



# 홈캠-반려동물 행동 분석

주찬이의 팔로팔로8로미

@Sollow-me

MSAI 6기 1차 프로젝트 8팀

# Contents

**1. 프로젝트 개요**

**2. 팀 구성 및 역할**

**3. 프로젝트 수행 절차**

**4. 프로젝트 수행 경과**

**5. 책임있는 인공지능**

**6. 자체 평가 의견**

# 프로젝트 개요



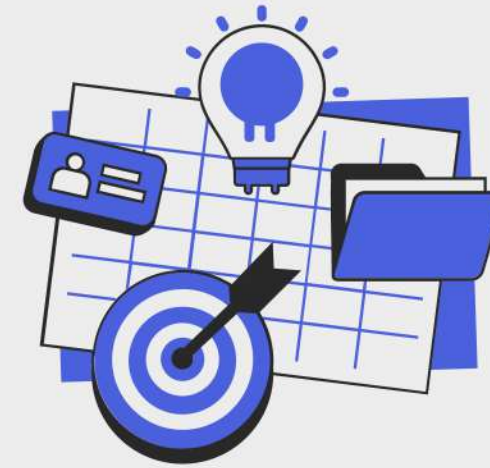
## 프로젝트 주제 및 기획의도

반려동물용 홈 캠  
사용 경험 개선



## 프로젝트 내용

반려동물의 행동이미지  
데이터를 학습한  
인공지능을 이용



## 프로젝트 구조

실시간 영상



Yolov11m



ResNet-18



인터페이스



## 활용방안 및 기대 효과

반려동물 행동 정보를  
더 지능적으로 관리하여  
사용자 편의성 증대

# 팀 구성 및 역할

8 팀						
 이현령	 임태균	 강현비	 이주찬	 권하은	 박주형	 서지수
인터페이스 팀			데이터 팀			
UI 디자인 및 앱 개발, 성능 개선			기존 데이터셋 분석 및 데이터셋 재구성			

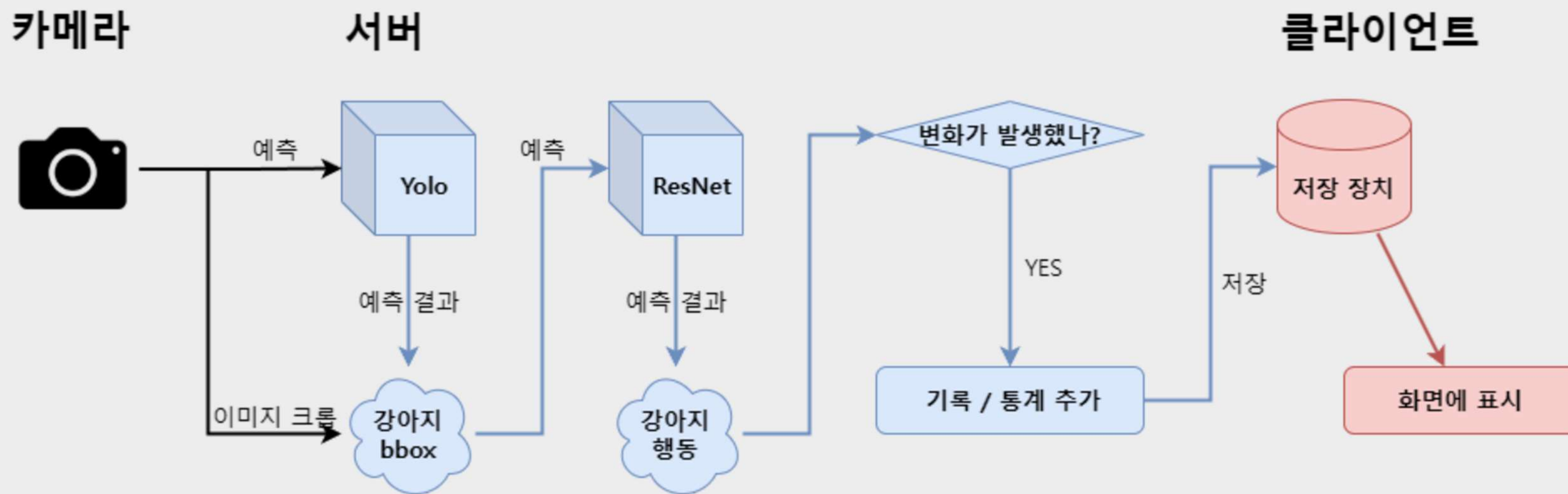
공 동 작 업	
모델학습	Yolo, ResNet 학습 및 하이퍼파라미터 최적화
추론 파이프라인 개발	이미지 입력에 대한 추론 및 분석 코드 작성
앱 개발	시연을 위한 데모 앱 개발
멘토링 (서현지 주임님 / 최진명 대리님)	프로젝트 진행 과정 피드백



