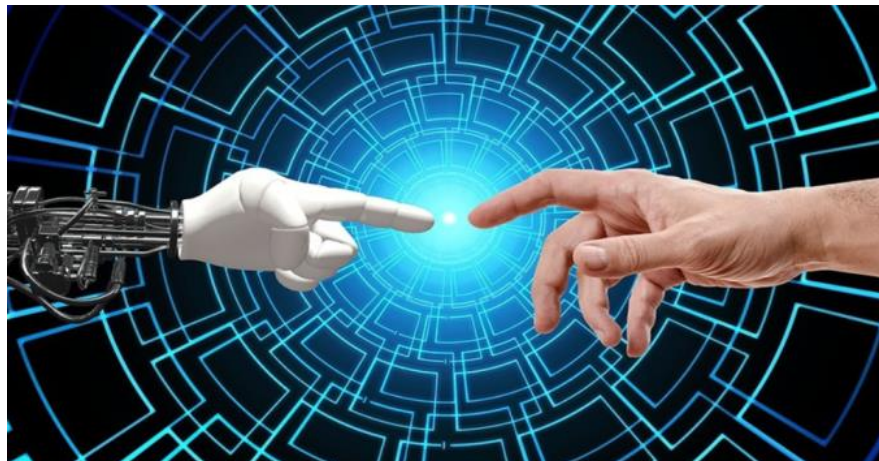


AI 기술과 의료진의 협업 필요성

- 의료 AI의 문제점 : **설명력 부족**
 - **예측의 정확도**는 기존의 기술을 압도, 인간의 의사 결정과 비등한 결과 보여 줌
 - 이미 의사가 결정낸 정답만을 따라 하는 측면, 입력된 영상만을 가지고 판단
 - 의사의 경우, 진찰할 때 환자의 표정, 이력, 그리고 다양한 경험을 가지고 환자를 판단
 - 왜 좋은 지, 왜 되는 지 등이 **완벽히 증명되지 않은 블랙박스(black box)**
- 일부 의료영상 진단 영역 이외의 분야에서 아직은 AI 소프트웨어가 의사를 대체 하기에는 부족
- AI의 도움을 받을 경우, 성능 증가

AI 기술과 의료진의 협업 필요성

- 의료 분야에 실용적인 AI 기반 지능형 의료장비를 개발하기 위해서는
 - AI 기술 이외의 다양한 기술을 융합해야 함
- 의료 분야에서 **의사들만이 할 수 있는 수 많은 잡일**이 존재
 - 이런 귀찮은 단순한 일을 **대체**할 수 있다면(의사와 동일한 수준)
 - 의사들은 단순 노동에서 해방
 - 보다 높은 수준의 의료에 집중할 수 있게 될 수 있을 것



© Gerd Altmann)

지능을 구현하려면...



<http://www.sentientdevelopments.com/2010/08/>

우수한 두뇌

초고성능 컴퓨터



<https://www.energymanagertoday.com/nasa-saves-energy-water-modular-supercomputer-0167595/>



<https://www.usa.canon.com/internet/portal/us/home/explore/industries/education/>

학습 환경, 교육

인공지능 S/W



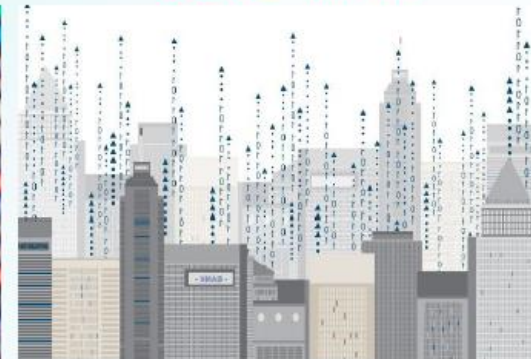
<http://www.ddaily.co.kr/news/article.html?no=151052>



<http://resizeandcrop.club/openphoto.php?img=http://richardmansel.files.wordpress.com/2013/09/book-tunnel.jpg>

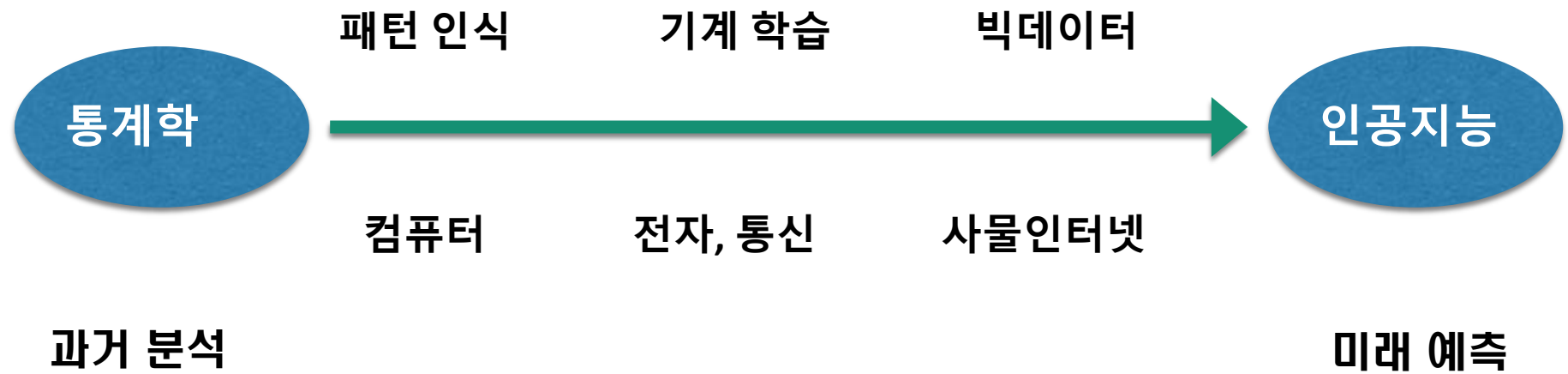
축적된 지식 자료

방대한 DATA



<http://www.mytechlogy.com/IT-blogs/12573/5-big-data-analytics-strategies-for-better-roi/#.WQLREd-wcuU>

