LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, tôi xin chân thành gửi lời cảm ơn sâu sắc tới thầy Huỳnh Văn Tuấn, người đã dành thời gian quý báu của mình để hướng dẫn trực tiếp tôi cách thức nghiên cứu đề tài, để tôi hoà thành tốt đề tài của mình.

Tôi xin thể hiện long biết ơn đến quý thầy cô trong khoa Vật Lý-Vật Lý Kỹ Thuật, đã tận tình giảng dạy, truyền đạt những kiến thức quý báu cho tôi trong những năm học vừa qua, giúp tôi có được một nền tảng kiến thức vững chắc. Đặc biệt cám ơn nhà trường đã tạo điều kiện để em có môi trường học tập và nghiên cứu thật ý nghĩa và bổ ích.

Trong quá trình thực hiện đề tài khổng thể không gặp những khó khan và những sai sót mong thầy cô và các bạn quan tâm đến đè tài của chúng tôi góp ý để chúng tôi rút kinh nghiệm trong các công trình nghiên cứu sau này.

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 6 năm 2017

Nguyễn Anh Thông

MỞ ĐẦU

Ngày nay, với sự tiến bộ vượt bậc và nhanh chóng của khoa học kỹ thuật, nhiều công nghệ mới ra đời với mục đích làm cho mọi việc trở nên đơn giản, tiện lợi nhằm đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của con người trong mọi lĩnh vực, đặc biệt cụ thể là việc áp dụng công nghệ vào trong cuộc sống hằng ngày. Hệ thống nhận dạng tự động ( Automatic Identification) là một trong những công nghệ có thể đáp ứng được nhu cầu đó. Nhận dạng tự động là công nghệ dung để giúp các máy nhận dạng các đối tượng mà không cần nhập dữ liệu vào bằng nhân công hoặc với sự tham gia của con người. Một số công nghệ nhận dạng tự động như: quét mã vạch (Bar Codes), các loại thẻ (thẻ từ, thẻ thong minh, thẻ cảm ứng, …), nhận dạng đặc trưng quang học (Opticals Character Recognition-OCR), nhận dạng tần số vô tuyến RFID (Radio Frequency Identification) và công nghệ sinh trắc học (Biometric), … Trong đó, công nghệ sinh trắc học là một công nghệ sử dụng những thuộc tính vật lý hoặc các mẫu hành vi, các đặc điểm sinh học đặc trưng như dấu vân tay, mẫu mống mắt, giọng nói, khuôn mặt, dáng đi, … để nhận diện con người. Sinh trác học là một công cụ kiểm tra cá nhân hữu hiệu chưa từng có trong lịch sử. Công nghẹ sinh trắc học là một công cụ kiểm tra cá nhân hữu hiệu chưa từng có trong lịch sử. Công nghệ sinh trắc học được áp dụng phổ biến và lâu đời nhất là công nghệ nhận dạng vân tay. Dấu vân tay là một đặc điểm quan trọng để phân biệt giữa người này và người khác. Công nghệ nhận dạng bằng vân tay được coi là chìa khóa của một cuộc cách mạng công nghệ mới, khi những thiết bị có khả năng nhận dạng vân tay để bảo vệ dữ liệu được ứng dụng ngày càng nhiều.

Máy chấm công hoặc điểm danh tự động là một trong những ứng dụng phổ biến của công nghệ nhận dạng vân tay. Thiết bị này đã và đang được phát triển ở nhiều nước trên thế giới, từ những khu công nghiệp lớn cho đến những phòng thí nghiệm có quy mô nhỏ. Khóa luận “HỆ THỐNG KIỂM SOÁT RA VÀO BẰNG VÂN TAY” nhằm mục đích giới thiệu về thiết bị quản lý hệ thống điểm danh ra vào tự độn. Khóa luận này sẽ giúp người đọc hiểu rõ hơn về công nghệ, khái niệm, thành phần, nguyen lý hoạt động cũng như ứng dụng của nó.

Nội dung của khóa luận được phân thành các phần như sau:

Mở đầu giới thiệu sơ lược.

Chương 1: Tổng quan về hệ thống.

Chường 2: Cơ sở lý thuyết.

Chường 3: Thiết kế hệ thống.

Chương 4: Quẩn trị hệ thống.

Kết luận và hướng phát triển.

Chường 1 TỔNG QUAN

* 1. Đặt vấn đề.

Từ những nằm gần đây, thế giới luôn đi lên là phát triển một cách nhanh chóng và vượt bậc với hàng loạt sự ra đời về mặt công nghệ của các ông lớn như Microsoft, Apple, Facebook, … Đồng nghĩa với sự phát triển vượt bậc đó, từ khóa “Bảo mật” lại là một nhu cầu ngày càng tang, và sinh trắc học đã được áp dụng vào nhiều lĩnh vực để đảm bảo tính an toàn của hệ thống. Nhận dạng vân tay có thể được xem là một trong những phương pháp phức tạp nhất của tất cả công nghệ sinh trắc và được xác nhận qua nhiều ứng dụng. Nhân dạng vân tay đã chứng thực một cách đặc biệt về tính hiệu quả cao của nó và là công nghệ rất hữu ích trong nghành an ninh và tìm kiếm tội phạm. Kể cả như dáng đi con người, gương mặt, hoặc chữ ký có thể thay đổi với thời gian và có thể được làm giả hoặc mô phỏng theo. Tuy nhiên, vân tay là thứ duy nhất hoàn hảo theo từng chi tiết riêng lẻ và cố định không thay đổi theo thời gian. Điều này đã minh chứng rằng nhận dạng vân tay là chính xác và hiệu quả hơn các phương pháp nhận dạng khác.

Theo nhu cầu khảo sát thực tế của một số công ty và trường học thì việc quản lý nhân viên và học sinh còn gặp nhiều khó khăn. Một trong những nguyen nhân ảnh hướng đến viêc quản lý nhân viên gặp khó khăn là không đảm bảo an ninh, tốn nhân công nhập dữ liệu bằng tay và xảy ra tình trạng gian lận. Bên cạnh đó, việc đẩy mạnh phát triển việc quản lý viên cũng như học sinh theo hướng chuyên nghiệp.

