**MỤC LỤC**

**LỜI CAM ĐOAN**

**LỜI CẢM ƠN**

**MỤC LỤC**

**DANH MỤC HÌNH VẼ**

**DANH MỤC BẢNG**

**CHƯƠNG I – TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI**

1.1. Lý do thực hiện đề tài

1.2. Mục đích nghiên cứu

1.3. Lý do chọn Raspberry Pi 4

1.4. Đặt vấn đề và giải pháp

**CHƯƠNG II – XỬ LÝ ẢNH TRONG NHẬN DIỆN KHUÔN MẶT**

2.1. Giới Thiệu Xử Lý Ảnh trong Nhận Diện Khuôn Mặt

2.1.1. Vai trò của xử lý ảnh trong hệ thống nhận diện khuôn mặt

2.1.2. Ý nghĩa của việc áp dụng các kỹ thuật xử lý ảnh

2.2. Xử Lý Ảnh Âm Bản

2.2.1. Chuyển đổi ảnh màu thành ảnh đen trắng

2.2.2. Chuyển đổi nền màu và đối tượng màu

2.2.3. Áp dụng bộ lọc để làm nổi bật đặc trưng

2.3. Tách Biên trong Nhận Diện Khuôn Mặt

2.3.1. Sử dụng phương pháp Gradient để tách biên

2.3.2. Sử dụng phương pháp Canny để xác định ranh giới

2.3.3. Sử dụng Thuật toán Sobel cho tách biên chiều ngang và chiều dọc

2.4. Lọc và Cải Thiện Chất Lượng Ảnh

2.4.1. Loại bỏ nhiễu từ ảnh đầu vào

2.4.2. Sử dụng kỹ thuật làm mịn ảnh

2.4.3. Cải thiện độ tương phản và độ sáng của ảnh

2.5. Xử Lý Ảnh Trước Khi Nhận Diện Khuôn Mặt

2.5.1. Chuẩn bị ảnh đầu vào cho quá trình nhận diện

2.5.2. Cắt ảnh để tăng chính xác của việc nhận diện

2.5.3. Chuẩn hóa kích thước và tỉ lệ của ảnh

2.6. Chuẩn Hóa và Rút Gọn Đặc Trưng Khuôn Mặt

2.6.1. Xử lý ảnh để chuẩn hóa góc nhìn và kích thước của khuôn mặt

2.6.2. Rút gọn đặc trưng để giảm chiều dữ liệu và tăng tốc độ nhận diện

2.6.3. Áp dụng kỹ thuật PCA (Phân tích thành phần chính) để giảm chiều dữ liệu

2.7. Kiểm Soát Chất Lượng Ảnh Trong Hệ Thống Nhận Diện Khuôn Mặt

2.7.1. Giảm ảnh hưởng của ánh sáng môi trường

2.7.2. Xử lý ảnh chụp trong điều kiện không lý tưởng

**CHƯƠNG III – RASPBERRY PI 4**

3.1. Lịch sử phát triển của Raspberry Pi

3.1.1. Nguồn gốc ý tưởng

3.1.2. Quá trình phát triển

3.1.3. Phổ cập và Phát triển mạnh mẽ

3.1.4. Thế hệ mới và Sự đa dạng

3.1.5. Raspberry Pi 4 - Raspberry Pi 5

3.2. Máy tính nhúng trong đời sống

3.2.1. Học tập và Giáo dục

3.2.2. Máy tính cá nhân

3.2.3. Dự Án DIY

3.2.4. Máy chủ và Hệ thống nhúng

3.2.5. Internet of Things

3.2.6. Giải trí đa phương tiện

3.2.7. Dự án nghiên cứu và Phát triển

3.3. Kiến trúc tổng quan của Raspberry pi 4

3.3.1. Giới Thiệu

3.3.2. Thông Số Kỹ Thuật

3.3.3. Cấu Tạo

3.3.4. Sơ Đồ Chân

3.4. Thông số và Chức năng chuyên sâu

