

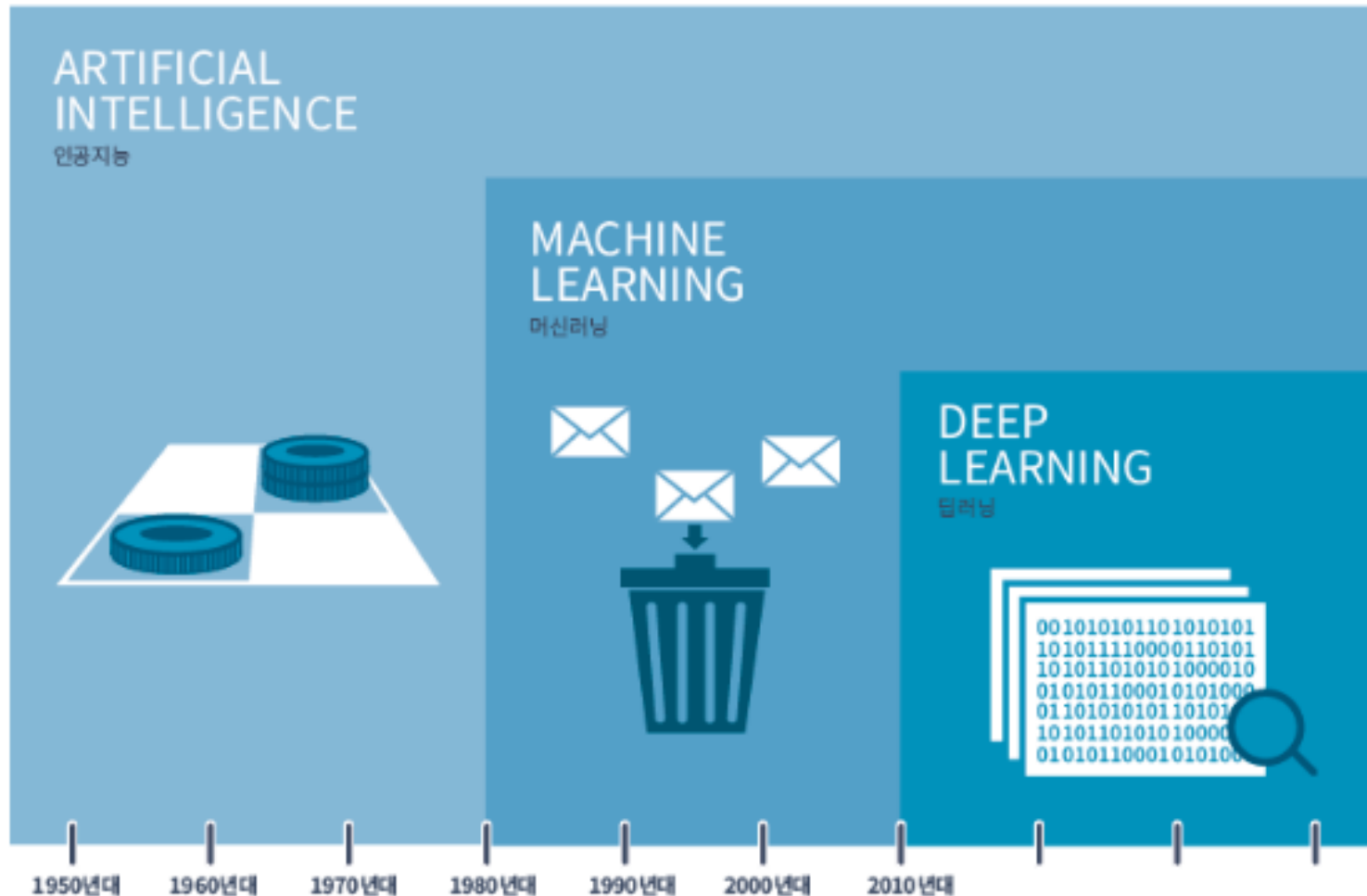


1. 딥러닝 개요

1. Artificial Intelligence(AI)
2. Machine Learning
3. Deep Learning
4. Deep Learning 응용분야



AI & Machine Learning & Deep Learning



AI (Artificial Intelligence)

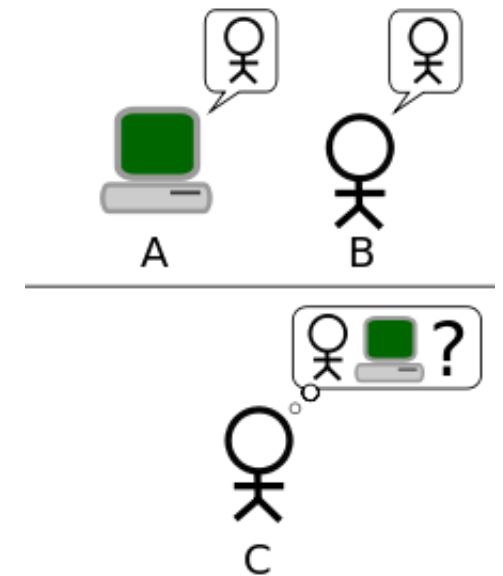
- 인공지능(artificial intelligence , AI)
 - 인간의 지능을 필요로 하는 작업을 처리할 수 있는 기계를 만드는 학문 - **Minsky**
 - 인간의 학습능력, 추론능력, 지각능력, 자연언어의 이해능력 등을 컴퓨터 프로그램으로 실현한 기술



Alan M. Turing

1950년 영국수학자 앨런 튜링은 ‘계산 기계와 지능(**Computing Machinery and Intelligence**)’ 라는 논문에서 기계가 생각할 수 있는지 테스트하는 방법, 지능적 기계의 개발 가능성, 학습하는 기계 등에 대해 기술

- 튜링 테스트(**Turing Test**)
 - 기계가 인간과 얼마나 비슷하게 대화할 수 있는지를 기준으로 기계에 지능이 있는지를 판별하고자 하는 테스트
- 다트머스 회의(**Dartmouth Conference**)
 - 1956년 미국 다트머스 대학에 있던 존 매카시 교수가 개최한 회의
 - 인공지능이라는 분야를 확립한 학술회의



Turing Test

Machine Learning

- 기계 학습(machine learning)

- 컴퓨터가 스스로 학습할 수 있도록 하는 알고리즘과 기술을 개발하는 분야
- 알고리즘을 이용해 데이터를 분석하고, 분석을 통해 학습하며, 학습한 내용을 기반으로 판단이나 예측

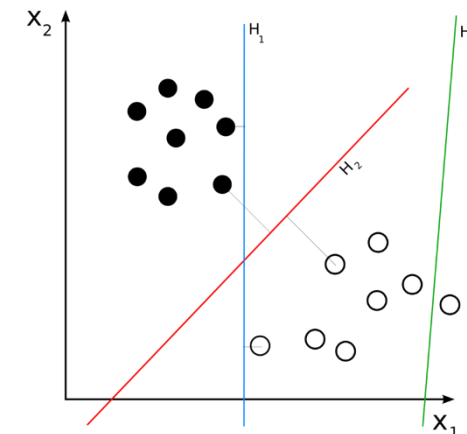
- 기계학습 종류

- 지도 학습 (Supervised Learning)

