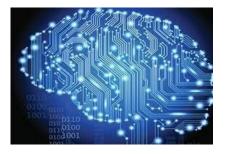


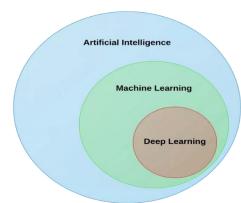


인공지능(Artificial Intelligence)의 정의

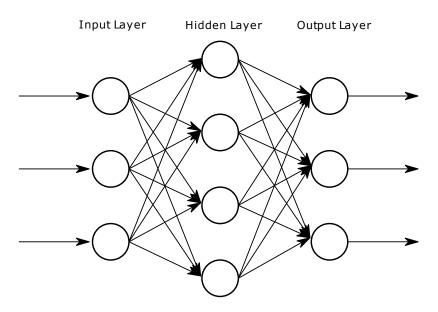
- 인간의 지능이 가지는 학습, 추리, 적응, 논증 따위의 기능을 갖춘 컴퓨터 시스템 국립국어원
- 지능이 있는 기계를 만드는 과학과 공학 존 매카시(John MacCarthy, 1955년)
- 사람의 생각과 관련된 활동. 예를 들면 의사 결정, 문제해결, 학습과 같은 활동을 자동화하는 것 벨만(Bellman, 1978년)
- 사람이 하면 더 잘할 수 있는 일을 컴퓨터가 하도록 하는 방법을 찾는 학문 리치(Rich)와 나이트(Knight), 1991년
- 지능이 요구되는 일을 할 수 있는 기계를 만드는 예술 커즈와일(Kurzweil, 1990년)
- 개발자 관점
 - 사람처럼 행동하도록 만들어진 장치 또는 소프트웨어
 - 장치가 프로그램을 통해 판단을 하고 장치 자체가 의지를 가진 것 처럼 행동

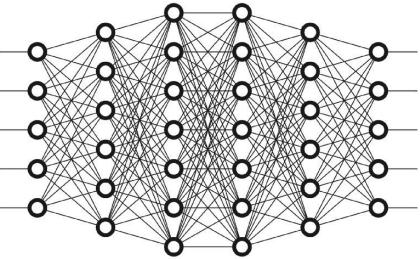


- 머신러닝(Machine Learning)
 - 인공 지능의 한 분야로, 컴퓨터가 학습할 수 있도록 하는 알고리즘과 기술을 개발하는 분야
 - 아서 사무엘(Arthur Samuel)에 의하여 처음으로 정의 (1959년)
 - The field of study that gives computers the ability to learn without being explicitly programmed
 - 컴퓨터가 일일이 코드로 명시하지 않은 동작을 데이터로부터 학습하여 실행할 수 있도록 하는 연구 분야
 - 명시적인 프로그램의 한계: too many rules
 - 스팸 메일 필터링(Spam mail filter)
 - 네트워크 침입자 검출(intrusion detection)
 - 컴퓨터 비전(computer vision)
 - 자동주행(*Automatic driving*)
- 딥러닝(Deep Learning)
 - 인공신경망(Artificial Neural Network; ANN)의 분야
 - 신경망을 여러 개의 층으로 연결
 - 최근 컴퓨터 비전, 음성인식, 자연어 처리 분야에서 각광을 받고 있는 분야



인공신경망(ANN, Artificial Neural Network)

