

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

**PHÙNG THANH NAM**

**XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH NHẬN DẠNG CẢM XÚC  
KHUÔN MẶT TRÊN PHẦN MỀM PYTHON**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**  
**NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG**

**Thái Nguyên – 2023**

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG



**ĐỒ ÁN**  
**TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**  
NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG

**Đề tài:**

**XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH NHẬN DẠNG CẢM XÚC  
KHUÔN MẶT TRÊN PHẦN MỀM PYTHON**

Sinh viên thực hiện : **PHÙNG THANH NAM**  
Lớp : **HTVT – K17A**  
Giáo viên hướng dẫn : **ThS. VŨ THÚY HẰNG**

Thái Nguyên – 2023

## **NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN**

### **Đề tài: XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH NHẬN DẠNG CẢM XÚC KHUÔN MẶT TRÊN PHẦN MỀM PYTHON**

Nhiệm vụ chính:

- Tổng quan về nhận dạng cảm xúc khuôn mặt
- Ngôn ngữ lập trình Python
- Xây dựng chương trình nhận dạng cảm xúc khuôn mặt

## LỜI CẢM ƠN

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc nhất đến cô giáo hướng dẫn ThS. Vũ Thúy Hằng đã ân cần chỉ bảo và dành nhiều thời gian quan tâm, định hướng và giúp đỡ em trong suốt quá trình nghiên cứu để hoàn thành đồ án.

Đồng thời, em cũng xin được gửi lời cảm ơn chân thành đến tất cả các thầy cô giáo trong Khoa Công nghệ Điện Tử và Truyền thông, Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông – Đại học Thái Nguyên đã tạo mọi điều kiện tốt nhất giúp đỡ em trong suốt thời gian thực hiện đồ án.

*Thái Nguyên, tháng 03 năm 2023*

**Sinh viên thực hiện đồ án**

Phùng Thanh Nam

## LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan toàn bộ nội dung của bài báo cáo này là do em tự nghiên cứu và tìm hiểu dưới sự định hướng của Giảng viên hướng dẫn ThS. Vũ Thúy Hằng. Nội dung báo cáo này không sao chép và vi phạm bản quyền từ bất kỳ công trình nghiên cứu nào.

Nếu những lời cam đoan trên không đúng, em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm trước pháp luật.

*Thái Nguyên, tháng 03 năm 2023*

**Sinh viên thực hiện đồ án**

Phùng Thanh Nam

## MỤC LỤC

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN .....	i
LỜI CẢM ƠN .....	ii
LỜI CAM ĐOAN.....	iii
DANH MỤC HÌNH ẢNH .....	vii
THUẬT NGỮ VIẾT TẮT .....	x
LỜI MỞ ĐẦU .....	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ NHẬN DẠNG CẢM XÚC KHUÔN MẶT ....	2
1.1. Mục tiêu .....	2
1.2. Thách thức trong bài toán nhận dạng cảm xúc khuôn mặt .....	2
1.3. Phân loại .....	3
1.4. Một số phương pháp nhận dạng .....	3
1.5. Cơ sở lý thuyết xử lý ảnh .....	4
1.5.1. Quá trình xử lý ảnh .....	5
1.5.2. Điểm ảnh .....	6
1.5.3. Độ phân giải .....	6
1.5.4. Phân loại ảnh .....	6
1.5.5. Quan hệ giữa các điểm ảnh .....	7
1.5.6. Nắn chỉnh biến dạng .....	8
1.5.7. Khử nhiễu .....	8
1.5.8. Chỉnh số mức xám .....	8
1.5.9. Phân tích ảnh .....	8
1.5.10. Nhận dạng và phân loại ảnh .....	9
1.5.11. Nén ảnh .....	10
1.6. Mạng nơ-ron tích chập CNN .....	10
1.6.1. Cấu trúc mạng nơ-ron tích chập CNN .....	11
1.6.1.1. Đệm (Padding) .....	12
1.6.1.2. Sải bước (stride) .....	12
1.6.1.3. Convolutional layer .....	13
1.6.1.4. ReLU .....	17