# 프로젝트 수행 절차

기 간	활 동		
2/13(목)	프로젝트 주제 결정, 데이터셋 입수		
2/14(금) ~ 2/19(수)	데이터셋 분석 및 전처리 박주형, 권하은, 이주찬, 서지수	UI 디자인 임태균, 강현비, 이현령	
2/20(목)	데이터 정제 박주형, 권하은, 이주찬, 서지수, 임태균, 강현비, 이현령	ResNet 학습 및 최적화 파이프라인개발 임태균	앱 개발 이현령
2/21(금)	ResNet 하이퍼파라미터 최적화 박주형, 권하은, 이주찬, 서지수, 임태균, 강현비, 이현령	Yolo 객체탐지 및 후처리 임태균	
2/24(월)	추론 파이프라인 개발 박주형, 권하은, 이주찬, 서지수, 임태균, 강현비	ResNet 최적화 박주형	
2/25(화)	발표 자료 준비		

# 프로젝트 수행 경과 / 추상화된 다이어그램



# 프로젝트 수행 경과 / 전체 과정

- 1. 실시간 객체 탐지 : YOLO

학습 데이터셋 : COCO, 감지된 객체 중 클래스가 Dog인 것만 걸러서 사용.

- 2. 이미지 분류 : ResNet

학습 데이터셋 : AI Hub 반려동물 구분을 위한 동물 영상

- 3. 전처리 및 정제

혼동을 일으키는 데이터 수기 검수, 이미지 리사이징 등

- 4. 학습 및 최적화

모델 크기 선택, 하이퍼파라미터 최적화 등

- 5. 앱 개발

프레임워크 : Streamlit, 실시간 영상에 대한 추론 및 분석



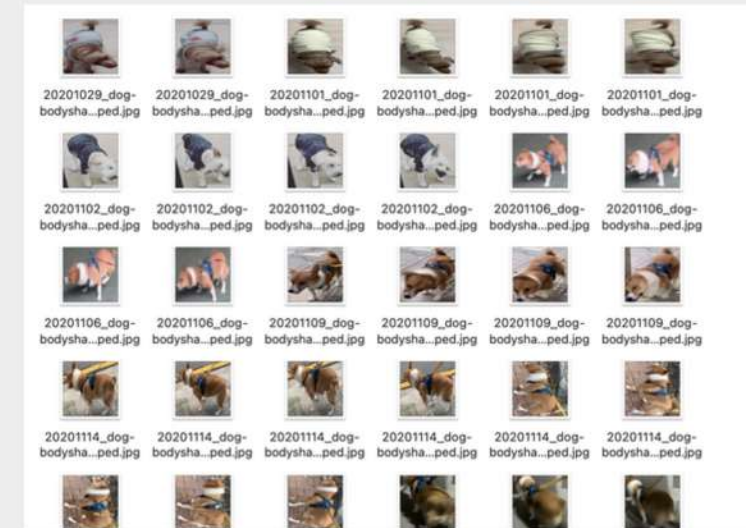
# 프로젝트 수행 경과 / 데이터셋 분석

## 원천 데이터셋 : AI Hub 강아지 행동 예측 데이터

- 강아지, 고양이 행동영상 500시간 분량의 데이터셋
- 바운딩 박스와 15개의 관절 키포인트 라벨 제공
- 바운딩 박스: 7,569,422장 CSV파일 형식
- 강아지, 고양이 행동 원천 이미지 데이터