* 1. Giải quyết vấn đề

Với vấn đề được đặt ra, ta cần xay đựng một hệ thống kiểm soát ra vào bằng cách dùng mẫu vân tay. Hệ thống này giúp chúng ta quản lý nhân viên một cách dễ dàng hơn, không tiêu tốn nhiều thời gian và tiết kiệm chi phí. Trong khóa luận này, chúng tôi sẽ xây dựng mô hình hệ thống kiểm sát ra vào bằng vân tay. Hệ thống này được sử dụng cho đối tượng phòng học, phòn thí nghiệm của bộ môn Vật Lý Tin Học.

Hệ thống có đầy đủ chức năng quản lý thời gian ra/vào, ID người dùng chính xác và thong tin người dùng. Việc sử dụng vân tay cho hệ thống được xem như vừa là chìa khóa để mở cửa, vừa dùng để điểm danh, quản lý số giờ học tập. Hệ thống phải có phân quyền người sử dụng. Chỉ có người quản trị hệ thống mới có quyền them, xem, xóa … người sử dụng hệ thống, tính toán và xem thời gian có mặt của các đối tượng trong một mốc thơi gian cụ thể (ngày/tháng/tuần/năm). Mặt khác, hệ thống phải nhỏ gọn và hoạt động ổn định vì tần suất sử dụng cao.

* 1. Ý tưởng thiết kế.

Android, IOS là 2 hệ điều hành của các hãng điện thoại danh tiếng và được sử dụng phổ biến rộng rãi trên toàn thế giới. Mặt khác điện thoại là thiết bị được sự hỗ trợ đắc lực đó là công nghệ mạng wifi, chính vì vậy tính năng lưu động của chúng được nâng lên đáng kể và là một trong những gương mặt sang giá cho công nghệ IOT hiện nay. Việc xây dựng ứng dụng trên cả hai hệ điều hành tưởng chừng như khó khăn nếu chỉ sử dụng ngôn ngữ riêng để viết phần mềm cho từng nền tảng thì rất tốn công và thời gian. Với sự phát triển của công nghệ và theo đó ông lớn Facebook đã tham gia vào cuộc đối đầu công nghệ và cho ra công nghệ React-native để phát triển ứng dụng Android và IOS song song qua ngôn ngữ javascript. Song song với thiết bị điện thoại di động, khóa luận này còn giúp người xem tiếp cận thêm một công nghệ nữa cũng đến từ Facebook đó là React-JS, dùng để phát triển nền tảng web, một nền tảng có thể chạy được trên mọi thiết bị điện thoại di động và cả máy tính. Một phần nữa không thể thiếu đó là toàn bộ phần cứng, đầu não chính của đồ án này, đó là một board vi điều khiển, 2 cảm biến vân tay kết hợp với các module hỗ trợ trong việc cung cấp thời gian, cảm biến tiệm cận …

Hệ thống này gồm 2 phần chính:

. Phần cứng: Được gắn tại cửa ra vào, phần này có nhiệm vụ là nhận diện người ra/vào phòng. Thực hiện các chức năg của người dùng và điều khiển động cơ đóng/mở cửa.

. Phần mềm: được sử dụng trên điện thoại, được gọi làp hần mềm quản lý công. Phần mềm này có nhiệm vụ nhận thong tin từ server để xuất ra màn hình những thong tin người dùng cần biết, hoạt động trên cả Android và IOS. Song song đó là một hệ thống web server được đặt ở một trang host free dùng để duy trì sự tồn tại của một hệ thống server và cung cấp dịch vụ web cho người quản trị có thể truy cập thong quan nền tảng web.

* 1. Mục tiêu đề tài.

. Xây dựng các module điều khiển theo yêu cầu đặt ra. Từ các module trên phát triển thành thiết bị điểm danh và chấm công sử dụng hệ thống vân tay.

. Điều khiển các thiết bị ngoại vi như đóng cửa, mở cửa, kiểm tra hệ thống và màn hình hiển thị.

. Hệ thống phải có độ ổn định cao, sử dụng lâu dài.

. Phần mềm lấy dữ liệu trên Android, IOS, web phải linh hoạt, kết nối nhanh với Webserver trên host, chính xác và an toàn.

. Hệ thống đơn giản, dễ sử dụng.

. Hệ thống tiện lợi thích nghi với môi trường khắc nghiệt của nhà máy, xí nghiệp và có tính bảo mật cao.

. Tính ứng dụng thực tiễn cao.

* 1. Phương pháp nghiên cứu.

Hiểu về nền tảng board Arduino và Module wifi.

Nắm được các quy tắc kết nối các thiết bị.

Nắm được các quy tắc truyền dữ liệu giữa client và server.

Thực hiện viết ứng dụng trên điện thoài bằng phần mềm Android.

Chương 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Module quét vân tay

2.1.1 Giới thiệu sơ lược

Đầu tiên người dùng sẽ cung cấp dấu vân tay cùng với thong tin cá nhân của người đó như họ tên, mã số, … Bước này nhàm tạo một cơ sở dữ liệu tương ứng với dấu vân tay và đặc điểm lien quan. Nguyên lý cơ bản của hệ thống là sử dụng cá diot phát sang để truyền các tia hồng ngoại (Near Infraed NIR) tới ngón tay và chúng sẽ hầp thụ bởi hồng cầu trong máu. Vùng tia bị hấp thụ trở thành vùng tối trong hình ảnh và được chụp lại bởi camera CCD (Charge Coupleđ Device). Sauđó, hình ảnh được xử lý và tạo ra mẫu vân tay. Mẫu vân tay được chuyển đổi thành tín hiệu số và dữ liệu để nhận dạng người sử dụng chỉ trong vòng chưa đến 2s. Công nghệ truyền sang của Hitachi cho phép ghi lại rõ nét sơ đồ vân tay nhờ độ tươngp hản cao và khả năng tương thích với mọi loại da tay, kể car da khô, da dầu … hệ thống này có thể lưu trữ khoảng 160 mẫu vân trong 1 cảm biến vân tay và mỗi người có thể nhận dạng bởi 1 trong 5 ngón tay khác nhau đã đăng ký trước đó. Ưu điểm vượt trội của hệ thống này là chỉ tương tác với cơ thể sống nên việc bắt chước, giả mạo hoặc ăn cấp dữl iệu là hoàn toàn bất khả thi. Một số ảnh vân tay chụp từ các thiết bị này (hình 2.1).

