

인공지능은 물체를 어떻게 이해할까?

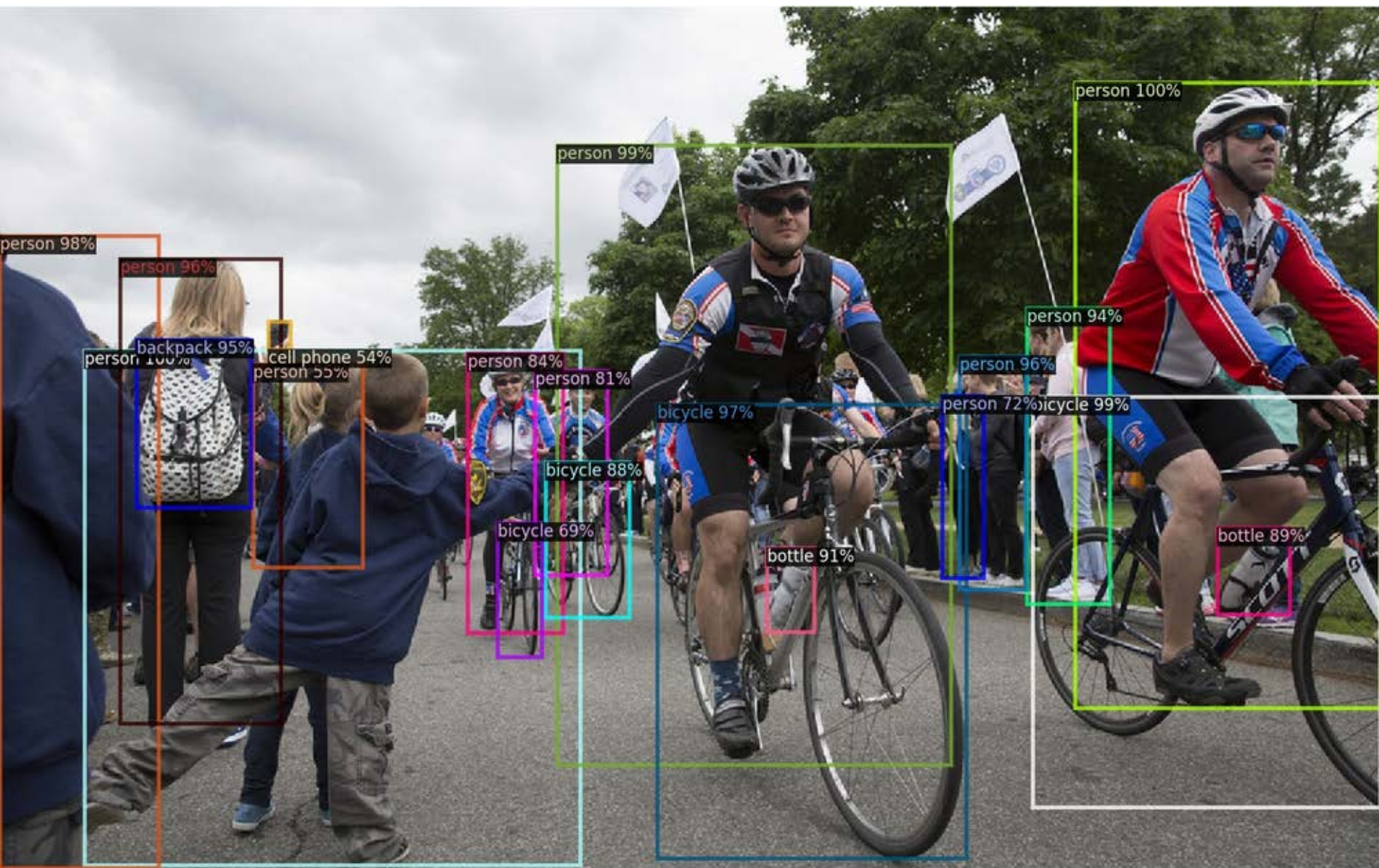
소주제 1: 물체 탐지 원리

