



## Session 1

인공 지능  
머신 러닝  
딥 러닝



# 인공 지능과 머신 러닝, 딥 러닝의 차이점

## ➤ 인공 지능

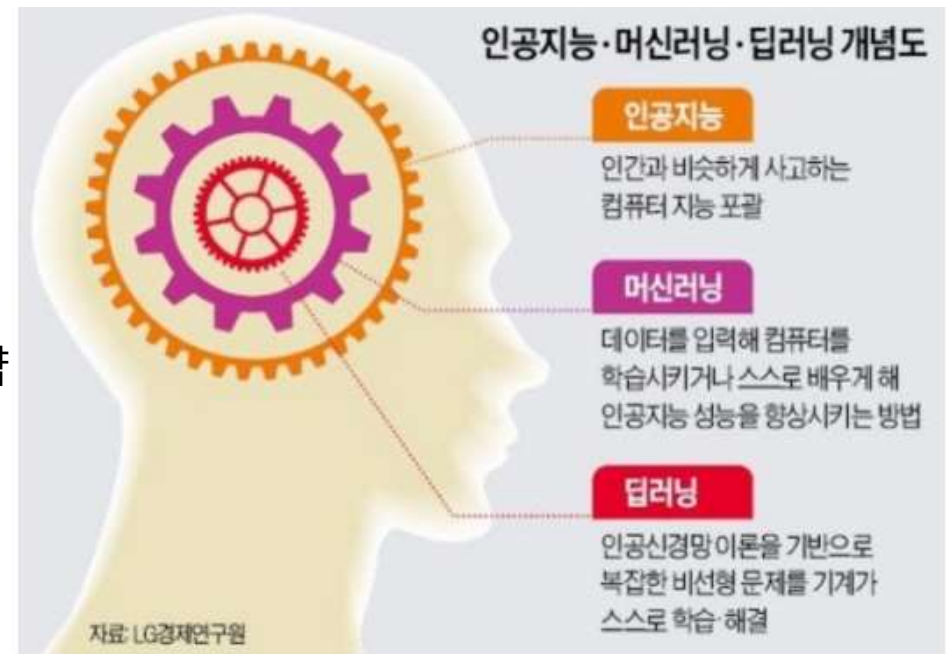
- 인공 지능 - 1956년 미국 다트머스 대학에 있던 존 매카시 교수가 개최한 다트머스 회의에서 처음 등장
- 2015년 이후 신속하고 강력한 병렬 처리 성능을 제공하는 GPU의 도입으로 인공지능의 성장세 가속화 - 폭발적으로 늘어나고 있는 저장 용량과 이미지, 텍스트, 맵핑 데이터 등 모든 영역의 데이터가 범람하게 된 '빅데이터'가 인공지능의 성장세에 큰 영향을 줌
- 인간이 지닌 지적 능력을 인공적으로 구현한 것
- 기계 혹은 시스템에 의해 만들어진 지능General AI - 인간의 감각, 사고력을 지닌 채 인간처럼 생각하는 인공 지능
- Narrow AI - 소셜 미디어의 이미지 분류 서비스나 얼굴 인식 기능 등과 같이 특정 작업을 인간 이상의 능력으로 해낼 수 있는 것
- 인간의 학습능력, 추론능력, 지각능력, 자연언어 등의 이해능력을 컴퓨터 프로그래밍으로 구현한 기술



# 인공 지능과 머신 러닝, 딥 러닝의 차이점

## ➤ 머신 러닝

- 알고리즘을 이용해 데이터를 분석하고, 분석을 통해 학습하며, 학습한 내용을 기반으로 판단이나 예측을 합니다.
- 궁극적으로는 의사 결정 기준에 대한 구체적인 지침을 소프트웨어에 직접 코딩해 넣는 것이 아닌, 대량의 데이터와 알고리즘을 통해 컴퓨터 그 자체를 '학습'시켜 작업 수행 방법을 익히는 것을 목표로 함
- 알고리즘 방식 - 의사 결정 트리 학습, 귀납 논리 프로그래밍, 클러스터링, 강화 학습, 베이지안(Bayesian) 네트워크 등이 포함
- 공지능의 한 분야로서 빅데이터를 분석하고 가공해서 새로운 정보를 얻어 내거나 미래를 예측하는 기술
- 인공지능의 하위 분야
- 기계가 직접 데이터를 학습(러닝)함으로써 그 속에 숨겨진 일련의 규칙성을 찾는다
- 예] 문자인식, 음성인식, 바둑 또는 장기 등의 게임 전략, 의료 진단, 로봇개발



