덕성여자대학교 & 해성여자고등학교

2025학년도 꿈이룸 창의융합인재 네번째 시간

데이터 레이블링 & 웹캠 입력을 위한 OpenCV 활용법

하 윤 종 (hayunjong83@gmail.com)

1.

파이썬 실행환경 및 방법 설명

코랩이 아닌 로컬 컴퓨터에서 파이썬 개발 환경 설정하기

파이썬(Python) 소개

프로그래밍 언어 : 파이썬(Python)

- 파이썬 문법은 간단하여, 빠르게 배울 수 있다.
- 다른 프로그래밍 언어와도 연동이 쉽다.
- 다양한 기능을 제공하는 라이브러리를 사용하여 업무 자동화에 매우 유용하게 사용할 수 있다.

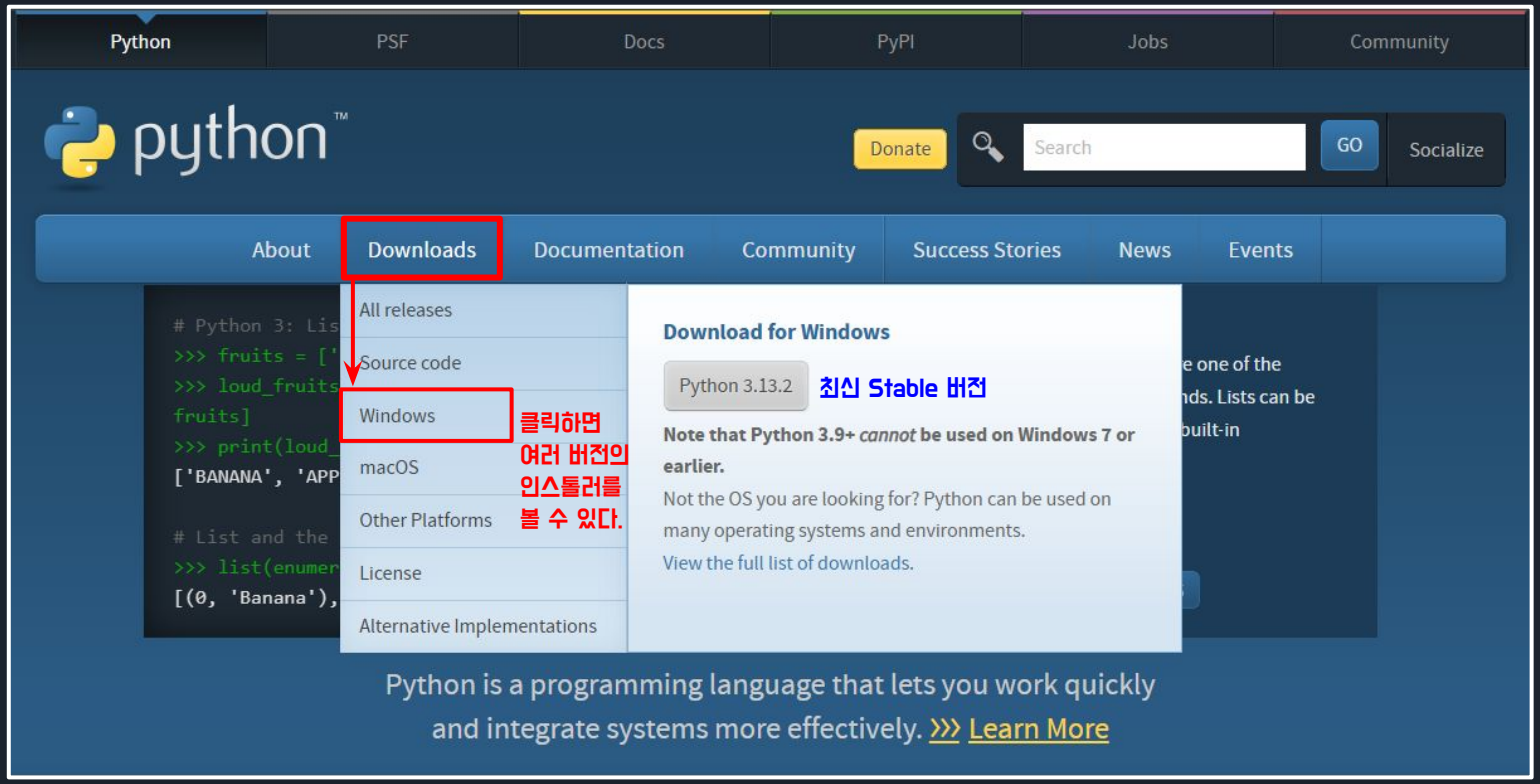
데이터 분석 | 업무 자동화 | 인공 지능

참고할 자료들

- 파이썬 공식 문서(docs.python.org)
- 책 : 점프 투 파이썬
- 유튜브 공개 강의들 : 예-나도코딩 파이썬 강의

파이썬 설치 (1)

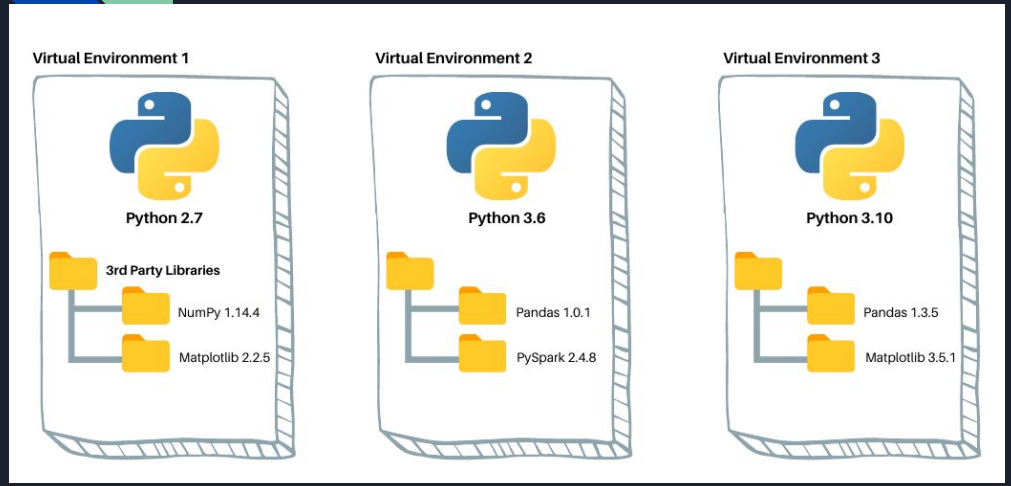
자신이 실습중인 **운영체제 플랫폼**에 따라 해당 인스톨러를 다운로드한다.

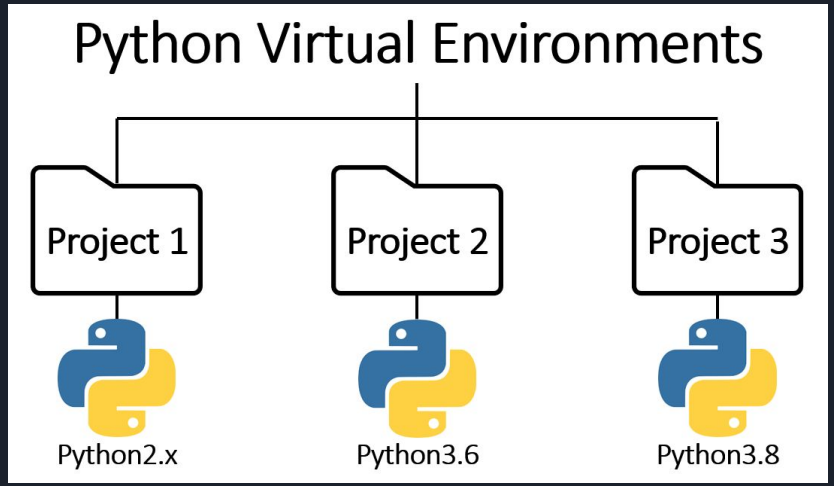


파이썬 공식 홈페이지(https://www.python.org/)에서 설치파일(installer)을 다운로드 하여 설치

파이썬 설치 (2)

개발 환경에 파이썬(인터프리터)을 직접 설치하는 대신 **가상환경**(virtual environment)을 활용할 수 있다.

