

TEAM A.I.D

반려동물 행태분석을 통한 홈케어 CCTV

휴먼지능정보공학과 201810818 최종원
휴먼지능정보공학과 201810792 이민호
휴먼지능정보공학과 201810795 이정곤

지도교수 : 유지연 교수님

목차

주제 및
개발 필요성

사용 기술
Flow Chart

사업화 전략

Chapter 01

Chapter 02

Chapter 03

Chapter 04

Chapter 05

관련 기업 조사

향후 발전계획

개발 필요성



위험성

개발 필요성

설문조사

먼저 설문조사 참여자 여러분께 감사드립니다. 이 조사는 상명대학교 22학년도 1학기 심층학습 강의 프로젝트 관련 조사입니다. 프로젝트 주제는 '반려동물 행태분석을 통한 스마트 홈케어(이하 홈케어) CCTV 이미지'이며, 여러분이 보내주신 소중한 의견과 평가는 자료조사와 프로젝트 발전에 큰 밀거름이 됩니다. 해당 설문조사 답변은 프로젝트가 진행된 이후, 즉시 파기하여 조사 이외의 목적으로 사용되지 않음을 알려드립니다.

성별		나이	

▣ 해당란에 표시(V) 해주십시오. 예, 아니오 답변은 '예'는 매우 만족, '아니오'는 매우 미흡에 표시 해주십시오.

구분	설문조사 항목	매우만족	만족	보통	미흡	매우미흡
1	반려동물과 같이 생활하고 있습니까?					
2	사용하시는 홈케어 제품이 있습니까?					
3	제품에 월마다 얼마씩 지불하고 있습니까?					
4	지불하고 있는 금액이 적당하고 생각하십니까?					
5	홈케어 제품을 어떤 방식으로 사용하십니까?					
6	제품에 불편함을 느끼고 있습니까?					
7	반려동물의 행태를 분석하여 문제가 있을 때, 사용자에게 알람이 가는 CCTV가 있다면 추가로 이용하실 생각이 있으십니까?					

설문조사 항목의 의미

1. 반려동물과의 생활 유무
2. 스마트 홈케어 제품 사용 유무
- 3~4. 제품 금액 만족도 확인
5. 제품의 용도, 사용 방식 확인
6. 제품 사용시 불편함 확인
7. 개발 제품에 관한 관심 확인

