

PyTorch로 딥러닝 제대로 배우기

- 중급편 -

Part2-1. 머신러닝 개론

강사: 김 동 희



목차

▪ 머신 러닝 개념

- 1) Machine Learning
- 2) Prediction vs. Forecast
- 3) ML vs. DL
- 4) Task
- 5) 딥러닝 파이프 라인

▪ 머신 러닝 원리

- 1) 입력 데이터
- 2) 모델
- 3) 오차 측정
- 4) 최적화



1. 머신 러닝 개념

1. Machine Learning

□ 정의

- 명시적인 프로그래밍 없이 컴퓨터가 데이터를 바탕으로 경험을 갖추게 하는 연구 분야

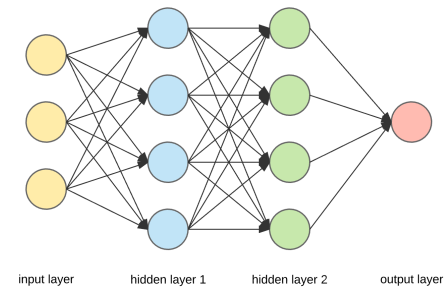


프로그래머

Rule

Model + data

```
if 줄무늬 == True:  
    point +=1  
if 코 색 == "black":  
    point +1
```

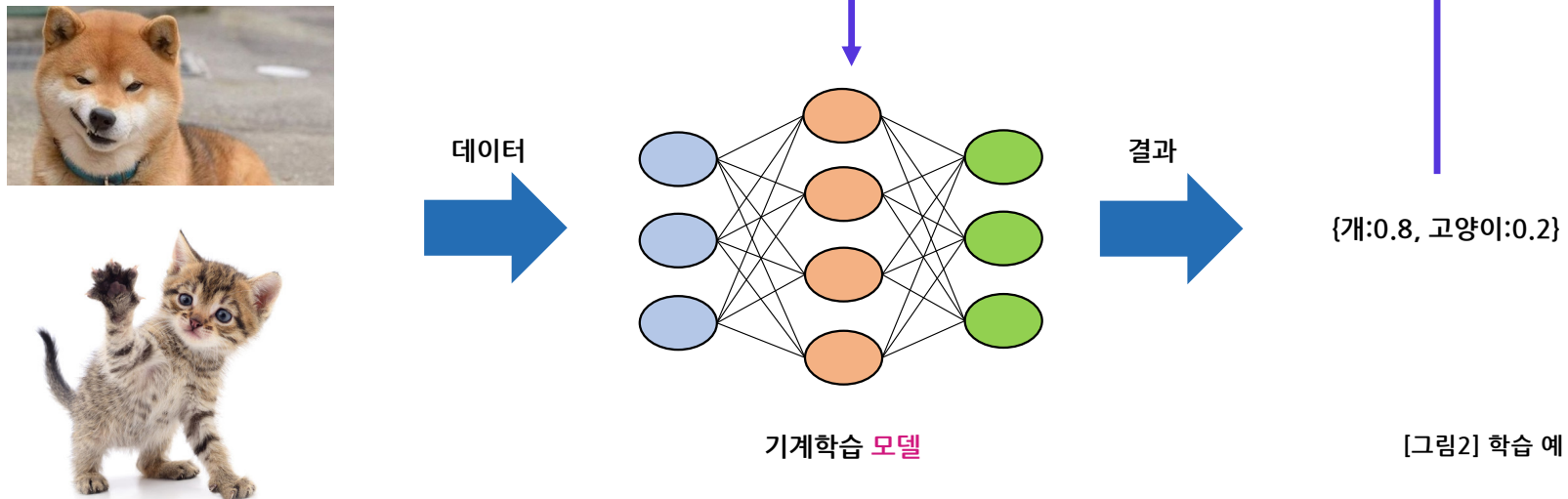


[그림1] 기계학습

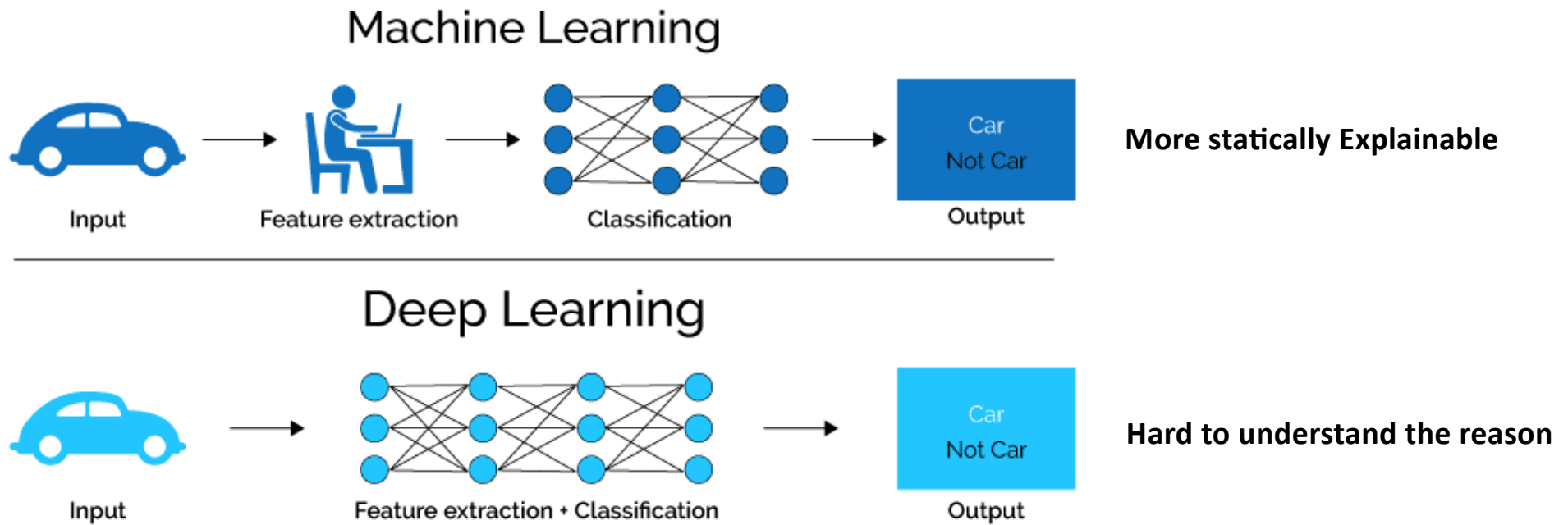
2. Prediction vs Forecast

□ 예측(Prediction)

- 주어진 데이터(경험)을 바탕으로 지식(knowledge)을 습득하여 개인이 미래에 발생할 일을 생각
- 'pre' + 'diction' : 'pre'는 '이벤트가 발생하기 사전에'라는 뜻, 'diction'는 '말을 내 뱉다라'는 뜻을 가짐
- 데이터를 기반으로 '분석'해서 미래를 예견하는 'forecast'와는 개념이 다름
- 즉, 딥러닝은 데이터를 통한 경험 바탕의 미래 예측을 수행



