

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI**

**KHOA ĐIỆN TỬ**

-----  
**ĐỒ ÁN CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT MÁY TÍNH**



**ĐỀ TÀI: THIẾT KẾ MÔ HÌNH**

**ĐIỂM DANH SINH VIÊN BẰNG VÂN TAY**

**Lớp: 20231FE6071002**

**GVHD: Ths.Phạm Văn Chiến**

**Nhóm thực hiện: Nhóm 03**

**Sinh viên thực hiện:**

**Vũ Duy Mạnh**

**MSV:2020603281**

**Nguyễn Văn Tiến Mạnh**

**MSV:2020601515**

**Nguyễn Hữu Tú**

**MSV:2020601956**

## **Lời cảm ơn**

Nhóm 03 xin chân thành gửi lời cảm ơn đến quý Thầy Cô khoa Điện tử đã tận tình chỉ dạy những kiến thức từ cơ bản đến chuyên sâu để nhóm có thể tiến hành thực hiện đồ án này.

Đặc biệt nhóm chúng em gửi lời cảm ơn sâu sắc nhất đến Thầy Phạm Văn Chiến. Thầy đã trực tiếp giảng dạy và tận tình hướng dẫn đồng thời tạo điều kiện tốt nhất cho nhóm trong thời gian thực hiện đồ án.

Đồng cảm ơn đến các anh chị, các bạn cùng khóa đã cùng nhau san sẻ giúp đỡ và hợp tác cùng nhau trong quá trình thực hiện đề đồ án, để đồ án có thể hoàn thành nhanh nhất và đúng thời gian quy định.

Mặc dù trải qua và giải quyết những khó khăn và thử thách nhưng do kiến thức còn hạn chế nên trong đồ án này chúng em còn nhiều thiếu sót về nội dung và hình thức. Nhóm chúng em hy vọng quý Thầy/Cô thông cảm và tận tình đóng góp ý kiến quý báu để chúng em có thể tiến hành cải tiến những mô hình về sau sao cho toàn diện nhất.

Một lần nữa chúng em xin chân thành cảm ơn!

Nhóm thực hiện đề tài

Nhóm 03: Vũ Duy Mạnh

Nguyễn Văn Tiến Mạnh

Nguyễn Hữu Tú

## MỤC LỤC

<b>MỤC LỤC .....</b>	<b>2</b>
<b>DANH MỤC HÌNH ẢNH.....</b>	<b>5</b>
<b>DANH MỤC BẢNG .....</b>	<b>6</b>
<b>LỜI MỞ ĐẦU .....</b>	<b>7</b>
<b>MỤC ĐÍCH, ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU CỦA ĐỀ TÀI: ...</b>	<b>8</b>
<b>Ý NGHĨA CỦA ĐỀ TÀI.....</b>	<b>9</b>
<b>CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1 KHÁI QUÁT NỘI DUNG ĐỀ TÀI.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2 CÁC HÌNH THỨC ĐIỂM DANH PHỔ BIẾN TRONG NƯỚC .....</b>	<b>11</b>
<i>1.2.1 Điểm danh trực tiếp.....</i>	<i>11</i>
<i>1.2.2 Điểm danh bằng thẻ (RFID).....</i>	<i>12</i>
<i>1.2.3 Điểm danh bằng vân tay.....</i>	<i>14</i>
<b>1.3 CÁC HÌNH THỨC ĐIỂM DANH KHÁC TẠI NƯỚC NGOÀI .....</b>	<b>16</b>
<i>1.3.1 Điểm danh bằng mã QR .....</i>	<i>16</i>
<i>1.3.2 Điểm danh bằng khuôn mặt.....</i>	<i>17</i>
<b>CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1 GIỚI THIỆU VI XỬ LÝ ARM .....</b>	<b>20</b>
<i>2.1.1 Lịch sử phát triển ARM.....</i>	<i>20</i>
<i>2.1.2 Kiến trúc ARM .....</i>	<i>22</i>
<i>2.1.3 Giới thiệu ARM CORTEX.....</i>	<i>22</i>
<b>2.2 CÔNG NGHỆ SINH TRẮC HỌC VÂN TAY .....</b>	<b>22</b>
<i>2.2.1 Giới thiệu công nghệ sinh trắc học .....</i>	<i>22</i>
<i>2.2.2 Lịch sử công nghệ sinh trắc học.....</i>	<i>23</i>
<i>2.2.3 Ứng dụng của công nghệ sinh trắc học.....</i>	<i>24</i>
<b>2.3 CẢM BIẾN VÂN TAY .....</b>	<b>26</b>
<i>2.3.1 Giới thiệu cảm biến vân tay.....</i>	<i>26</i>
<i>2.2.3 Giao tiếp phần cứng .....</i>	<i>29</i>
<b>2.4 GIỚI THIỆU MODULE ESP 8266.....</b>	<b>32</b>

2.4.1 Giới thiệu.....	32
2.4.2 Module wifi ESP 8266 Node MCU.....	32
<b>CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1 YÊU CẦU VÀ SƠ ĐỒ KHỐI CỦA HỆ THỐNG.....</b>	<b>34</b>
3.1.1 Yêu cầu của hệ thống.....	34
3.1.2 Sơ đồ khối và chức năng mỗi khối.....	35
<b>3.2 THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHẦN CỨNG.....</b>	<b>36</b>
3.2.1 Khối hiển thị .....	36
3.2.2 Khối cảm biến vân tay .....	37
3.2.3 Khối nguồn.....	38
3.2.4 Khối module wifi.....	39
3.2.5 Khối điều khiển trung tâm .....	40
<b>CHƯƠNG 4: THI CÔNG HỆ THỐNG .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1 THI CÔNG HỆ THỐNG .....</b>	<b>41</b>
4.1.1 Thiết kế mạch in.....	41
4.1.2 Lắp ráp và kiểm tra .....	42
<b>4.2 LẬP TRÌNH HỆ THỐNG.....</b>	<b>44</b>
4.2.1 Chương trình điểm danh bằng vân tay.....	44
4.2.2 Chương trình thêm vân tay .....	45
4.2.3 Lập trình code và nạp chương trình.....	46
<b>CHƯƠNG 5: THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ .....</b>	<b>51</b>
<b>5.1 KẾT QUẢ .....</b>	<b>51</b>
5.1.1 Webserver .....	52
5.1.2 Hoạt động của mô hình .....	54
<b>5.2 NHẬN XÉT VÀ ĐÁNH GIÁ .....</b>	<b>55</b>
<b>5.3 HẠN CHẾ CỦA MÔ HÌNH.....</b>	<b>55</b>
<b>CHƯƠNG 6: KẾT LUẬN .....</b>	<b>56</b>
<b>6.1 KẾT LUẬN.....</b>	<b>56</b>
<b>6.2 HƯỚNG PHÁT TRIỂN .....</b>	<b>57</b>

<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>58</b>
---------------------------------	-----------

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1 Điểm danh trực tiếp .....	11
Hình 1.2 Điểm danh bằng thẻ RFID.....	12
Hình 1.3 Điểm danh bằng vân tay.....	14
Hình 1.4 Phần mềm điểm danh bằng mã QR .....	16
Hình 1.5 Điểm danh bằng khuôn mặt .....	17
Hình 2.1 Các ứng dụng của ARM.....	20
Hình 2.2 Kiến trúc vi xử lý ARM.....	22
Hình 2.3 Ứng dụng công nghệ sinh trắc học .....	23
Hình 2.4 Sinh trắc học vân tay.....	24
Hình 2.5 Sinh trắc học bàn tay .....	24
Hình 2.6 Sinh trắc học khuôn mặt .....	25
Hình 2.7 Sinh trắc học hành vi .....	25
Hình 2.8 Sinh trắc học mắt. Nhận diện võng mạc .....	25
Hình 2.9 Cảm biến vân tay as608.....	26
Hình 2.10 Các ngõ ra giao tiếp của cảm biến as608 .....	28
Hình 2.11 Giao thức truyền thông của as608.....	30
Hình 2.12 Module ESP8266 .....	32
Hình 3.1 Sơ đồ khối của hệ thống.....	35
Hình 3.2 Khối hiển thị.....	36
Hình 3.3 Khối cảm biến vân tay.....	37
Hình 3.4 Khối nguồn.....	38
Hình 3.5 Adapter cấp nguồn cho hệ thống .....	38
Hình 3.6 Khối module wifi.....	39
Hình 3.7 Khối điều khiển trung tâm.....	40
Hình 4.1 Sơ đồ mạch in 1 lớp .....	41
Hình 4.2 Mô hình linh kiện .....	43
Hình 4.3 Lưu đồ chương trình điểm danh bằng vân tay.....	44
Hình 4.4 Lưu đồ chương trình thêm vân tay.....	45
Hình 5.1 Mô hình 3D của hệ thống.....	52
Hình 5.2 Giao diện đăng nhập.....	52
Hình 5.3 Giao diện quản lý.....	53
Hình 5.4 Giao diện tab Học sinh .....	53
Hình 5.5 Giao diện tab Lịch sử.....	54

<i>Hình 5.6 Giao diện tab Quản lý.....</i>	<i>54</i>
--	-----------

## **DANH MỤC BẢNG**

<i>Bảng 2.1 Các dòng phát triển của ARM.....</i>	<i>20</i>
<i>Bảng 2.3 Thông số kỹ thuật cảm biến as608.....</i>	<i>27</i>
<i>Bảng 2.4 Kết nối phần cứng của as608.....</i>	<i>29</i>
<i>Bảng 3.1 Kết nối phần cứng màn OLED I2C.....</i>	<i>36</i>

## LỜI MỞ ĐẦU

Ngày nay cùng với sự phát triển mạnh mẽ của các ngành khoa học kỹ thuật, công nghệ kỹ thuật điện tử mà trong đó là kỹ thuật tự động điều khiển đóng vai trò quan trọng trong mọi lĩnh vực khoa học kỹ thuật, quản lí, công nghiệp, cung cấp thông tin... Do đó là một sinh viên Điện tử, chúng ta phải biết nắm bắt và vận dụng nó một cách có hiệu quả nhằm góp phần vào sự phát triển nền khoa học kỹ thuật thế giới nói chung và trong sự phát triển kỹ thuật điện tử nói riêng. Bên cạnh đó còn là sự thúc đẩy sự phát triển của nền kinh tế nước nhà. Như chúng ta cũng đã biết, Trường học là nơi cần được rèn luyện tính kỷ luật cao bởi sẽ tạo ra những nhân tài của đất nước. Ý thức sinh viên trong môi trường học tập cần phải nâng cao. Tuy nhiên không tránh khỏi tình trạng gian lận trong học đường như: Nhờ học hộ, điểm danh hộ, thi hộ... làm ảnh hưởng tới chất lượng dạy và học của ngôi trường.

Một trong những giải pháp được nhiều trường học áp dụng để loại bỏ tình trạng tiêu cực như trên đó là sử dụng máy điểm danh quét vân tay. Điều đó sẽ giúp hỗ trợ điểm danh trong mỗi tiết học nhằm giúp giáo viên quản lý và nắm bắt tình trạng học sinh một cách chính xác nhất. Đặc biệt sử dụng máy điểm danh vào việc điểm danh cho sinh viên sẽ giúp cho sinh viên có thể chủ động thời gian học tập và tới lớp của mình theo đúng quy định của nhà trường. Việc điểm danh tự động nhanh chóng chỉ cần một lần xác nhận vân tay là sinh viên đã điểm danh xong giúp tiết kiệm thời gian và chính xác nhằm nâng cao tính chuyên nghiệp trong nhà trường. Từ những yêu cầu thực tế, chúng em đã chọn đề tài: **“Thiết kế hệ thống điểm danh sinh viên sử dụng phương pháp quét vân tay”**.



## **MỤC ĐÍCH, ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU CỦA ĐỀ TÀI:**

- Mục đích: Phát triển một hệ thống điểm danh sử dụng vân tay có thể giúp tăng cường an toàn và bảo mật cho quá trình điểm danh. Từ nghiên cứu có thể hướng tới phát triển giải pháp hiện đại, tích hợp công nghệ vào môi trường giáo dục để đáp ứng yêu cầu của thời đại Giáo dục 4.0
- Đối tượng hướng đến: Trường học hoặc mở rộng ra tổ chức doanh nghiệp có nhu cầu quản lý học sinh, nhân viên trong quá trình học tập và làm việc.
- Phạm vi nghiên cứu:
  - Tìm hiểu về module ESP8266 cùng các ngoại vi giao tiếp, song song đó là tìm hiểu về cảm biến vân tay, kết hợp lại cùng với sự điều khiển của chip và tương tác từ màn hình OLED I2C nhằm tạo ra một thiết bị có khả năng điểm danh bằng hình thức: quét vân tay.
  - Lập trình và phát triển hệ thống điều khiển, quản lý dữ liệu sử dụng ngôn ngữ lập trình.
  - Tìm hiểu và thiết kế được hệ thống cơ sở dữ liệu và giao diện Web Server.
  - Thiết kế mô hình máy điểm danh.
  - Tiến hành đưa dữ liệu từ mô hình lên Web Server để quản lý từ xa.
  - Đánh giá kết quả thực hiện mô hình.
  - Cải tiến mô hình nhằm tạo ra sản phẩm thương mại (nếu có thể).