인공지능 구현 관련 기술



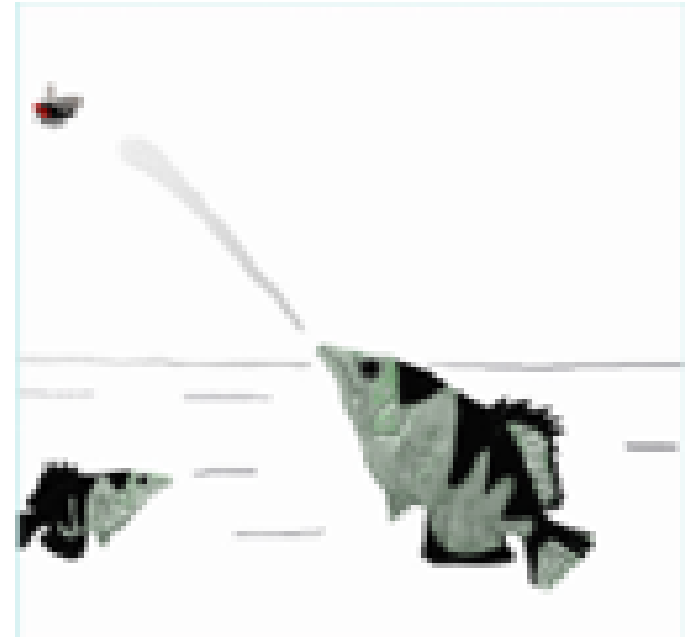
인공지능 구현 관련 기술

- 인공지능
 - 지능이 있는 것처럼 컴퓨터가 **똑똑하게** 일을 처리하는 것
- 데이터마이닝
 - 데이터베이스에서 **새로운** 지식을 얻는 것
- 비즈니스 인텔리전스
 - 데이터 분석을 통해 새로운 **비즈니스** 전략을 얻는 것
- 통계분석
 - **샘플** 데이터로부터 전체 데이터의 속성을 파악하는 것
- 빅데이터 분석
 - 대량의 데이터를 분석, 일반적인 분석으로 찾지 못하던 **새로운** 가치를 얻는 것
- 머신러닝
 - 데이터로부터 새로운 지식을 얻는 모델을 만들고 학습으로 **모델의 성능을 개선**
- 딥러닝
 - 머신러닝의 한 방법으로 신경망을 사용

학습(Learning)의 중요성



자전거 타기



물총물고기의 사냥

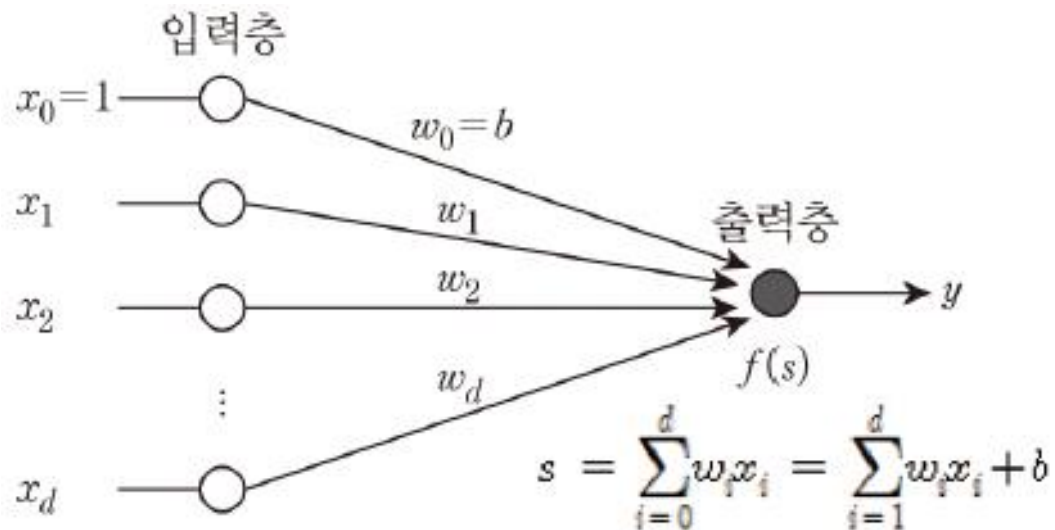
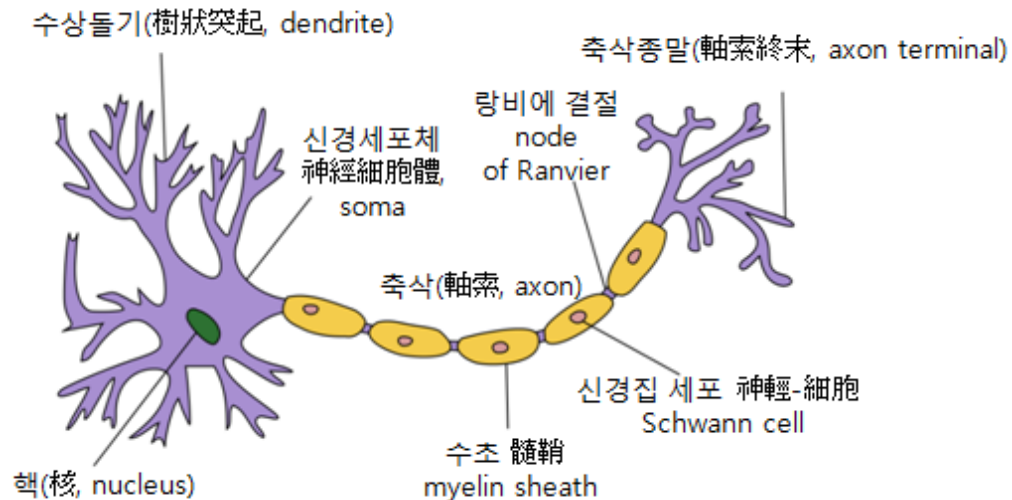
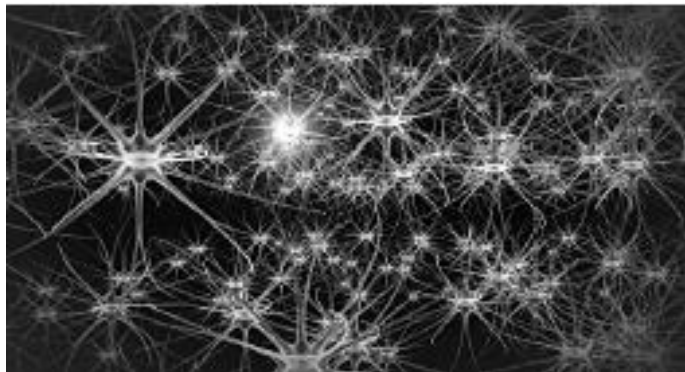
AI & Deep learning

