

## Chương 5

# TỔNG KẾT VÀ ĐÁNH GIÁ

### 5.1 Kiến thức đạt được

Trong thời gian thực hiện khóa luận tốt nghiệp, chúng em đã nghiên cứu và học tập được nhiều điều và kiến thức mới:

- Kiến thức tổng quan về việc nhận dạng khuôn mặt người trong hình ảnh.
- Kiến thức tổng quan về việc làm cho máy tính tạo ra các hình ảnh mới từ các hình ảnh khuôn mặt đã có.
- Kiến trúc và luồng xử lý của quy trình huấn luyện máy học, cũng như áp dụng cho các hình ảnh thực tế của mô hình.
- Kiến thức về các mẫu thiết kế cần thiết để áp dụng vào việc xây dựng ứng dụng, điều này giúp cho việc bảo trì, tối ưu, cũng như mở rộng ứng dụng dễ dàng và khoa học hơn.
- Phương pháp hệ thống hóa các kiến thức áp dụng cho việc viết luận văn.

- Phương pháp triển khai dự án phần mềm hiệu quả nhờ vào Git, Github và Docker.
- Phương pháp làm việc của quy trình phát triển phần mềm Kanban.
- Kỹ năng ước lượng, lên kế hoạch và hoàn thành công việc trong một khoảng thời gian có hạn.
- Phương pháp đọc hiểu, điều chỉnh mã nguồn và khả năng khắc phục các lỗi khi gặp phải trong quá trình nghiên cứu và phát triển ứng dụng.
- Kỹ năng tìm kiếm và đọc hiểu các tài liệu, sách báo liên quan.
- Kỹ năng biên tập, tổng hợp lại các kiến thức từ các tài liệu trên cũng trích dẫn các tài liệu, ý tưởng của người khác đầy đủ, đúng yêu cầu.

## 5.2 Kết quả hệ thống

### 5.2.1 Môi trường phát triển

- Hệ điều hành Ubuntu 18.04.5 LTS.
- Công cụ phân tích thiết kế: PlantUML.
- Công cụ xây dựng hệ thống: Google Colab, Pycharm.
- Công cụ kiểm thử API: Postman.
- Thư viện và nền tảng (Framework) sử dụng:
  - Flask 1.1.2
  - Python 3.6.9
  - Pytorch 1.7.0+cu101

### 5.2.2 Môi trường triển khai

- Nền tảng đám mây Heroku.
- Nền tảng đám mây Google Cloud với dịch vụ Google Cloud Run

### 5.2.3 Chức năng đã cài đặt

- Cung cấp dịch vụ nhận vào một hình ảnh khuôn mặt của một người và trả về kết quả là hình ảnh khuôn mặt ấy sau khi được biến đổi bằng các hiệu ứng:
  - Biến đổi khuôn mặt từ trẻ thành già.
  - Biến đổi khuôn mặt từ nam thành nữ (chỉ áp dụng cho khuôn mặt nam).
  - Biến đổi khuôn mặt từ nữ thành nam (chỉ áp dụng cho khuôn mặt nữ).
  - Biến đổi khuôn mặt từ không có râu thành có râu.
  - Biến đổi khuôn mặt từ có tóc thành không có tóc.

### 5.2.4 Chức năng chưa cài đặt

- Biến đổi khuôn mặt từ không có mắt kính thành có đeo mắt kính.
- Giữ lại ảnh nền phía sau của khuôn mặt sau khi biến đổi.
- Biến đổi khuôn mặt từ không cười thành mặt cười.

## 5.3 Kết quả ứng dụng

### 5.3.1 Môi trường phát triển

- Hệ điều hành: Ubuntu 20.04, Windows 10

- Công cụ phát triển phần mềm: Android Studio 4.1
- Phiên bản của Android SDK: 30.0.2
- Các thư viện / nền tảng sử dụng:

Tên thư viện / nền tảng	Tóm tắt chức năng
Android Framework	Cung cấp API lập trình Android.
AndroidX	Thư viện cơ bản mới nhất của Android Support Library
Coil	Thư viện giúp tối ưu việc tải ảnh, nạp ảnh.
Coroutine	Thư viện giúp cho viết mã nguồn bất đồng bộ nhưng được trình bày dưới dạng đồng bộ
CameraView	Thư viện giúp cung cấp các API sử dụng máy ảnh trên Android một cách dễ dàng
Retrofit2	Thư viện giúp tạo và gửi các HTTP Request đến máy chủ

Bảng 5.1: Các thư viện sử dụng

### 5.3.2 Môi trường triển khai

- Điện thoại thông minh hệ điều hành từ Android 5.0 trở lên.
- Web API có thể truy cập trực tiếp.

