**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**VÀ TRUYỀN THÔNG VIỆT – HÀN**

**Khoa Kỹ thuật máy tính và Điện tử**

**- - - 🙞 🕮** **🙜 - - -**



**ĐỒ ÁN CHUYÊN NGÀNH 2\_IT**

**XÂY DỰNG HỆ THỐNG KHÓA CỬA THÔNG MINH**

**BẰNG VÂN TAY VÀ MẬT KHẨU**

Sinh viên thực hiện: Trần Đình Chiến(21IT534)

Lớp: 21IR

Giảng viên hướng dẫn: T.S Dương Hữu Ái

*Đà Nẵng, tháng 4, năm 2025*

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**VÀ TRUYỀN THÔNG VIỆT – HÀN**

**Khoa Kỹ thuật máy tính và Điện tử**

**- - - 🙞 🕮** **🙜 - - -**

Ảnh có chứa hàng, Đồ họa, thiết kế, Xanh điện

Mô tả được tạo tự động

**ĐỒ ÁN CHUYÊN NGÀNH 2\_IT**

**XÂY DỰNG HỆ THỐNG KHÓA CỬA THÔNG MINH**

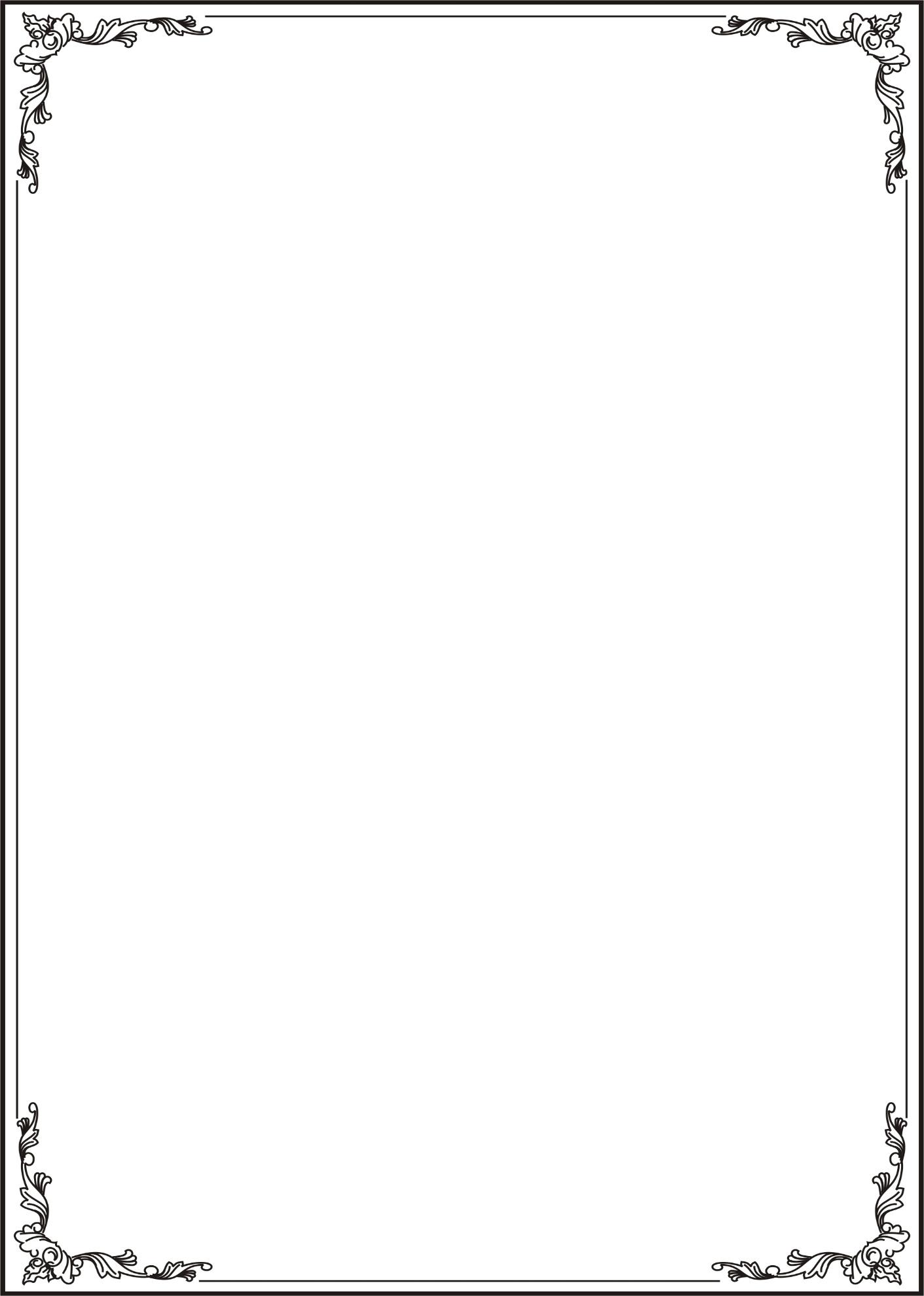
**BẰNG VÂN TAY VÀ MẬT KHẨU**

Sinh viên thực hiện: Trần Đình Chiến(21IT534)

Lớp: 21IR

Giảng viên hướng dẫn: T.S Dương Hữu Ái

*Đà Nẵng, tháng 4, năm 2025*

NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**LỜI CẢM ƠN**

Trước tiên, chúng em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc và chân thành nhất đến thầy **T.S Dương Hữu Ái**, giảng viên môn **Đồ án chuyên ngành 3**. Thầy không chỉ hướng dẫn tận tình mà còn luôn sẵn sàng giải đáp những khó khăn, đưa ra những lời khuyên quý báu trong suốt quá trình thực hiện đồ án. Nhờ có sự hỗ trợ và chỉ bảo của thầy, chúng em không chỉ hoàn thành tốt đồ án này mà còn tích lũy được nhiều kiến thức chuyên môn, kỹ năng thực hành cũng như kinh nghiệm quý giá cho hành trình học tập và công việc sau này.