Cảm biến nhận dạng vân tay FPM10A sử dụng chuẩn giao tiếp UART TTL để giao tiếp với vi điều khiển. Cảm biến nhận dạng vân tay FPM10A được tích hợp chip xử lý nhận dạng vân tay bên trong tự động gán vân tay với 1 chuỗi data truyển qua.

Hệ thống sử dụng giao tiếp uART hoàn toàn không cần các thao tác xử lý hình ảnh đơn giản chỉ là phát lệnh đọc ghi và so sánh các chuỗi UART vì vậy rất dễ sử dụng và lập trình.

Cảm biến nhận dạng vân tay FPM10 có khả năng lưu nhiều vân tay 1 ID thích hợp cho ứng dụng sinh trắc học, bảo mật khóa cửa …

Bảng 2.1 Thông số kỹ thuật của Module FPM10

|  |  |
| --- | --- |
| Điện áp | DC 3.6-6V |
| Dòng điện | <120 mA |
| Tốc độ quét | <1s |
| Kích thước cửa sổ | 14x18mm |
| Bộ nhớ | 256 byte |
| Sai số | <0,001% (an toàn lớp 3) |
| FRR | <1%(toàn lớp 3) |
| Tốc độ tìm kiếm | <1giây (1:500 có nghĩa) |
| Chuẩn giao tiếp | UART |
| Tốc độ truyền thong tin (UART) | 9600xN |
| Nhiệt độ | -20oC đến +50oC |
| Điều kiện bảo quản nhiệt độ | -45oC đến +85oC |
| Độ ẩm tương đối | <85% H |
| Kích thước (L\*W\*H) | 56x20x21.5mm |

2.1.2 Cấu tạo

Module gồm chip FPM10 có chức năng xử lý dữ liệu vân tay nhanh và truyền dữ liệu chuẩn giao tiếp UART qua 4 chân: VCC (đỏ), GND(đen), RXD(vàng), TXD(xanh lá).

2.1.3 Xây dựng thư viện

Trong đề tài này, module quét vân tay được sử dụng là dòng FPM 10. Thư viện để điều khiển module được xây dựng dụa trnê các lệnh giao tiếp cơ bản mà nhà sản xuất cung cấp. Vì được sử dụng với nhiều loại ngời dùng khac snhau cho nên nhà sản xuất đã cung cấp một lượng thông tin dư để phù hợp cho từng loại người dùng.

Hình 2.3 trình bày sơ đồ nguyên lý đăng ký dấu vân tay. Sơ đồ làm việc như sau:

(1) Genmg: phát hinệ ngón tay và lưu trữ hình ảnh ngón tay vào ImageBuffer.

(2) ImgTz\_1: tạo a 1 tệp character từ hình ảnh vân tay trên ImageBufer và lưu vào CharBuffer1.

(3) GenImg: chụp ngón tay và lưu trữ vào ImageBuffer lần nữa.

(4) Img2Tz\_2: tạo a 1 tệp chaarcter từ hình hản vân tay và lưu vào ChaBufffer2

(5) RegModel: tổng hợp thông tin từ hai tệp trong CharBuffer1 và CharBuffer2 và tạo ra một mẫu sau đó lưu ngược lại CharBuffer1 và CharBuffer2.

(6) Match: thực hiện so sánh 2 mẫu từ CharBuffer1 và 2 sau đó cho kết quả.

(7) Matched: trường hợp nếu khớp.

(8) Store: lưu hình ảnh vân tay đó vào bộ nhớ flash.

(9) Not Matched: trường hợp không khớp.

(10) Do Again: thực hiện lại quy trình từ bước 1.

Đối với chưéc năng kiểm tra dấu vân tay sơ đoò làm việc như hình . Nguyên lý làm việc như sau .

(1)GenImg: phát hiện ngón tay và lưu trữ hình ảnh ngón tay vào ImageBuffer.

(2) ImgTz\_1: tạo ra 1 tệp character từ hình ảnh vân tay trên ImageBuffer và lưu vào CharBuffer1.

(3) RegModel: tổng hợp thông tin từ hai tệp trong CharBufer1 và CharBuffer2 để tạo ra một lẫu sau đó lưu ngược lại CharBuffer1 và 2.

(4) Search: tìm kiếm toàn bộ các mẫu vâ tay trong các mẫu các dấu vân tay trong bộ nhớ và so sánh với CharBuffer1 .

(5) Execute Commands: nếu tìm ra thì thực hiện khối lệnh trùng khớp, nếu không thì thực hiện lệnh ở khối lệnh không trùng khớp.

2.2 Board Arduino Mega 2560

2.2.1 Giới thiệu về board Arduino Mega 2560

Arduino là một board mạch vi xử lý, nhằm xây dựng các ứng dụng tương tác với nhau hoặc với môi trường được thuận lợi hơn. Phần cứng bao gồm một board mạch nguồn mở được thiết kế trên nền tảng vi xử lý AVRR Atemel 8bit, hoặc ARM Atmel 32bit. Những model hiện tại được trang bị một cổng USB, 6 chân đầu vào analog, 124 chân I/O kỹ thu ố tương thích với nhiều board mở khác. Arduino là thiết bị mà khiến cho tất cả các sinh viên và nhà nghiên cứu tại các truờng đại học danh tiếng như MIT, Sanford Carnegie Mellon phải sử dụng, ho Google cũng muốn hỗ trợ khi cho ra đời bộ Kit Arduino Mega ADK dùng để phát triển các ứng dụng arduino tương tác với cảm biến và các thiết bị khác.