## 분석 결과

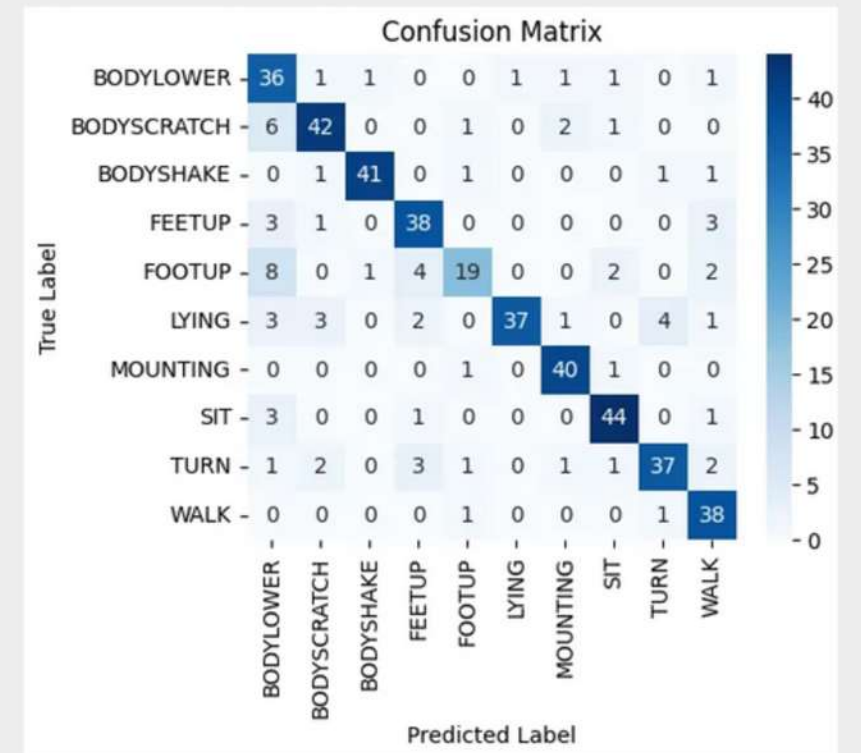
- 행동 클래스별 **이미지 수**가 **균등하지 않음**
- 각 클래스에 **모호한 이미지**가 다수 포함되어 있음