Chúng em cũng xin gửi lời cảm ơn chân thành đến **Ban lãnh đạo và tập thể giảng viên** của trường đã tạo điều kiện thuận lợi về cơ sở vật chất và môi trường học tập, giúp chúng em có cơ hội thực hiện đồ án này trong một môi trường đầy đủ và chuyên nghiệp.

Bên cạnh đó, chúng em xin dành những lời cảm ơn chân thành nhất đến **gia đình**, những người luôn là hậu phương vững chắc, đã đồng hành và động viên chúng em trong suốt quá trình học tập. Gia đình không chỉ là nguồn động lực lớn lao mà còn là chỗ dựa tinh thần giúp chúng em vượt qua những áp lực và khó khăn trong quá trình thực hiện đồ án.

Không thể không nhắc đến **các bạn cùng lớp**, những người đã luôn nhiệt tình hỗ trợ, chia sẻ ý kiến và đóng góp những giải pháp thực tiễn trong các giai đoạn làm việc nhóm. Sự hợp tác và tinh thần đồng đội là yếu tố quan trọng giúp chúng em đạt được kết quả tốt nhất cho sản phẩm này.

Dù đã cố gắng hết sức để hoàn thiện đồ án, chúng em nhận thức rằng với thời gian hạn chế cùng kinh nghiệm còn non trẻ, sản phẩm và báo cáo không thể tránh khỏi những sai sót. Chúng em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến từ thầy cô và các bạn để có thể cải thiện, hoàn thiện hơn trong tương lai.

Cuối cùng, chúng em xin kính chúc thầy cô **dồi dào sức khỏe**, **nhiều niềm vui** và luôn thành công trên hành trình sự nghiệp của mình. Đồng thời, chúc các bạn học tập và công tác tốt, đạt được nhiều thành tựu đáng tự hào.

Chúng em xin chân thành cảm ơn!

**MỤC LỤC**

[DANH MỤC HÌNH ẢNH 7](#_Toc183466810)

[TÓM TẮT ĐỀ TÀI 9](#_Toc183466811)

[CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI 10](#_Toc183466812)

[**1.1** **Đặt vấn đề** 10](#_Toc183466813)

[**1.2** **Mục tiêu và tính cấp thiết của nghiên cứu** 10](#_Toc183466814)

[**1.3** **Tổng quan về hệ thống khóa hiện nay** 10](#_Toc183466815)

[1.3.1 Khóa bấm – Khóa chốt 10](#_Toc183466816)

[1.3.2 Khóa cửa tay nắm tròn 11](#_Toc183466817)

[1.3.3 Khóa cơ cửa cuốn 11](#_Toc183466818)

[1.3.4 Khóa cửa điện tử 12](#_Toc183466819)

[1.3.5 Khóa thông minh 13](#_Toc183466820)

[**1.4** **Tổng quang về máy chấm công** 15](#_Toc183466821)

[**1.5** **Tổng kết** 17](#_Toc183466822)

[CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT ARDUINO 18](#_Toc183466823)

[**2.1** **Khái niệm** 18](#_Toc183466824)

[**2.2** **Lịch sử ra đời** 18](#_Toc183466825)

[**2.3** **Kiến trúc phần cứng Arduino** 18](#_Toc183466826)

[**2.4** **Thiết kế nguồn** 18](#_Toc183466827)

[2.4.1 Thiết kế mạch dao động 20](#_Toc183466828)

[2.4.2 Thiết kế mạch Reset 20](#_Toc183466829)

[2.4.3 Thiết kế mạch nạp giao tiếp với máy tính 21](#_Toc183466830)

[**2.5** **Môi trường phát triển phần mềm Arduino** 22](#_Toc183466831)

[**2.6** **Tổng kết** 23](#_Toc183466832)

[CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG 24](#_Toc183466833)

[**3.1** **Sơ đồ khối của hệ thống** 24](#_Toc183466834)

[**3.2** **Thiết kế phần cứng** 24](#_Toc183466835)

[3.2.1 Arduino Uno R3 24](#_Toc183466836)

[3.2.1.1 Thông số kỹ thuật của Arduino Uno R3 25](#_Toc183466837)

[3.2.1.2 Sơ đồ chân của Arduino Uno R3 25](#_Toc183466838)

[**3.3**  **Đầu ra.** 25](#_Toc183466839)

[3.3.1 Giới thiệu về Module bàn phím ma trận 4x4 26](#_Toc183466840)

[3.2.2 Giới thiệu về Micro Servo SG90 27](#_Toc183466841)

[3.2.3 Giới thiệu về Module cảm biến Vân Tay AS608 27](#_Toc183466842)

[**3.3** **Thiết kế phần mềm** 29](#_Toc183466843)