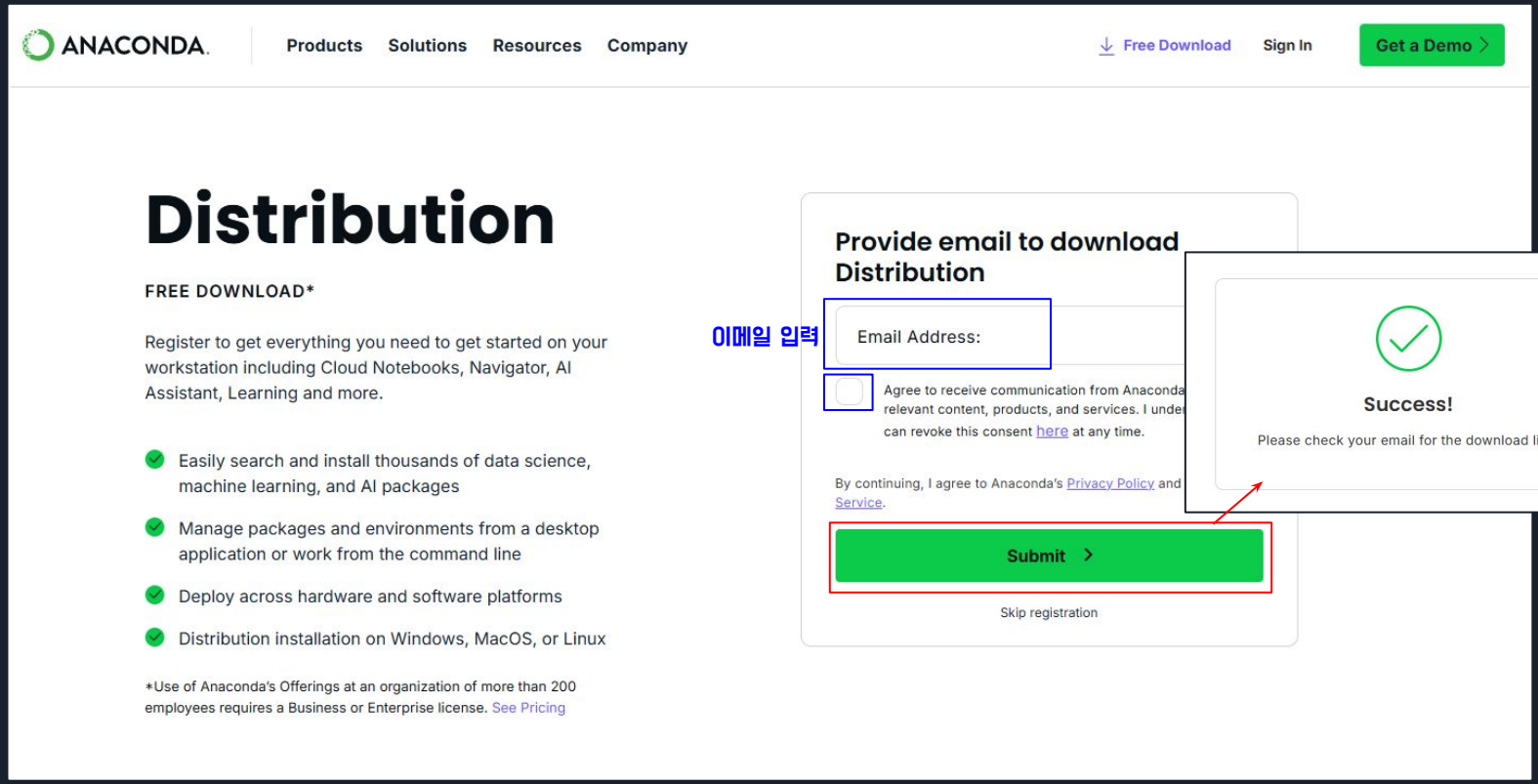




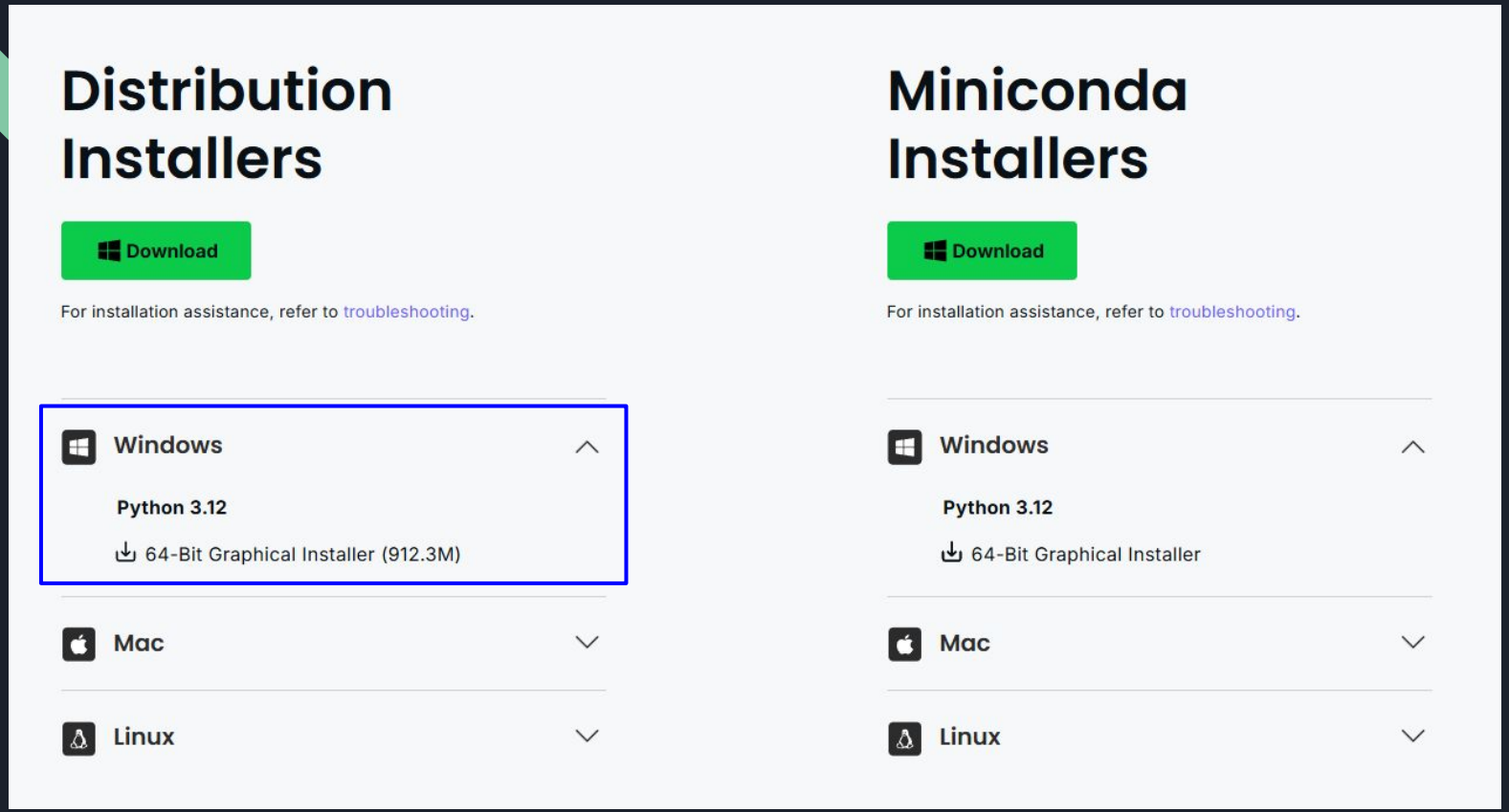
- 각 **프로젝트마다 다른 버전의 파이썬과 라이브러리**를 사용할 때가 있다.
- 한 프로젝트에서 사용된 라이브러리는 다른 프로젝트의 라이브러리와 **충돌**할 수 있다.
- 이러한 이유로, **프로젝트마다 개발환경**, 즉 설치 및 실행 환경을 **분리**하는 것이 유리하다.

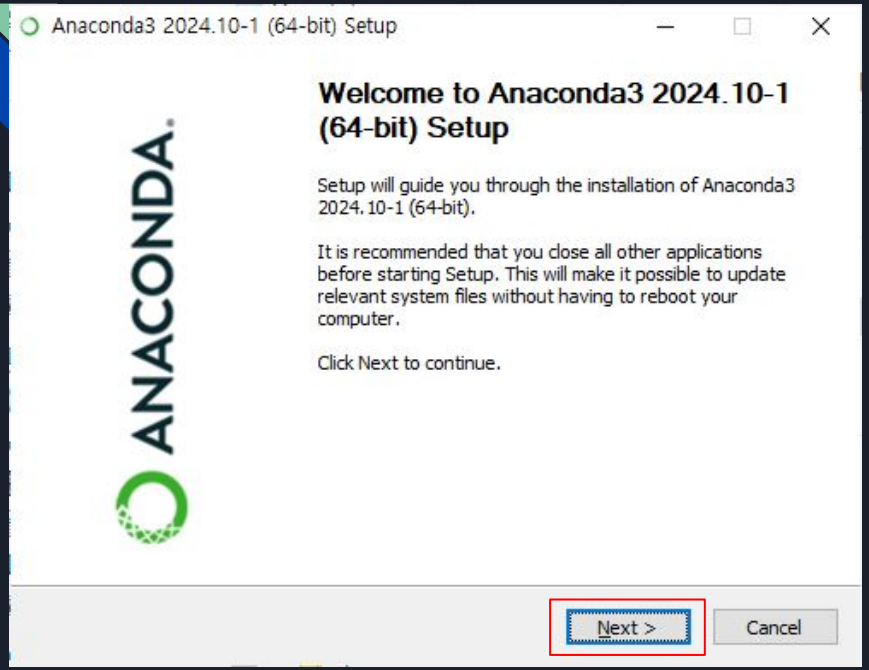
virtualenv　venv　docker　anaconda ★

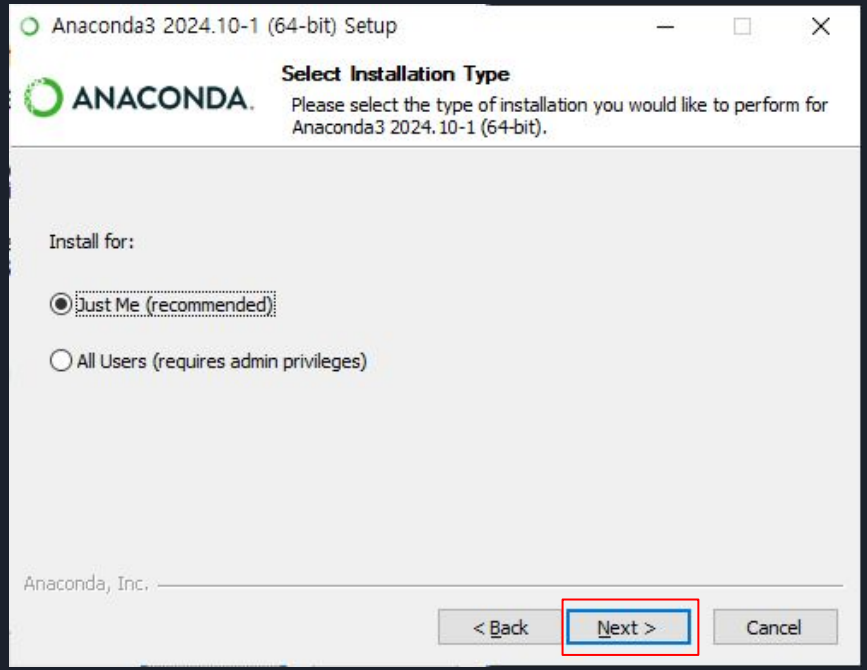
아나콘다 다운로드 링크 [윈도우 다운로드 링크]

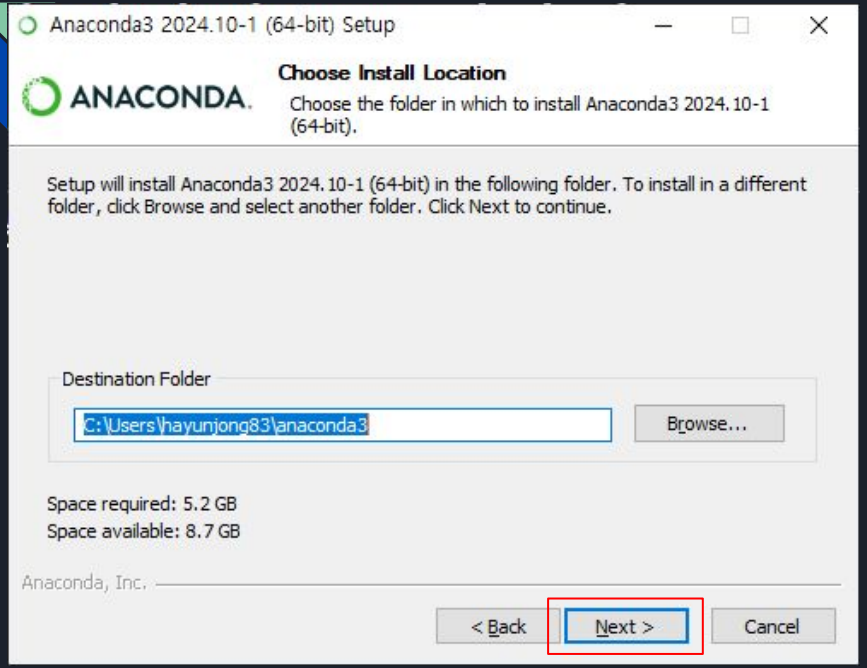


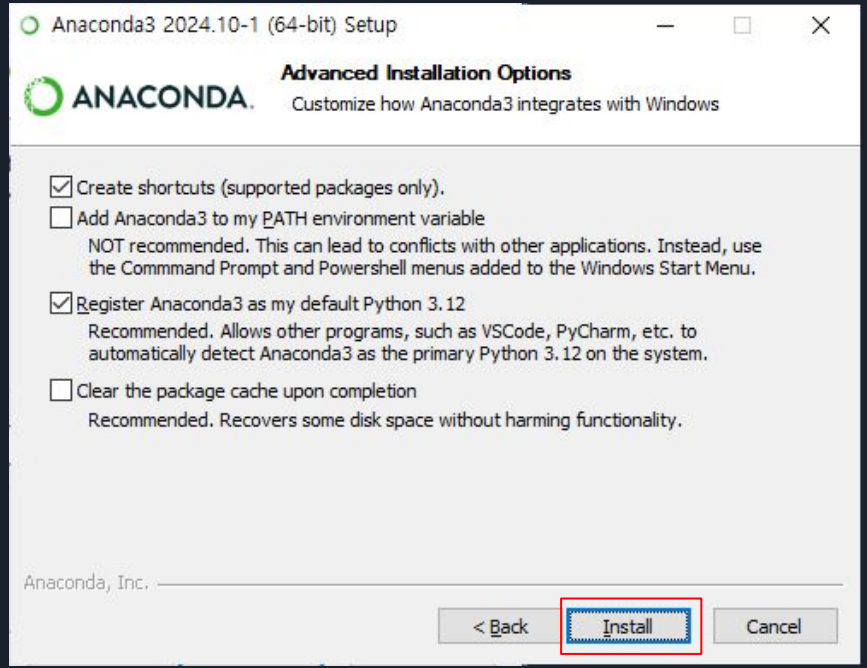
입력한 이메일로 전송된 링크를 클릭하면 볼 수 있는 화면

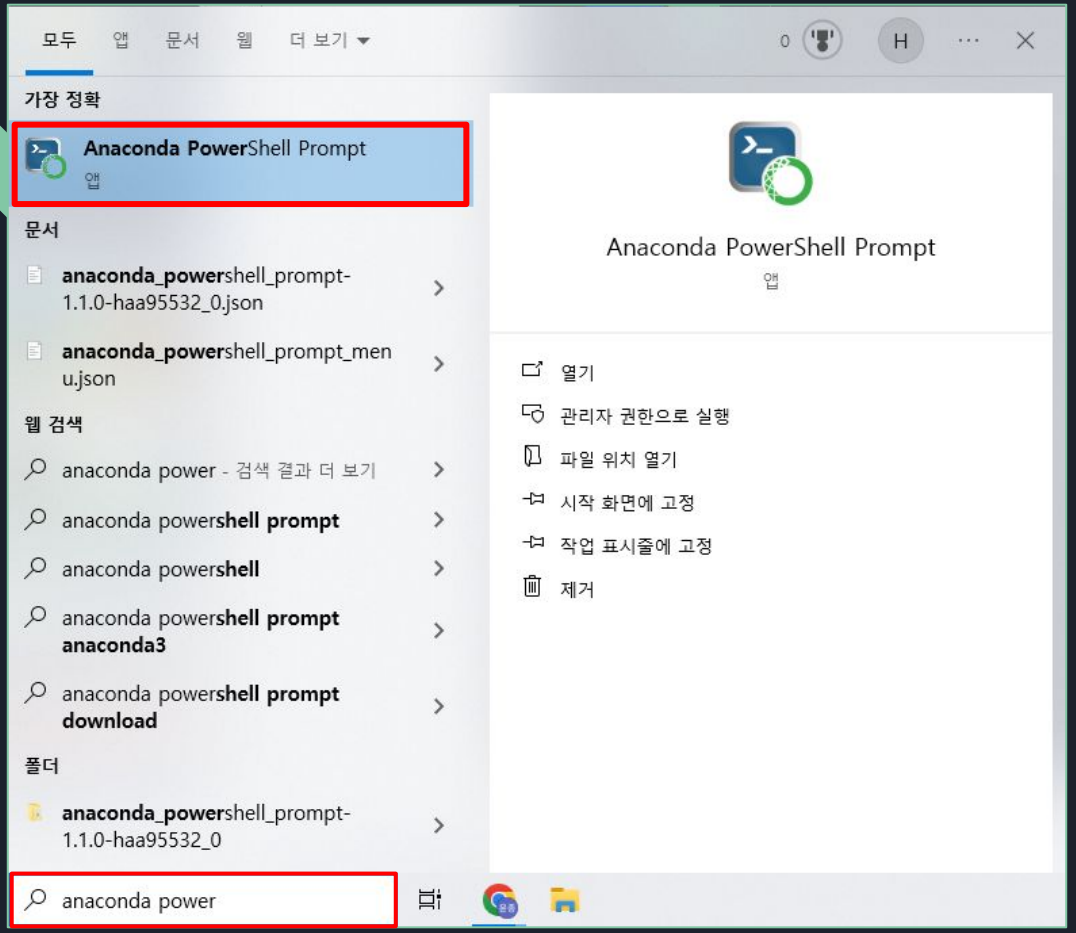



Anaconda3 2024.10-1 (64-bit) Setup
ANACONDA.
Welcome to Anaconda3 2024.10-1 (64-bit) Setup
Setup will guide you through the installation of Anaconda3 2024.10-1 (64-bit).
It is recommended that you close all other applications before starting Setup. This will make it possible to update relevant system files without having to reboot your computer.
Click Next to continue.
Next >
Cancel

