

## Object Localization과 Detection의 이해

### Object Localization 개요

원본 이미지 -> Feature Extractor(VGG/ResNet 등) -> Feature Map(합성곱 계층의 입출력 데이터) -> FC Layer -> Softmax class score

center 좌표 값, width, height를 찾는다.



가중치(w)를 계속 업데이트하면서 최종적인 좌표 값 및 줄어든 Box를 찾아내게 된다.

Confidence Score(클래스가 될 확률)

Confidence가 낮은 것들은 찾으려는 클래스가 아닌 것으로 알고 없애버리면 된다.

### Object Detection - 두 개 이상의 Object를 검출

이미지의 어느 위치에서 Object를 찾아야 하는가?

**슬라이딩 윈도우(Sliding Window)**: 좌 -> 우, 위 -> 밑으로 가면서 순차적으로 검사하는 방법.

1) 다양한 형태의 Window를 각각 sliding 시키는 방식(정사각형, 세로로 긴, 가로로 긴 등..)

2) Window Scale은 고정하고 이미지의 scale을 변경하는 방법

- Object Detection의 초기 기법으로 사용

- Object없는 영역도 무조건 슬라이딩해야 하며, 여러 형태의 Window와 여러 Scale을 가진 image를 스캔해서 검출해야 하기때문에 수행 시간이 오래 걸리고 검출 성능이 상대적으로 낮다.

- Region Proposal(영역 추정) 기법의 등장으로 활용도는 떨어졌지만 **Object Detection** 발전을 위한 기술적 토대 제공

영역 추정(Region Proposal) 방식 : "Object가 있을 만한 후보 영역을 찾자"



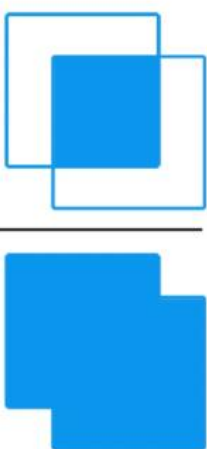
1) Selective Search - Region Proposal의 대표 방법

- (1) 개별 Segment된 모든 부분들을 Bounding box로 만들어서 Region Proposal 리스트로 추가
- (2) 컬러, 무늬(Texture), 크기(Size), 형태(Shape)에 따라 유사도가 비슷한 Segment들을 그룹핑
- (3) 다시 1번 Step Proposal 리스트 추가, 2번 Step 유사도가 비슷한 Segment들 그룹핑을 계속 반복하면서 Region Proposal을 수행.

*Object Detection 성능 평가 Metric = IoU*

IoU : Intersection over Union

모델이 예측한 결과와 실측(Ground Truth) Box가 얼마나 정확하게 겹치는가를 나타내는 지표


$$IoU = \frac{\text{Area of Overlap}}{\text{Area of Union}}$$

IoU를 높여야 한다! 어느정도 겹쳐야 예측이 잘되었다고 할 수 있을까?

### *NMS(Non Max Suppression)*

- Object Detection 알고리즘은 Object가 있을 만한 위치에 많은 Detection을 수행하는 경향이 강함 (Object를 놓쳐서는 안되기 때문에 여러 개를 후보 군으로 준다.
- NMS는 Detected된 Object의 Bounding box 중 비슷한 위치에 있는 box를 제거하고 가장 적합한 box를 선택하는 기법



#### 수행 로직

- 1) Detected된 bounding box 별로 특정 confidence score가 threshold 이하가 되면 해당 bounding box를 제거
- 2) 가장 높은 confidence score를 가진 box 순으로 내림차순으로 정렬하고 아래 로직을 모든 box에 순차적으로 적용 -> 높은 confidence score를 가진 box와 겹치는 다른 box들을 모두 조사하여 IOU가 특정 threshold 이상인 box를 모두 제거(예 : IOU Threshold > 0.4)
- 3) 남아있는 box만 선택!

Confidence Score Threshold가 높을수록 bounding box가 많이 제거된다.

IOU Threshold가 낮을수록 많은 box가 제거된다.