3. ML vs. DL



[그림3] 기계학습과 딥러닝의 차이

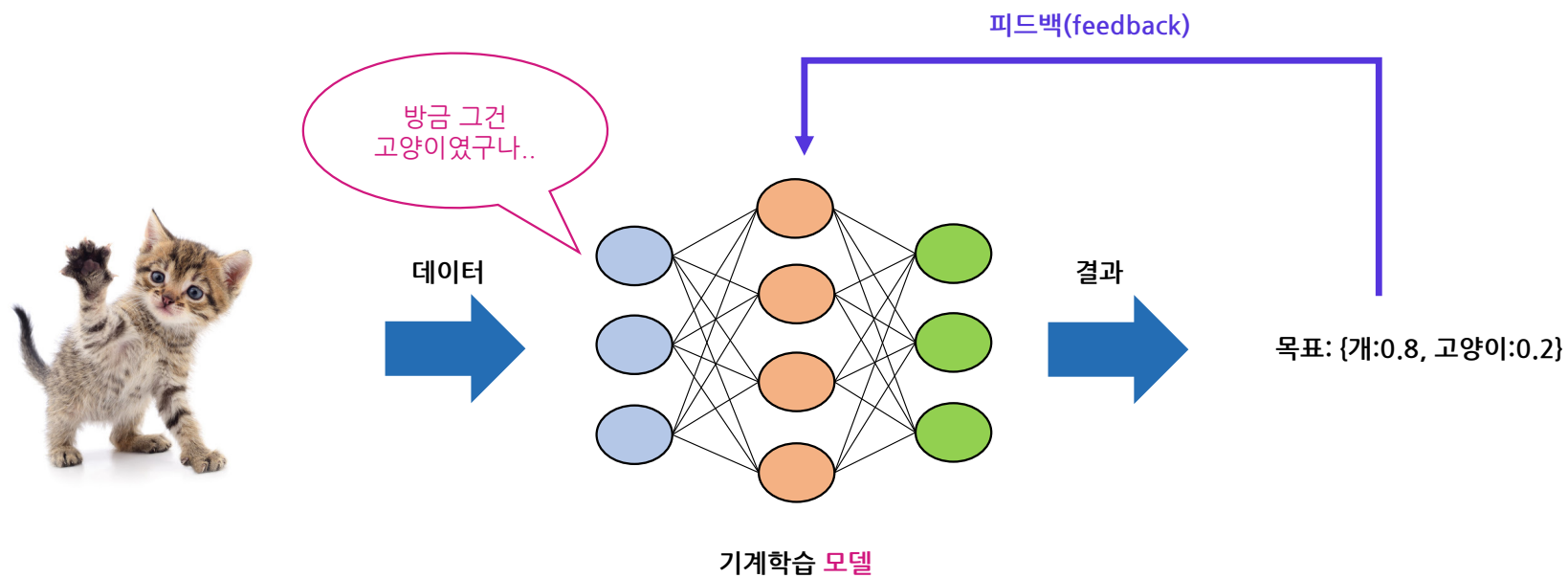
4. Task

□ 인공지능 모델을 활용하여 하고 싶은 것(문제)

- 분류(Classification): 입력 데이터로부터 범주형 레이블을 예측하기
 - 문장이 주어졌을 때, 긍정적인 의미인지, 부정적인 의미인지 분류하기(sentiment analysis)
- 회귀(Regression): 입력 데이터로부터 연속형 값을 예측하기
 - 집의 정보가 주어졌을 때, 집 값을 예측하기
- 생성(Generation): 입력 데이터로부터 새로운 데이터를 생성하기
 - 한국어 문서가 주어졌을 때, 번역된 영어 문서를 생성하기

□ 클러스터링, 이상점 탐지, 추천, ...

5. 딥 러닝 파이프 라인



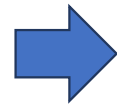
[그림4] 딥러닝 파이프라인

5. 딥 러닝 파이프 라인

□ 학습 전



정답을 알고있는
입력 이미지
여러장



학습 전의
딥 러닝 모델



예측		정답
강아지	X	고양이
고양이	X	강아지
상어	O	상어
새	O	새
상어	X	상어

각 이미지에 대한
예측 값과 정답 비교

5. 딥 러닝 파이프 라인

□ 학습단계 - 가중치 수정

학습 단계(Training Phase)



정답을 알고있는
입력 이미지
여러장



학습 전의
딥 러닝 모델



예측		정답
강아지	X	고양이
고양이	X	강아지
상어	O	상어
새	O	새
상어	X	상어



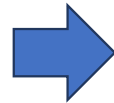
5. 딥 러닝 파이프 라인

□ 학습단계 - 오차 & 최적화

학습 단계(Training Phase)



정답을 알고있는
입력 이미지
여러장



일부 학습된
딥 러닝 모델
(epoch: 1)



예측		정답
고양이	O	고양이
강아지	O	강아지
상어	O	상어
새	O	새
상어	X	고양이

각 이미지에 대한
예측 값과 정답 비교

5. 딥 러닝 파이프 라인

□ 학습 단계

- 학습 단계에서는, 정답을 알고있는(레이블을 알고있는) 입력 데이터를 가지고 임의로 초기화된 딥 러닝 모델의 가중치를 조정한다.
 - 이 때, 목표는 모델이 예측하는 레이블이 정답 레이블과 최대한 비슷해지게 만드는 것이다.
- 이 과정을 반복하여 정확도를 높인다. 오랜 시간이 소요될 수 있다 (~ 몇 달).
- 이처럼, 정답을 알고있는 데이터를 가지고 모델을 학습시키는 방식을 **지도 학습(Supervised Learning)**이라고 한다.
 - vs 비지도 학습, 강화학습

5. 딥 러닝 파이프 라인

□ 추론 단계

- 추론 단계에서는 학습된(가중치의 값이 결정된) 딥 러닝 모델을 가지고, 정답을 모르는 입력 데이터의 레이블을 예측한다.
- 학습 단계에 비해 짧은 시간이 걸린다.
 - 추론에 시간이 오래 걸리는 모델은 유용하지 않은 경우가 많다.



