# Object Detection YOLO model

#### CONTENTS

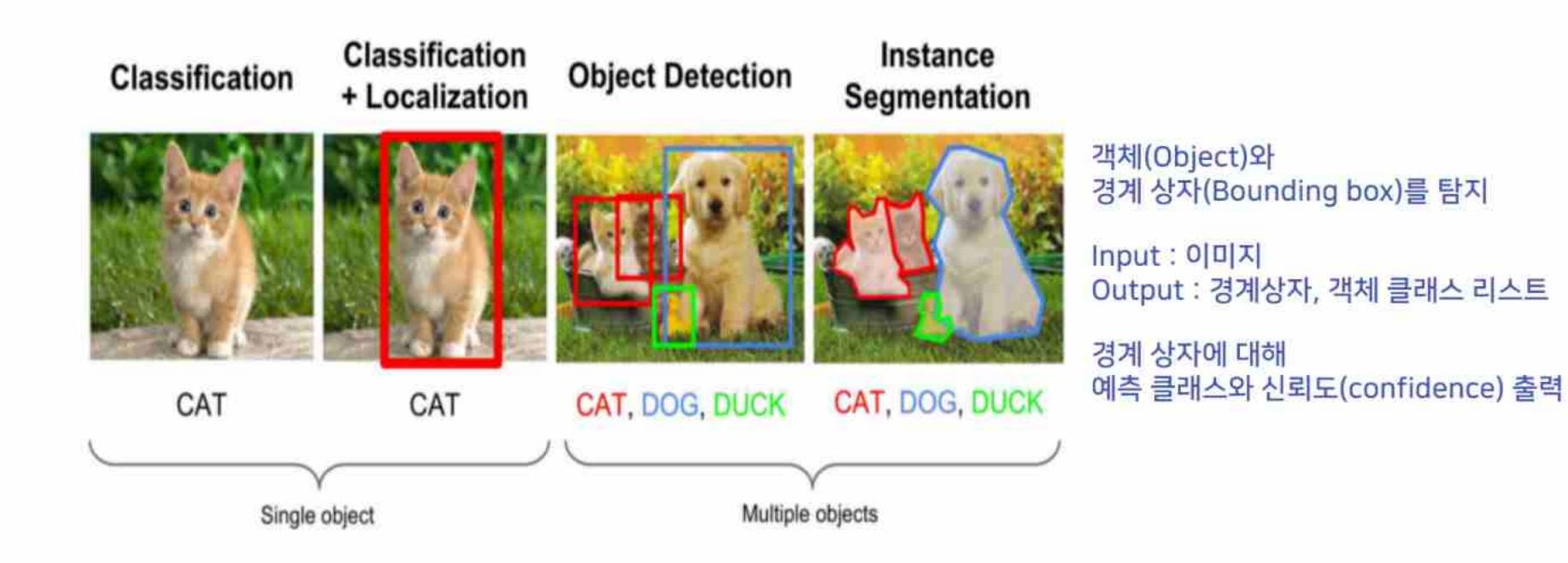
- Object Detection
- YOLO model
- YOLO 실습

# Object Detection이란?

카메라나 센서를 이용해 자동차, 사람, 동물, 물건 등을 검출



# Object Detection이란?



# Object Detection 활용



1. 자율주행

카메라를 통해 보이는 객체가 무엇인지 분별 자동차의 '눈'



2. 군사목적

군사적 목적(공격/방어) 시스템 구축을 위한 연구



3. 스포츠분야

경기가 지속될수록 선수 컨디션 / 기술에 대한 전술패턴 분석에 용이

# Object Detection 활용



4. 제조업 품질 관리

정품 / 비품 학습 → 비품 관리 컨베이어벨트 → 물품 추적, 계수

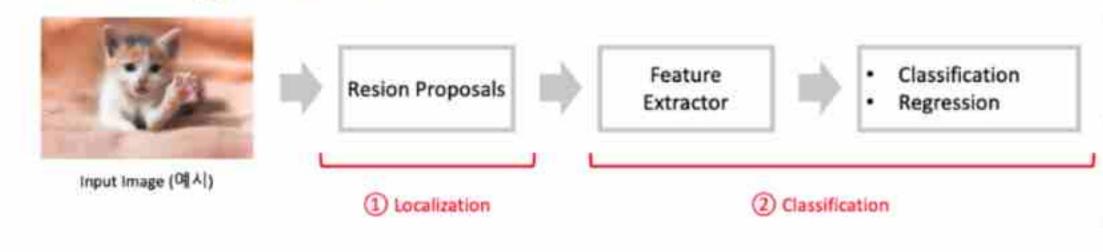


5. 지능형CCTV 이상행동 감지

사람 인식 → 이상행동 감지 (폭행, 침입, 화재 등)

