

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC THĂNG LONG
NGÀNH TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

BÁO CÁO THỰC TẬP



Giảng viên hướng dẫn: PAI005 Hồ Hồng Trường
Sinh viên thực hiện: A40405 Bùi Hữu Huân
Lớp: TA33c1

Hà Nội, 9 tháng 3 năm 2023

Lời mở đầu

Thực tập là một phần quan trọng giúp sinh viên có thêm kinh nghiệm thực tế, áp dụng kiến thức đã học vào thực tiễn, nâng cao kỹ năng và tạo cơ hội để tìm hiểu về một lĩnh vực nghề nghiệp cụ thể. Trong kỳ này, tôi có cơ hội được tham gia thực tập Trí tuệ nhân tạo tại phòng AI lab của trường Đại học Thăng Long.

Thực tập tại trường giúp tôi có cơ hội được tiếp cận với các dự án thực tế trong lĩnh vực AI. Trong suốt quá trình này, tôi đã được tham gia tìm hiểu và nghiên cứu về các thuật toán học máy, phát triển các ứng dụng trí tuệ nhân tạo. Đồng thời, tôi cũng có cơ hội học hỏi từ giảng viên và làm việc với các công nghệ mới nhất trong lĩnh vực AI, bao gồm các thư viện lập trình và các framework của AI. Tôi có thể áp dụng các kiến thức và kỹ năng đã học tập trong lớp học vào thực tiễn, nhờ đó tôi có được cái nhìn toàn diện và chi tiết về lĩnh vực mình đang theo học.

Qua kinh nghiệm thực tế này, tôi nhận thấy sức mạnh của trí tuệ nhân tạo và khả năng ứng dụng của nó trong đời sống và các lĩnh vực khác nhau. Đồng thời, tôi cũng đã học được cách giải quyết các vấn đề phức tạp và hiểu rõ hơn về cách thức triển khai phát triển các dự án nghiên cứu.

Tuy nhiên, trong quá trình thực tập, tôi cũng gặp phải một số khó khăn và thách thức. Đôi khi, việc sử dụng các công cụ và kỹ thuật AI đòi hỏi tôi phải nghiên cứu và áp dụng một cách kỹ lưỡng. Tuy nhiên, nhờ có sự hỗ trợ và giúp đỡ của giảng viên và đồng nghiệp trong phòng thí nghiệm, tôi đã vượt qua các khó khăn này và hoàn thành công việc được giao. Thực tập đã giúp em rèn luyện kỹ năng làm việc độc lập, tư duy sáng tạo, và kỹ năng giải quyết vấn đề.

Ngoài ra, thực tập cũng mang lại cho em nhiều trải nghiệm và học hỏi về cách thức làm việc chuyên nghiệp trong môi trường công nghiệp. Em đã học được cách thức tương tác và làm việc với các thành viên trong đội ngũ, cũng như cách thức thuyết trình và báo cáo kết quả công việc của mình. Tất cả những kinh nghiệm và kiến thức này sẽ giúp em chuẩn bị tốt hơn cho sự nghiệp tương lai.

Cuối cùng, em muốn gửi lời cảm ơn chân thành đến Ban giám hiệu và các giảng viên của trường đã cung cấp cho em cơ hội thực tập này. Em cũng muốn gửi lời cảm ơn đến các đồng nghiệp trong đội ngũ thực tập, đã giúp đỡ em trong suốt quá trình làm việc. Em hy vọng sẽ có cơ hội hợp tác với mọi người trong tương lai.

