

PyTorch로 딥러닝 제대로 배우기

- 기초편 -

Part2. 머신러닝 개론

강사: 김 동 희

목차

▪ □ 머신 러닝 개념

- 1) Machine Learning
- 2) Prediction vs. Forecast
- 3) ML vs. DL
- 4) Task

▪ □ 머신 러닝 원리

- 1) 딥러닝 파이프 라인
- 2) 입력 데이터
- 3) 모델
- 4) 오차 측정 & 최적화



I. 머신 러닝 개념

1. Machine Learning

□ 정의

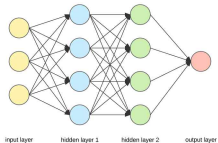
- 명시적인 프로그래밍 없이 컴퓨터가 데이터를 바탕으로 경험을 갖추게 하는 연구 분야



Rule

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

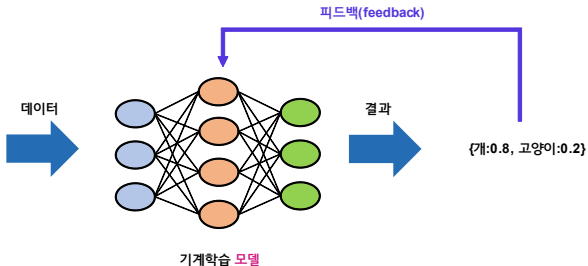
Model + data



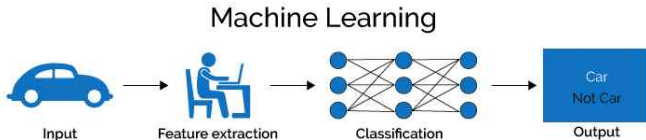
2. Prediction vs Forecast

□ 예측(Prediction)

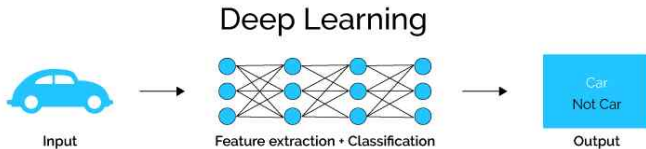
- 주어진 데이터(경험)을 바탕으로 지식(knowledge)을 습득하여 개인이 미래에 발생할 일을 생각
- 'pre' + 'diction' : 'pre'는 '이벤트가 발생하기 사전에'라는 뜻, 'diction'는 '말을 내 뱉다라'는 뜻을 가짐
- 데이터를 기반으로 '분석'해서 미래를 예견하는 'forecast'와는 개념이 다름
- 즉, 딥러닝은 데이터를 통한 경험 바탕의 미래 예측을 수행



3. ML vs. DL



More statically Explainable



Hard to understand the reason

4. Task

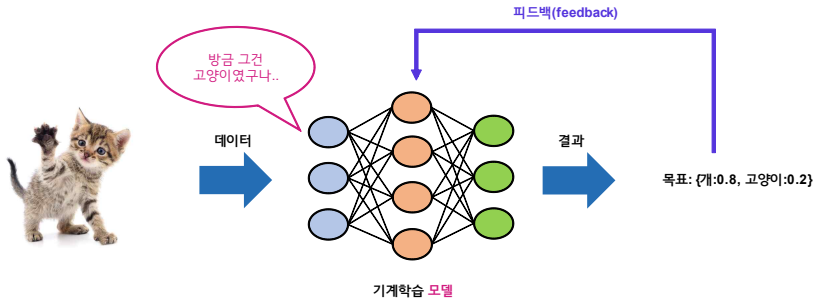
태스크 (Task)

- 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, ...



II. 머신러닝 기본 원리

1. 딥 러닝 파이프 라인



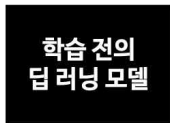
1. 딥 러닝 파이프 라인

□ 학습 전

- 데이터(X)를 통해 구하고자 하는 해답(a, b)
- 데이터와 정답($f(x)$)가 주어졌을 때, 정답을 분류할 수 있는 기울기와 편향을 구하는 것



정답을 알고있는
입력 이미지
여러장



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

각 이미지에 대한
예측 값과 정답 비교

1. 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	고양이



가중치 수정

1. 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	○	고양이
강아지	○	강아지
상어	○	상어
새	○	새
상어	X	고양이