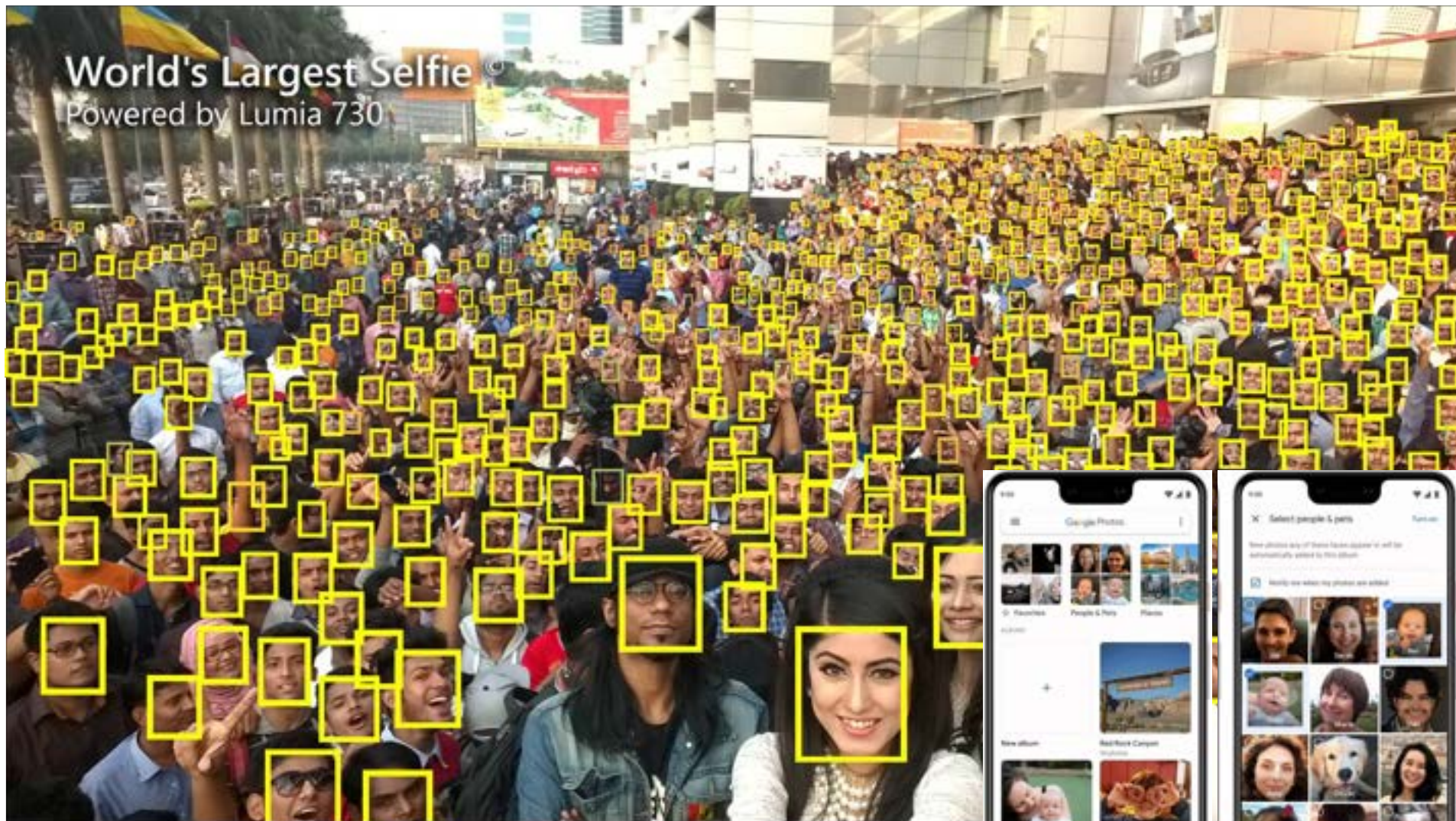
김현우 (hyunwoojkim@korea.ac.kr)

(정보대학 컴퓨터학과 기계학습 및 비전 연구실)

인공지능은 물체를 어떻게 이해할까?