데이터 전처리



원본데이터



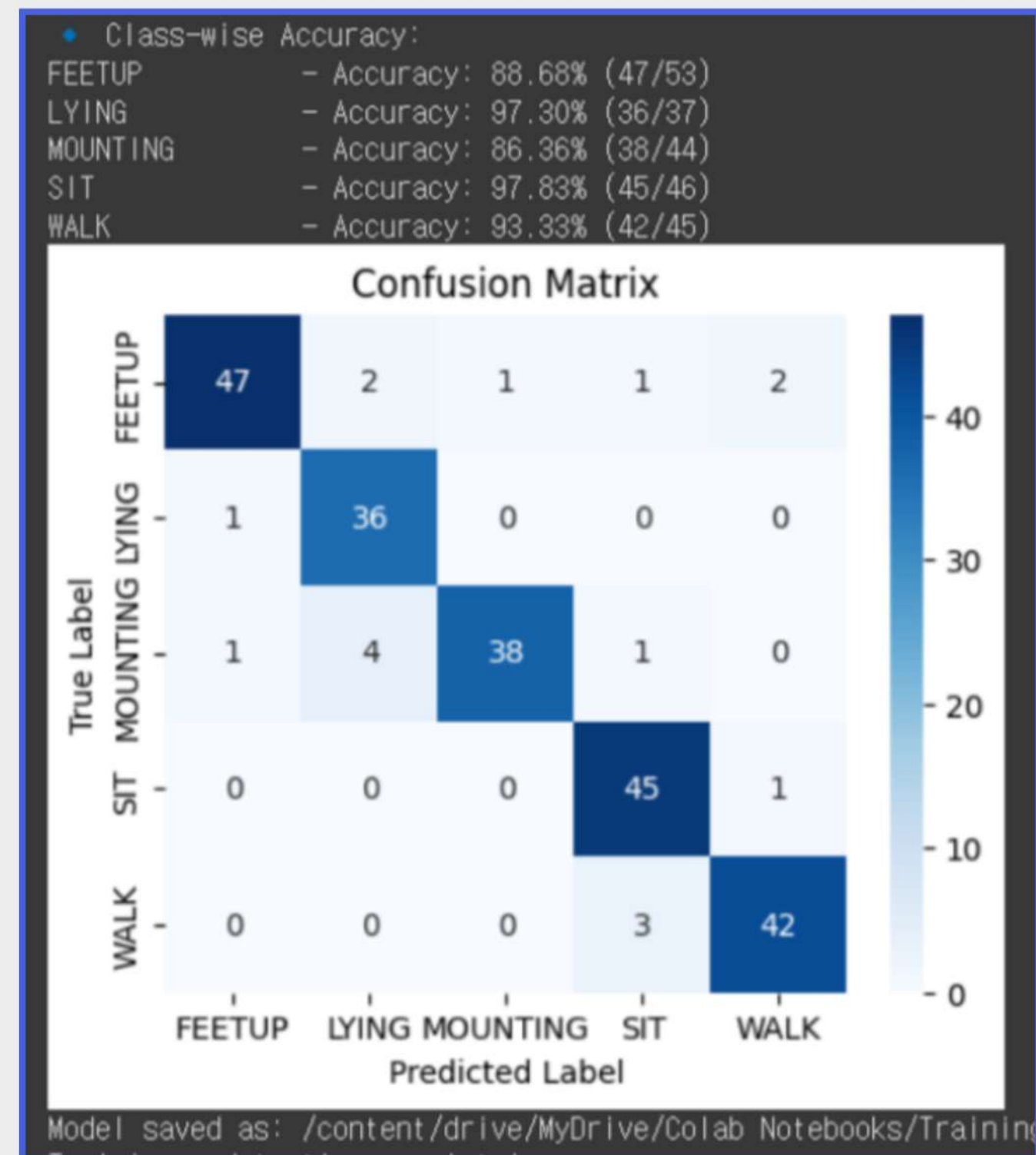
데이터 정규화



# 프로젝트 수행 경과 / 전처리 및 정제

## 전처리 및 정제 과정

- 전처리 과정에서 양질의 데이터를 가공하는 것이 중요
- 원천 데이터에서 각 클래스의 데이터를 **비슷한 양**으로 추출
- 각 클래스에서 **모호하지 않은 데이터**만 수기로 검수하여 추출
- **혼동**을 일으킬 수 있는 클래스는 다른 클래스와 **병합**하거나 **제외**
- 모델 학습을 위해 원천 데이터와 라벨을 활용해 이미지 크롭 후 224x224로 리사이즈



# 프로젝트 수행 경과 / 모델 훈련: YOLO

실시간 객체 탐지 모델 : **YOLO(You Only Look Once)**

- 객체 탐지 모델 (Object Detection)로 이미지에서 여러 객체를 탐지
- 옴로의 자체 학습 데이터셋 COCO 사용
- 감지된 객체 중 클래스가 Dog인 것만 걸러서 사용



COCO는 대규모 객체 감지, 분할 및 캡션 데이터 세트입니다. COCO에는 여러 가지 기능이 있습니다.