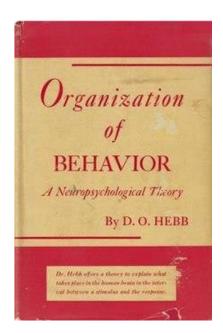






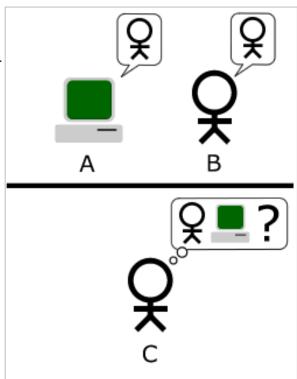
최초의 신경망

- 1943년 최초의 신경망
 - 워렌 매컬럭(Warren McCullonch)과 월터 피츠(Walter Pitts)의 논문
 - A logical calculus of ideas immanent in nervous activity
 - 전기스위치처럼 on/off 하는 기초기능의 인공신경을 그물망 형태로 연결하면 사람의 되에서 동작하는 아주 간단한 기능을 흉내 낼 수 있다는 것을 이론적으로 증명
- 1949년 도널드 헵(Donald Hebb, 심리학자)
 - 시냅스(Synapse) 가설을 처음 제시
 - 뇌는 수 조 개의 신경세포(뉴런)와 신경세포에서 뻗어 나온 약 1,000조 개에 달하는 수 상돌기(Dendrite)들이 거미줄보다 더 복잡하게 연결된 신경망을 이루고 있다는 이론
 - _ 최초로 학습 알고리즘 제안
 - 책: The Organization of Behavior



튜링테스트(Turing Test)

- 튜링(Turing Test)
 - 앨런튜링(Alan Turing) 이 "Computing machinery and intelligence" 에서 소개
 - 기계가 인간과 얼마나 비슷하게 대화할 수 있는지를 기준으로 기계에 지능이 있는
 지를 판별하고자 하는 테스트. 즉, 사람인지 기계인지 판별
 - 이미테이션 게임(Imitation Game)이라도 한다
 - 2014년에 유진 구스트만이라는 챗봇이 최초로 튜링 테스트 통과: 모순이 많았다는 비판
- 튜링상(Turing Award)
 - 컴퓨터과학 분야에서 업적을 남긴 사람에게 매년 시상하는 상
 - 컴퓨터과학 분야의 노벨상
 - 2018년 수상 : 딥러닝







Ref: 위키피디아

다트머스 회의(Dartmouth Conference)

- 1956년 다트머스 대학(Dartmouth College) 의 **존 매카시(John McCarthy**) 가 개최
- <u>마빈 민스키(Marvin Minsky), 클로드 새년(Claude Shannon)</u> 등이 조직
- 다트머스 회의에서 '인공지능 (Artificial Intelligence)' 용어가 처음사용

1956 Dartmouth Conference: The Founding Fathers of AI



John MacCarthy 1971년 튜링상 수상자



Marvin Minsky 1969년 튜링상 수상자



Claude Shannon



Ray Solomonoff



Alan Newell 1975년 튜링상 수상자



Herbert Simon 1975년 튜링상 수상자



Arthur Samuel



Oliver Selfridge



Nathaniel Rochester

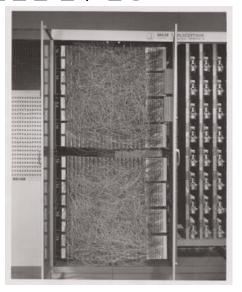


Trenchard More

퍼셉트론(Perceptron)

- 1957년 프랑크 로젠블랫(*Frank Rosenblatt*) 이 인공신경 뉴런인 퍼셉트론 (*Perceptron*) 발표
 - 논문: The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain
 - 책: Principles of Neurodynamics:Perceptrons and the Theory of Brain Mechanisms (1962)
 - 다수의 신호를 입력으로 받아 하나의 신호로 출력
- AI 첫번째 붐(Boom, 1956~1974)
 - 1960년대는 신경망의 낙관적인 전망으로 활발한 연구 진행



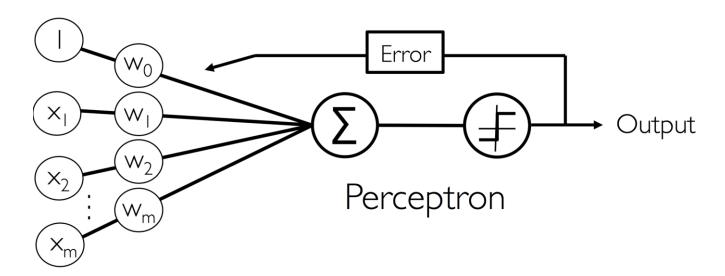


Mark I Perceptron at the Cornell Aeronautical Laboratory', hardware implementation of the first Perceptron (Source: Wikipedia / Cornell Library)