[3.3.1 Sơ đồ Use Case tổng quát 29](#_Toc183466844)

[3.3.2 Đặc tả Use Case 30](#_Toc183466845)

[3.3.3 Sơ đồ thuật toán 32](#_Toc183466846)

[TỔNG KẾT CHƯƠNG VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN 36](#_Toc183466847)

# **DANH MỤC HÌNH ẢNH**

[Hình 1 Khóa bấm 12](#_Toc183228764)

[Hình 2 Khóa chốt 12](#_Toc183228765)

[Hình 3 Khóa cửa nắm tay tròn 13](#_Toc183228766)

[Hình 4 Khóa Cơ Cửa Cuốn 14](#_Toc183228767)

[Hình 5 Khóa Cửa Điện Tử 15](#_Toc183228768)

[Hình 6 Hệ Thống Khóa Thông Minh 15](#_Toc183228769)

[Hình 7 Mở Bằng Thẻ Từ 17](#_Toc183228770)

[Hình 8 Mở Khóa Bằng Chìa Cơ 17](#_Toc183228771)

[Hình 9 Mở Bằng Smartphone 18](#_Toc183228772)

[Hình 10 Giá Thành Máy Chấm Công 21](#_Toc183228773)

[Hình 11 Thiết Kế Nguồn 24](#_Toc183228774)

[Hình 12 Thiết Kế Mạch Dao Động 26](#_Toc183228775)

[Hình 13 Thiết Kế Mạch Reset 27](#_Toc183228776)

[Hình 14 Thiết Kế Mạch Nạp Và Giao Tiếp Máy Tính 28](#_Toc183228777)

[Hình 15 Phầm Mềm Arduino Ide 29](#_Toc183228778)

[Hình 16 Sơ Đồ Khối Hệ Thống 30](#_Toc183228779)

[Hình 17 Arduino Uno R3 31](#_Toc183228780)

[Hình 18 Thông Số Kỹ Thuật Arduino Uno R3 31](#_Toc183228781)

[Hình 19 Sơ Đồ Chân Arduino Uno R3 32](#_Toc183228782)

[Hình 20 Mô Hình Bàn Phím 4x4 33](#_Toc183228783)

[Hình 21 Cảm Biến Vân Tay As608 35](#_Toc183228784)

[Hình 22 Sơ Đồ Uc Tổng Quát 38](#_Toc183228785)

[Hình 23 Sơ Đồ Thuật Toán Tổng Quát 42](#_Toc183228786)

[Hình 24 Sơ Đồ Thuật Toán Mật Khẩu 43](#_Toc183228787)

[Hình 25 Sơ Đồ Thuật Toán Mở Khóa Vân Tay 44](#_Toc183228788)

[Hình 26 Sơ Đồ Thuật toán Mở Khóa Bằng Mật Khẩu 45](#_Toc183228789)

**LỜI MỞ ĐẦU**

Ngày nay, cùng với sự phát triển không ngừng của xã hội hiện đại, nhu cầu sử dụng các thiết bị bảo vệ tài sản ngày càng trở nên phổ biến và cần thiết. Trong số đó, các thiết bị như khóa cửa thông minh, thiết bị cảnh báo chống trộm, hay camera an ninh đã và đang khẳng định vai trò quan trọng của mình trong việc đảm bảo an toàn cho các hộ gia đình cũng như doanh nghiệp. Tuy nhiên, khóa cửa truyền thống – loại thiết bị được sử dụng phổ biến nhất – lại đang bộc lộ nhiều hạn chế, đặc biệt về tính bảo mật. Hầu hết các loại khóa cơ khí hiện nay trên thị trường dễ dàng bị phá hoặc mở bằng chìa đa năng, dẫn đến rủi ro cao cho người sử dụng.

Nhằm khắc phục những vấn đề trên, các loại khóa kỹ thuật số đã được phát triển, mang đến nhiều tính năng bảo mật hơn. Tuy nhiên, giá thành cao và tính phức tạp trong sử dụng của các loại khóa này vẫn là một rào cản lớn đối với đại đa số người tiêu dùng. Nhiều dòng sản phẩm hiện có trên thị trường chỉ phù hợp với các khách sạn, căn hộ chung cư cao cấp hoặc doanh nghiệp lớn. Các sản phẩm này thường sử dụng mã số, thẻ từ, hoặc kết hợp cả hai để mở khóa, mang lại sự tiện lợi nhưng vẫn còn hạn chế về tính linh hoạt và giao diện thân thiện cho người dùng thông thường.

Xuất phát từ nhu cầu thực tiễn và mong muốn mang đến giải pháp khóa cửa thông minh có tính bảo mật cao, giao diện đơn giản, dễ sử dụng và chi phí hợp lý, nhóm chúng em đã quyết định thực hiện đề tài thiết kế “Hệ thống khóa cửa thông minh”. Đề tài này không chỉ giúp nâng cao hiệu quả bảo vệ tài sản mà còn tạo ra trải nghiệm thân thiện hơn cho người dùng thông qua việc tích hợp các công nghệ tiên tiến như cảm biến vân tay, mật khẩu và lưu trữ dữ liệu truy cập thời gian thực lên Firebase.