- ✓ 객체 분할
- ✓ 맥락에서의 인식
- ✓ 슈퍼픽셀 물건 분할
- ✓ 330K 이미지(>200K 레이블 지정)
- ✓ 150만개의 객체 인스턴스
- ✓ 80개 객체 카테고리
- ✓ 91개의 물건 카테고리
- ✓ 이미지당 캡션 5개

```
import torch
import cv2
import os
from ultralytics import YOLO
from PIL import Image
import numpy as np

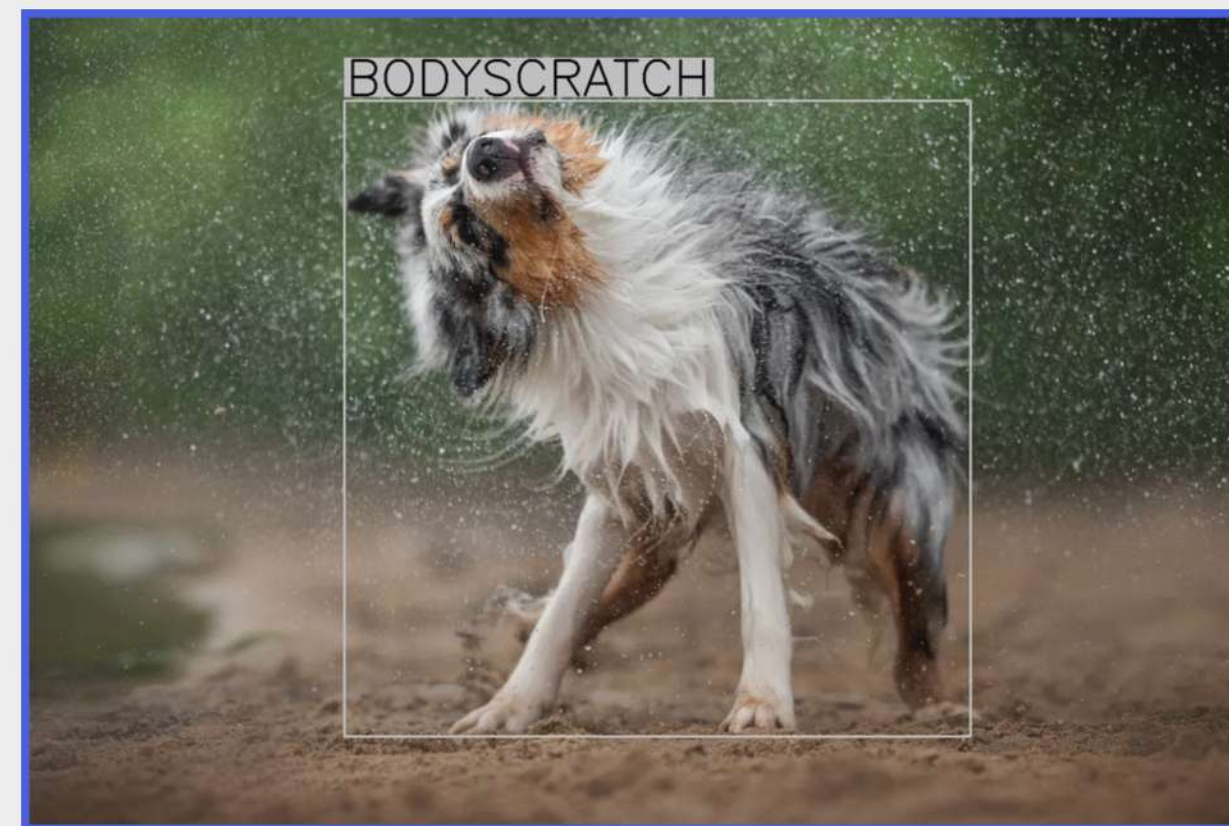
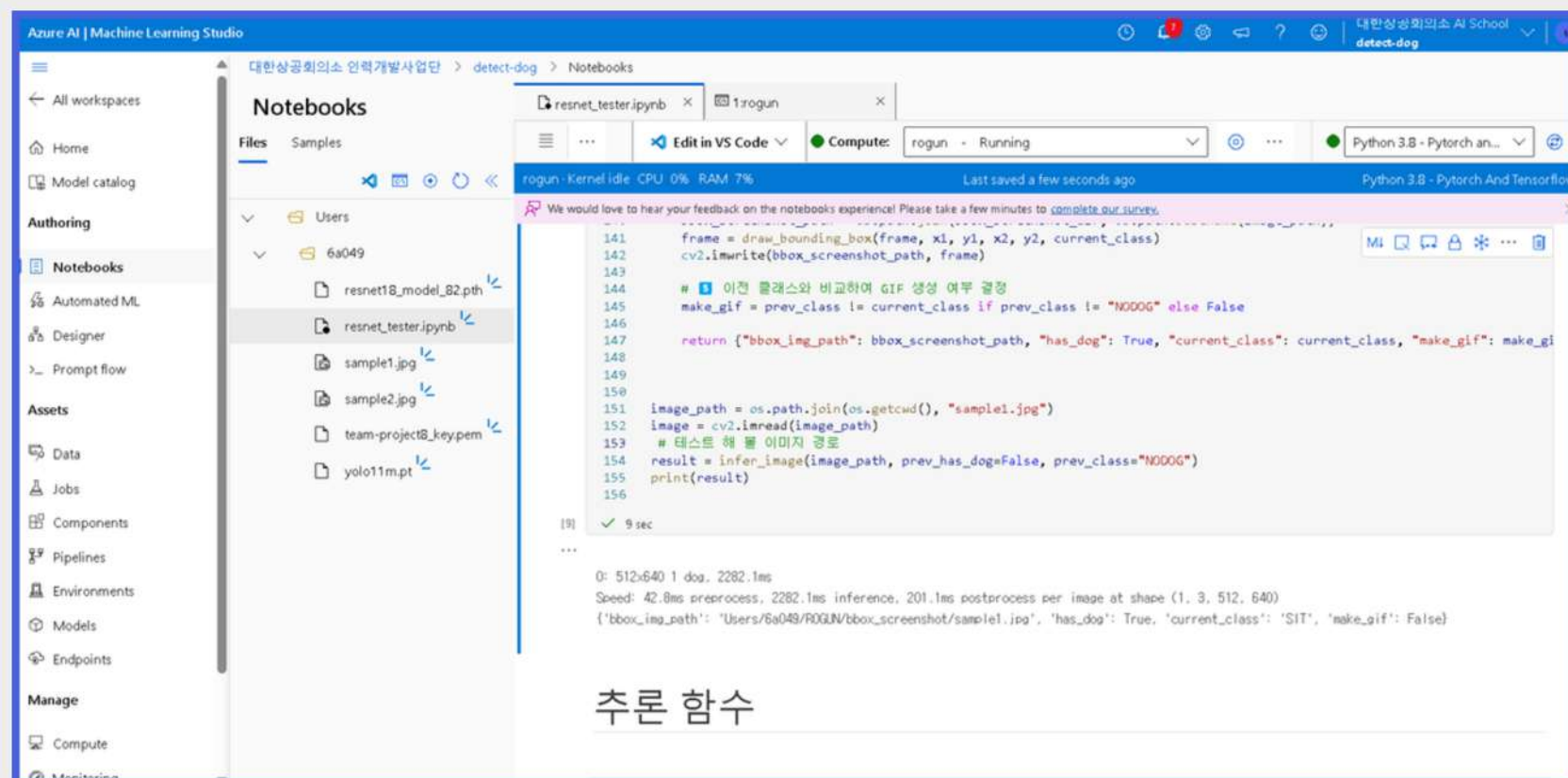
#옴로와 이미지 경로만 수정해주시면 됩니다.
# -----
# 1. YOLOv11 모델 로드
# -----
yolo_model_path = "/Users/vairocana/Downloads/yolo11s.pt"
yolo_model = YOLO(yolo_model_path)
print("✅ YOLOv11 모델이 성공적으로 로드되었습니다!")
```



