

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HỒ CHÍ MINH
KHOA KHOA HỌC MÁY TÍNH**



MÁY HỌC

ĐỀ TÀI: CUỘC THI UIT AI CHALLENGE 2020

“Nhận diện thương hiệu – Logo trong ảnh”

GVHD: PGS.TS LÊ ĐÌNH DUY

THS. PHẠM NGUYỄN TRƯỜNG AN

LỚP: CS114.L11.KHCL

NHÓM 2: PHẠM ANH KHOA

19521699

PHẠM MINH LONG

19521797

NGUYỄN TRẦN PHƯỚC LỘC

19521764

Tp.Hồ Chí Minh, ngày 30 tháng 1 năm 2021

MỤC LỤC

A. HỢP ĐỒNG THÀNH LẬP NHÓM	2
B. BẢNG PHÂN CÔNG CÔNG VIỆC	5
C. GIỚI THIỆU BÀI TOÁN	6
I. Giới thiệu về cuộc thi	6
1. Tổng quan	6
2. Mục đích	6
3. Mô tả cuộc thi: “Nhận diện thương hiệu – Logo trong ảnh”	6
D. TIỀN XỬ LÝ DỮ LIỆU	8
I. Mô tả dữ liệu	8
II. Xử lý dữ liệu	8
E. PHƯƠNG PHÁP ĐỀ XUẤT Sử dụng YOLOv4 để huấn luyện dữ liệu	11
I. Giới thiệu YOLOv4	11
II. Lý do chọn YOLOv4	11
F. THỰC NGHIỆM CHƯƠNG TRÌNH	12
I. Cài đặt	12
1. Cài đặt tổng quát	12
2. Cài đặt yolov4	12
3. Quá trình train model	13
G. DEMO VÀ ĐÁNH GIÁ CHƯƠNG TRÌNH	14
I. Demo	14
1. Predict ảnh	14
2. SỬ DỤNG REAL-TIME DETECTION với camera laptop	14
3. SỬ DỤNG REAL-TIME DETECTION với camera điện thoại	15
II. Đánh giá model	15
H. Tổng kết	17
I. Kết quả sau cuộc thi	17
II. Kinh nghiệm đạt được sau cuộc thi	19
Tài liệu tham khảo	20

A. HỢP ĐỒNG THÀNH LẬP NHÓM

- **Thành Viên:**

Stt	Họ Tên	MSSV	Chức vụ
1	Phạm Anh Khoa	19521699	Nhóm Trưởng
2	Phạm Minh Long	19521797	Thành Viên
3	Nguyễn Trần Phước Lộc	19521764	Thành Viên

- **Mục đích thành lập nhóm:**

- Tìm hiểu, hiểu biết về Machine learning
- Nâng cao kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình.
- Thúc đẩy khả năng tìm tòi hiểu biết.
- Hoàn thành tốt các nhiệm vụ (đồ án) mà khoá học đề ra.

- **Quy tắc làm việc đúng:**

- Thống nhất giờ giấc, ý thức đúng giờ.
- Tích cực tham gia bàn luận, đóng góp ý kiến cá nhân - Tôn trọng mọi người.
- Biết nhận lỗi, sửa lỗi, lắng nghe góp ý của mọi người.
- Có tinh thần trách nhiệm cao với công việc.
- Kết quả của việc bàn luận phải được sự đáp ứng của tất cả thành viên.

- **Quy tắc làm việc sai:**

- Nếu không hoàn thành công việc được giao sẽ bị loại khỏi nhóm.
- Nếu công việc không hoàn thành đúng thời hạn đã giao sẽ bị trừ điểm.
- Nghỉ hợp không có lý do, không thông báo trước.

- **Hình thức họp nhóm:**

- Họp nhóm tại nơi thích hợp, có mặt đầy đủ của các thành viên: Quán nước, thư viện trường, quán coffee, ...

• **Tiêu chuẩn đánh giá hiệu quả hoạt động nhóm:**

Đặc điểm	Tỷ trọng	Xuất sắc	Tốt	Bình Thường	Kém
Thái độ làm việc	30%	Nhiệt tình trong công việc, giúp đỡ quan tâm mọi người	Đề cao tinh thần trách nhiệm công việc, hoàn thành đúng hạn	Làm đủ việc được giao	Không có ý thức làm việc, trễ thiếu thành phẩm
Quản lý thời gian	10%	Luôn hoàn thành công việc trước hạn và tới sớm chuẩn bị cho các cuộc họp nhóm	Luôn đúng giờ trong công việc và họp mặt nhóm	Hoàn thành nhiệm vụ đúng hạn với sự nhắc nhở	Không hoàn thành nhiệm vụ được giao và thường tới trễ các buổi họp
Giải quyết vấn đề	30%	Tích cực tìm kiếm, bàn luận xử lý vấn đề tối ưu	Tham khảo ý kiến, hỏi han giúp đỡ cách giải quyết vấn đề phát sinh	Đóng góp các ý kiến có thể giúp đỡ giải quyết các vấn đề đưa	Không tham gia vào việc góp ý – giải quyết các vấn đề phát sinh
Góp ý	20%	Sẵn sàng nêu ra ý kiến cá nhân, thảo luận và đánh giá cùng mọi người	Tự tin nêu ý kiến của mình	Phải đợi nhắc nhở mới góp ý	Không tham gia vào việc thảo luận
Giữ liên lạc	10%	Mọi người luôn luôn có thể liên lạc	Có 1 cách liên lạc nhất định	Liên lạc không ổn định nhưng biết chủ động liên lạc lại	Không thể liên lạc