# Object Detection 알고리즘

#### 2-Stage 방식



- \* Localization과 Classification 문제를 순차적으로 해결
- \* Input Image ▶ 물체가 있을법한 위치 탐색 ▶ 각 위치에 대해 Feature 추출, Class 분류
- \* R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN

#### 1-Stage 방식



Input Image (예시)

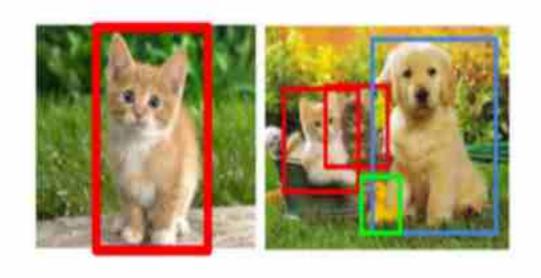
- Feature Extractor
- Classification
  - Regression
- \* Localization과 Classification 문제를 한번에 해결
- \* 2-Stage 보다 속도▲, 정확도▼
- \* YOLO (최근 나온 v4, v5는 정확도도 많이 개선)

# **Object Detection History**

```
MR-CNN → DeepBox → AttentionNet →
 R-CNN → OverFeat → MultiBox →
                                       SPP-Net
                                                       ICCV 15
                          CVPR' 14
                                         ECCV 14
                                                                     ICCV 15
                                                                                     ICCV 15
             ICLR: 14
  2013.11
Fast R-CNN → DeepProposal → Faster R-CNN → OHEM → YOLO v1 → G-CNN → AZNet →
                                                                                       CVPR: 16
                                                                CVPR' 16
                                                     CVPR' 16
   ICCV" 15
                     ICCV 15
                            HyperNet → CRAFT → MultiPathNet(MPN) →
                                                                                     GBDNet →
Inside-OutsideNet(ION) →
                                                                           ECCV 16
                                                                                       ECCV 16
                                                          BMVC" 16
         CVPR 16
                              CVPR' 16
     → MS-CNN → R-FCN → PVANET → DeepID-Net → NoC → DSSD →
                                                                          TDM →
                                                                                     YOLO v2 -
                                                                           CVPR 17
                                                                                       CVPR' 17
         ECCV 16
                                         DCN → DeNet → CoupleNet → RetinaNet → DSOD →
Feature Pyramid Net(FPN) -
                                                                             ICCV 17
                                                                                         ICCV" 17
                                                               ECCV 17
                                        KCV 17
                                                   ICCV' 17
                               CVPR' 17
          CVPR: 17
                                                 STDN → RefineDet → MLKP → Relation-Net →
                 SMN - YOLO v3
                                                                                     CVPR' 18
                                       CVPR: 15
                                                  CVPR' 18
                                                             CVPR' 18
                                                                         CVPR 18
   ICCV 17
                 HCCV 17
                             arXiv 18
                                                       Pelee → HKRM → R-DAD →
                                                                                     M2Det ···
Cascade R-CNN → RFBNet → CornerNet → PFPNet →
                                                                                       AAAI' 19
                                                                           AAAF 19
                                                                 NIPS' 18
                    ECCV 18
                                ECCV: 1B
                                              ECCV 18
     CVPR 1#
```

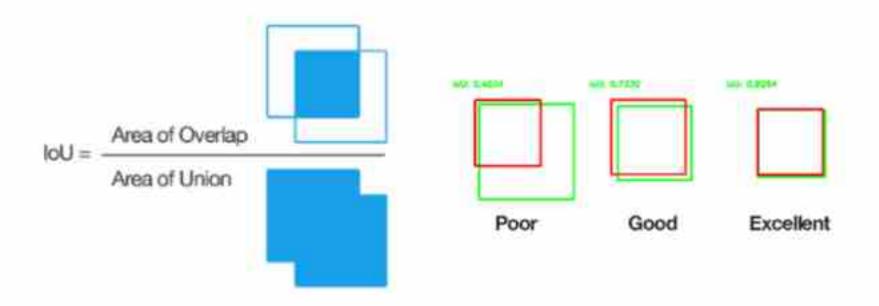
https://www.gopichandrakesan.com/day-89-consolidated-list-or-one-stop-shop-for-research-papers-on-deep-learning-object-detection/