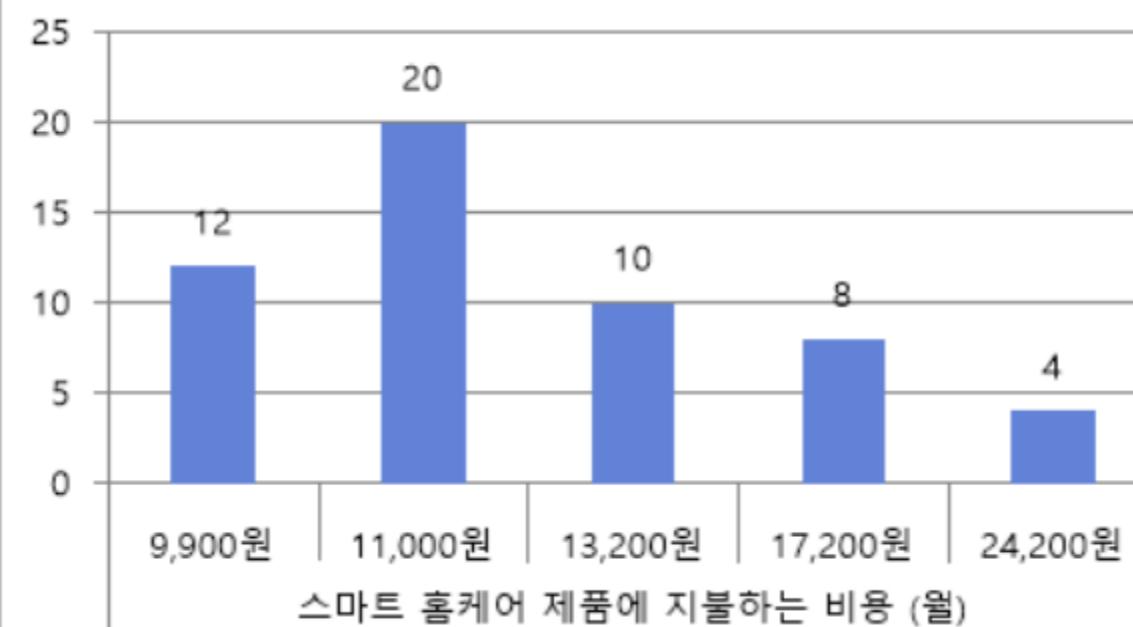
설문조사 표본 80명

성별 비율
여자 : 남자 = 50 : 30

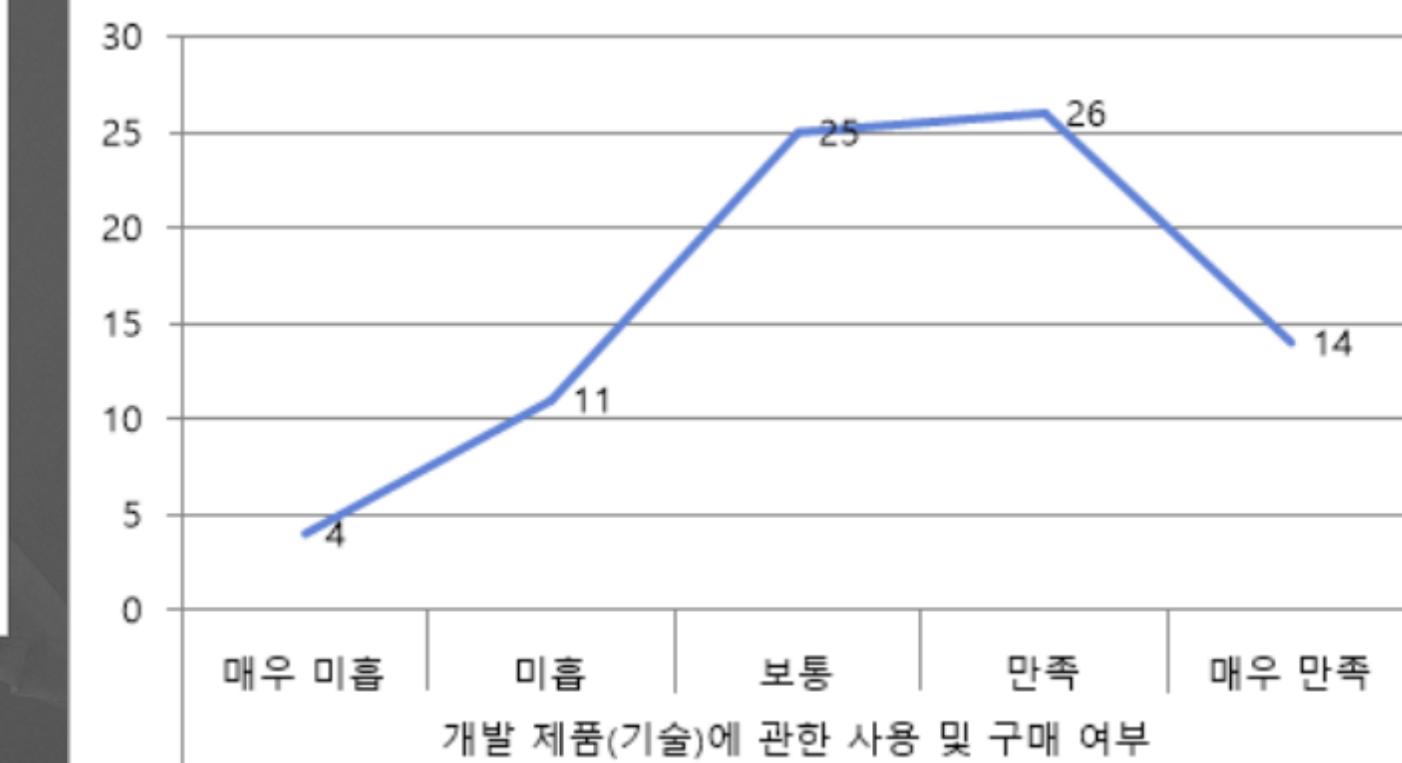
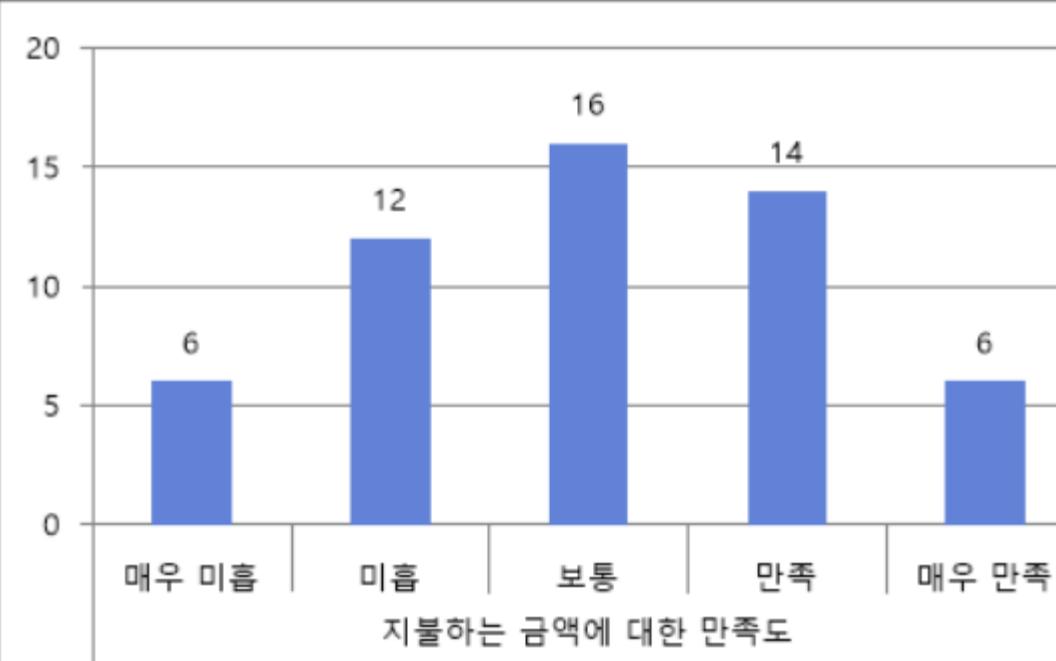
나이
20대 : 39명, 30대 : 15명,
50대 : 36명