- 학습 데이터(Training Data)로부터 하나의 함수(model, 모형)를 유추하는 방법
- 학습 데이터 : 입력데이터와 입력에 대한 결과(레이블, label)를 포함한 데이터
- 예측 (회귀분석, Regression)
 - 과거의 데이터를 기반으로 특정 변수의 미래 값을 평가
 - 주가 예측, 미세먼지예측, 부동산가격예측
 - 선형회귀(Linear Regression)

- 분류(Classification)

- 주어진 입력 벡터가 어떤 범주인지를 확인
- 스팸메일분류, 음성인식, 영상인식
- 나이브베이시안(Naive Bayes Classification)
로지스틱회귀(logistic regression), 결정트리(decision tree),
서포트벡터머신(SVM), 랜덤포레스트(Random Forest),
신경망(neural network, MLP)



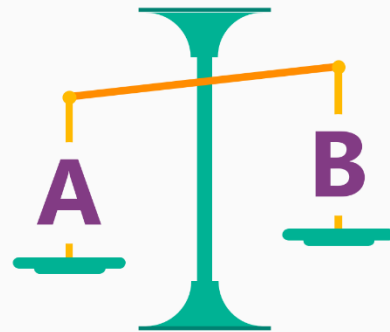
분류문제 학습 예

Machine Learning

Classification

Is this A or B?

Classification algorithms

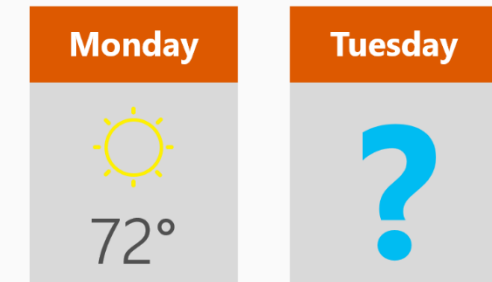


예: 암환자 분류 : 암환자인가 정상인가?

Regression

How much? How many?

Regression algorithms



<https://docs.microsoft.com/ko-kr/azure/machine-learning/studio/data-science-for-beginners-the-5-questions-data-science-answers>

Machine Learning

- 비지도 학습(Unsupervised Learning)
 - 출력 값이 없는 입력데이터의 관계를 분석하여 의미 있는 정보 추출 방법
 - 군집(clustering)
 - 유사한 속성을 가지는 데이터들을 묶어 전체를 분류기준 없이 그룹 또는 군집으로 나누는 작업
 - 연관규칙(Association Rule)
 - 데이터 사이의 연관성을 찾아 연관규칙으로 표현
 - 장바구니 분석 : 과거의 구매형태를 파악하여 구매가능성이 높은 새로운 제품을 추천
 - 넷플릭스(Netflix.com) , 아마존(Amazon.com) 등의 고객추천시스템

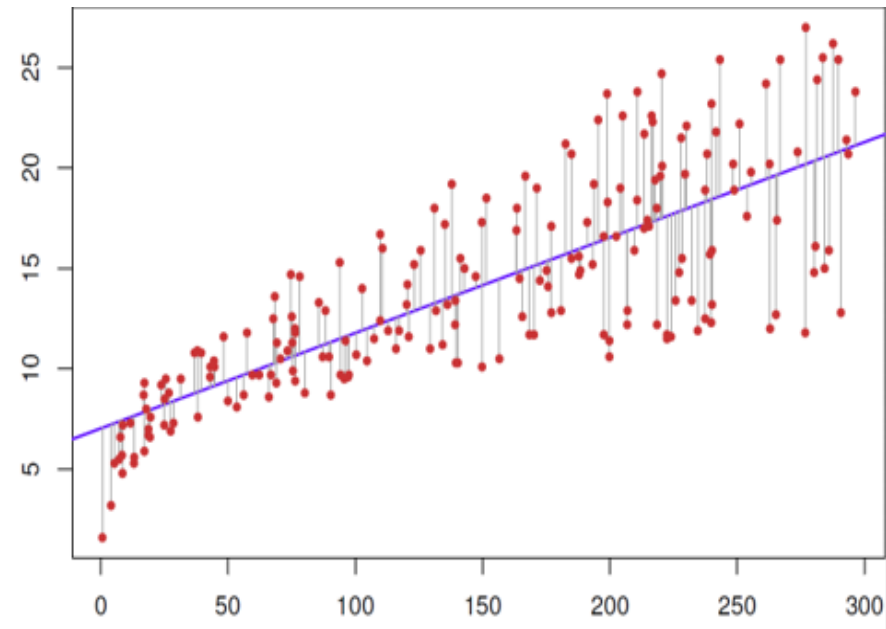
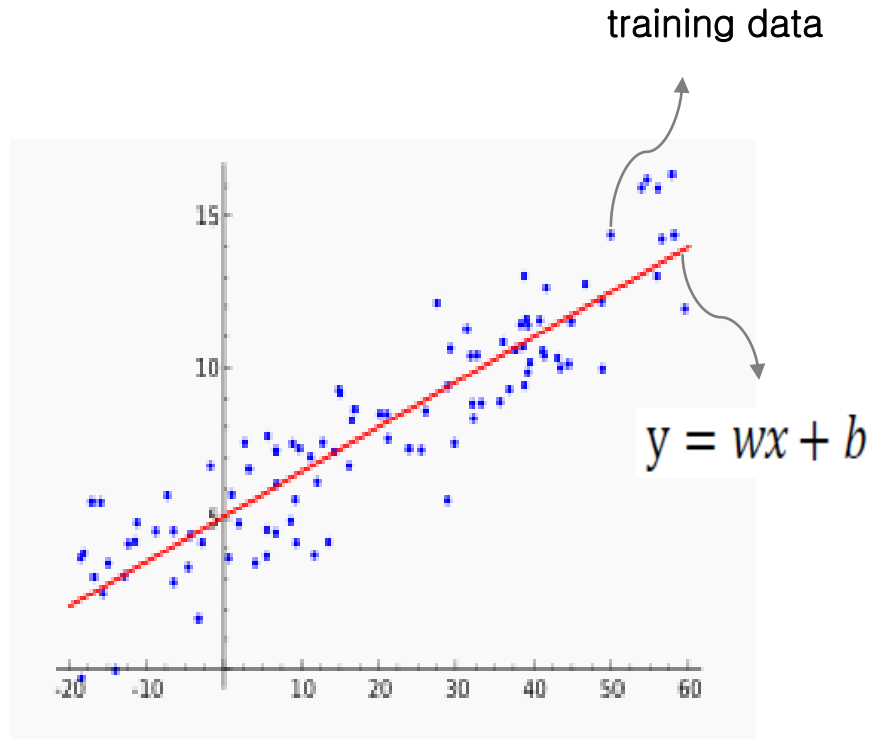
Clustering