# 인공 지능과 머신 러닝, 딥 러닝의 차이점

---

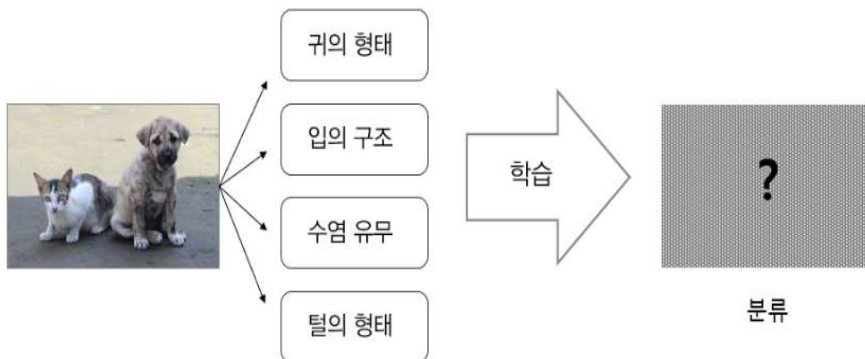
## ➤ 머신 러닝 응용분야

- 클래스 분류(Classification)
- 클러스터링 – 그룹 나누기(Clustering)
- 추천(Recommendation)
- 회귀(Regression)
- 차원 축소(Dimensionality Reduction) – 특성을 유지한 상태로 고차원의 데이터를 저차원의 데이터로 변환하는 것  
데이터를 시각화하거나 구조를 추출해서 용량을 줄여 계산을 빠르게 하거나 메모리를 절약할때 사용
- 초과 적합(Overfitting) – 훈련 전용 데이터가 학습돼 있지만 학습되지 않은 새로운 데이터에 대해 제대로 된 예측을 못하는 상태

# 인공 지능과 머신 러닝, 딥 러닝의 차이점

## ➤ 딥러닝(심층학습, 강화학습)

- 여러 층을 가진 인공신경망을 이용하여 머신러닝을 수행하는 것
- 인공신경망을 넓고 다층(Deep)으로 쌓으면 딥러닝(Deep-Learning)
- 신경망을 사용해 수많은 데이터 속에서 어떤 패턴을 파악하고 이것을 통해 인간이 사물을 구분하듯이 컴퓨터가 데이터를 나누는 것 (사물이나 데이터를 군집화 하거나 분류할 때 사용)
- 데이터 자체를 컴퓨터에게 전달, 인공신경망 구조를 사용하여 데이터 전체를 학습시킨다 (인간의 뇌에서 일어나는 의사결정 과정을 모방한 인공신경망(Artificial Neural Network) 구조를 통해서 학습한다)
- 예] 컴퓨터에 개와 고양이 사진을 학습시켜 특정사진의 동물이 개인지 고양이인지 분류  
(일반적인 기계학습의 경우 개와 고양이의 구별되는 큰 특징들만 뽑아 컴퓨터에게 전달)  
딥러닝은 개, 고양이 사진 자체를 컴퓨터가 학습하도록 하는 것