## Ý NGHĨA CỦA ĐỀ TÀI

- Ý nghĩa khoa học:
  - Thông qua việc tìm hiểu đề tài, có thể mở rộng kiến thức về lập trình nhúng, kiến thức về module ESP8266, as608....
  - Hỗ Trợ Đổi Mới và Phát triển Giáo dục 4.0: Trong bối cảnh Giáo dục 4.0, nghiên cứu về hệ thống điểm danh sinh viên là quan trọng để hỗ trợ sự đổi mới trong giáo dục, tích hợp công nghệ và dữ liệu để cải thiện quản lý và trải nghiệm học tập.
  - Tăng Cường Quản lý và Điều khiển: Hệ thống điểm danh giúp các tổ chức giáo dục và quản lý có cơ hội hiểu rõ hơn về sự hiện diện của sinh viên trong các buổi học. Điều này cung cấp thông tin quan trọng để tăng cường quản lý và điều khiển về việc giảng dạy và học tập.
- Ý nghĩa thực tế:
  - Mô hình có thể được ứng dụng thực tế tại các cơ sở trường học và doanh nghiệp. Có thể mở rộng mô hình để ứng dụng trong nhiều trường hợp.
  - Giúp giáo viên quản lý và nắm bắt tình trạng học sinh một cách chính xác nhất và sẽ giúp cho sinh viên có thể chủ động thời gian học tập và tới lớp của mình theo đúng quy định của nhà trường.
  - Chống Gian Lận và Làm Giả Mạo: Sử dụng công nghệ trong việc điểm danh giúp ngăn chặn các hành vi gian lận và làm giả mạo, tăng cường tính chính xác và đáng tin cậy của dữ liệu điểm danh.
  - Cải Thiện Tương Tác Sinh Viên - Giáo Viên: Hệ thống điểm danh có thể cung cấp dữ liệu về sự tham gia của sinh viên, giúp giáo viên hiểu rõ hơn về nhu cầu và tiến độ học tập của họ, từ đó tăng cường tương tác và hỗ trợ cá nhân hóa

# CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

## 1.1 KHÁI QUÁT NỘI DUNG ĐỀ TÀI

Hiện nay, có rất nhiều cách để quản lý nhân sự khác nhau, cụ thể như điểm danh trực tiếp (hình thức này yêu cầu có một người giám sát và phải có danh sách kèm theo bên cạnh, người giám sát thường sẽ gọi tên và đối chiếu với danh sách để kiểm tra. Hình thức này mất khá nhiều thời gian, lại không mang tính chuyên nghiệp. Bên cạnh đó yêu cầu người quản lý phải có phương pháp xác định người được điểm danh là đúng.), điểm danh bằng hình thức làm bài kiểm tra giấy (hay áp dụng trong trường học (gây mất thời gian và độ chính xác chưa cao), quản lý kiểm soát bằng hình thức quét thẻ RFID (hình thức này khá phổ biến, nhanh, gọn lại có tính chính xác cao, nhưng đòi hỏi người dùng phải mang theo thẻ, nếu không có thì không thể điểm danh được) hay bằng hình thức quét vân tay (hình thức cũng rất phổ biến trong các doanh nghiệp, công ty hiện nay, chuyên nghiệp, chính xác, yêu cầu người dùng phải thêm vân tay trước đó, hay được áp dụng chấm công cho nhân viên).

Nhận thấy nhu cầu quản lý thường hay có nhiều hình thức xảy ra như điểm danh sinh viên, hay điểm danh trong trường hợp đột xuất (trong các cuộc họp), kiểm soát khách tham quan công ty nên nhóm quyết định chọn đề tài “Thiết kế hệ thống điểm danh sinh viên” áp dụng phương pháp quét vân tay để có thể điểm danh trong nhiều trường hợp khác nhau.

Thông tin người dùng và giờ ra, vào được đưa lên server nội bộ để dễ dàng quản lý từ xa. Tất cả các thao tác này đều do chip module ESP8266 đảm nhận và thực hiện thông qua các chuẩn giao tiếp. Bên cạnh đó, nhóm cũng muốn thông qua đề tài để tìm hiểu thêm về ứng dụng của công nghệ vào đời sống đồng thời vận dụng và hiểu sâu hơn về các kiến thức đã được học.

## 1.2 CÁC HÌNH THỨC ĐIỂM DANH PHỔ BIẾN TRONG NƯỚC

### 1.2.1 Điểm danh trực tiếp



Nguồn: <https://giaoduc.net.vn/cach-sap-xep-thi-sinh-trong-phong-thi-tot-nghiep-2020>

*Hình 1.1 Điểm danh trực tiếp*

Đây là một trong những hình thức điểm danh phổ biến nhất ở nước ta hiện nay

#### **Ưu điểm của hình thức điểm danh trực tiếp:**

- Chính xác và Nhanh chóng: Phương pháp này cung cấp thông tin chính xác về sự hiện diện hay vắng mặt của người tham gia. Quá trình điểm danh trực tiếp thường diễn ra nhanh chóng và hiệu quả.
- Tương tác trực tiếp: Cho phép giáo viên, người quản lý hoặc người điều hành sự kiện tương tác trực tiếp với người tham gia, tạo cơ hội để kiểm tra thông tin và giải quyết các vấn đề nhanh chóng.
- Không cần thiết bị đặc biệt: Điểm danh trực tiếp không đòi hỏi nhiều thiết bị hay công nghệ phức tạp. Một danh sách và bút có thể là đủ để thực hiện quy trình này.

### Nhược điểm của hình thức điểm danh trực tiếp:

- Thời gian và Năng suất: Trong các nhóm lớn, việc điểm danh trực tiếp có thể tốn nhiều thời gian và làm giảm năng suất, đặc biệt là nếu số lượng người tham gia lớn.
- Dễ Gây Nhầm Lẫn: Có khả năng xảy ra sai sót trong quá trình điểm danh, đặc biệt là khi có nhiều người hoặc khi tốc độ làm việc cao.
- Không Thích Hợp cho Những Sự Kiện Lớn và Phức Tạp: Trong các sự kiện lớn hoặc có nhiều điểm điều chỉnh, việc điểm danh trực tiếp có thể trở nên khó khăn và không hiệu quả.
- Không Linh Hoạt: Hình thức này không linh hoạt khi cần điều chỉnh thông tin điểm danh hoặc cập nhật thông tin trong thời gian thực.
- Khả Năng Gây Phiền Toái: Đối với một số người, quá trình điểm danh trực tiếp có thể được xem như một trải nghiệm phiền toái và gây khó chịu.

### 1.2.2 Điểm danh bằng thẻ (RFID)



Nguồn <https://vtc.vn/thiet-bi-diem-danh-hoc-sinh-thong-bao-ve-may-phu-huynh-chi-sau-vai-giay>

Hình 1.2 Điểm danh bằng thẻ RFID

### **Ưu điểm của hình thức điểm danh bằng thẻ RFID:**

- Tự động và Nhanh chóng: Hình thức này tự động hóa quá trình điểm danh, giúp tiết kiệm thời gian và tăng hiệu suất so với phương pháp thủ công.
- Chính xác và Khó làm giả mạo: RFID giúp đảm bảo chính xác trong việc xác định sự hiện diện vì thông tin được ghi tự động từ thẻ, giảm khả năng gian lận hay làm giả mạo.
- Dữ liệu Thời gian thực: Thẻ RFID có thể cung cấp dữ liệu điểm danh ngay lập tức, giúp quản lý và kiểm soát sự hiện diện một cách hiệu quả.
- Khả năng Theo dõi và Quản lý Hệ thống RFID cho phép theo dõi lịch sử điểm danh và quản lý sự hiện diện của người tham gia theo thời gian.
- Tăng Cường Bảo mật: Thẻ RFID có thể tích hợp các tính năng bảo mật như mã pin, mã hóa, giúp ngăn chặn truy cập trái phép.

### **Nhược điểm của hình thức điểm danh bằng thẻ RFID:**

- Chi phí Thiết bị: Đầu tư ban đầu cho hạ tầng RFID có thể đắt đỏ, đặc biệt là nếu triển khai trong quy mô lớn.
- Rủi ro Quyền Riêng tư: Việc sử dụng RFID có thể tạo ra lo ngại về quyền riêng tư vì nó có khả năng theo dõi và thu thập dữ liệu về hoạt động của người tham gia.
- Yêu cầu Kỹ thuật và Kiến thức: Để triển khai và quản lý hệ thống RFID, tổ chức cần có kiến thức và kỹ thuật vững về công nghệ này.
- Khả năng Mất mát hoặc Hỏng hóc: Thẻ RFID có thể bị mất mát hoặc hỏng hóc, ảnh hưởng đến khả năng thu thập dữ liệu.
- Khả năng Nguồn năng lượng: Một số thẻ RFID có thể đòi hỏi nguồn năng lượng, và khi nguồn này cạn kiệt, thẻ có thể trở nên vô dụng.

### 1.2.3 Điểm danh bằng vân tay



Nguồn: <https://megatechco.vn/giai-phap-diem-danh-bang-van-tay-cho-truong-hoc/>

*Hình 1.3 Điểm danh bằng vân tay*

#### **Ưu điểm của hình thức điểm danh bằng vân tay:**

- **Bảo mật Cao:** Vân tay là một phương thức xác định cá nhân có độ chính xác cao, giảm khả năng làm giả mạo và truy cập trái phép.
- **Không Cần Thẻ hoặc Mã Pin:** Người tham gia không cần mang theo thẻ hoặc nhớ mã pin, giảm thiểu rủi ro mất mát hay truy cập trái phép.
- **Dữ liệu Chính xác và Thời gian thực:** Hình thức điểm danh bằng vân tay cung cấp dữ liệu chính xác và có thể cập nhật ngay lập tức, giúp quản lý sự hiện diện một cách hiệu quả.
- **Thuận Tiện và Nhanh chóng:** Việc xác minh bằng vân tay nhanh chóng và thuận tiện, không đòi hỏi nhiều bước phức tạp.
- **Khả năng Tự động Hóa:** Hệ thống điểm danh bằng vân tay có thể được tích hợp với các quy trình tự động hóa, giúp tiết kiệm thời gian và công sức.

### **Nhược điểm của hình thức điểm danh bằng vân tay:**

- Chi phí và Đầu tư Ban đầu: Các thiết bị và hệ thống xác minh vân tay có thể đòi hỏi chi phí đầu tư ban đầu lớn, đặc biệt là khi triển khai cho quy mô lớn.
- Yêu cầu Kỹ thuật Cao: Triển khai và quản lý hệ thống điểm danh bằng vân tay đòi hỏi kiến thức và kỹ thuật cao, và đôi khi cần có sự hỗ trợ chuyên gia.
- Ảnh Hưởng bởi Tình trạng Da: Một số yếu tố như vết thương, tình trạng da khô hay ẩm có thể ảnh hưởng đến khả năng xác minh vân tay.
- Vấn Đề Về Quyền Riêng tư: Mặc dù vân tay là một phương thức xác minh hiệu quả, nhưng cũng đặt ra những lo ngại về quyền riêng tư do thông tin cá nhân được sử dụng.
- Khả Năng Sai Sót: Mặc dù ít, nhưng vẫn có khả năng xác minh vân tay đưa ra kết quả sai sót, đặc biệt là trong điều kiện môi trường đặc biệt như thời tiết lạnh hoặc ẩm

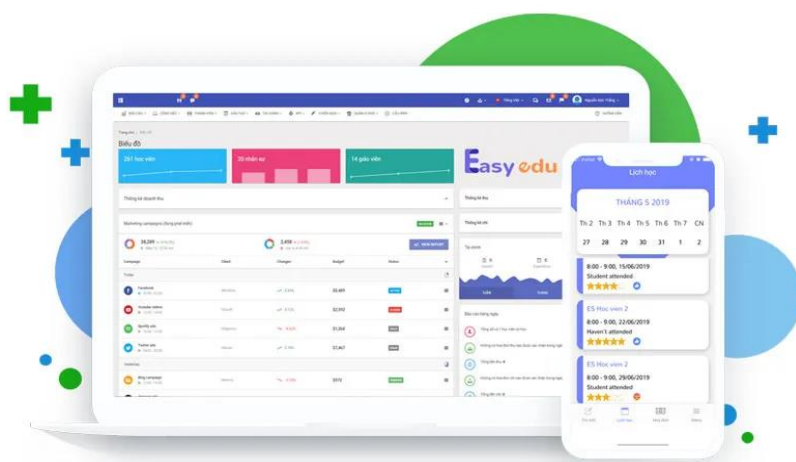


## 1.3 CÁC HÌNH THỨC ĐIỂM DANH KHÁC TẠI NƯỚC NGOÀI

### 1.3.1 Điểm danh bằng mã QR

Easy Edu điểm danh bằng QR code là một trong những công cụ hỗ trợ hiệu quả trong việc kiểm soát và quản lý học sinh, sinh viên tại các trường học. Phần mềm này sở hữu rất năng hữu ích, phù hợp với hệ thống làm việc và quản trị tại các trung tâm ngoại ngữ.