개발 필요성

반려동물과 생활 유무

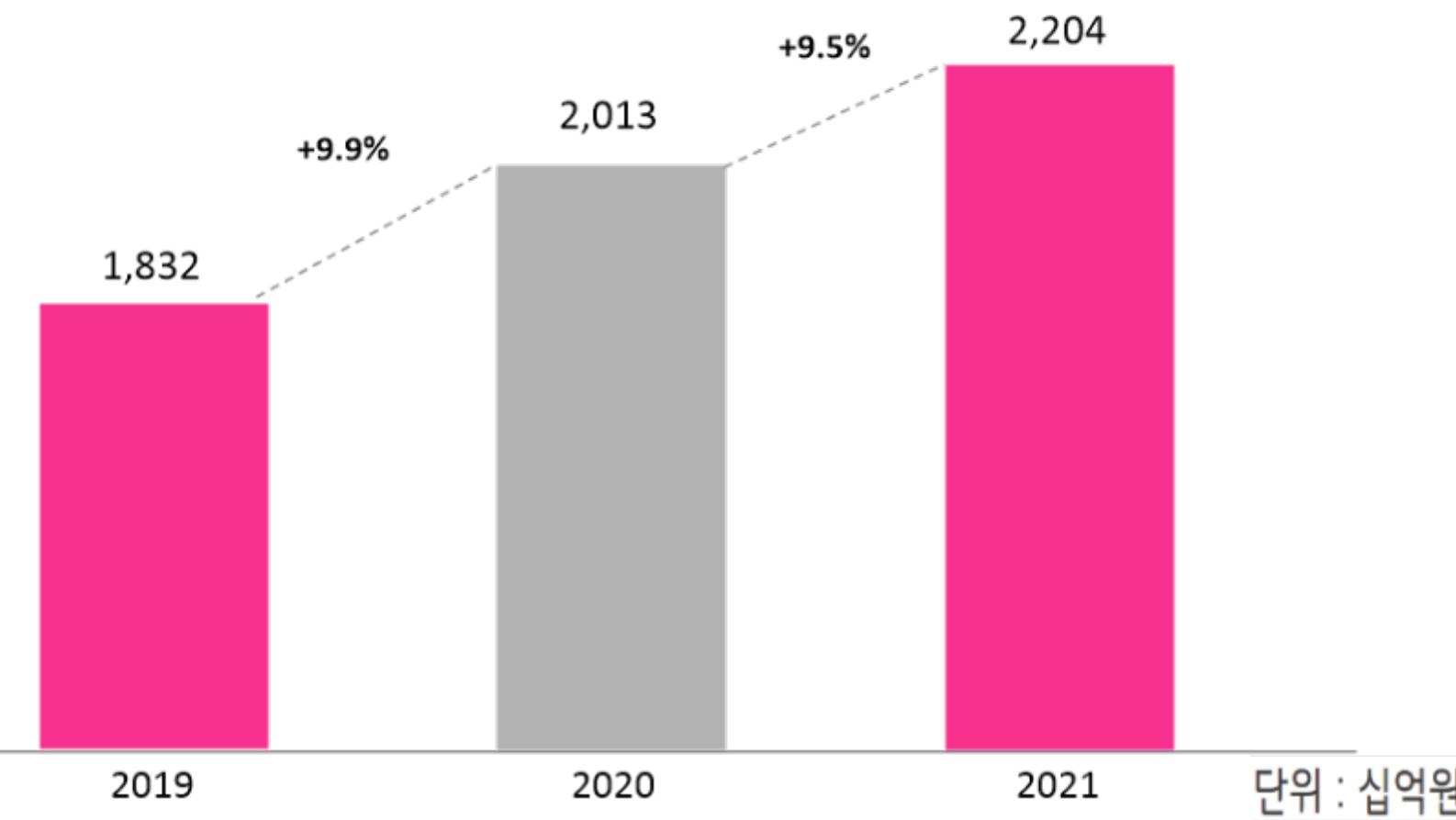


스마트 홈케어 제품 사용 여부



개발 필요성

스마트홈 수익

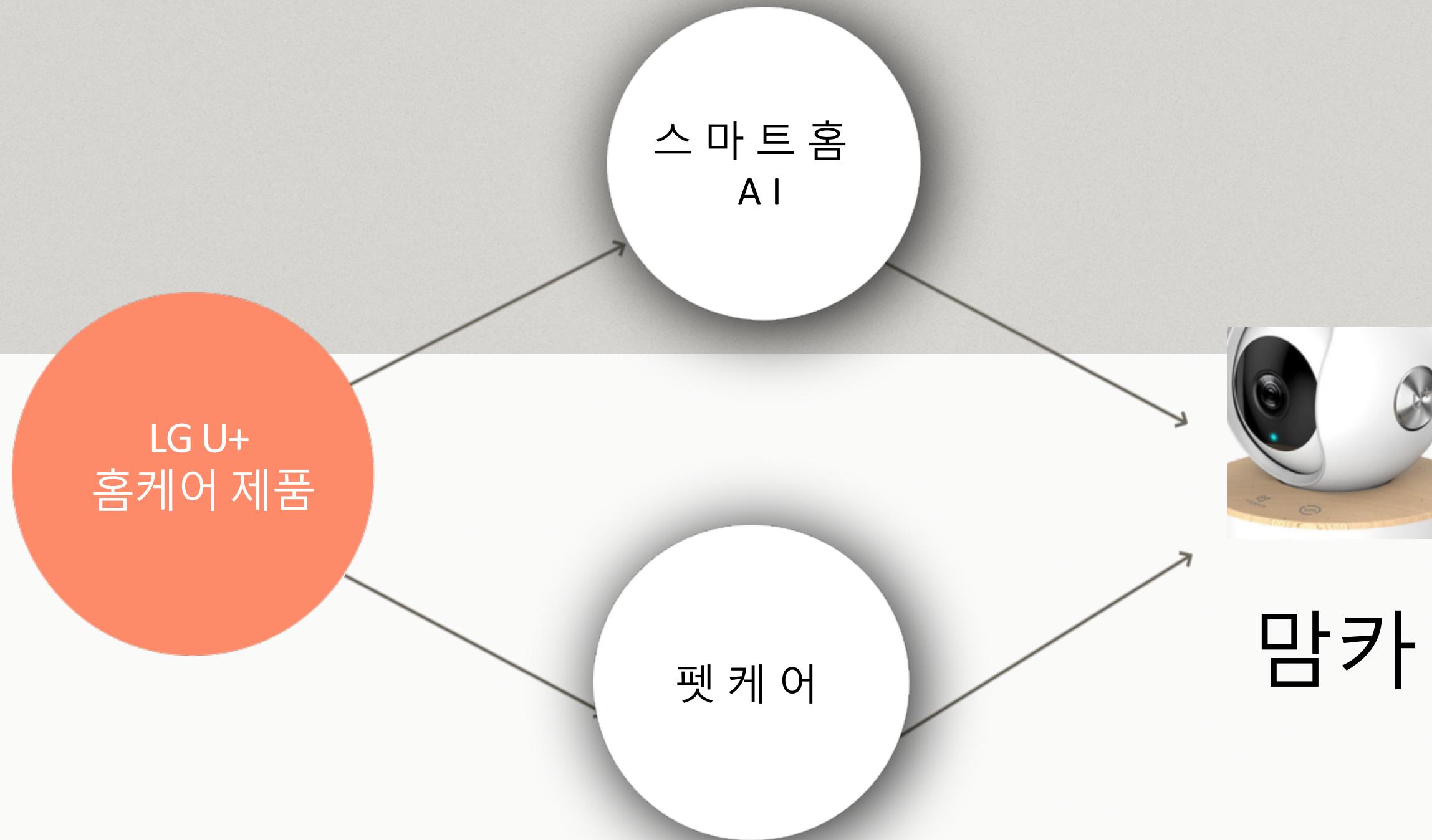


주제

반려동물이 위험한 행동을 할 때 즉시 확인 가능한 CCTV

|

LG U+ 홈케어



1. 실시간 모니터링
2. 360도 파노라마 촬영
3. 야간 촬영
4. 반려동물/사람 구별
5. 소리감지

프로그램 설명



| CCTV



| Object 검출



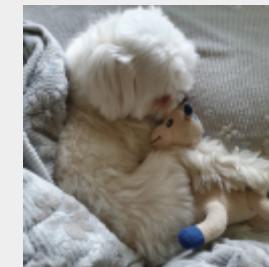
| 관절 Skeleton



| 특이사항 검출

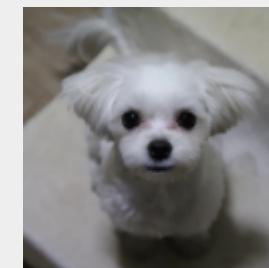
반려동물 행태분석을 통한 홈케어 CCTV

주요 기능



- | 실시간 영상처리로 반려동물 이상행동 시 알림
- | 영상 녹화 기능으로 학습 데이터 직접 생성 가능
- | 반려동물과 사람을 구별하여 무분별한 알람 제거
- | 적외선 LED 조명으로 야간에도 동일하게 이용

주요 기술



- | YOLO v4 Object 검출
- | Deeplabcut을 통한 관절 Skeleton 작업
- | Deep Neural Network with CNN
- | 실시간 영상처리를 위한 OpenCV

기술 차이점

01 | 예방

반려견이 위험한 상황을 겪은 후가 아닌
징후를 예측하여 사전에 예방하는 방식
(객체의 관절값을 통해 예측)