Mục lục

Mục Lục

1 Giới thiệu chung

1.1 Nhiệm vụ được giao

1.1.1 Sử dụng git để chia sẻ mã nguồn

1.1.2 Tìm hiểu về tensorflow_{hub}

1.1.3 Tìm hiểu hướng đối tượng trong python

1.1.4 Tìm hiểu về Neural style transfer

1.1.5 Tìm hiểu FastAPI và sử dụng nó để tạo ra sản phẩm cho người dùng.

1.2 Kiến thức đã học được

1.2.1 Kiến thức về bài toán

1.2.2 Các thuật toán

1.2.3 Kiến thức tensorflow

1.2.4 Đóng gói được mô hình và tạo sản phẩm

1.3 Kỹ năng đã học được

1.3.1 Kỹ năng tìm hiểu và nghiên cứu các công nghệ mới liên quan đến lĩnh vực AI

1.3.2 Kỹ năng làm việc với dữ liệu

2 Khó khăn

2.1 Khó khăn trong việc tìm hiểu

2.2 Khó khăn khi thực hiện

3 Mô tả sản phẩm

3.1 Đầu vào của sản phẩm

3.2 Đầu ra sản phẩm

3.3 Các API

4 Kết luận

5 Tài liệu tham khảo

1 Giới thiệu chung

Em là sinh viên năm ba ngành Trí tuệ và đã thực tập tại phòng AI lab trường Đại học Thăng Long trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo (AI). Thực tập của em kéo dài trong vòng 3 tháng, từ tháng 12 năm 2022 đến tháng 3 năm 2023. Trong báo cáo này, em sẽ trình bày về kinh nghiệm của mình trong việc thực tập tại trường, bao gồm cả các nhiệm vụ được giao, các kỹ năng, kiến thức mà em đã học được và những khó khăn gặp phải.

1. Sử dụng git để chia sẻ mã nguồn
 - Tạo tài khoản github và cài đặt git trên máy.
 - Học các câu lệnh về git.
 - Dùng git để upload file thứ 1 file trong máy lên tài khoản github đã tạo.
 - Upload, update các file code đã làm lên tài khoản github.
2. Tìm hiểu về tensorflow_hub
 - Dùng thử một vài mô hình học máy có sẵn của thư viện tensorflow_hub[1] trong ngôn ngữ lập trình Python.
3. Tìm hiểu hướng đối tượng trong Python.
4. Tìm hiểu về Neural style transfer
 - Tìm hiểu về xử lý ảnh trong Trí tuệ nhân tạo.
 - Tensorflow được sử dụng trong bài.
 - Gradient Descent, Backpropagation và cách chúng được sử dụng bài toán.
 - Ma trận Gram.
 - Hàm loss của bài toán.
5. Tìm hiểu FastAPI và sử dụng nó để tạo ra sản phẩm cho người dùng.

2 Kiến thức đã học

Trong quá trình thực tập, tôi đã được nhắc lại kiến thức cũ và học được kiến thức mới, bao gồm:

2.1 Kiến thức về bài toán

1. Bài toán Style Transfer

- Đây là bài toán yêu cầu các thuật toán và mô hình máy học để học cách chuyển đổi phong cách giữa các hình ảnh, từ đó tạo ra các hình ảnh mới từ cặp ảnh nội dung-phong cách.
- Để giải quyết bài toán này, cần xác định cách biểu diễn phong cách của bức ảnh phong cách và cách áp dụng biểu diễn đó lên bức ảnh nội dung. Các mô hình Deep Learning như Convolutional Neural Networks (CNN) thường được sử dụng để học biểu diễn phong cách và áp dụng biểu diễn đó để chuyển đổi phong cách của hình ảnh.

2. Ma trận Gram

- Ma trận Gram được sử dụng để tìm ra các mẫu màu sắc trong bức ảnh và sử dụng chúng để thực hiện chuyển đổi một bức ảnh thành một bức ảnh mới có phong cách của một bức ảnh khác. Các mẫu này được trích xuất từ 5 lớp tích chập của mạng VGG19.

3. Hàm loss

- Hàm loss được tính bằng tổng của mất mát ảnh nội dung và ảnh phong cách so với ảnh đầu ra. Hai giá trị mất mát này đều dùng công thức sum-squared-error. Ảnh đầu ra ban đầu cùng chính là ảnh nội dung.

2.2 Các thuật toán

1. Thuật toán lan truyền ngược

- Thuật toán lan truyền ngược (Backpropagation) là một thuật toán được sử dụng để tính toán đạo hàm của hàm mất mát đối với từng tham số của mạng neuron. Backpropagation được sử dụng trong quá trình huấn luyện mạng neuron để tính toán gradient của hàm mất mát đối với các trọng số trong mạng neuron.

1. Thuật toán Gradient Descent:

- Trong học sâu, Gradient Descent dùng để cập nhật trọng số của mạng trong quá trình huấn luyện bằng cách tính gradient của hàm mất mát theo các trọng số (được tính toán bằng thuật toán Backpropagation). Công thức tối ưu cơ bản nhất để cập nhật các trọng số là lấy giá trị hiện tại của chúng trừ cho tích gradient của hàm mất mát đối theo các trọng số đó với một hệ số học tập (learning rate).

