Pytorch_YOLO

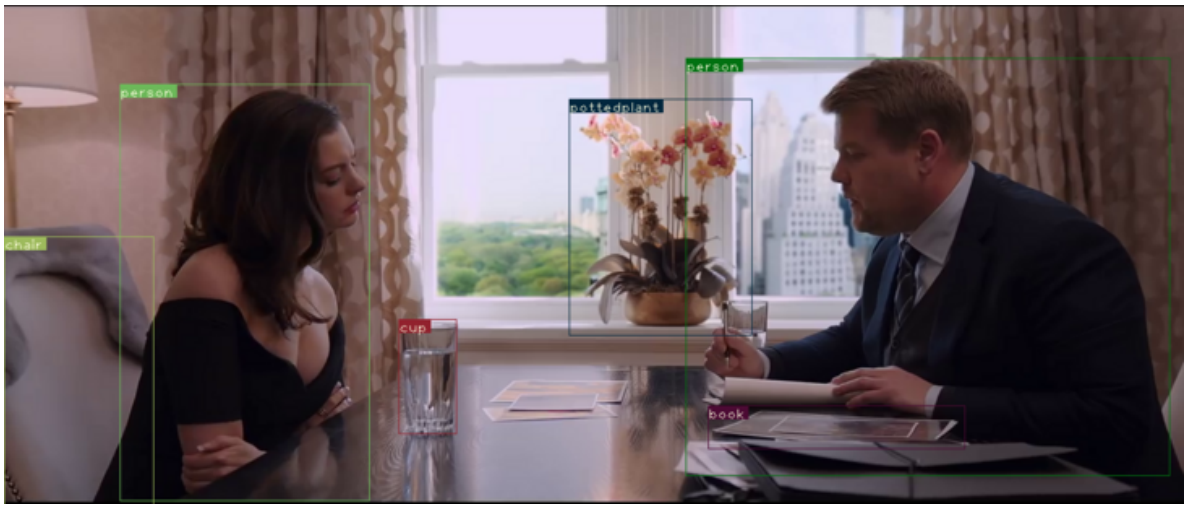
`Pytorch`, `Yolov3`, `Python=3.6`, `Windows10`, `Object_Detection`

0. Index

1. 개요

- **Pytorch**와 Yolov3를 이용한 **Object_Detection**(객체 검출)
- 사물을 인식한 뒤, 그 중 **개(dog)** 가 인식되면 반응하도록 구현(**존재 유무 판단 중심**)

  [Detection Example]