Arduino thật ra là loại board mạch vi xử lý được dùng để lập trình tương tác với các thiết bị phần cứng như cảm biến, động cơ đèn hoặc các thiết bị khác. Đặc điểm nổi bật của Arduino là môi tường phát triển ứngh dụng cực kì dễ sử dụng với một ngôn ngữ lập trình có thể học một cách nhanh chóng ngay cả với nguời ít am hiểu về điện tử và lập trình. Và điều làm nên hiện tượng Arduino là mức giá thấp và tính chất mã nguồn mở từ phần cứng tới phần mềm. Chỉ với khoảng 250.000Đ với người dùng đã có thể sở hữu một board Arduino có 20 ngõ I/O có thể tương tác và điều khiển nhiều thiết bị. Được giới thiệu vào năm 2005, những nhà thiết kế của Arduino cố gắng mang đến một phương thức dễ dàng không tốn kém cho những người yêu thích, singh viên và giới chuyên nghiệp để tạo ra những thiết bị có khả năng tương tác với môi trường thông qua các cảm biển và các cơ cấu chấp hành. Những ví dụ phổ biến cho những người yêu thích mới bắt đầu bao gồm các Robot đơn giản, điều khiển nhiệt độ và phát hiện chuyển động. Đi cùng với nó là một mooi trường phát triển tích hợp( IĐE) chạy trên các máy tính cá nhân thong thường và cho phép người dùng viết các chương trình cho Arduino bằng ngôn ngữ C hoặc C++.

2.2.2 Khái quát cấu tạo của Arduino Mega 2560.

Một mạch Arduino bao gồm mmột vi điều khiển AVR với nhiều linh kiện bổ sung giúp dễ dàng lập trình và có thể mở rộng với các mạch khác. Một khía cạnh quan trọng của Arduino là cá kết nối tiêu chuẩn của nó, cho phép người dùng kết nối với CPU của board với các module thêm vào có thể dễ dàng chuyển đổi, được gọi là shield. Truyền thong tin với board Arduino trực tiếp thong qua các chân khacs nhau, nhưng nhiều shield được định địa chỉ thông qua serial bus I2C, nhiều shield có thể được xếp chồng và được sử dụng dưới dạng song song, Arduino chính thức thường được sử dụng cacs dòng chipmega AVR, đặc biệt là Atemega 8, Atemega 168, Atemega 328, Atemega 1280 và Atemega 2560.

Một vài mạch vi xử lý cũng đươchj sử dụng bởi các mạch Arduino tương thích. Hầu hết các mạch gồm một bộ điều chỉnh tuyến tính 5V và một thạch anh giao động 16MHZ (hoặc bộ cộng hưởng ceramic trong một vài biến thế) mặc dùng troing vài thiết kế như Lilypad chạy tại 8MHZ và bỏ qua bộ điều chỉnh điện áp onboard do hạn chế về kích cỡ thiết bị. Một vi điều khiển Arduino cũng có thể được lập trình sẵn với một bộ loader cho phép đơn giản là upload chương trình vào bộ nhớ flash onc chip so với các thiết bị khác thường cần một bộ nạp bên ngoài. Điều này giúp cho việc sử dụng Arduino được trực tiếp hơn bằng cách cho phép sử dụng một máy tính gốc như một bộ nạp chương trình.

Theo nguyên tắc, khi sử dụng phần mềm Arduino, tất cả các board được lập trình thông qua một kết nối RSS-232, nhưng cách thức thực hiện lại phụ thuộc vào phần cứng. Các board Serial Arduino có cghứa mộ mạch chuyển đổi giữa RS232 sang TTL. Các board Arduino hiện tại được lập trình thông qua cổng USB-to-serial như là FTDI FT232. Vài biến thế, như Arduino Mini và board Unino không chính thức được sử dụng một board Adapter hoặc cáp nối USB-to-serial có thế tháo rời được, Bluetooth hoặc các phương thức khác (Khi sử dụng một công cụ lập trình vi điều khiển truyền thống thay v Arduino IDE công cụ AVRR SPI tiêu chuẩn sẽ được sử dụng).

Board Arduino sẽ đưa ra hầu hết các chân I/O của vi điều khiển dể sử dụng cho những mạch ngoài Diecimila, Duemilanove, và bây giờ là uno đưa ra 14 chân I/O kỹ thuật số, 6 trong số đó có thể tạo xung PƯƯM ( điều chế độ rộng xung) và 6 chân input analog, có thể được sử dụng như n6 chân I/OP số. Những chân này được thiết kế nằm phía trên bề mặt board thông qua các header cái 0.10-inch (2.5mm). Nhiều shield ứng dụng plug-in cũng được thương mại hóa. Các board Arduino nano và Arduino-compatible Bare Bones Board và Boarduino có thể cung cấp các cghân heưader đực ở mặt trên của board dùng để cắm vào các breadboared.

2.2.3 Cấu tạo của board Arduino

USB mini: Arduino sử dụng cáp USB để giao tiếp với máy tính. Thông qua cáp USB chúngh ta có thể Upload chương trình cho Arduino hoạt động, nogaci ra USB còn là nguồn cho Arduino.

Power Jack: Không sử dụng USB làm nguồn thì chúng ta có thể sử dụng nguồn ngoài thông qua jack cắm 2.1 mm( cực dương ở giữa) hoặc có thể sự dụng hai chgân Vin và GND để cấp nguồn cho Arduino. Board mạch hoạt odọng với nguồn ngoài ở điện áp từ 5-12 Vold. Chúng ta có thẻ sử dụng cấp một điện áp lớn hơn tuy nhiên chân 5V sẻ có mức điện áp lớn hơn 5 volt. Nếu sử dụng nguồn lớn hơn 12 volt thì sẽ có hiện tượng nóng và làm hỏng board mạch. Khuyến cáo nên dùng các nguồn ổn định từ 5-12 volt.