# 프로젝트 수행 경과 / 모델 훈련: RESNET

## 이미지 분류 모델 : ResNet(Residual Network)

- CNN모델로 주로 이미지분류와 특징 추출에 사용
- 학습 데이터셋 : AIHub 반려동물 구분을 위한 동물 영상
- 강아지 영상과 행동 라벨을 활용해 학습 데이터 재구성





# 프로젝트 수행 경과 / 학습 및 최적화

## 최적화와 데이터 증강을 병행

### 하이퍼파라미터 최적화

Optuna를 이용해 ResNet 모델의 학습률, 배치 크기, 옵티마이저 (Adam, AdamW, SGD), weight decay를 **최적화**

### 데이터셋 정제 및 구성

원천 데이터로부터 **양질의 데이터**를 추가로 추출  
클래스 당 200매에서 300매로 균형을 맞춰 데이터 **증강**

### 클래스 통합 및 제외

혼동 행렬을 분석하여 클래스를 통합하거나 제외  
13개에서 5개로 **클래스 개수 축소**

### 다양한 모델 아키텍처 실험

ResNet-18/34/50 모델에 대한 최적화 실험  
**적절한 크기의 모델** 선택

```
# Optuna 실행 (20회 탐색)
study = optuna.create_study(direction="minimize") # 최소의 val_loss를 찾는 방향
study.optimize(train_model, n_trials=20) # 20회 탐색

# 최적의 하이퍼파라미터 출력
best_params = study.best_params
print("\n✅ 최적의 하이퍼파라미터 찾기 완료!")
print(best_params)

# -----
# 7. 최적의 하이퍼파라미터를 사용하여 모델 재훈련
# -----
batch_size = best_params["batch_size"]
learning_rate = best_params["learning_rate"]
weight_decay = best_params["weight_decay"]
optimizer_name = best_params["optimizer"]

train_loader = DataLoader(train_dataset, batch_size=batch_size, shuffle=True, num_workers=8, pin_memory=True)
val_loader = DataLoader(val_dataset, batch_size=batch_size, shuffle=False, num_workers=8, pin_memory=True)
test_loader = DataLoader(test_dataset, batch_size=batch_size, shuffle=False, num_workers=8, pin_memory=True)

model = models.resnet50(weights=models.ResNet50_Weights.DEFAULT)
num_features = model.fc.in_features
model.fc = nn.Linear(num_features, num_classes)
model.to(device)

if optimizer_name == "Adam":
    optimizer = optim.Adam(model.parameters(), lr=learning_rate, weight_decay=weight_decay)
elif optimizer_name == "AdamW":
    optimizer = optim.AdamW(model.parameters(), lr=learning_rate, weight_decay=weight_decay)
else:
    optimizer = optim.SGD(model.parameters(), lr=learning_rate, momentum=0.9, weight_decay=weight_decay)

print("🚀 최적의 하이퍼파라미터로 모델을 재학습하세요!")
```