Learning (Linear Regression)

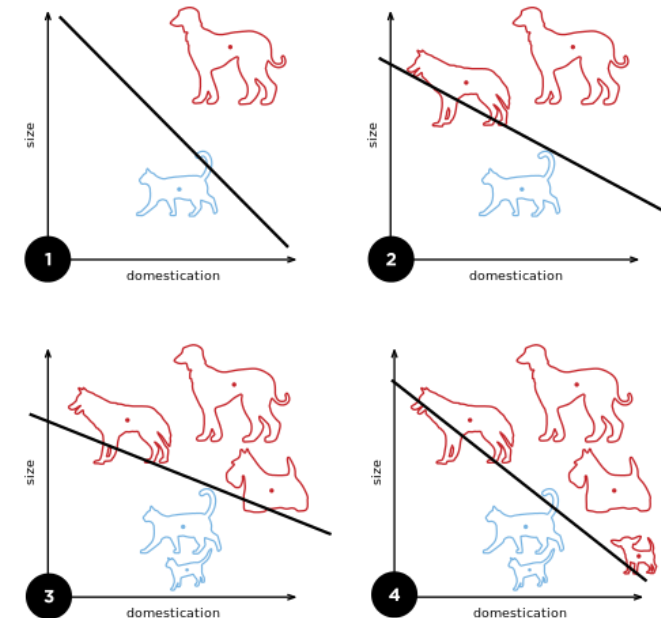
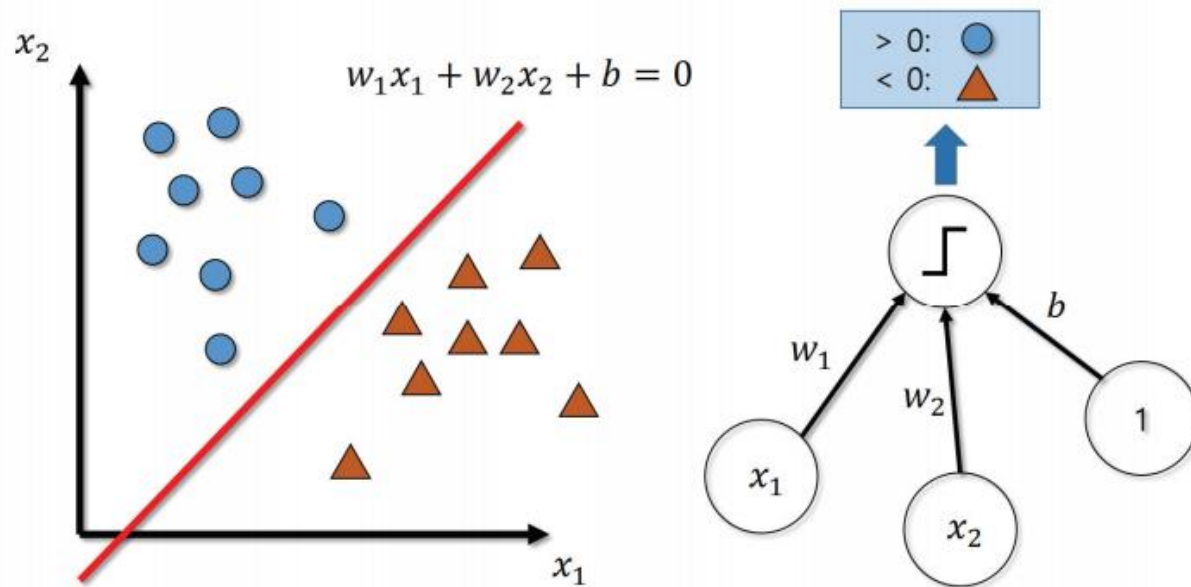
- 선형 회귀(Linear Regression)

- 입력 특징들에 대한 선형함수로 결과를 예측하는 방법
- 입력변수(예측, 설명, 독립 변수) x 와 출력변수(종속, 반응변수) y 의 선형함수를 모델링
- 최소제곱법 (least squares approximation) 으로 계수(w)와 절편(b)을 추정



Learning (Classification)

- 학습데이터를 이용하여 두 부류를 분리하는 결정경계면(decision boundary)를 찾는 문제
- 입력 데이터 x_1, x_2 (특징)에 대한 레이블(클래스)로 구성된 학습데이터를 이용
- 두 부류를 가장 잘 구분하는 함수의 가중치(w_1, w_2)와 바이어스(b)를 찾아서 판별함수로 사용

