

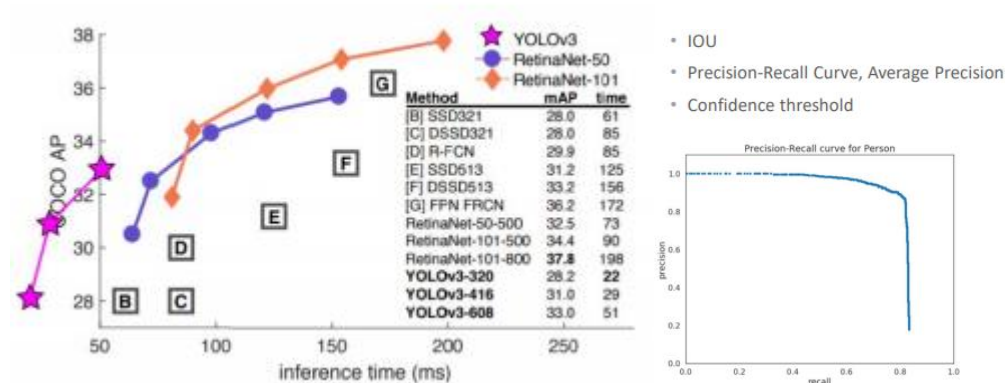
Object Detection 성능 평가 Metric mAP(mean Average Precision)의 이해

실제 Object가 Detected된 재현율(Recall)의 변화에 따른 정밀도(Precision)의 값을 평균한 성능 수치

- IOU

- Precision-Recall Curve, Average Precision

- Confidence threshold



Inference time은 짧을수록, COCO AP는 클수록 좋다.

YOLO 모델 같은 경우 비교적 적은 시간 내에 높은 성능(AP)을 보인다.

정밀도(Precision) : 참이라고 예측한 것 중에 실제로 참인 것의 비율 ( $TP / (TP + FP)$ )

재현율(Recall) : 실제로 맞는 것중에 참이라고 예측과 일치하는 것의 비율 ( $TP / (TP + FN)$ )

암 진단, 금융 사기 판별 등에는 재현율(Recall)이 중요 -> Positive를 Negative로 판단하면 문제있는 것은 재현율이 중요

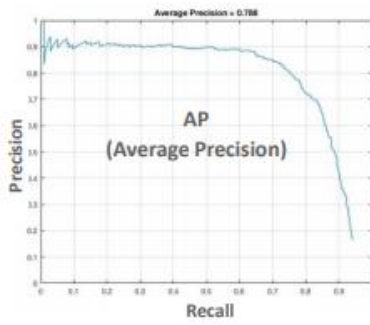
스팸 메일 등에는 정밀도(Precision)이 중요 -> Negative를 Positive로 판단하면 문제있는 것은 정밀도가 중요

PASCAL VOC Challenge에서는 IOU가 0.5 이상이면 예측 성공으로 인정

COCO Challenge에서는 여러 개의 IOU 기준을 변경해가면서 예측 성공을 적용

Confidence 임계값이 낮을수록 더 많은 예측 bbox(bounding box)를 만들게 되어 정밀도는 낮아지고 재현율은 높아진다.

Confidence 임계값이 높을수록 더 적은 예측 bbox(bounding box)를 만들게 되어 정밀도는 높아지고 재현율은 낮아진다.



Confidence: 0.9

confidence	정확?	Precision	Recall
0.9	True	1.0	0.2

Confidence: 0.8

confidence	정확?	Precision	Recall
0.9	True	1.0	0.2
0.8	True	1.0	0.4

Confidence: 0.7

confidence	정확?	Precision	Recall
0.9	True	1.0	0.2
0.8	True	1.0	0.4
0.7	False	0.67	0.4

Confidence: 0.6

confidence	정확?	Precision	Recall
0.9	True	1.0	0.2
0.8	True	1.0	0.4
0.7	False	0.67	0.4
0.6	False	0.5	0.4

Precision = 1/1, Recall = 1/5



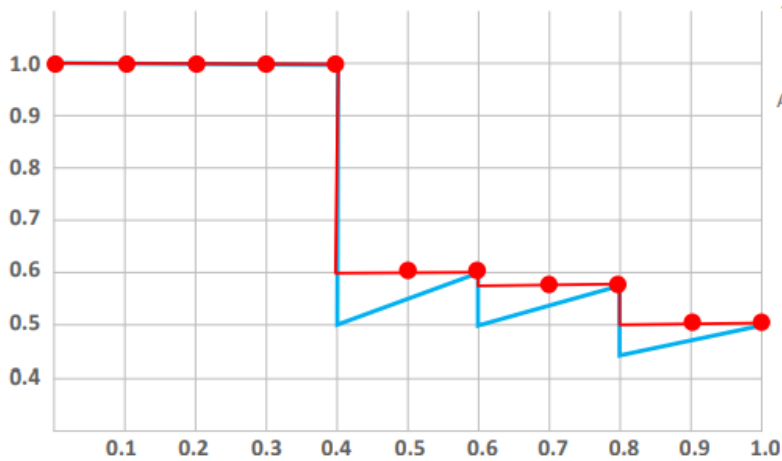
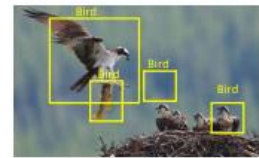
Precision = 2/2, Recall = 2/5



Precision = 2/3, Recall = 2/5



Precision = 2/4, Recall = 2/5



개별 11개(0.0 ~ 1.0 까지) Recall 포인트  
별로 최대 Precision의 평균 값을 구함

$$\begin{aligned}
 AP &= \frac{1}{11} \times (mP(r=0) + mP(r=0.1) + \dots + mP(r=1)) \\
 &= \frac{1}{11} \times (1.0 + 1.0 + 1.0 + 1.0 + 1.0 + \\
 &\quad 0.6 + 0.6 + 0.57 + 0.57 + 0.5 + 0.5) \\
 &= \frac{1}{11} \times (5 \times 1.0 + 0.6 \times 2 + 0.57 \times 2 + 0.5 \times 2) \\
 &= 0.758
 \end{aligned}$$

AP는 한 개 오브젝트에 대한 성능 수치

mAP는 여러 오브젝트의 AP를 평균한 값

## COCO Challenge에서의 mAP

- 예측 성공을 위한 IOU를 0.5 이상으로 고정한 PASCAL VOC와 달리 COCO Challenge는 IOU를 다양한 범위로 설정하여 예측 성공 기준을 정함

- IOU를 0.5부터 0.05씩 값을 증가시켜 0.95까지 해당하는 IOU 별로 mAP를 계산
- 크기의 유형(대/중/소)에 따른 mAP도 측정