Tiêu chí đánh giá thành viên cuối khóa học: Dựa vào tỷ trọng trong bảng tiêu chuẩn đánh hiệu quả hoạt động nhóm, ta sẽ đánh giá từng thành viên theo thang điểm như sau:

- Điểm 10: làm tốt việc được giao, đúng hạn, có chất lượng, giúp đỡ thành viên khác, tích cực, chủ động trong công việc.
- Điểm 8-9: làm tốt việc được giao, đúng hạn, có chất lượng, giúp đỡ thành viên khác.
- Điểm 6-7: Hoàn thành công việc được giao, kết quả chấp nhận được, vi phạm một số điều lệ nhóm.
- Điểm 1-5: Chưa hoàn thành công việc được giao, ít hợp tác.
- Điểm 0: Bị loại ra khỏi nhóm.

Mọi thành viên trong nhóm đều đồng ý các quy định trên và chấp hành những quy định của nhóm nêu trên.

B. BẢNG PHÂN CÔNG CÔNG VIỆC

STT	HỌ TÊN	CHỨC VỤ	CÔNG VIỆC
1	Phạm Anh Khoa	Nhóm trưởng	Phân công công việc, tìm kiếm tài liệu tham khảo, hướng dẫn cho các thành viên, báo cáo, thuyết trình.
2	Phạm Minh Long	Thành viên	Tìm kiếm tài liệu tham khảo, kiểm tra và chạy thử chương trình, thu thập dữ liệu, lựa chọn model phù hợp với model báo cáo, thuyết trình.
3	Nguyễn Trần Phước Lộc	Thành viên	Tìm kiếm tài liệu tham khảo, tìm hiểu về realtime-detection, tìm hiểu phân đánh giá model.

C. GIỚI THIỆU BÀI TOÁN

UIT AI CHALLENGE 2020

“Nhận diện thương hiệu – Logo trong ảnh”

I. Giới thiệu về cuộc thi

1. Tổng quan



Trí tuệ nhân tạo (AI) là ngành được Chính phủ đưa vào danh mục công nghệ cao ưu tiên đầu tư phát triển. Tuy nhiên, nguồn nhân lực ngành AI hiện nay chỉ đáp ứng một phần rất nhỏ nhu cầu của thị trường. Trong khoảng thời gian gần đây, có rất nhiều cuộc thi liên quan đến Trí tuệ nhân tạo đã được tổ chức trong khu vực thành phố Hồ Chí Minh, những cuộc thi này mang đến tác động rất lớn đối với sinh viên trường Đại học Công nghệ Thông tin (ĐH CNTT) nói riêng và các bạn sinh viên có đam mê với lĩnh vực Trí tuệ nhân tạo, chính những cuộc thi này là cơ hội rèn luyện cho các bạn sinh viên, mang đến cho các bạn trải nghiệm mới mẻ.

2. Mục đích

Với mong muốn tạo sân chơi cho các bạn sinh viên cũng như cơ hội cho doanh nghiệp được tiếp cận và ươm mầm nhân lực chất lượng cao thuộc lĩnh vực AI, Liên chi Hội khoa Khoa học Máy tính cùng câu lạc bộ Trí tuệ nhân tạo (CS-UIT AI Club) đã có kế hoạch tổ chức cuộc thi UIT AI Challenge.

3. Mô tả cuộc thi: “Nhận diện thương hiệu – Logo trong ảnh”

- Với các logo được sử dụng đó là:
 - Logo UIT
 - Logo Hội sinh viên
 - Logo của khoa Khoa học máy tính
 - Logo của khoa Công nghệ phần mềm
 - Logo của khoa Kỹ thuật máy tính
 - Logo của khoa Khoa học và kỹ thuật thông tin
- Hình ảnh đầu vào, đầu ra của bài toán “Nhận diện thương hiệu – Logo trong ảnh”

	
Đầu vào	Đầu ra

- Theo ban tổ chức, điểm số được tính bằng: $0.8 * \text{efficiency} + 0.2 * \text{effectiveness}$. Trong đó efficiency là độ chính xác dựa trên độ đo mAP (mean average precision), effectiveness là thời gian xử lí.
- Link trang chủ cuộc thi: <http://aiclub.cs.uit.edu.vn>