# 프로젝트 수행 경과 / 앱 개발 및 상품화

## Streamlit 기반 단일 페이지 앱

### vs. Gradio

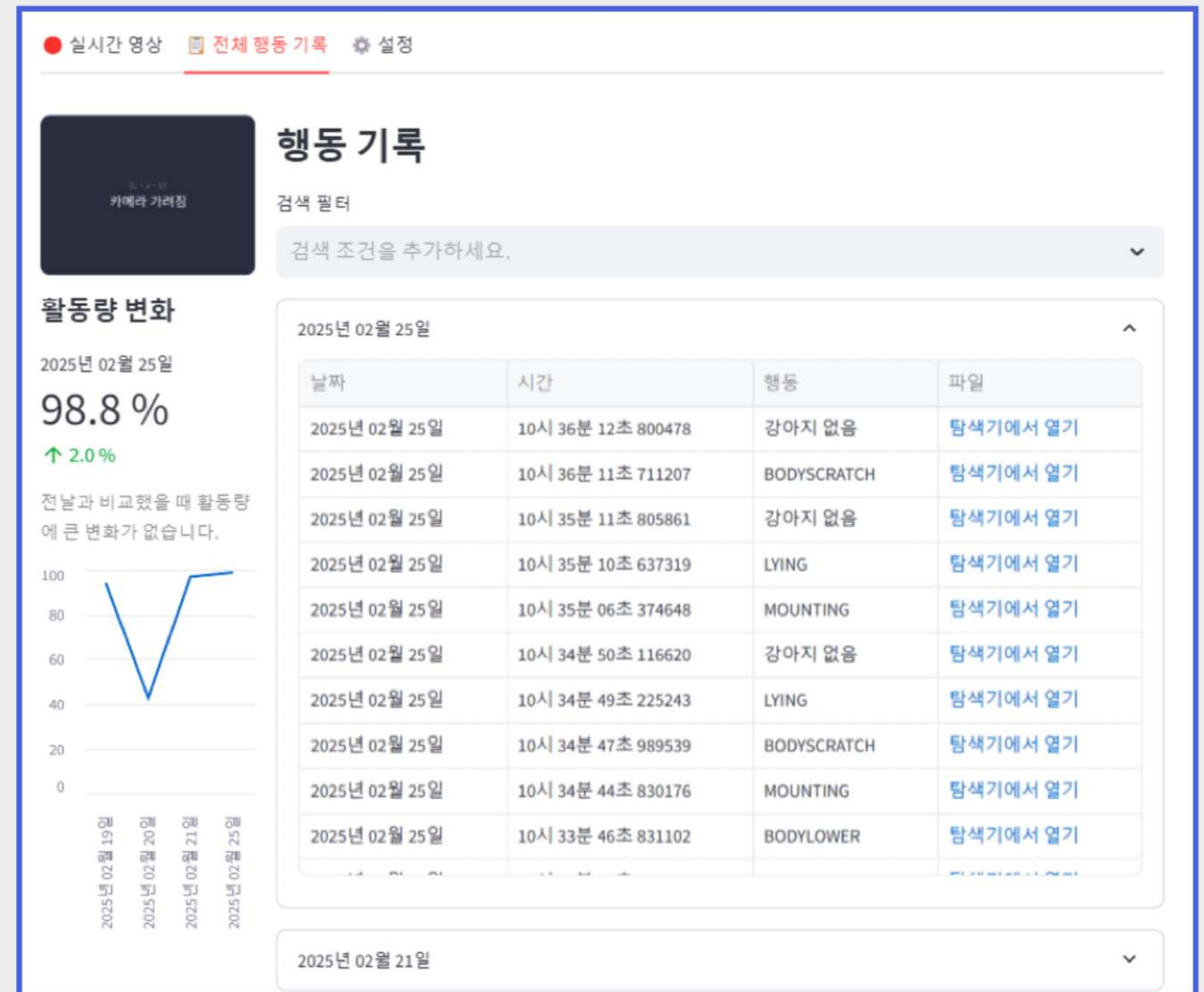
- 컴포넌트 디자인이 더 매력적이라고 평가함
- 사용 난이도는 난이도는 Gradio와 비슷한 수준

### 주기능

- 실시간 영상 표시
- 영상에 대한 추론 결과와 통계 표시
- 추가되는 기록을 실시간으로 업데이트
- 사용자 설정이 가능한 알림 기능

### 부기능

- 실시간 카메라 화면 가리기
- 음성 대화 (미구현)