- 인공지능, 머신러닝, 딥러닝

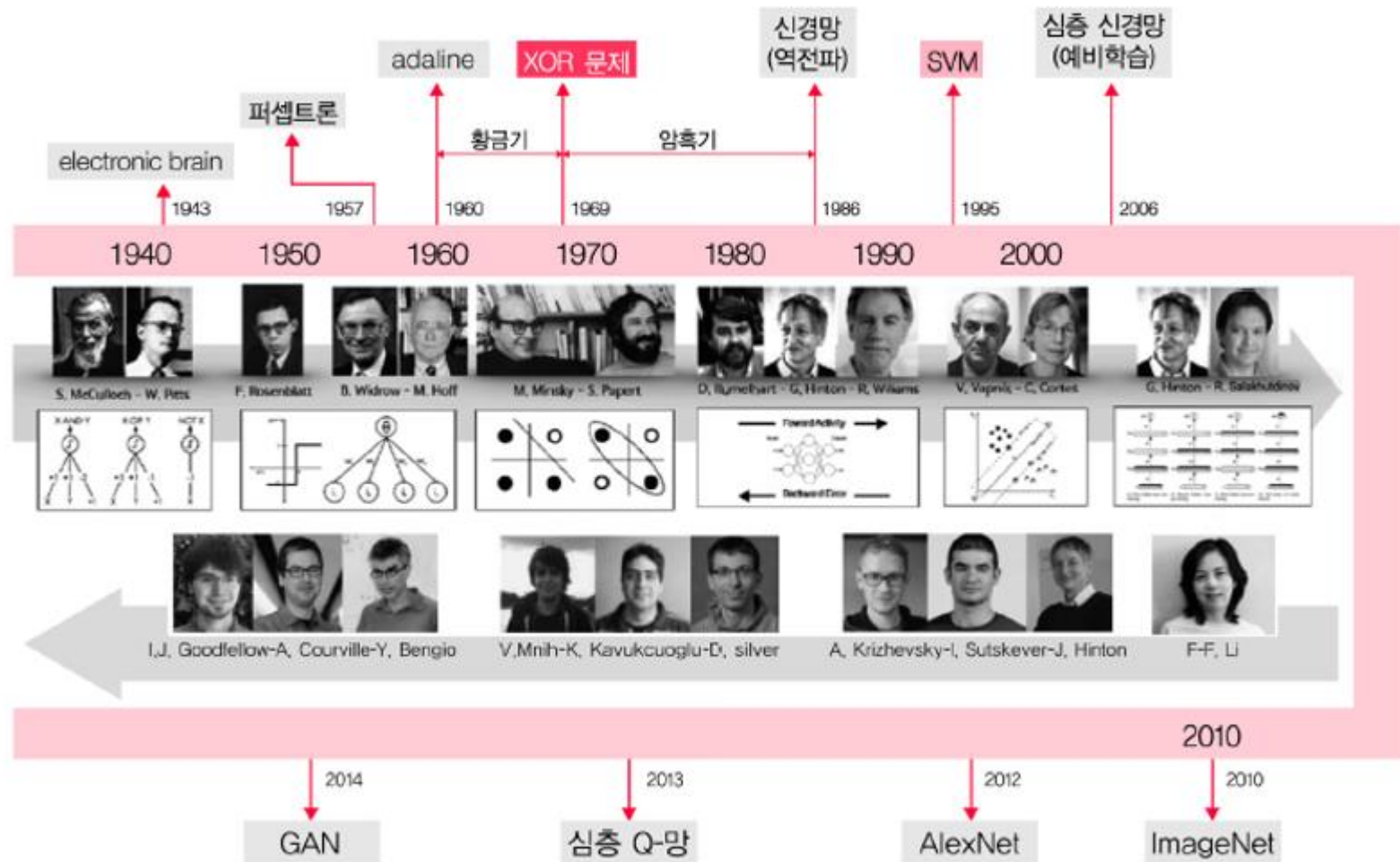


출처: <https://korea7030.github.io/Study1/>

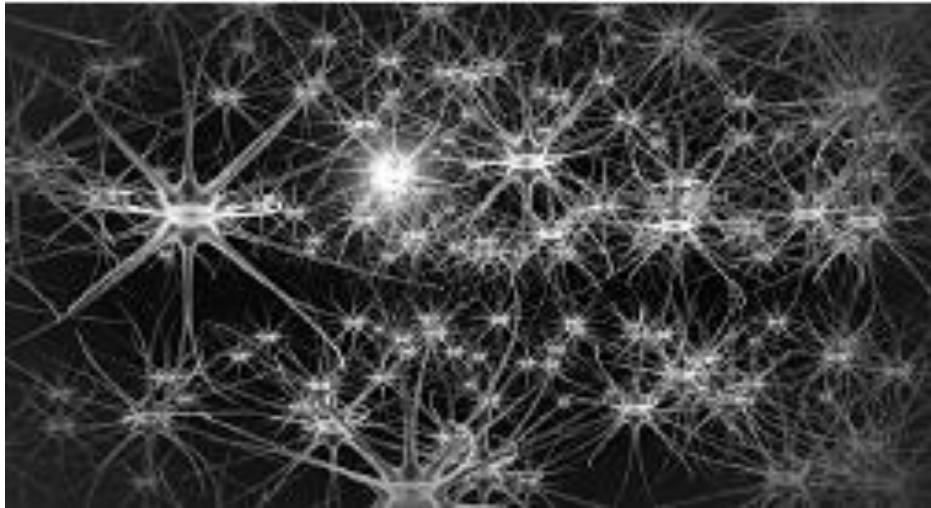
인공 신경망



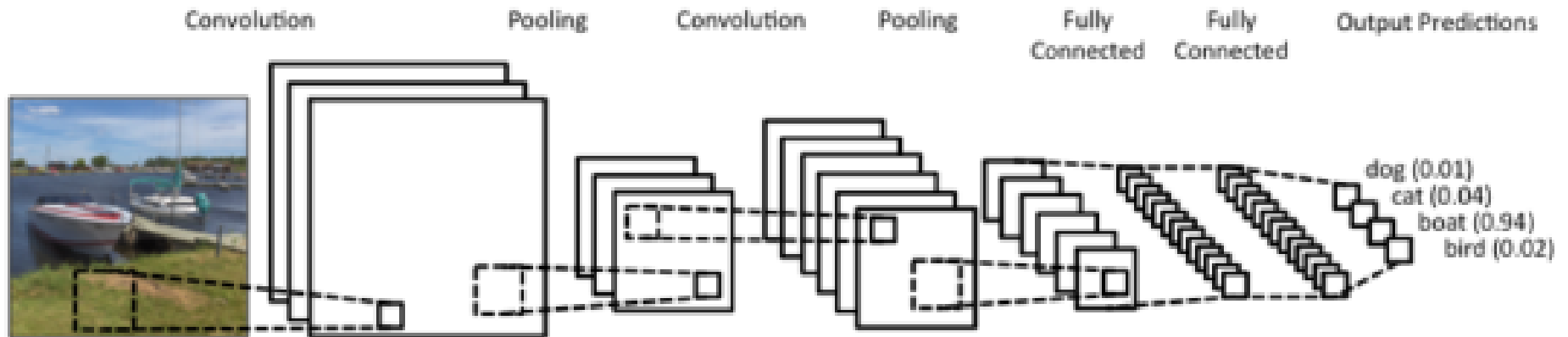
인공 신경망 - 연구 역사



딥러닝 모델 예 : CNN



인간 : 10^{11} 개 정도의 뉴런
뉴런은 1,000개 가량 다른 뉴런과 연결
총 10^{14} 개 정도의 연결



딥러닝의 발전

2012~2016

"Deep Learning"

- Shallow Net



- Depth 한계...
3층 이상 레이어
구현 어려움
(성능, 컴퓨팅)

- Google Brain (2012)



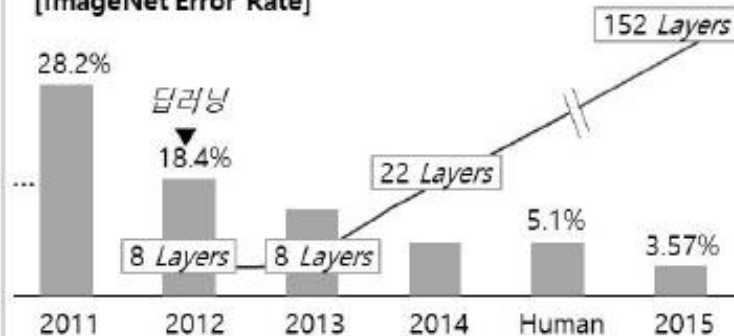
- Google DeepMind (2016)



- 한계 극복 본격화

- G. Hinton 등
딥러닝
연구자들의
혁신적 연구,
개발 본격화

[ImageNet Error Rate]



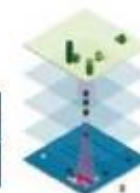
2016~

"Deep Learning"

- Reinforcement Learning(강화학습)...