D. TIỀN XỬ LÝ DỮ LIỆU

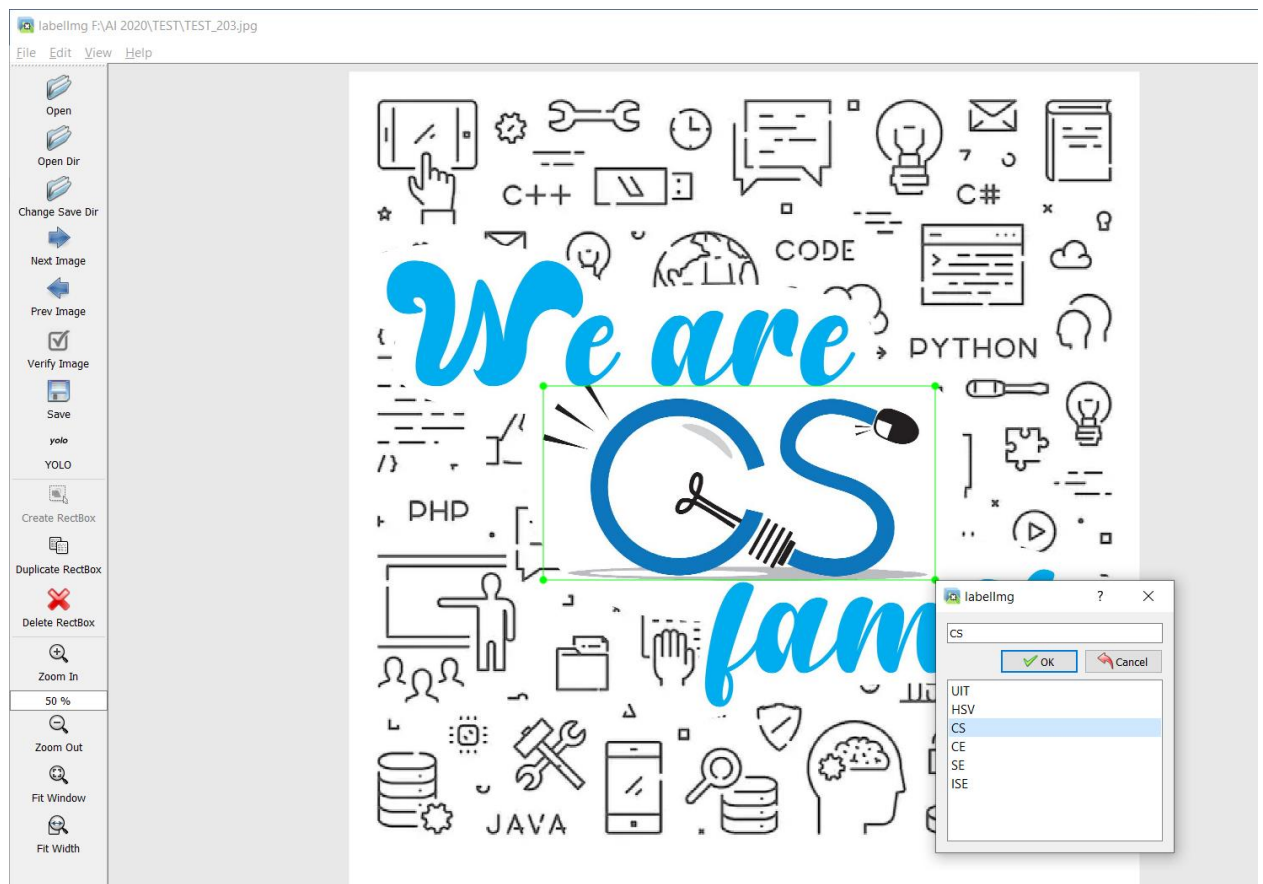
I. Mô tả dữ liệu

Bộ dữ liệu ban tổ chức cung cấp bao gồm hình ảnh và tệp txt chứa vị trí của logo có trong hình.

II. Xử lý dữ liệu

- Lọc tất cả các ảnh gây nhiễu (không chứa logo trường) bằng tay do nhóm chưa biết cách lọc bằng code nên thời gian lọc data hơi tốn thời gian. Sau khi lọc, được bộ data có 979 tấm ảnh chỉ chứa logo.

- Sử dụng LabelImg để gán nhãn ảnh:




VD: ảnh đã được label sẽ có file txt chứa vị trí logo kèm theo



(Size ảnh: 1445x960)

- File txt chứa vị trí logo:

 TRAIN_0 - Notepad

```
File Edit Format View Help
0 0.698270 0.086458 0.027682 0.037500
1 0.668512 0.086458 0.023529 0.033333
1 0.369896 0.363021 0.008997 0.013542
1 0.612111 0.409896 0.011765 0.013542
3 0.726644 0.089583 0.023529 0.035417
```

- Mô tả file txt sau khi dùng tool labelImg:
Với hàng thứ nhất: 0 0.698270 0.086458 0.027682 0.037500

File txt được định dạng theo 5 thông số:

- + Loại Nhãn(số 0 là logo UIT)
- + 2 số tiếp theo là tọa độ trung tâm của bounding box (1009x83)
- + 2 số cuối là chiều dài chiều rộng của bounding box (400x36)