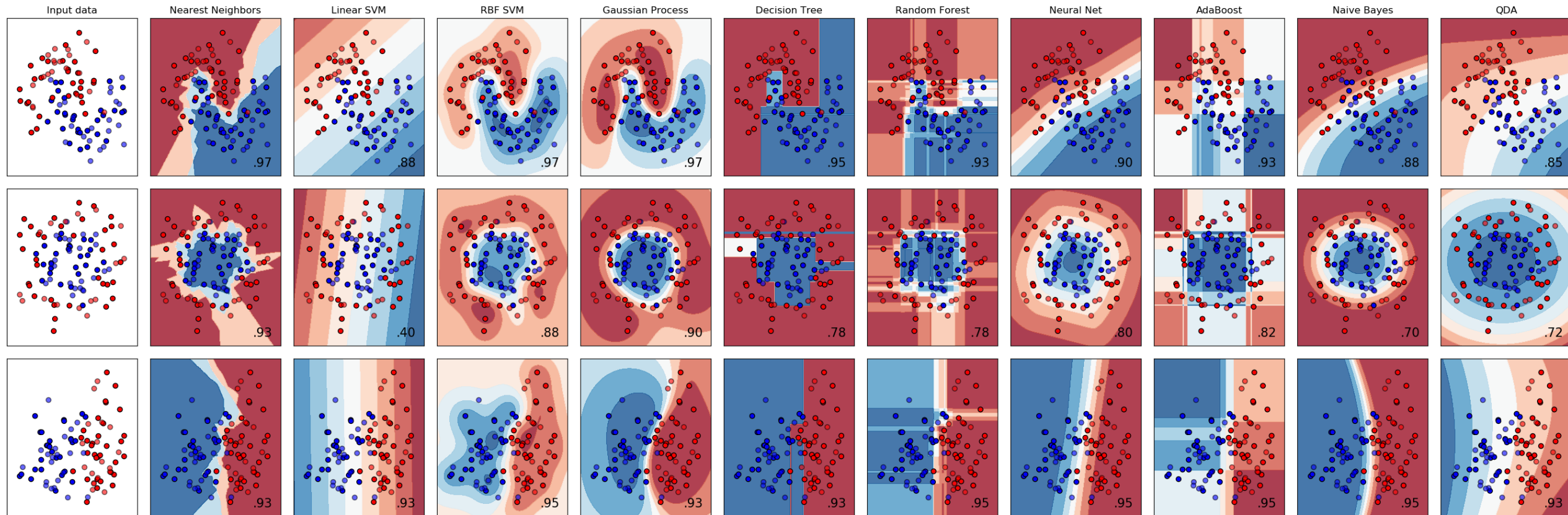


학습데이터에 추가에 따른 결정 경계면 수정 예

<https://en.wikipedia.org/wiki/Perceptron>

Scikit Learn

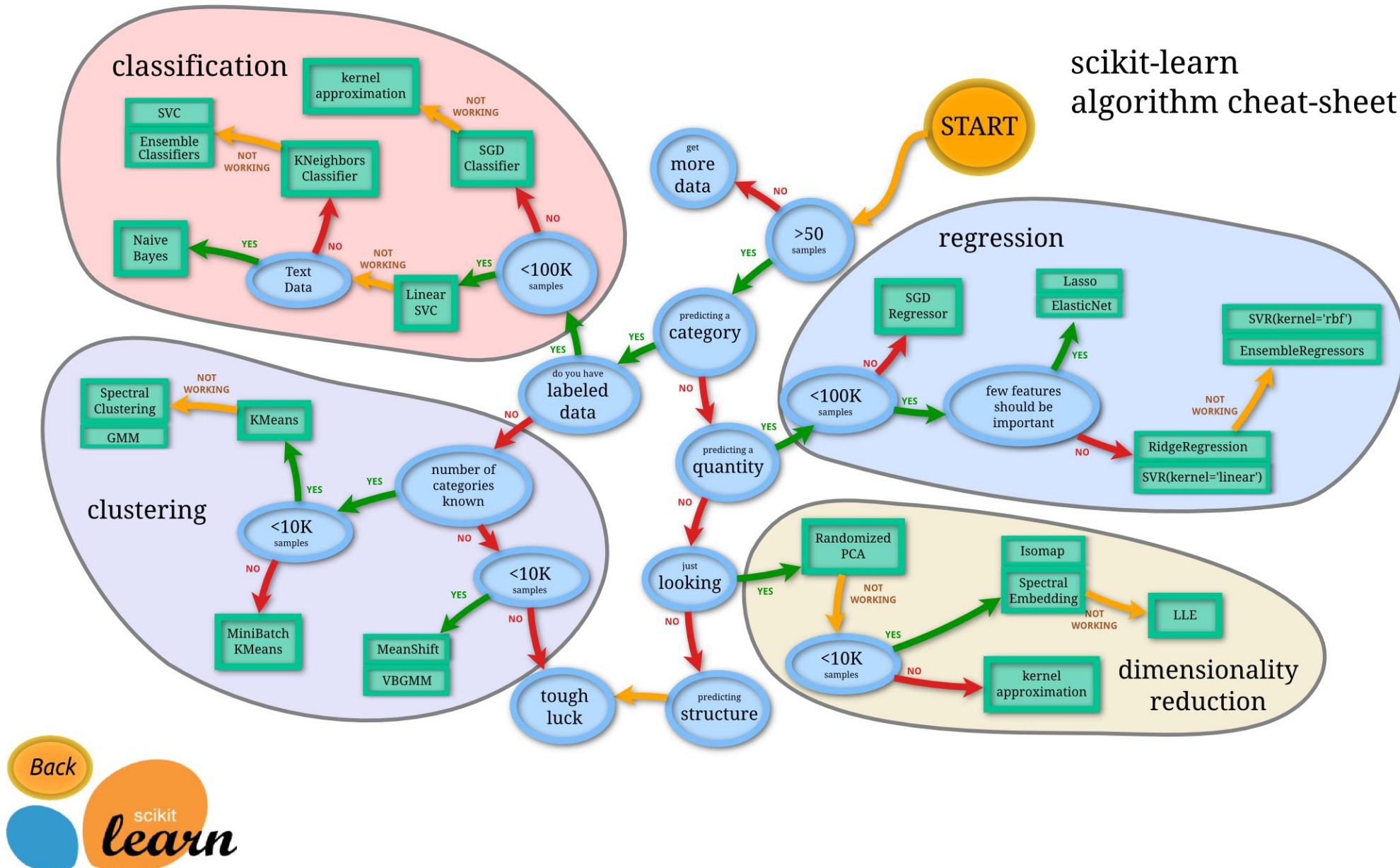
다양한 기계학습 알고리즘 (classifiers) 비교



<https://scikit-learn.org/stable/>



scikit-learn algorithm cheat-sheet



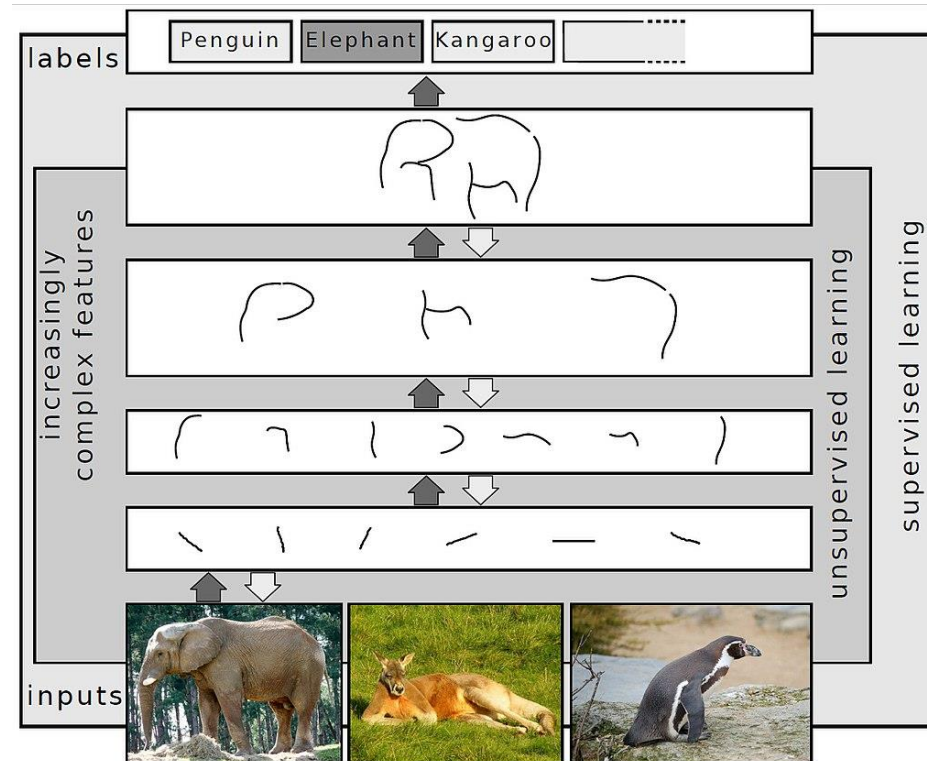


Deep Learning

- 심층신경망(DNN, Deep Neural Networks)이론에 기반한 기계학습 알고리즘의 조합으로 인간의 두뇌와 비슷한 모양의 대형 인공 신경망을 형성
- 네트워크를 여러 층으로 구성하여 입력에서 고차원 특징을 점진적으로 추출하는 기계학습 알고리즘
- 등장배경
 - DNN-Back propagation(오류 역전파 알고리즘)의 overfitting(과적합) 문제해결
 - GPU(graphics processing unit)로 복잡한 행렬연산을 병렬 처리하여 속도향상