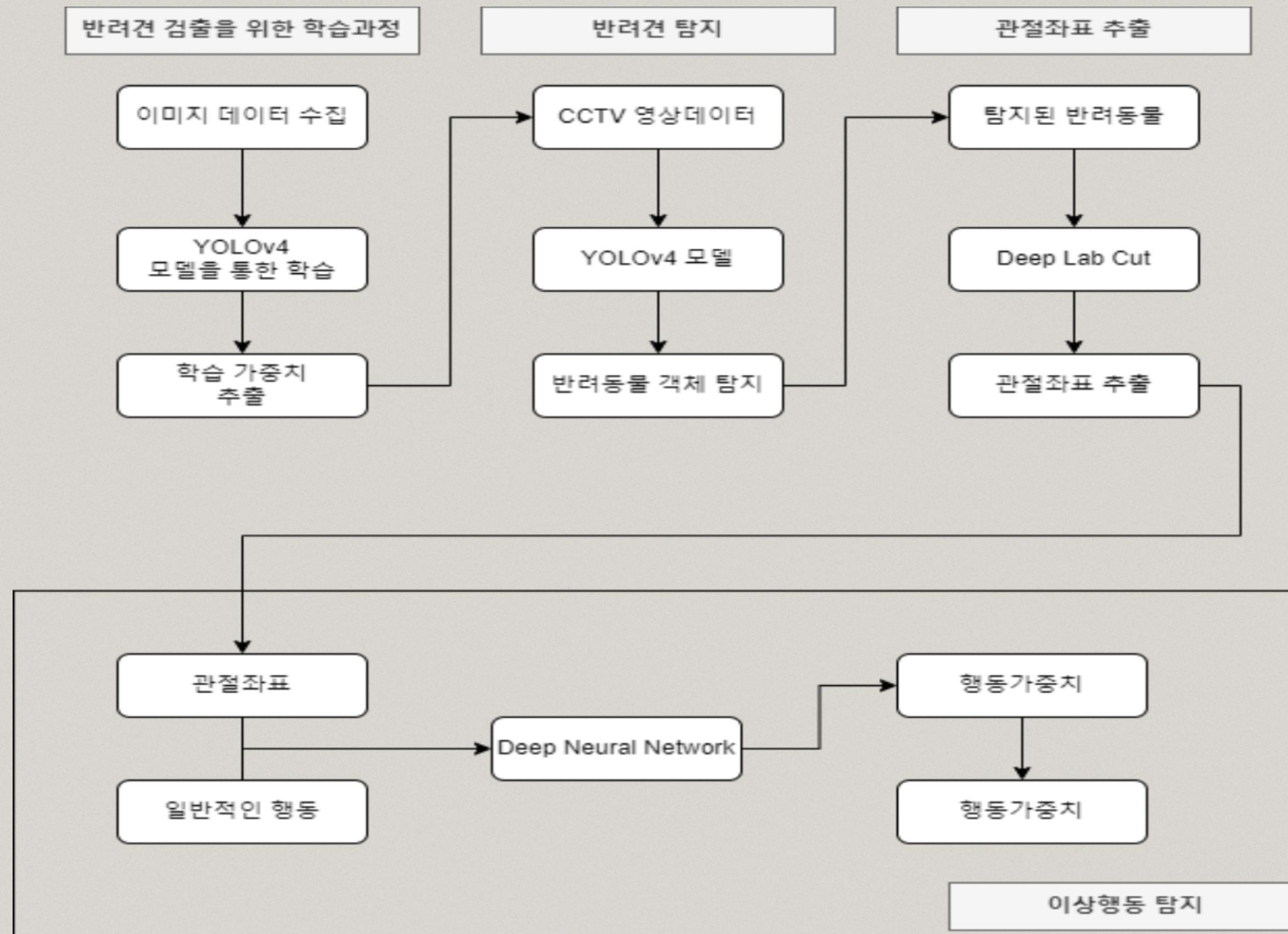


02 | 학습

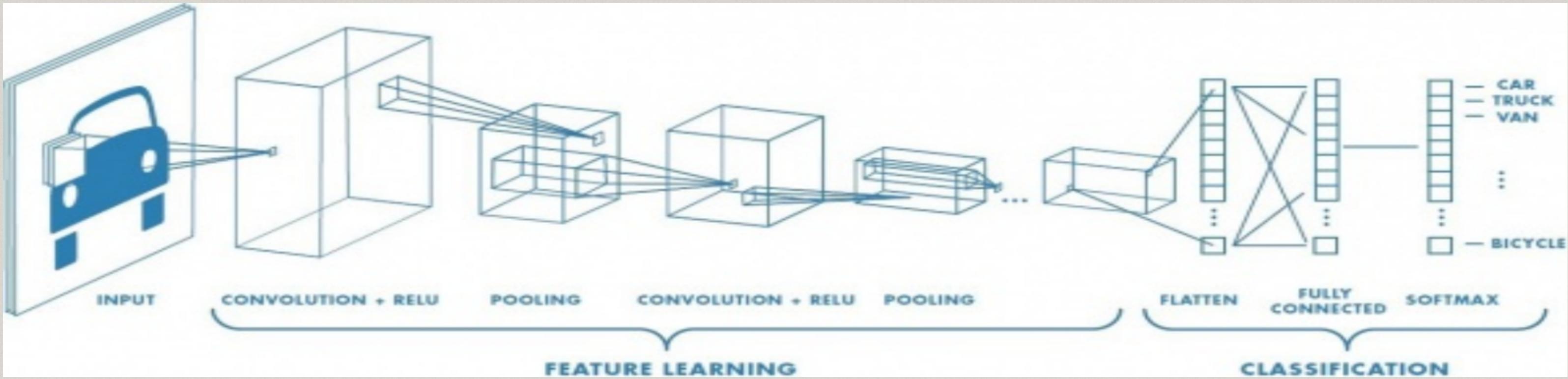


단순 센서의 임계치를 넘기면 알리는 것이 아닌
정상적인 행동을 학습시킴으로써,
정상적행동 범주에 벗어난 행위시 주인에게 알림

Flow chart



CNN(Convolution Neural Network)