가중치 업데이트: 계산함수 사용

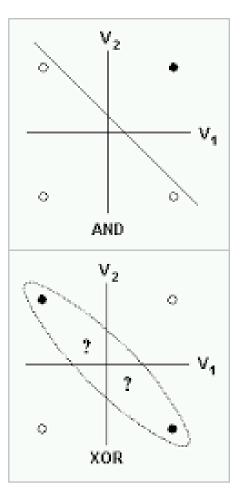
$$\hat{y} = w_1 x_1 + w_2 x_2 + \dots + w_m x_m + w_0 = \sum_{i=1}^m w_i x_i + w_0 = w^T x + b$$

$$output = \begin{cases} 0(\hat{y} \le \theta) \\ 1(\hat{y} > \theta) \end{cases}$$



- 1969년 민스키(Marvin Minsky)와 페퍼트(Seymour Pappert)의 저서
 - 책: Perceptrons (<u>This book triggered a long AI Winter</u>)
 - 로젠블렛(Frank Rosenblatt)의 퍼셉트론 한계를 수학적으로 입증
 - 퍼셉트론은 선형분류기에 불과하여 XOR 문제 해결 못함
- 이후 신경망 연구 퇴조(AI Winter, 첫번째 빙하기)



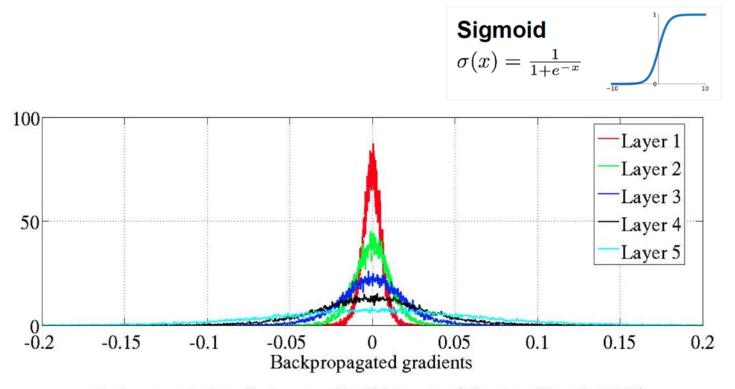


AI 해빙기(The Thaw of the AI Winter)

- 1982년 폴 워보스(*Paul Werbos*)
 - 다층 퍼셉트론 학습시킬 수 있는 Back-propagation 알고리즘 발표
 - 1974년 하버드대 박사학위 논문으로 작성하였으나 AI Winter의 영향으로 8년이 지 난 1982년에 발표
 - 데이비드 파커(David Parker), 얀 레쿤(Yann LeCun)은 1984년에 이 논문을 발견
- 1986년 데이비드 럼멜하트(David Rumelhart), 제프리 힌튼 (Geoffrey Hinton), 로날드 윌리암스(Ronald Williams)
 - 1986년에 발표하여 마침내 널리 알려짐
 - "Learning representations by back-propagating errors"
 - 책: Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition
 - 다층 퍼셉트론(MLP)과 역전파($Back\ Propagation$) 알고리즘 제시(공식화)
 - 1986년에 복잡한 학습 문제를 해결하기 위해 다층 신경망을 훈련 할 수 있는 방법을 널리 이해하게 되었다
- 1989년 얀 레쿤(Yann Lecun) 합성공신경망(CNN) 발표
 - Bell연구소에서 "Back-propagation to **Handwritten Zip Code Recognition**" 발표
 - "Handwritten digit recognition with a back-propagation network" 발표
 - MLP에서 Backpropagation Algorithm에 기반하여 Convolution과 결합하여 필기체 숫자 인식(MNIST)문제를 시연