- 소주제 1: 물체 탐지 원리
- 소주제 2: 물체 탐지 기법
- 소주제 3: 물체간 관계 추론

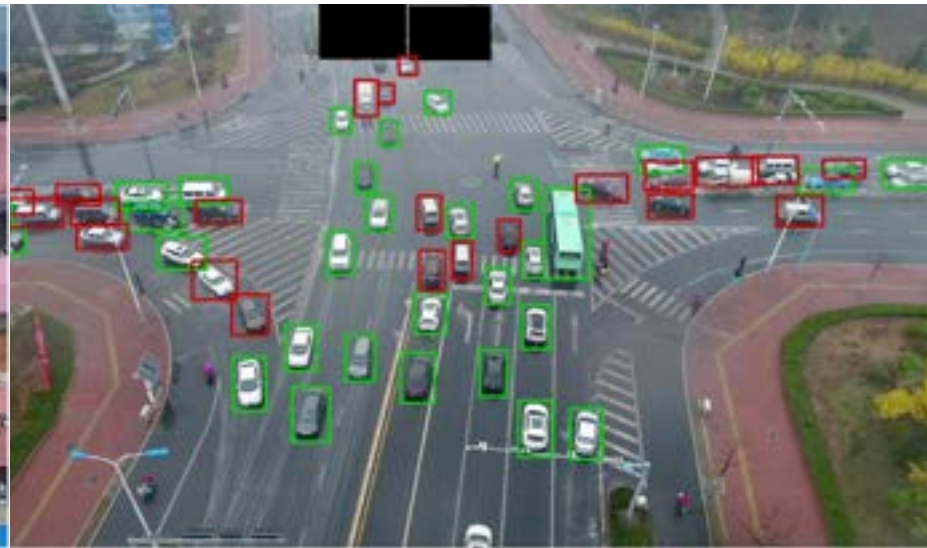




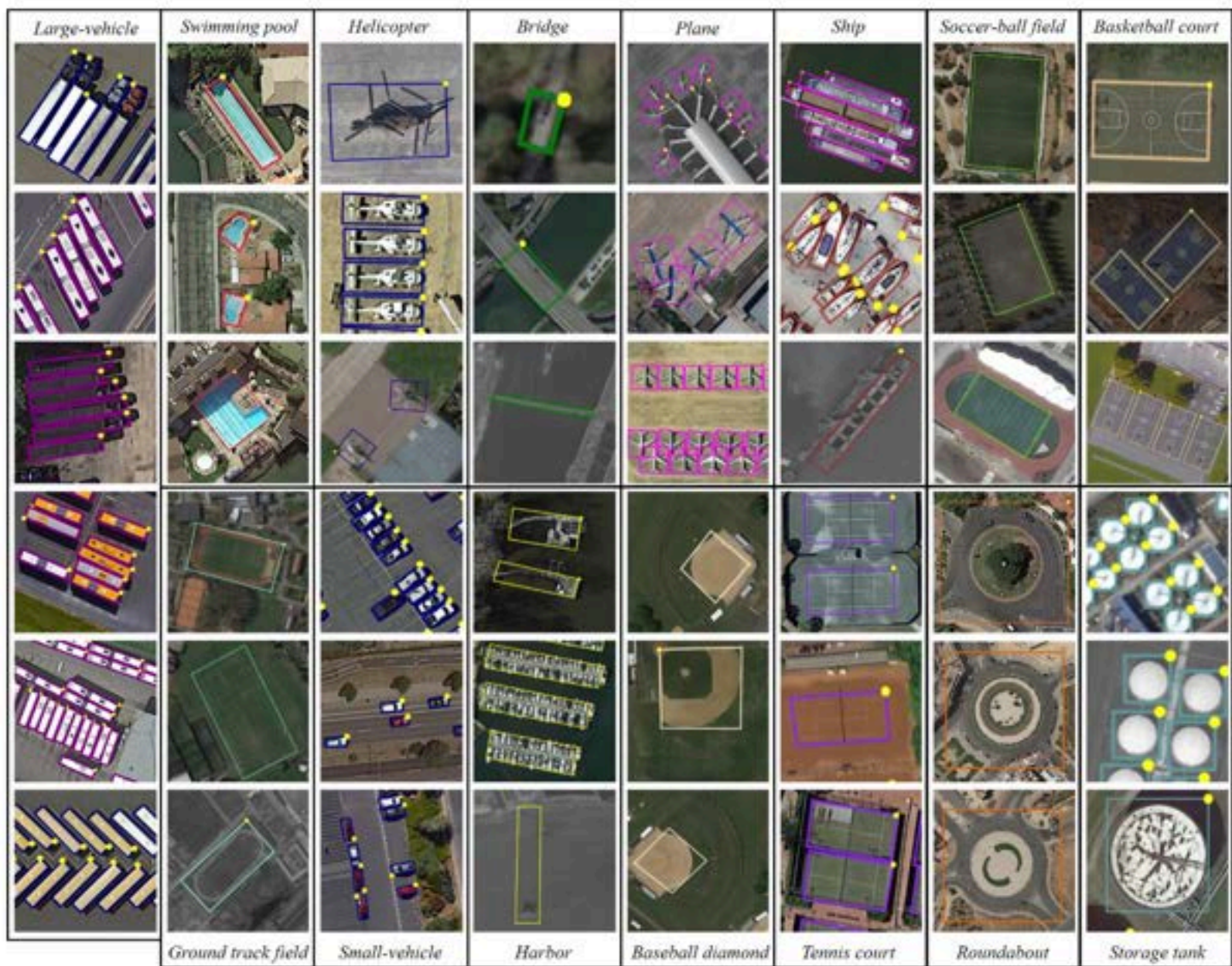
Hu, Peiyun, and Deva Ramanan. "Finding tiny faces." *CVPR* 2017.

Smart Home & Fashion



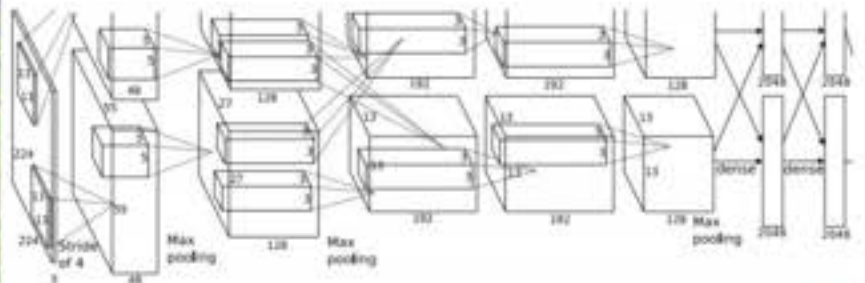
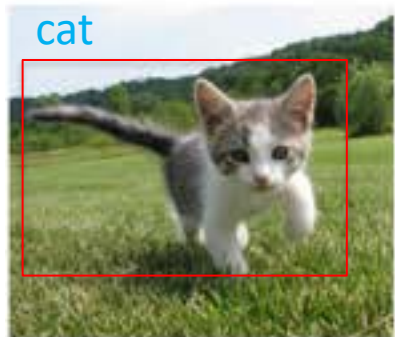