스스로 반복 학습을 통해 지능 고도화

- Google DeepMind (2016)



- DQN... 기존
강화학습의
한계를 극복
- 혁신적 성능
구현

- 주요 선도 연구 그룹을 중심으로 빠르게 진화 중



<자료> LG경제연구원, 2017. 10.

딥러닝 기술 동향 : 인공지능 바둑 프로그램

◆ AlphaGo : 48 TPUs, 분산 컴퓨팅

- Google DeepMind 개발
- 2016.3.9~3.15 총 5회의 대국에서 알파고가 4승 1패로 승리
- 기계학습과 병렬처리로 구현

◆ AlphaGo Zero (2017. 12) : 4 TPUs, 단일 서버

- 바둑, 체스, 일본장기와 대국에서 탁월한 성능



딥러닝 기술 동향 : 문자 인식

◆ 필기체 숫자 인식 : MNIST 데이터 집합에 대해 2012년 **0.23% 오류율** 달성



MNIST 필기체 숫자

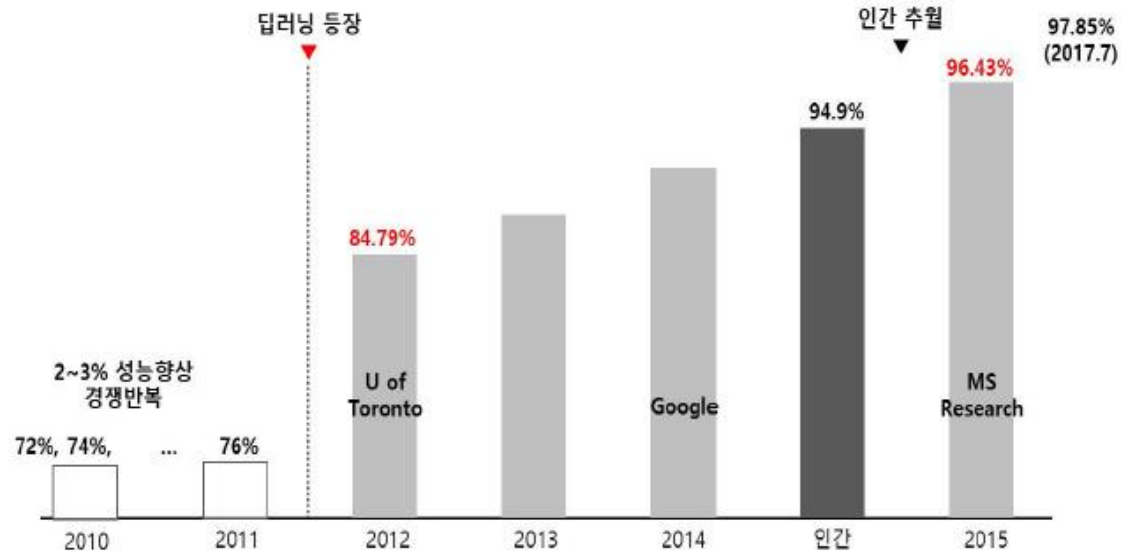
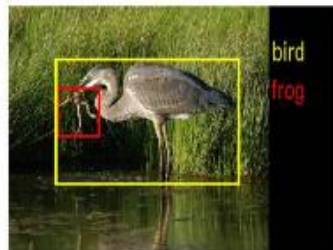
딥러닝 기술 동향 : 시각 지능

◆ ImageNet 경진대회(ILSVRC)

