

PROJECT REPORT

December 30, 2025

Báo cáo cuối kỳ môn học: PYTHON CHO KHOA HỌC DỮ LIỆU

Lớp 23TTH, Khoa Toán - Tin học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

Đề tài thực hiện:

USING DEEP LEARNING TO CLASSIFY ANIMAL AND HUMAN IMAGES

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Hà Văn Thảo

Danh sách thành viên nhóm:

1. 23110114 - Nguyễn Thị Hồng Thắm
2. 23110123 - Lê Huỳnh Yến Vy
3. 23110132 - Trần Nhật Anh

0.1 GIỚI THIỆU

Object detection là một trong những chủ đề “nóng” trong deep learning bởi tính ứng dụng cao trong thực tiễn và nguồn dữ liệu dồi dào, dễ chuẩn bị. Một trong những thuật toán object detection nổi tiếng nhất là **YOLO**.

YOLO là mô hình mạng neuron tích chập (CNN) được sử dụng phổ biến để nhận dạng các đối tượng trong ảnh hoặc video. Điểm đặc biệt của mô hình này là có khả năng phát hiện tất cả các đối tượng trong một hình ảnh chỉ qua một lần lan truyền của CNN.

Các phương pháp truyền thống tách biệt bước đề xuất vùng và bước phân loại, YOLO xử lý đầu vào, vừa phân loại được các đối tượng, vừa dự đoán được vị trí của chúng trong một lần duy nhất.

YOLO có nghĩa là “You only look once”, nghĩa là chỉ cần “nhìn” một lần là thuật toán đã có thể phát hiện được vật thể, cho thấy độ nhanh của thuật toán gần như là real-time.

Ứng dụng của YOLO cũng như nhiều thuật toán object detection khác, rất đa dạng: quản lý giao thông, đếm số sản phẩm trên băng chuyền nhà máy, đếm số vật nuôi trong chăn nuôi, phát hiện vật thể nguy hiểm (súng, dao,...), chấm công tự động,...

0.2 TẠO MÔI TRƯỜNG ẢO VÀ KERNEL CHẠY NOTEBOOK (LINUX)

Dự án Python cần **môi trường ảo (virtual environment)** để tự cách ly, tránh xung đột phiên bản thư viện giữa các dự án. venv là môi trường ảo mà chúng ta sẽ sử dụng trong dự án này. Sau

khi cài đặt `venv`, chúng ta di chuyển đường dẫn đến folder chứa dự án trong terminal và sử dụng lệnh sau để cài đặt môi trường ảo cho dự án:

```
python -m venv .venv
```

Trong đó, `.venv` là tên của folder chứa môi trường ảo của dự án, đồng thời nó cũng sẽ “đóng băng” phiên bản Python, pip và các thư viện sẽ được dùng trong dự án.

Kích hoạt môi trường ảo:

```
source .venv/bin/activate
```

Lúc này, phiên bản Python và pip được dùng là của môi trường ảo, các thư viện cài bằng pip `install` cũng chỉ ảnh hưởng trong `.venv`. Cách nhận biết đang ở môi trường ảo là prompt terminal thường đổi thành `(.venv) user_name@machine:~` (nếu đang sử dụng Linux). Khi đã kích hoạt môi trường ảo, đảm bảo phiên bản Python và pip đã “đóng băng” trong đó, sử dụng lệnh:

```
which python && which pip
```

Nếu output có dạng `.../<project_name>/venv/...` thì môi trường ảo đã được kích hoạt thành công.

Tiếp theo, tạo một kernel để chạy Jupyter Notebook. Cài đặt `ipykernel` để tạo kernel:

```
python -m pip install ipykernel
```

Sau khi cài đặt thành công, tiến hành tạo kernel để chạy file `.ipynb`:

```
python -m ipykernel install --prefix .venv --name yolovenv --display-name "this_project"
```

--prefix `.venv`: kernel mặc định không tự lưu vào `.venv`, thuộc tính này sẽ lưu kernel đã tạo vào `.venv`

--name `yolovenv`: tên folder chứa kernel, ở đây tên folder là `yolovenv`. Kernel sẽ được lưu tại `.venv/share/jupyter/kernels/yolovenv/`

--display-name "this_project": kernel sẽ hiển thị dưới tên `this_project` trong VS Code.