Wu, Zhenyu, et al. ICCV 2019



DOTA: A Large-scale Dataset for Object Detection in Aerial Images

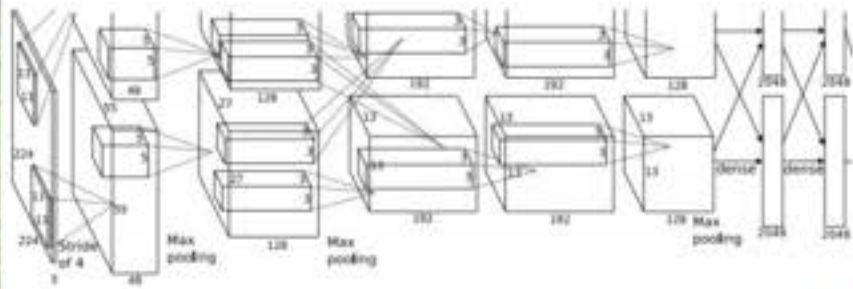
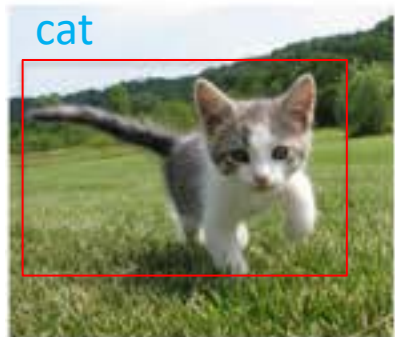
물체 탐지=위치 추정 + 분류



위치추정: localization
(x,y,w,h)

분류: classification
고양이

물체 탐지=위치 추정 + 분류



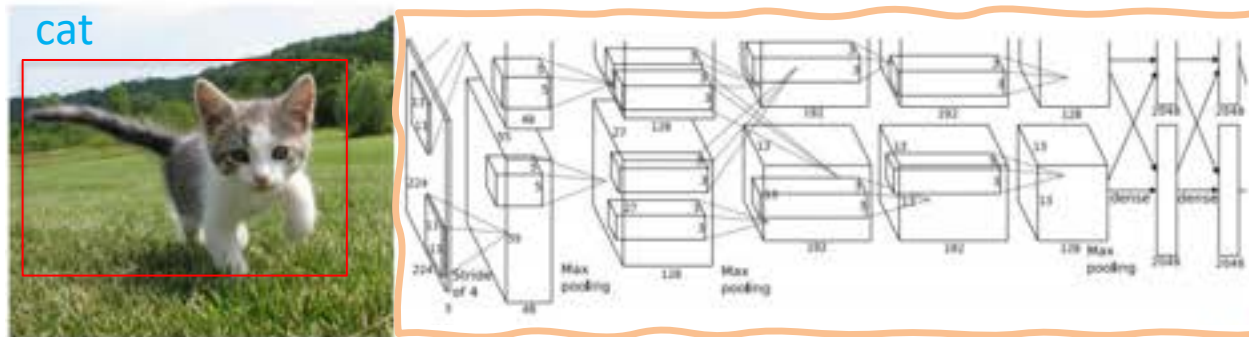
다중 태스크 학습
다중 손실 함수

위치추정: localization
(x,y,w,h)
L2 손실함수

+

분류: classification
고양이
softmax 손실함수

물체 탐지: 사전학습 (Pre-training)



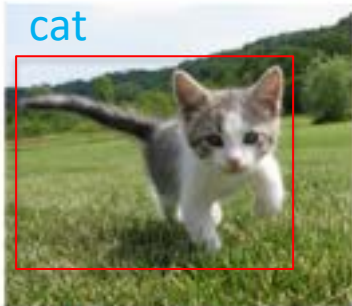
기저 네트워크 (Base Network): 특성값 추출
사전 학습 (Pre-training): ImageNet

위치추정: localization
(x,y,w,h)
L2 손실함수

+

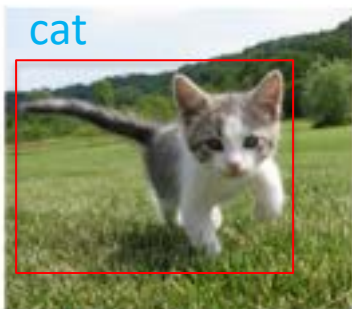
분류: classification
고양이
softmax 손실함수

물체 탐지: 다수 물체 탐지 ?



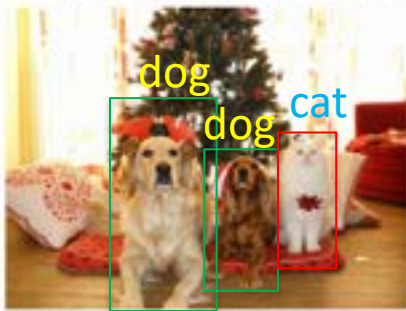
Cat: (x, y, w, h)

물체 탐지: 다수 물체 탐지 ?