# 프로젝트 수행 경과 / 시연 영상





# 책임 있는 인공지능

## 투명성 (Transparency)

설명 가능한(explainable) AI, 인공지능 동작에 대한 이해 가능성 또는 설명 가능성

## 책임성 (Accountability)

품질을 보장하고 사고에 따른 책임과 보상 원칙 마련

## 공정성 (Fairness)

인공지능 시스템에 편견이 어떤 식으로 개입될 수 있는지 고려, 인공지능이 제시하는 추천에 편견이 어떤 식으로 영향을 줄 수 있는지 고려

# 책임 있는 인공지능

## 개인정보 보호 및 보안 (Privacy & Security)

이용자에게 자신의 데이터 이용 방법을 선택할 수 있는 제어권을 요구하는 개인 정보 보호 규정을 준수

## 포용성 (Inclusiveness)

배제되는 사람이 없도록 예외 없이 반영

## 신뢰성 및 안전성 (Reliability & Safety)

부적절한 데이터가 포함되어 있는지, 운영 상황을 문서화하고 감시  
쉽게 이해할 수 있는 방식으로 조정가능(제어권), 문제를 쉽게 보고할 수 있는 피드백 체계

# 자체 평가 의견

평가항목	항목설명	점수
기능성	프로젝트 결과물의 <b>실행 시간</b> 은 만족스러운 수준인가?	4.4 / 5.0
성능	테스트 결과 <b>정확도</b> 는 기대치에 부합한가? 데이터셋 <b>정제 및 학습</b> 이 올바르게 되었는가? 목표로 한 <b>기능</b> 이 잘 동작하는가?	4.0 / 5.0
사용자 경험	사용자들이 결과물을 쉽게 이해하고 <b>사용</b> 할 수 있는가?	4.0 / 5.0
윤리적 책임감	결과물의 <b>정확성 및 품질</b> 에 대해 책임감을 느끼고 있는가?	4.6 / 5.0



# 자체 평가 의견 / 팀 평가

## 체계적인 역할 분담

각자의 역할을 **책임감** 있게 수행하여  
효율적으로 프로젝트를 진행함

## 원활한 커뮤니케이션

팀원 간의 **소통**이 원활하여  
협업이 효과적으로 이루어짐

## 적극적인 태도

팀원들이 **주도적**으로 참여하여  
프로젝트를 적극적으로 수행함

## 좋은 팀 분위기

협업 과정에서 **유쾌한 분위기**가 유지되어  
작업 효율이 향상됨

## 높은 의지와 도전 정신

팀원들의 의지로 다양한 하이퍼파라미터 실험과  
모델 최적화에 **도전**하여 지속적으로 성능을 개선함

## 빠른 모델 구축 및 실시간 시스템 설계

체계적인 역할 분담과 원활한 의사소통 덕분에  
**신속**하게 모델을 개발하고  
실시간 시스템을 설계할 수 있었음

# 자체 평가 의견 / 프로젝트 평가

## 초기 계획의 중요성

상세한 계획 수립의 필요성을 느낌

## AI 기반 자동화 시스템 설계의 과제와 해결 방안

모델 최적화의 필요성  
실시간 시스템 설계의 복잡성 체감  
단순한 모델 구축이 아니라 데이터 수집부터 모델  
기획부터 배포까지 전 과정 경험

## 모델 최적화 및 실시간 시스템 설계

실시간 처리를 위한 파이프라인 구성이 핵심 과제  
모델 간의 연계성 조정이 중요한 도전 요소

## 데이터의 양과 질의 중요성

모델 학습 과정에서 데이터의 양과 질이 성능에  
큰 영향을 미침



# 자체 평가 의견 / AI 평가

## 모델 성능 평가

테스트 정확도 몇퍼센트인지?

## 앱 전체 평가

ex) 모델 평가 결과, 정확도가 00.00%로

## 개선 아이디어

키 포인트 검출 모델(yolo pose 등)을 사용하여 동작을 검출하면 정확도가 높을 것  
시계열 데이터를 입력할 수 있는 모델을 사용하면 동작을 더 정확히 분류할 수 있을 것  
프레임워크를 Streamlit 이외의 것으로 변경하면 UI 동작 속도를 개선 가능할 것





# 감사합니다.

@Sollow-me

MSAI 6기 1차 프로젝트 8팀 주찬이의 팔로팔로8로미

홈캠을 이용한 반려동물 행동 분석 프로젝트 로건