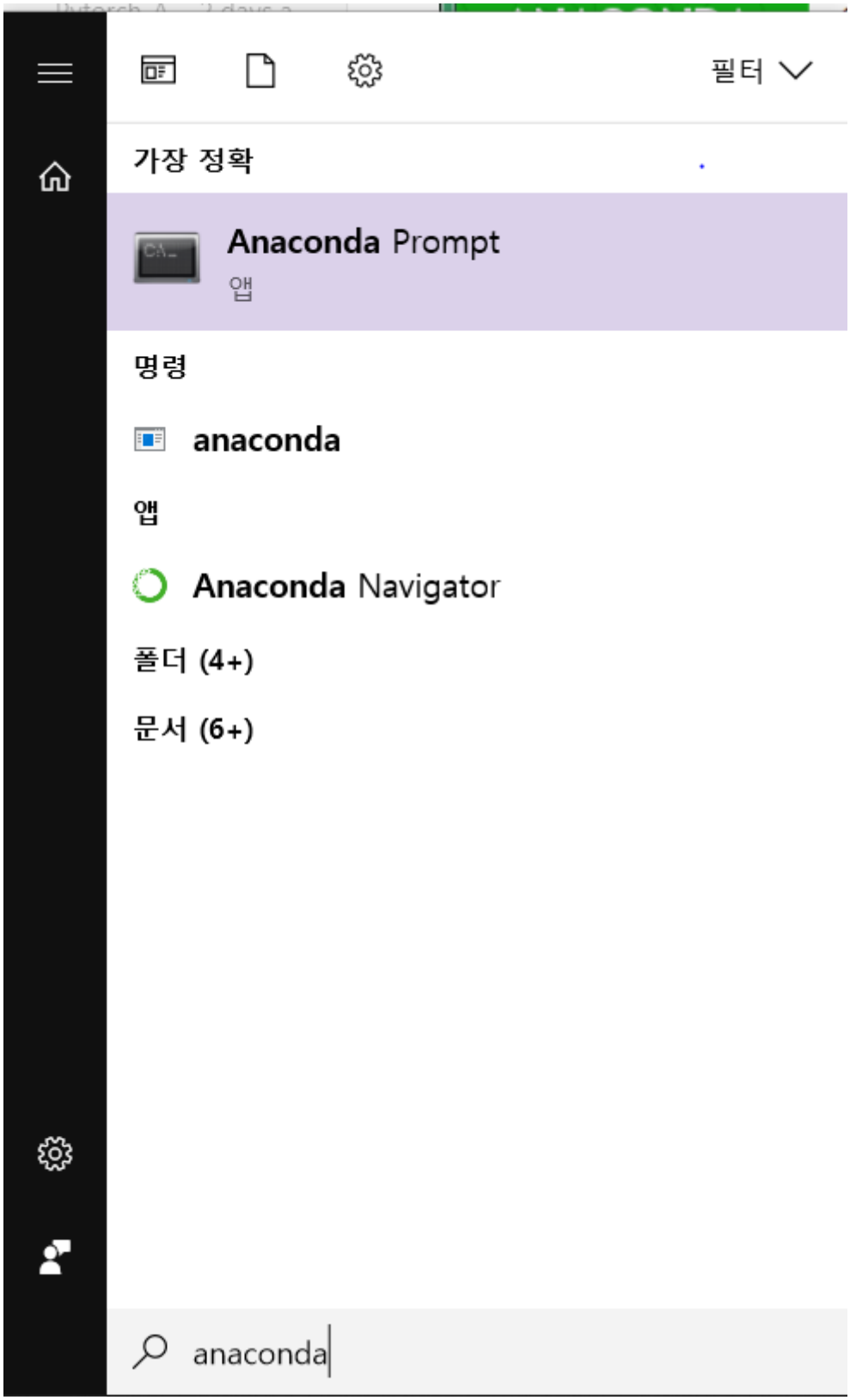


2. 라이브러리 설치

- **설치해야할 라이브러리**
  - **pytorch**(이미 상위 폴더의 README에서 설치함)
  - **opencv-python**(OpenCV는 `오픈 소스 컴퓨터 비전 라이브러리`로, `객체・얼굴・행동 인식`, `독순`, `모션 추적` 등의 응용 프로그램에서 사용)
  - **matplotlib**(시각화 라이브러리)
  - **pandas**(Python Data Analysis Library, 데이터 분석 라이브러리)

- **PIP를 이용한 라이브러리 설치**
  - > **pip**는 파이썬으로 작성된 패키지 소프트웨어를 설치·관리하는 패키지 관리 시스템이다.

- **Anaconda Prompt를 실행한다**



- **가상환경 활성화**

```
(base)C:\Users\(username)> conda activate (가상환경 이름)
```

`conda activate`를 통해 설치 되어있는 Pytorch가 설치된 가상환경에 접속한다.

- **pip install**

```
(testVenv)C:\Users\(username)> pip install opencv-python matplotlib
pandas
```

[opencv-python]

```
(testVenv) D:\Git\Pytorch_Yolo>pip install opencv-python
Collecting opencv-python
  Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/dc/54/a6b7727c67d4e14194549a9e1a1acd7902ebae2f4a688d84b658ae40b5fb/opencv_python-4.1.0.25-cp36-cp36m-win_amd64.whl
Requirement already satisfied: numpy>=1.11.3 in c:\users\hsj02\anaconda3\envs\testvenv\lib\site-packages (from opencv-python) (1.16.4)
Installing collected packages: opencv-python
Successfully installed opencv-python-4.1.0.25
```