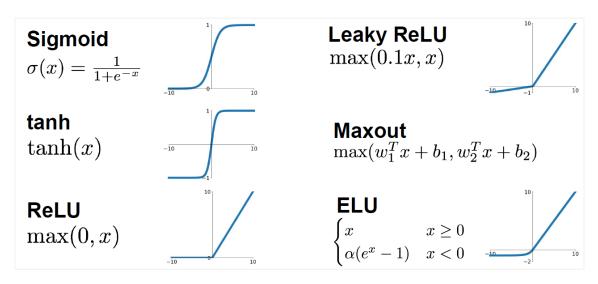
AI Winter II (1986 – 2006)두 번째 침체기(A New Winter Dawns)

- Vanishing Gradient Problem 현상
 - 레이어의 깊이가 깊을수록 역전파(Backpropagation) 과정에서 기울기(Gradient)
 가 사라지는 현상
 - 시그모이드 함수(sigmoid function, logistic function)
- MLP보다 강력한 성능을 보여주는 SVM의 Kernel Method가 등장함



Backpropagated gradients normalized histograms (Glorot and Bengio, 2010). Gradients for layers far from the output vanish to zero.

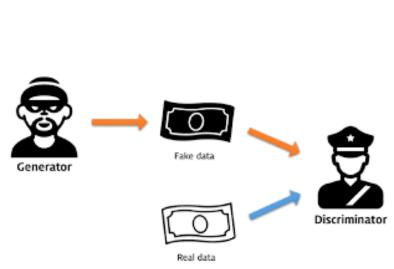
- 2006년 <mark>딥러닝</mark>으로 신경망이 머신러닝의 주기술로 자리매김
 - 2006년 토론토대학의 제프리 힌튼(Geoffrey Hinton) 등
 - "A fast learning algorithm for deep belief nets" 발표 : 딥러닝 기술이 실용화 가능성
 - 2007년 몬토리올 대학 오슈아 벤지오(Yoshua Bengio) 등
 - "Greedy Layer-Wise Training of Deep Networks" 발표
 - 초기값을 잘 선택하면 깊은 신경망도 해결할 수 있다($Sigmoid \rightarrow ReLU$)
 - Deep Nets, Deep Learning 으로 발표



http://cs231n.stanford.edu

딥러닝 분야 4대천왕

- **얀 르쿤**(Yann LeCun, 1960년, 프랑스) : 벨연구소, 페이스북, 뉴욕대학
- 제프리 힌튼(Geoffrey Hinton, 1947년, 영국) : 구글, 오류 역전파, 토론토대학,얀 르쿤(제자, CNN창시자)
- 오슈아 벤지오(Yoshua Bengio, 1964, 프랑스, 캐나다): 딥러닝, word2vec(언어모델링), 몬 트리올 대학, MILA연구소, 삼성전자와 공동연구, 이안 굿펠로우(제자, GAN창시자)
- **앤드류 응**(Andrew Yan-Tak Ng, 1976년, 중국계 영국, 국적 : 미국) : 바이두, 딥러닝, deeplearning.ai and Coursera 설립자
- '2019 Turing Award' 공동수상
 - Geoffrey Hinton, Yoshua Bengio, Yann LeCun





- 2011년 : 앤드류 응(Andrew Yan-Tak Ng)과 제프 딘(Jeff Dean)
 - Google Brain
 - https://brunch.co.kr/@hvnpoet/50
- 2015년 : TensorFlow 서비스 시작, OpenAI설립
- 2016년: PyTorch 토치(Torch) 및 카페2(Caffe2) 프레임워크 기반
- 2016년 : 알파고
- 2018년 : BERT(Bidirectional Encoder Representations from Transformers)
 - 구글
- 2018년: GPT-1, GPT-2(2019), GPT-3(2020), GPT-3.5(2022.11)
 - Open AI
- 2019년 10월 : TensorFlow 2.0 Releases
- 2023년 : chatGPT
- 2023년 : GPT-4(2023.3.14)





