

# Introduction to machine learning

# 목차

- 1. Introduction
- 2. Machine learning

# Introduction

Massive increase in both computational power and the amount of data available from web, video cameras, laboratory measurements.



Mining and extracting  
Patterns

Providing Services :  
Movie/Book recommendation  
automatic image classification  
Speech/face recognition

# Recent Popular Approaches : AL-ML-DL

## ● 인공지능 (Artificial Intelligence)

- + 인공적인 지능 : 시스템에 의해 만들어진 지능
- + 최상위 개념

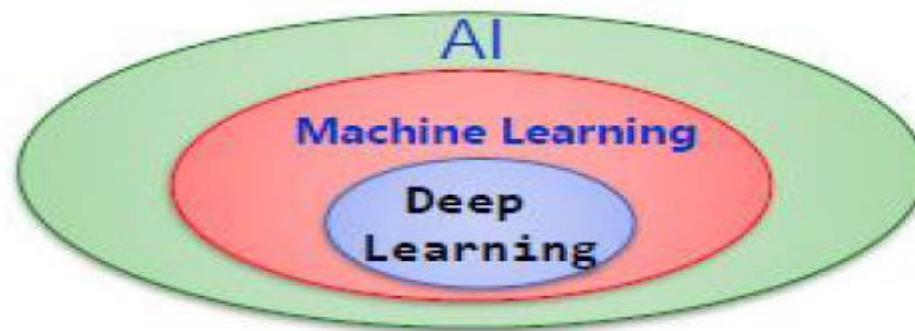
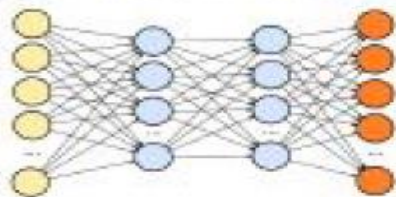


## ● 기계 학습 (Machine Learning)

- + 인공 지능의 한 분야로,  
컴퓨터가 학습할 수 있도록 하는 알고리즘과 기술을 개발하는 분야\*
- + Decision Tree, Support Vector Machine, Artificial Neural Network 등

## ● 딥러닝 (Deep Learning)

- + 기계학습 알고리즘 중의 하나
- + Deep Neural Network이라고도 함



# 통계, 머신러닝, 데이터 마이닝

- 통계 VS 머신러닝

- 통계는 분포나 가정을 사용해서 엄격한 규칙이 적용되는 설문조사나 실험 계획에 사용됨
- 머신러닝은 대용량 데이터의 분석이나 패턴을 찾는 데 사용됨

- 머신러닝 VS 데이터 마이닝

- 머신러닝은 훈련 데이터를 통해 학습된 알려진 속성을 기반으로 한 예측으로 중점
- 데이터마이닝은 데이터의 미처 몰랐던 속성을 발견하는 것에 집중. 이는 데이터베이스의 지식 발견 부분의 분석 절차에 해당됨
- 이들은 중복되는 부분이 있다. 데이터마이닝에서 머신러닝은 필수가 아니지만, 머신러닝에서는 데이터마이닝이 필수라는 부분이 다름

# 머신러닝의 정의

- A computer program is said to learn from experience  $E$  with respect to some class of tasks  $T$  and performance measure  $P$ , if its performance at tasks in  $T$ , as measured by  $P$ , improves with experience  $E$ .

- TOM M. MITCHELL, CARNEGIE MELLON UNIVERSITY

테스크( $T$ )에 대해 꾸준한 경험( $E$ )을 통해  $T$ 에 대한 성능( $P$ )을 높이는 것을 기계학습이라고 한다.

기계학습에서 가장 중요한 것은  $E$ 에 해당하는 데이터이다. 좋은 품질의 데이터를 많이 가지고 있다면 보다 높은 성능을 끌어낼 수 있다.

# 머신러닝의 분류

- 지도학습(Supervised Learning)
  - 회귀(Regression)
  - 분류(Classification)
- 비지도 학습(Unsupervised Learning)
  - 군집화(Clustering)
  - 확률 분포 추정(Underlying Probability Density Estimation)
- 강화 학습(Reinforcement learning)



# Supervised Learning(지도 학습)

- 정답을 이용하여 알고리즘을 학습하는 방법
- 정답은 label이라고도 하고 target이라고도 함.
- Supervised Learning 방법을 사용하기 위해서는 데이터를 수집 시 학습하고자 하는 정답을 반드시 같이 수집해야 함
- Cost가 많이 듦/ labeled data는 많지 않음