- Tính năng nổi bật của phần mềm điểm danh bằng mã QR Easy Edu:
- Hỗ trợ quản lý và ghi hình quá trình giảng dạy từ lúc bắt đầu tiết học cho đến khi kết thúc.
- Trang bị giao diện phần mềm thân thiện, thao tác sử dụng đơn giản cùng hệ thống phân quyền 3 lớp thông minh.
- Hỗ trợ tính năng điểm danh lớp học và sắp xếp lịch dạy online hoặc dạy bù nếu học viên không thể tham gia lớp học.
- Bổ sung tính năng module chạy lịch học nâng cao giúp đáp ứng 100% quy trình chạy lịch học cho bất cứ mô hình đào tạo nào.
- Xây dựng và quản lý các tiêu chuẩn đánh giá giáo viên (chuyên môn, thái độ.) và tiêu chí đánh giá học sinh (đọc, viết, nghe, nói....).
- Tích hợp thêm các tính năng bổ trợ khác gồm KPI, CRM, quản lý tài chính, quản lý nhân sự, thiết lập chiến dịch Sales & Marketing, ...



Nguồn: <https://viindoo.com/vi/blog/quan-tri-doanh-nghiep-3/phan-mem-diem-danh-bang-ma-qr>

Hình 1.4 Phần mềm điểm danh bằng mã QR

### 1.3.2 Điểm danh bằng khuôn mặt



Nguồn: <https://thietbikiemsoat.vn/category/giai-phap-tich-hop/giai-phap-cham-cong/>

*Hình 1.5 Điểm danh bằng khuôn mặt*

#### **Ưu điểm của hình thức điểm danh bằng khuôn mặt:**

- **Không Cần Thiết Bị Đặc Biệt:** Điểm danh bằng khuôn mặt thường không đòi hỏi thiết bị đặc biệt như thẻ RFID hay máy quét vân tay, giúp giảm chi phí và đơn giản hóa quy trình.
- **Tự Động và Nhanh Chóng:** Hệ thống điểm danh sử dụng khuôn mặt có thể hoạt động tự động và nhanh chóng, giảm thời gian điểm danh so với các phương pháp thủ công.
- **Khả Năng Phân Biệt Nhanh Chóng và Chính Xác:** Công nghệ nhận diện khuôn mặt ngày càng phát triển, giúp phân biệt và xác định nhận dạng cá nhân nhanh chóng và chính xác.
- **Thuận Tiện Cho Người Sử Dụng:** Người sử dụng không cần mang theo thẻ hoặc thực hiện bất kỳ bước xác minh nào khác, làm tăng sự thuận tiện và giảm phiền toái.

- Không Tác Động Vào Tình Trạng Da: So với việc quét vân tay, điểm danh bằng khuôn mặt ít tác động hơn đối với tình trạng da của người sử dụng.

#### **Nhược điểm của hình thức điểm danh bằng khuôn mặt:**

- Vấn Đề Về Quyền Riêng Tư: Công nghệ nhận diện khuôn mặt đặt ra những lo ngại lớn về quyền riêng tư, đặc biệt là khi dữ liệu về khuôn mặt của người dùng được thu thập và lưu trữ.
- Khả Năng Sai Sót: Có khả năng xảy ra sai sót trong việc nhận diện khuôn mặt, đặc biệt là trong điều kiện ánh sáng yếu hoặc khi có sự biến đổi về khuôn mặt của người sử dụng.
- Yêu Cầu Đèn và Góc Ánh Sáng Tốt: Đôi khi, để có kết quả nhận diện tốt, cần phải có đèn và góc ánh sáng tốt, điều này có thể làm giảm khả năng sử dụng trong môi trường thiếu ánh sáng.
- Khả Năng Bị Đánh Lừa Bằng Ảnh: Hệ thống nhận diện khuôn mặt có thể bị đánh lừa bằng ảnh chất lượng cao của người dùng, đặc biệt là trong trường hợp mô hình nhận diện không đủ an toàn.
- Yêu Cầu Kỹ Thuật Cao: Triển khai và quản lý hệ thống nhận diện khuôn mặt đòi hỏi kiến thức và kỹ thuật cao, đặc biệt là để đảm bảo tính chính xác và an toàn.

#### **Tổng kết:**

Điểm danh bằng vân tay có những ưu điểm mà các hình thức khác không có như:

- Bảo mật cao: Vân tay là một phương thức xác minh cá nhân chính xác và khó làm giả mạo.
- Không cần thiết bị đặc biệt: Không đòi hỏi nhiều thiết bị và có thể tích hợp dễ dàng vào hệ thống hiện tại.

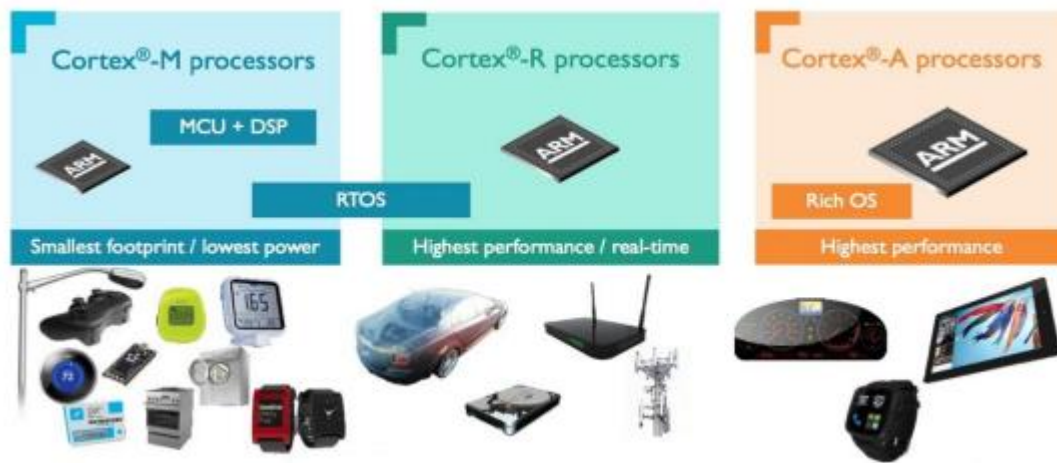
- Dữ liệu chính xác và thời gian thực: Cung cấp thông tin chính xác và có thể cập nhật ngay lập tức.
- Tích hợp công nghệ mới: Có thể tích hợp các công nghệ như máy học để cải thiện hiệu suất.

Chính vì hình thức điểm danh vân tay mang lại sự đơn giản, hiệu quả, và đặc biệt là đảm bảo mức độ bảo mật cao trong quá trình quản lý sự hiện diện và giữ gìn quyền riêng tư của người sử dụng nên đã được ứng dụng rất rộng rãi trong các cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp và cả trường học

## CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

### 2.1 GIỚI THIỆU VI XỬ LÝ ARM

Cấu trúc ARM (Acorn RISC Machine) là một loại cấu trúc vi xử lý 32 bit kiểu RISC được sử dụng rộng rãi trong thiết kế nhúng. Do đặc điểm tiết kiệm năng lượng, các bộ CPU ARM chiếm được ưu thế trong các sản phẩm điện tử di động, mà các sản phẩm này việc tiêu tán công suất thấp là một mục tiêu thiết kế hàng đầu.



Hình 2.1 Các ứng dụng của ARM

#### 2.1.1 Lịch sử phát triển ARM

Việc thiết kế ARM được bắt đầu từ năm 1983 trong một dự án phát triển của công ty máy tính Acorn.

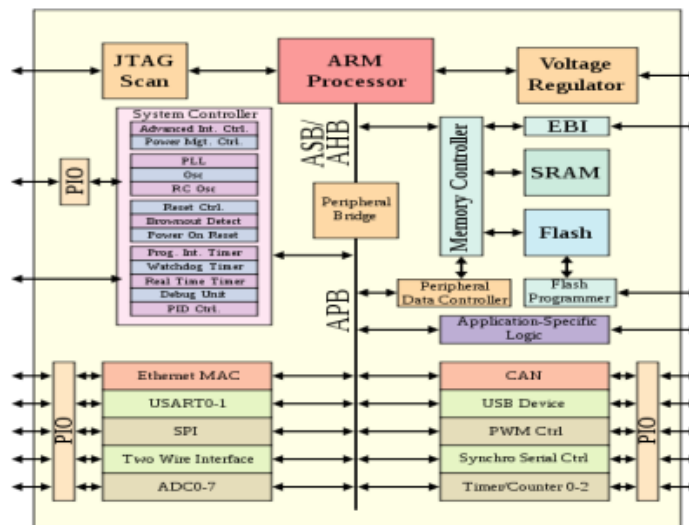
Bảng 2.1 Các dòng phát triển của ARM

Kiến trúc	Số bit	Tên lõi
ARMv1	32/26	ARM1

<b>ARMv2</b>	<b>32/26</b>	<b>ARM2, ARM3</b>
<b>ARMv3</b>	<b>32</b>	<b>ARM6, ARM7</b>
<b>ARMv4</b>	<b>32</b>	<b>ARM8</b>
<b>ARMv4-T</b>	<b>32</b>	<b>ARM7TDMI, ARM9TDMI</b>
<b>ARMv5</b>	<b>32</b>	<b>ARM7EJ, ARM9E, ARM10E</b>
<b>ARMv6</b>	<b>32</b>	<b>ARM11</b>
<b>ARMv6-M</b>	<b>32</b>	<b>ARM-Cortex-M0, ARM-Cortex-M0+, ARM-Cortex-M1</b>
<b>ARMv7-M</b>	<b>32</b>	<b>ARM-Cortex-M3</b>
<b>ARMv7E-M</b>	<b>32</b>	<b>ARM-Cortex-M4</b>
<b>ARMv7-R</b>	<b>32</b>	<b>ARM-Cortex-R4, ARM-Cortex-R5, ARM-Cortex-R7</b>
<b>ARMv7-A</b>	<b>32</b>	<b>ARM-Cortex-A5, ARM-Cortex-A7, ARM-Cortex-A8, ARM-Cortex-A9, ARM-Cortex-A12, ARM-Cortex: A15 và A17</b>
<b>ARMv8-A</b>	<b>64/32</b>	<b>ARM-Cortex-A53 và ARM-Cortex-A57</b>

Trải qua nhiều thế hệ nhưng lõi ARM gần như không thay đổi kích thước. ARM2 có 30000 transistors trong khi số lượng transistor của thế hệ ARM6 chỉ tăng lên đến con số 35000.

## 2.1.2 Kiến trúc ARM



Hình 2.2 Kiến trúc vi xử lý ARM

## 2.1.3 Giới thiệu ARM CORTEX

Để phù hợp với nhu cầu sử dụng, ARM Cortex được chia làm 3 dòng chính:  
Cortex-A: Bộ xử lý dành cho hệ điều hành và các ứng dụng phức tạp. Hỗ trợ tập lệnh ARM, thumb, và thumb-2.

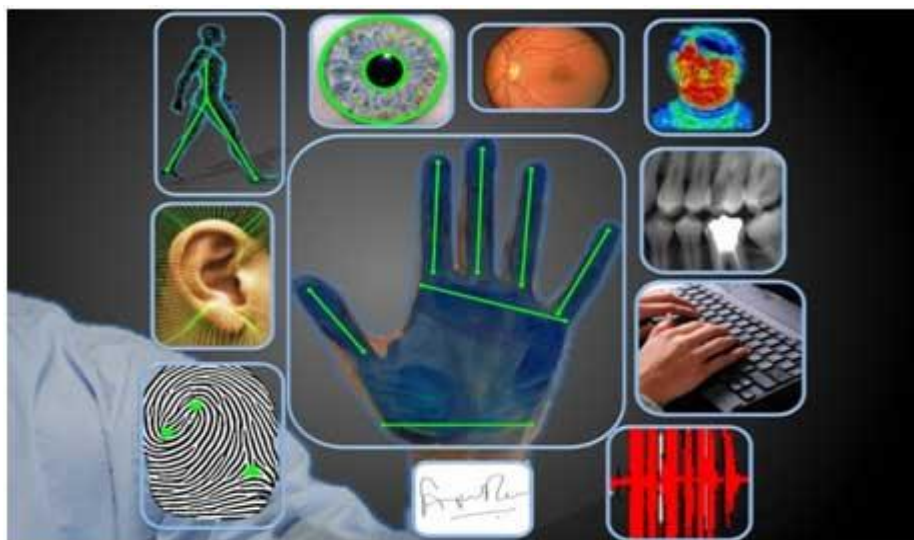
Cortex-R: Bộ xử lý dành cho hệ thống đòi hỏi khắc khe về đáp ứng thời gian thực. Hỗ trợ tập lệnh ARM, thumb, và thumb-2.