Cat: (x, y, w, h)

20 클래스 + 4개 위치정보 = 24 숫자

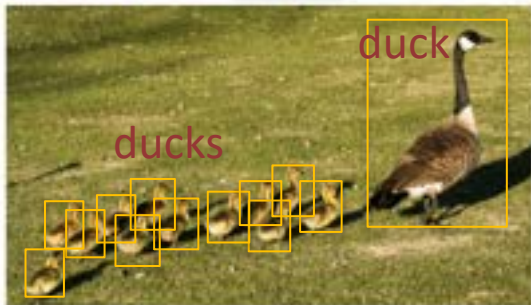


Dog: (x, y, w, h)

Dog: (x, y, w, h)

Cat : (x, y, w, h)

24 숫자 x 3



Duck : (x, y, w, h)

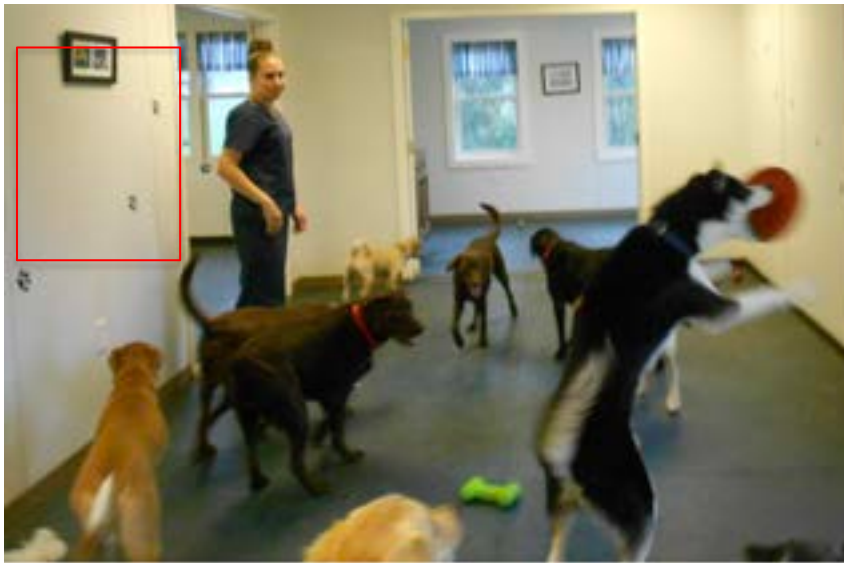
Duck : (x, y, w, h)

Duck : (x, y, w, h)

...

24 숫자 x ?

물체 탐지: 다수 물체 탐지 ?



Background : Yes

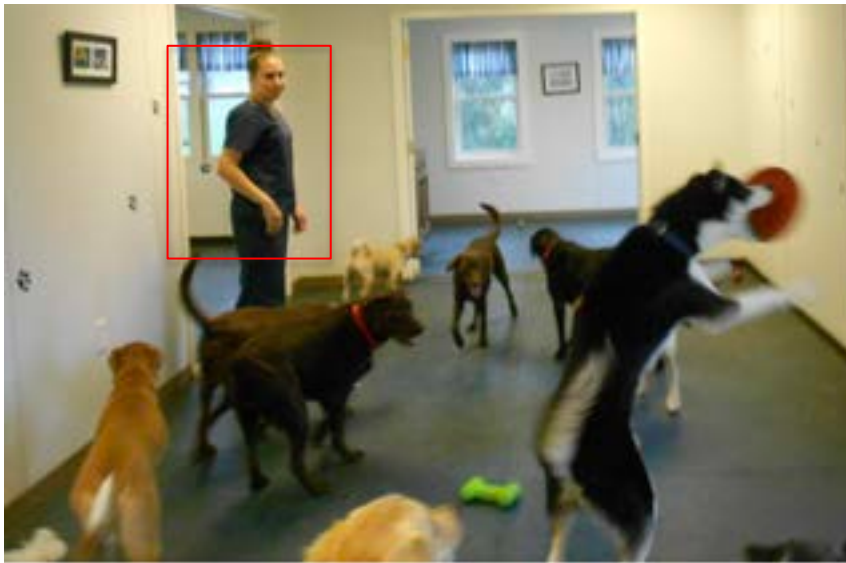
Dog : No

Frisbee : No

Person : No

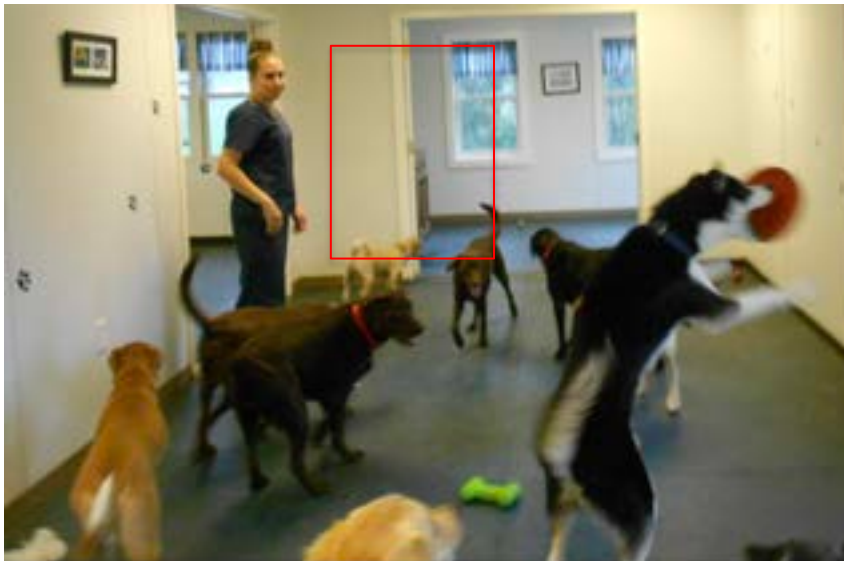
...