정답을 모르는
입력 이미지



일부 학습된
딥 러닝 모델
(epoch: 1)



종류: 고양이

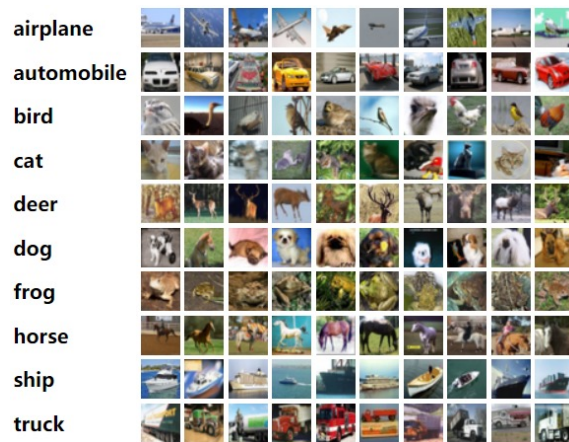


II. 머신러닝 기본 원리

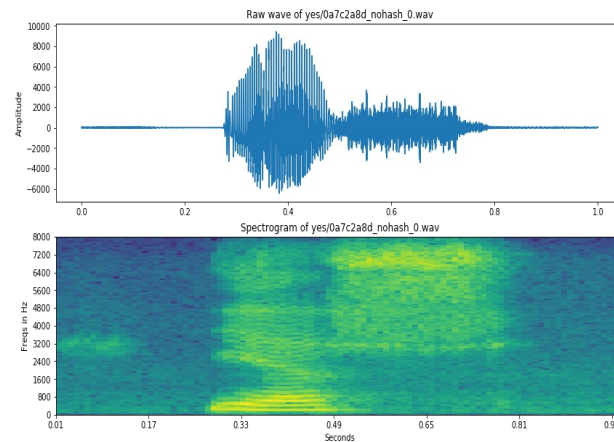
1. 입력 데이터

□ 데이터: 어떤 유용한 작업을 하기 위해 수집된 사실이나 통계들

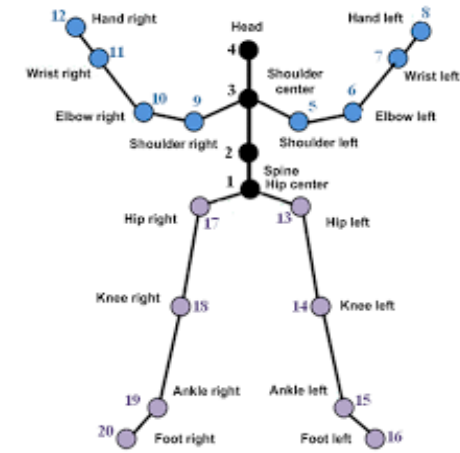
- 좋은 모델을 만들기 위해서는 좋은 데이터를 확보하는 것이 필수적!
- 데이터의 양(크기가크면 좋다)
- 데이터의 완결성 (비어있는 값이 없으면 좋다)
- 데이터의 신뢰도 (현실을 잘 계측한 데이터가 좋다)
- 데이터의 시기 적절함 (timeliness, 필요할 때 수집하고 사용할 수 있어야 좋다)



[그림5] Cifar-10



[그림10] 음성 데이터



[그림11] 스켈레톤 데이터

1. 입력 데이터

□ 인코딩 or 벡터화

- 컴퓨터는 결국 수를 다루는 계산기이다. 테이블, 이미지, 비디오 등의 입력 데이터를 수치로 변환하는 과정을 **인코딩(encoding)** 작업이라고 한다.
- 인코딩을 하고 나면, 입력 데이터는 정해진 개수의 차원으로 이루어진 **벡터(vector)**로 변환된다.