Swing

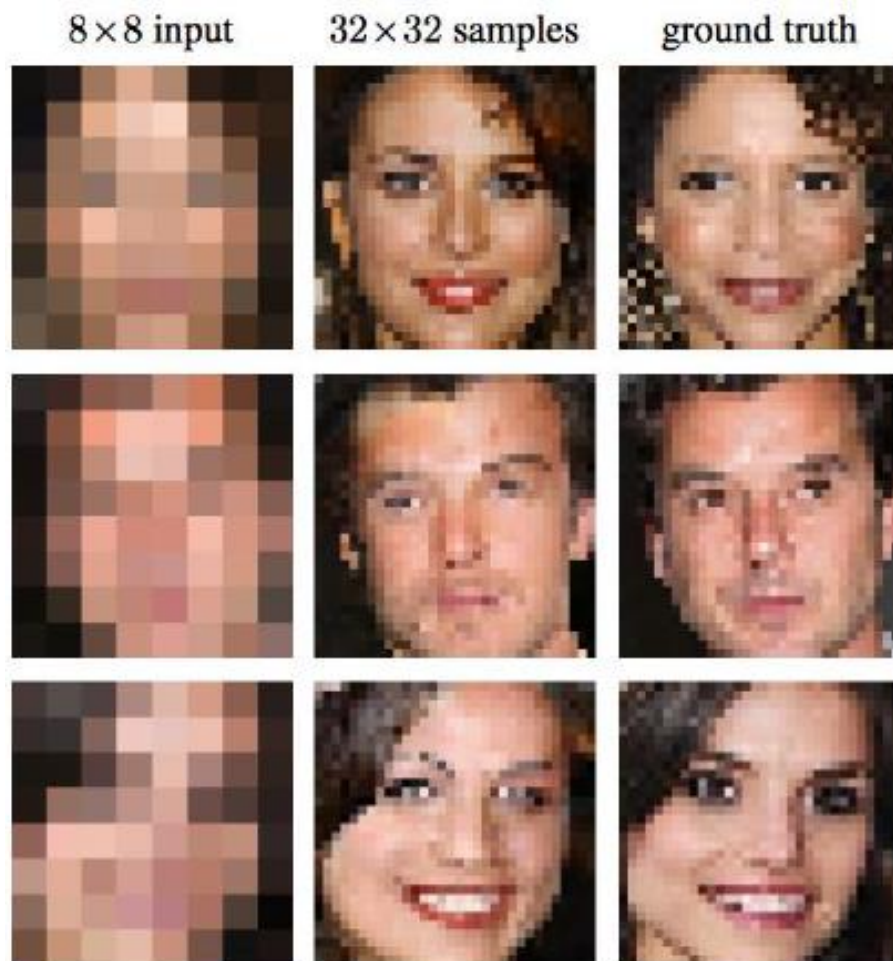


Shark



<자료> LG경제연구원, 2017. 10.

딥러닝 기술 동향 : 영상 픽셀 복원



딥러닝 기술 동향 : 색상 복원



Colorado National Park, 1941



Textile Mill, June 1937



Berry Field, June 1909



딥러닝 기술 동향 : 영상 주석 생성



a man wearing a blue shirt with his arms on the grass,
a man holding a frisbee bat in front of a green field.
a man throwing a frisbee in a green field.
a boy playing ball with a disc in a field.
a young man playing in the grass with a green ball.



a red car on the side of the road in the small race,
a truck driving uphill on the side of the road.
a person driving a truck on the road.
a small car driving down a dirt and water.
a truck in a field of car is pulled up to the back.



a group of birds standing next to each other,
a group of ducks that are standing in a row,
a group of ducks that are standing on each other.
a group of sheep next to each other on sand.
a group of small birds is standing in the grass.



a kite flying over the ocean on a sunny day,
a person flying over the ocean on a sunny day.
a person flying over the ocean on a cloudy day.
a kite on the beach on the water in the sky.
a large flying over the water and rocks.

딥러닝 기술 동향 : 화풍에 따른 그림 그리기

원본 사진



영화 그림



생성된 그림



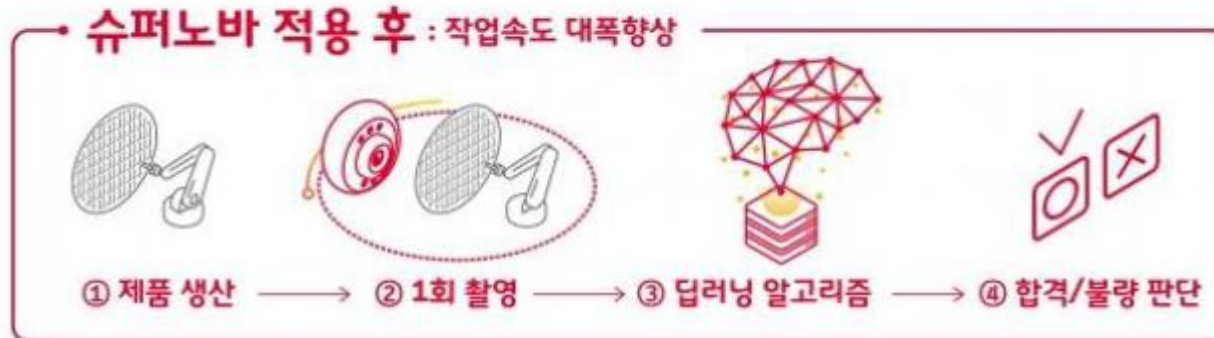
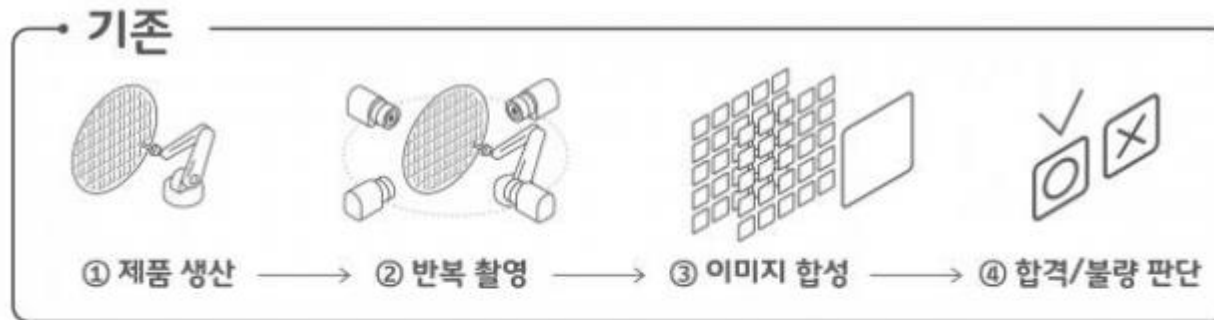
딥러닝 기술 동향 : 의료 영상 질병 진단