Báo cáo này được thực hiện với các nội dung chính sau đây:

* **Chương 1: Tổng quan về đề tài** – Trình bày lý do lựa chọn đề tài, mục tiêu và phạm vi nghiên cứu.
* **Chương 2: Cơ sở lý thuyết Arduino** – Tìm hiểu và trình bày các kiến thức cơ bản liên quan đến bo mạch Arduino, cảm biến và các linh kiện hỗ trợ.
* **Chương 3: Phân tích và thiết kế hệ thống** – Bao gồm sơ đồ phần cứng, sơ đồ khối chức năng và phần mềm lập trình hệ thống.
* **Tổng kết chương và hướng phát triển** – Đánh giá kết quả đạt được và đề xuất cải tiến trong tương lai.

Trong quá trình thực hiện báo cáo này, mặc dù đã cố gắng hết sức, nhóm chúng em không tránh khỏi những thiếu sót do hạn chế về thời gian, trình độ và điều kiện thực hiện. Chúng em rất mong nhận được sự góp ý quý báu từ các thầy cô và các bạn để hoàn thiện báo cáo cũng như nâng cao chất lượng của sản phẩm.

Xin chân thành cảm ơn!

# **TÓM TẮT ĐỀ TÀI**

**Yêu cầu chung và các chức năng của hệ thống**

Hệ thống khóa cửa thông minh được thiết kế nhằm đáp ứng các yêu cầu cơ bản như sau:

1. Yêu cầu chung:
   * Tính thực thi cao: Hệ thống phải đảm bảo hoạt động ổn định và dễ dàng triển khai vào thực tiễn.
   * Khả năng phát triển: Có thể nâng cấp, mở rộng tính năng trong tương lai mà không làm ảnh hưởng đến hệ thống hiện tại.
   * Đảm bảo chất lượng: Hệ thống cần đạt độ chính xác cao, hoạt động bền bỉ và lâu dài, hạn chế tối đa các lỗi phần cứng lẫn phần mềm.
   * Lưu trữ dữ liệu: Ghi nhận thông tin ra/vào của người sử dụng, bao gồm thời gian in/out và các thao tác quản lý khác.
   * Tối ưu chi phí: Linh kiện dễ tìm kiếm, giá thành hợp lý, dễ dàng thay thế khi xảy ra sự cố.
   * Dễ bảo trì: Thiết kế thân thiện, giúp giảm thiểu chi phí vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa.
2. Chức năng:  
   Hệ thống khóa cửa thông minh có các chức năng chính như:
   * Mở khóa bằng bàn phím ma trận (keypad): Người dùng nhập mật khẩu đúng để mở khóa.
   * Mở khóa bằng cảm biến vân tay: Sử dụng dấu vân tay đã được đăng ký để kích hoạt cơ chế mở khóa.
   * Quản lý dữ liệu: Ghi nhận dữ liệu thời gian mở khóa (time in) và thời gian đóng (time out) lên Firebase, hỗ trợ quản lý chấm công.

**Phương án và nhiệm vụ thiết kế**

Hệ thống được thiết kế để hoạt động với các phương án và nhiệm vụ như sau:

1. Phương thức mở khóa:
   * Cung cấp hai phương pháp mở khóa chính: bằng mật khẩu và bằng vân tay.
   * Sử dụng ma trận phím 4x4 để người dùng lựa chọn chức năng, bao gồm:
     + Mở khóa bằng mật khẩu.
     + Lưu thông tin thời gian mở/đóng khóa vào Firebase theo thời gian thực.
     + Mở khóa bằng vân tay.
     + Thay đổi mật khẩu.
     + Đăng ký thêm vân tay mới.
2. Chức năng quản lý:
   * Người dùng có thể thay đổi mật khẩu và thêm dấu vân tay mới khi đã nhập đúng mật khẩu hiện tại.
   * Nếu mật khẩu hoặc vân tay chính xác, hệ thống sẽ kích hoạt cơ chế mở khóa và đồng thời lưu trữ thông tin thời gian ra/vào lên cơ sở dữ liệu Firebase.
3. Phần cứng sử dụng:
   * Board điều khiển: Arduino Uno hoặc WeMos D1, đảm bảo khả năng lập trình linh hoạt và kết nối với Firebase.
   * Breadboard: Dùng để kết nối các linh kiện và mô phỏng hệ thống.
   * Module bàn phím ma trận 4x4: Nhập mật khẩu và lựa chọn các chức năng điều khiển.
   * Màn hình LCD 16x2: Hiển thị thông tin trạng thái hệ thống, thông báo lỗi hoặc xác nhận các thao tác.
   * Micro Servo SG90: Điều khiển cơ chế đóng/mở khóa vật lý.
   * Module cảm biến vân tay AS608: Xử lý nhận diện vân tay và xác thực người dùng.

**Mục tiêu hệ thống**

* Đảm bảo tính bảo mật cao thông qua việc kết hợp nhiều phương pháp xác thực.
* Tăng cường tính tiện lợi với giao diện trực quan, dễ sử dụng.
* Giảm thiểu chi phí vận hành và bảo trì.
* Hỗ trợ quản lý thời gian hiệu quả thông qua chức năng lưu trữ dữ liệu thời gian thực.
* Thiết kế hệ thống có khả năng mở rộng trong tương lai, đáp ứng nhu cầu của cả cá nhân và doanh nghiệp.