입력 데이터

테이블의 한 행
이미지
비디오
... 중 1

인코딩



벡터 표현
(1,0,0,15,3,-0.2)

입력



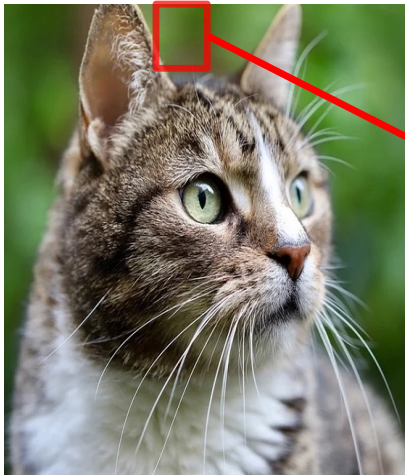
딥 러닝 모델

1. 입력 데이터

□ 인코딩 or 벡터화

- 이미지의 경우는? 이미지의 픽셀에 해당하는 R, G, B 값을 이용하여 벡터화

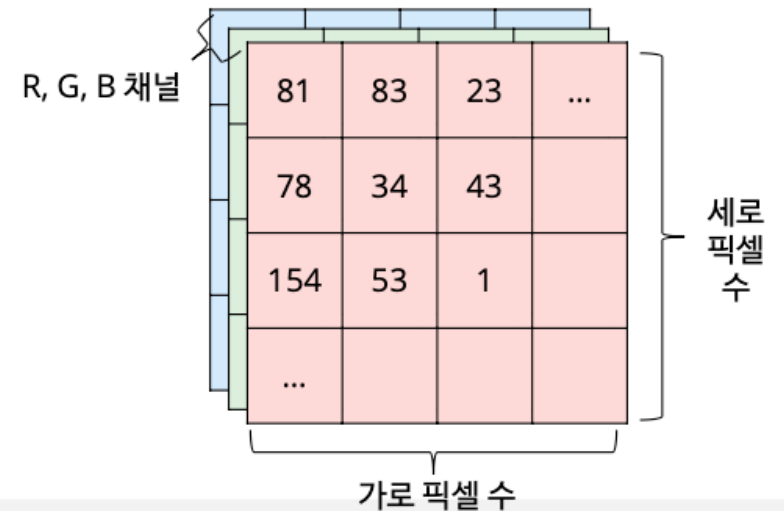
이미지 데이터



벡터 표현

(81, 109, 36, 83,
113, 45, ...)

텐서 표현



1. 입력 데이터

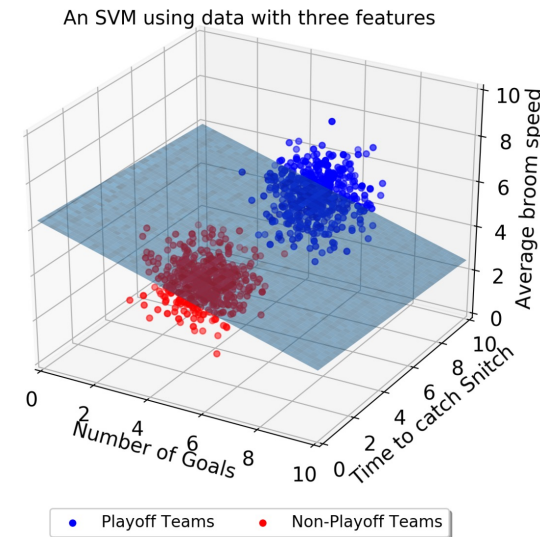
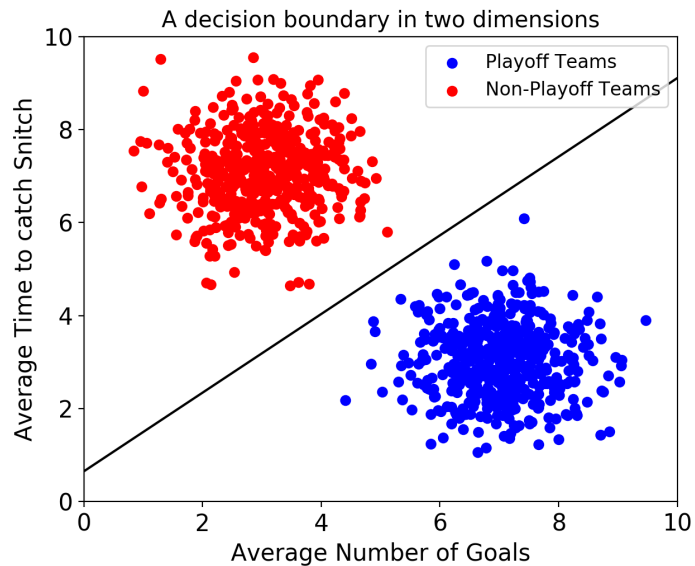
□ 멀티모달 데이터