### 5.3.3 Chức năng đã cài đặt

- Chụp ảnh từ máy ảnh trên điện thoại.
- Giao diện thông minh dựa trên giới tính của người dùng.
- Hiệu ứng già hóa.
- Hiệu ứng hoán đổi giới tính.
- Hiệu ứng đầu trọc.

- Hiệu ứng mọc râu, ria mép
- So sánh ảnh trước và sau khi áp hiệu ứng.
- Hỗ trợ lưu ảnh trên phiên bản hệ điều hành mới nhất.
- Chia sẻ ảnh lên các mạng xã hội.

#### 5.3.4 So sánh với ứng dụng chụp ảnh giải trí trên thị trường

Tên chức năng	Aging Booth	Fantastic Face	Face App	Ứng dụng của chúng em (Fantasy Face)
Chụp ảnh	✓	✓	✓	✓
Chọn ảnh có sẵn	✓	✓	✓	✓
Lưu và chia sẻ ảnh	✓	✓	✓	✓
Hiệu ứng già hóa	✓	✓ (Kèm quảng cáo)	✓	✓
Hiệu ứng hoán đổi giới tính			✓	✓
Hiệu ứng mọc râu			✓	✓
Hiệu ứng trọc đầu			✓ (Tính phí)	✓
Chạy offline	✓			

Bảng 5.2: So sánh chức năng giữa các ứng dụng

#### 5.3.5 Đánh giá lợi ích của sản phẩm khi áp dụng vào môi trường thực tế.

Hiện nay, bên cạnh các hiệu ứng lọc màu, chỉnh sửa ảnh truyền thống thì một bộ phận không nhỏ các hiệu ứng nâng cao như ghép phụ kiện lên

khuôn mặt, biến đổi tóc, mắt, mũi,... trên khuôn mặt được các công ty công nghệ áp dụng rất nhiều vào các ứng dụng chụp ảnh. So với các hiệu ứng cơ bản thì các hiệu ứng nâng cao đem lại kết quả đáng kinh ngạc, tạo sự hứng thú cho người dùng. Điều này dẫn đến người dùng luôn mong muốn có được các hiệu ứng mới, thú vị mang tính giải trí cao hơn nữa.

Với việc áp dụng công nghệ trí tuệ nhân tạo, ứng dụng chụp ảnh giải trí của chúng em cung cấp các hiệu ứng chỉnh sửa ảnh chân thật, đem đến cho người dùng những trải nghiệm bất ngờ, mới lạ và cũng không kém phần giải trí thư giãn.

## **5.4 Định hướng phát triển và nghiên cứu trong tương lai**

### **5.4.1 Công nghệ**

Nhằm giúp cho hệ thống hoạt động ổn định, nhóm đã và đang nghiên cứu phương thức triển khai hệ thống lên trên Google Cloud Run.

### **5.4.2 Ý tưởng hệ thống**

- Phát triển hệ thống cho phép nhiều người dùng cùng sử dụng đồng thời.
- Hỗ trợ nhiều khuôn mặt trong một bức ảnh.
- Đáp ứng được tốc độ phản hồi trong thời gian thực.

## **5.5 Lời kết**

Luận văn, hệ thống cung cấp dịch vụ và ứng dụng được xây dựng là sản phẩm kết tinh của một quá trình nghiên cứu, làm việc và học tập nghiêm túc của nhóm sinh viên. Mặc dù còn nhiều hạn chế về hệ thống

và khả năng xử lý của hệ thống, song việc phát triển và cài đặt ứng dụng chụp ảnh giải trí sử dụng mô hình GAN đã đem lại cho bản thân nhóm sinh viên được nhiều kiến thức cũng như phương hướng để triển khai dự án khởi nghiệp trong tương lai. Các mô hình tạo sinh đối nghịch đang là những chủ đề nổi bật trên thế giới hiện nay vì những trải nghiệm mới lạ mà chúng đem lại cho người dùng. Thông qua một quá trình học tập và nghiên cứu lâu dài, nhóm sinh viên sẽ sử dụng những kiến thức đã tích lũy được để tiếp tục nghiên cứu và phát triển sự nghiệp của bản thân.