Cortex-M: Bộ xử lý dành cho dòng vi điều khiển, tối ưu về giá thành. Hỗ trợ tập lệnh Thumb-2. Dòng ARM STM32 có lõi Cortex-M.

## 2.2 CÔNG NGHỆ SINH TRẮC HỌC VÂN TAY

### 2.2.1 Giới thiệu công nghệ sinh trắc học

Công nghệ Sinh trắc học (Biometric) 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 võng mạc, giọng nói, khuôn mặt, dáng đi, ... để nhận diện con người. Sinh trắc học (biometric) là một công cụ kiểm tra cá nhân hữu hiệu chưa từng có trong lịch sử.



*Hình 2.3 Ứng dụng công nghệ sinh trắc học*

### **2.2.2 Lịch sử công nghệ sinh trắc học**

Việc sử dụng dấu vân tay và vân chân để nhận dạng đã được người Trung Quốc làm từ thế kỉ thứ XIV. Khi một đứa trẻ ra đời, người Trung Quốc đã dùng mực bôi đen chân tay nó và in dấu lên một tờ giấy. Kể từ đó đến nay đã có rất nhiều trung tâm, giáo sư, tiến sĩ nghiên cứu và công bố nhiều công trình lớn như Joannes Evangelista Purkinji, giáo sư Lin Ruei Bin, Trung tâm IBMBS,...



### 2.2.3 Ứng dụng của công nghệ sinh trắc học

Các ứng dụng của sinh trắc học đang áp dụng hiện nay:

- Dấu vân tay – Fingerprint:



*Hình 2.4 Sinh trắc học vân tay*

- Máy quét tĩnh mạch lòng bàn tay - Palm Vein Reader:



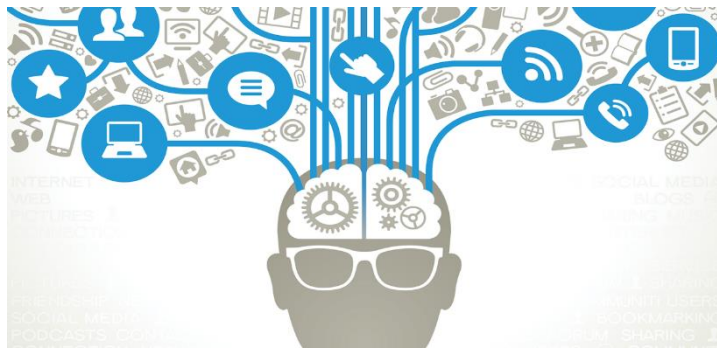
*Hình 2.5 Sinh trắc học bàn tay*

- Nhận diện khuôn mặt:



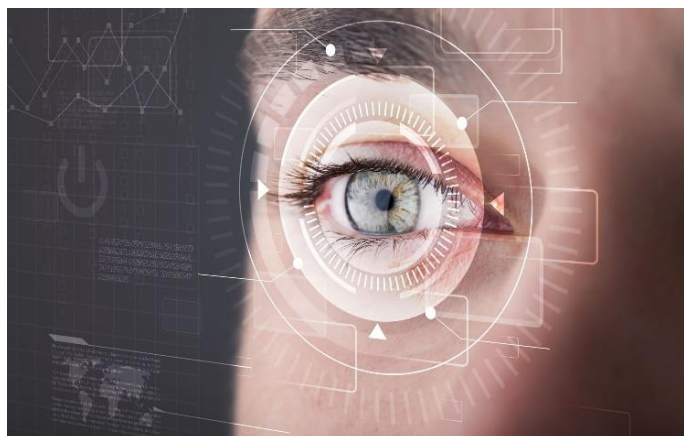
*Hình 2.6 Sinh trắc học khuôn mặt*

- Sinh trắc học hành vi - Behavioral Biometrics:



*Hình 2.7 Sinh trắc học hành vi*

- Nhận diện qua mắt - Eye Scan:



*Hình 2.8 Sinh trắc học mắt. Nhận diện võng mạc*

## 2.3 CẢM BIẾN VÂN TAY

### 2.3.1 Giới thiệu cảm biến vân tay

Hiện tại trên thị trường có rất nhiều loại cảm biến để nhận dạng và phát hiện người dùng như: Cảm biến nhận dạng khuôn mặt, cảm biến hồng ngoại, cảm biến giọng nói, RFID... nhưng với tính bảo mật và tiện lợi của cảm biến vân tay rất phù hợp cho việc quản lý khóa và mở cửa.

Hình 2.24 dưới đây là một ví dụ về module nhận dạng vân tay giao tiếp trực tiếp qua giao thức UART có thể kết nối trực tiếp đến vi điều khiển hoặc qua PC adapter Max232/USB-Serial. Người sử dụng có thể lưu trữ dữ liệu vân tay trực tiếp vào module. Module có thể dễ dàng giao tiếp với các loại vi điều khiển chuẩn 3.3V hoặc 5V. Có một con Led xanh được bật sáng nằm sẵn trong ống kính trong suốt quá trình chụp vân tay. Cảm biến với độ chính xác cao và có thể được nhúng vào các thiết bị như: điều khiển truy cập, kết sắt, khóa cửa nhà, khóa cửa xe...



*Hình 2.9 Cảm biến vân tay as608*

### Nguyên lý hoạt động của cảm biến:

- Kiểm tra vân tay bao gồm 2 phần: lấy mẫu vân tay và kiểm tra vân tay (1:1, 1:N).
- Khi lấy mẫu, người dùng cần đặt ngón tay 2 lần. Hệ thống sẽ xử lý hình ảnh vân tay 2 lần, sau đó sẽ tạo ra 1 bản chuẩn giữa 2 lần đó và lưu trữ các bản mẫu đó trong bộ nhớ.
- Khi kiểm tra, người dùng vẫn đặt ngón tay vào vị trí của cảm biến quang học, hệ thống sẽ tạo ra một bản mẫu của ngón tay và so sánh với những mẫu được lưu trữ trong thư viện. Đối với kiểu so sánh 1:1, hệ thống sẽ so sánh trực tiếp vân tay với những mẫu được chỉ định trong Module. Đối với kiểu so sánh 1: N hay tìm kiếm, hệ thống sẽ quét toàn bộ tất cả những vân tay có trong thư viện vân tay
- Trong cả 2 trường hợp, hệ thống sẽ trả về kết quả phù hợp, có hoặc không có vân tay

### Thông số kỹ thuật:

*Bảng 2.3 Thông số kỹ thuật cảm biến as608*

Nguồn cung cấp điện áp	DC 3.6 đến 6.0V
Nguồn cung hiện tại	<120mA
Màu đèn nền	màu xanh lục
Giao diện	UART
Baud rate	9600
Mức độ an toàn	5 (từ thấp đến cao: 1,2,3,4,5)
Tỷ lệ chấp nhận sai (FAR)	<0,001% (mức độ bảo mật 3)
Tỷ lệ từ chối giả (FRR)	<1.0% (mức độ bảo mật 3)
Số lượng vân tay có thể lưu trữ	127

### 2.3.2 Các đặc tính

-Module tích hợp nhiều loại chip xử lý trong cùng 1 module: Cảm biến đầu vân tay quang học, bộ vi xử lý DSP tốc độ cao, bộ nhớ PLASH...

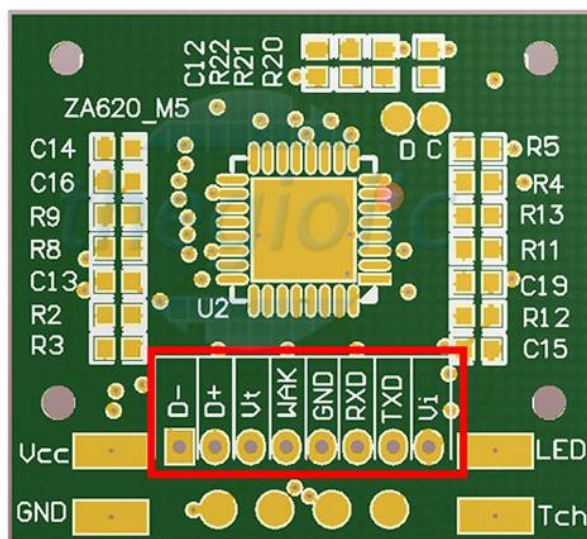
- Dễ dàng sử dụng với các tính năng bảo mật cao, thông minh. Mức độ bảo mật điều chỉnh được: Thích hợp cho các ứng dụng khác nhau, mức độ bảo mật có thể được thiết lập điều chỉnh bởi người sử dụng

-Người dùng có thể tiến hành phát triển kết hợp với các module khác để làm ra một loạt các sản phẩm cuối cùng, chẳng hạn như: Kiểm soát quyền truy cập, điểm danh vào lớp học hoặc chấm công, kết an toàn, khóa cửa nhà hay cửa xe...

- Tiêu thụ điện năng thấp, giá thành không cao, kích thước nhỏ gọn, hiệu năng tốt.

- Khả năng chống tĩnh điện mạnh mẽ, chỉ số chống tĩnh điện đạt 15KV trở lên.

-Khả năng xử lý hình ảnh tốt, có thể chụp được hình ảnh có độ phân giải lên đến 500 dpi.



Hình 2.10 Các ngõ ra giao tiếp của cảm biến as608

### 2.2.3 Giao tiếp phần cứng

*Bảng 2.4 Kết nối phần cứng của as608*

Số chân	Tên	Chức năng
1	VCC	Nguồn vào
2	GND	Tín hiệu nối đất
3	TXD	Dữ liệu đầu ra. Kiểu TTL logic
4	RXD	Dữ liệu đầu vào. Kiểu TTL logic
5	VCC	+5V DC
6	D-	Dữ liệu âm
7	D+	Dữ liệu dương
8	GND	Ground

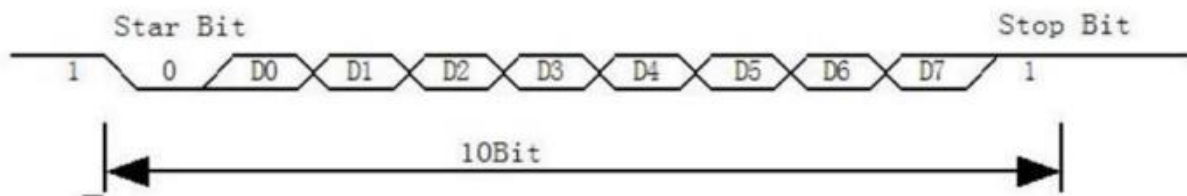
### 2.2.4 Giao thức truyền thông nối tiếp không đồng bộ UART

Được truyền theo chế độ nối tiếp bán song công không đồng bộ. Tốc độ baud truyền mặc định là 57600 bps và có thể cài đặt tốc độ này trong dải từ 9600 – 115200. Tại thời điểm bật nguồn, nó sẽ tốn 300ms cho việc thiết lập

Khung truyền với định dạng 10bit: Với 1 bit bắt đầu (start bit) ở mức logic ‘0’, 8 bit dữ liệu với bit đầu LBS và 1 bit kết thúc (stop bit). Không có bit kiểm tra (check bit). Dữ liệu được truyền đi trên chân TX gồm 1 start bit (mức ‘0’), data và 1 stop bit (mức ‘1’). Tốc độ truyền: đơn vị bit per second (bps) còn gọi là Baud (số lần thay đổi tín hiệu trong 1 giây – thường sử dụng cho modem). UART là phương thức truyền nhận bất đồng bộ, nghĩa là bên nhận và bên phát không cần phải có chung tốc độ xung clock (ví dụ: xung clock của vi điều khiển khác xung clock của



máy tính). Khi đó bên truyền muốn truyền dữ liệu sẽ gửi start bit (bit ‘0’) để báo cho bên thu biết để bắt đầu nhận dữ liệu và khi truyền xong dữ liệu thì stop bit (bit ‘1’) sẽ được gửi để báo cho bên thu biết kết thúc quá trình truyền. Khi có start bit thì cả hai bên sẽ dùng chung 1 xung clock (có thể sai khác một ít) với độ rộng 1 tín hiệu (0 hoặc 1) được quy định bởi baud rate, ví dụ baud rate = 9600 bps nghĩa là độ rộng của tín hiệu 0 (hoặc 1) là  $1/9600 = 104\text{ms}$  và khi phát thì bên phát sẽ dùng baud rate chính xác (ví dụ 9600 bps) còn bên thu có thể dùng baud rate sai lệch 1 ít (9800bps chẳng hạn). Truyền bất đồng bộ sẽ truyền theo từng frame và mỗi frame có cấu trúc như trong hình 2.26 sau đây:



Hình 2.11 Giao thức truyền thông của as608

Ngoài ra trong frame truyền có thể có thêm bit odd parity (bit lẻ) hoặc even parity (bit chẵn) để kiểm tra lỗi trong quá trình truyền. Bit parity này có đặc điểm nếu sử dụng odd parity thì số các bit ‘1’ + odd parity bit sẽ ra một số lẻ còn nếu sử dụng even parity thì số các bit ‘1’ + even parity bit sẽ ra một số chẵn. Module sẽ kết nối với MCU theo kết nối sau: TXD (chân 3 của module) kết nối với RXD (chân nhận của MCU), RXD (chân 4 của module) kết nối với TXD (chân truyền của MCU).