[matplotlib]

```
(testVenv) D:\Git\Pytorch_Yolo>pip install matplotlib
Collecting matplotlib
  Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/44/0c/9ec1c91ef546457de35c95f285f581e0433ce76b1bc80fbb297fc12485ed/matplotlib-3.1.0-cp36-cp36m-win_amd64.whl
Collecting cycler>=0.10 (from matplotlib)
  Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/f7/d2/e07d3ebb2bd7af696440ce7e754c59dd546ffe1bbe732c8ab68b9c834e61/cycler-0.10.0-py2.py3-none-any.whl
Collecting python-dateutil>=2.1 (from matplotlib)
  Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/41/17/c62faccbfbd163c7f57f3844689e3a78bae1f403648a6afb1d0866d87fbb/python_dateutil-2.8.0-py2.py3-none-any.whl
Requirement already satisfied: numpy>=1.11 in c:\users\hsj02\anaconda3\envs\testvenv\lib\site-packages (from matplotlib) (1.16.4)
Collecting pyparsing!=2.0.4,!=2.1.2,!=2.1.6,>=2.0.1 (from matplotlib)
  Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/dd/d9/3ec19e966301a6e25769976999bd7bbe552016f0d32b577dc9d63d2e0c49/pyparsing-2.4.0-py2.py3-none-any.whl
Collecting kiwisolver>=1.0.1 (from matplotlib)
  Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/64/46/75ab48386cbd56065f5542360562be524ad599911455b6d95520cb118613/kiwisolver-1.1.0-cp36-none-win_amd64.whl
Requirement already satisfied: six in c:\users\hsj02\anaconda3\envs\testvenv\lib\site-packages (from cycler>=0.10->matplotlib) (1.12.0)
Requirement already satisfied: setuptools in c:\users\hsj02\anaconda3\envs\testvenv\lib\site-packages (from kiwisolver>=1.0.1->matplotlib) (41.0.1)
Installing collected packages: cycler, python-dateutil, pyparsing, kiwisolver, matplotlib
Successfully installed cycler-0.10.0 kiwisolver-1.1.0 matplotlib-3.1.0 pyparsing-2.4.0 python-dateutil-2.8.0
```

[pandas]

```
(testVenv) D:\Git\Pytorch_Yolo>pip install pandas
Collecting pandas
  Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/d0/4e/9db3468e504ac9aeadb37eb32bcf0a74d063d24ad1471104bd8a7ba20c97/pandas-0.24.2-cp36-cp36m-win_amd64.whl
Requirement already satisfied: python-dateutil>=2.5.0 in c:\users\hsj02\anaconda3\envs\testvenv\lib\site-packages (from pandas) (2.8.0)
Requirement already satisfied: numpy>=1.12.0 in c:\users\hsj02\anaconda3\envs\testvenv\lib\site-packages (from pandas) (1.16.4)
Collecting pytz>=2011k (from pandas)
  Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/3d/73/fe30c2daaaa0713420d0382b16fbb761409f532c56bdcc514bf7b6262bb6/pytz-2019.1-py2.py3-none-any.whl
Requirement already satisfied: six>=1.5 in c:\users\hsj02\anaconda3\envs\testvenv\lib\site-packages (from python-dateutil>=2.5.0->pandas) (1.12.0)
Installing collected packages: pytz, pandas
Successfully installed pandas-0.24.2 pytz-2019.1
```

- **설치확인**

```
(testVenv)C:\Users\(username)> pip list
```

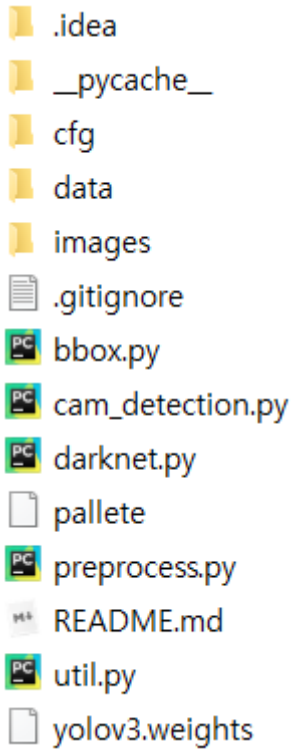
`pip list` 명령어를 통해 가상환경에 설치된 패키지를 확인할 수 있다.

```
(testVenv) D:\Git\Pytorch_Yolo>pip list
Package         Version
--------------- ---------
certifi         2019.6.16
cycler          0.10.0
kiwisolver      1.1.0
matplotlib      3.1.0
numpy           1.16.4
opencv-python   4.1.0.25
pandas          0.24.2
Pillow          6.0.0
pip             19.1.1
pyparsing       2.4.0
python-dateutil 2.8.0
pytz            2019.1
setuptools      41.0.1
six             1.12.0
torch           1.1.0
torchvision     0.3.0
wheel           0.33.4
wincertstore    0.2

(testVenv) D:\Git\Pytorch_Yolo>
```