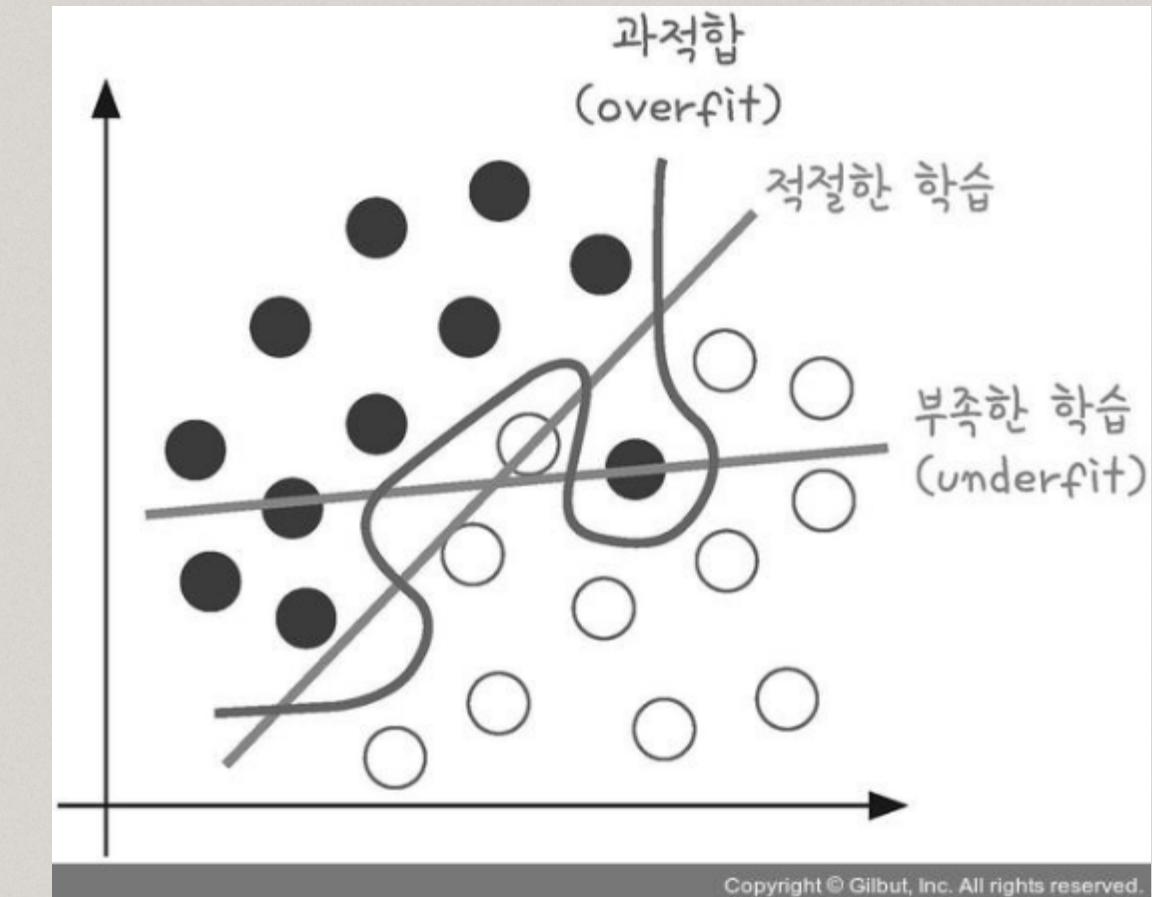
Convolution Neural Network

Fully Connected NN의 과적합 가능성

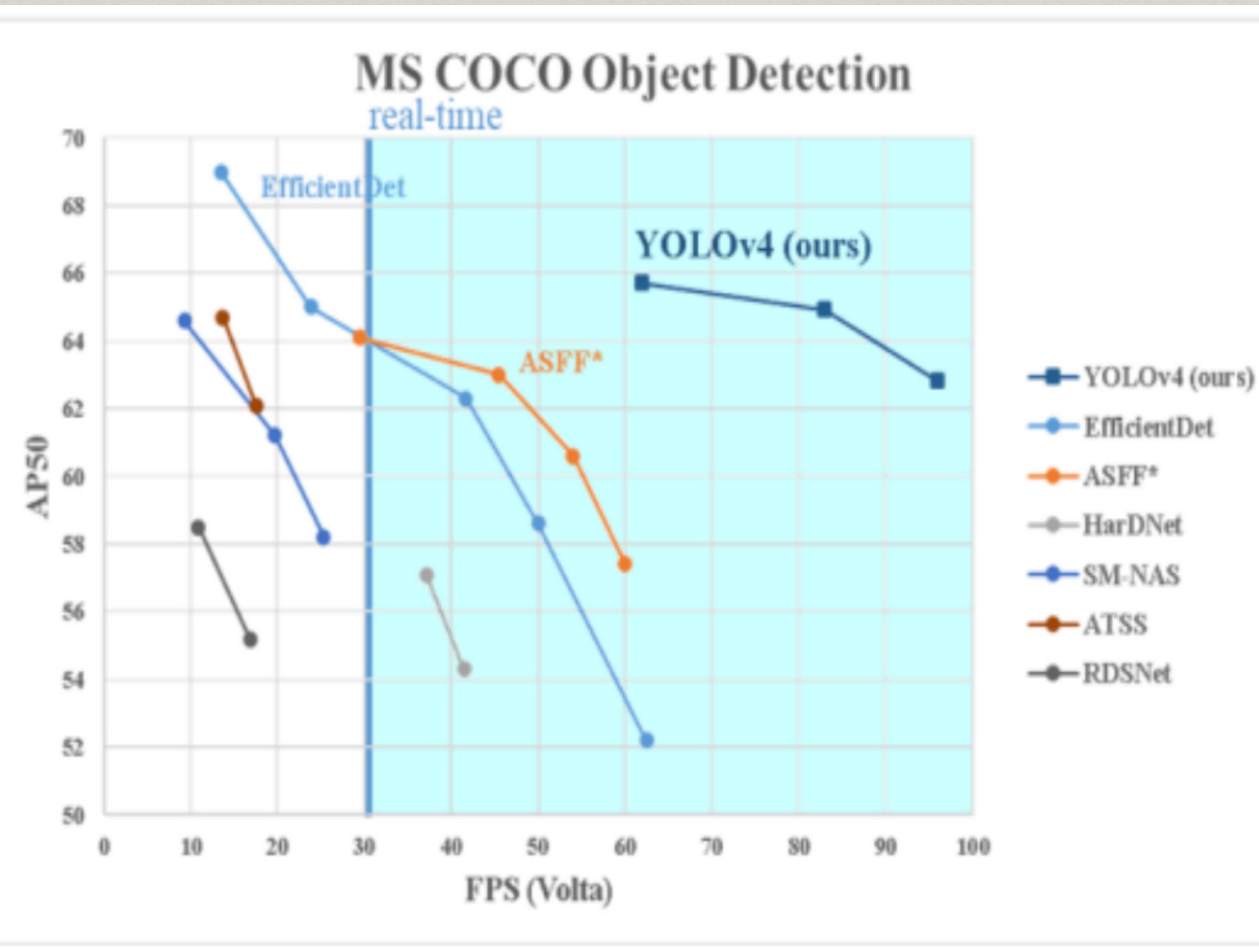
1. Feature Learning (Find Convolution Filter)
 $(N * \text{Convolution Filter}(\text{Stride}) \Rightarrow \text{Max Pooling or Min Pooling})$
 -> 2. Classification (Fully Connected NN)
- 이 예시에서는 다중분류를 위한 softmax함수 사용

특징 추출과 분류과정이 분리됨. => 실시간처리에 부적합

과적합(Overfitting) : 모델이 너무 데이터에 편향됨.