Power Jack: không sử dụng USB làm nguồn thì chúng ta có thể sử dụng nguồn ngoài thông qua jack cắm 2.1 mm ( cực dương ở giữa) hoặc có thể sử dụng hai chân Vin và GND để cấp nguồn cho Arduino Boaảd mạch hoạt động với nguồn ngoài ở điện áp từ 5-12 volt. Chúng ta có thể sử dụng cấp một điện áp lớn hơn tuy nhiên chân 5V sẻ có mức điện áp lớn hơn 5volt. Nếu sử dụng nguồn lớn hơn 12 volt thì sẽ có hiện tượng nóng và làm hỏng board mạch. Khuyến cáo nên dùng các nguồn ổn định từ 5-12 volt.

Pơưer supply: Chân 5V và chân 3.3V (output voltage) các chân này dùng để lấy nguồn ra từ nguồn mà chúng ta đã cung cấp cho Arduino. Lưu ý không được cấp nguồn vào các chân này vì sẽ làm hỏng board Arduino.

GND: Chân mass.

Chip atmega 2560.

54 chân digital: với chức năng input và output sử dụng các hàm pinMođe(), digitalWrite() để điều khiển các chân. Cũng trên 54 chân digital nàyc chúng ta có một số chức năng đó là Serial 0 và 1. Dùng để truyền (TX) và nhận (RX) dữ liệu nối tiếp TTL. Chúng ta có thể sử dụng nó để giao tiếp với cổng COM của một số thiết bị hoặc các linh kiện có chuẩn giao tiếp nối tiếp.

PWM (pulse width modulation): Các chân 2 đến 13 và chân 44, 45 ,46 trên board mạch, các chân PWM giúp chúng ta có thể sử dụng nó để điều khiển tốc độ động cơ, độ sang của đèn, ….( 15 chân có thể được sử dụng như các chân PWM).

6 ngắt ngoài: chân 2 (interrupt 0), chân 3( interrupt 1), chân 18 (interrupt 5), chân 19 (interrupt 4), chân 20 (interrupt 3) và chân 21 (interrupt 2).

16 đầu vào analog (từ A0 đến A15).

4 UART (cổng nối tiếp phần cứng).

1 thạch anh 16 MHZ.

1 đầu ICSP.

1 nut reset: dùng để reset Arduino.

Bảng 2.2 Thông số kỹ thuật của Arduino Mega 2560

|  |  |
| --- | --- |
| Chip xử lý | ATmega2560 |
| Điện áp hoạt động | 5V |
| Điện áp vào ( đề nghị ) | 7V-15V |
| Điện áp vào (giới hạn) | 6V-20V |
| Cường độ dòng điện trên mỗi 3.V pin | 50 mA |
| Cường độ dòng điện chân I/O pin | 20 mA |
| Bộ nhớ | 256 KB |
| SRAM | 8 KB |
| EEPROM | 4 KB |
| Tốc độ | 16 MHz |

2.2.3 Phần mềm Arduino IDE.

Môi trường phát triển tích hợp Arduino IDE là một ứng dụng đa nền tảng được viết bằng Java và được dẫn xuất từ IDE cho ngôn ngữ lập trình xử lý các dự án lắp ráp. Phần mềm này bao gồm 1 trìdnh soạn thảo mã với các tính năng như làm nổi bật cú pháp, khớp dấu ngoặc khối chương trình thụt đầu dòng tự động và cũng có khả năng biên dịch và tải lên các chương trình vào board mạch với một nhấp chuột duy nhất. Một chương trình hoặc mã viết cho Arduino được gọi là “Sketch”.

Chương trình Arduino được viết bằng C hoặc C++. Arduino IDE đi kèm với một thư viện phần mềm được gọi là “writing” từ dự án lắp ráp ban đàu cho hoạt động đầu vào/ đầu ra phổ biến trở nên dễ dàng nhiều hơn. Người sử dụng chỉ cần định nghĩa hai hàm để thực hiện một chương trình điều hành theo chu kỳ.

Setup(): hàm này chạy mỗi khi khởi động một chương trình, dùng để thiết lập các cài đặt.

Loop(): hàm này được gọi là lặp lại cho đén khi tắt nguồn board.

Chu trình này có thể mô tả trong hình dưới đây (hình 2.8)

Arduino IDE sử dụng GNU toolchain và AVR Libc để biên dịch chương trình và sử dụng avrdude để tải lên các chương trình vào board mạch chủ/

Vì nền tảng Arduino sử dụng vi điều kiển Atmel, môi trường phát triển của Atemel, AVR studio hoặc AVR studio mới hơn, cũng có thể được phát triển để sử dụng phần mềm cho Arduino. Arduino IDE là nơi sử dụng để soạn thảo code, kiểm tra lỗi và upload code cho Arduino.

2.3 Tìm hiểu về module thời gian thực RTC DS3231

2.3.1 Module thời gian thực RTC DS1307.

Module thời gian thực DS1307 (RTC) có chức năng lưu trữ thông tin ngày tháng năm cũng như giờ phút giây, nó sẽ hoạt động như một chiếc đồng hồ và có thể xuất dữ liệu ra ngoài qua giao thức I2C. Module được thiết kế kèm theo một viên pin đồng hồ có khả năng lưu trữ thông tin lên đến 10 năm mà không cần cấp nguồn 5V t ừ bên ngoài. Module đi kèm với EEPROM AT24C32 có khả năng lưu trữ them thông tin lên đến 32Kbit.

2.3.2 Các thành phần chức năng

2 chân SDA và SCL là 2 chân của giao tiếp I2C, trong đó:

Chân SCL: chân Clock, có tác dụng đồng bộ hóa việc truyền dữ liệu giữa các thiết bị và việc tạo ra xung clock đó là do thiết bị chủ (Master).

Chân SDA: chân truyền dữ liệu (DATA).

GND: chân mass.