 - Big Data 기술 발달로 다량의 자료와 태그정보들이 종합되고 분석되어 학습 데이터로 사용
- 주요 사건
 - 2006 년, 제프리 힌튼(Geoffrey Hinton) 교수 연구팀이 여러 계층 신경망이 한 번에 한 계층 씩 효과적으로 사전 훈련(pretraining) 될 수 있는 방법제안, 딥 신경망 학습 언급
 - 2009년, 구글과 스탠포드대 앤드류 응(Andrew NG) 교수는 Nvidia GPU를 사용하여 ‘심층신경망(Deep Neural Network)’을 구현
- 딥러닝 알고리즘
 - 심층 신경망 (Deep Neural Network, DNN), 합성곱 신경망(Convolutional Neural Network, CNN), 순환 신경망(recursive neural network, RNN), 심층 Q-네트워크(Deep Q-Networks)

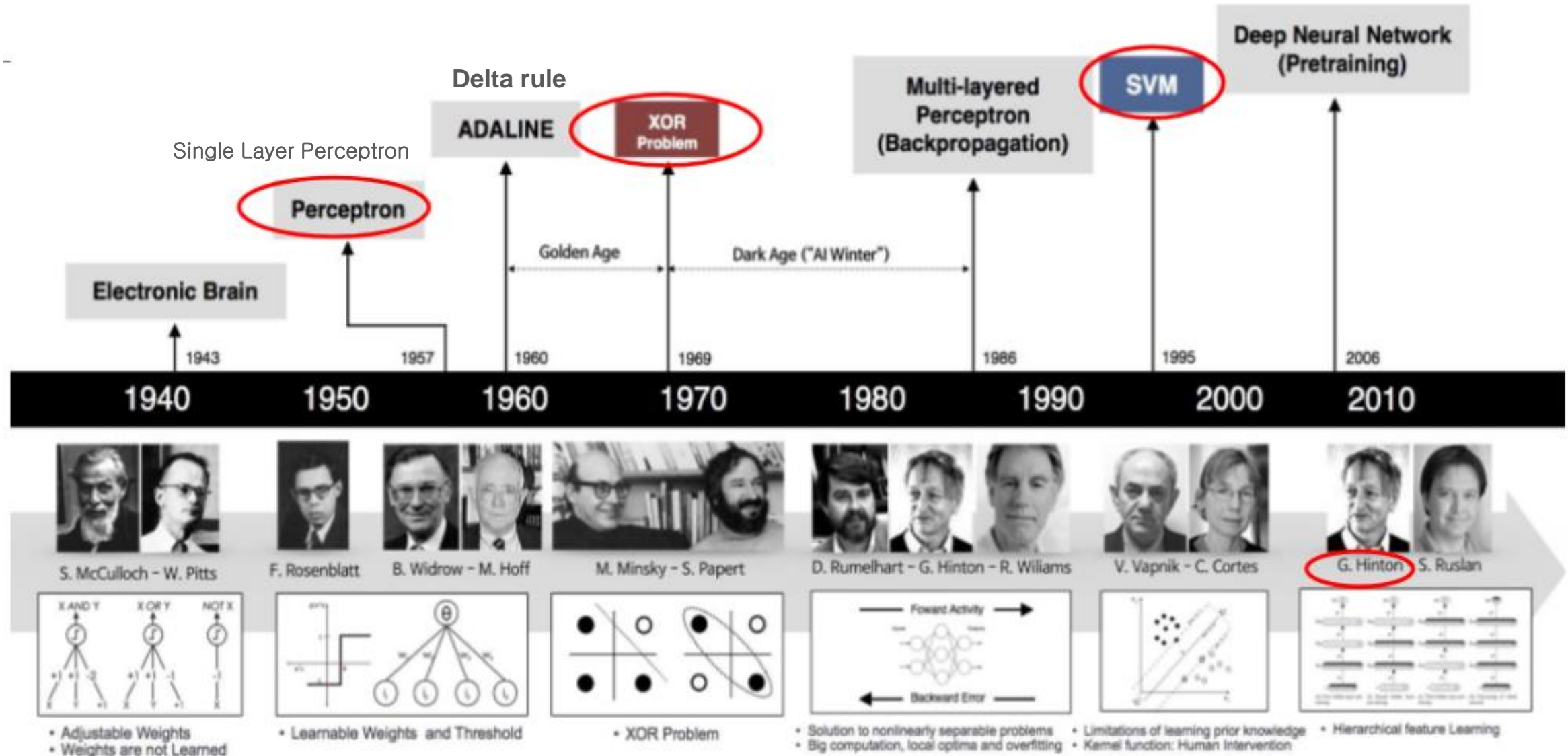
Deep Learning

- 딥러닝 구조
 - 딥러닝 안에서 추상적인 다중 레이어들상에서 이미지를 표현
 - 딥러닝에서 심층신경망의 각 레벨은 입력 데이터를 약간 더 추상적이고 복합적인 표현으로 변환하는 방법을 제공