keras

pandas openCV

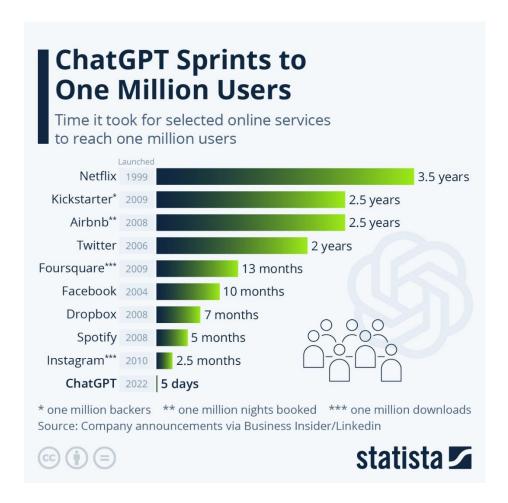
tensorflow

numpy

python



- 매개변수수
 - GPT-1: 1.17억, GPT-2: 15억(V100기준 1달), GPT-3.0, 3.5: 1,750억
- https://chat.openai.com/auth/login



CNN의 흐름

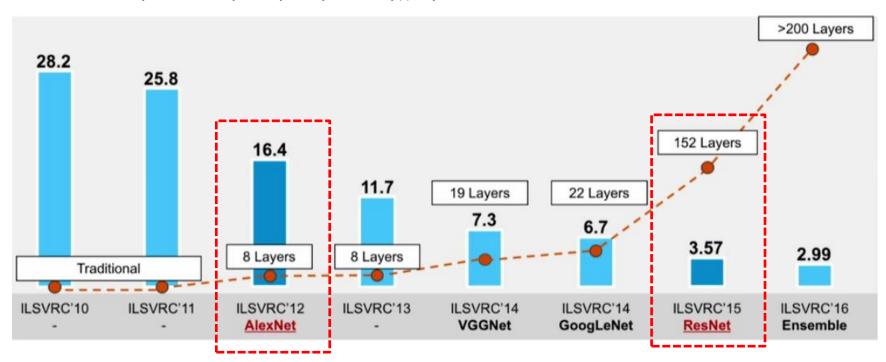
- 1989년 : CNN
- 1998년 : LeNet(Gradient-based Learning Applied to Document Recognition)
- 2012년 : AlexNet ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Network
- 2014년 : VggNet Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition
- 2014년: GooLeNet Going Deeper with Convolutions
- 2014년 : SppNet Spatial Pyramid Pooling in Deep Convolutional Networks for Visual Recognition
- 2015년: ResNet Deep Residual Learning for Image Recognition
- 2016년: Xception Deep Learning with Depthwise Separable Convolutions
- 2017년 : MobileNet MobileNets: Efficient Convolutional Neural Networks for Mobile Vision Application
- 2017년 : DenseNet Densely Connected Convolutional Networks
- 2017년 : SeNet Squeeze and Excitation Networks
- 2017년 : ShuffleNet –An Extremely Efficient Convolutional Neural Network for Mobile Devices
- 2018년 : NasNet Learning Transferable Architectures for Scalable Image Recognition
- 2018년 : Bag of Tricks Bag of Tricks for Image Classification with Convolutional Neural Networks
- 2019년 : EfficientNet EfficientNet: Rethinking Model Scaling for Convolutional Neural Networks

컴퓨터 비전 흐름

- 2014년 : R-CNN
 - 2015 : Fast R-CNN
 - 2016 : Faster R-CNN
- 2014년 : GAN(Generative Adversarial Networks)
 - 2014 : CGAN(Conditional GAN)
 - 2015 : DCGAN(Deep Convolutional GAN)
 - 2016 : CoGAN(Coupled GAN)
 - 2017 : CycleGAN
 - 2017 : ProGAN(Progressive Growing of GAN)
 - 2018 : SAGAN (Self-Attention Generative Adversarial Network)
 - 2018 : StyleGAN(Style-based GAN)
- 2016년 : SSD(Single-Shot Detector)
- 2016년 : YOLO(You Only Look Once)
 - 2016: YOLOv1
 - 2016: YOLOv2(YOLO9000)
 - 2018 : YOLOv3

ILSVRC(ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge)