VCC: chân nguồn nuôi 5V.

2.3.3 Thông số kỹ thuật

Nguồn cung cấp: 5VDC.

Khả năng lưu trữ 32K bit với EEPROM AT24C32.

Sử dụng giao thức 2 dây I2C.

Lưu trữ thông tin giờ phút giây AM/PM.

Lịch lưu trữ chính xác lên đến năm 2100.

Có pin đồng hồ lưu trữ thông tin.

Có ngõ ra tần số 1Hz.

Kích thước: 16 x 22 x 23mm.

2.4 Mạch ghi đọc thẻ Micro SD

Mini SD card Module có thể làm ứng dụng của bạn trở nên dễ dàng và đơn giản hơn. Ta có thể dễ dàng giao tiếp với nó như một thiết bị ngoại vi để có thể kết nối với vi điều khiển. Qua chương trình bạn có thể đọc và ghi trực tiếp lên SD Card. Có thể sử dụng cho phát nhạc MP3, các hệ thống vi điều khiển thông qua chuẩn giao tiếp SPI.

Thông số kỹ thuật:

Ngõ ra của module: 3.3V, CS, MISO, MOSI, CLK, GND.

Kích thước: 18.5 x 17.5mm.

2.5 Module WIFI ESP8266 v7.

Module thu phát Wifi ESP 8266 v7 là module phát triển với lõi là chip SoC ESP 8266 với thiết kế dễ sử dụng và đặc biệt có thể sử dụng trực tiếp trình biên dịch của Arduino để lập trình và nạp code. Điều này khiến việc sử dụng và lập trình trên ESP8266 trở lên dễ dàng hơn.

Module ESP8266 được dung cho các nhu cầu như phát wifi cho thiết bị khác connect tới dùng như một mạng lan, hoặc dựng một server mở port và lập trình trang web cho ESP đảm nhiệm làm host. Hoặc connect tới một wifi khác, đặc biệt những tính năng này rất hữu dụng trong lĩnh vực IOT.

Module ESP8266 sử dụng chip nạp và giao tiếp UART thông qua một USB UART để có thể nạp firmware vào bên trong chip.

Thông số kỹ thuật:  
 Nguồn cấp: có thể là 5v hoặc 3.3V tùy nhu cầu người sử dụng, ở trong đồ án này ta sử dụng 3.3V

2 chân RX TX: hỗ trợ giao tiếp uart với Arduino hoặc với USB UART để nạp code.

2.5 Màn hình LCD

Màn hình LCD 16x2 sử dụng driver HD44780, có khả năng hiển thị 2 dòng, mỗi dòng 16 ký tự, màn hình có độ bền cao, rất phổ biến, nhiều màu.

Chức năng của các chân:

Chân số 1-GND: Chân nối đất cho LCD, khi thiết kế mạch ta nối chân này với GND của mạch điều khiển hoặc còn được gọi là mass chung.

Chân số 2-DD: Chân cấp nguồn cho LCD, khi thiết kế mạch ta nối chân này với VCC = 5V của mạch điều khiển.

Chân số 3-E: Điều chỉnh độ tương phản của LCD.

Chân số 4-S: Chân chọn thanh ghi. Nối chân RS với logic 0 hoặc logic 1 để chọn thanh ghi.

Logic “0”: Bus DB0-DB7 sẽ nối với thanh ghi lệnh IR của LCD (ở chế độ “ghi”-write) hoặc nối với bộ đếm địa chỉ của LCD (ở chế độ “đọc”-read).

Logic “1”: Bus DB0-DB7 sẽ nối với thanh ghi dữ liệu DR bên trong LCD.

Chân số 5-R/W: Chân chọn chế độ đọc/ghi (Read/Write). Nối chân R/W với logic “0” để LCD hoạt động ở chế độ ghi, hoặc nối với logic “1” để LCD ở chế độ đọc.

Chân số 6-E: Chân cho phép (Enable). Sau khi các tín hiệu được đặt lên bus DB0-DB7, các lệnh chỉ được chấp nhận ghi có 1 xung cho phép của chân E.

Ở chế độ ghi: Dữ liệu ở bus sẽ được LCD chuyển vào (chấp nhận) thanh ghi bên trong nó khi phát hiện một xung (high-to-low transition) của tín hiệu chân E.

Ở chế độ đọc: Dữ liệu sẽ được LCD xuất ra DB0-DB7 khi phát hiện cạnh lên (low-to-high transition) ở chân E và được LCD giữ ở bus đến khi nào chân E xuống mức thấp.

Chân số 7 đến chân số 14-D0 đến D7: 8 đường của bus dữ liệu dùng để trao đổi thông tin với MPU. Có 2 chế độ sử dụng 8 đường bus này.

Chân số 15-A: Nguồn dương cho đèn nền.

Chân số 16-K: Nguồn âm cho đèn nền.

Bảng 2.4 Thông số kỹ thuật của màn hình LCD

|  |  |
| --- | --- |
| Điện áp MAX | 7V |
| Điện áp MIN | -0.3V |
| Hoạt động ổn định | 2.7-5.5V |
| Điện áp ra mức cao | >2.4V |
| Điện áp ra mức thấp | <0.4V |
| Dòng điện cấp nguồn | 350uA-600uA |
| Nhiệt độ hoạt động | -30oC đến 75oC |

Chương 3: THIẾT KẾ HỆ THỐNG

3.1 Sơ lược môt hình hệ thống kiểm soát vân tay.

Hệ thống sẽ gồm ba phần chính:

Khối nhận tín hiệu bao gồm: khối vân tay, khối giap tiếp, khối nguồn và khối thời gian thực.

Khối xử lý: khối trung tâm Arduino Mega 2560 đã được nạp firmware.

Khối thực hiện: sau khi tín hiệu được xử lý thì khối thực hiện có nhiệm vụ gửi dữ liệu đến phần mềm quản lý, việc hiển thị được thực hiện thông qua một module LCD.