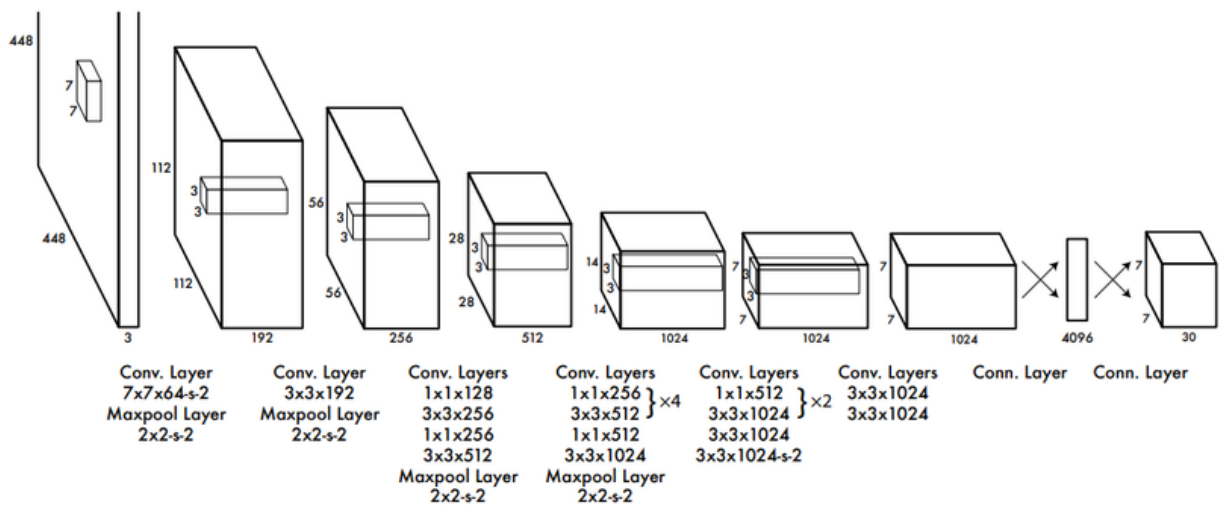
- Sau đó được các giá trị này đã được chuẩn hóa lại, do vậy giá trị luôn nằm trong đoạn $[0,1]$
- Chuẩn hóa bằng cách chia các thông số với size gốc của ảnh là (1445x960).
Như thế ta sẽ được:
0 1009/1445 83/960 400/1445 36/960
➔ 0 0.698270 0.086458 0.027682 0.037500
- Cứ như vậy ta được file txt hoàn chỉnh.
- Dữ liệu sau khi được dán nhãn sẽ trộn lên ngẫu nhiên để mang đi train. Đồng thời tạo chọn ngẫu nhiên 20% dữ liệu dùng để kiểm tra độ chính xác của model trong quá trình training.

E. PHƯƠNG PHÁP ĐỀ XUẤT

Sử dụng YOLOv4 để huấn luyện dữ liệu

I. Giới thiệu YOLOv4

- Yolo là một mô hình mạng CNN cho việc phát hiện, nhận dạng, phân loại đối tượng. Yolo được tạo ra từ việc kết hợp giữa các convolutional layers và connected layers. Trong đó các convolutional layers sẽ trích xuất ra các feature của ảnh, còn full-connected layers sẽ dự đoán ra xác suất đó và tọa độ của đối tượng.



II. Lý do chọn YOLOv4

- Theo nhóm chúng em tìm hiểu, Yolov4-CSP-P7 là ‘Best method’ trong cuộc thi Real-time Object Detection on COCO trong năm 2020. Do mới tìm hiểu ban đầu, nên chúng em quyết định sử dụng model cơ bản ban đầu của AlexeyAB là Yolov4. (<https://arxiv.org/abs/2011.08036>)

- Thống kê về model Yolov4 trong cuộc thi COCO:

• yolov4.cfg - 245 MB: yolov4.weights (Google-drive mirror yolov4.weights) paper Yolo v4 just change <code>width=</code> and <code>height=</code> parameters in <code>yolov4.cfg</code> file and use the same <code>yolov4.weights</code> file for all cases:
◦ <code>width=608 height=608</code> in cfg: 65.7% mAP@0.5 (43.5% AP@0.5:0.95) - 34(R) FPS / 62(V) FPS - 128.5 BFlops
◦ <code>width=512 height=512</code> in cfg: 64.9% mAP@0.5 (43.0% AP@0.5:0.95) - 45(R) FPS / 83(V) FPS - 91.1 BFlops
◦ <code>width=416 height=416</code> in cfg: 62.8% mAP@0.5 (41.2% AP@0.5:0.95) - 55(R) FPS / 96(V) FPS - 60.1 BFlops
◦ <code>width=320 height=320</code> in cfg: 60% mAP@0.5 (38% AP@0.5:0.95) - 63(R) FPS / 123(V) FPS - 35.5 BFlops

F. THỰC NGHIỆM CHƯƠNG TRÌNH

I. Cài đặt

1. Cài đặt tổng quát

- Ngôn ngữ sử dụng: Python
- Công cụ thực hiện: VScode, Google colab
- Thư viện sử dụng: math, os, numpy, glob2