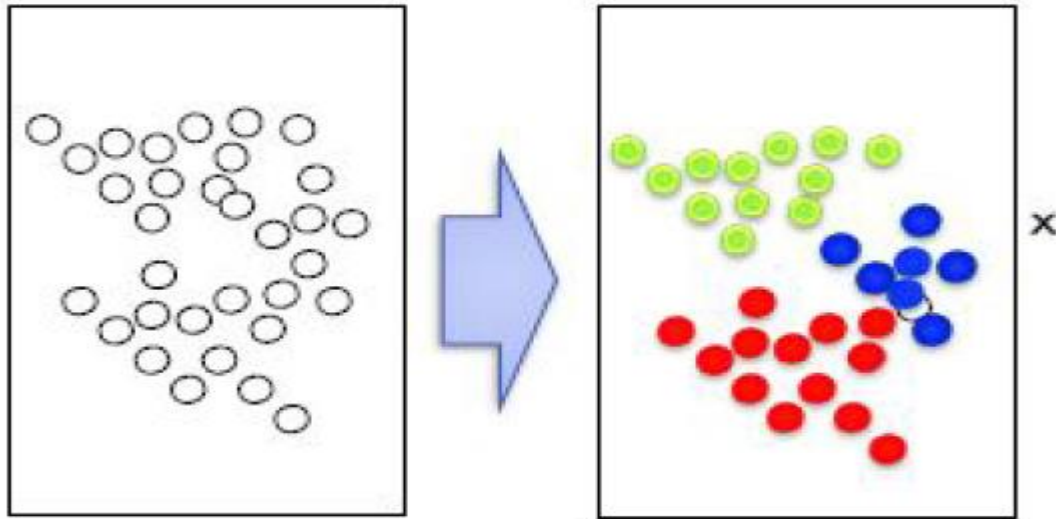


000001.Jpeg	고양이
000002.Jpeg	고양이
000003.Jpeg	강아지
000004.Jpeg	고양이
000005.Jpeg	사자
000006.Jpeg	딸기