3.2 Sơ đồng hoạt động của hệ thống

Hình 3.2 trình bày sơ đồ của hệ thống khối trung tâm. Hệ thống này bao gồm các thành phần chính:

Vi xử lý trung tâm Arduino Mega 2560 có nhiệm vụ điều khiển tất cả các thành phần trên module cũng như xử lý các dữ liệu từ các module ngoại vi.

Module wifi có nhiểm vụ chuyển dữ liệu từ hẹ thống lên server để quản lý và phân tích dữ liệu từ đó đổ dữ liệu xuống client, có thể là web hoặc app điện thoại.

RTC DS1307 là module sử dụng giao tiếp I2C, module này có chức năng duy trì thời gian gồm giờ, phút, giây, ngày, tháng, năm ngay cả khi gặp sự cố mất điện… Trong hệ thống này module RTC DS1307 có chức năng truyền xung nhịp đồng hồ cho khối xử lý trung tâm.

Module LCD có chức năng nhận tín hiệu điều khiển từ vi xử lý trung tâm.

Module Role là một công tắc (khóa K) cũng được điều khiển trực tiếp từ vi xử lý trung tâm.

Cảm biến dò line có nhiệm vụ nhận tín hiệu khi có người sử dụng cảm biến vân tay trong hoặc ngoài.

Bộ nguồn là module cung cấp điện năng cho tất cả các hoạt động trên module bao gồm cả khối xử lý trung tâm.

3.3 Sơ đồ chân của từng khối.

3.3.1 Sơ đồng chân kết nối giữa module cảm biến vân tay với Arduino Mega 2560 (Hình 3.2(1))

Hình 3.3 trình bày sơ đồ kết nối giữ module cảm biến vân tay và Arduino Mega 2560, cách nối dây như sau.

VCC (FPM10) nối với nguồn 5V (Arduino Mega 2560).

GND (FPM10) kết nối với chân GND (Arduino Mega 2560).

Chân TXD (FPM10) kết nối với chân RX (Arduino Mega 2560).

Chân RXD (FPM10) kết nối với chân TX (Arduino Mega 2560).

Nguyên lý hoạt động:

Khi có người quét vân tay vào module cảm biến vân tay, dữ liệu được truyền từ chân TX của module cảm biến vân tay tới chân RX (nhân dữ liệu nối tiếp) của Arduino Mega 2560 để xử lý.

3.3.2 Sơ đồ nối chân của mạch RTC DS1307 với Arduino Mega 2560 (hình 3.2(2))

Hình 3.3 trình bày sơ đồ kết nối gữa mạch RTC DS1307 và Arduino Mega 2560, cách nối dây như sau.

Chân SCL (RTC DS1307) nối với chân số 20 SCL của (Arduino Mega 2560).

Chân SDA (RTC DS1307) nối với chân số 21 SDA của (Arduino Mega 2560).

VCC (RTC DS1307) nối với nguồn 5v (Arduino Mega 2560).

GND (RTC DS1307) nối với chân GND (Arduino Mega 2560).

Nguyên lý hoạt động:  
 Dữ liệu thời gian được truyền đồng bộ trực tiếp từ RTC DS1307 tới bộ xử lý trung tâm Arduino Mega 2560. Khi người dùng quét vân tay tín hiệu thời gian sẽ được xử lý tương ứng với ID vừa được sử dụng để lưu lại trên thẻ nhớ, cũng như gửi lên server thời gian mà ID đó sử dụng cảm biến, thông qua chân SCL (chân lock) và chân SDAddeer truyền dữ liệu DATA.

3.3.3 Sơ đồ kết nối chân mạch ghi đọc thẻ nhớ SD card với Arduino Mega 2560 (hình 3.2(3))

Sơ đồ kết nối mạch đọc ghi thẻ nhớ SD Card với Arduino Mega 2560 như hình 3.5. Cách nối dây như sau:

VCC (SD Card) nối với nguồn 5V (Arduino Mega 2560).

GND (SD Card) nối với chân GND (Arduino Mega 2560).

Chân CS (SD Card) nối với chân 53 (Arduino Mega 2560).

Chân MOSI (SD Card) nối với chân 51 (Arduino Mega 2560).

Chân SCK (SD Card) nối với chân 52 (Arduino Mega 2560).

Chân MISO (SD Card) nối với chân 50 (Arduino Mega 2560).

Nguyên lý hoạt động:

Quá trình truyền dữ liệu từ Arduino Mega 2560 tới SD Card thông qua giao tiếp SPI, quá trình truyền nhận xảy ra đồng thời. Khi có người nhập vân tay dữ liệu sẽ được truyền xuống và lưu thẻ nhớ.

3.3.4 Sơ đồ kết nối giữa Kit RC Module ESP 8266 và Arduino Mega 2560

Sơ đồ kết nối giữa Kit RC Module ESP 8266 và Arduino Mega 2560 như hình 3.6, cách nối dây như sau:

Chân TXD (ESP 8266) nối với chân RX (Arduino Mega 2560).

Chân RXD (ESP 8266) nối với chân TX (Arduino Mega 2560).

VCC (ESP 8266) nối với nguồn 5V (Arduino Mega 2560).

GND (ESP 8266) nối với chân GND (Arduino Mega 2560).

3.3.5 Sơ đồ kết nối cảm biến dò line với Arduino Mega 2560

VCC (Cảm biến dò line) nối với nguồn 5V (Arduino Mega 2560).

GND (Cảm biến dò line) nối với chân GND (Arduino Mega 2560).

Chân TRIG1 (Cảm biến dò line 1) nối với chân 10

Chân ECHO1 (Cảm biến dò line 1) nối với chân 9

Chân TRIG2 (Cảm biến dò line 2) nối với chân 12

Chân ECHO2 (Cảm biến dò line 2) nối với chân 11

Nguyên lý hoạt động:

Nguyên lỹ của cảm biến dò line này như sau: mắt phát hồng ngoại sẽ phát ra song ánh sáng có bước sóng hồng ngoại, ở mắt thu bình thường thì có nội trở rất lớn (khoảng vài trăm kilo Ohm), khi có người dùng quét module vân tay thì mắt thu bị tia hồng ngoại chiếu vào thì nội trở của nó giảm xuống (khoảng vài chục ôm). Kích cho hệ thống vân hoạt động.