- • Ở trong bài toán Style Transfer chúng ta dùng sử dụng Gradient Descent có sẵn trong tensorflow: `tf.GradientTape()` mà trong số là bức ảnh đầu ra

1. Thuật toán Adam:

- Adam là một thuật toán tối ưu hóa được sử dụng phổ biến trong deep learning để cập nhật trọng số của mạng neural network. Thuật toán này kết hợp cả kỹ thuật của RMSProp và Momentum để cập nhật trọng số một cách hiệu quả. Adam hoạt động bằng cách tính toán một tốc độ học động cho từng tham số của mô hình, và cập nhật trọng số bằng cách sử dụng tốc độ học động này.

2.3 Kiến thức về TensorFlow

1. Mảng một chiều tensor:

(a)

2. Tensor được sử dụng để lưu trữ và xử lý dữ liệu trong các mô hình Deep Learning và Machine Learning được triển khai bằng TensorFlow. Trong quá trình đào tạo mô hình Deep Learning, các tensor được sử dụng để biểu diễn các dữ liệu đầu vào, các trọng số và đầu ra của mô hình, và các phép tính được sử dụng để tối ưu hóa các tham số của mô hình.
3. Các hàm và cách khởi tạo tensor theo kiểu hằng hay kiểu biến.
4. Các phép toán giữa các tensor.
5. Mô hình và thuật toán tối ưu có sẵn.
6. Mô hình học sâu: mạng nơ-ron tích chập (CNN), mạng nơ-ron hồi quy (RNN), mạng nơ-ron đối kháng sinh (GAN), và nhiều mô hình khác.
7. Sử dụng `tf.keras.applications` để tải xuống và sử dụng nhiều mô hình viết sẵn như VGG19. Sau đó, sử dụng phương pháp Backbone: lấy các lớp tích chập trong VGG19 để đưa vào mô hình.
8. Tối ưu hóa, bao gồm các thuật toán tối ưu hóa gradient descent, Adam, RMSProp, Adagrad, và nhiều thuật toán khác.

2.4 Đóng gói mô hình và tạo sản phẩm

1. Học được hướng đối tượng đồng thời đóng gói toàn bộ bài toán vào 1 class với đầu vào là 2 bức ảnh và đầu ra là bức ảnh đã được style transfer.

2. Áp dụng được mô hình đã đóng gói vào FastAPI.

3 Kỹ năng đã học được

Trong quá trình thực tập, em đã học được nhiều kỹ năng mới, bao gồm:

3.1 Kỹ năng tìm hiểu và nghiên cứu các công nghệ mới liên quan đến lĩnh vực AI

1. Trong quá trình thực tập, em đã được hướng dẫn và giúp đỡ để có thể tìm hiểu và áp dụng các công nghệ mới nhất để giải quyết các vấn đề trong lĩnh vực AI. Em đã học cách đọc hiểu bài báo khoa học[2], tài liệu hướng dẫn[3] và mã nguồn mở để áp dụng phát triển ứng dụng AI[4]. Kỹ năng này rất quan trọng đối với một chuyên gia AI, vì lĩnh vực này luôn đang phát triển và thay đổi liên tục, do đó việc nắm bắt được các công nghệ mới sẽ giúp cho một chuyên gia AI có thể đưa ra các giải pháp và sản phẩm mới, tạo sự khác biệt và tăng cường tính cạnh tranh của mình trên thị trường.

3.2 Kỹ năng làm việc với dữ liệu

1. Em đã học cách làm việc với dữ liệu ảnh như học cách sử dụng các công cụ đọc ảnh – hiển thị ảnh, chuyển đổi kiểu dữ liệu ảnh sang các kiểu mảng của numpy, tensor bằng các thư viện của Python như Opencv, Matplotlib, Pillow, Numpy, Tensorflow...

4 Khó khăn

Trong quá trình thực tập, em đã đối mặt với một số khó khăn và thách thức nhất định:

4.1 Khó khăn trong việc tìm hiểu

1. Khi tìm hiểu thư tensorflow_hub và dùng mô hình object detection thì đầu ra của mô hình là 1 dict, chứ không phải là 1 ảnh nên không thể hiện thị bức ảnh sau khi được nhận diện
2. Trong bài báo khoa học được viết bằng tiếng anh, tuy có các công cụ hỗ trợ cho việc dịch nhưng vẫn không thể hiểu hết được toàn bộ ý có trong bài báo
3. Đoạn mã trong tài liệu tham khảo có khá nhiều kiến thức cần tìm hiểu lại từ đầu như:

- (a) Gradient Descent, Backpropagation: các tài liệu viết khái niệm chủ yếu viết bằng tiếng anh, dịch ra không sát nghĩa, công thức thì liên quan đến đạo hàm toán học và nhân các ma trận, cần phải hiểu sâu thì mới áp dụng vào bài toán được. Khi học được các khái niệm thì cần áp dụng vào dữ liệu lớn, lúc này biểu diễn thành code nhưng gặp nhiều lỗi, viết xong không biết cách soát nên vẫn thiếu đạo hàm hàm loss.
- 4. Cần tìm hiểu về hàm Gram_matrix và hàm Loss, hai hàm này khá mới,
 - (a) Hàm Gram giảm chiều nhưng khác với các phương pháp PCA, FA mà lại giảm bằng cách nhân nó với nó với quy tắc $F_{AIKB} * F_{AJKC} = F_{ABCD}$, nếu không biết rõ thứ tự của các chiều trong 1 bức ảnh thì không biết tác dụng của hàm này.
 - (b) Hàm loss thì khác với các hàm loss thông thường
- 5. Tìm hiểu và sử dụng FastAPI không quen cách đọc dữ liệu nên ban đầu sử dụng mô hình đóng gói sẵn không chạy được, phải tạo thêm hàm đọc ảnh mới để phù hợp.

4.2 Khó khăn khi thực hiện

1. Đòi hỏi nhiều về kiến thức toán học và lập trình.
2. Đôi lúc vẫn chưa hiểu rõ yêu cầu của hướng dẫn thực tập nhưng cuối cùng vẫn hoàn thành các yêu cầu được phân công.

5 Mô tả sản phẩm

5.1 Đầu vào của sản phẩm

1. Người dùng sẽ cần cung cấp 2 bức ảnh:
 - (a) Style image (JPG or PNG)
 - (b) Content image (JPG or PNG)
2. Nếu đầu vào có kiểu không phù hợp thì sẽ báo lỗi 404

5.2 Đầu ra sản phẩm

1. Là một bức ảnh kết hợp bởi phong cách lấy từ ảnh Style image và nội dung từ ảnh Content image.

5.3 Các API

1. Hàm `style_transfer` dùng để đọc 2 bức ảnh người dùng nhập lên, thông qua class `StyleTransfer` để xử lý bức ảnh và lưu bức ảnh. Sau khi chạy sever để nhập dữ liệu người dùng sẽ nhập tại link <http://127.0.0.1:8000/docs>
2. Hàm `get_image` trả về cho người dùng bức ảnh. Link hiển thị ảnh và download ảnh <http://127.0.0.1:8000/style-transfer/>

6 Kết luận

Trong quá trình thực tập tại trường, em đã được trải nghiệm và học hỏi rất nhiều kiến thức, kỹ năng và kinh nghiệm mới trong lĩnh vực xử lý ảnh và trí tuệ nhân tạo. Thực tập đã giúp em nắm vững các khái niệm cơ bản về xử lý ảnh, các thuật toán và mô hình học máy để giải quyết bài toán trong lĩnh vực này.

Em đã học được cách sử dụng các thư viện và công cụ phần mềm như OpenCV, TensorFlow, Keras, Pillow để xử lý ảnh và huấn luyện các mô hình học máy. Em đã được đào tạo để tạo ra các chương trình ứng dụng trong lĩnh vực xử lý ảnh. Ngoài ra, em đã được đào tạo về cách sử dụng các phương pháp tiên xử lý ảnh để phù hợp với đầu vào của mô hình có sẵn. Em đã thực hành cách tối ưu hóa mô hình học máy để giải quyết các bài toán về xử lý ảnh, đồng thời học cách sử dụng các kiến thức về học sâu để huấn luyện mô hình Deep Learning.

Do thực tập ở trường nên được hỗ trợ tận tình, ít khó khăn hơn so với các công ti bên ngoài nhưng đây là trải nghiệm quý giá và giúp em phát triển sự nghiệp trong tương lai. Em cảm thấy hài lòng với những gì mình học được trong thời gian thực tập tại trường và hy vọng rằng những kinh nghiệm, kiến thức và kỹ năng này sẽ giúp em thành công trong sự nghiệp của mình.

7 Tài liệu tham khảo

- [2] Bài báo khoa học “A Neural Algorithm of Artistic Style” của Leon A. Gatys, Alexander S. Ecker và Matthias Bethge
Link web tham khảo
- [1] Tensorflow_hub
- [3] Code mẫu bài toán Style Transfer
- [4] FastAPI