- 입력으로 두개 이상의 유형의 데이터를 사용할 때가 있다.
 - 얼굴 영상 (비디오) + 대화 음성 (오디오)
 - 사진 (이미지) + 수정 명령어 (텍스트)
 - ...
- 이러한 데이터를 **멀티모달 데이터(multimodal dataset)**라 부르며, 이러한 데이터에 대해 딥 러닝 모델을 학습시키는 것을 **멀티모달 학습(multimodal learning)**이라고 한다.
 - 최근 활발하게 연구되고 있는 분야 중 하나

2. 모델

□ 커널 기반 모델

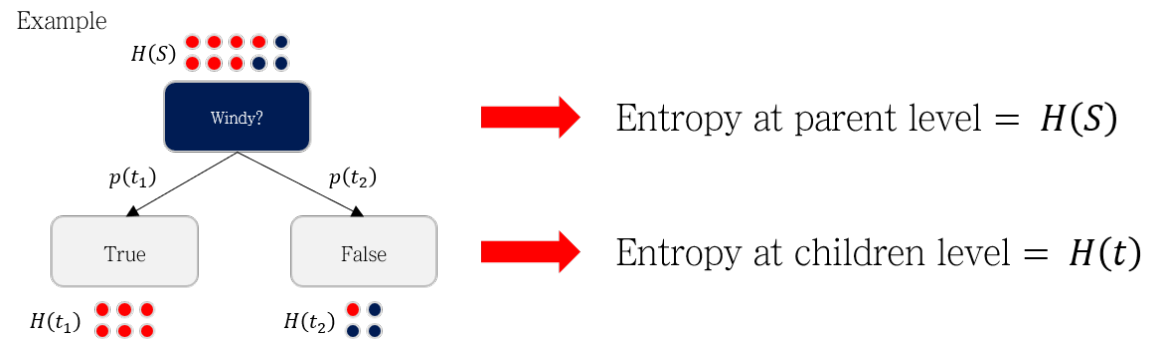
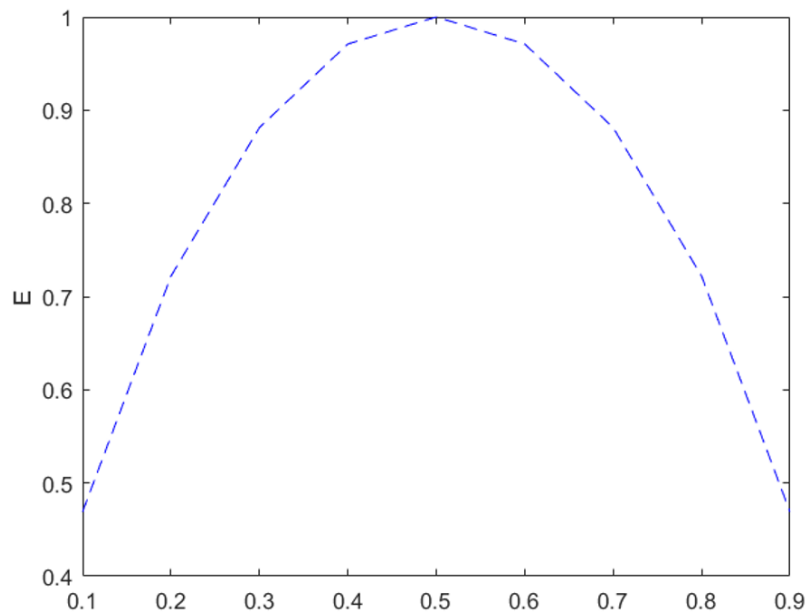
- 데이터를 특정 평면위에서 데이터를 잘 분류 할 수 있는 초평면(Hyperplane)을 찾는 방법
- 데이터를 사상(mapping)하는 함수를 커널 함수라고 부른다.
- 대표적인 모델로 SVM(Support Vector Machine)이 있다.
- SVM은 데이터를 잘 분류 할 수 있는 서포트 벡터를 구하고, 마진(Margin)을 통해 분류