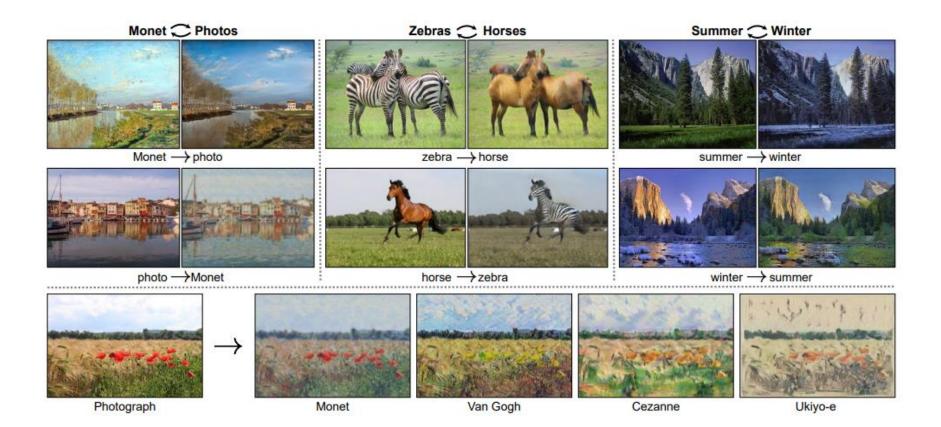
- 2010년 ImageNet탄생. 2009년 페이페리 리(Pei-Fei Li)등 ImageNet Data구축
- ImageNet의 데이터셋을 사용하여 자웅을 겨루는 이미지 인식기술 대회
- 2012년 대회
 - AlexNet(Hinton 연구실의 Alex라는 박사과정학생)이 압도적인 성적으로 우승
 - 딥러닝이 지금처럼 큰 주목을 받게 된 계기. 이후 대회의 주역은 딥 러닝
- 2015년 대회
 - 150층이 넘는 심층 신경망(ResNet)으로 오류율 3.57%.
 - 일반적인 인간의 인식능력을 넘어섰다?



IBM 왓슨(Watson)

- 2011년 IBM에서 개발한 인공지능 프로그램
- 자연어로 주어진 질문에 답변을 하는 인공지능 시스템
- 자연어처리, 정보검색, 지식 표현 및 추론, 기계학습 이용 질의에 대한 답변
 - ① 비구조화된 데이터(unstructured data) 분석
 - ② 복잡한 질문 이해
 - ③ 답변제공
- 퀴즈쇼 '제퍼티' 에서 인간 우승자를 제치고 우승 차지
- 의료, 금융, 유통 등 다양한 분야에 활용





알파고(AlphaGo)

- 2016년 알파고와 이세돌의 바둑 대회에서 알파고 승리
- 구글 DeepMind 개발
- 2016.3.9~3.15 총 5회의 대국에서 알파고가 4승 1패로 승리
- 기계학습과 병렬처리로 구현
- 알파고 버전(2017년 12월 알파고 개발 종료)

버전	하드웨어	경기 실적
AlphaGo Fan (2015.10)	176 GPUs, 분산 컴퓨팅	Fan Hui와 대국에서 5:0 승
AlphaGo Lee (2016.3)	48 TPUs, 분산 컴퓨팅	이세돌 기사와 대국에서 4:1 승
AlphaGo Master (2017.5)	4 TPUs v2, 단일 서버	커제 9단등 기사들과 대국에서 60:0 승
AlphaGo Zero (2017.10)	4 TPUs v2, 단일 서버	AlphaGo Lee와 대국에서 100:0 승 AlphaGo Master와 대국에서 89:11 승

갈 길 잃은 인공지능 선구자들

왓슨(IBM)		딥마인드 알파고(구글)
2006년	개발 시작	2010년
수퍼컴퓨터 기반의 방대한 지식 데이터베이스	방식	심층 학습(딥러닝) 기반의 빅데이터 분석 및 예측
퀴즈쇼 제퍼디에서 인간 챔피언 꺾고 우승	주요 성과	-이세돌·커제와 바둑 대결해 승리 -데이터센터 전력 효율화 -단백질 접힘 현상 예측
의료·금융·법률·학계에서 인간 전문가의 역할 대체	당초 목표	기후변화 대응과 생명 현상 규명
-암 진단 프로젝트 전면 중단 -왓슨 헬스 매각 추진	현재 상태	-영국 전력망 효율화 계획 포기 -에너지팀 해체



"man in black shirt is playing guitar."