2. Cài đặt yolov4

- Bước 1: Tải mã nguồn YOLOv4 về drive

```
#git_clone về drive
!git clone https://github.com/AlexeyAB/darknet.git
```

- Bước 2: Tải file pre-trained

```
!wget https://github.com/AlexeyAB/darknet/releases/download/darknet_yolo_v3_optimal/yolov4.conv.137
```

- Bước 3: Tạo file obj.names và obj.data

```
# Create obj.names config file
!echo UIT > obj.names
!echo HSV >> obj.names
!echo CS >> obj.names
!echo CE >> obj.names
!echo SE >> obj.names
!echo ISE >> obj.names
```

```
# Config obj.data config file
!echo classes=6 > obj.data
!echo train=train.txt >> obj.data
!echo valid=val.txt >> obj.data
!echo names=obj.names >> obj.data
!echo backup=backup >> obj.data
```

File obj.names chứa tên các class

File obj.data chứa tham số train

- Bước 4: Chỉnh sửa tệp MAKEFILE

```
1 GPU=0
2 CUDNN=0
3 CUDNN_HALF=1
4 OPENCV=0
5 AVX=1
6 OPENMP=1
7 LIBSO=0
8 ZED_CAMERA=0
9 ZED_CAMERA_v2_8=0
```

→

```
1 GPU=1
2 CUDNN=1
3 CUDNN_HALF=1
4 OPENCV=1
5 AVX=1
6 OPENMP=1
7 LIBSO=0
8 ZED_CAMERA=0
9 ZED_CAMERA_v2_8=0
```

Chỉnh GPU= 1 và CUDNN=1 để bật GPU và OPENCV=1

- Bước 5: Chỉnh sửa tệp config trong darknet

+ Chỉnh sửa max_batches là cùng với steps tương ứng cho model

```
19 max_batches = 5000
20 policy=steps
21 steps=4000,4500
```

→

```
19 max_batches = 20000
20 policy=steps
21 steps=16000,18000
```

+ Thay tất cả các classes thành 6 và filters ở liền trước thành 33 tại 3 vị trí trong file. Ví dụ tại 1 vị trí:

```
961 filters=21
962 activation=linear
963
964
965 [yolo]
966 mask = 0,1,2
967 anchors = 12, 16, 19, 36, 40, 28, 36, 75, 76, 55, 72, 146, 142, 110, 192, 243, 459, 401
968 classes=2
```

↓

```
961 filters=33
962 activation=linear
963
964
965 [yolo]
966 mask = 0,1,2
967 anchors = 12, 16, 19, 36, 40, 28, 36, 75, 76, 55, 72, 146, 142, 110, 192, 243, 459, 401
968 classes=6
```

- Thay đổi batch thành 64 và subdivisions thành 32 hoặc 64 khi bị hết bộ nhớ.

```
1 [net]
2 batch=16
3 subdivisions=16
```

→

```
1 [net]
2 batch=64
3 subdivisions=64
```

3. Quá trình train model

- Bắt đầu train model bằng dòng code sau:

```
!./darknet detector train obj.data cfg/yolov4.cfg yolov4.conv.137 -
dont_show
```

- Files backup sẽ được tạo sau mỗi 100 batches train được.

- Tiếp tục train model trong backup đã lưu:

```
!./darknet detector train obj.data cfg/yolov4.cfg
backup/yolov4_last.weights -dont_show
```


G. DEMO VÀ ĐÁNH GIÁ CHƯƠNG TRÌNH

I. Demo

1. Predict ảnh

Vì yêu cầu của cuộc thi là xây dựng model nhận diện logo dựa trên những hình ảnh được ban tổ chức cung cấp