0.3 KHAI BÁO THƯ VIỆN, MÔ HÌNH VÀ CHUẨN BỊ DỮ LIỆU

```
[1]: import numpy as np
      import pandas as pd
      import matplotlib.pyplot as plt
      import seaborn as sns
      from ultralytics import YOLO
```

```
[6]: DATASET_PATH = "dataset/"
      NUMBER_OF_TRAINING_EPOCHS = 100
      IMAGE_SIZE_FOR_TRAINING = 640
      DEVICE_TO_RUN_ON = 0 # Sử dụng GPU
```

Sử dụng model YOLO11s.

```
[ ]: # Tải mô hình YOLO11s đã được huấn luyện trước
model = YOLO("yolo11s.pt")

# Huấn luyện mô hình với dataset
train_results = model.train(
    data=DATASET_PATH,
    epochs=NUMBER_OF_TRAINING_EPOCHS,
    imgsz=IMAGE_SIZE_FOR_TRAINING,
    device=DEVICE_TO_RUN_ON
)
```

Ultralytics 8.3.241 Python-3.14.2 torch-2.9.1+cu128 CUDA:0 (NVIDIA GeForce GTX 1650, 3716MiB)

```
engine/trainer: agnostic_nms=False, amp=True, augment=False,
auto_augment=randaugment, batch=16, bgr=0.0, box=7.5, cache=False, cfg=None,
classes=None, close_mosaic=10, cls=0.5, compile=False, conf=None,
copy_paste=0.0, copy_paste_mode=flip, cos_lr=False, cutmix=0.0, data=dataset/,
degrees=0.0, deterministic=True, device=0, df1=1.5, dnn=False, dropout=0.0,
dynamic=False, embed=None, epochs=100, erasing=0.4, exist_ok=False, fliplr=0.5,
flipud=0.0, format=torchscript, fraction=1.0, freeze=None, half=False,
hsv_h=0.015, hsv_s=0.7, hsv_v=0.4, imgsz=640, int8=False, iou=0.7, keras=False,
kobj=1.0, line_width=None, lr0=0.01, lrf=0.01, mask_ratio=4, max_det=300,
mixup=0.0, mode=train, model=yolo11s.pt, momentum=0.937, mosaic=1.0,
multi_scale=False, name=train2, nbs=64, nms=False, opset=None, optimize=False,
optimizer=auto, overlap_mask=True, patience=100, perspective=0.0, plots=True,
pose=12.0, pretrained=True, profile=False, project=None, rect=False,
resume=False, retina_masks=False, save=True, save_conf=False, save_crop=False,
save_dir=/home/buddyy/coding_corner/python_for_data_science/project/classify-
animal-and-human-images/runs/detect/train2, save_frames=False, save_json=False,
save_period=-1, save_txt=False, scale=0.5, seed=0, shear=0.0, show=False,
show_boxes=True, show_conf=True, show_labels=True, simplify=True,
single_cls=False, source=None, split=val, stream_buffer=False, task=detect,
time=None, tracker=botsort.yaml, translate=0.1, val=True, verbose=True,
vid_stride=1, visualize=False, warmup_bias_lr=0.1, warmup_epochs=3.0,
warmup_momentum=0.8, weight_decay=0.0005, workers=8, workspace=None
```

<pre>IsADirectoryError</pre>	<pre>Traceback (most recent call last)</pre>
<pre>File ~/coding_corner/python_for_data_science/project/ ↳ classify-animal-and-human-images/.venv/lib64/python3.14/site-packages/ ↳ ultralytics/engine/trainer.py:649, in BaseTrainer.get_dataset(self) 643 elif str(self.args.data).rsplit(".", 1)[-1] in {"yaml", "yml"} or self. ↳ args.task in { 644 "detect", 645 "segment", 646 "pose", 647 "obb",</pre>	<pre>/</pre>

```

648 }:
--> 649     data = check_det_dataset(self.args.data)
650     if "yaml_file" in data:

File ~/coding_corner/python_for_data_science/project/
↳ classify-animal-and-human-images/.venv/lib64/python3.14/site-packages/
↳ ultralytics/data/utils.py:404, in check_det_dataset(dataset, autodownload)
    403 extract_dir = ""
--> 404 if zipfile.is_zipfile(file) or is_tarfile(file):
    405     new_dir = safe_download(file, dir=DATASETS_DIR, unzip=True, ↳
    ↳ delete=False)

File /usr/lib64/python3.14/tarfile.py:3028, in is_tarfile(name)
    3027 else:
-> 3028     t = open(name)
    3029 t.close()

File /usr/lib64/python3.14/tarfile.py:1897, in TarFile.open(cls, name, mode, ↳
    ↳ fileobj, bufsize, **kwargs)
    1896 try:
-> 1897     return func(name,      , fileobj, **kwargs)
    1898 except (ReadError, CompressionError) as e:

File /usr/lib64/python3.14/tarfile.py:1972, in TarFile.gzopen(cls, name, mode, ↳
    ↳ fileobj, compresslevel, **kwargs)
    1971 try:
-> 1972     fileobj = GzipFile(name, mode +      , compresslevel, fileobj)
    1973 except OSError as e:

File /usr/lib64/python3.14/gzip.py:208, in GzipFile.__init__(self, filename, ↳
    ↳ mode, compresslevel, fileobj, mtime)
    207 if fileobj is None:
--> 208     fileobj = self.myfileobj = builtins.open(filename, mode or      )
    209 if filename is None:

IsADirectoryError: [Errno 21] Is a directory: 'dataset/'

The above exception was the direct cause of the following exception:

```

<pre> RuntimeError Cell In[7], line 5 2 model = YOLO("yolo11s.pt") 4 # Huấn luyện mô hình với dataset ----> 5 train_results = model.train(6 data=DATASET_PATH, 7 epochs=NUMBER_OF_TRAINING_EPOCHS, 8 imgsz=IMAGE_SIZE_FOR_TRAINING, 9 device=DEVICE_TO_RUN_ON </pre>	<pre> Traceback (most recent call last) </pre>
--	--

10)

```
File ~/coding_corner/python_for_data_science/project/
↳ classify-animal-and-human-images/.venv/lib64/python3.14/site-packages/
↳ ultralytics/engine/model.py:768, in Model.train(self, trainer, **kwargs)
    765 if args.get("resume"):
    766     args["resume"] = self.ckpt_path
--> 768 self.trainer =_
    ↳(trainer or self._smart_load(           ))(overrides=args, _callbacks=self.callbacks)
    769 if not args.get("resume"): # manually set model only if not resuming
    770     self.trainer.model = self.trainer.get_model(weights=self.model if_
    ↳self.ckpt else None, cfg=self.model.yaml)

File ~/coding_corner/python_for_data_science/project/
↳ classify-animal-and-human-images/.venv/lib64/python3.14/site-packages/
↳ ultralytics/models/yolo/detect/train.py:63, in DetectionTrainer.__init__(self,_
    ↳cfg, overrides, _callbacks)
    55 def __init__(self, cfg=DEFAULT_CFG, overrides: dict[str, Any] | None =_
    ↳None, _callbacks=None):
    56     """Initialize a DetectionTrainer object for training YOLO object_
    ↳detection models.
    57
    58     Args:
    (...)   61             _callbacks (list, optional): List of callback functions to_
    ↳be executed during training.
    62     """
--> 63     super().__init__(cfg, overrides, _callbacks)

File ~/coding_corner/python_for_data_science/project/
↳ classify-animal-and-human-images/.venv/lib64/python3.14/site-packages/
↳ ultralytics/engine/trainer.py:163, in BaseTrainer.__init__(self, cfg,_
    ↳overrides, _callbacks)
    161 self.model = check_model_file_from_stem(self.args.model) # add suffix, i.e. yolo1n -> yolo1n.pt
    162 with torch_distributed_zero_first(LOCAL_RANK): # avoid auto-downloading dataset multiple times
--> 163     self.data = self.get_dataset()
    165 self.ema = None
    167 # Optimization utils init

File ~/coding_corner/python_for_data_science/project/
↳ classify-animal-and-human-images/.venv/lib64/python3.14/site-packages/
↳ ultralytics/engine/trainer.py:653, in BaseTrainer.get_dataset(self)
    651         self.args.data = data["yaml_file"] # for validating 'yolo' train data=url.zip' usage
    652     except Exception as e:
--> 653         raise RuntimeError(emojis(f"Dataset '{clean_url(self.args.data)}' error {e}")) from e
    654     if self.args.single_cls:
```

```
655     LOGGER.info("Overriding class names with single class.")  
  
RuntimeError: Dataset 'dataset' error [Errno 21] Is a directory: 'dataset/'
```

0.4 TEST