### 2.2.5 Tài nguyên hệ thống

Có một bộ đệm hình ảnh và hai 512-byte tệp kí tự đệm bên trong không gian bộ nhớ RAM của module. Người dùng có thể đọc và viết bất kỳ của bộ đệm bằng cách hướng dẫn.

- Bộ đệm hình ảnh:

Bộ đệm hình ảnh phục vụ cho việc lưu trữ hình ảnh và các định dạng hình ảnh là  $256 * 288$  pixel. Khi truyền qua UART, để đẩy nhanh tốc độ, chỉ có 4 bit cao của các điểm ảnh được truyền (có nghĩa là 16 độ xám). Và hai điểm ảnh lân cận của cùng hàng sẽ hình thành một byte trước khi truyền. Khi tải lên máy tính, hình ảnh 16-xám-độ sẽ được mở rộng sang định dạng 256 mức xám. Đó là định dạng BMP 8-bit. Khi chuyển qua USB, hình ảnh 8-bit pixel, đó là 256 mức xám

- Bộ đệm tệp kí tự:

Bộ đệm kí tự CharBuffer1, CharBuffer2, có thể được sử dụng để lưu trữ cả tệp kí tự và tệp mẫu.

- Thư viện vân tay:

Hệ thống đặt ra một không gian nhất định trong Flash cho mẫu dấu vân tay lưu trữ, đó là thư viện vân tay. Nội dung của thư viện vẫn còn khi tắt nguồn. Dung lượng của thư viện thay đổi dung lượng của Flash, hệ thống sẽ nhận biết sau khi tự động. Lưu trữ dấu vân tay mẫu trong Flash là theo tuần tự.

#### **2.2.6 Cấu hình các thông số của hệ thống:**

- Kiểm soát tốc độ baud (Thông số thứ: 6): Các thông số điều khiển UART tốc độ truyền thông của Module. Giá trị của nó là một số nguyên N,  $N = [1, 12]$ . Tốc độ tương ứng là  $9600 \text{ baud} * N \text{ bps}$ .

- Mức độ bảo mật (Thông số thứ: 5): Các thông số kiểm soát các giá trị ngưỡng phù hợp với tìm kiếm của dấu vân tay và đối chiếu. Mức độ bảo mật được chia thành 5 lớp và giá trị tương ứng là 1, 2, 3, 4, 5. Ở cấp độ 1, FAR là cao nhất và FRR là thấp nhất. Còn ở cấp độ 5, FAR là thấp nhất và FRR là cao nhất.

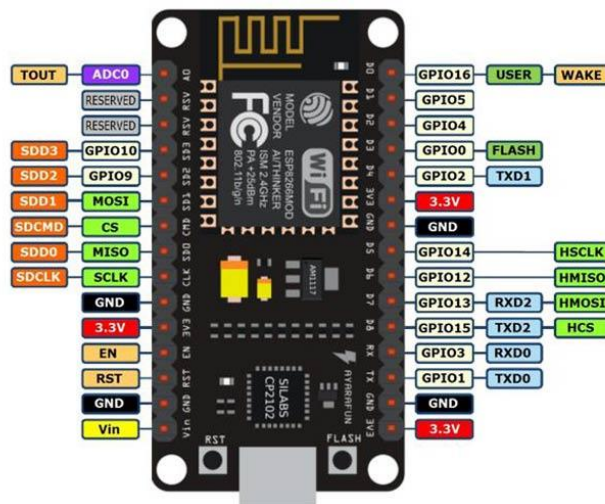


- Độ dài gói dữ liệu (Thông số thứ: 7): Các thông số quyết định độ dài tối đa của các gói dữ liệu chuyển giao khi giao tiếp với máy tính trên. Giá trị của nó là 0, 1, 2, 3, tương ứng với 32 bytes, 64-byte, 128-byte, 256-byte tương ứng.

## 2.4 GIỚI THIỆU MODULE ESP 8266

### 2.4.1 Giới thiệu

ESP8266 là một mạch vi điều khiển có thể giúp chúng ta điều khiển các thiết bị điện tử. Điều đặc biệt của nó, đó là sự kết hợp của module Wifi tích hợp sẵn bên trong con vi điều khiển chính



Hình 2.12 Module ESP8266

### 2.4.2 Module wifi ESP 8266 Node MCU

**Thông số kỹ thuật:**

- Chip: ESP8266EX
- WiFi: 2.4 GHz hỗ trợ chuẩn 802.11 b/g/n

- Điện áp hoạt động: 3.3V
- Điện áp vào: 5V thông qua cổng USB
- Số chân I/O: 11 (tất cả các chân I/O đều có Interrupt/PWM/I2C/One-wire, trừ chân D0)
- Số chân Analog Input: 1 (điện áp vào tối đa 3.3V)
- Bộ nhớ Flash: 4MB
- Giao tiếp: Cable Micro USB
- Hỗ trợ bảo mật: WPA/WPA2
- Tích hợp giao thức TCP/IP
- Lập trình trên các ngôn ngữ: C/C++, Micropython, NodeMCU – Lua

## **CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG**

### **3.1 YÊU CẦU VÀ SƠ ĐỒ KHỐI CỦA HỆ THỐNG**

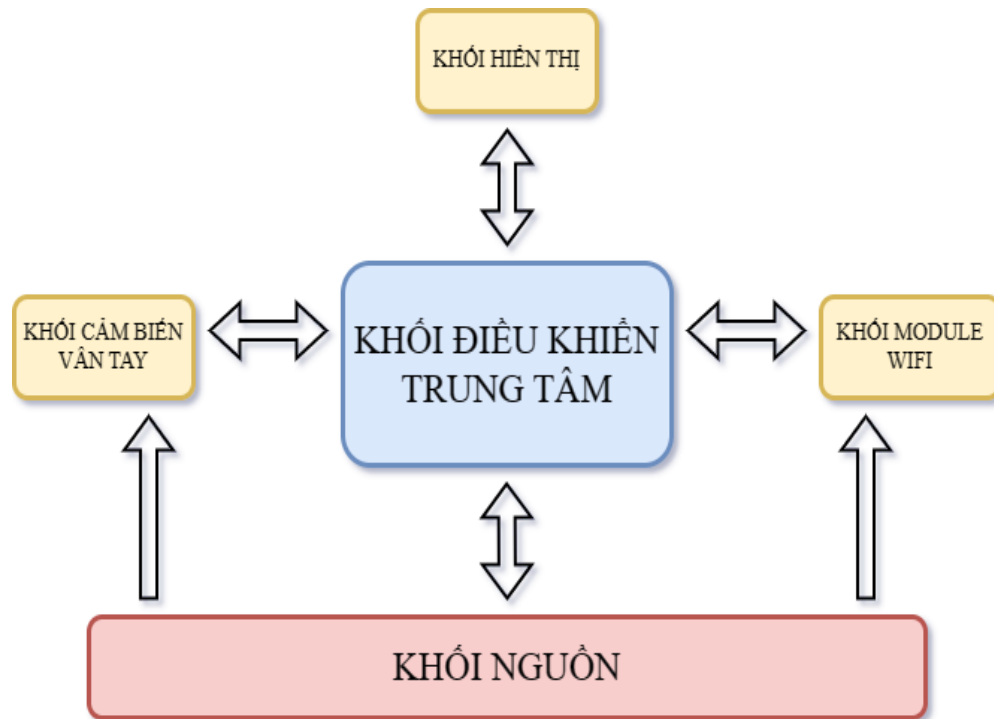
#### **3.1.1 Yêu cầu của hệ thống**

Với nhu cầu thiết kế hệ thống điểm danh sinh viên, hệ thống sẽ đáp ứng được các yêu cầu sau:

- Điểm danh bằng hình thức quét vân tay.
- Có màn hình OLED để hiển thị trạng thái quét vân tay thành công hay không.
- Dữ liệu sẽ được đưa lên webserver để lưu trữ và dễ dàng quản lý(bao gồm: thông tin người dùng, thời gian điểm danh vào-ra).
- Website hệ thống chỉ có người quản lý mới có thể đăng nhập và quản lý, các chức năng của website:
  - Lưu trữ thông tin sinh viên.
  - Lưu trữ thời gian chấm vân tay vào-ra.
  - Trích xuất dữ liệu điểm danh theo tên, ngày tháng, thời gian vào-ra sang file excel.
  - Giám sát hoạt động của hệ thống.
- Sinh viên cũng có thể đăng nhập nhưng chỉ theo dõi được thông tin cá nhân.

Hệ thống sẽ bao gồm: máy điểm danh và webserver.

### 3.1.2 Sơ đồ khối và chức năng mỗi khối



Hình 3.1 Sơ đồ khối của hệ thống

Chức năng các khối:

**Khối điều khiển trung tâm:** là bộ não của hệ thống. Khối giao tiếp với toàn bộ các khối của hệ thống để điều khiển thực hiện các yêu cầu của hệ thống đã đặt ra.

**Khối cảm biến vân tay:** Sử dụng 1 cảm biến vân tay. Chức năng chính là tiến hành lấy mẫu vân tay của sinh viên trong lần đầu tiên và tiến hành điểm danh sinh viên trong những lần sau.

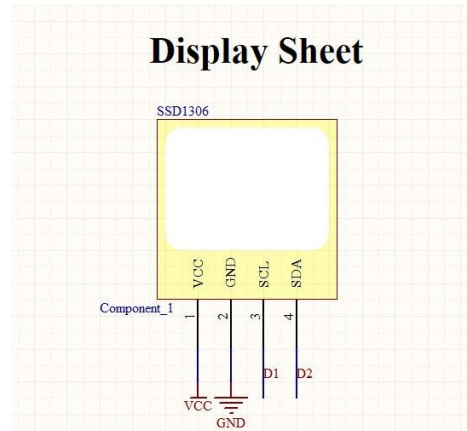
**Khối module wifi:** Giúp hệ thống kết nối wifi, truyền nhận dữ liệu giữa webserver và hệ thống.

**Khối hiển thị:** Hiển thị trạng thái của cảm biến vân tay.

**Khối nguồn:** Gồm 2 nguồn (5V và 3.3V), chức năng cấp nguồn cho toàn mạch.

## 3.2 THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHẦN CỨNG

### 3.2.1 Khối hiển thị



*Hình 3.2 Khối hiển thị*

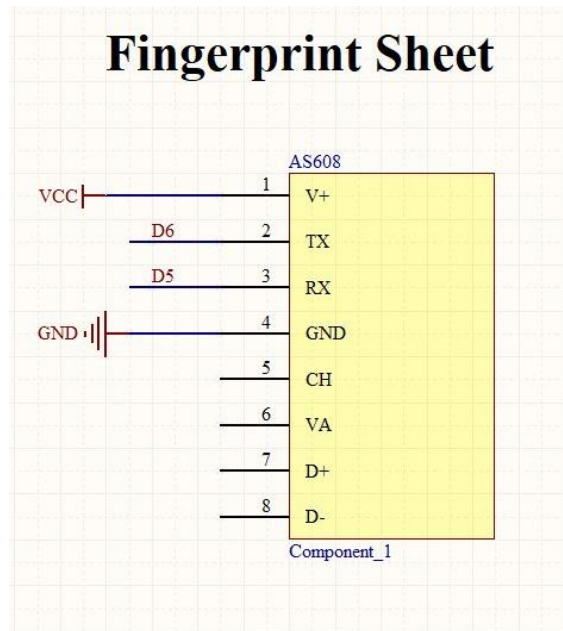
Màn hình Oled 0.96-inch giao tiếp I2C cho khả năng hiển thị đẹp, rõ nét vào ban ngày và khả năng tiết kiệm năng lượng tối đa, màn hình sử dụng giao tiếp I2C cho chất lượng đường truyền ổn định và rất dễ giao tiếp chỉ với 2 chân GPIO. Màn hình OLED hiển thị trạng thái cảm biến vân tay.

Các chân kết nối của màn OLED I2C 0.96-inch:

*Bảng 3.1 Kết nối phần cứng màn OLED I2C*

Số chân	Tên chân	Chức năng
1	VCC	Dương nguồn 2,2-5VDC
2	GND	Nối đất
3	SCL/SCK	Xung Clock
4	SDA	Dữ liệu vào (Data in)

### 3.2.2 Khối cảm biến vân tay



Hình 3.3 Khối cảm biến vân tay

Giao tiếp giữa cảm biến vân tay và chip STM32F103VET6 theo chuẩn USART.