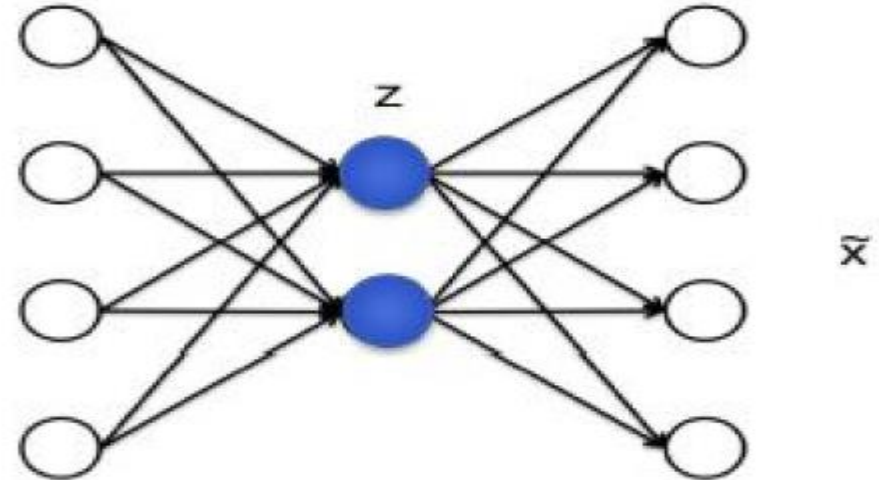


# Supervised Learning(지도학습)

- 데이터의 label이 없는 데, 패턴을 알고 싶을 때
- Clustering 등
- 데이터 압축

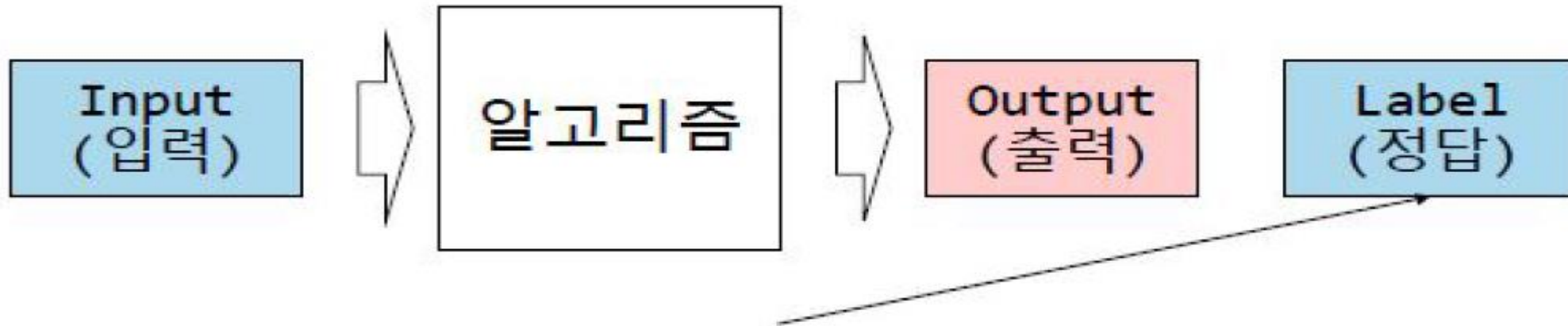


Clustering



Reconstruction Error

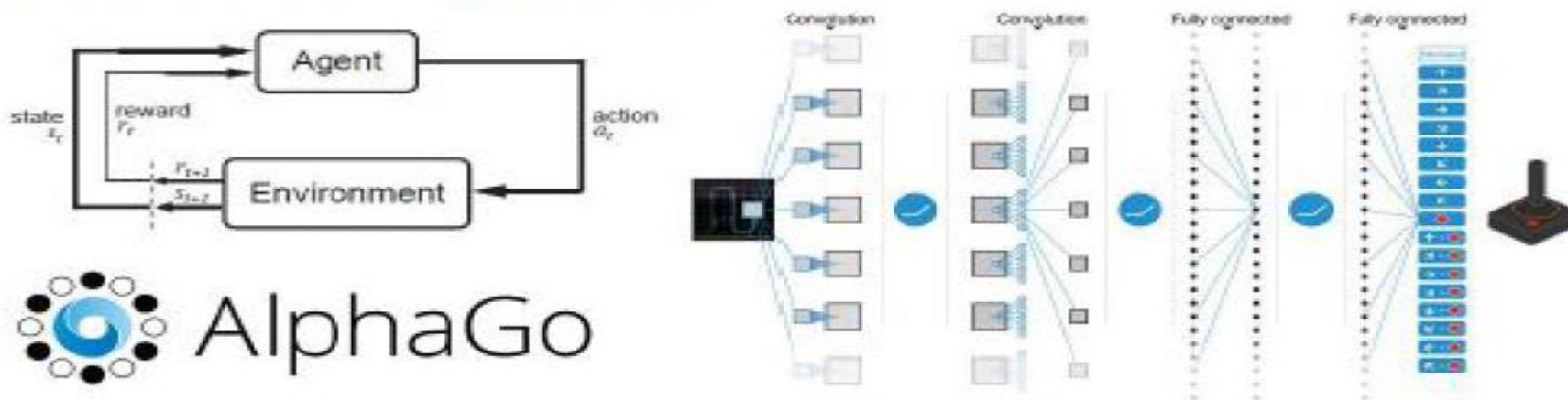
# UnSupervised Learning(비지도 학습)



- **Label**은 대개 정확한 해답이나 정확한 분류(class)를 말함
- **Classification** : 정확한 class
  - + 예) 0~9이미지 분류시 label은 0~9
- **Regression** : 정확한 수치
  - + 환율 예측시 환율이 label

# Reinforcement Learning(강화학습)

- Action에 대한 보상
- Game 등
- Reinforcement learning is usually about sequential decision making.
- Deep Q Network, Policy Gradient



Goal : Maximize Cumulative Reward

# Semi-Supervised learning

- **A mix of supervised and unsupervised learning**

- + Supervised learning + Additional unlabeled data

- + Unsupervised learning + Additional labeled data

- **Example :**

- Pretraining**

- labeled 데이터는 적고, unlabeled 데이터는 많을 때

- **One-shot Learning**



# One shot Learning

- 🌐 Learning a class from a single labeled example.