물체 탐지: 다수 물체 탐지 ?



Background : No
Dog : No
Frisbee : No
Person : Yes
...

물체 탐지: 다수 물체 탐지 ?



Background : Yes
Dog : No
Frisbee : No
Person : No
...

물체 탐지: 다수 물체 탐지 ?



Background : No

Dog : Yes

Frisbee : No

Person : No

...

물체 탐지: 다수 물체 탐지 ?



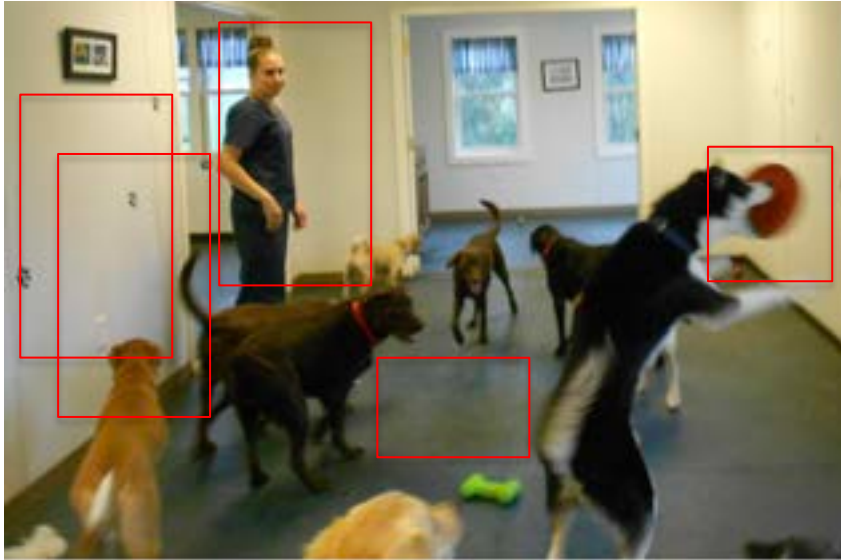
Background : No
Dog : No
Frisbee : Yes
Person : No
...

물체 탐지: 다수 물체 탐지 ?



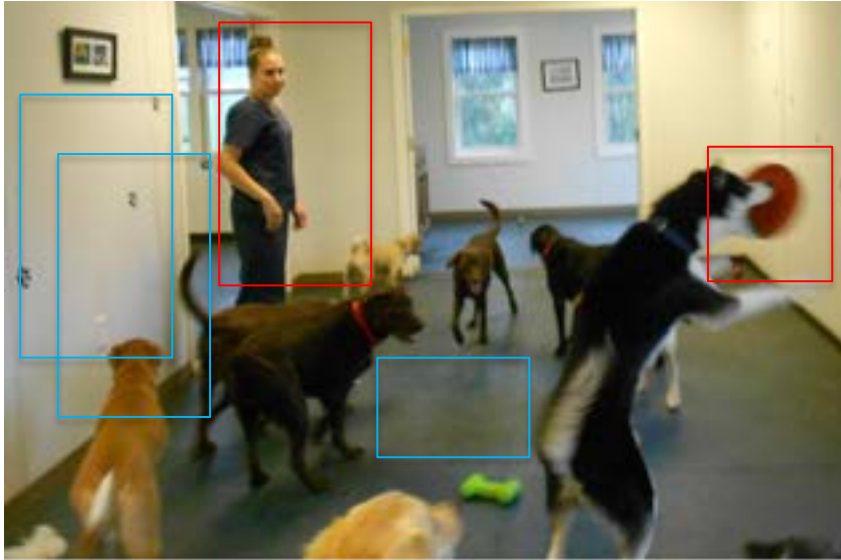
- 다양한 모양의 후보가 필요
- 너무 많은 후보 상자
(bounding box or anchor box)
- 비효율적 검색

선택적 검색 (Selective Search)