https://en.wikipedia.org/wiki/Deep_learning

Deep Learning 역사



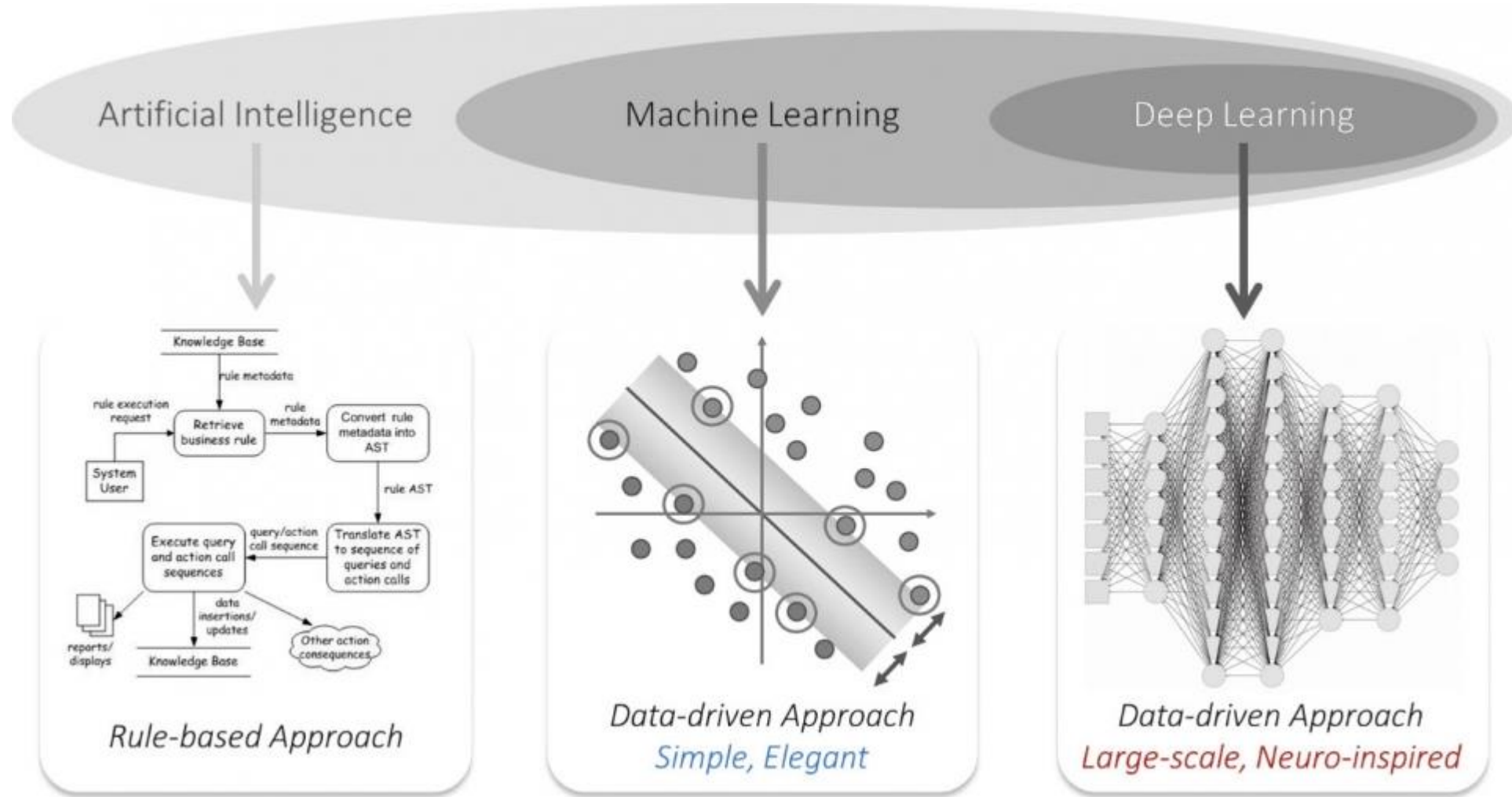
<http://www.jidum.com/jidums/view.do?jidumId=1159>



Deep Learning 역사

- **Electronic Brain**
1943년 미국의 신경외과의 맥컬록(Mc Cullonch)과 논리학자 피츠(Pitts)는 인공신경을 그물망 형태로 연결하면 사람의 뇌에서 동작하는 아주 간단한 기능을 흉내 낼 수 있다는 것을 이론적으로 증명, 임계 논리(threshold logic)에 기반한 계산모델
- **단층 퍼셉트론(Single Layer Perceptron)**
1958년 코넬대 심리학자 로센블라트(Rosenblatt)가 제안, n 개의 input에 각각 weight를 적용하여 가중치의 합을 구하는 형태(선형 결합)인 퍼셉트론(Perceptron: 뇌 신경을 모사한 인공 신경 뉴런) 탄생
- **Adaptive Linear Neutron(Adaline)**
 - 1960년 Benard windorow, Tedd hoff에 의해 Perceptron의 성능 개선
 - 단층신경망에서 적당한 가중치를 알아내기 위해 출력층의 출력값의 오차에 비례해 가중치를 조절하는 인공신경망 알고리즘
 - Adaline 의 학습은 입력-출력을 쌍으로 순차적으로 제시하여 원하는 출력값이 나오도록 연결강도 (w_i) 를 바꾸어가는 것 , windorow-hoff rule, 델타규칙(Delta rule) 이라고도 함
- **XOR problem**
1969년 마빈 민스키와 세이무어 페퍼트는 저서를 통해 퍼셉트론은 AND 또는 OR 같은 선형 분리가 가능한 문제는 가능하지만, XOR문제에는 적용할 수 없다는 것을 수학적 증명으로 발표
- **다층 퍼셉트론(Multi Layer Perceptron)**
 - 1986년 카네기 멜런 대학의 제프리 힌튼, 캘리포니아 대학의 데이비드 럼멜하트, 노스이스턴 대학의 로널드 월리엄스가 오류 역전파 알고리즘으로 다층 퍼셉트론을 학습시키는 데 성공
 - 층의 개수가 많아 질 수록 속도 저하, 오류역전파알고리즘에서의 오류(그래디언트) 소실로 인한 학습 저하 문제
- **심층 신경망(Deep Neural Networks)**
2006년 힌튼 교수 연구팀이 ReLU 활성화 함수로 그래디언트 소실문제를 해결하여 사전 학습이 가능한 심층 신경망 개발

AI & Machine Learning & Deep Learning 비교



<http://times.postech.ac.kr/news/userArticlePhoto.html>

Deep Learning 응용분야

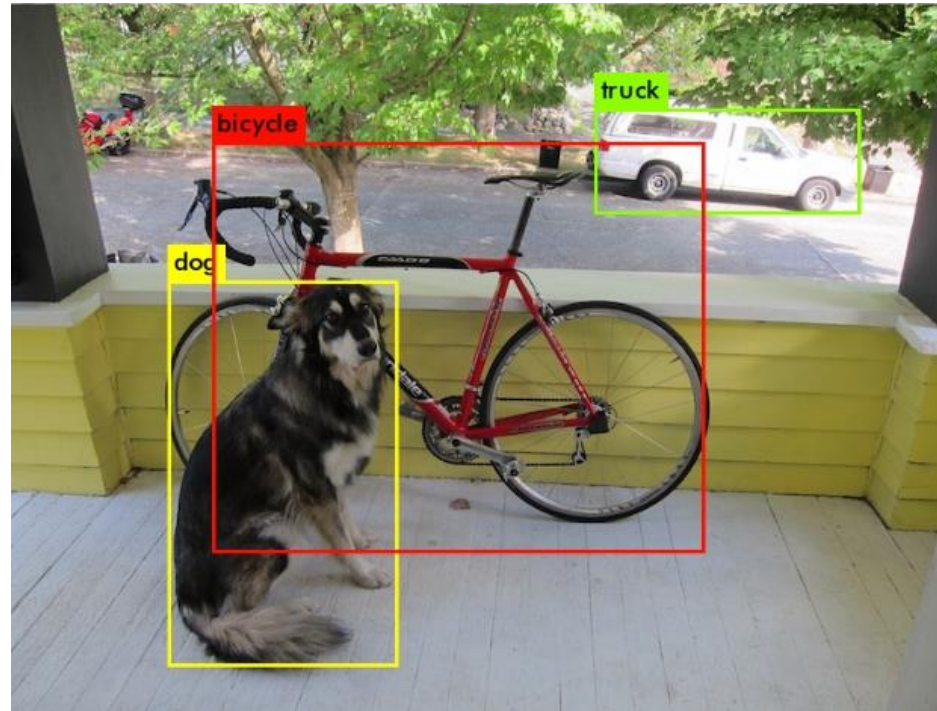
- 자율주행자동차(Self-Driving Cars)
 - 카메라로 영상 정보를 모아 차선, 신호등, 교통 표지판, 주변 객체 등 형태와 색으로 이루어진 정보들을 인식하여 주행