## 기린 분류기(Giraffe Classification)



어린이는 한 장의 기린  
사진을 통해 기린이라  
는 class의 concept을  
학습함

VS

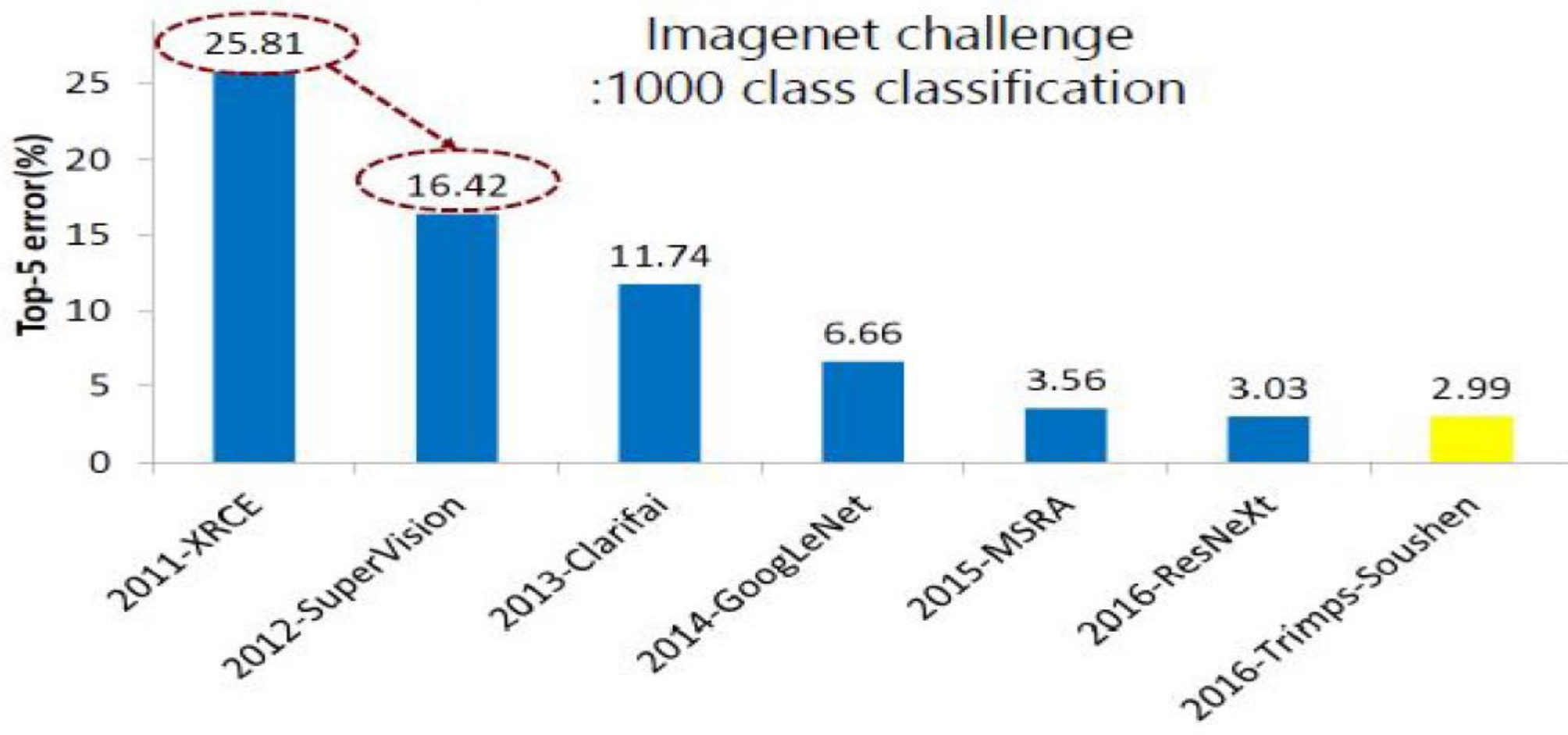


딥러닝은 한 class를 학습  
하기 위해 수백장 또는 수  
천장이 필요함



# High Performace of Deep learning

- 이미지분류,얼굴 인식 등 에서 딥러닝을 적용하여 **human-level의 정확도를 보임**



# High Performace of Deep learning

- 이미지분류,얼굴 인식 등 에서 딥러닝을 적용하여 **human-level의 정확도를 보임**

## Google: Our new system for recognizing faces is the best one ever

by Derrick Harris | @derrickharris | MARCH 17, 2014, 5:00 PM EST



New advances in facial recognition are a step forward for an artificial intelligence technique called deep learning.

"I never forget a face," some people like to boast. It's a claim that looks quaint by the day as artificial intelligence research continues to advance. Some computers, it turns out, never forget 260 million faces.

Last week, a trio of Google ( **GOOG**  $\uparrow$  **+1.21%** ) researchers published a paper on a new artificial intelligence system dubbed FaceNet that it claims represents the most-accurate approach yet to recognizing human faces. FaceNet achieved nearly 100-percent accuracy on a popular facial-



Facebook, the social network giant, owns the world's largest photo library. It has been using facial recognition software to help people tag photos since 2010. On March 17th, 2014, the