3.4 Sơ đồ hoạt động của từng khối

Sơ đồ khối chương trình bảo mật

Bước 1: Đăng nhập vào hệ thống

Khi có người dùng quét vân tay vào module đặt ở cửa ngoài, hoặc module đặt ở cửa trong, lần lượt tất cả các thành phần của hệ thống hoạt động theo thứ tự sau.

1/Cảm biến dò line phát hiện ra có người đứng gần cảm biến vân tay, hoặc người dùng dùng tay ra hiệu cho cảm biến dò line nhận được vật cản, sau đó bộ điều khiển trung tâm sẽ gọi lệnh đến cảm biến vân tay cho phép cảm biến vân tay hoạt động lệnh quét (scan) vân tay để cấp quyền ra vào.

2/Module cảm biến vân tay hoạt động chụp lại mẫu vân tay so sánh với mẫu đã được tích hợp sẵn và gửi kết quả về khối xử lý trung tâm.

3/Module thời gian thực RTC DC1307 lưu lại thời điểm quét vân tay rồi gửi cho bộ xử lý trung tâm.

4/Trường hợp admin đăng nhập bằng mật khẩu vào bộ hệ thống vân tay thông qua touchpad và LCD hiển thị thì admin sẽ được toàn quyền điều khiển hệ thống vân tay bao gồm xóa vân, thêm vân, cài đặt ngày giờ, đổi mật khẩu…

Bước 2: Xử lý dữ liệu

Ở bước này, Arduino Mega 2560 sẽ xử lý các dữ liệu nhận từ các module cảm biến vân tay, module thời gian thực và bàn phím ma trận. Cụ thể ở hệ thống này, dữ liệu sẽ trả về là địa chỉ ID tương ứng với thời gian đăng nhập hệ thống.

Bước 3: Kiểm tra thông tin

Vi xử lý trung tâm sẽ kiểm tra kết quả trả về từ module cảm biến vân tay. Trường hợp không khớp dấu vân tay hoặc mật khẩu sai thì sẽ không được phép truy cập hoặc mở cửa và không ghi nhận thời gian. Ngoài ra, đối với người quản trị hệ thống, nếu đăng nhập không đúng thì sẽ không được tham gia quản trị hệ thống. Lúc này, vi xử lý trung tâm sẽ gửi dữ liệu LCD, màn hình báo ra dòng chữ “khong hop le”, “he thong bi khoa” theo thứ tự. Ngược lại, nếu dữ liệu được gửi tới là hợp lệ thì vi xử lý trung tâm gửi dữ liệu đến module relay để kích hoạt mở cửa.

Bước 4: Khối thực hiện.

Khi nhận được dữ liệu từ vi xử lý trung tâm, module Relay sẽ điều khiển động cơ mở cửa. Đồng thời, vi xử lý trung tâm lưu ID tương ứng của người dùng và thời gian mà người đó đăng nhập hệ thống xuống thẻ nhớ. Bên cạnh đó, vi xử lý trung tâm sẽ gửi dữ liệu xuất ra màn hình LCD dòng chữ “WELCOME VLTH”, đồng thời gửi lên server id và thời gian mà vân tay được quét để lưu server phân tích và lưu trữ vào database. Nếu đăng nhập bằng mật khẩu hợp lệ vi xử lý trung tâm sẽ cho phép người quản trị hệ thống nhìn thấy được toàn bộ menu điều khiển qua LCD và có thể quản trị được cả hệ thống.

Khối quản trị hệ thống:

Hệ thống này được thiết kế riêng cho người quản trị hệ thống nếu người quản trị nhập đúng mật khẩu. Lúc này, vi xử lý trung tâm sẽ gửi dữ liệu đến màn hình LCD, màn hình xuất ra danh sách menu admin bao gồm các chức năng: Thêm vân tay, xóa vân, đổi mật khẩu, cài đặt thời gian, mở cửa.

Mở cửa: Khi người quản trị đăng nhập đúng mật khẩu. Màn hình LCD sẽ hiện ra menu admin. Người quản trị hệ thống chọn chức năng mở cửa tương ứng với số thứ tự được lưu trong menu admin bằng bàn phím ma trận. Sau đó, lệnh này sẽ được gửi về vi xử lý trung tâm để phát lệnh điều khiển động cơ.

Thêm vân tay: Người quản trị hệ thống chọn chức năng thêm vân tay tương ứng với số thứ tự admin sẽ nhập vào. Sau đó người dùng có thể đưa tay vào để vân tay lấy mẫu 2 lần tương ứng với số ID đã nhập vào. Khi trong trường hợp ID đã tồn tại thì lần lấy mẫu sẽ ghi đè vào ID ứng với vân tay cũ đã tồn tại. Sau đó bộ xử lý gửi tín hiệu cho LCD xuất ra màn hình lần lượt dòng chữ: “Thêm vân tay thành công”.

Xóa vân tay: Người quản trị hệ thống chọn chức năng xóa vân tay tương ứng với số thứ tự được lưu trong menu admin từ bàn phím ma trận. Sau đó, người quản trị hệ thống chọn ID cần xóa, và nhấn nút tiếp thì lập tức ID đó sẽ bị xóa dấu vân tay.

Đổi mật khẩu: Người quản trị hệ thống chọn chức năng đổi mật khẩu tương ứng với số thứ tự được lưu trong menu admin từ bàn phím ma trận. Sau đó bộ xử lý trung tâm xuất ra màn hình LCD dòng chữ “Press your pass”, mật khẩu gồm 4 ký tự được nhập từ keypad và lưu ở EEPROM của Arduino mega, sau khi nhập thành công LCD sẽ hiện Success chứng tỏ đã thay đổi mật khẩu thành công