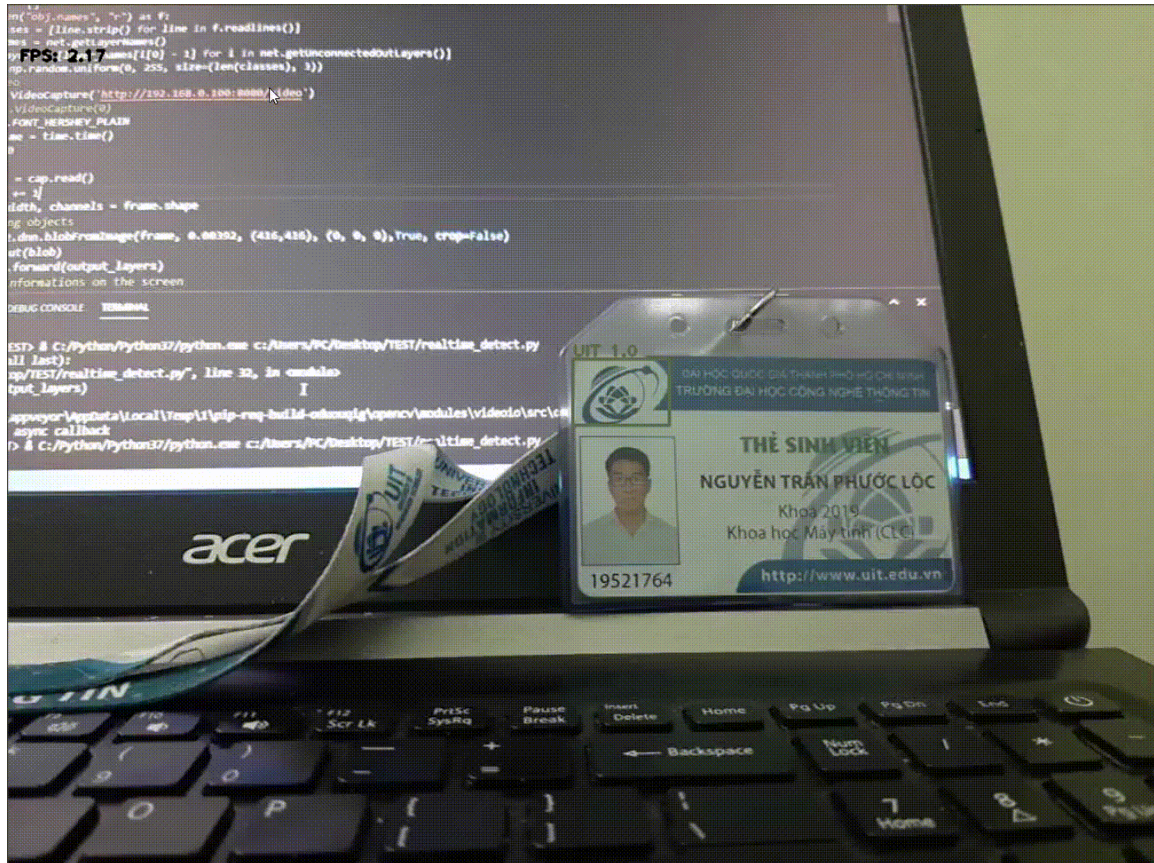
2. SỬ DỤNG REAL-TIME DETECTION với camera laptop

Do không muốn bị giới hạn ở việc chỉ predict mỗi hình ảnh, nhóm chúng em đã phát triển model lên thành real-time predict với camera của laptop.



3. SỬ DỤNG REAL-TIME DETECTION với camera điện thoại

Nhận thấy sự thiếu bất tiện của việc không thể tự do xoay chuyển và khó khăn khi di chuyển camera của laptop, nhóm chúng em đã tiếp tục phát triển đề model có thể dự đoán được thông qua camera điện thoại thông qua kết nối không dây giữa hai thiết bị.



II. Đánh giá model

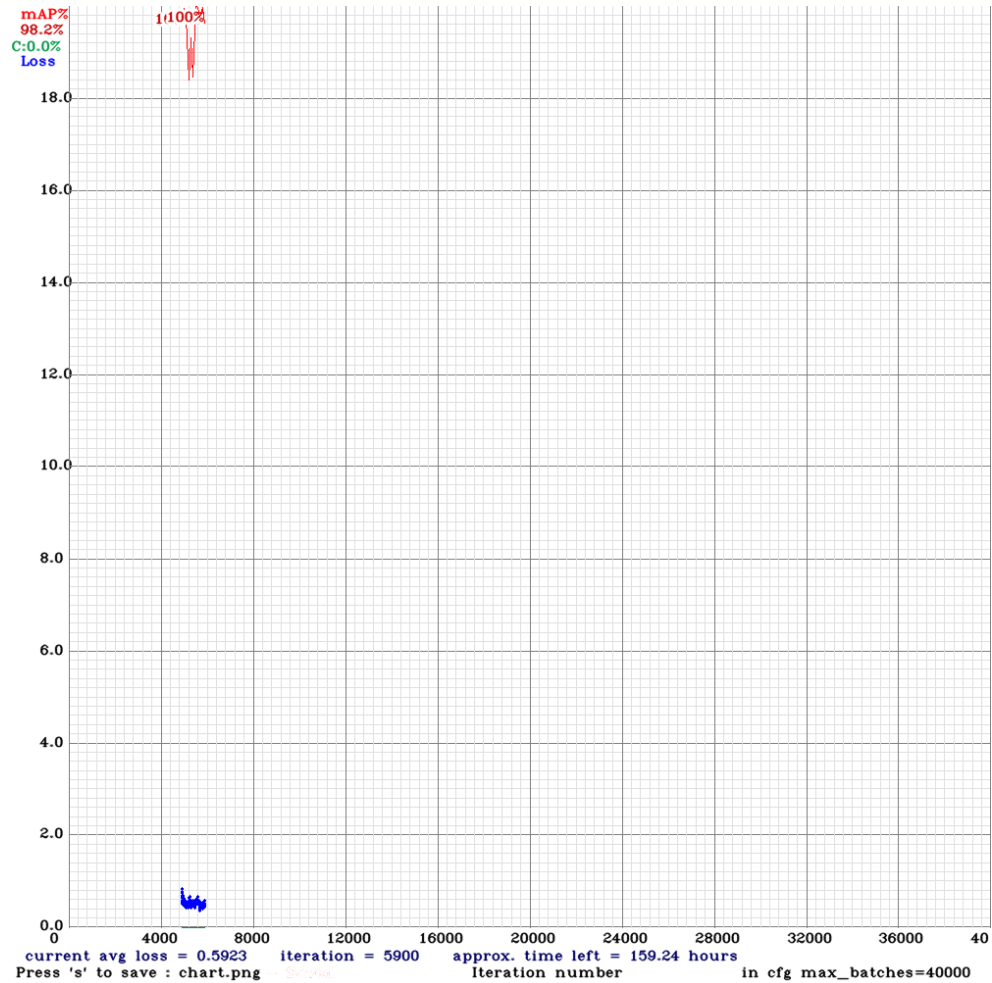
- Độ chính xác của model (mAP) được tính bằng hàm IOU. Cụ thể:

$$IoU = \frac{\text{Area of Overlap}}{\text{Area of Union}}$$

- Trong đó Area of Overlap là diện tích phần giao nhau giữa predicted bounding box với ground-truth bounding box, còn Area of Union là diện tích phần hợp giữa predicted bounding box với ground-truth bounding box (ground-truth bounding box là phần được đánh nhãn bằng tay trong phần xử lý dữ liệu). Nếu $IOU > 0.5$ thì predict được đánh giá là tốt.

- Để theo dõi mAP trong quá trình training, chúng em thêm vào ‘– map’ sau dòng code train. Vd:

“!./darknet detector train obj.data cfg/yolov4.cfg yolov4.conv.137 -dont_show -map”











- Sau khoảng 5900 iteration, model của chúng em đạt điểm mAP trung bình lên đến 98,2% với avg loss hiện tại là 0.5923 và không có xu hướng giảm nữa nên chúng em quyết định dừng training.

H. Tổng kết







I. Kết quả sau cuộc thi

Đội của chúng em đã lọt vào chung kết và sau đây là kết quả của từng round.

- Round 1: Do trực trặc kỹ thuật nên tụi em đã không thể nộp bài ở round này.
- Round 2: ở round này chúng em đạt được top 4 của round với 78,2đ.







Detailed Leaderboard				
		My Best Submission: 78.20431		My Rank: 4/16 Open Leaderboard
#	Name	Score	Count	Last
1	 Top Dog	87.54052	4	28/12/20 09:37:04
2	 Underdog	86.66036	2	28/12/20 09:36:22
3	 model.fit	81.90953	5	28/12/20 09:37:22
4	 K2L_TEAM	78.20431	1	28/12/20 09:40:51
5	 Jagerbomb	75.81328	2	28/12/20 09:39:46
6	 TraceBack	75.57291	1	28/12/20 09:43:46
7	 UIT.3_cats_are_on_the_floor	75.05391	3	28/12/20 09:38:43
8	 GNU	73.02983	1	28/12/20 09:40:33

- Round 3: round này đội chúng em đạt top 9 của round với 66,43đ.







Detailed Leaderboard				
		My Best Submission: 66.42961		My Rank: 9/17 Open Leaderboard
#	Name	Score	Count	Last
9	 K2L_TEAM	66.42961	2	28/12/20 10:05:09
10	 RainbowShine	66.40242	2	28/12/20 10:06:23
11	 TND :v	65.52618	2	28/12/20 10:05:48
12	 Loser	62.54411	2	28/12/20 10:07:04
13	 OneGirl	59.65578	1	28/12/20 10:05:29
14	 Jagerbomb	10.18208	4	28/12/20 10:07:21

[Previous](#)
[1](#)
[2](#)
[Next](#)

- Round 4: top 10 round với 62,6đ.

Detailed Leaderboard				
			My Best Submission: 62.62511	My Rank: 10/17 Open Leaderboard
#	Name	Score	Count	Last
9	 Kaffa	62.83006	1	28/12/20 10:29:34
10	 K2L_TEAM	62.62511	2	28/12/20 10:28:30
11	 Loser	61.71400	2	28/12/20 10:27:05
12	 2TD	53.56720	13	28/12/20 10:31:38
13	 RainbowShine	49.63698	1	28/12/20 10:32:15
14	 GNU	33.74715	2	28/12/20 10:25:04
Previous 1 2 Next				

- Round 5: top 10 round với 57, 44đ.

Detailed Leaderboard				
			My Best Submission: 57.43684	My Rank: 10/16 Open Leaderboard
#	Name	Score	Count	Last
9	 Kaffa	59.34088	3	28/12/20 10:51:38
10	 K2L_TEAM	57.43684	1	28/12/20 10:53:10
11	 2TD	52.80167	16	28/12/20 10:52:38
12	 Loser	52.73478	1	28/12/20 10:49:16
13	 OneGirl	52.52953	1	28/12/20 10:49:02
14	 GNU	25.60965	6	28/12/20 10:48:49

- Kết quả cuối cùng: Dù đội em đã bỏ lỡ round đầu của vòng chung kết nhưng tụi em vẫn nằm trong top 8.