3. 소스 설명

- **파일종류**

Filename	Usage
./data/coco.names	Object name list(호출용)
bbox.py	Bounding Box 구현(객체 박스 그리기)
cam_detection.py	Webcam을 이용한 실시간 객체 검출 소스
darknet.py	Neural Network 프레임워크(오픈소스)
pallete	Bounding Box Color Pallete(색 팔레트)
preprocess.py	Image(Opencv) PreProcess(이미지 전처리)
util.py	함수를 모아놓은 소스(호출해서 사용)
*yolov3.weights	이미 교육된 Yolov3 모델파일(**4번**에서 별도 다운로드)



- **cam_detection.py**
  - **모듈 호출부분**

```
from __future__ import division
import time
import torch
import torch.nn as nn
from torch.autograd import Variable
import numpy as np
import cv2
from util import *
from darknet import Darknet
from preprocess import prep_image, inp_to_image
import pandas as pd
import random
import argparse
import pickle as pkl
```

`from __future__ import division` : 파이썬 2와 3의 버전 차이로 인해 생기는 문제를 방지하고 호환이 되도록 하기 위해 사용

`import torch.~~` : pytorch, torch 모듈을 호출

`import numpy` : 파이썬의 대규모 수학연산, 수치해석 모듈을 호출

`import cv2` : 컴퓨터 비젼 라이브러리, Opencv 호출

`import pandas` : 데이터 분석 라이브러리 pandas 호출

`import argparse` : 사용자 친화적인 명령행 인터페이스를 쉽게 작성하도록 도와주는 명령행 파서 라이브러리 호출. argparse 추가 정보

  - **prep_image함수**

```
def prep_image(img, inp_dim):
    """
    Prepare image for inputting to the neural network.

    Returns a Variable
    """
    orig_im = img
    dim = orig_im.shape[1], orig_im.shape[0]
    img = cv2.resize(orig_im, (inp_dim, inp_dim))
    img_ = img[:,:,::-1].transpose((2,0,1)).copy()
    img_ = torch.from_numpy(img_).float().div(255.0).unsqueeze(0)
    return img_, orig_im, dim
```

opencv를 사용하여 webcam을 통해 입력받은 이미지를 전처리해주는 함수이다.

- **write 함수**

```
def write(x, img):
    global label_list
    c1 = tuple(x[1:3].int())
    c2 = tuple(x[3:5].int())
    cls = int(x[-1])
    label = "{0}".format(classes[cls])
    label_list.append(label)
    color = random.choice(colors)
    cv2.rectangle(img, c1, c2,color, 1)
    t_size = cv2.getTextSize(label, cv2.FONT_HERSHEY_PLAIN, 1 , 1)[0]
    c2 = c1[0] + t_size[0] + 3, c1[1] + t_size[1] + 4
    cv2.rectangle(img, c1, c2, color, -1)
    cv2.putText(img, label, (c1[0], c1[1] + t_size[1] + 4), cv2.FONT_HERSHEY_PLAIN, 1, [225,255,255], 1);
    return img

```

`label_list`에 한 이미지에서 검출된 객체들의 입력을 추가한다. 또한 `cv2.rectangle`을 통해 제공된 이미지에서 class이름과 BoundingBox를 덮어서 반환한다.