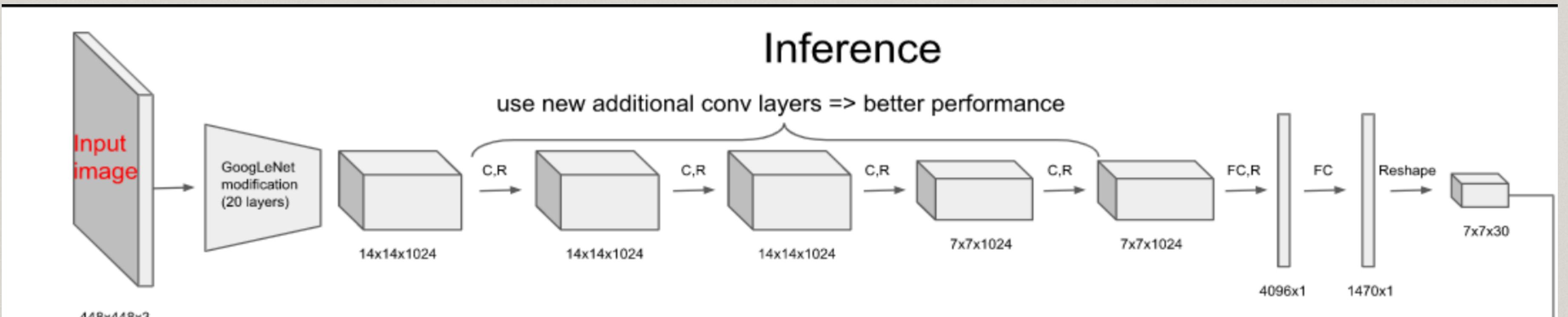


CNN & YOLO v4



YOLOv4는 빠른 추론시간으로 실시간 처리가 요구되는
객체 탐지에 적합

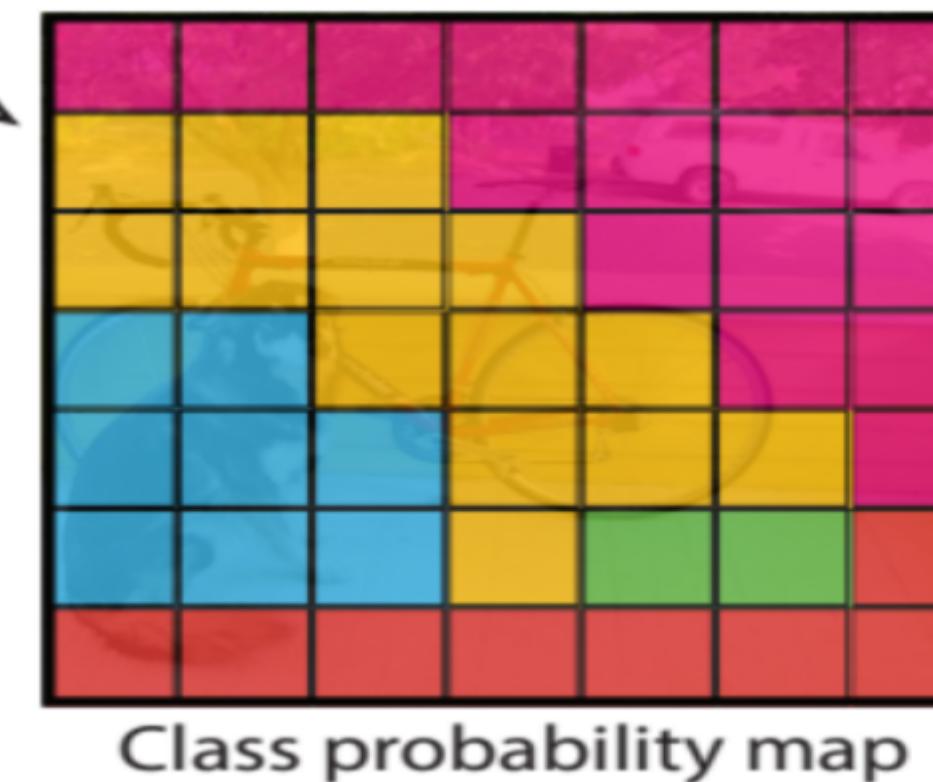
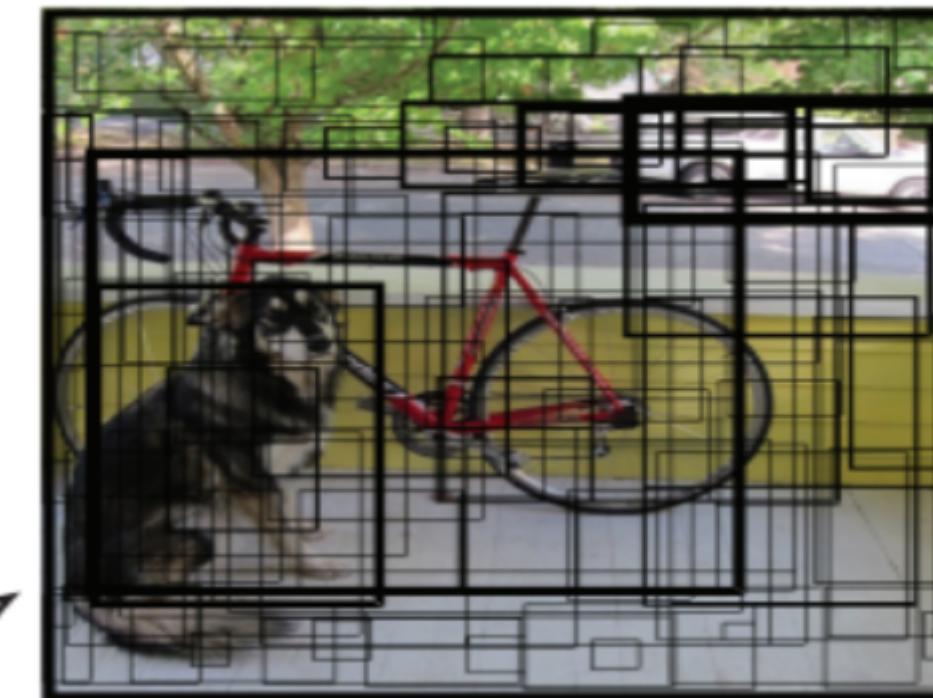
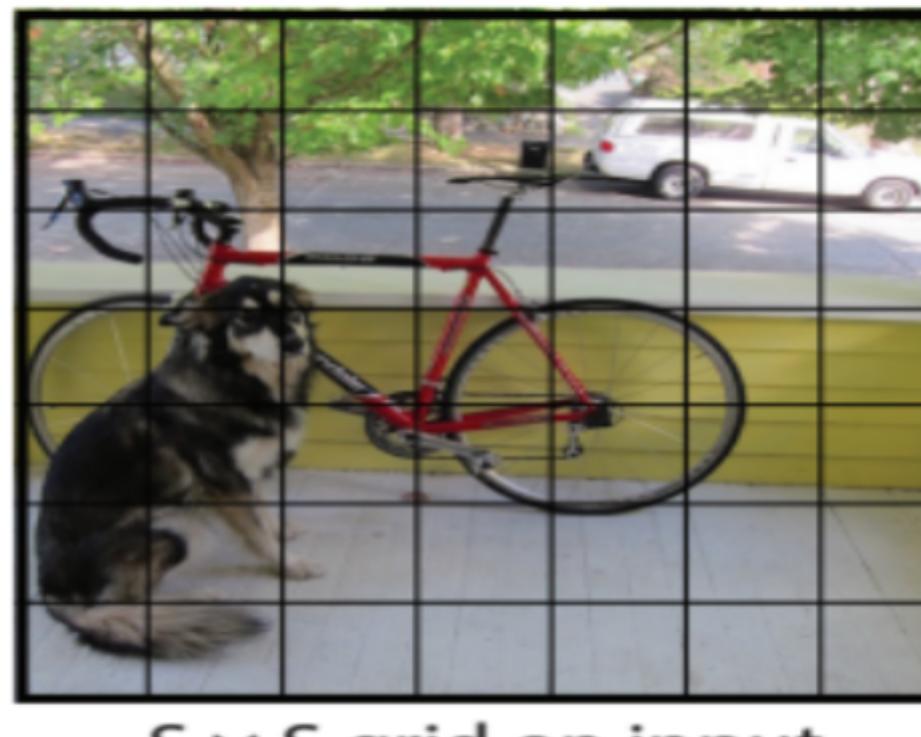
YOLO v4 객체검출