2. 모델

□ 정보량(Entropy) 기반 모델

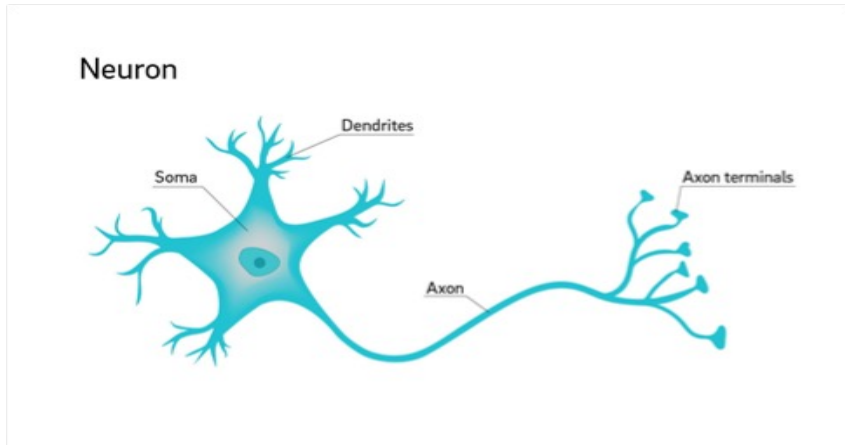
- 데이터의 정보량(entropy)과 정보획득(information gain)를 계산하여 정보 획득을 최대화 하는 방향으로 학습
- $IG = \text{이전 모델의 엔트로피} - \text{분기된 모델의 엔트로피}$
- 엔트로피는 불확실성을 의미하며, 모델을 학습하면서 불확실성이 최소화 하는 방향으로 결정함



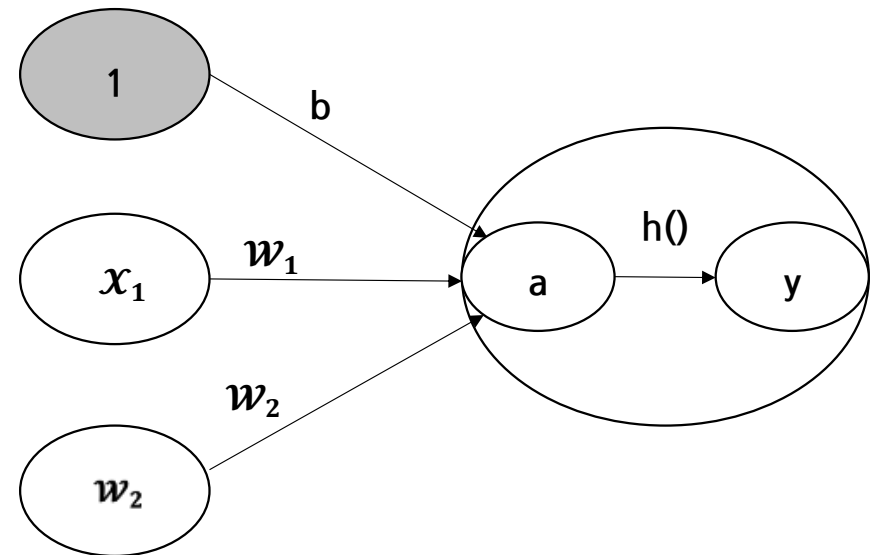
2. 모델

□ 신경망 모델

- 인간의 뇌 구조를 모방하여 만든 모델
- 정보가 입력되었을 때, 정보를 얼마나 어떻게 전달할지 결정
- 여러 개의 뉴런들이 상호 연결되어 동작
- 입력 값, 활성화 함수, 출력 값으로 구성
- 가중치와 편향에 따라 활성화 여부 결정
- CNN, RNN 등 기타 딥러닝 모델들은 모두 신경망 모델 기반



[그림 12] 생물에서의 Neuron



[그림 13] 인공신경망에서 Neuron

감사합니다.