# **CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI**

## **Đặt vấn đề**

Với sự phát triển của xã hội hiện đại những thiết bị bảo vệ tài sản trong nhà như khóa cửa là một phần không thể thiếu. Hầu hết trên thị trường hiện nay là khóa cơ khí, các khóa cơ khí này gặp vấn đề lớn đó là tính bảo mật không cao, nên dễ dàng bị phá bởi các chìa khóa đa năng. Phát triển, thiết kế “hệ thống khóa thông minh” đóng vai trò quan trọng.

## **1.2 Mục tiêu và tính cấp thiết của nghiên cứu**

Cùng với sự gia tăng phức tạp của các loại tội phạm (như ấu dâm, trộm cắp giết người, lửa đảo bán hàng...) thì nhu cầu chọn một chiếc khóa an toàn, thông minh và có thể bảo vệ trẻ em và tài sản ở các khu nhà riêng khỏi các hiểm họa trên đã làm cho nhu cầu về những chiếc khóa điện tử tăng vọt. Mặc dù giá đã giảm nhưng với thu nhập bình quân đầu người năm 2017 chỉ khoảng 2,200 USD (khoảng hơn 50 triệu đồng/năm ) thì việc đầu tư từ 7-15 triệu đồng vào một chiếc khóa cửa thông minh là một lựa chọn rất khó khăn, trong khi đó các loại khóa phổ thông tuy rẻ nhưng lại cồng kềnh, khó bảo quản (hay mất chìa khóa chẳng hạn), nếu chọn nhầm hàng chất lượng kém có thể gây ra những hậu quả khôn lường. Nhận thấy thực trạng về tình trạng an ninh hiện nay, nhóm chúng em dưới sự hướng dẫn tận tình của thầy cô cùng sự góp ý của các bạn, anh/chị khóa trên thực hiện đề tài “hệ thống khóa thông minh” phù hợp nhu cầu của người tiêu dùng.

## **1.3 Tổng quan về hệ thống khóa hiện nay**

Trên thị trường Việt Nam hiện nay tồn tại một số lượng lớn các khóa cửa đơn giản do điều kiện tài chính của người dân và do nhu cầu bảo mật nhà cửa còn chưa quá cao nên chúng ta có thể thấy chúng tại bất kì đâu một số loại khóa như sau:

### 1.3.1 Khóa bấm – Khóa chốt

Khóa bấm là loại khóa có kích thước, hình dáng nhỏ vừa lòng bàn tay, có loại bám vào là sẽ khóa được hay cần phải có chìa khóa mới khóa được. Đây là loại khóa thường được sử dụng cho khóa cửa gỗ, khóa cửa sắt, cửa xếp. Khóa bấm được chia thành 2 loại khóa loại khóa bấm chống cắt và loại thông thường

Ảnh có chứa đồ kim loại, ổ khóa móc, khóa, chìa khóa

Mô tả được tạo tự động

Hình 1 Khóa bấm

Khóa chốt là loại khóa với khả năng chống trộm, tính bảo mật khá cao. Đặc điểm của khóa này là có then chốt ngang qua cầu khóa và vặn chìa khóa để rút chốt ra khỏi 2 cầu để mở khóa

Ảnh có chứa đồ kim loại, ổ khóa móc, chìa khóa, kim loại

Mô tả được tạo tự động

Hình 2 Khóa chốt

### 1.3.2 Khóa cửa tay nắm tròn

Khóa tay nắm tròn là loại khóa thưởng được lắp đặt cho cửa gỗ hay cửa nhôm kính. Chúng ta mở khóa bằng cách vặn quay phải hoặc quay trái để đóng vào mở ra. Nó được thiết kế với bên trong cửa thường có 1 nút bấm hoặc bên trong là chỗ cắm chìa khóa như bên ngoài.



Hình 3 Khóa cửa nắm tay tròn

### 1.3.3 Khóa cơ cửa cuốn

Đối với khóa cơ cửa cuốn có rất nhiều chủng loại trên thị trường, khóa cửa cuốn của Trung Quốc giá rẻ và được khách hàng sử dụng nhiều, tuy nhiên khi hỏng thì không có đồ thay thế, việc sửa chữa các loại này khá phức tạp.

Khóa cửa cuốn được thiết kế có khóa chốt ngang chừng, thường áp dụng cho cửa cuốn tấm liền, có các mẫu khóa như khóa chìa răng cưa, chìa vi tính, khóa 4 cạnh.

Khi sử dụng chúng ta nên mở đúng chiều, đúng hướng, khi bị kẹt không nên cố vặn sẽ bị gãy chìa.

Ảnh có chứa văn bản, đồ kim loại, chìa khóa

Mô tả được tạo tự độngHình 4 Khóa Cơ Cửa Cuốn

### 1.3.4 Khóa cửa điện tử

Khóa cửa điện tử là loại khóa cửa hiện đại cao cấp, tính bảo mật, an toàn rất cao. Để mở cửa chúng ta sử dụng thẻ từ, mã số hoặc vân tay, thông thường được lắp đặt cho cửa gỗ hoặc cửa kính, cửa kính thủy lực.

Nó là loại khóa cửa tay gạt nhưng sử dụng phần mềm để khóa cửa và được mỹ hóa bằng thẻ từ, mật khẩu, vẫn tay... khi nhập đúng mật khẩu hay vẫn tay đúng chủ cửa tự động mở ra.

Khi sử dụng khóa cửa điện tử thường hay bị hết pin vì vậy chúng ta cần chú ý kiểm tra hoặc bị loạn mã nếu ta bấm mã số nhiều lần không đúng.