YOLO는 네트워크의 최종 출력단에서 경계박스의 위치 찾기와 클래스 분류가 동시에 이루어 진다.

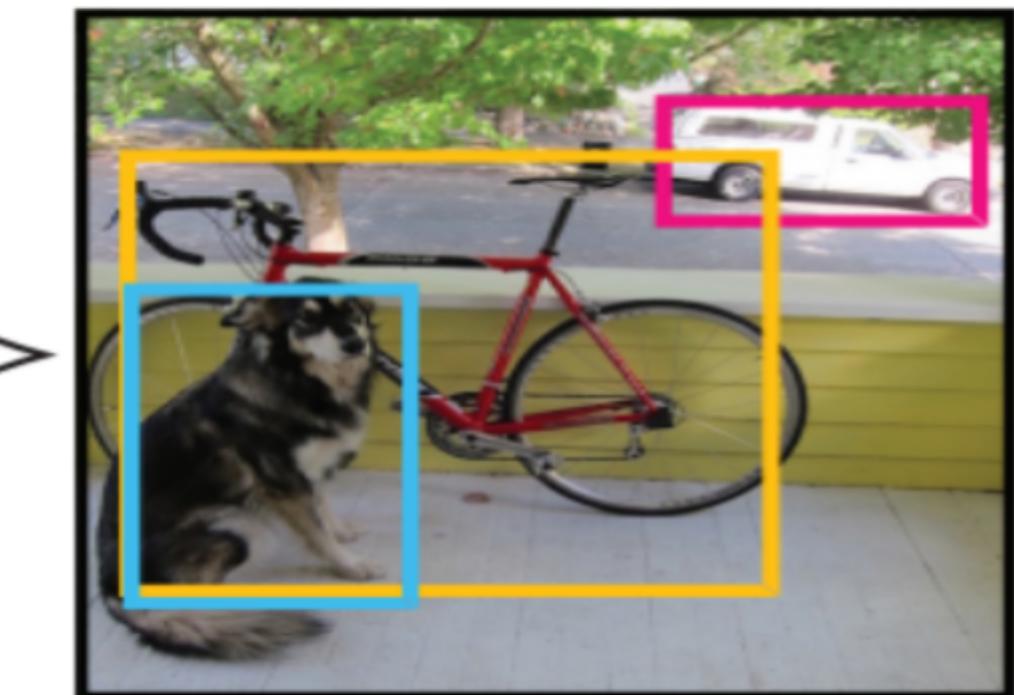
-> One Layer
 단 하나의 네트워크가 한번에 특징도 추출하고,
 경계박스도 만들고, 클래스도 분류를 한다.
 그러므로 간단하고 빠르다.

YOLO v4 객체검출



→ 객체 바운딩박스 검출

객체에 해당하는 바운딩박스



→ 클래스(개, 고양이...) 분류

Deep Lab Cut



DeepLabCut:

a software package for
animal pose estimation

www.deeplabcut.org

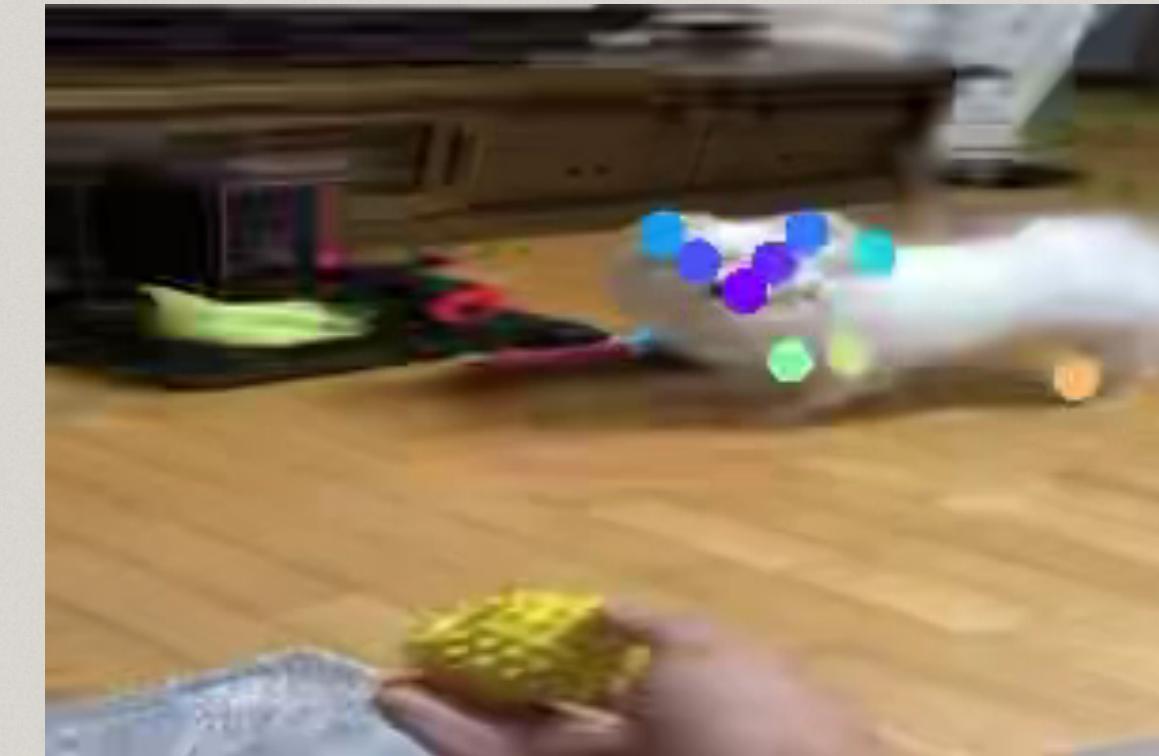
검출된 객체(애완동물)에서 관절 값을 얻기위함.