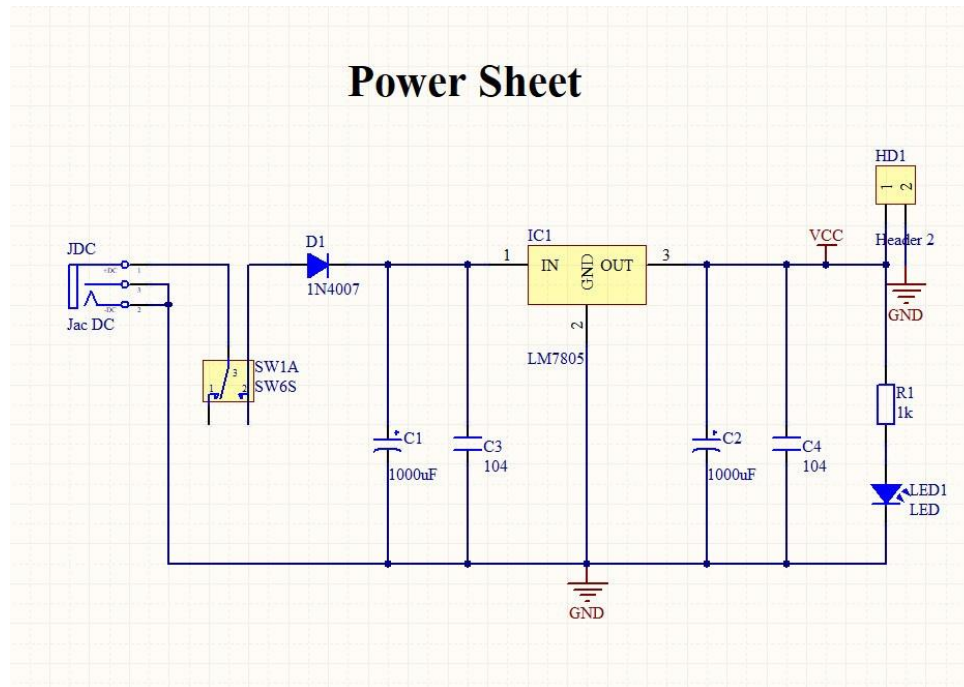
Điện áp sử dụng 5V.

Dòng điện 120mA.

Mô tả chi tiết các chân của cảm biến vân tay kết nối với chip:

- Chân 1: chân RD kết nối với chân PB2 của vi điều khiển để nhận dữ liệu của vi điều khiển.
- Chân 2: chân TD kết nối với chân PB3 của vi điều khiển để truyền dữ liệu cho vi điều khiển.
- Chân 3: chân GND nối mass.
- Chân 4: chân VCC kết nối nguồn để module hoạt động

### 3.2.3 Khối nguồn



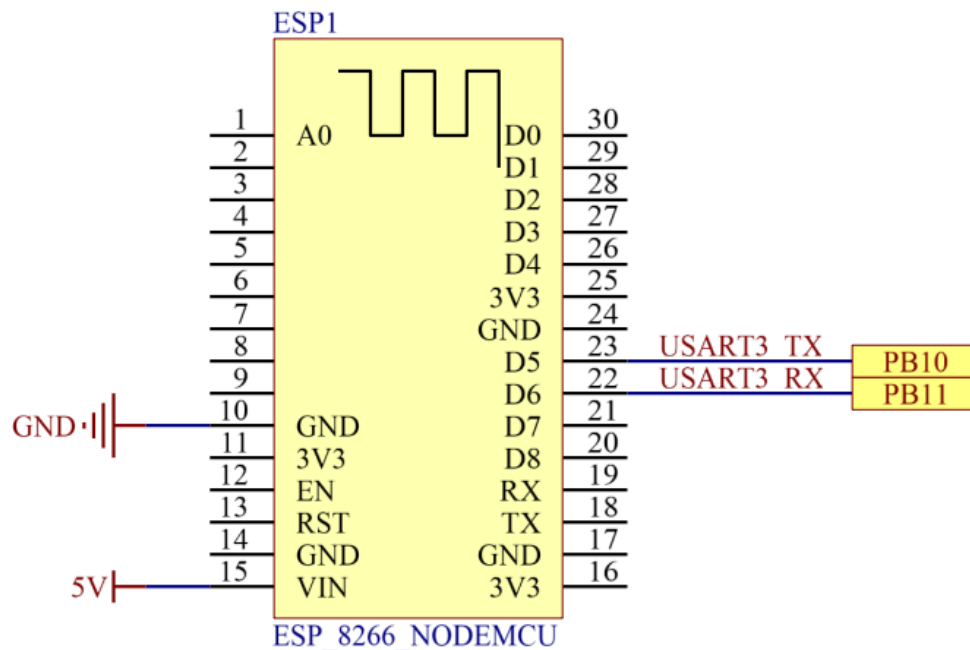
Hình 3.4 Khối nguồn

Khối nguồn sẽ đảm bảo cho mô hình sau khi hoàn thành có hoạt động ổn định hay không, đồng thời là khối quan trọng nhất cần phải được tính toán chính xác khi tiến hành làm mô hình. Với những yêu cầu đã được nêu ra ở trên và giảm tối đa chi phí tạo ra mô hình. Nhóm đã quyết định dùng adapter chuyển đổi dòng điện từ 220V xuống còn 5V, 1A để cấp cho mạch.



Hình 3.5 Adapter cấp nguồn cho hệ thống

### 3.2.4 Khối module wifi



Hình 3.6 Khối module wifi

Giao tiếp giữa module wifi khối điều khiển theo chuẩn USART.

Điện áp sử dụng 5V.

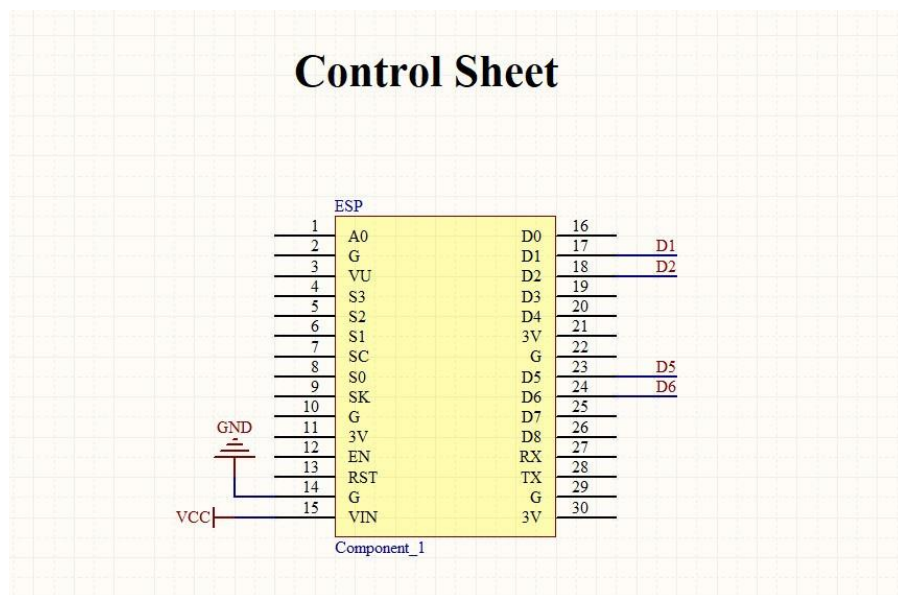
Dòng điện 120mA.

Mô tả chi tiết các chân của cảm biến vân tay kết nối với chip:

- Chân 22: chân TD kết nối với chân PB3 của vi điều khiển để truyền dữ liệu cho vi điều khiển.
- Chân 23: chân RD kết nối với chân PB2 của vi điều khiển để nhận dữ liệu của vi điều khiển.
- Chân 10: chân GND nối mass.
- Chân Vin: chân Vin kết nối nguồn 5V để module hoạt động.



### 3.2.5 Khối điều khiển trung tâm



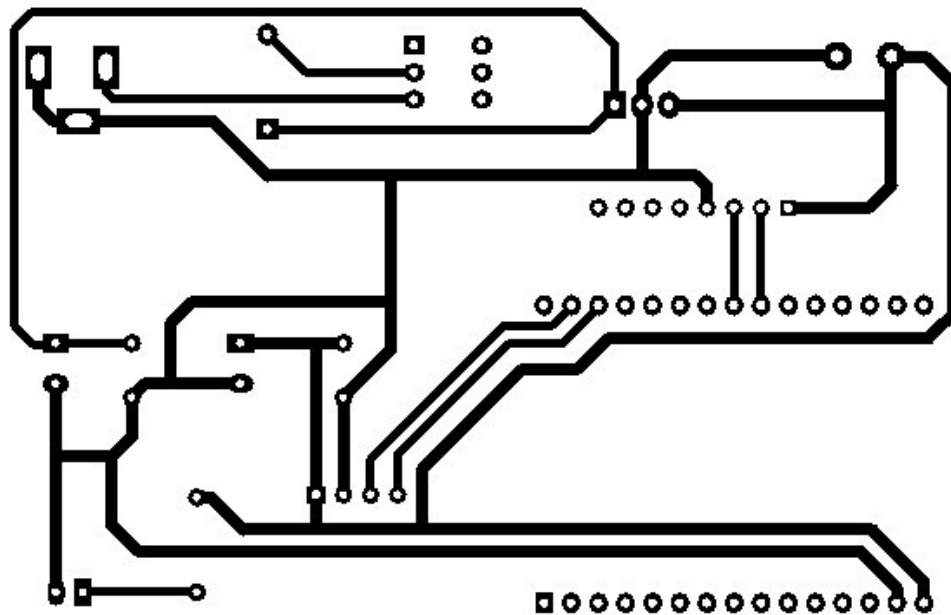
Hình 3.7 Khối điều khiển trung tâm

## CHƯƠNG 4: THI CÔNG HỆ THỐNG

### 4.1 THI CÔNG HỆ THỐNG

#### 4.1.1 Thiết kế mạch in

Từ cơ sở lý thuyết từ chương 2 và tính toán-thiết kế ở chương 3 nhóm đã quyết định tiến hành tạo cho riêng mình một hệ thống riêng. Dựa vào sự tham khảo từ sơ đồ nguyên lý của nhà sản xuất Kit nhóm đã thiết kế và cho ra mô hình cơ bản như sau:



*Hình 4.1 Sơ đồ mạch in 1 lớp*

### 4.1.2 Lắp ráp và kiểm tra

Để lắp đặt các linh kiện lên sơ đồ mạch in sao cho đúng và để đảm bảo cho mạch hoạt động một cách hoàn chỉnh người thi công mạch in sẽ buộc phải tuân thủ các bước sau:

Bước 1: Kiểm tra sơ bộ mạch:

Kiểm tra sơ bộ mạch nhằm kiểm tra lỗi có thể xảy ra trong quá trình thi công mạch in: đứt dây tín hiệu, ngắn mạch.... Việc kiểm tra sơ bộ là bước quan trọng nhằm đánh giá mạch có thể sử dụng được hay không để tiến hành thay đổi sớm trước khi tiến hành thi công hàn linh kiện.

Bước 2: Lắp ráp mạch nguồn:

Sau bước kiểm tra sơ bộ, mạch không còn các lỗi thì tiến hành chuyển sang giai đoạn bắt đầu hàn linh kiện lên mạch. Mạch nguồn sẽ là khối được hàn đầu tiên.

Mạch nguồn của mạch gồm có Jac DC và Adapter. Dùng VOM đo xem nguồn cấp vào mạch có phải 5V chuẩn và nguồn ra của Kit có phải đúng 5V và 3V3 hay không.

Sau khi hàn xong, tiếp tục dùng VOM kiểm tra các chân linh kiện có bị dính nhau hay không trước khi cấp nguồn. Sau đó cấp nguồn vào khối, tiếp tục dùng VOM để đo đặc điện áp yêu cầu có đạt hay không. Nếu không đạt tiến hành kiểm tra lỗi còn nếu đạt thì tiếp tục tiến hành lắp các khối tiếp theo.