머신러닝을 통한 개와 고양이 분류

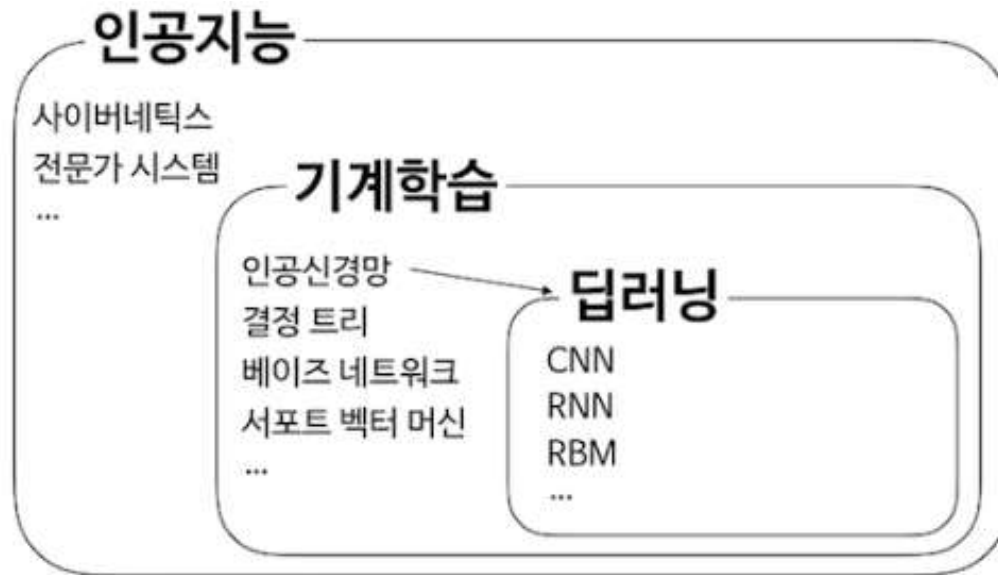


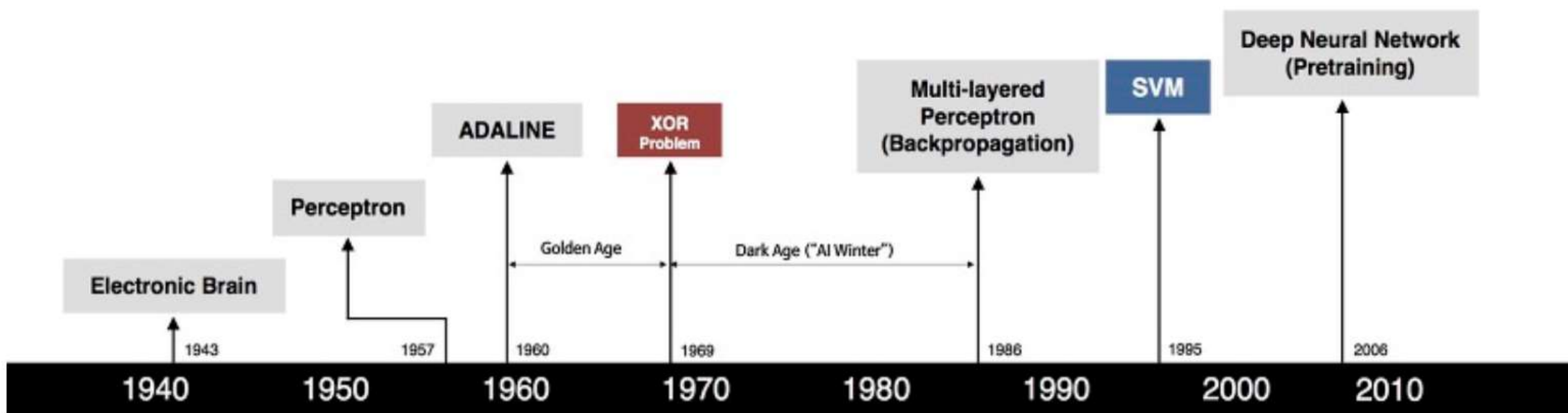
딥러닝을 통한 개와 고양이 분류

# 인공 지능과 머신 러닝, 딥 러닝의 차이점

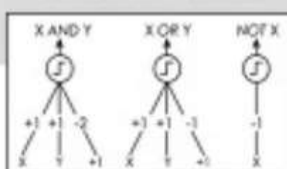
## ➤ 인공 지능과 머신 러닝, 딥 러닝의 차이점

- 딥러닝 단계에서 군집화된 데이터를 분류 → 머신러닝 단계를 거쳐 학습 → 인공지능의 단계에서는 어떤 판단이나 결과를 내는 과정





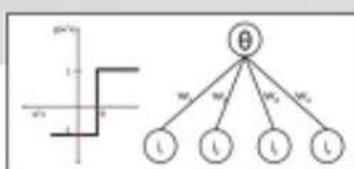
S. McCulloch - W. Pitts



- Adjustable Weights
- Weights are not Learned



F. Rosenblatt



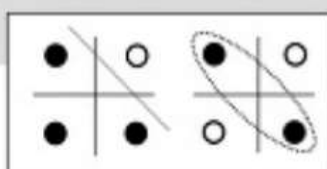
- Learnable Weights and Threshold



B. Widrow - M. Hoff



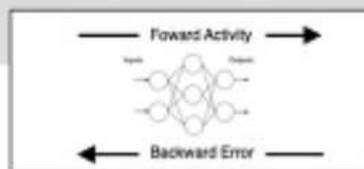
M. Minsky - S. Papert



- XOR Problem



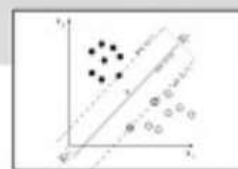
D. Rumelhart - G. Hinton - R. Williams



- Solution to nonlinearly separable problems
- Big computation, local optima and overfitting



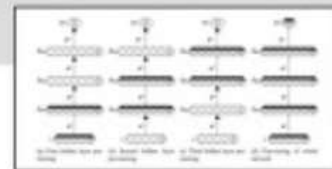
V. Vapnik - C. Cortes



- Limitations of learning prior knowledge
- Kernel function: Human Intervention



G. Hinton - S. Ruslan



- Hierarchical feature Learning

# 인공 지능과 머신 러닝, 딥 러닝의 차이점

---

## ➤ 인공 신경망

- 인공 신경망(딥러닝)이 2012년 ILSVRC2012대회에서 깊게 쌓은 딥러닝 모델 AlexNet이 우승하면서 다시 주목받게 된 계기
- 빅데이터 시대인 요즘 신경망을 학습시키기 위한 데이터가 엄청나게 많아 졌다
- 신경망은 다른 머신러닝 알고리즘보다 규모가 크고 복잡한 문제에서 성능이 좋다
- 1990년대 이후 크게 발전된 컴퓨터 하드웨어 성능과 Matrix연산에 고성능인 GPU로 인해 상대적으로 짧은 시간 안에 대규모의 신경망을 학습시킬 수 있게 되었다.
- 최초의 인공 뉴런 - 하나 이상의 이진(on/off)입력과 하나 이상의 출력을 가진다.