각 이미지에 대한
예측 값과 정답 비교

1. 딥 러닝 파이프 라인

□ 학습 단계

- 데이터(X)를 통해 구하고자 하는 해답(a, b)
- 데이터와 정답($f(x)$)가 주어졌을 때, 정답을 분류할 수 있는 기울기와 편향을 구하는 것
- 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

1. 딥 러닝 파이프 라인

□ 추론 단계

- 데이터(X)를 통해 구하고자
- 데이터와 정답($f(x)$)가 주어질 때
- 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



종류: 고양이

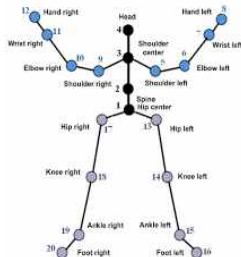
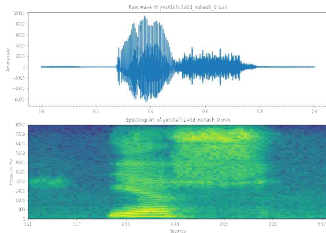
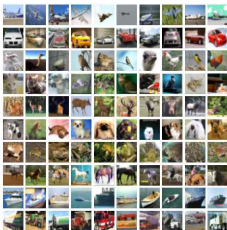
2. 입력 데이터

□ 데이터

데이터: 어떤 유용한 작업을 하기 위해 수집된 사실이나 통계들

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

airplane
automobile
bird
cat
deer
dog
frog
horse
ship
truck



2. 입력 데이터

□ 인코딩 or 벡터화

데이터:

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



2. 입력 데이터

□ 인코딩 or 벡터화

데이터:

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

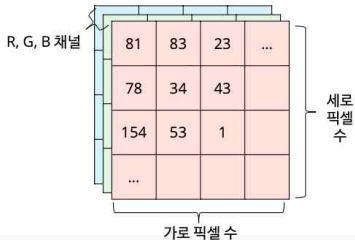
이미지 데이터



벡터 표현

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

텐서 표현



2. 입력 데이터

□ 멀티모달 데이터

데이터: 어떤 유용한 작업을 하기 위해 수집된 사실이나 통계들

- 좋은 모델을 만들
- 데이터의 양(크기)
- 데이터의 완결성
- 데이터의 신뢰도
- 데이터의 시기적

- 입력으로 두개 이상의 유형의 데이터를 사용할 때가 있다.

- 얼굴 영상 (비디오) + 대화 음성 (오디오)
- 사진 (이미지) + 수정 명령어 (텍스트)
- ...

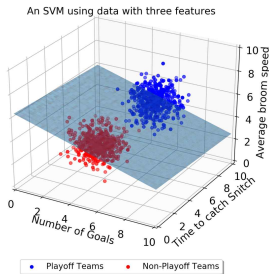
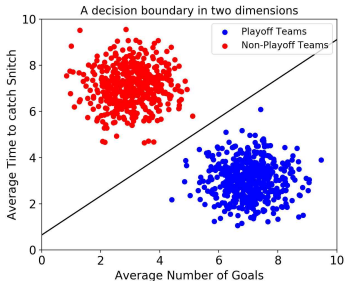
- 이러한 데이터를 **멀티모달 데이터(multimodal dataset)**라 부르며, 이러한 데이터에 대해 딥 러닝 모델을 학습시키는 것을 **멀티모달 학습(multimodal learning)**이라고 한다.

- 최근 활발하게 연구되고 있는 분야 중 하나

3. 모델

□ 커널 기반 모델

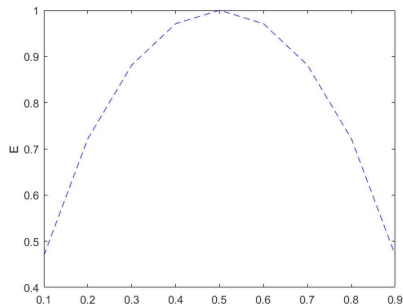
- 데이터를 특정 평면위에서 데이터를 잘 분류 할 수 있는 초평면(Hyperplane)을 찾는 방법
- 데이터를 사상(mapping)하는 함수를 커널 함수라고 부른다.
- 대표적인 모델로 SVM(Support Vector Machine)이 있다.
- SVM은 데이터를 잘 분류 할 수 있는 서포트 벡터를 구하고, 마진(Margin)을 통해 분류



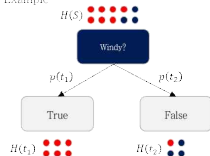
3. 모델

□ 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



Example



→ Entropy at parent level = $H(S)$

→ Entropy at children level = $H(t)$

감사합니다.