딥러닝 기술 동향 : 이상 거래 탐지



딥러닝 기술 동향 : 불량 제품 탐지



딥러닝 기술 동향 : 자연어 처리 AI 시스템

◆ IBM Watson

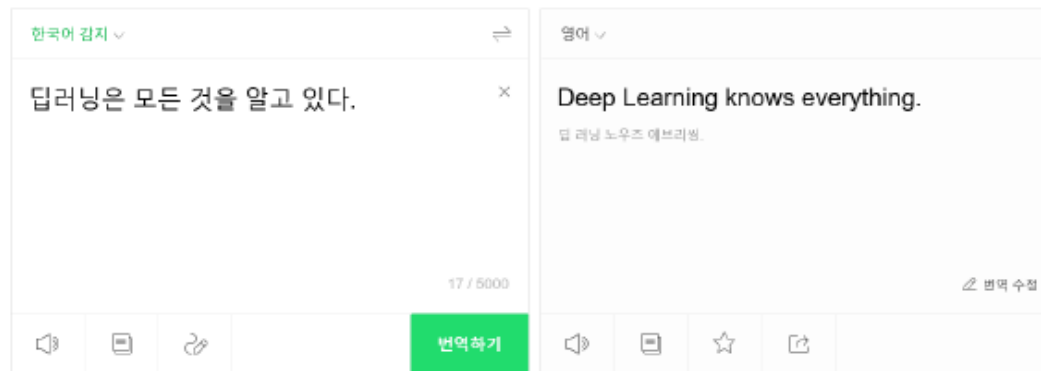
- 자연어로 주어진 질문에 답변을 하는 인공지능 시스템
- 자연어 처리, 정보 검색, 지식 표현 및 추론, 기계 학습 이용 질의에 대한 답변
 - * 비구조화된 데이터(unstructured data) 분석
 - * 복잡한 질문 이해 답변 제공
- 의료, 금융, 유통 등 다양한 분야에 활용