Underdog	77.36772	86.66036	75.96	76.00856	69.24652	385.2431
Top Dog	73.66318	87.54052	76.5792	70.79849	65.08029	373.66168
UIT.3_cats_are_on_	66.54924	75.05391	71.72055	68.63986	61.39375	343.35731
TraceBack	35.84653	75.57291	69.3438	74.82632	63.09745	318.68701
model.fit	18.53395	81.90953	73.73097	74.46164	61.1137	309.74979
OneGirl	60.02894	68.87518	59.65578	63.21671	52.52953	304.30614
Tem mới lớn		70.8242	72.70538	65.02006	62.51038	271.06002
K2L		78.20431	66.42961	62.62511	57.43684	264.69587
Kaffa	68.62976	70.71674		62.83006	59.34088	261.51744
RainbowShine		72.41295	66.40242	49.63698	64.04341	252.49576
Loser		63.40879	62.54411	61.714	52.73478	240.40168
GNU	22.9661	73.02983	67.2791	33.74715	25.60965	222.63183
2TD	13.02927	25.67162	72.8184	53.5672	52.80167	217.88816
TNĐ ÷v	10.3071		65.52618	64.3449	60.94329	201.12147
Jagerbomb	63.67121	75.81328	10.18208			149.66657

Tổng kết: Sau cùng cuộc thi, nhóm chúng em có đạt được một giải phụ là đội “Khởi động ấn tượng nhất” với điểm số cao nhất ở lần nộp đầu tiên.



II. Kinh nghiệm đạt được sau cuộc thi

- Như vậy, thông qua cuộc thi UIT AI Challenge 2020 nhóm chúng em đã nâng cao được sự hiểu biết hơn về cấu trúc của các cuộc thi về AI và quan trọng hơn là học hỏi thêm được những kiến thức bổ ích về Yolo và cách sử dụng cơ bản ban đầu. Từ đó giúp chúng em có cái nhìn tổng quát hơn về khái niệm cũng như quá trình tạo ra một model AI, cùng với đó là những ứng dụng và tiềm năng tuyệt vời của AI đối với đời sống chúng ta.
- Đối với đề thi lần này, chúng em đã biết được sự đa dạng trong ứng dụng cũng như lợi ích to lớn của việc nghiên cứu máy học nói riêng và công nghệ nói chung. Ngoài ra, chúng em cũng thấy được Object Detection là mảng kiến thức hết sức quan trọng, làm nền tảng cho sự phát triển của công nghệ, nâng cao hiệu quả và góp phần thay đổi cuộc sống hiện tại theo hướng tốt đẹp hơn.
- Cuộc thi UIT AI Challenge đã cung cấp thêm nguồn kiến thức phong phú dưới dạng hệ thống tương đối hoàn chỉnh về khái niệm, cách xây dựng một mô hình máy học cũng như ứng dụng liên quan đến thực tiễn đời sống mà chúng em có thể sử dụng cho các bài toán về sau.

Tài liệu tham khảo

- [1] "Real-Time Object Detection on COCO," [Online]. Available: <https://paperswithcode.com/sota/real-time-object-detection-on-coco>. [Accessed 1 1 2021].
- [2] "YOLOv4 model zoo," [Online]. Available: <https://hackmd.io/NFj2NrmqTcefjc2l94KjpQ?view>. [Accessed 1 1 2021].
- [3] AlexeyAB, "Yolo v4, v3 and v2 for Windows and Linux," [Online]. Available: <https://github.com/AlexeyAB/darknet>. [Accessed 1 1 2021].
- [4] V. Hoàng, "Tìm hiểu về YOLO trong bài toán real-time object detection," 16 9 2019. [Online]. Available: <https://viblo.asia/p/tim-hieu-ve-yolo-trong-bai-toan-real-time-object-detection-yMnKMdvr57P>. [Accessed 1 1 2021].
- [5] N. C. Thắng, "[YOLO Series] Train YOLO v4 train trên COLAB chi tiết và đầy đủ (A-Z)," 25 05 2020. [Online]. Available: <https://www.miai.vn/2020/05/25/yolo-series-train-yolo-v4-train-tren-colab-chi-tiet-va-day-du-a-z/>. [Accessed 1 1 2021].
- [6] WongKinYiu, "Scaled-YOLOv4," [Online]. Available: <https://github.com/WongKinYiu/ScaledYOLOv4>. [Accessed 1 1 2021].
- [7] A. Bochkovskiy, "YOLOv4 — the most accurate real-time neural network on MS COCO dataset.," 21 5 2020. [Online]. Available: <https://alexeyab84.medium.com/yolov4-the-most-accurate-real-time-neural-network-on-ms-coco-dataset-73adfd3602fe>. [Accessed 1 1 2021].
- [8] A. B. H.-Y. M. L. Chien-Yao Wang, "Scaled-YOLOv4: Scaling Cross Stage Partial Network," 16 9 2020. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2011.08036>. [Accessed 1 1 2021].
- [9] C. Supeshala, "YOLO v4 or YOLO v5 or PP-YOLO?," 23 8 2020. [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/yolo-v4-or-yolo-v5-or-pp-yolo-dad8e40f7109>. [Accessed 1 1 2021].