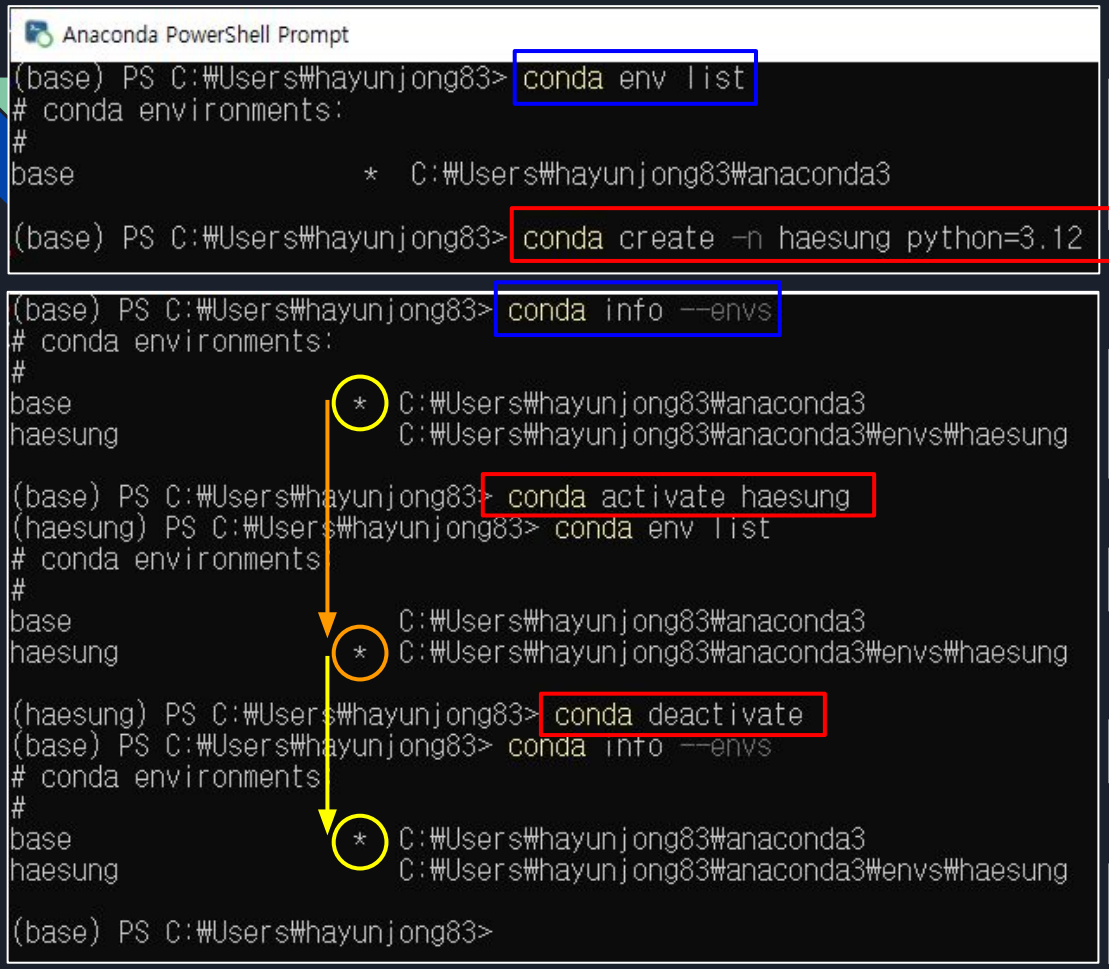

Anaconda3 2024.10-1 (64-bit) Setup
ANACONDA.
Select Installation Type
Please select the type of installation you would like to perform for Anaconda3 2024.10-1 (64-bit).
Install for:
Just Me (recommended)
All Users (requires admin privileges)
Anaconda, Inc.
< Back
Next >
Cancel


Anaconda3 2024.10-1 (64-bit) Setup
ANACONDA.
Choose Install Location
Choose the folder in which to install Anaconda3 2024.10-1 (64-bit).
Setup will install Anaconda3 2024.10-1 (64-bit) in the following folder. To install in a different folder, click Browse and select another folder. Click Next to continue.
Destination Folder
C:\Users\hayunjong83\anaconda3
Browse...
Space required: 5.2 GB
Space available: 8.7 GB
Anaconda, Inc.
< Back
Next >
Cancel


Anaconda3 2024.10-1 (64-bit) Setup
ANACONDA.
Advanced Installation Options
Customize how Anaconda3 integrates with Windows
Create shortcuts (supported packages only).
Add Anaconda3 to my PATH environment variable
NOT recommended. This can lead to conflicts with other applications. Instead, use the Commmand Prompt and Powershell menus added to the Windows Start Menu.
Register Anaconda3 as my default Python 3.12
Recommended. Allows other programs, such as VSCode, PyCharm, etc. to automatically detect Anaconda3 as the primary Python 3.12 on the system.
Clear the package cache upon completion
Recommended. Recovers some disk space without harming functionality.
Anaconda, Inc.
< Back
Install
Cancel



Anaconda Prompt 또는
Anaconda PowerShell Prompt를
실행한다.



가상환경 목록 확인 명령어

```
PS C:> conda info -envs
또는
PS C:> conda env list
```

가상환경 생성 명령어

--name

```
PS C:> conda create -n [가상환경명]
       python=[파이썬버전]
```

가상환경 활성화

```
PS C:> conda activate [가상환경명]
```

가상환경 비활성화

```
PS C:> conda deactivate
```

가상환경 삭제 명령어

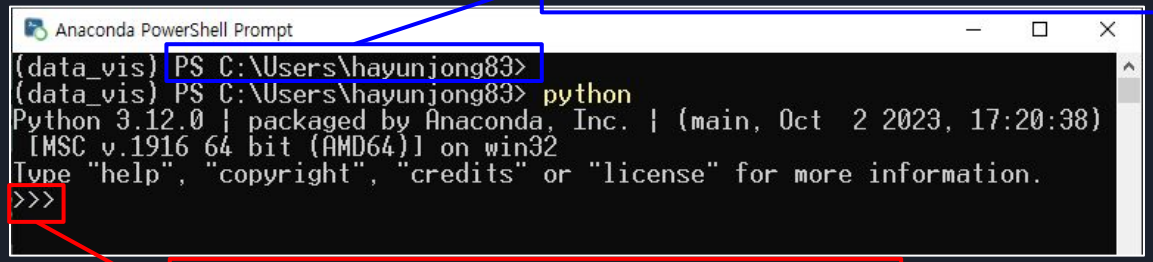
```
PS C:> conda env remove -n
       [가상환경명]
```

파이썬 실행 방식 (1)

파이썬 인터렉티브 쉘(Interactive Shell)

대화하듯이 한 줄 씩 입력된 명령어를 실행하고, 결과를 보여준다.

운영체제의 명령어를 입력받고 실행하는 쉘(Shell)



파이썬 명령어를 입력받고 실행하는 인터렉티브 쉘(Shell)

가상환경 생성시에 지정한 파이썬 버전임을 알 수 있다.

```
>>>
>>> import sys
>>> sys.version
'3.12.0 | packaged by Anaconda, Inc. | (main, Oct  2 2023, 17:20:38) [MSC
v.1916 64 bit (AMD64)]'
>>>
```

다른 모듈 또는 라이브러리를 불러와 실행할 수 있다.

```
>>>
>>> exit()
(data_vis) PS C:\Users\hayunjong83>
```

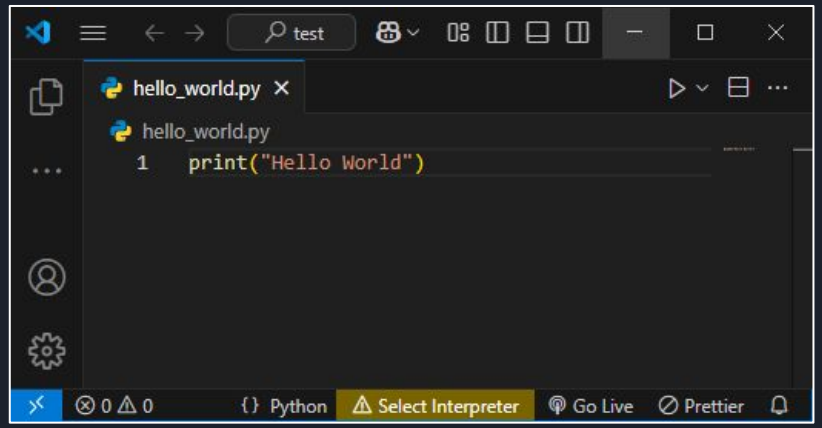
`exit()`로 인터렉티브 쉘을 종료하고 쉘 상태로 돌아간다.

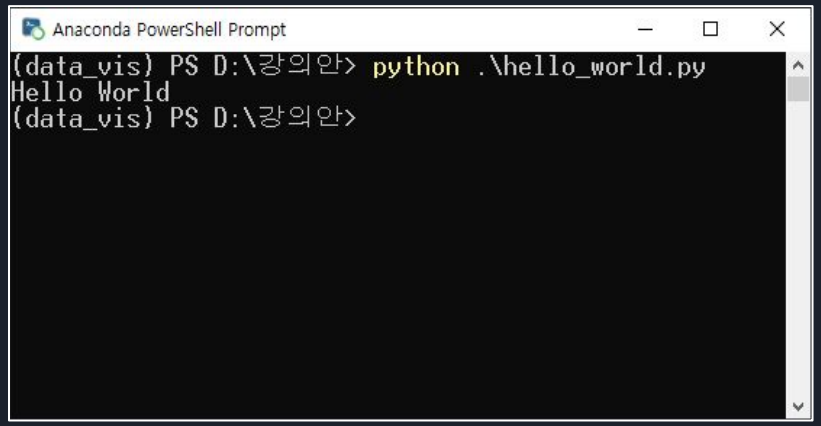
파이썬 실행 방식 (2)

확장자가 .py인 파일

파이썬 문법에 맞게 코드(스크립트) 파일을 작성하고, 인터프리터로 실행

예제) hello_world.py



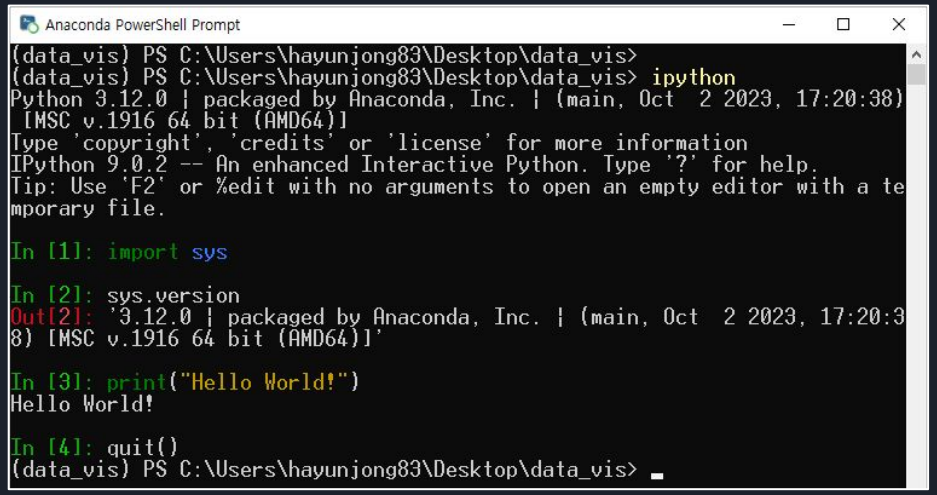


메모장과 같은 코드 편집기(에디터)나 비주얼스튜디오 코드와 같은 통합 개발 환경(IDE)를 사용하여 코드를 작성할 수 있다.

- 큰 규모의 코드를 작성할 수 있다.
- 이미 작성된 코드 조각인 모듈, 라이브러리 등을 활용하여, 가독성 높은 코드를 작성할 수 있다.