Đây là loại khóa cửa mới xuất hiện ở Việt Nam được hơn chục năm nhưng chưa được phổ biển lắm do giá thành cao, tuy nhiên những năm gần đây do thu nhập người dân tăng và kiến thức người dân ngày càng cao. Loại cửa này đang dần được phổ biến.

Ảnh có chứa đồ kim loại, cửa, khóa, Tay nắm cửa

Mô tả được tạo tự động

Hình 5 Khóa Cửa Điện Tử

### 1.3.5 Khóa thông minh

#### 1.3.5.1 Khái niệm

Khóa cửa thông minh (smart lock) còn gọi là khóa cửa kỹ thuật số (digital lock), là loại khóa điện tử áp dụng công nghệ thông minh, giúp người dùng dễ dàng thực hiện việc mở cửa mà không cần đến chìa khóa.

Thiết bị này được tích hợp rất nhiều tính năng bảo mật vượt trội như mở khoá bằng vân tay, thẻ từ, điện thoại,…

Ảnh có chứa văn bản, đồ phụ tùng, Thiết bị điện, Điện thoại di động

Mô tả được tạo tự động

Hình 6 Hệ Thống Khóa Thông Minh

Đặc biệt, việc có thể theo dõi qua ứng dụng điện thoại sẽ giúp bạn dễ dàng kiểm soát được hoạt động của ngôi nhà.

#### 1.3.5.2 Cách thức hoạt động của khóa cửa thông minh

* Mở bằng vân tay

Bạn có thể dùng vân tay của mình để mở khoá nhanh chóng thanh vì dùng chìa khoá cơ thông thường.

Hiện nay, khóa vân tay thường sử dụng số từ 0 – 9 và các ký tự đặc biệt như #, \*,

+,... để người dùng làm mật mã quản lý.

Tùy thuộc vào loại khóa mà có thể lưu trữ và thiết lập từ 80 – 150 user ID khác nhau.

* Mở bằng mật khẩu

Khóa mật mã hay khóa cửa mã số là một loại khóa điện tử thông minh được thiết kế với màn hình mã số cảm ứng trên bề mặt khóa. Đối với các loại khóa cửa có mã số nổi thì bạn cần nhấn phím. Đối với khóa cửa mật mã cảm ứng thì bạn chỉ cần lướt nhẹ trên mặt khóa giống như việc sử dụng smartphone là có thể mở được cửa.

Đối với những dòng cửa mật mã hiện đại thường được tích hợp công nghệ tiên tiến như công nghệ mã số ảo, mã số ngẫu nhiên. Điều này giúp chống lộ mã số hoặc bị sao chép mã số khi người khác nhìn thấy. Bằng thao tác nhập dãy mật mã bất kỳ trước hoặc sau mã số thật, bạn có thể yên tâm hơn về độ bảo mật. Ngoài ra, hệ thống Master Code cũng giúp bạn tránh được trường hợp xâm phạm trái phép vào hệ thống khóa cửa.

* Mở bằng thẻ từ

Mở khóa bằng thẻ từ là một trong những cách thức được sử dụng rộng rãi. Chiếc thẻ này có hình dạng như chiếc thẻ tín dụng hoặc nhỏ hơn. Bạn chỉ cần dùng thẻ và quét qua khóa thông minh là có thể mở được.

Ảnh có chứa văn bản, đồ phụ tùng, Thiết bị điện, Điện thoại di động

Mô tả được tạo tự động

Hình 7 Mở Bằng Thẻ Từ

Thẻ từ được dùng phổ biến hiện nay là loại RFID. Công nghệ RFID (Radio Frequency Identification) giúp nhận dạng đối tượng bằng sóng vô tuyến, cho phép đọc thông tin chứa trong chip của trong thẻ ở khoảng cách xa mà không cần tiếp xúc trực tiếp.

* Mở bằng chìa cơ

Một cách mở khóa khác trong trường hợp khóa cửa bị hết pin đó là dùng chìa khóa cơ. Hầu như khoá cửa thông minh nào cũng được trang bị thêm chìa khoá cơ và sử dụng giống như các ổ khóa truyền thống.

Ảnh có chứa văn bản, người, gương, phòng tắm

Mô tả được tạo tự động

Hình 8 Mở Khóa Bằng Chìa Cơ

* Mở bằng smartphone

Đây là cách mở khóa nhanh và tiện lợi nhất dù bạn ở bất cứ nơi đâu. Nếu chiếc điện thoại của bạn có kết nối internet thì việc này sẽ diễn ra dễ dàng.

Mở khóa bằng điện thoại sẽ được lưu lại trên app, giúp bạn kiểm tra và quản lý việc ra vào nhà hiệu quả.