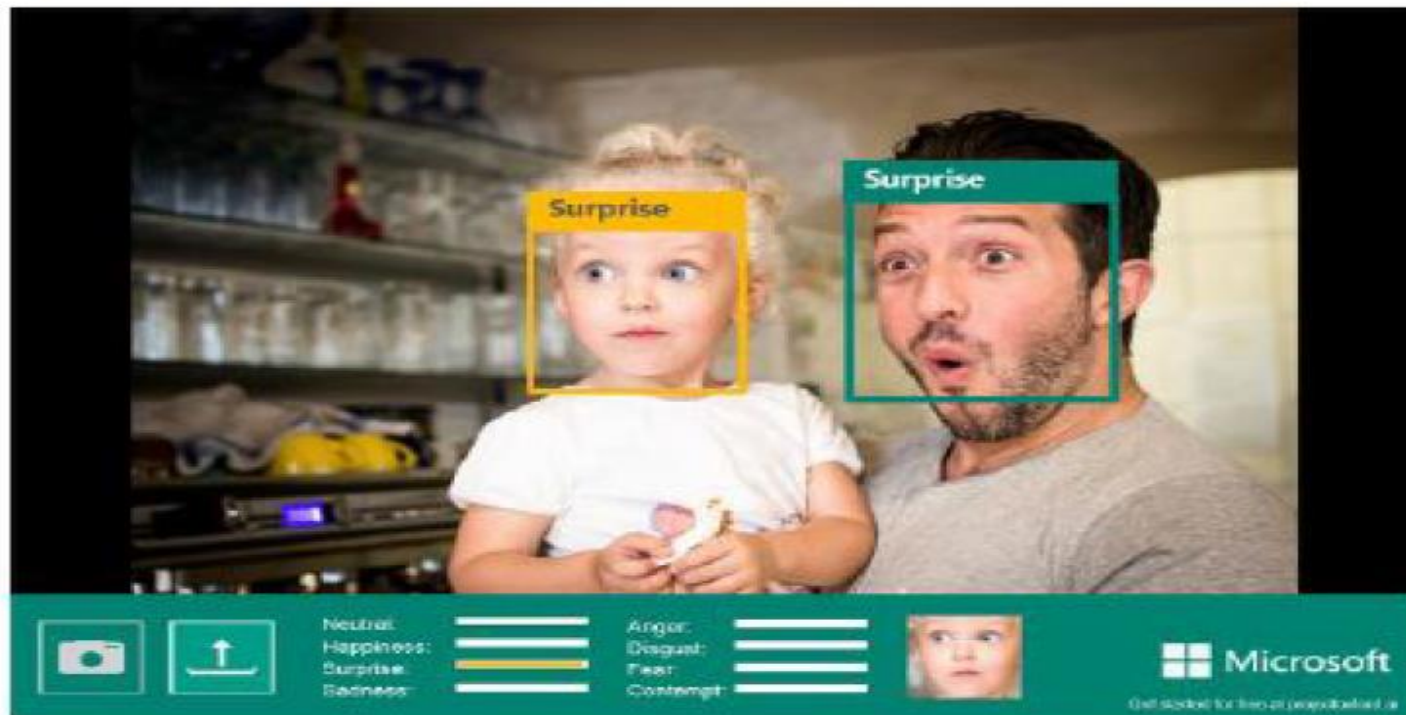
company announced that it has developed a software that advances in artificial intelligence and "learning" to identify people at near "human performance" levels. This means that Facebook will be able to identify photos as well as you can.



## Facebook's DeepFace

# MS- 머신러닝 프로젝트 옥스포드

- 사진에 담긴 사람의 8가지 감정을 수치로 나타내는 서비스
- 분노(Anger), 경멸(Contempt), 불쾌(Disgust), 공포(Fear), 행복(Happiness), 중립/무관심(Neutral), 슬픔(Sadness), 놀라움(Surprise) 등 8가지 감정들을 수치로 표시  
<https://www.projectoxford.ai/emotion>



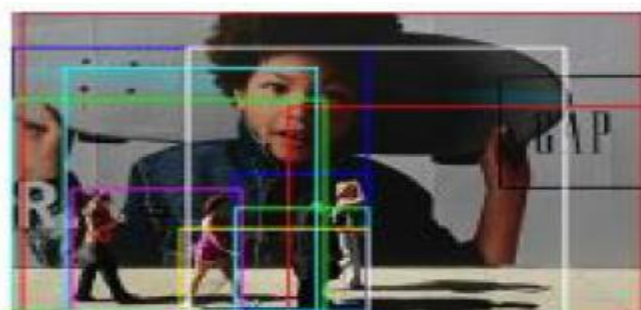


# Object Detection / Segmentation

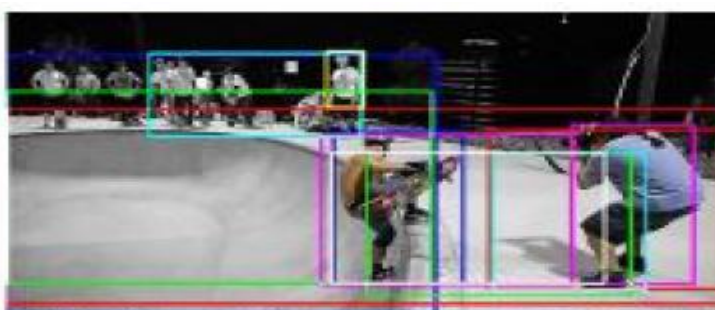
Facebook Research-RAM( Reasoning, Attention, Memory)