파이썬 실행 방식 (3)

편의성이 향상된 인터렉티브 쉘인
IPython(Interactive Python)



ipython notebook에서 시작된 오픈소스 프로젝트

주피터 노트북(Jupyter Notebook)

- 웹 기반 플랫폼
- 다양한 프로그래밍 언어로 코드를 작성하고 실행할 수 있는 개발 환경

주피터 노트북의 설치

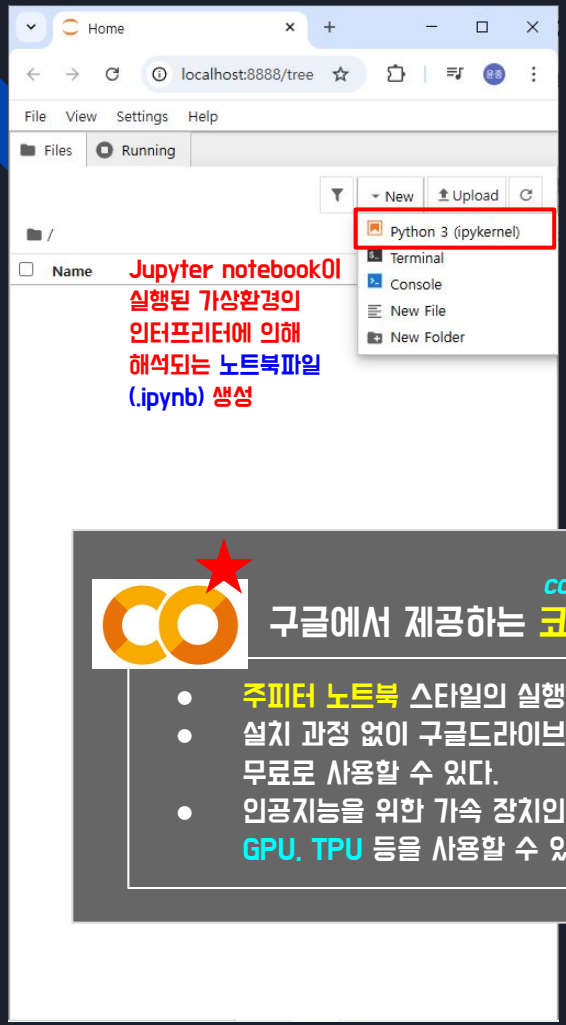
가상환경 활성화 이후

```
(data_vis) C:\> pip install jupyter
```

주피터 노트북의 실행

```
(data_vis) C:\> jupyter notebook
```

- 웹 브라우저에서 http://localhost:8888 로 접속할 수 있다.
- 명령어 프롬프트 또는 터미널에서 [Ctrl + c] 입력하면 중지

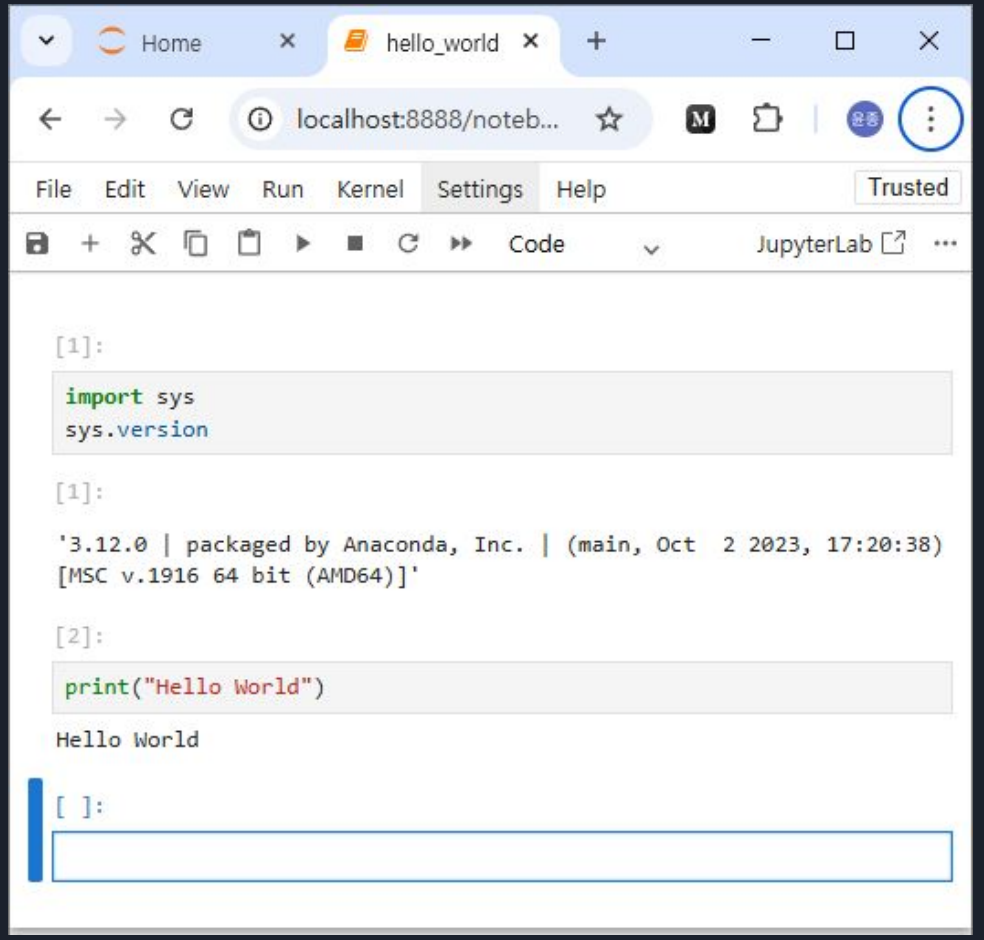


Jupyter notebook이 실행된 가상환경의 인터프리터에 의해 해석되는 노트북파일 (.ipynb) 생성

colaboratory

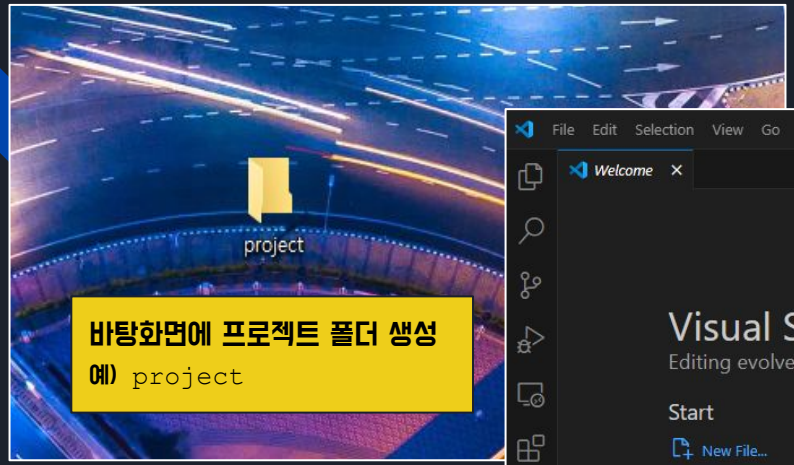
구글에서 제공하는 코랩

- 주피터 노트북 스타일의 실행 환경
- 설치 과정 없이 구글드라이브에서 무료로 사용할 수 있다.
- 인공지능을 위한 가속 장치인 GPU, TPU 등을 사용할 수 있다.



2.

객체 탐지를 위한 이미지 레이블링



File Edit Selection View Go ··· Search

Welcome

Visual Studio Code

Editing evolved

Start

- New File...
- Open File...
- Open Folder...
- Clone Git Repository...
- Connect to...
- New Workspace with Copilot...

Walkthroughs

- **Get started with VS Code**
  Customize your editor, learn the basics, and start coding
- **Learn the Fundamentals**
- **Get Started with Python Development** Updated

Open Folder

내 PC › 바탕 화면 › project

project 검색

구성 새 폴더

사진 내 PC 3D 개체 다운로드 동영상 문서

이름 수정한 날짜

일치하는 항목이 없습니다.

폴더: project

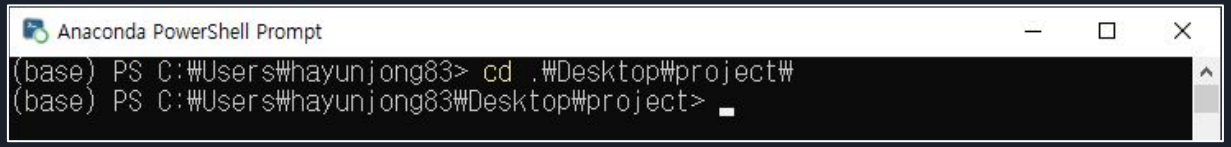
폴더 선택 취소

vscode에서 프로젝트 폴더 열기

`File > Open Folder ...`

⊗ 0 ⚠ 0 Go Live

Anaconda PowerShell Prompt를 실행하여. 해당 폴더로 이동하고. 가상환경 생성



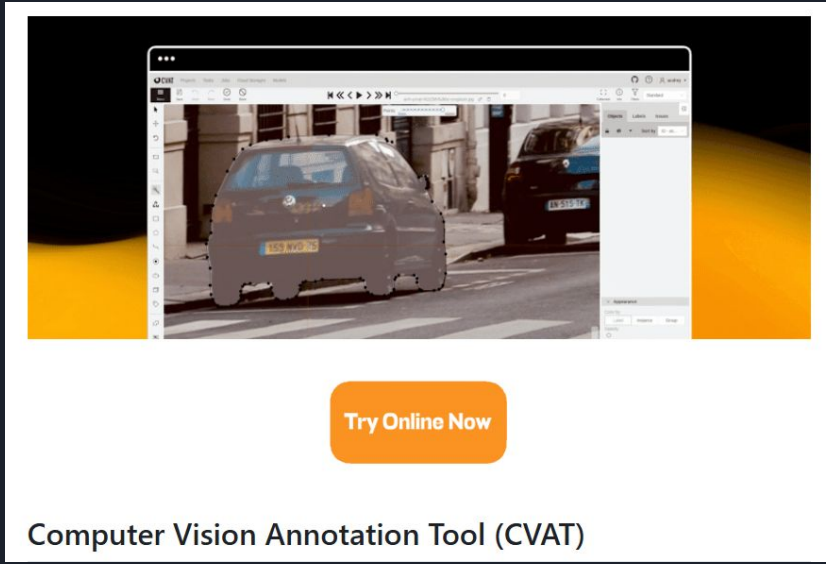
때때로 바탕화면의 경로가 다를 수 있다. 해당 폴더로 이동해서. 마우스 오른쪽 버튼 → 속성 → 일반)위치

앞에서 생성한 가상환경 활성화

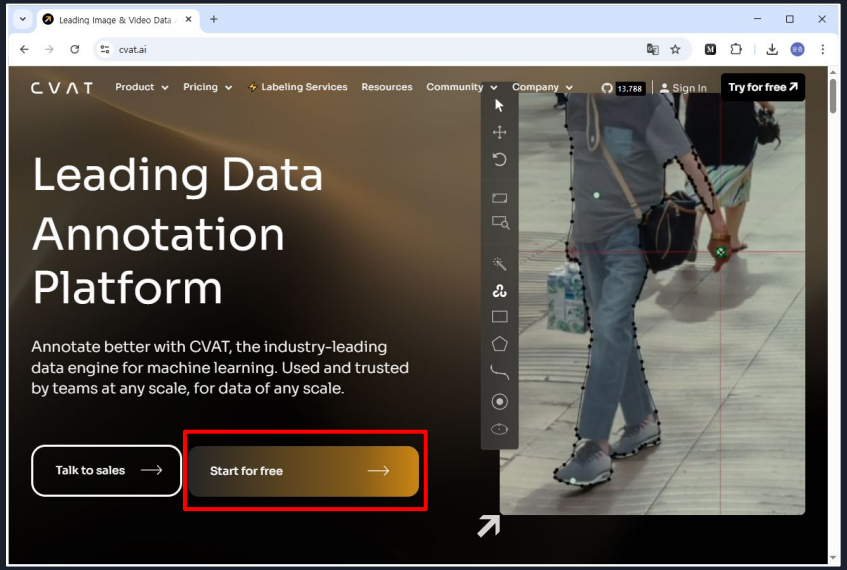
```
(base) PS C:₩Users₩hayunjong83₩Desktop₩project> conda activate haesung
(haesung) PS C:₩Users₩hayunjong83₩Desktop₩project> conda info --envs
# conda environments:
#
base                  C:₩Users₩hayunjong83₩anaconda3
haesung               *  C:₩Users₩hayunjong83₩anaconda3₩envs₩haesung

(haesung) PS C:₩Users₩hayunjong83₩Desktop₩project>
```