Ảnh có chứa văn bản, Điện thoại di động, đồ phụ tùng, Thiết bị điện

Mô tả được tạo tự động

Hình 9 Mở Bằng Smartphone

#### 1.3.5.3 Ưu và nhược điểm của khóa thông minh

* Ưu điểm:
* Tính tiện lợi: Bạn sẽ không cần phải mang theo chìa khóa và sợ mất chìa mỗi khi ra ngoài. Nhờ có khóa thông minh mà việc đóng/mở cửa dễ dàng hơn, giúp người dùng tiết kiệm được nhiều thời gian và công sức.
* Tính an toàn, bảo mật cao: Vì được kích hoạt bằng vân tay người dùng nên việc làm giả sẽ rất khó. Khóa cửa thông minh được cấu tạo rất chắc chắn gồm 5 chốt. Lỗ khóa được thay bằng đầu đọc sinh trắc nên sẽ không có hiện tượng cạy phá. Nếu tình trạng này có diễn ra thì khóa sẽ phát ra âm thanh báo động cho chủ nhà.
* Tính tiện dụng: Khóa cửa thông minh là một thiết bị điện tử ghi lại ngày, giờ, người ra vào bất cứ lúc nào. Nó đặc biệt hữu ích cho bạn khi muốn kiểm soát và theo dõi các hoạt động mỗi khi ai ra vào căn nhà.
* Thiết kế đa dạng: Có rất nhiều mẫu mã, thiết kế khác nhau phù hợp với nhu cầu của người dùng, đảm bảo được độ phù hợp với nội thất của các gia đình.
* Nhược điểm
* Giá thành cao hơn các loại khóa truyền thống.
* Đòi hỏi phải có thợ chuyên môn và thời gian lắp đặt lâu
* Trường hợp ngón tay bị trầy xước sẽ khiến độ nhận diện vân tay kém.

## **1.4 Tổng quang về máy chấm công**

#### 1.4.1. Giới Thiệu Về Máy Chấm Công

Máy chấm công là các thiết bị được sử dụng trong các tổ chức, doanh nghiệp để ghi nhận và quản lý thời gian làm việc của nhân viên. Hệ thống chấm công hiệu quả giúp tối ưu hóa quản lý nhân sự, đảm bảo tính chính xác trong việc tính lương và theo dõi sự hiện diện của nhân viên.

#### 1.4.2. Các Loại Máy Chấm Công Phổ Biến

* **Máy Chấm Công Thẻ Nhân Viên:** Sử dụng thẻ từ hoặc thẻ nam châm mà nhân viên quét để ghi nhận thời gian vào và ra. Ưu điểm là đơn giản, dễ sử dụng và chi phí thấp.
* **Máy Chấm Công Sinh Trắc Học:** Sử dụng các dữ liệu sinh trắc học như vân tay, nhận diện khuôn mặt hoặc quét mống mắt để xác thực danh tính nhân viên. Độ chính xác cao, khó bị giả mạo nhưng thường có chi phí đầu tư ban đầu cao hơn.
* **Máy Chấm Công Kết Hợp:** Kết hợp giữa thẻ nhân viên và sinh trắc học, cung cấp độ bảo mật và tính linh hoạt cao hơn trong quản lý.
* **Hệ Thống Chấm Công Trực Tuyến (Cloud-Based):** Sử dụng ứng dụng trên điện thoại hoặc web để ghi nhận thời gian làm việc, phù hợp với mô hình làm việc từ xa hoặc linh hoạt.

#### 1.4.3. Tính Năng Chính của Máy Chấm Công

* **Ghi Nhận Thời Gian Chính Xác:** Theo dõi thời gian vào, ra, nghỉ trưa và các khoảng nghỉ khác của nhân viên.
* **Quản Lý Phép Tăng Ca:** Tự động tính toán và quản lý giờ làm thêm, giúp đảm bảo tính chính xác trong việc trả lương.
* **Báo Cáo Thống Kê:** Cung cấp các báo cáo về giờ làm việc, tỷ lệ đi trễ, vắng mặt, hỗ trợ quá trình ra quyết định.
* **Tích Hợp với Hệ Thống Quản Lý Nhân Sự:** Kết nối với phần mềm quản lý nhân sự để đồng bộ hóa dữ liệu, giảm thiểu sai sót và tiết kiệm thời gian.
* **Bảo Mật Cao:** Đảm bảo thông tin cá nhân và dữ liệu chấm công được bảo vệ an toàn, ngăn ngừa việc giả mạo.

#### 1.4.4. Yếu Tố Cần Cân Nhắc Khi Lựa Chọn Máy Chấm Công

* **Quy Mô và Số Lượng Nhân Viên:** Chọn hệ thống phù hợp với quy mô tổ chức để đảm bảo hiệu quả và khả năng mở rộng.
* **Ngân Sách Đầu Tư:** Xem xét chi phí mua sắm, lắp đặt và bảo trì thiết bị phù hợp với khả năng tài chính.
* **Tính Năng Cần Thiết:** Đánh giá các tính năng quan trọng như bảo mật, khả năng báo cáo, tích hợp với hệ thống hiện tại.
* **Dễ Dàng Sử Dụng và Bảo Trì:** Lựa chọn thiết bị dễ sử dụng cho nhân viên và dễ dàng bảo trì, hỗ trợ kỹ thuật khi cần.
* **Độ Tin Cậy và Thương Hiệu:** Chọn sản phẩm từ các nhà cung cấp uy tín, đảm bảo chất lượng và dịch vụ hậu mãi tốt.
* **Giá thành:** Hiện nay vấn đề về máy chấm công rất đắt và không có dấu hiệu hạ nhiệt về độ hot.

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, Điện thoại di động, thiết kế

Mô tả được tạo tự động

Hình 10 Giá Thành Máy Chấm Công

#### 1.4.5. Kết Luận

Việc lựa chọn và triển khai hệ thống máy chấm công phù hợp không chỉ giúp tối ưu hóa quản lý nhân sự mà còn nâng cao hiệu quả hoạt động của doanh nghiệp. Đánh giá kỹ lưỡng các yếu tố như quy mô, ngân sách, tính năng và độ bảo mật sẽ giúp doanh nghiệp chọn được giải pháp chấm công tốt nhất, hỗ trợ phát triển bền vững.