1.6.1.5. Pooling layer.....	18
1.6.1.6. Fully connected layer .....	20
1.6.2. Một số cấu trúc mạng CNN nhận dạng cảm xúc khuôn mặt.....	20
1.6.3. Cơ sở dữ liệu ảnh khuôn mặt.....	24
1.6.3.1. AffectNet .....	24
1.6.3.2. EMOTIC.....	24
1.6.3.3. FER – 2013.....	24
1.6.3.4. Google Facial Expression Comparison Dataset .....	25
1.7. Tổng kết chương .....	25
<b>CHƯƠNG 2: NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH PYTHON.....</b>	<b>26</b>
2.1. Giới thiệu ngôn ngữ lập trình Python.....	26
2.2. Một số đặc điểm nổi bật của Python .....	26
2.3. Cách cài đặt Python.....	28
2.4. Cách chạy chương trình Python .....	30
2.4.1. Chạy chương trình Python từ cửa sổ dòng lệnh Command Prompt.....	30
2.4.2. Môi trường lập trình PyCharm .....	32
2.4.2.1. Giới thiệu về PyCharm.....	32
2.4.2.2. Cách cài đặt PyCharm .....	33
2.4.2.3. Soạn thảo và chạy chương trình Python trong PyCharm .....	35
2.5. Cấu trúc chương trình Python .....	40
2.6. Các thư viện thường sử dụng trong Python .....	41
2.6.1. Thư viện OpenCV.....	41
2.6.2. Thư viện TensorFlow.....	42
2.6.3. Thư viện Keras.....	43
2.6.4. Thư viện Numpy .....	44
2.6.5. Thư viện Pillow .....	45
2.6.6. Thư viện Matplotlib.....	45
2.7. Ứng dụng của Python.....	46
2.8. Tổng kết chương .....	46
<b>CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH NHẬN DẠNG CẢM XÚC</b>	
<b>KHUÔN MẶT.....</b>	<b>48</b>

3.1. Yêu cầu của bài toán nhận dạng cảm xúc khuôn mặt .....	48
3.2. Xây dựng hệ thống nhận dạng cảm xúc khuôn mặt .....	48
3.2.1. Sơ đồ hệ thống .....	48
3.2.2. Mô hình mạng CNN sử dụng cho nhận dạng cảm xúc khuôn mặt.....	49
3.2.3. Tập dữ liệu sử dụng cho nhận dạng cảm xúc khuôn mặt .....	50
3.3. Xây dựng chương trình huấn luyện và nhận dạng cảm xúc khuôn mặt.....	51
3.3.1. Xây dựng chương trình huấn luyện với mô hình CNN .....	51
3.3.2. Xây dựng chương trình nhận dạng cảm xúc khuôn mặt.....	54
3.4. Kết quả hệ thống nhận dạng cảm xúc khuôn mặt .....	56
3.4.1. Kết quả của quá trình huấn luyện .....	56
3.4.2. Kết quả kiểm tra nhận dạng cảm xúc khuôn mặt .....	58
3.5. Tổng kết chương .....	65
<b>KẾT LUẬN .....</b>	<b>66</b>
<b>DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>67</b>
<b>PHỤ LỤC .....</b>	<b>68</b>



## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1. 1. Đối tượng với biểu cảm vui vẻ. Các tấm hình này được lấy từ bộ dữ liệu FER-2013.....	2
Hình 1. 2. Ví dụ về một số AU.....	4
Hình 1. 3. Quá trình xử lý ảnh.....	5
Hình 1. 4. Các lân cận ảnh.....	7
Hình 1. 5. Cấu trúc mạng CNN.....	11
Hình 1. 6. Mô hình neural network.....	14
Hình 1. 7. Input layer và hidden layer 1.....	15
Hình 1. 8. Phép tính convolution.....	16
Hình 1. 9. Phép tính convolution trên ảnh màu với $k = 3$ .....	16
Hình 1. 10. Tensor X, W 3 chiều được viết dưới dạng 3 matrix.....	17
Hình 1. 11. Hàm ReLU.....	18
Hình 1. 12. Max pooling layer với $\text{size}=(3,3)$ , $\text{stride}=1$ , $\text{padding}=0$ .....	19
Hình 1. 13. Sau pooling layer ( $2*2$ ).....	19
Hình 1. 14. Ví dụ về pooling layer.....	20
Hình 1. 15. Chuyển về 1 vector.....	20
Hình 1. 16. Mô hình mạng CNN do Jaiswal và công sự đề xuất.....	21
Hình 1. 17. Mô hình mạng CNN nhận diện cảm xúc do Jain và cộng sự đề xuất.....	22
Hình 1. 18. Mô hình mạng CNN do Jalal và công sự đề xuất.....	22
Hình 1. 19. Mô hình mạng CNN do Arriaga và công sự đề xuất.....	23
Hình 2. 1. Tính phổ biến của các ngôn ngữ lập trình trong năm 2022.....	26
Hình 2. 2. Tiến hành cài đặt Python.....	28
Hình 2. 3. Chọn Yes để tiến hành cài đặt.....	29
Hình 2. 4. Đang cài đặt Python.....	29
Hình 2. 5. Cài đặt Python thành công.....	29
Hình 2. 6. Cửa sổ Run.....	30
Hình 2. 7. Đã cài đặt Python thành công.....	30
Hình 2. 8. Chạy chương trình từ giao diện dòng lệnh.....	31
Hình 2. 9. Tạo một file Python.....	31
Hình 2. 10. Thao tác để soạn thảo chương trình Python.....	32

Hình 2. 11. Ví dụ soạn thảo chương trình Python bằng Notepad .....	32
Hình 2. 12. Cài đặt PyCharm.....	33
Hình 2. 13. Thay đổi thư mục lưu trữ cài đặt PyCharm.....	33
Hình 2. 14. Tích chọn các tùy chọn cấu hình cài đặt .....	34
Hình 2. 15. Nhấn Install để bắt đầu cài đặt .....	34
Hình 2. 16. Quá trình cài đặt đang diễn ra.....	35
Hình 2. 17. Chọn Finish hoàn tất quá trình cài đặt.....	35
Hình 2. 18. Xác nhận điều khoản và nhấn Continue .....	36
Hình 2. 19. Chọn Don't Send trên cửa sổ Data Sharing.....	36
Hình 2. 20. Giao diện của PyCharm.....	37
Hình 2. 21. Cửa sổ tạo đề án của PyCharm.....	37
Hình 2. 22. Chạy chương trình Python.....	38
Hình 2. 23. Cửa sổ tạo tệp chương trình trong PyCharm.....	38
Hình 2. 24. Cửa sổ nhập tên tệp chương trình trong PyCharm .....	39
Hình 2. 25. Cửa sổ soạn thảo chương trình Python trong PyCharm .....	39
Hình 2. 26. Cửa sổ chạy chương trình helloworld.py .....	40
Hình 3. 1. Sơ đồ khối hệ thống.....	48
Hình 3. 2. Mô hình CNN sử dụng cho nhận dạng cảm xúc khuôn mặt .....	49
Hình 3. 3. Một số hình ảnh trong thư mục train của tập dữ liệu FER-2013.....	51
Hình 3. 4. Một số hình ảnh trong thư mục test của tập dữ liệu FER-2013 .....	51
Hình 3. 5. Biểu đồ cảm xúc trong tập dữ liệu mẫu FER-2013 .....	51
Hình 3. 6. Lưu đồ thuật toán chương trình huấn luyện .....	51
Hình 3. 7. Import các thư viện.....	52
Hình 3. 8. Tạo biến chứa đường dẫn thư mục và trình tạo dữ liệu ảnh.....	52
Hình 3. 9. Đọc file ảnh và thực hiện tiền xử lý ảnh của tập dữ liệu.....	53
Hình 3. 10. Xây dựng mô hình CNN trong python để tiến hành huấn luyện.....	53
Hình 3. 11. Training mô hình và lưu lại mô hình.....	53
Hình 3. 12. Lưu đồ thuật toán chương trình nhận dạng cảm xúc khuôn mặt.....	54
Hình 3. 13. Sử dụng haarcascade và load_model.....	55
Hình 3. 14. Tạo labels, font, màu sắc và khởi tạo camera.....	55
Hình 3. 15. Đọc dữ liệu, chuyển sang ảnh xám và detectMultiScale.....	55