

CS231n(2강)

최민우

• Image Classification

- A core task in Computer Vision
- 고양이 사진 : 사람(고양이) vs 컴퓨터(숫자의 집합)
- Semantic gap : 이미지가 고양이라는 사실과 컴퓨터가 보는 숫자의 집합 사이에 **격차**
- Challenge : 각도, 조명, 자세 변형, 살짝 숨음 등
- Solution : 컴퓨터는 변화하는 픽셀값에 모두 “고양이”라고 인식할 수 있어야 하며, 알고리즘이 이러한 변화에 대응할 수 있어야 한다.
- **데이터 중심 접근법(Data-Driven Approach)** : 고양이를 판단할 수 있는 규칙들을 만드는 것 대신에, 방대한 양의 고양이 사진을 컴퓨터에게 학습시킨다.

• Tip

- 이미지를 고차원 공간의 한 점이라고 생각하기
- 이미지 자체로 생각하기

1. Nearest Neighbor Classifier

- 최근접 이웃 분류 알고리즘 : 가장 가까운 이웃을 찾는다.
- train 함수 : 이미지와 레이블을 input으로 주고 머신러닝을 학습시킨다.
- predict 함수 : train 함수에서 반환된 모델을 가지고, 테스트 이미지를 판단한다.
- **시간복잡도** : train 함수 < predict 함수
- CIFAR10 : 10개의 데이터에서 1열의 그림은 테스트 이미지이다. 2열 ~ 10열까지는 학습데이터이며, 테스트 이미지와 유사한 순서로 정렬되어 있다.(**L1 Distance**)

```
def train(images, labels):  
    # Machine learning!  
    return model  
  
def predict(model, test_images):  
    # Use model to predict labels  
    return test_labels
```

그림 1, train 함수와 predict 함수

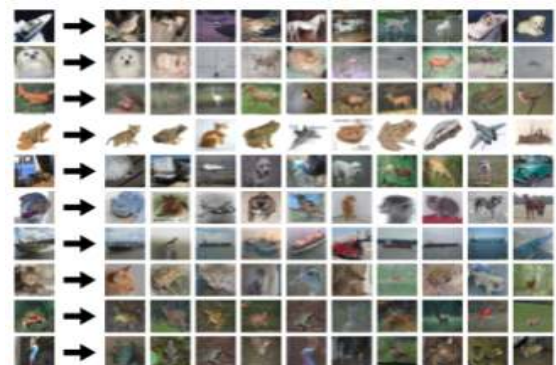


그림 2, CIFAR10

2.K - Nearest Neighbor Classifier

- K - Nearest Neighbor Classifier : 가장 가까운 K개의 이웃을 찾는 알고리즘



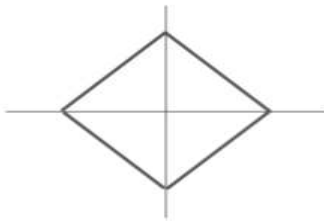
그림 3, K - Nearest Neighbor Classifier

3.Distance Metric

- L1 Distance(Manhattan distance) vs L2 Distance(Euclidean distance)
- 상황에 맞는 Distance를 활용

L1 (Manhattan) distance

$$d_1(I_1, I_2) = \sum_p |I_1^p - I_2^p|$$



L2 (Euclidean) distance

$$d_2(I_1, I_2) = \sqrt{\sum_p (I_1^p - I_2^p)^2}$$

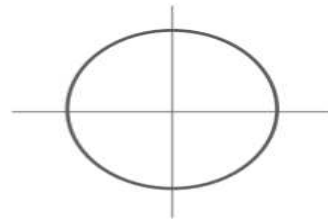


그림 4, Distance Metric

4.하이퍼파라미터(Hyper Parameter)

- 정해진 최적의 값이 존재하지 않으며, 사용자가 직접 세팅해주어야 한다.

5.하이퍼파라미터를 어떤 기준으로 정해야 하는가?

- 학습데이터의 정확도와 성능을 최대화 하는 방법?

No, 한번도 보지 못한 데이터를 얼마나 잘 예측하는지가 중요하다.