# Object Detection 관련 용어



**Bounding Box** 

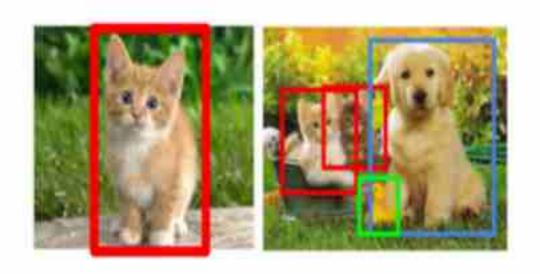
이미지에서 하나의 객체 전체를 포함하는 가장 작은 직사각형



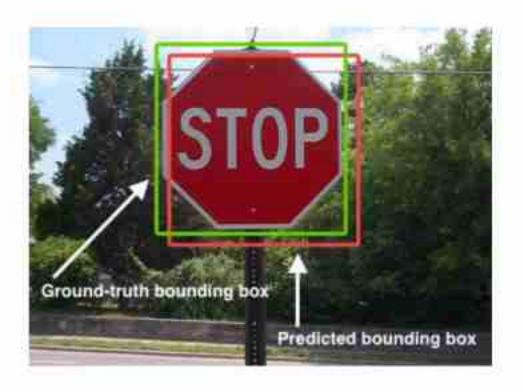
#### IoU

Intersection Over Union 실측값과 예측값이 얼마나 겹치는지

# Object Detection 관련 용어

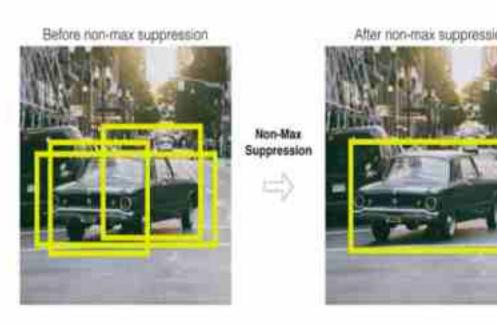


Bounding Box 하나의 객체 전체를 포함하는 가장 작은 직사각형



loU가 높을수록 잘 예측 동일하게 검출했다면 loU = 1

loU



NMS

동일한 객체를 가르키는 여러개의 bBox를 제거

### 모델 성능 평가 AP(Average Precision) & mAP(mean Average Precision)

Precision (정밀도): 모든 검출 결과 중 옳게 검출한 것

Recall (재현율): 검출해내야 하는 물체들 중 제대로 검출한 것

$$\frac{TP}{TP + FP} = \frac{TP}{TP + FN}$$

모델 성능이 좋으려면 Precision과 Recall 모두 높아야 한다.