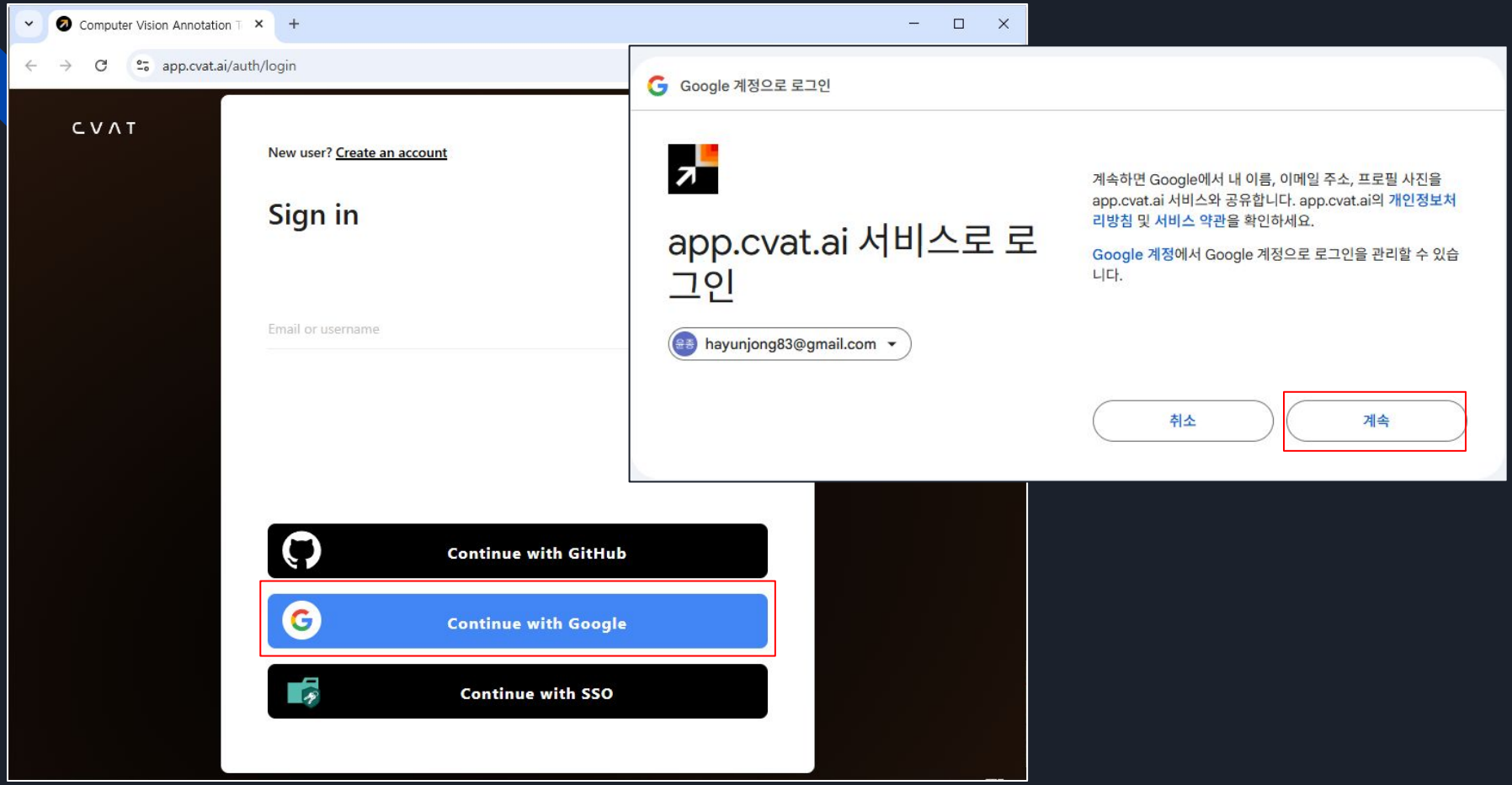
객체 탐지를 위한 데이터 레이블링

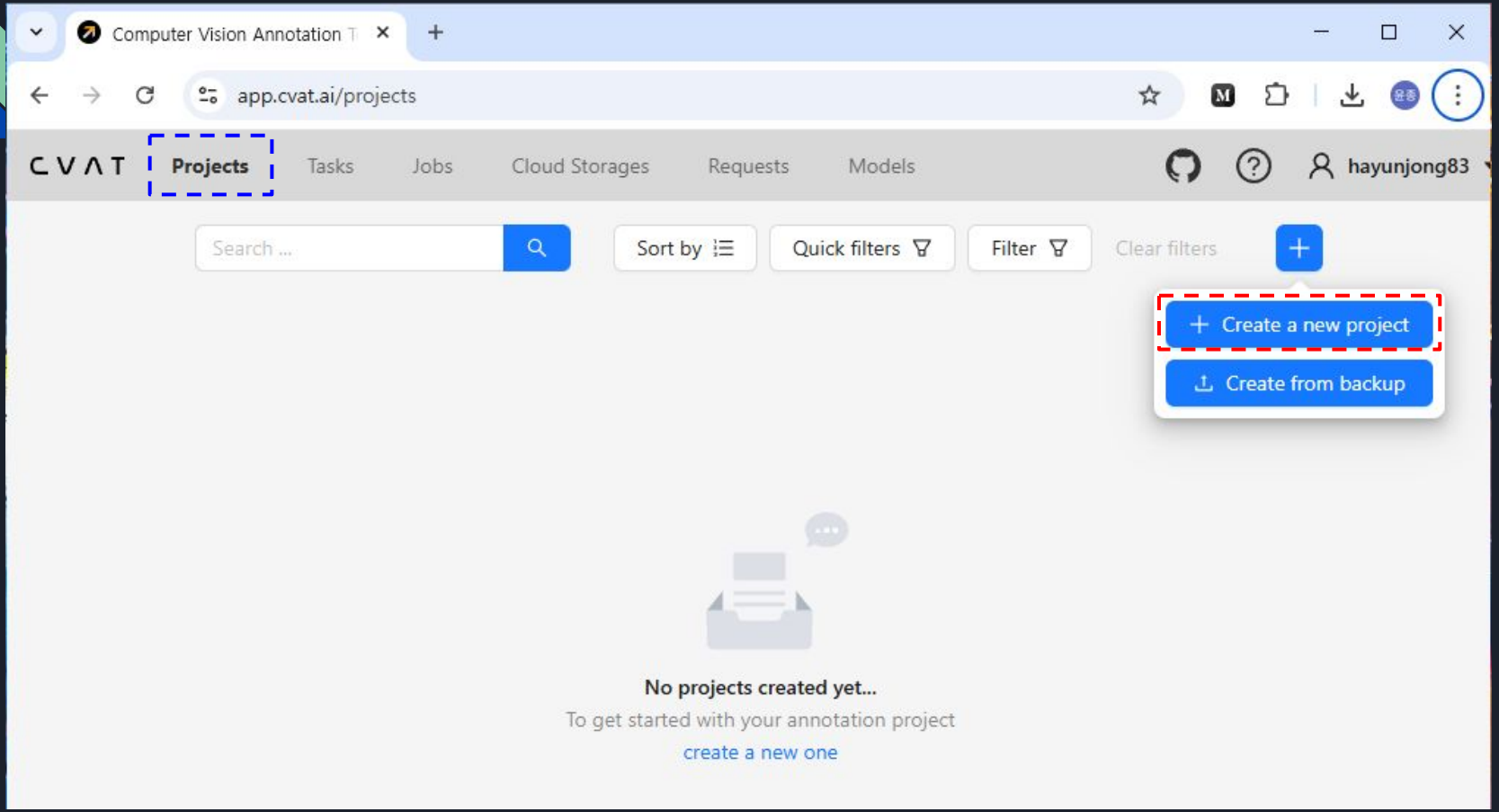
Computer Vision Annotation Tool (CVAT)

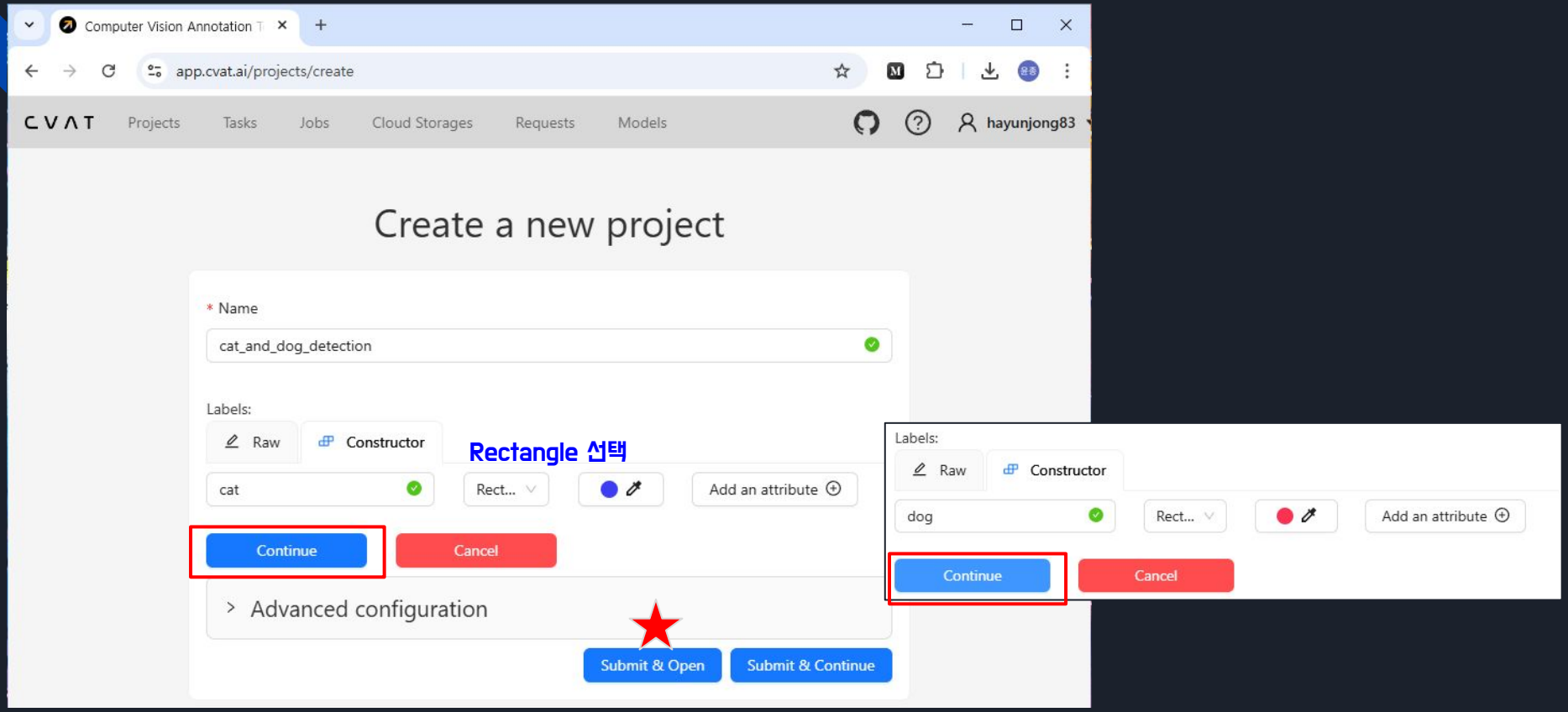


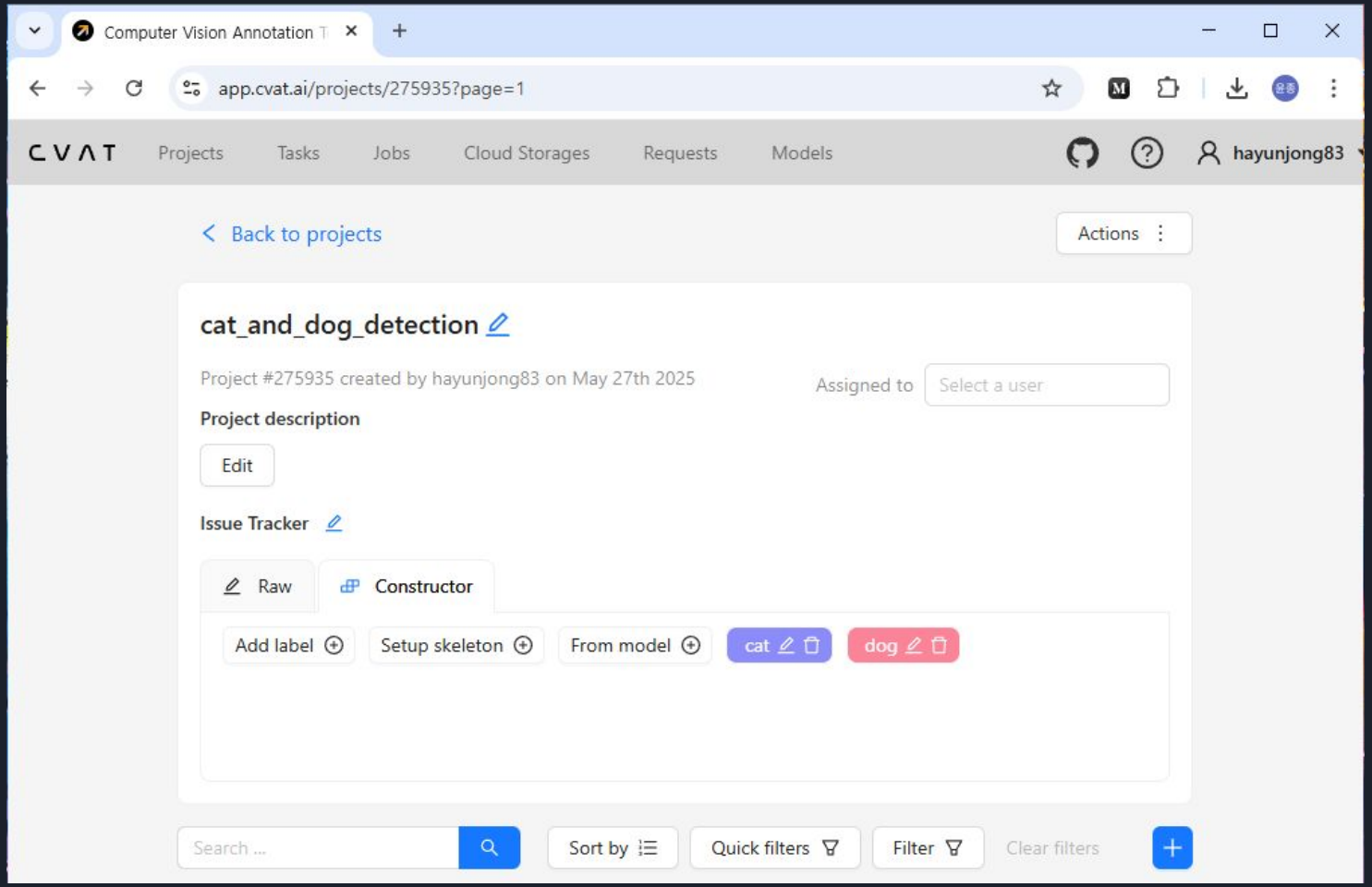
설치 없이 온라인에서도 사용 가능 : https://www.cvat.ai/