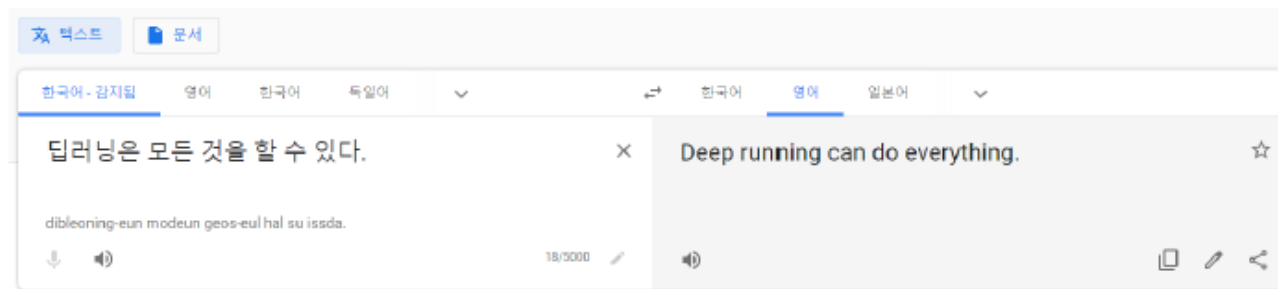
Jeopardy! 쇼에 출연하여 퀴즈 경합에서 우승

딥러닝 기술 동향 : 언어 번역

네이버 파파고



구글 번역기



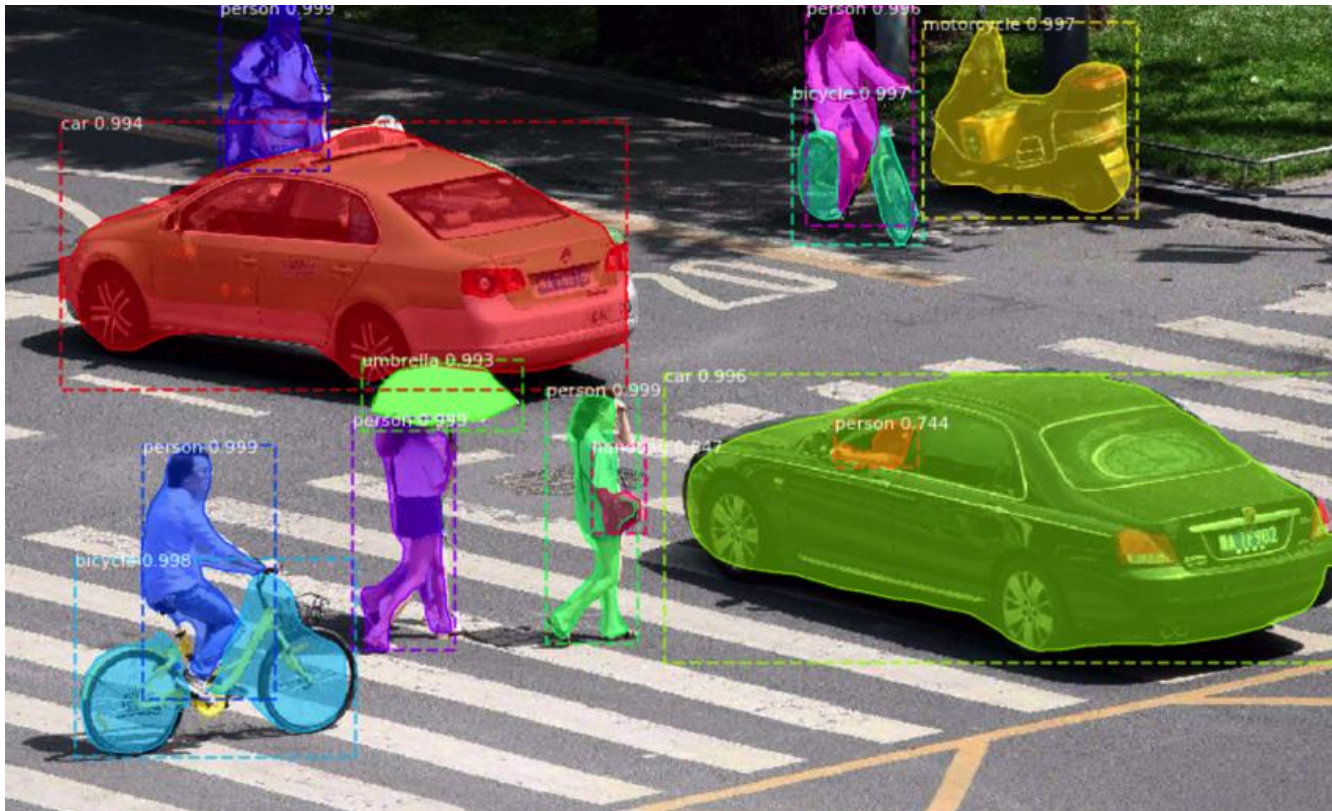
의견 보내기

딥러닝 기술 동향 : 요리법 학습

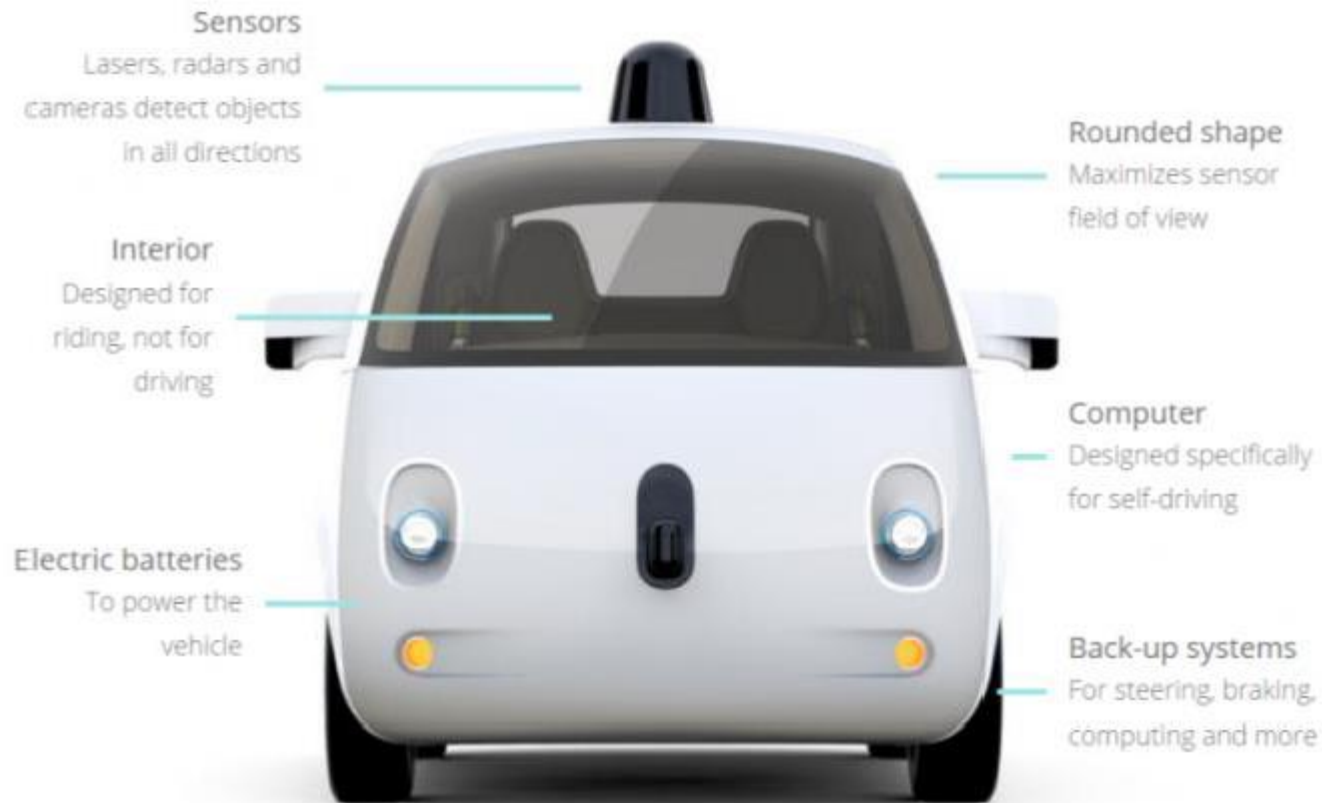
- 동영상 보고 요리법을 스스로 배우는 로봇



딥러닝 기술 동향 : 객체 검출 및 인식



딥러닝 기술 동향 : 자율 주행



향후 전망 : IoT의 활성화

- 사물 인터넷 (IoT: Internet of Things)
 - TV, 냉장고, 세탁기, 보안장치, 난방장치
 - 가축에 센서를 부착하여 가축의 이동, 소화, 건강상태도 모니터링
 - 데이터의 실시간 분석, 다양한 센서 데이터를 융합 처리
- 지금까지 가치 있는 정보는 주로 사람이 만들어냈다.
 - 뉴스, SNS 데이터, 블로그, 통계자료, 음악, 영화 등
- 앞으로는 사람이 직접 만드는 데이터보다 센서와 정보기기들이 생산하는 데이터가 급격히 늘어날 것
 - 온도, 습도와 같은 과학적 측정 데이터
 - 소음, 카메라, 오염도, 교통상황, 인구밀도 변화, 약물사용 통계 등
- 전혀 새로운 서비스가 나타날 것
 - 기계 장치의 고장을 미리 알아내고, 이용자의 패턴을 쉽게 찾아내며, 위험을 조기에 예측하게 될 것이다.

Q & A