- **arg_parse 함수**

```
def arg_parse():
    """
    Parse arguements to the detect module

    """
    parser = argparse.ArgumentParser(description='YOLO v3 Cam Demo')
    parser.add_argument("--confidence", dest = "confidence", help = "Object Confidence to filter predictions", default = 0.25)
    parser.add_argument("--nms_thresh", dest = "nms_thresh", help = "NMS Threshhold", default = 0.4)
    parser.add_argument("--reso", dest = 'reso', help =
                        "Input resolution of the network. Increase to increase accuracy. Decrease to increase speed",
                        default = "160", type = str)
    return parser.parse_args()
```

명령줄 입력을 통해 사용할 수 있지만, 구현하는데 특별히 사용이 필요하지는 않다.

- **main**

```
if __name__ == '__main__':
    ####
    dog_exist = 0
    cfgfile = "cfg/yolov3.cfg"  # config파일 선언
    weightsfile = "yolov3.weights"  # weight파일 선언
    num_classes = 80  # class개수 정의

    args = arg_parse()  # argparse를 이용해 명령행을 파싱해오도록 함수 실행
    confidence = float(args.confidence)  # confidence 변수에 --confidence값을 할당
    nms_thesh = float(args.nms_thresh)  # 이것도 --nms_thresh값 할당
    start = 0  # start는 0
    CUDA = torch.cuda.is_available()  # cuda가 사용가능한 상황인지

    num_classes = 80  # 클래스의 개수가 80개
    bbox_attrs = 5 + num_classes  # Bouding Box 속성

    model = Darknet(cfgfile)  # Darknet
    model.load_weights(weightsfile)  # Model에 weighs파일을 load해준다

    model.net_info["height"] = args.reso
    inp_dim = int(model.net_info["height"])

    assert inp_dim % 32 == 0
    assert inp_dim > 32

    if CUDA:
        model.cuda()  # Cuda를 사용중이면 model.cuda()

    model.eval()  # 모델 평가함수

    videofile = 'video.avi'  # videofile이름

    cap = cv2.VideoCapture(0)  # videoCapture(0) >> video 캡쳐변수 선언

    assert cap.isOpened(), 'Cannot capture source'
    # assert는 가정설정문, 뒤의 조건이 True가 아니면 AssertError를 발생시킨다.

    frames = 0
    # frame 변수 선언, 초기값은 0

    start = time.time()  # 시간을 측정해주는 함수
    while cap.isOpened():  # cap이 초기화가 잘 되어 있는지 확인

        ret, frame = cap.read()
        origin_frame = frame

        ####
        frame = cv2.flip(frame, 1)
        # cap.read()는 재생되는 비디오의 한 프레임씩 읽는다.
```

```
        # 제대로 읽었다면 ret값이 True가 되고, 실패하면 False.
        # 읽은 프레임은 frame이다.

        if ret:  # ret이 true라면, 제대로 읽었다면

            img, orig_im, dim = prep_image(frame, inp_dim)

            # im_dim = torch.FloatTensor(dim).repeat(1,2)

            if CUDA:
                im_dim = im_dim.cuda()
                img = img.cuda()

            output = model(Variable(img), CUDA)
            output = write_results(output, confidence, num_classes, nms=True, nms_conf=nms_thesh)

            if type(output) == int:
                frames += 1
                print("FPS of the video is {:5.2f}".format(frames / (time.time() - start)))
                cv2.imshow("frame", orig_im)
                key = cv2.waitKey(1)
                if key & 0xFF == ord('q'):
                    break
                continue

            output[:, 1:5] = torch.clamp(output[:, 1:5], 0.0, float(inp_dim)) / inp_dim

            # im_dim = im_dim.repeat(output.size(0), 1)
            output[:, [1, 3]] *= frame.shape[1]
            output[:, [2, 4]] *= frame.shape[0]

            classes = load_classes('data/coco.names') #coco.names로부터 class의 이름을 불러온다
            colors = pkl.load(open("pallete", "rb")) #pallete로부터 색깔을 불러온다.

            label_list = list()

            list(map(lambda x: write(x, orig_im), output))

            ####검출을 알려주는 소스
            if label_list.count('remote') >= 1:
                dog_exist = 1
            else:
                dog_exist = 0

            if dog_exist == 1:
                print("Detect--------Detect--------Detect--------Detect--------Detect")
                cv2.imwrite('remote.jpg', origin_frame)
            ####


            cv2.imshow("frame", orig_im)

```

```
            key = cv2.waitKey(1)
            if key & 0xFF == ord('q'):
                break
            frames += 1
            print("FPS of the video is {:5.2f}".format(frames / (time.time() - start)))
            #소요시간을 time을 사용해서 FPS를 출력

        else:
        break
```

특히 88열부터 97열까지의 소스는 직접 작성한 소스로, **Object_Detection**을 통해 인식된 Object들을 배열로 담아 그 중에 개(혹은 특정 Object)가 검출됐는지 판단, 알려주는 부분이다.