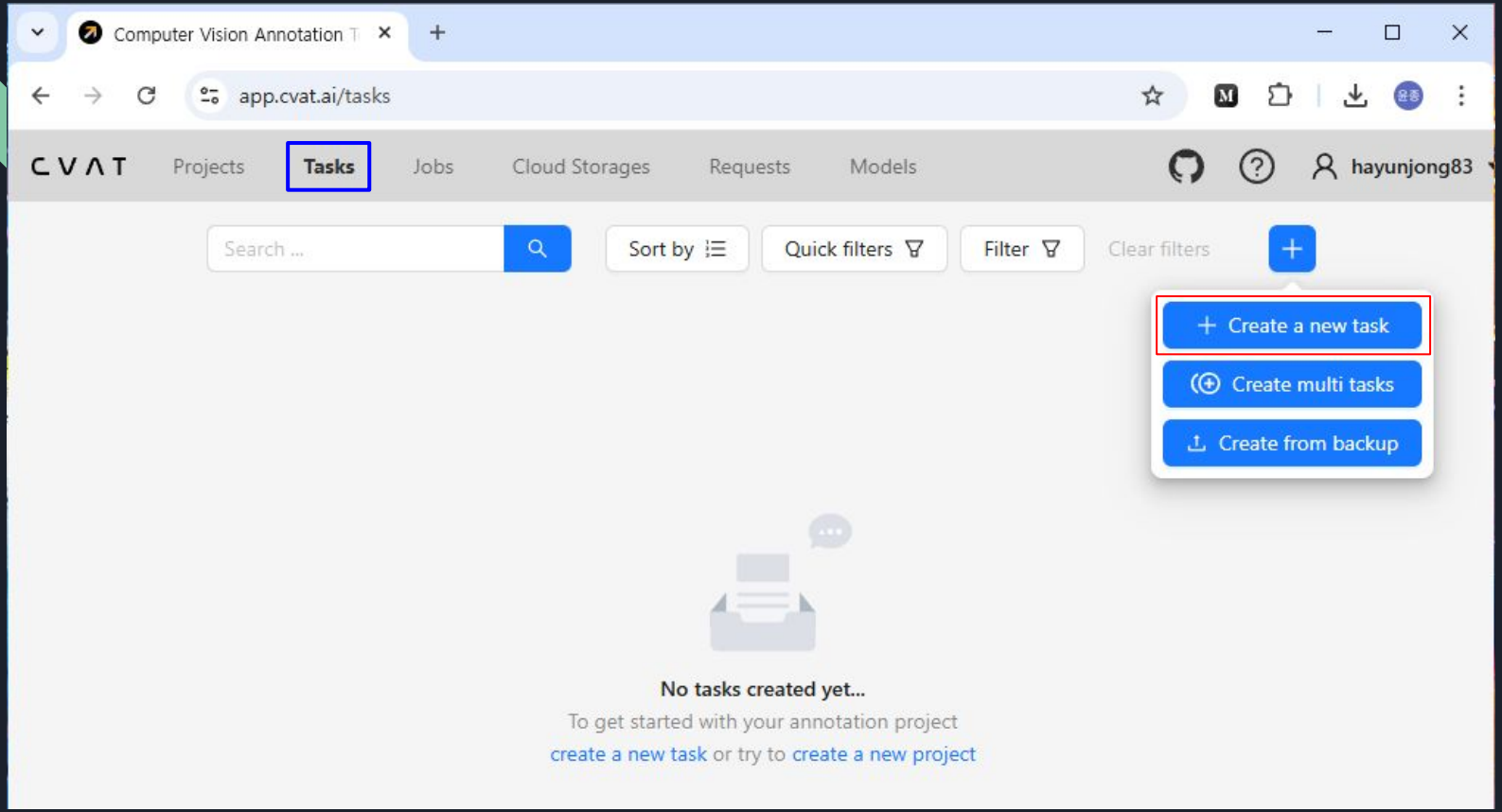



Computer Vision Annotation
app.cvat.ai/auth/login
CVAT
New user? Create an account
Sign in
Email or username
Continue with GitHub
Continue with Google
Continue with SSO
Google 계정으로 로그인
app.cvat.ai 서비스로 로그인
hayunjong83@gmail.com
계속하면 Google에서 내 이름, 이메일 주소, 프로필 사진을 app.cvat.ai 서비스와 공유합니다. app.cvat.ai의 개인정보처리방침 및 서비스 약관을 확인하세요.
Google 계정에서 Google 계정으로 로그인을 관리할 수 있습니다.
취소
계속


Computer Vision Annotation T
app.cvat.ai/projects
CVAT
Projects
Tasks
Jobs
Cloud Storages
Requests
Models
hayunjong83
Search ...
Sort by
Quick filters
Filter
Clear filters
Create a new project
Create from backup
No projects created yet...
To get started with your annotation project
create a new one


Computer Vision Annotation
app.cvat.ai/projects/create
CVAT
Projects
Tasks
Jobs
Cloud Storages
Requests
Models
hayunjong83
Create a new project
* Name
cat_and_dog_detection
Labels:
Raw
Constructor
Rectangle 선택
cat
Rect...
Add an attribute
Continue
Cancel
Advanced configuration
Submit & Open
Submit & Continue
Labels:
Raw
Constructor
dog
Rect...
Add an attribute
Continue
Cancel


Computer Vision Annotation T
app.cvat.ai/projects/275935?page=1
CVAT
Projects
Tasks
Jobs
Cloud Storages
Requests
Models
hayunjong83
Back to projects
Actions
cat_and_dog_detection
Project #275935 created by hayunjong83 on May 27th 2025
Assigned to
Select a user
Project description
Edit
Issue Tracker
Raw
Constructor
Add label
Setup skeleton
From model
cat
dog
Search ...
Sort by
Quick filters
Filter
Clear filters


Computer Vision Annotation T
app.cvat.ai/tasks
CVAT
Projects
Tasks
Jobs
Cloud Storages
Requests
Models
hayunjong83
Search ...
Sort by
Quick filters
Filter
Clear filters
Create a new task
Create multi tasks
Create from backup
No tasks created yet...
To get started with your annotation project
create a new task or try to create a new project

Create a new task

Basic configuration

* Name

cat_and_dog_detection_labeling

Project

cat_and_dog_detection

Subset

Input subset

Labels

Project labels will be used

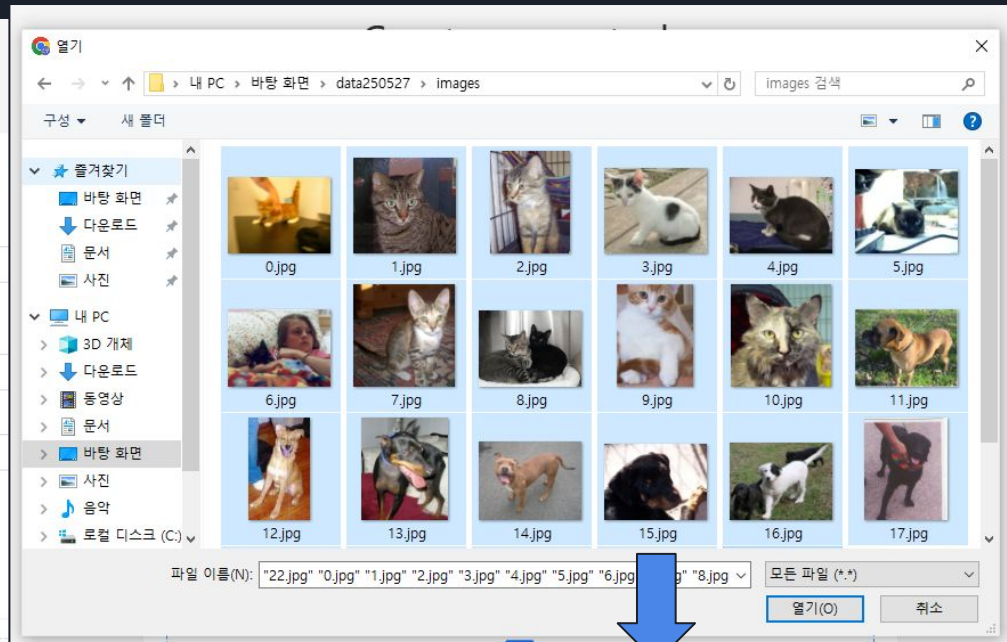
* Select files

My computer | Connected file share | Remote sources | Cloud Storage

Click or drag files to this area

You can upload an archive with images, a video, or multiple images

> Advanced configuration



Click or drag files to this area

23 files selected

> Advanced configuration

> Quality

Submit & Open | Submit & Continue

Computer Vision Annotation T

app.cvat.ai/tasks/1411830?page=1

CVAT Projects Tasks Jobs Cloud Storages Requests Models hayunjong83

Back to project

Actions

cat_and_dog_detection_labeling

Task #1411830 Created by hayunjong83 on May 27th 2025

Assigned to Select a user

Issue Tracker

Subset:

Input subset

Jobs

Sort by | Quick filters | Filter | Clear filters

Job #2508155

Created: May 27th 2025 12:07

Updated: May 27th 2025 12:07

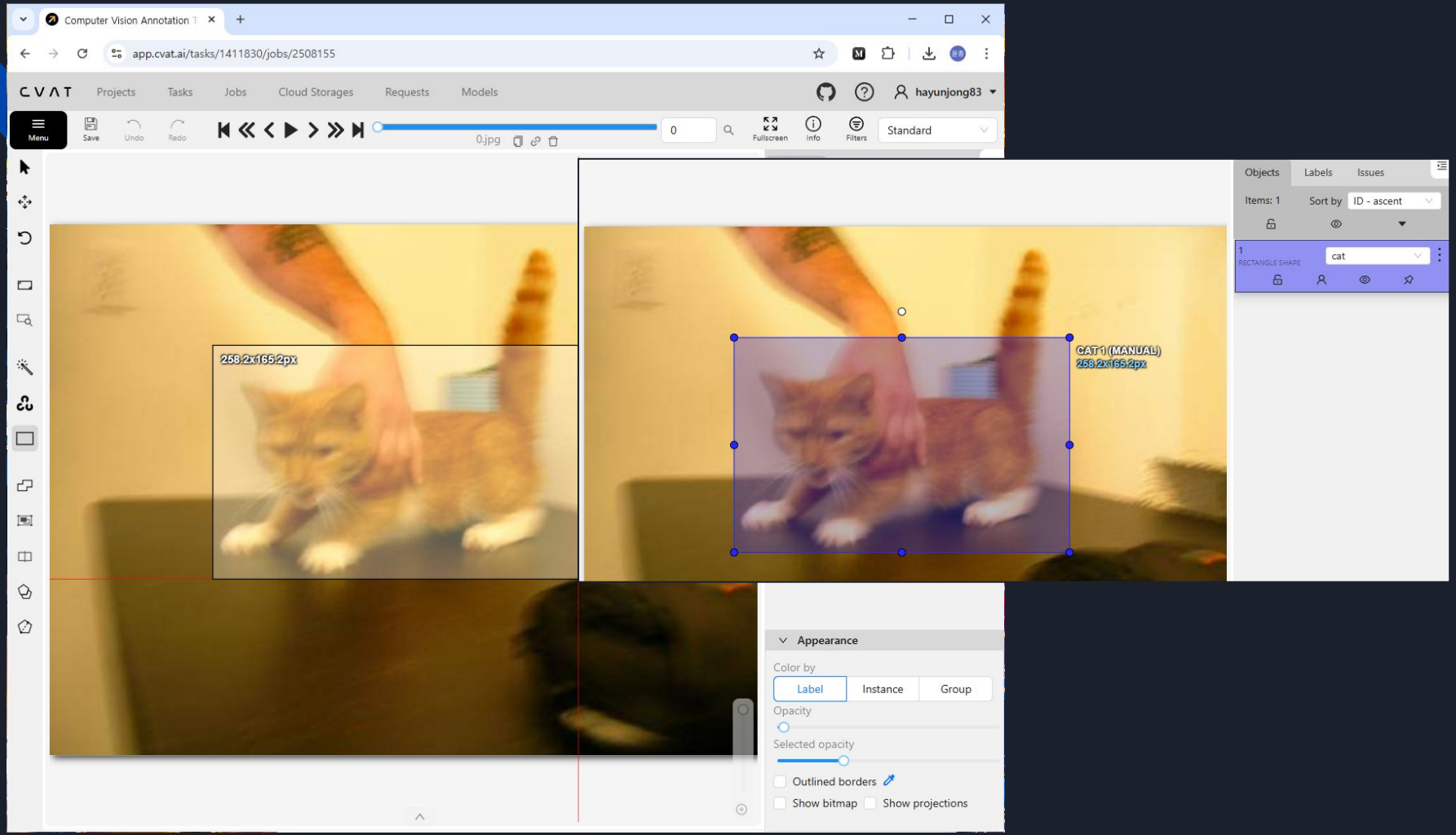
Assignee:	Stage:	State:
Select a user	annotation	new