"construction worker in orange safety vest is working on road."



"two young girls are playing with lego toy."



"girl in pink dress is jumping in air."



"black and white dog jumps over bar."



"young girl in pink shirt is swinging on swing."

Results

Tags

- sink
- floatie
- drown
- bathing
- starfish

Nearest Caption in the Training Dataset

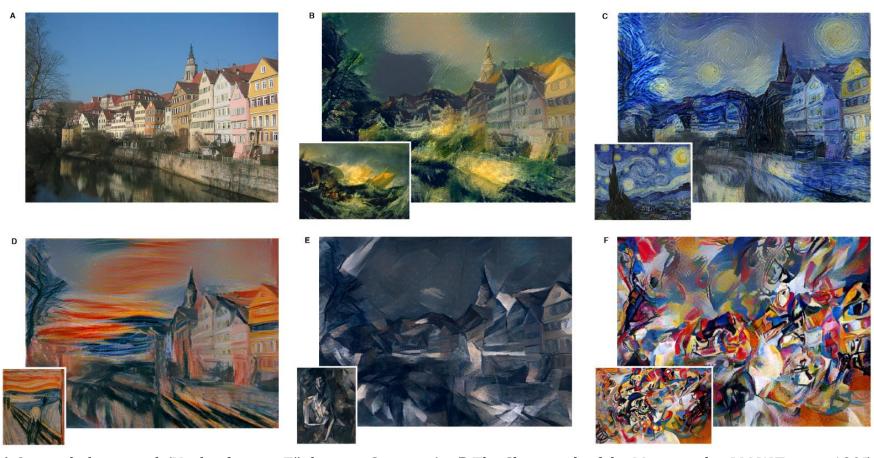
a boy in a swimsuit is playing in gushing water.

Generated Captions

- · a young boy swimming in water .
- · a young boy is underwater in a swimming pool .
- a young boy in a swimsuit is on a blue bowl of water
- · a baby boy playing in the water .
- · a blond boy in a red shirt is swimming in the water .



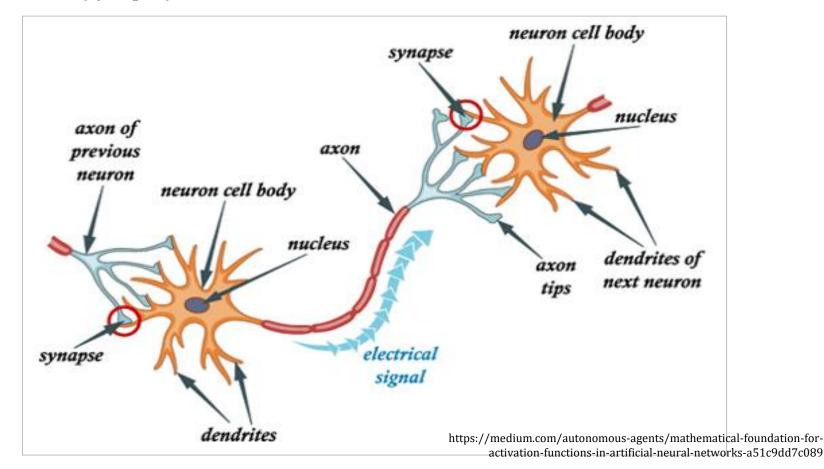
- A Neural Algorithm of Artistic Style(Sep 2, 2015) 논문의 이론을 구현
 - Image Style Transfer Using Convolutional Neural Networks(July 30, 2016)