[검출소스]

```
if label_list.count('remote') >= 1:
    dog_exist = 1
else:
    dog_exist = 0

if dog_exist == 1:
    print("Detect--------Detect--------Detect--------Detect--------Detect")
cv2.imwrite('remote.jpg', origin_frame)
```

위의 `write` 함수에서 선언 된 `label_list`에 현재 검출된 **Object**이름들을 담는다.

```
global label_list
label_list.append(label)    ##.append는 리스트에 Object이름들을 추가한다
```

`label_list` 리스트 가운데 **dog**(현재는 remote)가 하나 이상 있다면, 검출된 것이기 때문에 검출됨을 나타내는 `Detect------Detect`를 출력하도록 작성했다.

더불어, `cv2.imwrite('사진이름',origin_frame)`을 통해 검출될 때의 순간을 캡쳐할 수 있는 기능까지 구현했다.

4. Yolov3 다운로드

> **YOLO** = You Only Look Once
>
> **Object_Detection**에서 자주 사용되는, 개발자 **Joseph Redmon**가 개발한 딥러닝 오픈소스

- Yolov3 Download에 접속하여 `Yolov3.weight`를 설치한다.
- 설치한 `Yolov3.weight` 파일을 `Pytorch_Project/Pytorch_Yolo/`경로에 위치시킨다.

5. 실행

- **[2.라이브러리 설치] 참고, 가상환경 접속**
- **Pytorch_Yolo 폴더로 접속**
  - 저자의 경우 **D:드라이브 Git폴더안에 Pytorch_Project폴더**가 존재한다.

    ```
    (testVenv)C:\Users\(username)> d:
    ```

    `d:`를 통해 **D:드라이브로 이동**한다.

    ```
    (testVenv)D:\> cd Git/Pytorch_Project/Pytorch_Yolo
    ```

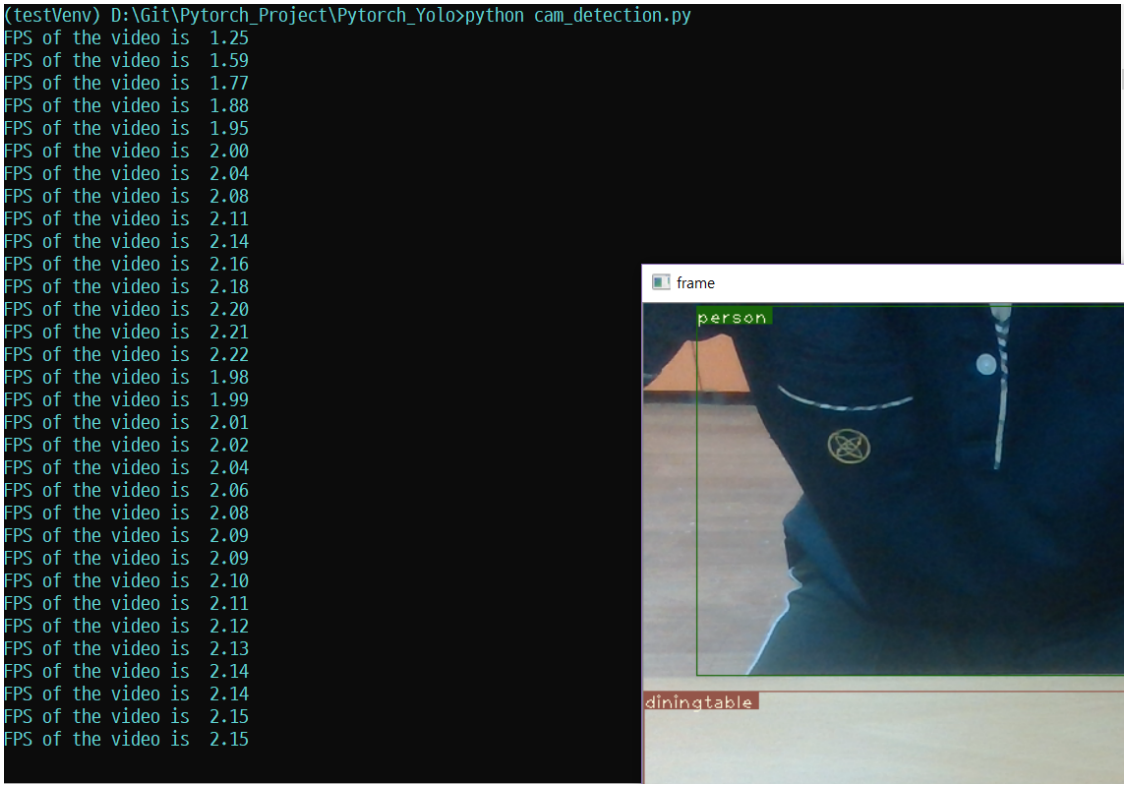
    `cd`(change directory)를 사용하여 **Pytorch_Yolo 폴더로 이동**한다.