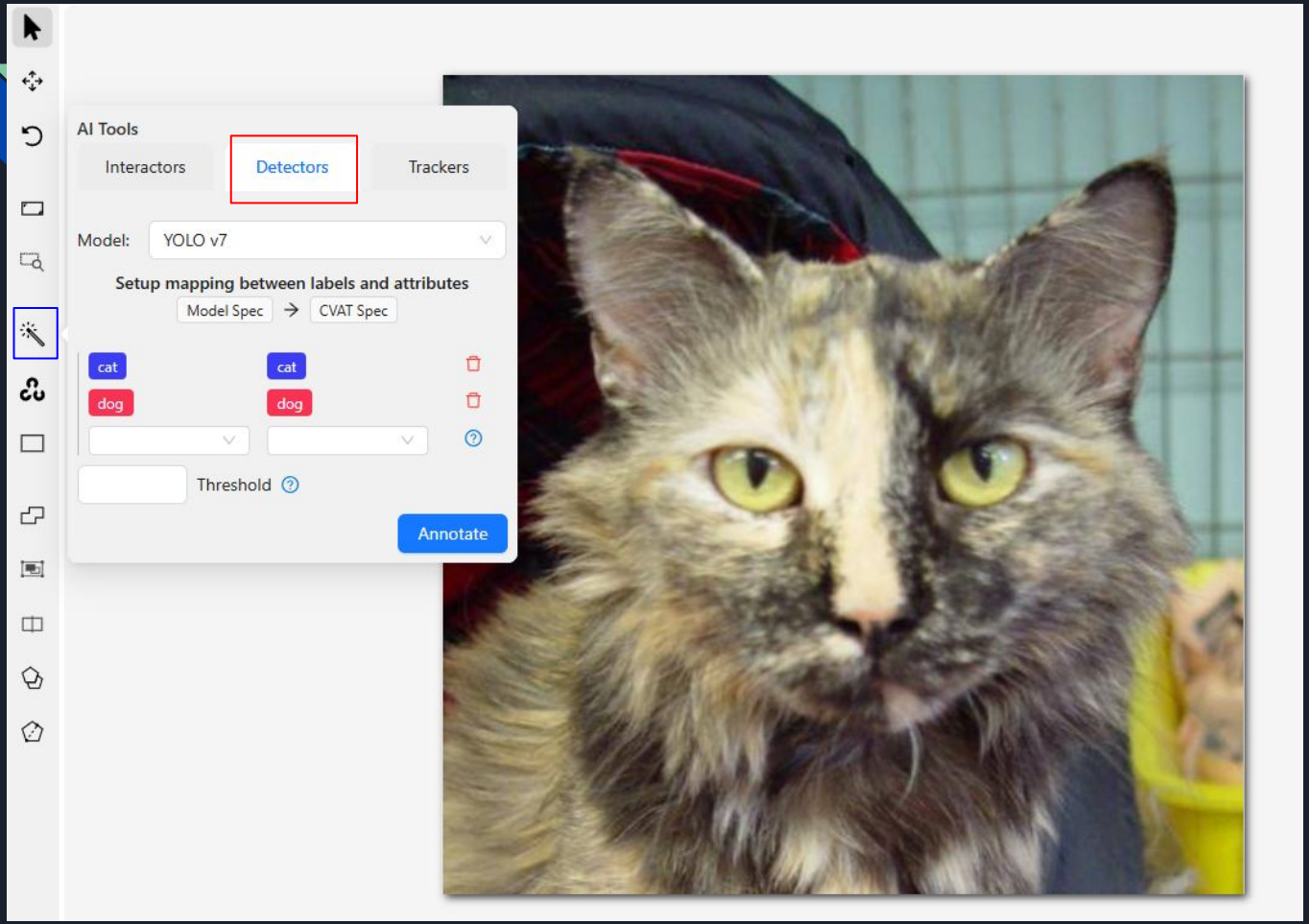
Duration: a few seconds

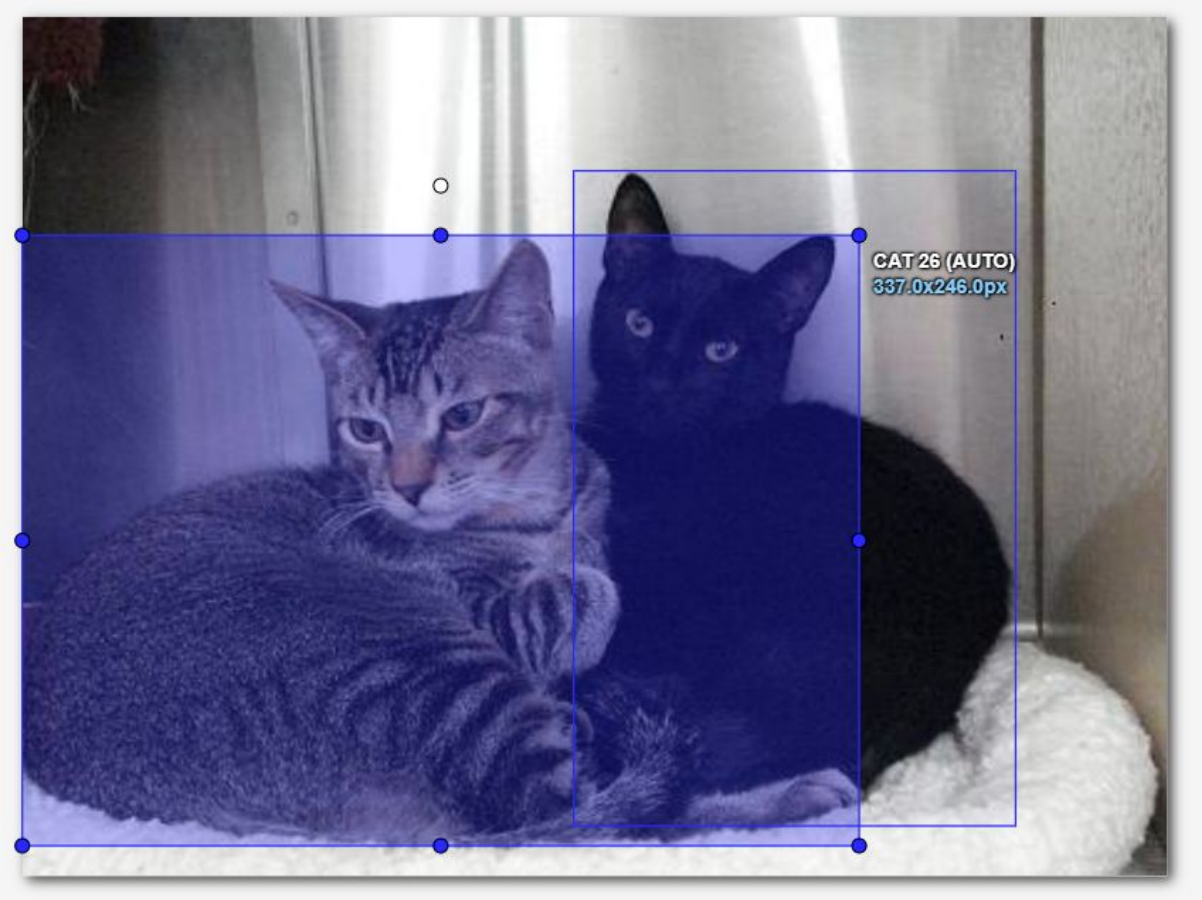
Frame count: 23 (100%)