<https://www.youtube.com/watch?v=aKed5FHzDTw&feature=youtu.be>

Deep Learning 응용분야

- 실시간 객체 검출 (Real-Time Object Detection, YOLO)

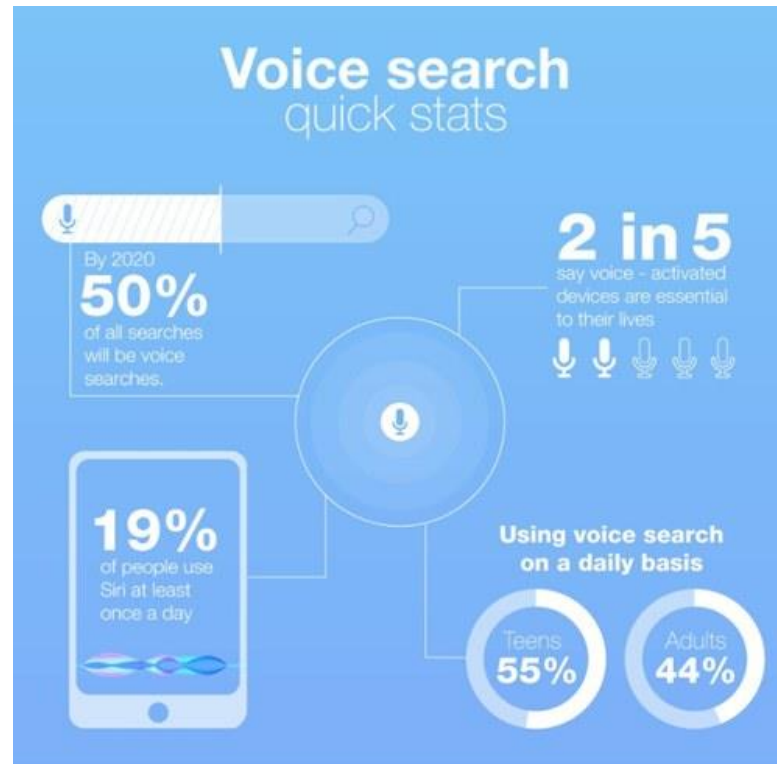


<https://pjreddie.com/darknet/yolo/>

<https://youtu.be/MPU2HistivI>

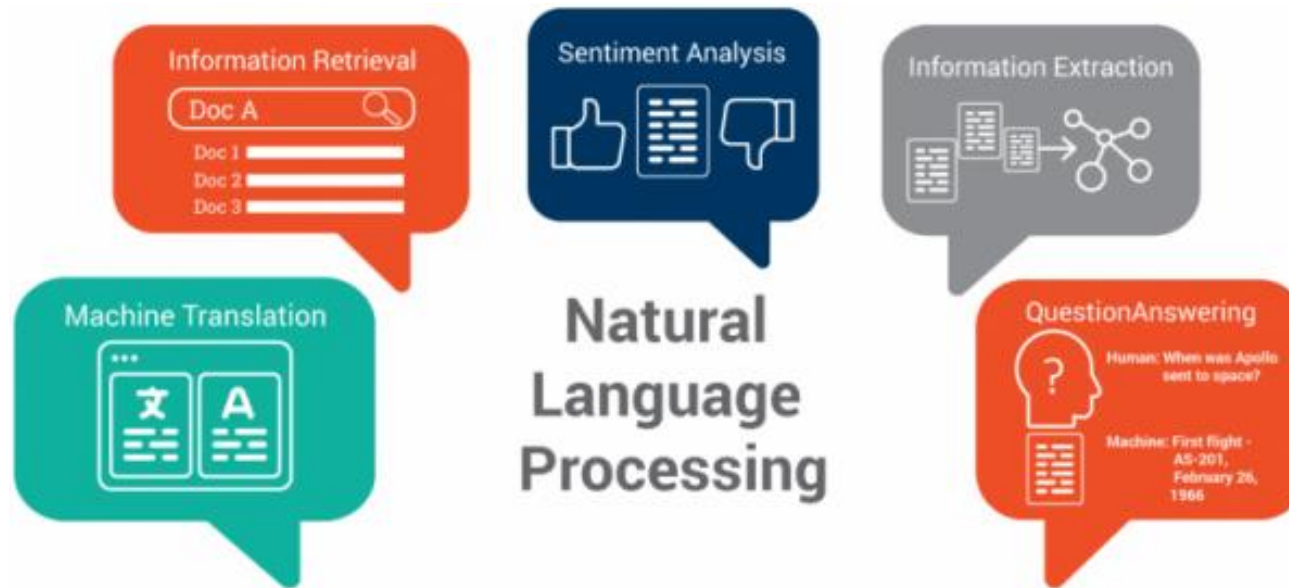
Deep Learning

- 가상 비서(Virtual Assistants)
 - AI 개인비서
 - 사용자 요구사항 처리 (음성인식기반)
 - Apple Siri, Amazon Alexa, Google Assistant, Naver Clova



Deep Learning 응용분야

- 자연어처리 (Natural Language Processing)
 - 텍스트를 분석
 - 자동번역, 정보검색, 의미분석, 정보추출, 질문답변(챗봇)