3.4.1. Broadcom BCM2711

3.4.2. LPDDR4 SDRAM.

3.4.3. Cổng USB

3.4.4. Cổng đường truyền Mạng

3.4.5. Khe cắm Thẻ Nhớ

3.4.6. Cổng HDMI và Âm thanh

3.5. Camera Pi

3.5.1. Giới thiệu về Camera Pi

3.5.2. Lý do lựa chọn Camera Pi

3.5.3. Phần cứng Camera Pi

3.5.4. Phương thức kết nối giữa Camera Pi và Raspberry Pi 4

**CHƯƠNG IV –NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH PYTHON**

5.1. Giới thiệu về ngôn ngữ lập trình Python

5.2. Giới thiệu về Thư viện Xử lý ảnh OpenCV

5.3. Nguyên lý hoạt động của ngôn ngữ Python với máy tính/Nhúng

5.1. Một số thư viện cần thiết để chạy chương trình

**CHƯƠNG V – DATABASE POSTGRESQL**

5.1. Giới thiệu về PostgreSQL

5.2. Chức năng và vai trò trong nhận diện xử lý ảnh

5.3. Nguyên lý hoạt động chấm công nhận diện khuôn mặt

5.4. Nguyên lý hoạt động giữa Raspberry Pi và PostgreSQL

5.5. Hướng dẫn cài đặt và cấu hình PostgreSQL

**CHƯƠNG VI - HƯỚNG DẪN CÀI ĐẶT HỆ ĐIỀU HÀNH**

6.1. Hướng dẫn cài đặt hệ điều hành

6.2. Hướng dẫn cài đặt các thư viện cần thiết của Xử lý Ảnh

6.3. Hướng dẫn cài đặt môi trường ảo và Kích hoạt

6.4. Hướng dẫn các phương thức kết nối từ xa Raspberry Pi

**CHƯƠNG VII – HƯỚNG DẪN CÀI ĐẶT PHẦN MỀM - THƯ VIỆN**

7.1. Hướng dẫn cài đặt ngôn ngữ lập trình Python

7.2. Hướng dẫn cài đặt và Cấu hình PostgreSQL

7.3. Hướng dẫn cài đặt OpenCV cho Nhận diện khuôn mặt

**CHƯƠNG VIII - THIẾT KẾ VÀ TÍNH TOÁN HỆ THỐNG**

8.1. Phân tích yêu cầu của hệ thống

8.2. Sơ đồ kết nối của hệ thống

8.3. Thiết kế sơ đồ khối của hệ thống

8.4. Thiết kế hệ thống tổng quan (hard + soft)

**CHƯƠNG IX - PHÂN TÍCH CHUYÊN SÂU**

9.1. Phân tích sự thích hợp của các phương pháp Xử lý Ảnh trong các trường hợp

9.2.

9.3.

9.4.

**CHƯƠNG X – KIỂM THỬ HỆ THỐNG VÀ DEBUG**

10.1. Thử Nghiệm Phần Cứng

10.1.1. Danh sách linh kiện

10.1.2. Lắp ráp và kiểm tra hệ thống

10.1.3. Lắp đặt hệ thống thực tế

10.2. Kiểm thử Phần Mềm

10.2.1. Lưu đồ giải thuật

10.2.2. Chương trình

10.2.2.1. Chương trình Raspberry Pi 4

10.2.2.2. Chương trình Database PostgreSQL

10.2.3. Debug trong mọi trường hợp

**CHƯƠNG XI – TÍNH BẢO MẬT NGƯỜI DÙNG**

11.1. Đảm bảo được tính bảo mật của hệ thống

11.2. Quản lý và Duy trì hệ thống

**CHƯƠNG XII – KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

12.1. Tóm tắt kết quả và Kết Luận

12.2. Hướng Phát triển trong Tương Lai