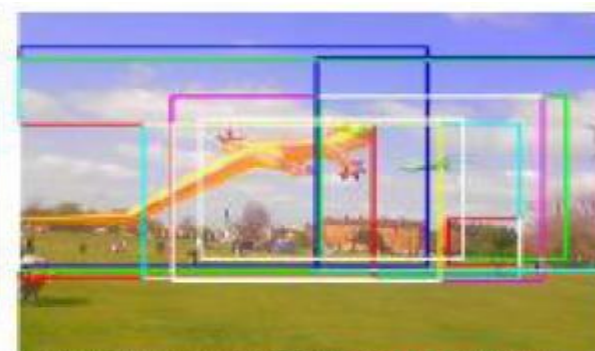
# Image Caption Generation



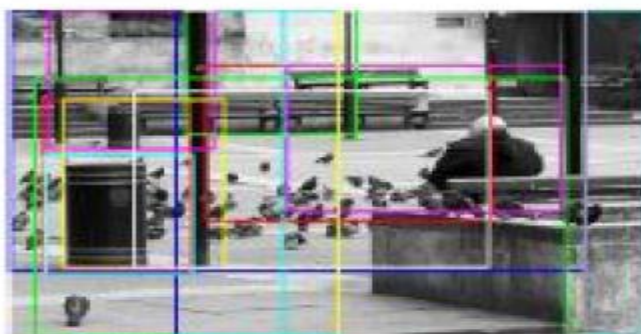
[men {0.59}] [group {0.64}] [woman {0.64}]  
 [people {0.89}] [holding {0.69}] [playing {0.69}] [tennis {0.65}]  
 [court {0.51}] [standing {0.58}] [skis {0.58}] [street {0.52}]  
 [man {0.77}] [skateboard {0.67}]  
 a group of people standing next to each other  
 people stand outside a large ad for gap featuring a young boy



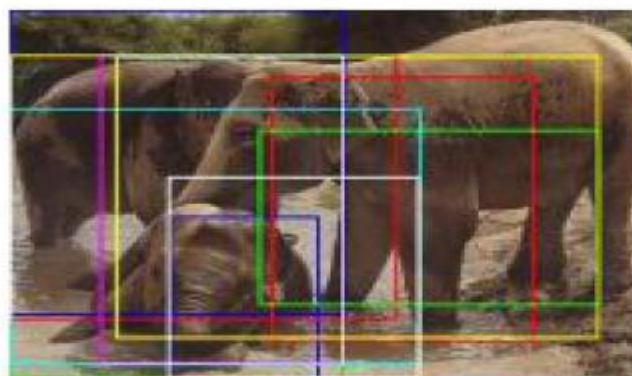
[person {0.55}] [street {0.53}] [holding {0.55}] [group {0.63}] [slope {0.51}]  
 [standing {0.62}] [snow {0.50}] [skis {0.74}] [player {0.54}]  
 [people {0.85}] [man {0.57}] [skiing {0.51}]  
 [skateboard {0.89}] [riding {0.75}] [tennis {0.74}] [trick {0.53}] [skate {0.52}]  
 [woman {0.52}] [man {0.86}] [down {0.67}]  
 a group of people riding skis down a snow covered slope  
 a guy on a skate board on the side of a ramp



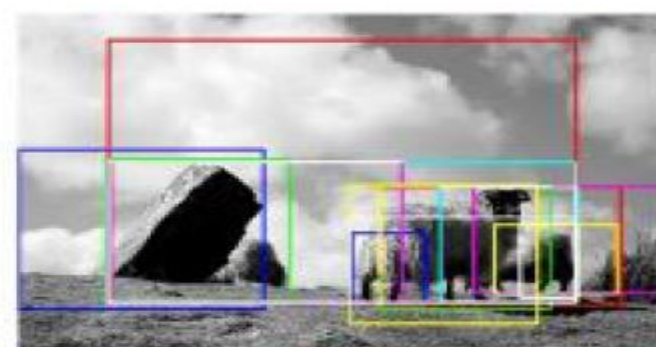
[airplane {0.57}] [plane {0.16}] [kites {0.93}] [people {0.80}]  
 [flying {0.93}] [man {0.57}] [beach {0.54}] [wave {0.60}]  
 [sky {0.60}] [kite {0.74}] [field {0.75}]  
 a couple of people flying kites in a field  
 people in a field flying different styles of kites