- 전체데이터를 train 세트와 test 세트로 나누는 방법?

No, test 세트에서만 잘 동작하는 하이퍼파라미터를 고른 것이다.

- 전체데이터를 train 세트와 test 세트 그리고 validation 세트로 나누는 방법?

Yes, 여러가지 하이퍼파라미터 값들로 훈련데이터를 학습시키고, validation 세트 검증한다. validation 세트에서 최적의 하이퍼파라미터를 선택한 후, test 세트는 최적의 하이퍼파라미터로 "딱 한번만" 수행한다.

- 교차 검증(cross validation) : train 세트 = train 세트 + validation 세트

훈련데이터로 하이퍼파라미터를 학습시킨다. 그리고 검증데이터로 평가한 후, 최적의 하이퍼파라미터를 선택한다.



그림 5, 학습데이터의 정확도와 성능을 최대화 하는 방법?



그림 6, 전체데이터를 train 세트와 test 세트로 나누는 방법?



그림 7, 전체데이터를 train 세트와 test 세트 그리고 validation 세트로 나누는 방법?

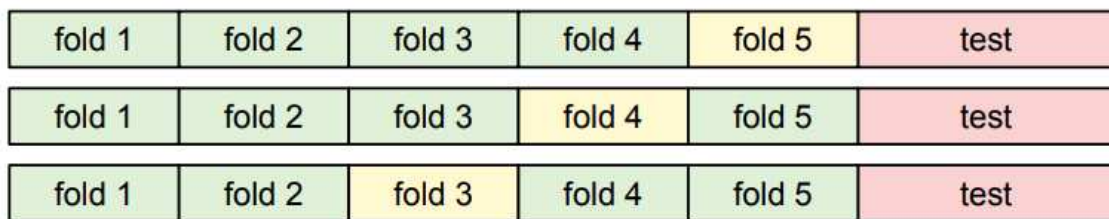


그림 8 , 교차 검증(cross validation)

6.Linear Classification

- Linear Classification : NN(Neural Network)과 CNN의 기반이 되는 알고리즘
- Linear Classifier : 이미지를 고차원 공간의 한 점이라고 생각하면, 각각의 클래스를 구분시켜주는 선형 boundary 역할을 한다.

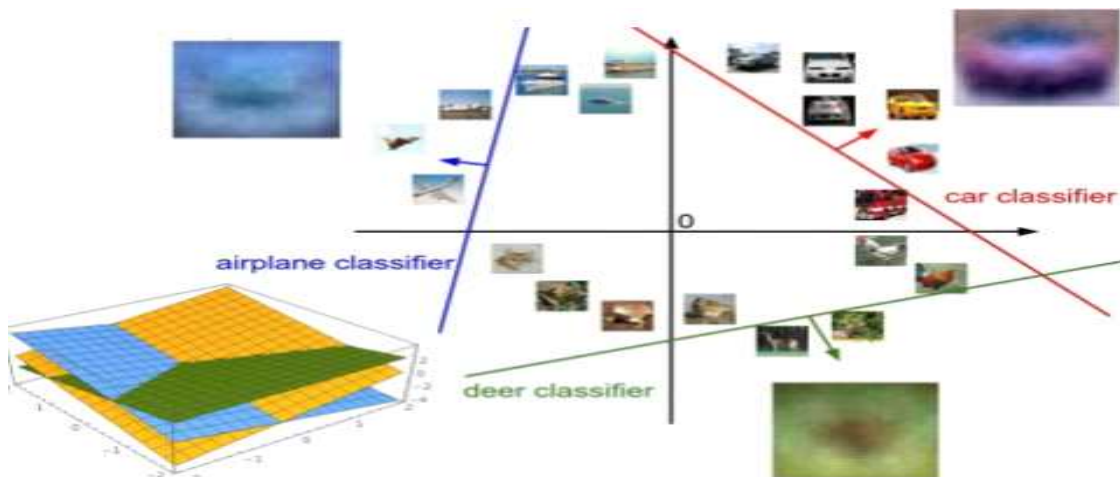


그림 9, Linear Classifier