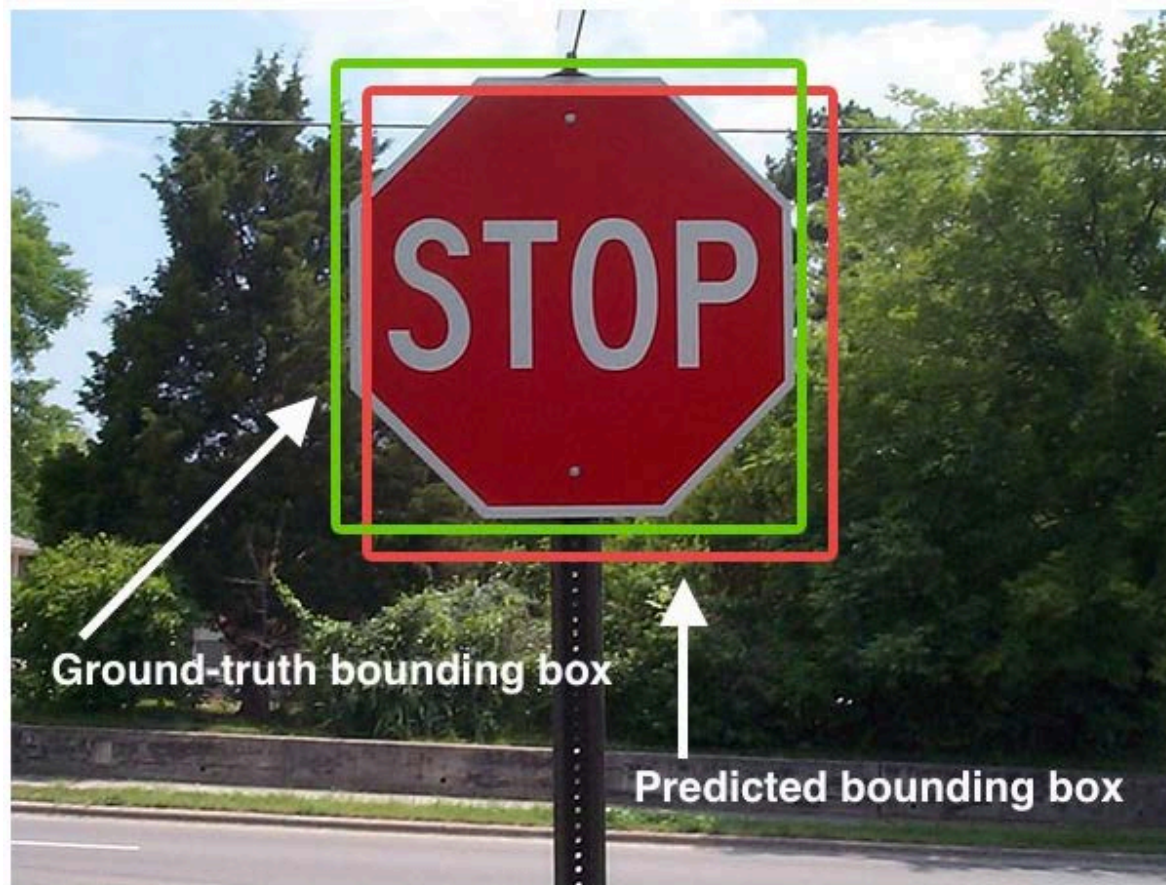
- 물체 유무 우선 판별

선택적 검색 (Selective Search)



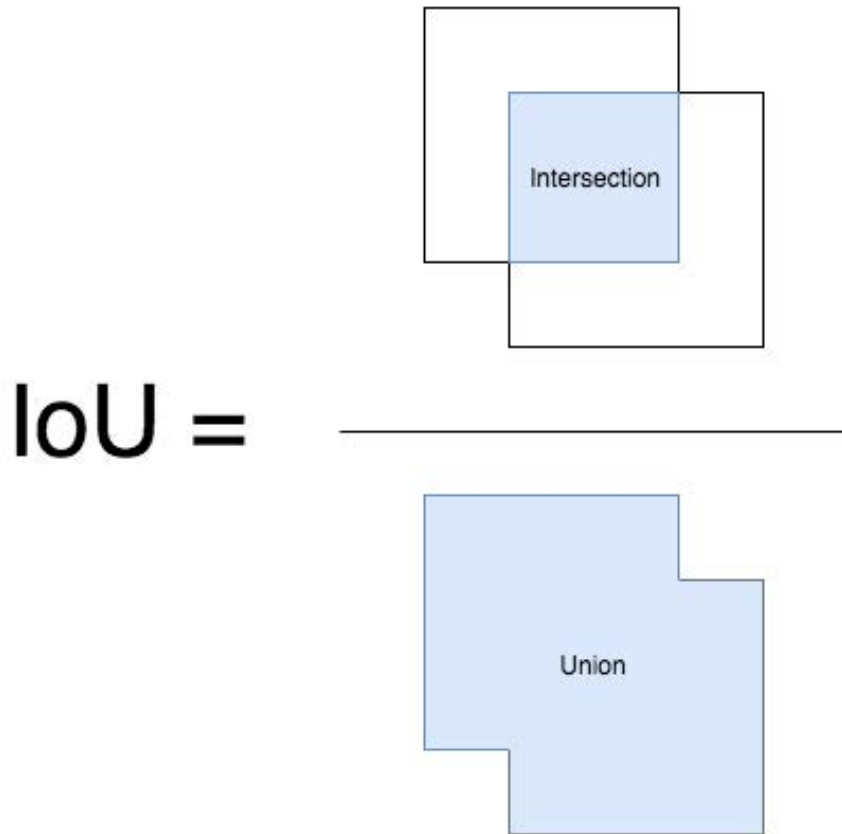
- 물체 유무 우선 판별
- 물체 있는 박스만 다시 정밀 분석.

