

Object Detection에서의 결과 분석 관련 용어

* 네 가지 판정 경우에 대한 기호

* 맞춘 경우

TP: True Positive (ex: 실제 암을 암이라고 판정)

TN: True Negative (ex: 암이 아닌 것을 맞춘 경우)

* 틀린 경우

FP: False Positive (ex: 암이 아닌데, 암이라고 판정)

FN: False Negative (ex: 실제 암인데, 암이 아니라고 판정)

* 앞 문자는 맞췄는지 여부를 나타내고 (T: 맞춘 경우, F: 틀린 경우)

뒷 문자는 유무판정 상태를 나타냄 (P: 유, N: 무)

		판단 결과 (Prediction)	
		암이라고 판단	암이 아니라고 판단
실제 (Actual)	암	TP	FN
	암이 아님	FP	TN

(1) Precision : 찾았다고 주장한 경우에 대한 정확도

- How accurate is the predictions
- 존재한다고 또는 찾았다고 긍정적(Positive)으로 판단한 결과(답)가 얼마나 정확한가 측정.
- 어떤 Object가 존재한다고 답한 전체(맞는 경우 + 틀린 경우)에 대하여 맞춘 경우의 비율
- 1 에 가까울수록 좋음

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{\text{맞춘 답변}}{\text{전체 Positive 답변}}$$

- 존재한다고(Positive) 한 주장에 대한 신뢰도 측정의 의미
- (예) Email Spam의 경우, 스팸메일 아닌데 스팸메일이라고 판정한 경우처럼 **False Positive**에 대한 비용이 클 때 Precision이 높은게 중요하므로 중요한 평가 지표가 됨

(2) Recall : 존재하는 Object중에 총 몇 퍼센트나 찾았는지(recall)에 대한 비율

- How good you find all the positives
- 실제 Object 전체 중에서 몇 퍼센트를 찾았는지 측정.
- 어떤 Object가 존재하는 전체경우(맞는 경우 + 틀린 경우)에 대하여 맞춘 경우의 비율

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{\text{맞춘 답변}}{\text{전체 Object 수}}$$

- 실제로는 존재하는데 못 찾는 경우가 얼마나 되는지 확인하는 의미
- (예) 질병 진단에서처럼, 암인데 암이 아니라고 하거나 전염병인데 아니라고 하는 경우처럼 **False Negative**에 대한 비용이 클 때 중요한 평가 지표가 됨

(3) F1 : Precision과 Recall에 대한 균형이 필요할 때 사용

$$F1 = 2 \times \frac{Precision * Recall}{Precision + Recall}$$

예) Precision = 1, Recall = 1 일 때 F1 = 1

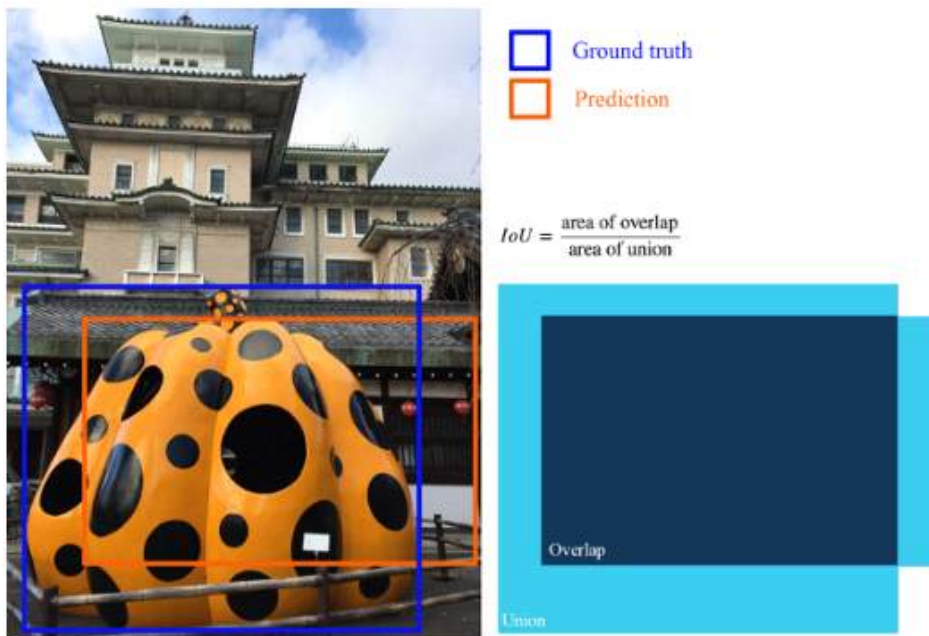
Precision = 0.5, Recall = 0.5 일 때 F1 = 0.5

Precision = 0.1, Recall = 0.9 일 때 F1 = 0.18

(4) IOU (Intersection Over Union)