    ```
    (testVenv) C:\Users\hsj02>d:

    (testVenv) D:\>cd Git/Pytorch_Project/Pytorch_Yolo

    (testVenv) D:\Git\Pytorch_Project\Pytorch_Yolo>
    ```

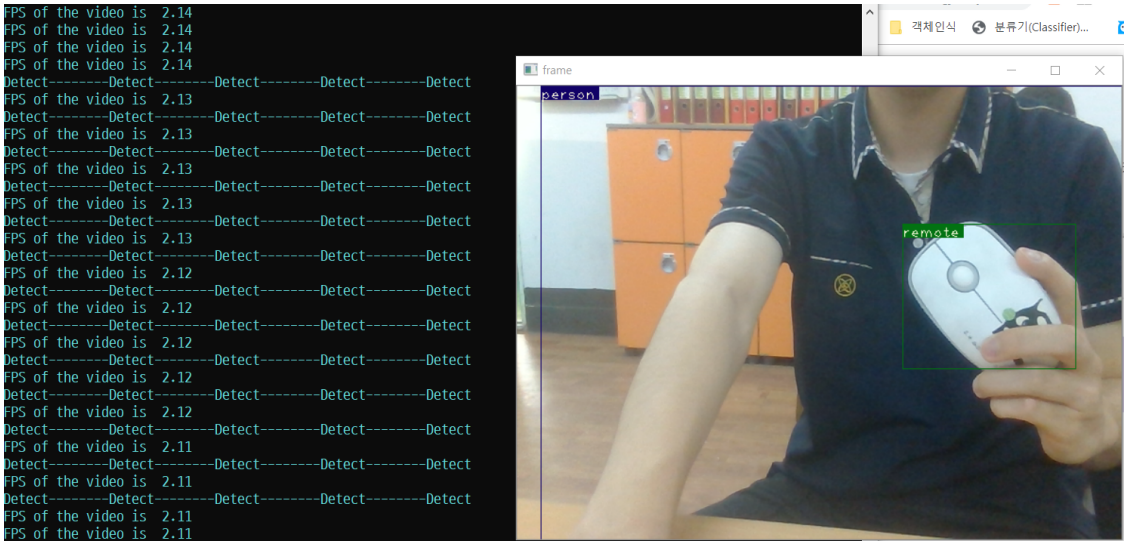
- **실행**

  ```
  (testVenv) D:\Git\Pytorch_Project\Pytorch_Yolo> python cam_detection.py
  ```

  가상환경에서 `cam_detection.py`이 실행된다.



다음과 같이 **FPS**가 출력



또 특정 사물(현재는 **remote**)(왜인지는 모르겠지만, 다른 마우스와 달리 나의 마우스는 **remote**로 인식을 함)을 코딩하면, `Detect------Detect-----....`가 출력이 되는 것을 볼 수 있다.

> 실제 작품에서는 **Dog**에 반응하도록 코딩할 예정이다