[umbrella {0.59}] [woman {0.32}]  
 [fire {0.95}] [hydrant {0.56}] [street {0.79}] [old {0.50}]  
 [beach {0.81}] [building {0.75}] [standing {0.57}] [baseball {0.55}]  
 [white {0.82}] [sitting {0.55}] [people {0.79}] [photo {0.53}]  
 [black {0.84}] [kitchen {0.54}] [man {0.72}] [water {0.50}]  
 a black and white photo of a tree hyacinth  
 a courtyard full of poles pigeons and garbage cans also has benches on



[horse {0.53}] [bear {0.71}] [elephant {0.89}] [elephants {0.85}]  
 [brown {0.88}] [bobby {0.52}] [washing {0.57}] [laying {0.61}]  
 [man {0.57}] [standing {0.79}] [field {0.63}]  
 [water {0.83}] [large {0.71}] [dirt {0.65}] [river {0.56}]  
 a baby elephant standing next to each other on a field

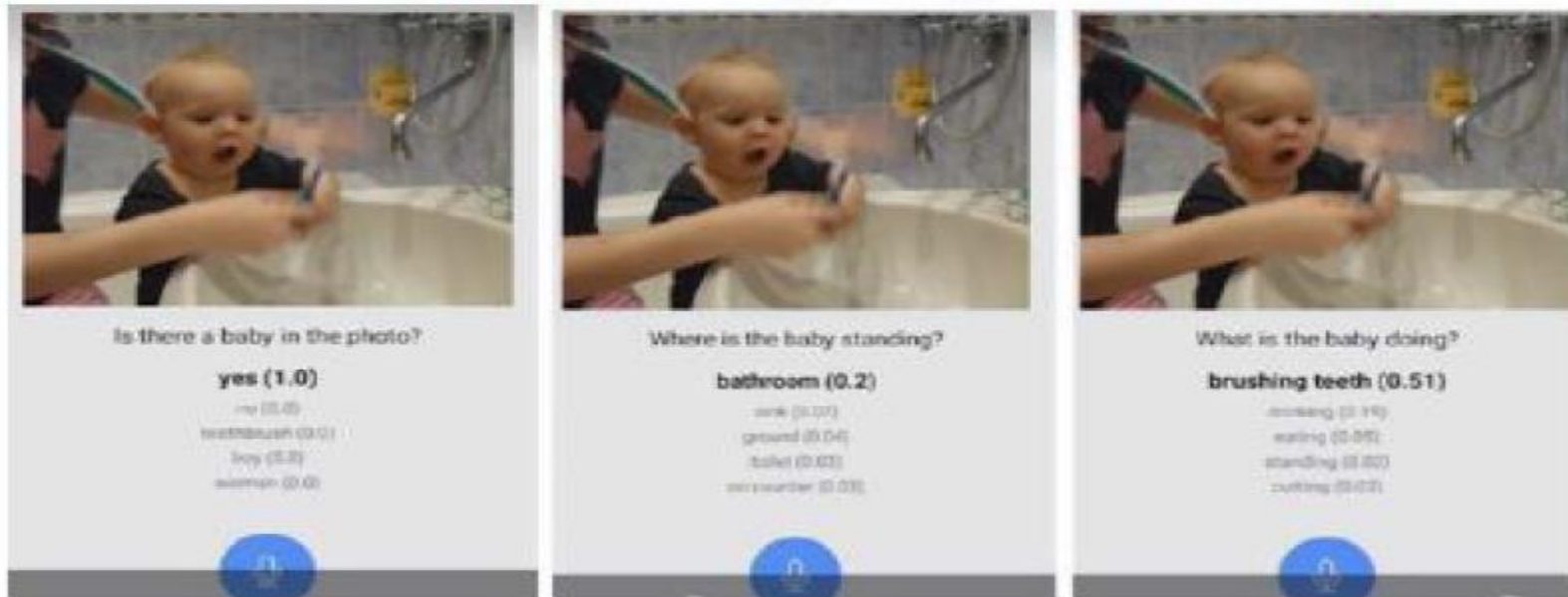


[man {0.59}] [beach {0.54}] [sky {0.53}] [bed {0.50}] [head {0.86}]  
 [snow {0.86}] [mountain {0.58}] [standing {0.81}] [white {0.64}]  
 [people {0.51}] [dog {0.60}] [cows {0.55}]  
 [sheep {0.67}] [black {0.84}] [grass {0.64}] [horse {0.60}]  
 [elephants {0.57}] [bear {0.81}]  
 a black bear standing on top of a grass covered field



# Facebook VQA(Visual Q&A)

<https://www.facebook.com/Engineering/videos/10153621574817200/>



질문자 - 사진 속에 아기가 있는가?

VQA - 네

질문자 - 아기가 어디에 서 있는가?