#### Dataset

Pascal VOS Data

COCO Dataset

# 인공 신경망 모델 추이

자율주행 자동차 등에 활용되면서 정확도(mAP) + 신속성(FPS)도 중요

RCNN 계열은 2-stage로 정확성은 있으나 신속성이 떨어짐

최근에는 일정 수준 mAP를 유지하면서 FPS를 높이는 신경망 개발

► YOLO, SSD

#### YOLO

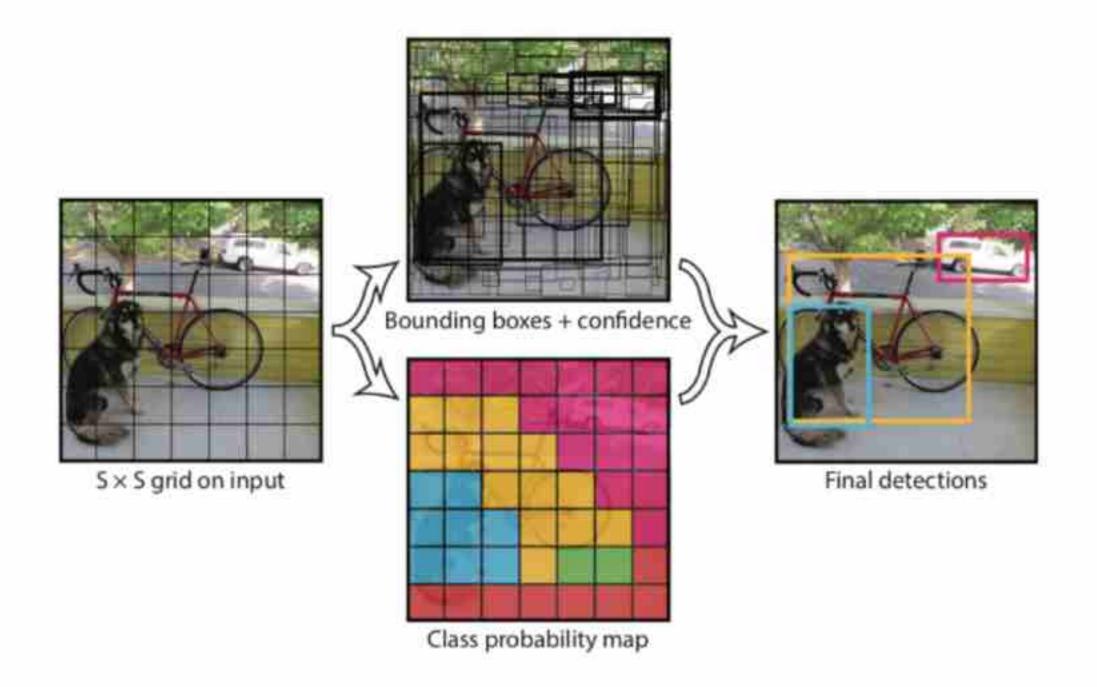
You Only Look Once 한 번보고 처리

가장 빠른 객체 검출 알고리즘 중 하나

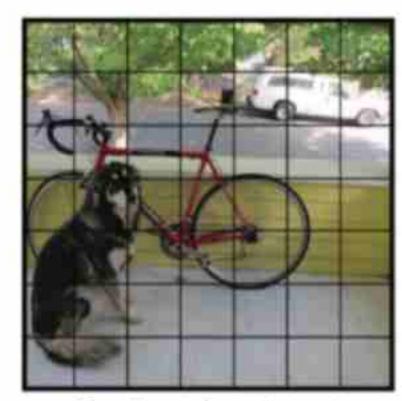
Bounding Box Coordinate과 Classification을 동시에 실행하는 통합인식(Unified Detection) 구현

#### YOLO

- 1. 이미지를 S\*S개 Grid로 분할
- 2. 이미지 전체를 신경망에 넣고 특징 추출을 통해 Prediction Tensor 생성
- 3. Grid 별 예측 정보를 바탕으로 Bounding Box Coodinate, Classification 수행



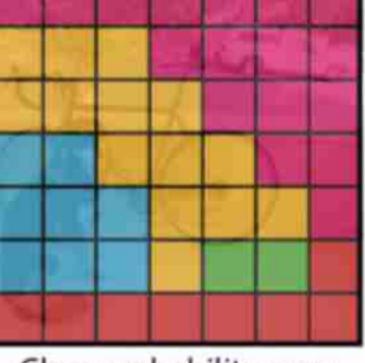
#### YOLO



 $5 \times 5$  grid on input

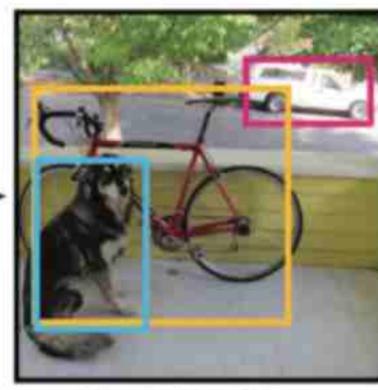


Bounding boxes + confidence



Class probability map

Grid 별 Bounding Box 정보, Confidence Score, Classification Class 확률 포함



Final detections

Prediction Tensor 파라미터 개수 = (S\*S\*(B\*5+C))

\*S: grid 개수

\* B: bounding box 개수

#### Darknet pjreddie.com/darknet/

▶ YOLO의 원코드(PyTorch model)

Darknet은 신경망 프레임워크 오픈소스

C 언어와 CUDA로 작성됨

설치가 쉽고, CPU와 GPU를 지원

# 실습

#### REF

모두의 딥러닝

케라스 창시자에게 배우는 딥러닝

YOLO(You Only Look Once) Object Detection 모델

https://techblog-history-younghunjo1.tistory.com/186

object detection with yolo

https://uiandwe.tistory.com/1337

객체 탐지 Object Detection - YOLO의 모든것

https://youtu.be/fdWx3QV5n44

# Thank You