Deep Lab Cut이라는 프레임워크를 사용하여
관절값을 도출한다.

총20개의 특징을 사용한다.

coordinate(x,y)	Nose	L-Eye	R-Eye	L-Ear	R-Ear	Throat	Withers	TailSet
	L_F_Paw	R_F_Paw	L_B_Paw	R_B_Paw	L_B_Hock	R_B_Hock	L_B_Stiffle	R_B_Stiffle

Deep Lab Cut : Model Zoo



Environment : Colab

Deep Lab Cut의 Model Zoo라는 모델에 데이터를 적용시켰다.

총 20개의 특징을 사용하며 시간의 흐름에 따른 각 특징의 Coor
값을 출력한다.

bodyparts	Nose	Nose	Nose	L_Eye	L_Eye	L_Eye	R_Eye	R_Eye	R_Eye	L_Ear	L_Ear	L_Ear	R_Ear	R_Ear	R_Ear
coords	x	y	likelihood	x	y	likelihood	x	y	likelihood	x	y	likelihood	x	y	likelihood
0	134.9231873	83.02844	0.986818	160.5921	76.17937	0.995366	133.6705	72.38602	0.907153	188.846	61.29514	0.97064	135.536	55.89669	0.999999

이상행동 감지

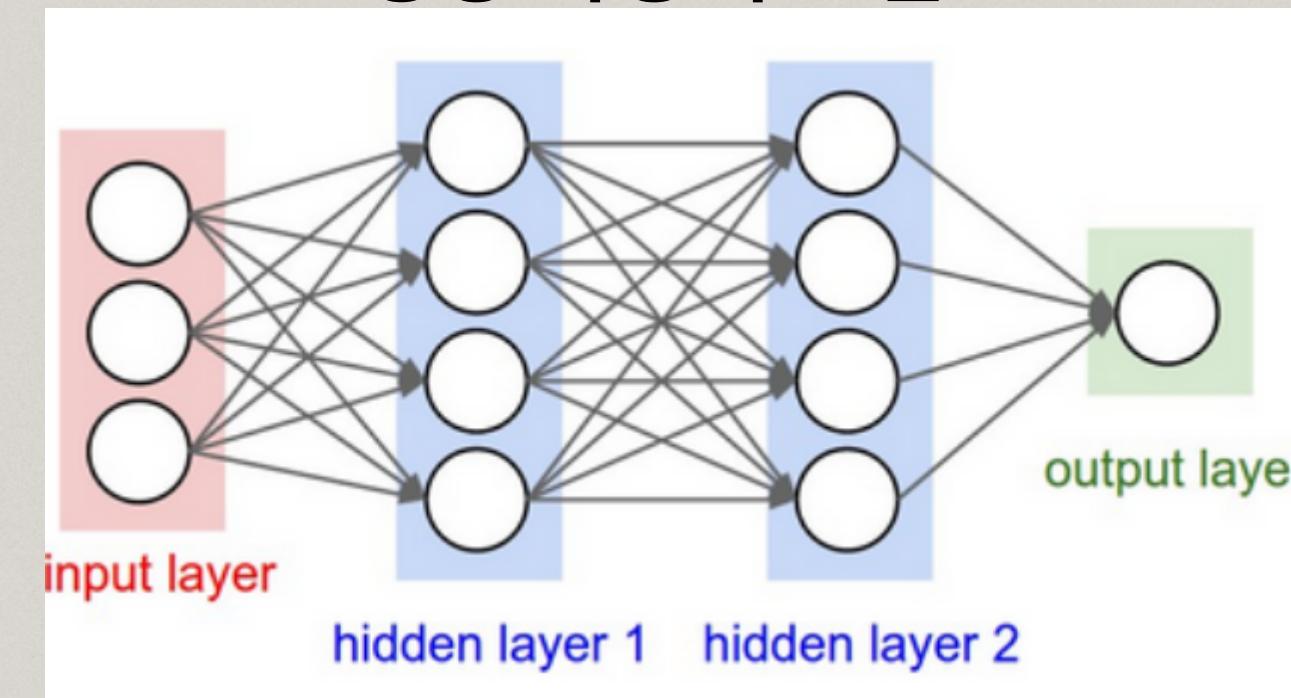
coordinate(x,y)	Nose	L-Eye	R-Eye	L-Ear	R-Ear	Throat	Withers	TailSet
	L_F_Paw	R_F_Paw	L_B_Paw	R_B_Paw	L_B_Hock	R_B_Hock	L_B_Stiffle	R_B_Stiffle

Deep Lab Cut을 통해 뽑아낸 특징들의 좌표값 -> 정상적인 행동

정상적인 행동 : 앓기 , 걷기, 눕기 등



행동 가중치 도출



비정상적인 행동 : 절뚝임. 일어나지 못함



한계점 및 보완점

Reference Model	Network	FPS
YOLOv3(GPU)		15
YOLOv3(CPU)	YOLOv3	0.13
		0.19

이미지 처리 속도의 한계

Reference Model	Network	FPS
YOLOv3-Tiny (CPU)	YOLO (Object detection)	2
YOLOv3-Tiny (NPU)		8

서버에서 처리하는 방법
또는 NPU를 이용하는 방법으로 보완

사업화 전략



사업화 전략



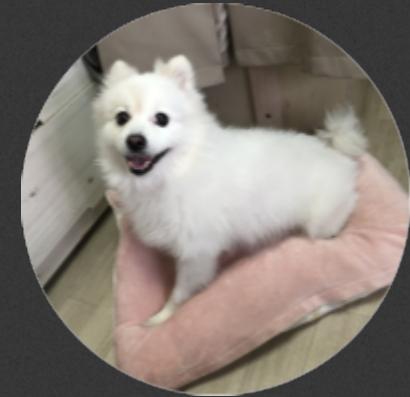
통합검색 강아지미끄럼방지매트

통합검색 강아지슬개골보호대

강아지 애완견 슬개골 다리 보호대 안전용품
3,950원~
배송비 3,000원
오늘발송 (평일16시까지)

로하우스 논슬립 애견매트 [펫 미끄럼방지 강아지]
23,900원~
무료배송
오늘발송 (평일12시까지)

구매 페이지 팝업



최종원
PPT 제작
프로토타입 제작
기술 분석



이민호
PPT 제작
설문조사지 작성
기업분석
사업화 전략 구성



이정곤
PPT 제작
기업분석
논문분석

T E A N A U , D

THANK YOU.

https://github.com/mino1998/AI.D_project_CCTV

휴먼지능정보공학과 201810818 최종원
201810792 이민호
201810795 이정곤