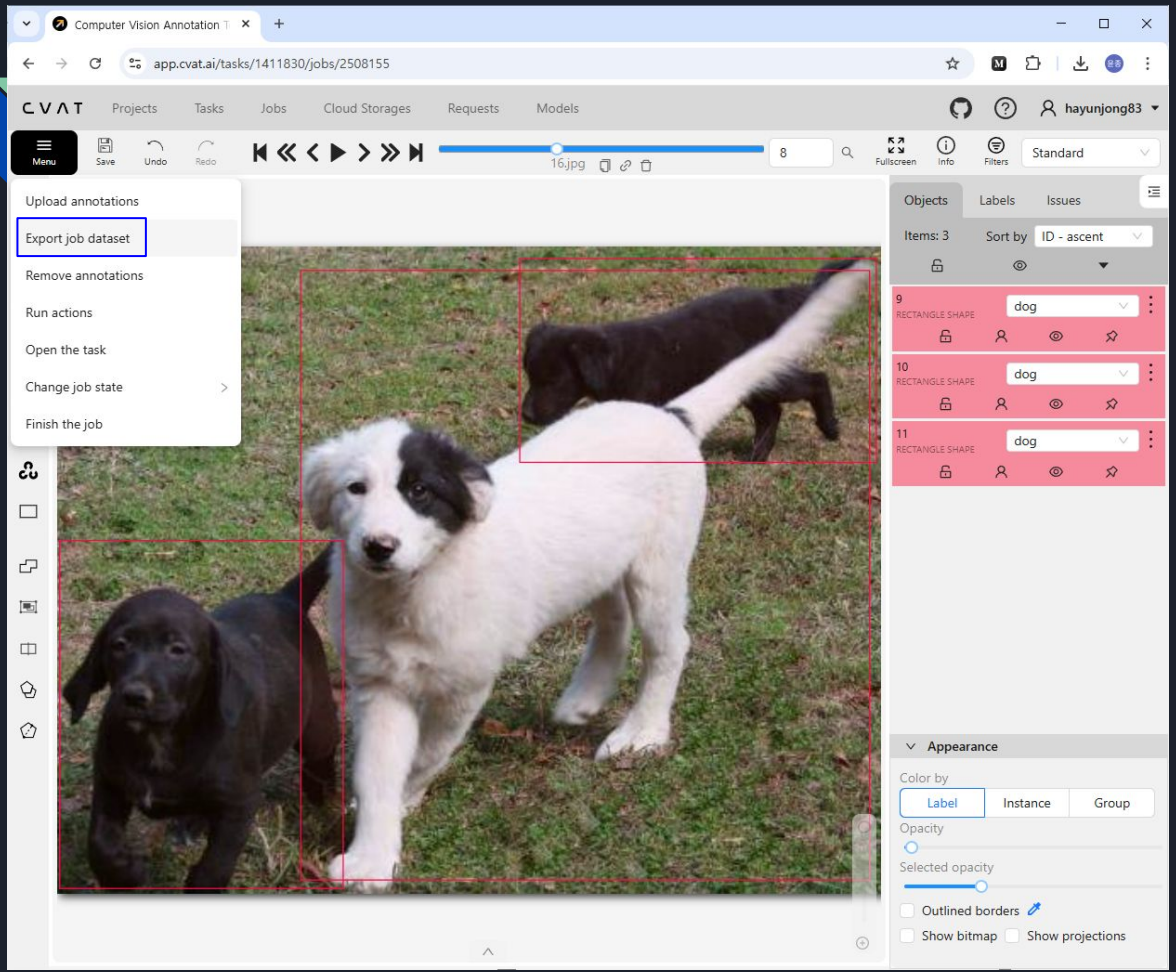
Frame range: 0-22

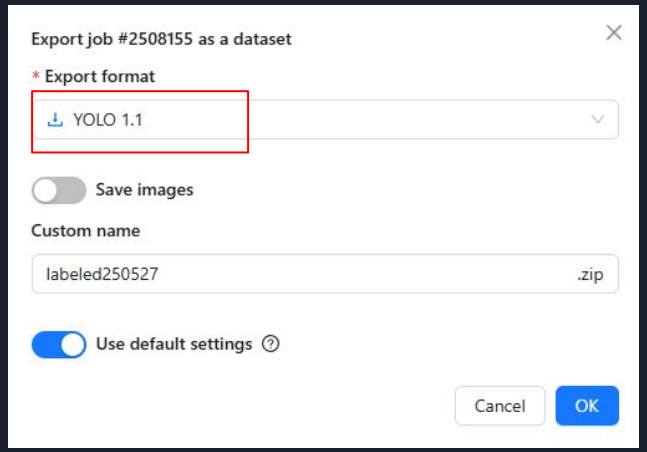
1

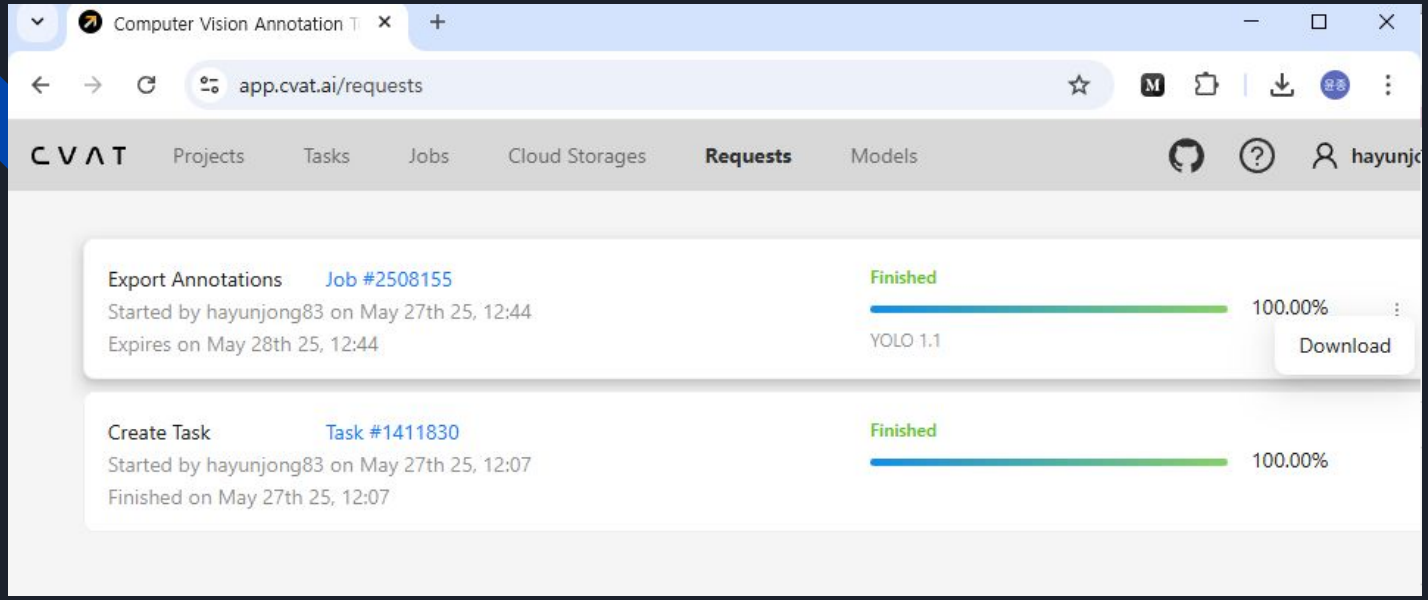

Computer Vision Annotation
app.cvat.ai/tasks/1411830/jobs/2508155
CVAT
Projects
Tasks
Jobs
Cloud Storages
Requests
Models
hayunjong83
Menu
Save
Undo
Redo
0.jpg
Fullscreen
Info
Filters
Standard
258.2x165.2px
CAT 1 (MANUAL)
258.2x165.2px
Objects
Labels
Issues
Items: 1
Sort by
ID - ascent
RECTANGLE SHAPE
cat
Appearance
Color by
Label
Instance
Group
Opacity
Selected opacity
Outlined borders
Show bitmap
Show projections

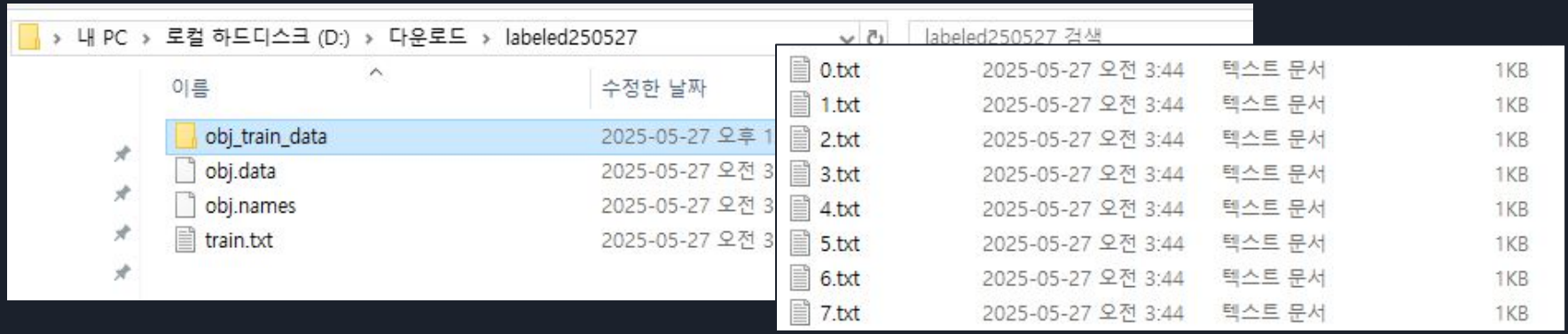

AI Tools
Interactors
Detectors
Trackers
Model:
YOLO v7
Setup mapping between labels and attributes
Model Spec
CVAT Spec
cat
cat
dog
dog
Threshold
Annotate


CAT 26 (AUTO)
337.0x246.0px


Computer Vision Annotation
app.cvat.ai/tasks/1411830/jobs/2508155
CVAT
Projects
Tasks
Jobs
Cloud Storages
Requests
Models
hayunjong83
Menu
Save
Undo
Redo
16.jpg
Fullscreen
Info
Filters
Standard
Upload annotations
Export job dataset
Remove annotations
Run actions
Open the task
Change job state
Finish the job
Objects
Labels
Issues
Items: 3
Sort by
ID - ascent
9
RECTANGLE SHAPE
dog
10
RECTANGLE SHAPE
dog
11
RECTANGLE SHAPE
dog
Appearance
Color by
Label
Instance
Group
Opacity
Selected opacity
Outlined borders
Show bitmap
Show projections


Export job #2508155 as a dataset
* Export format
YOLO 1.1
Save images
Custom name
labeled250527
.zip
Use default settings
Cancel
OK


Computer Vision Annotation
app.cvat.ai/requests
CVAT
Projects
Tasks
Jobs
Cloud Storages
Requests
Models
hayunjo
Export Annotations
Job #2508155
Started by hayunjong83 on May 27th 25, 12:44
Expires on May 28th 25, 12:44
Finished
100.00%
YOLO 1.1
Download
Create Task
Task #1411830
Started by hayunjong83 on May 27th 25, 12:07
Finished on May 27th 25, 12:07
Finished
100.00%


내 PC
로컬 하드디스크 (D:)
다운로드
labeled250527
labeled250527 검색
이름
수정한 날짜
obj_train_data
2025-05-27 오후 1
obj.data
2025-05-27 오전 3
obj.names
2025-05-27 오전 3
train.txt
2025-05-27 오전 3
0.txt 2025-05-27 오전 3:44 텍스트 문서 1KB
1.txt 2025-05-27 오전 3:44 텍스트 문서 1KB
2.txt 2025-05-27 오전 3:44 텍스트 문서 1KB
3.txt 2025-05-27 오전 3:44 텍스트 문서 1KB
4.txt 2025-05-27 오전 3:44 텍스트 문서 1KB
5.txt 2025-05-27 오전 3:44 텍스트 문서 1KB
6.txt 2025-05-27 오전 3:44 텍스트 문서 1KB
7.txt 2025-05-27 오전 3:44 텍스트 문서 1KB

훈련 데이터 정리방법 1

```
my-project/
└── train/
    ├── images/
    │   ├── img1.jpg
    │   └── ...
    └── labels/
        ├── img1.txt
        └── ...
```

data.yaml

```yaml
train: ./train/images
val: ./train/images

nc: 3
names: ['car', 'person', 'bicycle']
```

훈련 데이터 정리방법 2

```
my-project/
├── images/
│   └── train/
├── labels/
│   └── train/
```

data.yaml

```yaml
train: ./images/train
val: ./images/train

nc: 3
names: ['car', 'person', 'bicycle']
```

3.

실시간 웹 캠 영상에 대한 객체 탐지

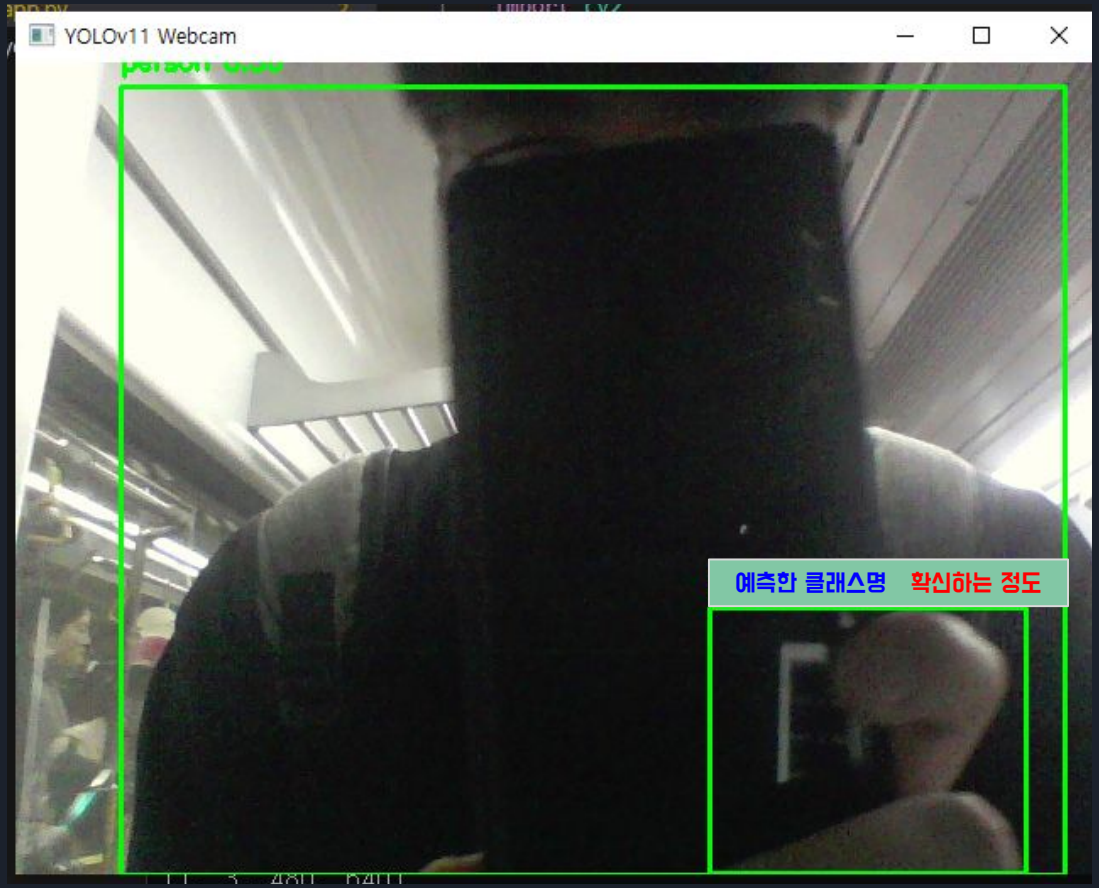
1. 가상환경 실행
2. 필요한 라이브러리 설치 : `pip install opencv-python ultralytics`
3. 웹캠 입력을 받아, 영상 이미지에 대해서 객체탐지를 하는 코드 실행

```
python app.py
```

4. ESC 키를 누르면 종료

app.py

```python
import cv2
from ultralytics import YOLO

# YOLOv11 모델 불러오기
model = YOLO('yolo11n.pt')

# 웹캠 열기
cap = cv2.VideoCapture(0)

# 반복적으로 프레임 읽기 및 예측
while True:
    ret, frame = cap.read()
    if not ret:
        break

    # YOLO 모델에의한 예측
    results = model(frame, stream=True)

    # 결과에서 박스와 라벨 그리기
    for result in results:
        boxes = result.boxes
        for box in boxes:
            x1, y1, x2, y2 = map(int, box.xyxy[0])  # 경계 박스 좌표
            conf = box.conf[0].item()               # 신뢰도
            cls = int(box.cls[0].item())            # 클래스 번호
            label = model.names[cls]                # 클래스 이름

            # 박스와 라벨 표시
            cv2.rectangle(frame, (x1, y1), (x2, y2), (0, 255, 0), 2)
            cv2.putText(frame, f'{label} {conf:.2f}', (x1, y1 - 10),
                        cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, (0, 255, 0), 2)

    # 결과 프레임 화면에 표시
    cv2.imshow('YOLOv11 Webcam', frame)

    # ESC 키 누르면 종료
    if cv2.waitKey(1) & 0xFF == 27:
        break

cap.release()
cv2.destroyAllWindows()
```


YOLOv11 Webcam
예측한 클래스명 확신하는 정도

Q & A

감사합니다