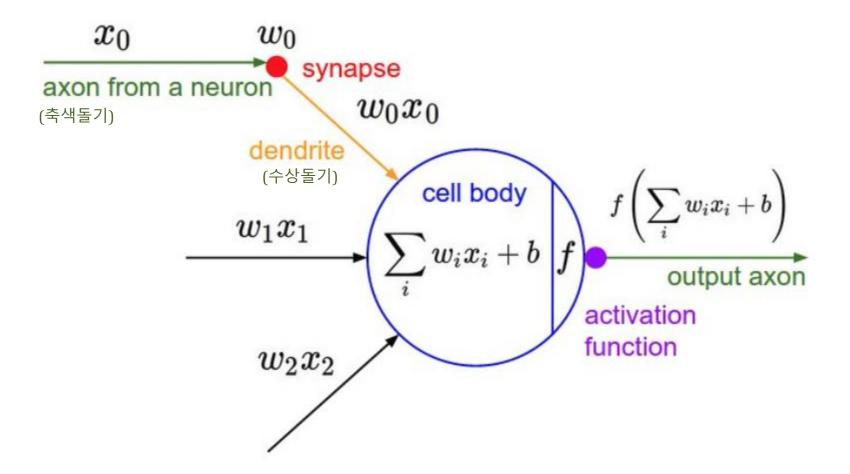


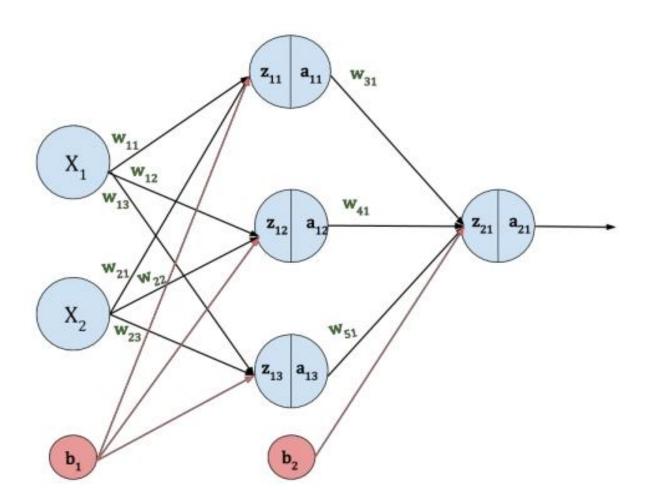
A Original photograph (Neckarfront in T¨ubingen, Germany). B The Shipwreck of the Minotaur by J.M.W.Turner, 1805. C The Starry Night by Vincent van Gogh, 1889. D Der Schrei by Edvard Munch, 1893.

E Femme nue assise by Pablo Picasso, 1910. **F** Composition VII by Wassily Kandinsky, 1913.

- 인간의 뇌는 1000억 개가 넘는 뉴런이 100조 개 이상의 시냅스를 통해 병렬적으로 연결 되어 있다고 한다.
- 뉴런은 **수상돌기(dendrite)**를 통해 입력 신호를 받아서 **축색돌기(axon)**를 통해 다른 뉴 런으로 신호를 내보낸다.
- 시냅스(synapse): 뉴런과 뉴런을 연결하는 역할







A mostly complete chart of

Neural Networks

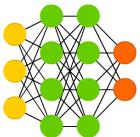
©2019 Fjodor van Veen & Stefan Leijnen asimovinstitute.org

Perceptron (P)

Feed Forward (FF)

Radial Basis Network (RBF)





Deep Feed Forward (DFF)

Hidden Cell

Input Cell

Probablistic Hidden Cell

Backfed Input Cell

Noisy Input Cell

Spiking Hidden Cell

Capsule Cell

Output Cell

Match Input Output Cell

Recurrent Cell

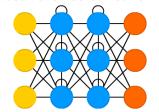
Memory Cell

Gated Memory Cell

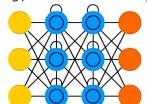
Kernel

Convolution or Pool

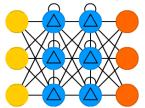
Recurrent Neural Network (RNN)



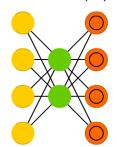
Long / Short Term Memory (LSTM)



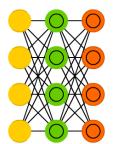
Gated Recurrent Unit (GRU)



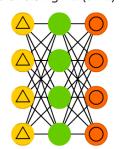
Auto Encoder (AE)



Variational AE (VAE)



Denoising AE (DAE)



Sparse AE (SAE)