Bước 3: Hàn các module vào mạch.:

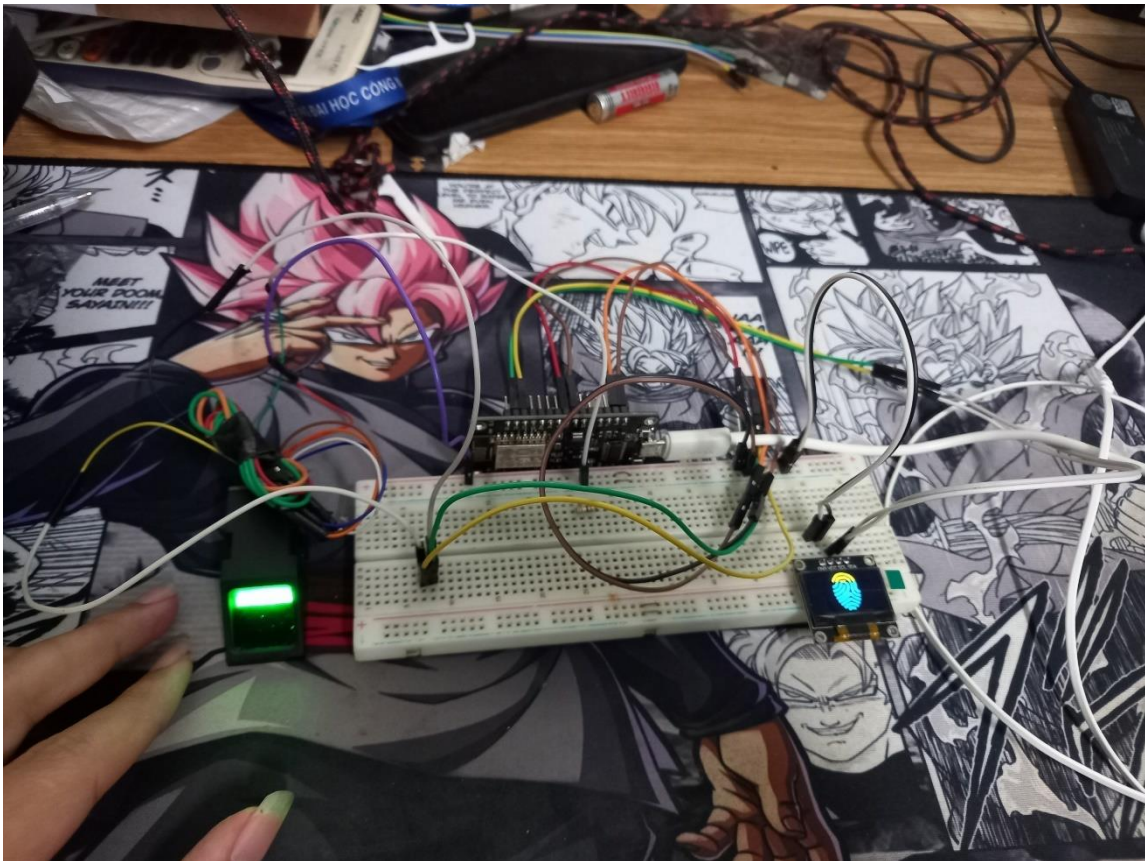
Các Module cần hàn đã được liệt kê ở bảng bên trên.

Lần lượt kiểm tra các linh kiện, sau đó tiến hành hàn lên mạch và kiểm tra như bước 1. Sai vị trí nào dừng lại và tiến hành sửa ở vị trí đó. Sau khi đặt hết linh kiện lên mạch tiến hành kiểm tra thêm 1 lần cho chính xác.

Bước 4: Hàn khối nạp chương trình:

Khối nạp chương trình là 1 header 4 chân kết nối với máy tính thông qua mạch nạp ST-link V2. Sau khi hàn khối nạp chương trình tiến hành kiểm tra lỗi giống như bước 1 nhằm xác định lỗi có thể xảy ra: dính chân linh kiện, chì phủ chân linh kiện quá ít....

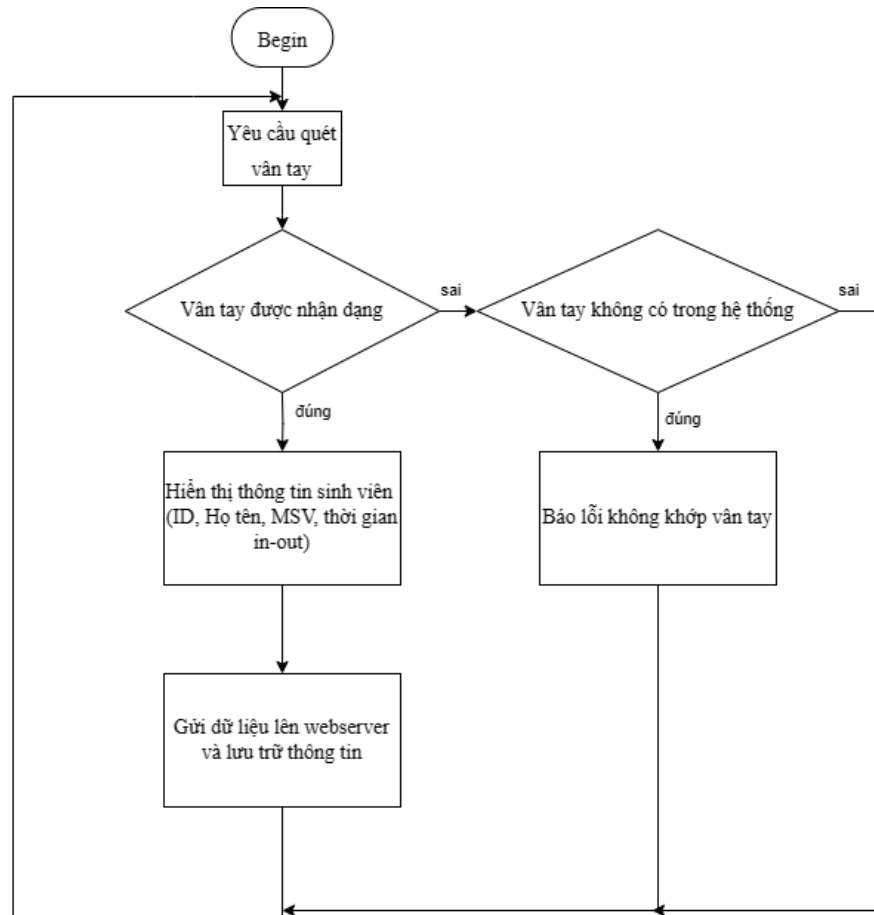
Bước 5: Hàn các khối còn lại lên bo mạch khi đã chắc chắn 4 bước trên không còn lỗi nào có thể xảy ra. Việc hàn cần kết hợp song song với việc kiểm tra lỗi để mạch của mô hình sau khi hoàn thành là một thiết bị hoàn chỉnh.



*Hình 4.2 Mô hình linh kiện*

## 4.2 LẬP TRÌNH HỆ THỐNG

### 4.2.1 Chương trình điểm danh bằng vân tay

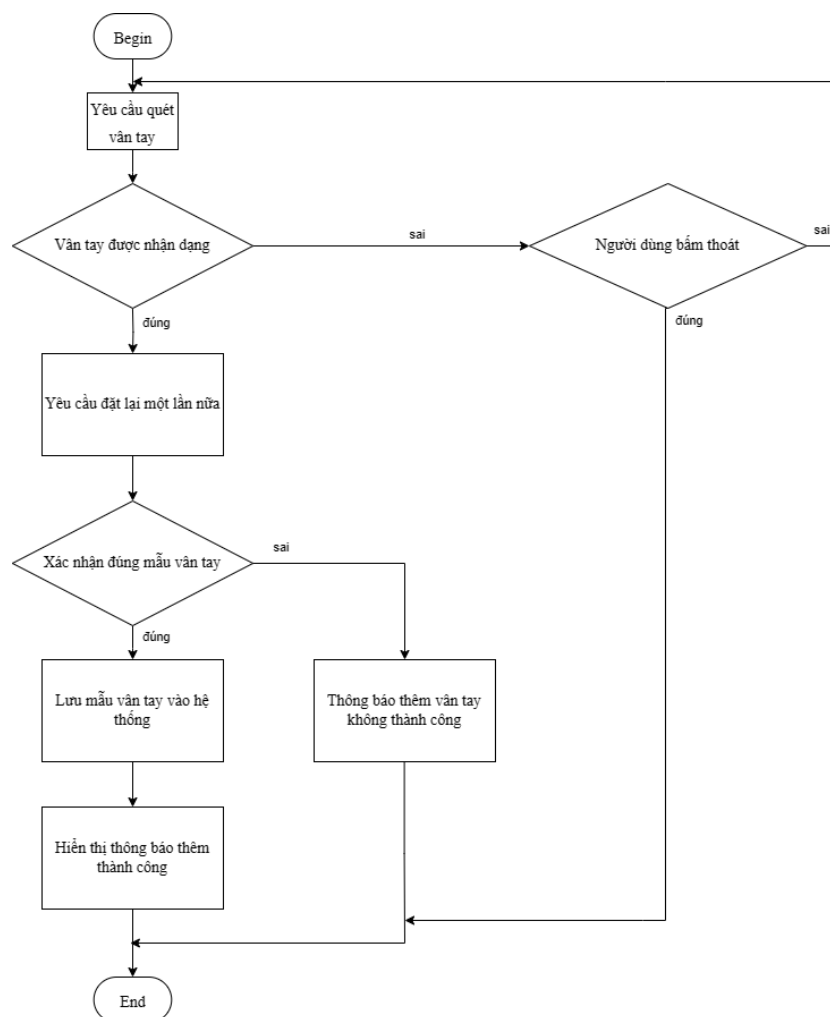


Hình 4.3 Lưu đồ chương trình điểm danh bằng vân tay

Sau khi chọn chế độ điểm danh bằng vân tay thì hệ thống sẽ hiển thị yêu cầu đặt vân tay vào để quét, người dùng để ngón tay đã được nhận diện từ trước vào vùng vân tay của máy để tiến hành điểm danh bằng vân tay. Nếu vân tay được nhận dạng thì màn hình sẽ hiển thị thông tin của người quét, đồng thời hệ thống sẽ ghi nhận tên, ngày, giờ quét vân tay, hệ thống cũng gửi dữ liệu qua USART3 để gửi dữ liệu lên Web server và quay lại giao diện của chế độ điểm danh bằng vân

tay. Chế độ quét sẽ diễn ra liên tục. Nếu vân tay không được nhận dạng thì hệ thống sẽ báo lỗi, sau đó thì màn hình sẽ quay lại giao diện của chế độ điểm danh bằng vân tay. Nếu đang trong chế độ điểm danh bằng vân tay mà người dùng nhấn vào một điểm bất kì trên màn hình cảm ứng thì hệ thống sẽ thoát ra khỏi chế độ điểm danh bằng vân tay và quay lại màn hình chính

#### 4.2.2 Chương trình thêm vân tay



Hình4.4 Lưu đồ chương trình thêm vân tay

Sau khi chọn chế độ thêm vân tay thì hệ thống sẽ hiển thị yêu cầu đặt vân tay vào để quét, người dùng sẽ tiến hành lấy mẫu vân tay hai lần. Nếu vân tay được nhận dạng thì màn hình sẽ hiển thị mã Id vừa được thêm và sẽ quay lại màn hình chính sau 2 giây. Nếu vân tay không được nhận dạng thì hệ thống sẽ báo lỗi, sau sẽ quay lại màn hình chính sau 2 giây. Nếu đang trong chế độ thêm vân tay mà người dùng nhấn vào một điểm bất kì trên màn hình cảm ứng thì hệ thống sẽ thoát ra khỏi chế độ thêm vân tay và quay lại màn hình chính.

### **4.2.3 Lập trình code và nạp chương trình**

#### **4.2.1 Thêm vân tay cho cảm biến as608**

Code:

```
#include <Adafruit_Fingerprint.h>
Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(&Serial2)
void ChecktoAddID(){
    HTTPClient http; //Declare object of class HTTPClient
    //Post Data
    postData = "Get_Fingerid=get_id"; // Add the Fingerprint ID to the Post array
    in order to send it
    // Post methode
    WiFiClient yourWiFiClient;
    http.begin(yourWiFiClient,"http://192.168.0.106/ver1/getdata.php"); //initiate
    HTTP request, put your Website URL or Your Computer IP
    http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");
    //Specify content-type header
    int httpCode = http.POST(postData); //Send the request
    String payload = http.getString(); //Get the response payload
```

```

if (payload.substring(0, 6) == "add-id") {
    String add_id = payload.substring(6);
    Serial.println(add_id);
    id = add_id.toInt();
    getFingerprintEnroll();
}
http.end(); //Close connection
}

//*****Enroll a Fingerprint ID*****

#define FINGERPRINT_CUSTOM_ERROR 0xEE

uint8_t getFingerprintEnroll() {

    uint8_t p = -1; // Initialize p
    display.clearDisplay();
    display.drawBitmap( 34, 0, FinPr_scan_bits, FinPr_scan_width,
    FinPr_scan_height, WHITE);
    display.display();
    while (p != FINGERPRINT_OK) {
        p = finger.getImage();
        switch (p) {
            case FINGERPRINT_OK:
                //Serial.println("Image taken");
                display.clearDisplay();
                display.drawBitmap( 34, 0, FinPr_valid_bits, FinPr_valid_width,
                FinPr_valid_height, WHITE);
                display.display();

```



```

    break;
case FINGERPRINT_NOFINGER:
    //Serial.println(".");
    display.setTextSize(1);          // Normal 2:2 pixel scale
    display.setTextColor(WHITE);     // Draw white text
    display.setCursor(0,0);          // Start at top-left corner
    display.print(F("scanning"));
    display.display();
    break;
case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR:
    display.clearDisplay();
    display.drawBitmap( 34, 0, FinPr_invalid_bits, FinPr_invalid_width,
FinPr_invalid_height, WHITE);
    display.display();
    break;
case FINGERPRINT_IMAGEFAIL:
    Serial.println("Imaging error");
    break;
default:
    Serial.println("Unknown error");
    break;
}
}
// OK success!