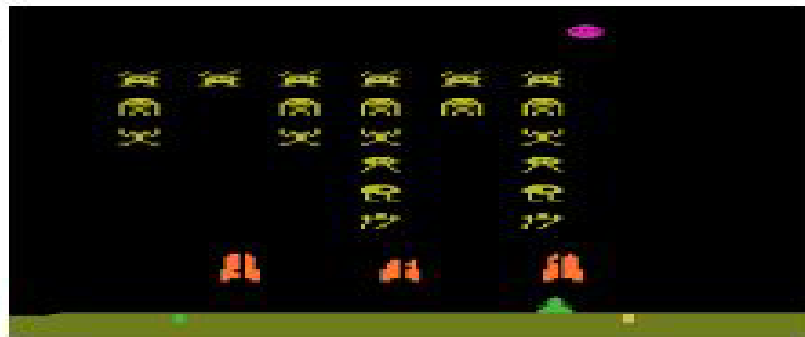
VQA - 욕조입니다.

질문자 - 아기가 무엇을 하고 있는가?

VQA - 이를 닦고 있습니다.

# 구글 딥마인드, 게임법을 스스로 터득하는 'DQN' 개발

- 구글딥마인드(DeepMind)가 클래식 아타리(Atari) 비디오 게임 플레이를 스스로 학습하는 인공지능 프로그램인 DQN(Deep Q-network)를 개발
- DQN은 점수와 픽셀 디스플레이를 입력 정보로 활용하여 아타리 2600 비디오 게임을 플레이하는 법을 스스로 터득함
- 해당 연구는 네이처(Nature) 저널에 실림



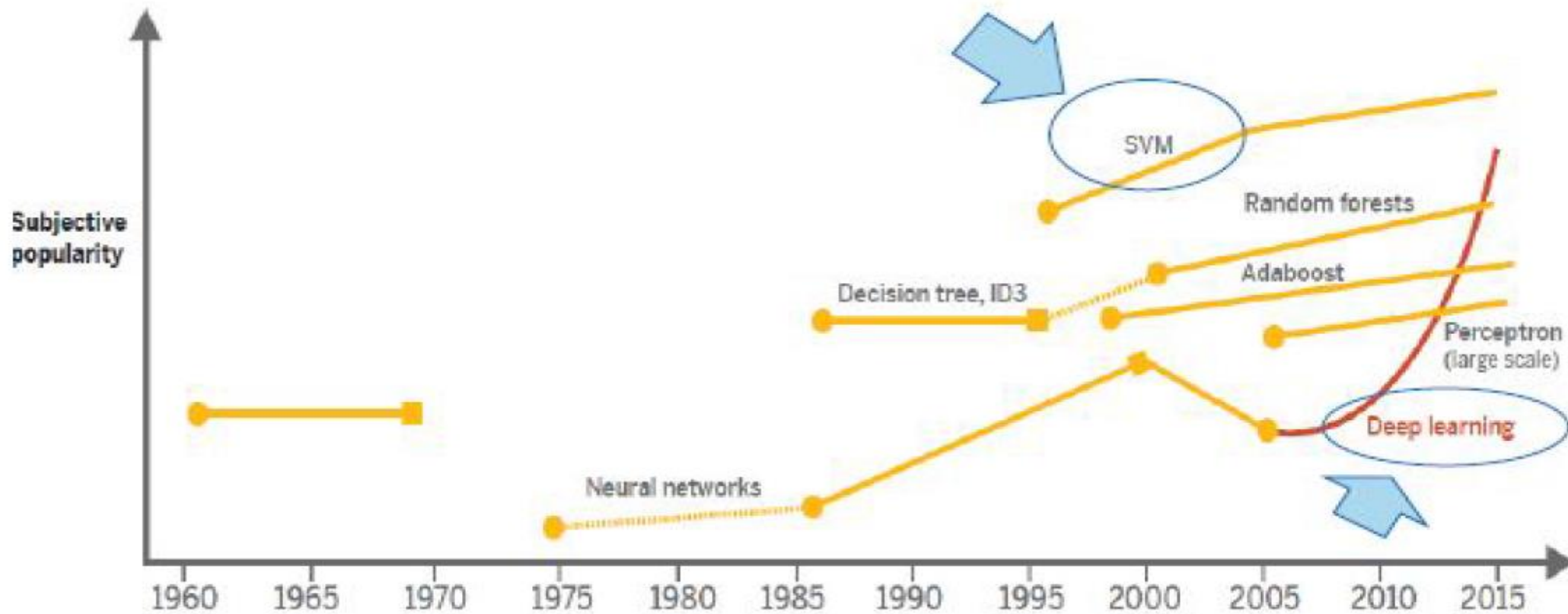
<http://www.itworld.co.kr/news/92069#csidx2C4MPb>

17

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

# Popularity of Deep learning

🌐 High performance with Big data, Computing power(GPUs)



SVM = Support vector machine.