# 인공 지능과 머신 러닝, 딥 러닝의 차이점

## ➤ AI의 패러다임

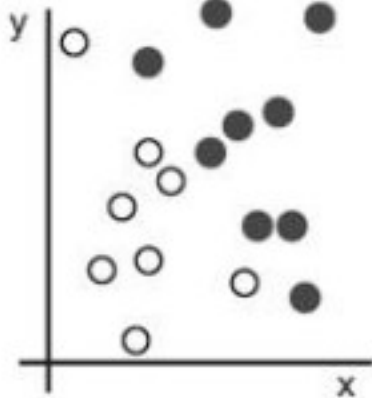
- 심볼릭 AI의 패러다임 - 규칙(프로그램)과 이 규칙에 따라 처리될 데이터를 입력하면 해답이 출력
- 머신 러닝 - 데이터와 데이터로부터 기대되는 해답을 입력하면 규칙이 출력
- 머신러닝은 데이터에서 통계적 구조를 찾아 그 작업을 자동화하기 위한 규칙을 만들어 냅니다. (학습)
- 머신 러닝 모델은 입력 데이터를 기반으로 기대 출력에 가깝게 만드는 유용한 표현(representation)을 학습하는 것
- 머신 러닝에서의 학습(Learning)이란 더 나은 표현을 찾는 자동화된 과정입니다.
- 모든 머신 러닝 알고리즘은 주어진 작업을 위해 데이터를 더 유용한 표현으로 바꾸는 이런 변환을 자동으로 찾습니다.
- 머신 러닝 연산 - 선형 투영(linear projection)(정보를 잃을 수 있음), 이동(translation), 비선형 연산(예를 들어  $x > 0$ 인 모든 포인트를 선택하는 것) 등
- 가설 공간(hypothesis space)이라 부르는 미리 정의된 연산의 모음들을 자세히 조사하는 것
- 머신 러닝은 가능성 있는 공간을 사전에 정의하고 피드백 신호의 도움을 받아 입력 데이터에 대한 유용한 변환을 찾는 것



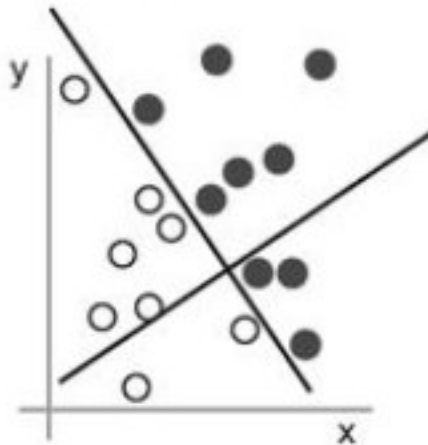
## 인공 지능과 머신 러닝, 딥 러닝의 차이점

- 흰색 포인트와 검은색 포인트의 좌표  $(x, y)$ 를 입력으로 받고, 포인트가 검은색인지 흰색인지를 출력하는 알고리즘을 개발
  - 입력은 포인트의 좌표
  - 기대 출력은 포인트의 색깔
  - 알고리즘의 성능을 측정하는 방법은 정확히 분류한 포인트의 비율을 사용하여 알고리즘의 성능을 측정

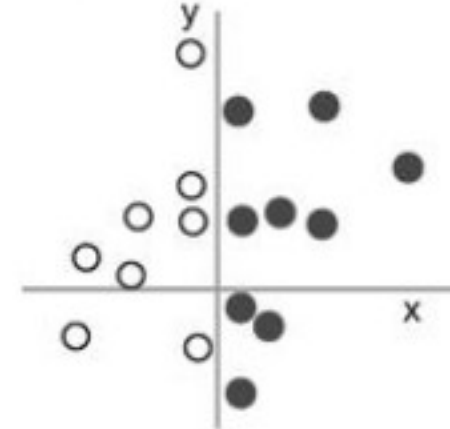
1: 원본 데이터



2: 좌표 변환



3: 더 나은 표현



# 인공 지능과 머신 러닝, 딥 러닝의 차이점

---

## ➤ 딥러닝

- 기본 층을 겹겹이 쌓아 올려 구성한 신경망(neural network)이라는 모델을 사용하여 표현 층을 학습
- 층 기반 표현 학습(layered representations learning) 또는 계층적 표현 학습(hierarchical representations learning)

## ➤ 깊은 신경망(Deep Neural Network : DNN)

- 신경망을 3개 이상 중첩