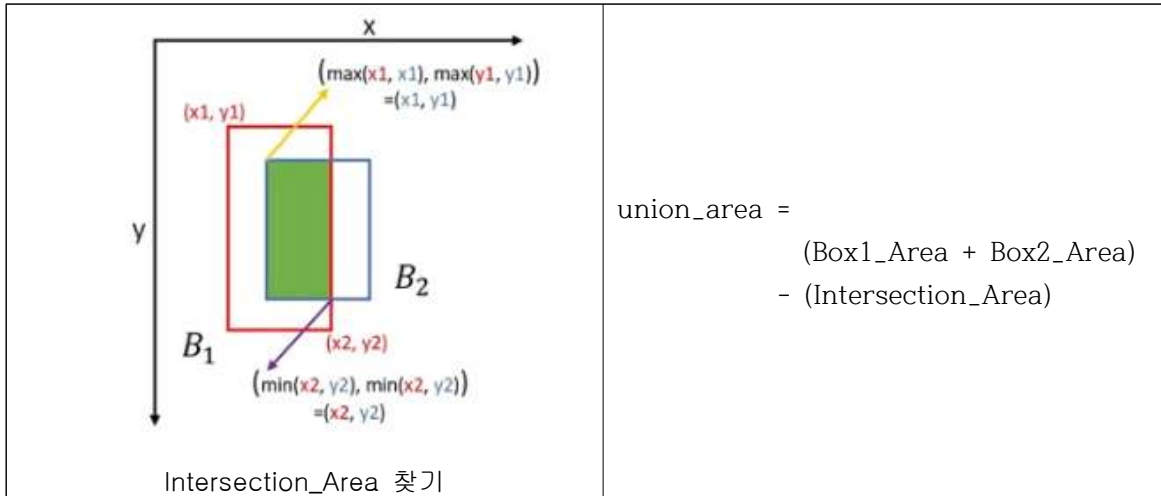
- 실제 Object의 경계영역과 판단결과 경계영역의 겹치는 정도를 측정
- Object 영역을 얼마나 정확하게 찾는지 판단
- IOU Threshold값(예 0.5)을 정하여, 이 값 이상이면 True Positive로 판단하고 이 값 이하면 False Positive 값으로 사용

$$IOU = \frac{Area\ of\ Overlap}{Area\ of\ Union}$$



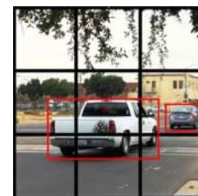
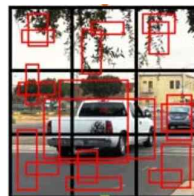
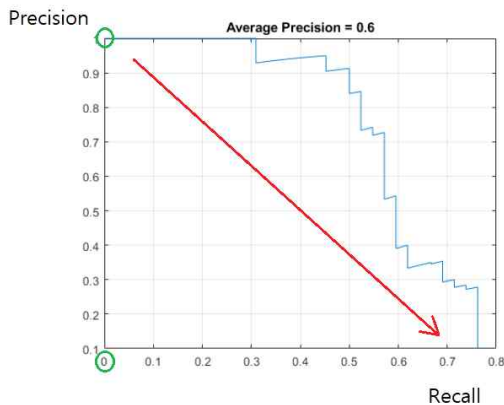
(https://medium.com/@jonathan_hui/map-mean-average-precision-for-object-detection-45c121a31173)

IOU 찾기



(5) mAP (mean Average Precision)

- Object Detection의 성능 평가 지표
- Recall 값에 따라 Precision이 반비례 하게 달라지므로
모든 Recall값에 따른 Precision 값들을 모두 고르게 고려한 값
- 2개의 Hyper Parameter 사용
 - a. **Confidence Threshold** - 탐지한 객체 인식에 대한 신뢰도로서 보통 0.5 사용
Confidence Threshold가 0.1과 같이 너무 작으면 후보 박스들이 과다 발생하고
Recall은 높아지지만 Precision은 낮아진다
Confidence Threshold가 0.99처럼 크면 후보수가 줄어들어서 Recall은 낮아지고
Precision은 높아진다
 - b. **IOU Threshold**
- Precision과 Recall로부터 계산. Confidence를 1.0에서 0으로 조금씩 줄이면서,
Recall값을 0에서 1사이에서 0.1 간격으로 11개 레벨값에 대한 Precision 값을
아래와 같은 그래프로 얻을 수 있고, 각 Recall 레벨별 Precision 값들의 평균을 구한다



[1 1 1 1 0.95 0.85 0.4 0.3 0 0 0] / 11 = 약 0.6 Confidence 小 Confidence 大

- 예: $mAP_{0.7}$ - IOU 0.7 이상인 경우를 AP로 간주
- https://medium.com/@jonathan_hui/map-mean-average-precision-for-object-detection-45c121a31173 볼 것
- <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=sogangori&logNo=221224276320> (한글)