중복 정도 평가/정확도 측정

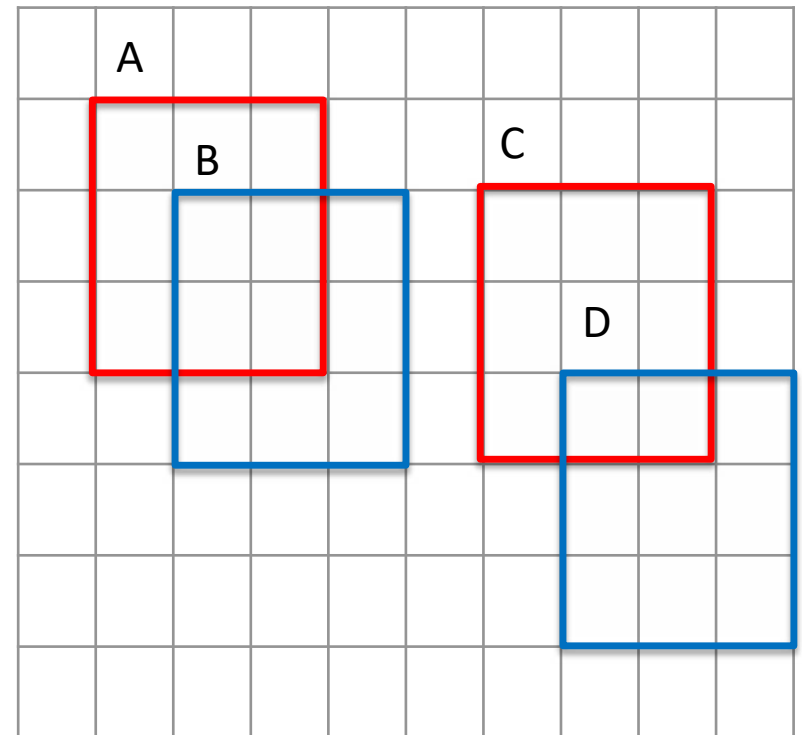


<https://towardsdatascience.com/pedestrian-detection-using-non-maximum-suppression-b55b89cefc6>

교집합/합집합 (IoU)



Intersection over Union



$$\text{IoU}(A,B) = 4/14$$

$$\text{IoU}(C,D) = 2/16$$

<https://towardsdatascience.com/non-maximum-suppression-nms-93ce178e177c>

중복 탐지 결과 제거

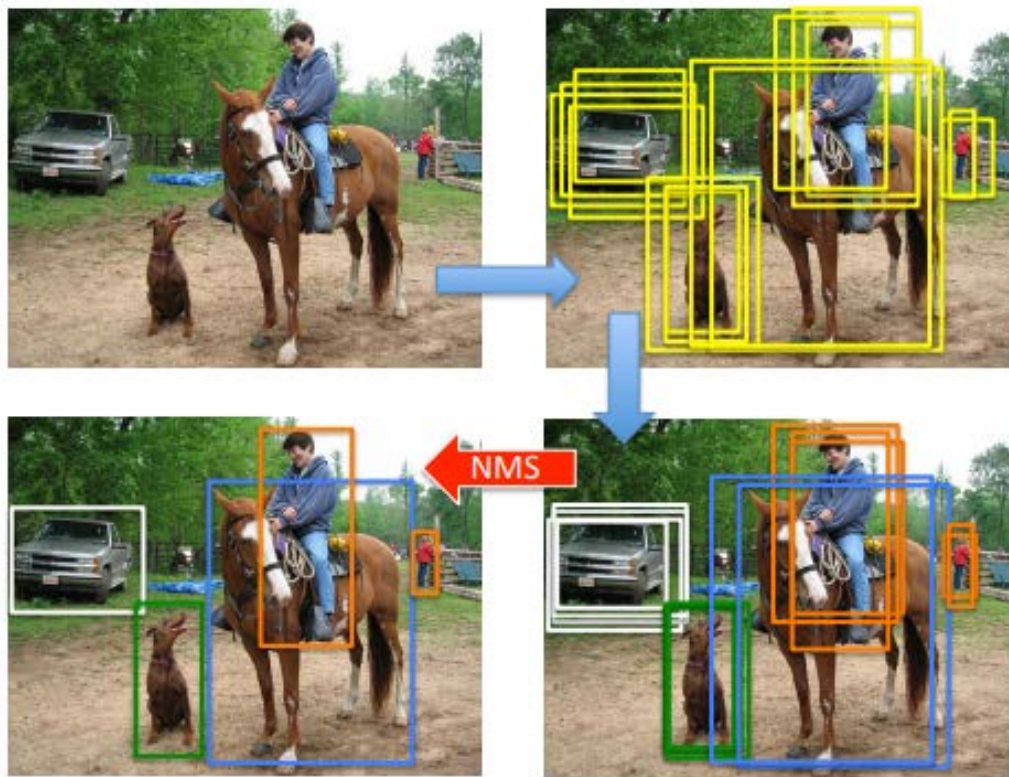
NMS (non-maximum suppression)



<https://towardsdatascience.com/non-maximum-suppression-nms-93ce178e177c>

중복탐지제거

NMS (non-maximum suppression)



- 가장 확신이 높은 탐지 결과 순으로 정렬
- 심각하게 겹친 같은 클래스 탐지 결과 삭제

소주제 1: 물체 탐지 원리 요약

- 물체 탐지 = 위치 추정 (x, y, w, h) + 분류
- 다중태스크 학습, 다중 손실함수
- ImageNet 등에 사전 학습된 기저네트워크 사용
- 후보 박스 (bounding box)
- 선택적 검색: 물체 있는 bounding box 탐지
- IoU (Intersection over Union)를 통한 중복 정도 측정/정확도 측정
- NMS (Non-maximum Suppression) 중복탐지결과 제거