```

#### 4.2.2 Xóa vân tay cho cảm biến as608

Code:

```
uint8_t deleteFingerprint( int id) {  
    uint8_t p = -1;  
    p = finger.deleteModel(id);  
    if (p == FINGERPRINT_OK) {  
        //Serial.println("Deleted!");  
        display.clearDisplay();  
        display.setTextSize(2);          // Normal 2:2 pixel scale  
        display.setTextColor(WHITE);     // Draw white text  
        display.setCursor(0,0);          // Start at top-left corner  
        display.print(F("Deleted!\n"));  
        display.display();  
    } else if (p == FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR) {  
        //Serial.println("Communication error");  
        display.clearDisplay();  
        display.setTextSize(1);          // Normal 1:1 pixel scale  
        display.setTextColor(WHITE);     // Draw white text  
        display.setCursor(0,0);          // Start at top-left corner  
        display.print(F("Communication error!\n"));  
        display.display();  
        return p;  
    } else if (p == FINGERPRINT_BADLOCATION) {  
        //Serial.println("Could not delete in that location");  
        display.clearDisplay();  
        display.setTextSize(1);          // Normal 1:1 pixel scale  
        display.setTextColor(WHITE);     // Draw white text
```

```

    display.setCursor(0,0);          // Start at top-left corner
    display.print(F("Could not delete in that location!\n"));
    display.display();
    return p;
} else if (p == FINGERPRINT_FLASHERR) {
    //Serial.println("Error writing to flash");
    display.clearDisplay();
    display.setTextSize(1);          // Normal 1:1 pixel scale
    display.setTextColor(WHITE);     // Draw white text
    display.setCursor(0,0);          // Start at top-left corner
    display.print(F("Error writing to flash!\n"));
    display.display();
    return p;
} else {
    //Serial.print("Unknown error: 0x"); Serial.println(p, HEX);
    display.clearDisplay();
    display.setTextSize(2);          // Normal 2:2 pixel scale
    display.setTextColor(WHITE);     // Draw white text
    display.setCursor(0,0);          // Start at top-left corner
    display.print(F("Unknown error:\n"));
    display.display();
    return p;
}
return p;
}

```

## **CHƯƠNG 5: THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ**

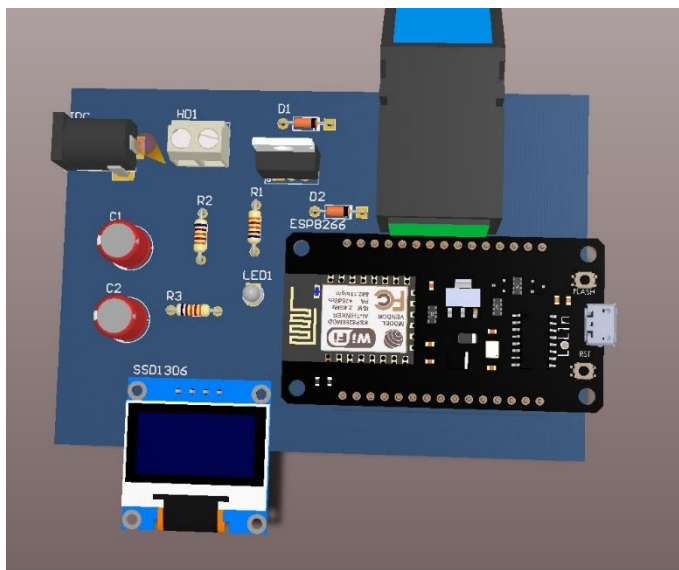
### **5.1 KẾT QUẢ**

Sau thời gian tiến hành tìm hiểu, nghiên cứu các tài liệu, tìm hiểu qua Internet, tổng hợp các kiến thức đã học cũng như được sự hướng dẫn của GVHD Phạm Văn Chiến. Nhóm chúng em đã hoàn thành được đồ án tốt nghiệp với đề tài:” THIẾT KẾ MÔ HÌNH ĐIỂM DANH SINH VIÊN”.

Sau đề tài đồ án này, nhóm em cũng đã nghiên cứu và tích lũy được thêm nhiều kiến thức như:

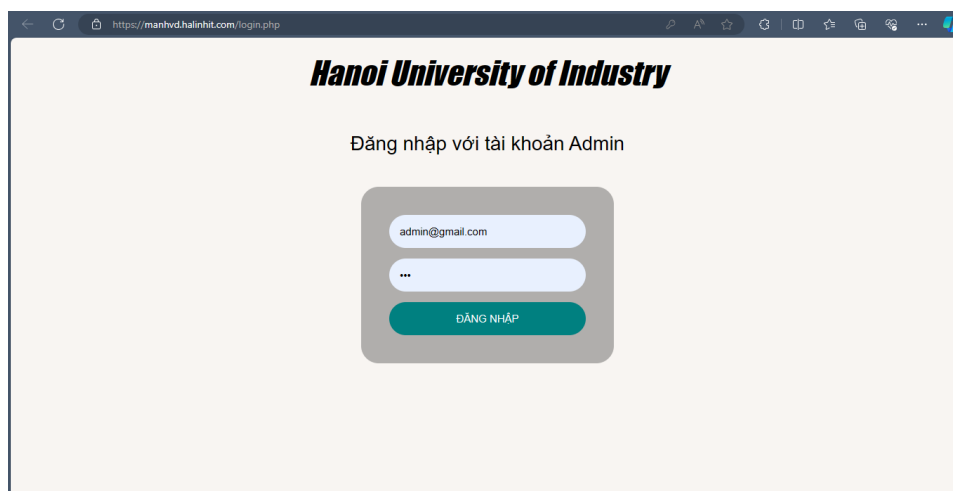
- Hiểu biết sâu hơn về sử dụng và các tính năng của Arm khi giao tiếp với các module mở rộng như: cảm biến vân tay as608, RFID RC522, module Wifi ESP8266.
- Nghiên cứu và biết cách kết nối giữa Arm và các module mở rộng.
- Nghiên cứu và biết cách sử dụng cảm biến vân tay as608, nguyên lý hoạt động của cảm biến, các thông số kỹ thuật, các tính năng của cảm biến. Tìm hiểu sâu hơn về quy trình lấy mẫu vân tay và lịch sử của ngành sinh trắc học vân tay.
- Biết cách lập trình Web Server, cách tạo giao diện, tạo cơ sở dữ liệu để truy cập hệ thống, cách đưa dữ liệu lên Web.
- Biết cách sử dụng được phần mềm Altium Designer để thiết kế board mạch.

Sau quá trình nghiên cứu, thi công nhóm đã hoàn thành và thực hiện được các tính năng sau:



*Hình 5.1 Mô hình 3D của hệ thống*

### 5.1.1 Webserver



*Hình 5.2 Giao diện đăng nhập*

Hanoi University of Industry

Học sinh

Lịch sử

Quản lý

Đăng xuất

THÊM NGƯỜI DÙNG MỚI HOẶC CẬP NHẬT THÔNG TIN CỦA NGƯỜI DÙNG  
HOẶC XÓA NGƯỜI DÙNG

1 ID học sinh

Vui lòng nhập id từ 1 đến 127:

ID vẫn tay...

Thêm ID

2 Thông tin học sinh

Họ tên...

Mã sinh viên...

ID	TÊN	GIỚI TÍNH	MSV	NGÀY	THỜI GIAN
1	Name	Giới tính	0	2023-12-24	00:00:00

Hình 5.3 Giao diện quản lý

**Mô tả:** Hình 5.3 là giao diện chính của webserver. Gồm 4 tab chính: Học sinh, Lịch sử, Quản lý, Đăng xuất.

Nội dung gồm có:

- Học sinh: Hiện thị danh sách sinh viên.

Hanoi University of Industry

Học sinh

Lịch sử

Quản lý

Đăng xuất

DANH SÁCH HỌC SINH

ID   TÊN	MSV	GIỚI TÍNH	ID VẦN TAY	NGÀY ĐĂNG KÍ	GIỜ ĐĂNG KÍ
4   Name	0	Giới tính	2	2023-12-24	00:00:00
3   Name	0	Giới tính	1	2023-12-24	00:00:00

Hình 5.4 Giao diện tab Học sinh

- Lịch sử: Hiện thị thời gian ra/vào của học sinh. Có thể lựa chọn xem theo ngày/tháng/năm.

ID	TÊN	MSV	ID VÂN TAY	NGÀY	VÀO	RA
----	-----	-----	------------	------	-----	----

Hình 5.5 Giao diện tab Lịch sử

- Quản lý: Cho phép thêm, xóa sinh viên và vân tay. Hiện thị danh sách vân tay.

ID	TÊN	GIỚI TÍNH	MSV	NGÀY	THỜI GIAN
1	name	Giới tính	0	2023-12-24	00:00:00

Hình 5.6 Giao diện tab Quản lý

- Đăng xuất: Đăng xuất khỏi tài khoản quản lý.

## 5.1.2 Hoạt động của mô hình

(Demo trực tiếp)

## **5.2 NHẬN XÉT VÀ ĐÁNH GIÁ**

- Mô hình nhỏ gọn, hoạt động ổn định dễ dàng ứng dụng vào thực tế.
- Xây dựng được một hệ thống cơ sở dữ liệu riêng biệt.
- Mô hình máy điểm danh sau khi hoàn thành đã đạt đầy đủ chức năng cơ bản
- có thể sẵn sàng quản lý nhân viên khi có yêu cầu.
- Khả năng lưu trữ dữ liệu tùy thuộc vào khả năng lưu trữ của webserver
- Sự bảo mật ở mức cao cho phép ngoài người lập trình và quản lý ra thì không có một người nào có thể tác động vào cơ sở dữ liệu nếu như máy không bị tác động vật lý từ bên ngoài

## **5.3 HẠN CHẾ CỦA MÔ HÌNH**

- Do mặt quét của cảm biến không ổn định (vân tay bị dính mồ hôi, nước hoặc mặt cảm biến dính bụi...) nên hay xảy ra tình trạng quét nhiều lần mới lấy được mẫu tối ưu nhất.
- Giao diện thiết kế chưa bắt mắt, chưa giống với một sản phẩm ứng dụng thực tế. Đóng gói mô hình chưa giống với một sản phẩm chuyên nghiệp.
- Số lượng vân tay có giới hạn.



## CHƯƠNG 6: KẾT LUẬN

### 6.1 KẾT LUẬN

Với yêu cầu được đặt ra là xây dựng một mô hình máy điểm danh chức năng điểm danh bằng cảm biến vân tay dưới sự điều khiển của vi điều khiển ARM để ứng dụng trong công sở, nhóm đã xây dựng hoàn chỉnh mô hình.

Việc điểm danh bằng vân tay đã có thể thay thế hoàn toàn việc điểm danh thủ công.

Hoàn thành tất cả các mục tiêu đã được đặt ra ở đầu đề tài. Nhóm đã có thể giao tiếp được với vi điều khiển ARM và cảm biến vân tay. Đọc và ghi dữ liệu vào webserver. Hiển thị thông báo mô hình thông qua màn hình OLED I2C. Mở rộng được truyền dữ liệu thông qua chuẩn nối tiếp giúp tiết kiệm thời gian khi muốn quản lý sinh viên hay quản lý nhóm.

Xây dựng được một cơ sở dữ liệu riêng biệt đảm bảo được tính bảo mật cao.

Với mức độ bảo mật cao nhất mô hình đã có thể xóa bỏ hoàn toàn việc điểm danh dùng hoặc các việc gian lận ở những nơi mà máy quản lý.

## 6.2 HƯỚNG PHÁT TRIỂN

- Kết hợp với lập trình web để truyền dữ liệu lên trên mạng Internet để bất kì Admin ở đâu cũng có thể truy cập và quản lý cơ sở dữ liệu trong máy.
- Kết hợp thêm các cảm biến: Nhiệt độ, độ ẩm ... nhằm tận dụng các chân còn lại của vi điều khiển đồng thời tăng khả năng giám sát của mô hình.
- Không chỉ là mô hình có chức năng đếm danh, mô hình có thể được mở rộng thành một khóa điện tử để quản lý có thể đóng hay mở toàn bộ hệ thống khi cần thiết và có thể là một thiết bị chống xâm nhập hiệu quả

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bồ Quốc Bảo, Trần Quang Việt, Đề cương bài giảng Thiết kế mạch điện tử, Khoa Điện tử, ĐH Công nghiệp HN.
- [2] Vũ Trung Kiên, Phạm Văn Chiến, Nguyễn Văn Tùng; *Giáo trình Vi điều khiển PIC*, Nhà xuất bản Khoa học - Kỹ thuật 2014.
- [3] Trần Thị Huệ, Giới thiệu về sinh trắc dấu vân tay,  
[http://www.ischool.vn/tintuc/tin-tu-ischool/gioi-thieu-ve-sinh-trac-dau-van-tay\\_1758.ht](http://www.ischool.vn/tintuc/tin-tu-ischool/gioi-thieu-ve-sinh-trac-dau-van-tay_1758.ht)
- [4] Internet of Things, Internet of Things (IOT) với ESP8266,  
<https://esp8266.vn/introduction/about-iot>, 3/10/2018
- [5] *Arduino - Home*
- [6] <https://arduinoakit.vn/>
- [7] <https://nshopvn.com/product/cam-bien-nhan-dang-van-tay/>