<https://robots.net/tech-reviews/deep-learning-applications/>

Deep Learning 응용분야

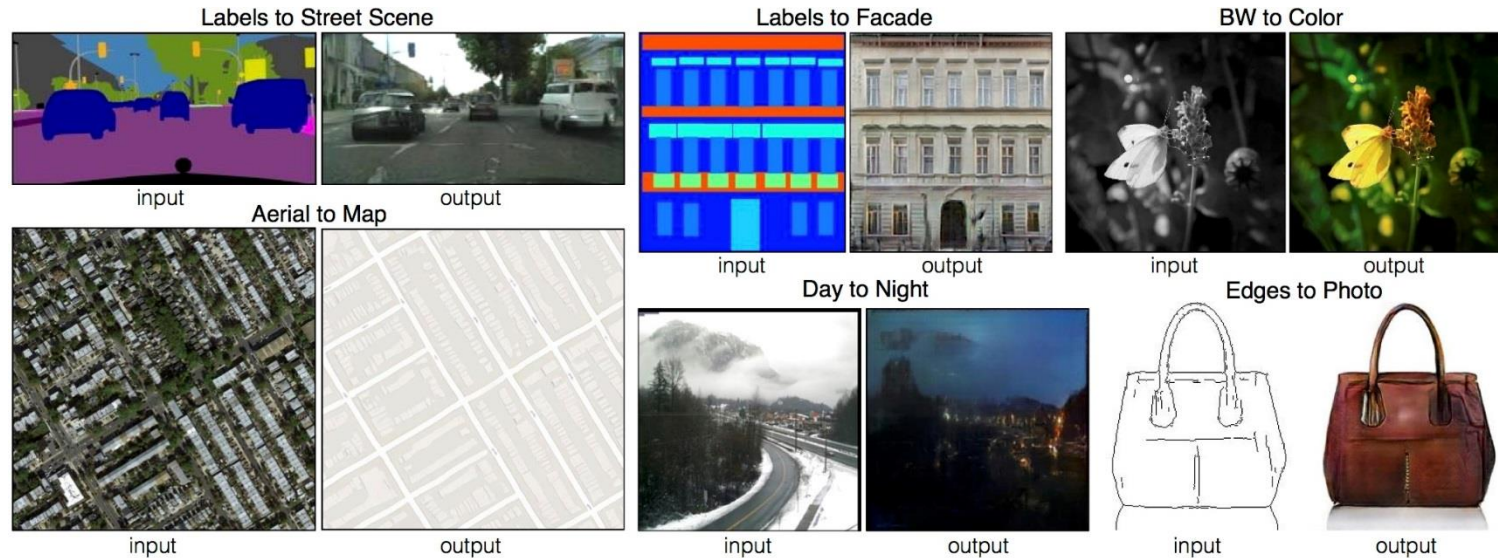
- 컴퓨터비전, 의료영상분석
 - 환자의 폐 CT 스캔에서 COVID-19를 진단하는 도구



<https://www.kdnuggets.com/2020/04/fighting-coronavirus-ai-improving-testing-deep-learning-computer-vision.html>

Deep Learning 응용분야

- 영상변환(Image-to-Image Translation)
 - 영상을 다른 영상으로 변환
 - 거리, 건물 외관 레이블링, 컬러 변환, 항공사진 변환, 사진의 외곽선으로 색, 질감 채움
 - 비지도학습 (GAN, Generative Adversarial Networks) 알고리즘 적용

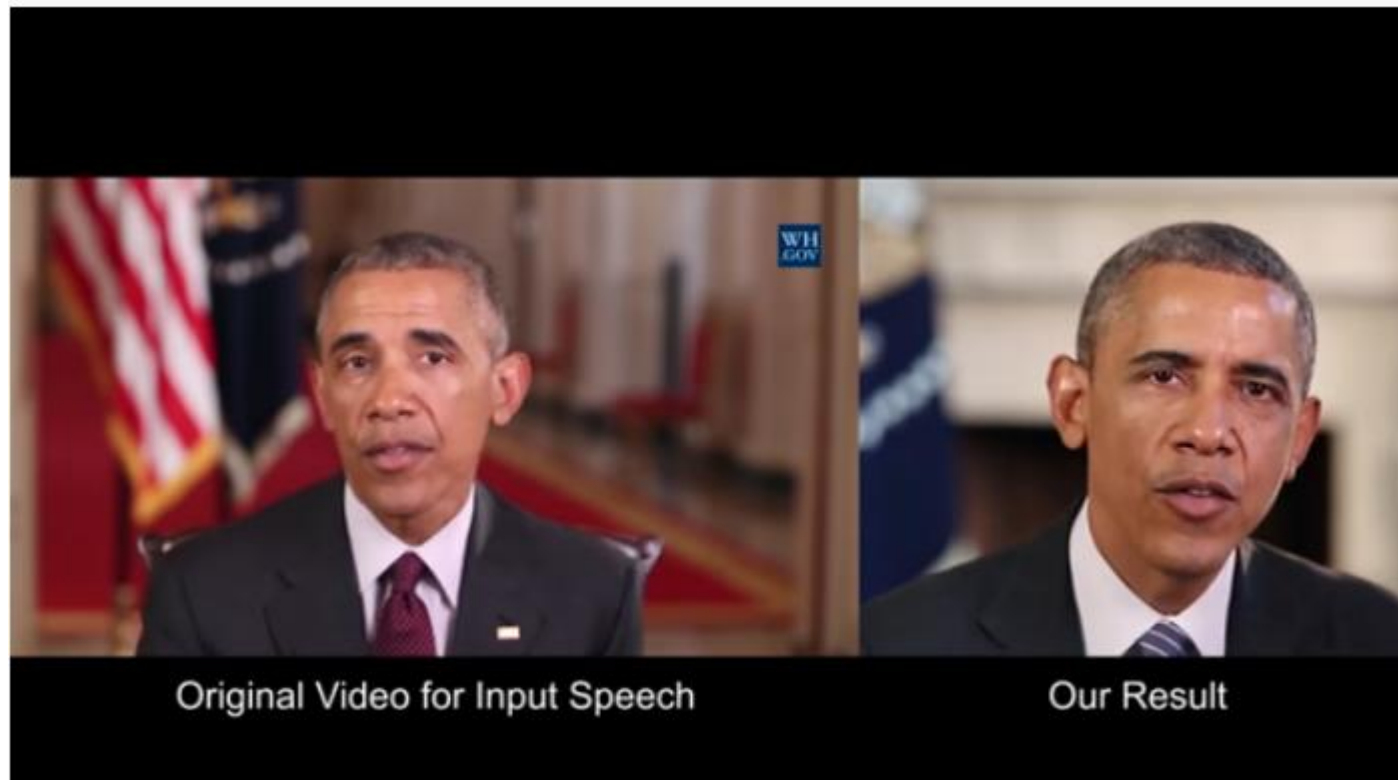


<https://phillipi.github.io/pix2pix/>

https://www.youtube.com/watch?v=0sR1rU3gLzQ&feature=emb_rel_end

Deep Learning 응용분야

- 영상과 음성 합성
 - 오디오를 이용해서 비디오의 입술 움직임을 합성, 새로운 동영상을 생성



https://youtu.be/MVBe6_o4cMI

Deep Learning 응용분야

- 게임러닝(Game-based learning)
 - **Atari** 벽돌깨기 게임, 알파고
 - **Google DeepMind**의 **Deep Q-learning**(강화학습, Reinforcement learning)



<https://www.youtube.com/watch?v=V1eYniJ0Rnk>

Deep Learning 응용분야

- 추천시스템(Recommender System)
 - 사용자가 선호하는 콘텐츠를 파악한 후 이를 바탕으로 유사한 콘텐츠를 사용자에게 추천해주는 시스템
 - 넷플릭스 영화추천, 인터넷 쇼핑몰 물품추천



<https://it.donga.com/23942/>

QUIZ!

개와 고양이를 분류할 수 있는 수치적 특징을 찾아 봅시다