## **1.5 Tổng kết**

Từ tình hình nghiên cứu hiện nay cùng với tính cấp thiết của đề tài, dự án hệ thống khóa thông minh” được nghiên cứu và thực nghiệm để tìm ra giải pháp lựa chọn phù hợp với mọi người. Em thực hiện đề tài với các cách thực mở bằng mật khẩu, vân tay có khả năng lưu thời gian thật để chấm công cũng như kiểm soát số lượng nhân viên.

# **CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT ARDUINO**

## **2.1 Khái niệm**

Arduino là tảng vi mạch thiết kế mở phần cứng (Open-source hardware) và phần mềm (Open-source software). Phần cứng Arduino là những bộ vi điều khiển bo mạch đơn (Single-board microcontroller) được tạo ra tại thị trấn Ivrea ở Ý, 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 AVR Atmel 8bit, hoặc ARM Atmel 32-bit. Những model hiện tại được trang bị gồm 1 cổng giao tiếp USB, 6 chân đầu vào analog, 14 chân I/O kỹ thuật số tương thích với nhiều board mở rộng khác nhau.

Arduino bao gồm phần cứng (arduino board) và phần mềm (arduino IDE). Phần mềm để lập trình cho mạch Arduino là Arduino IDE.

## **2.2 Lịch sử ra đời**

Arduino được khởi động vào năm 2005 như là một dự án dành cho sinh viên trại Interaction Design Institute Ivrea (Viện thiết kế tương tác Ivrea) tại Ivrea, Italy. Vào thời điểm đó các sinh viên sử dụng một "BASIC Stamp" (con tem Cơ Bản) có giá khoảng $100, xem như giá dành cho sinh viên. Massimo Banzi, một trong những người sáng lập, giảng dạy tại Ivrea. Cái tên "Arduino" đến từ một quán bar tại Ivrea, nơi một vài nhà sáng lập của dự án này thường xuyên gặp mặt. Bản thân quán bar này có được lấy tên là Arduino, Bá tước của Ivrea, và là vua của Italy từ năm 1002 đến 1014.

Lý thuyết phần cứng được đóng góp bởi một sinh viên người Colombia tên là Hernando Barragan. Sau khi nền tảng Wiring hoàn thành, các nhà nghiên cứu đã làm việc với nhau để giúp nó nhẹ hơn, rẻ hơn, và khả dụng đối với cộng đồng mã nguồn mở. Trường này cuối cùng bị đóng cửa, vì vậy các nhà nghiên cứu, một trong số đó là David Cuarlielles, đã phổ biến ý tưởng này.

## **2.3 Kiến trúc phần cứng Arduino**

Một mạch Arduino bao gồm một 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 các 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. Vài shield truyền thông với board Arduino trực tiếp thông qua các chân khác nhau, nhưng nhiều shield được định địa chỉ thông qua serial bus I²C-nhiều shield có thể được xếp chồng và sử dụng dưới dạng song song. Arduino chính thức thường sử dụng các dòng chip megaAVR, đặc biệt là ATmega8, ATmega168, ATmega328, ATmega1280, và ATmega2560.

## **2.4 Thiết kế nguồn**

Phần nguồn của Board mạch Arduino được thiết kế để thực hiện các nhiệm vụ sau:

Ảnh có chứa biểu đồ, văn bản, Kế hoạch, Bản vẽ kỹ thuật

Mô tả được tạo tự động

Hình 11 Thiết Kế Nguồn

* Lựa chọn nguồn cung cấp cho board mạch (khối màu cam trong hình dưới). Board mạch Arduino có thể được cung cấp nguồn bởi Adapter thông qua Jack DC hoặc từ cổng USB (2 mũi tên màu đỏ). Trong trường hợp chỉ có 1 trong 2 nguồn cung cấp thì Board Arduino sẽ sử dụng nguồn cung cấp đó. Trong trường hợp có cả 2 nguồn cung cấp thì Arduino sẽ ưu tiên lựa chọn nguồn cung cấp từ Jack DC thay vì từ cổng USB. Việc ưu tiên này được thực hiện bởi OpAmp trong IC LMV358 và MOSFET FDN340P. Điện áp từ Jack DC sau khi qua Diode bảo vệ D1 thì được gọi là điện áp VIN. Điện áp VIN qua cầu phân áp để tạo thành VIN/2 để so sánh với điện áp 3.3V. Vì VIN/2 >3.3V nên điện áp đầu ra của OpAmp là 5V, điều này làm cho MOSFET không được kích, nguồn cung cấp cho Board Arduino là từ Jack DC sau khi qua ổn áp.
* Tạo ra các điện áp 5v và 3.3v (2 khối màu xanh) để cung cấp cho vi điều khiển và cũng là điểm cấp nguồn cho các thiết bị bên ngoài sử dụng. Mạch Arduino sử dụng IC ổn áp NCP1117 để tạo điện áp 5V từ nguồn cung cấp lớn và IC ổn áp LP2985 để tạo điện áp 3.3V. Đây đều là những IC ổn áp tuyến tính, tuy hiệu suất không cao nhưng ít gợn nhiễu và mạch đơn giản.
* Bảo vệ ngược nguồn, quá tải (vòng tròn màu đỏ). F1 là một cầu chì tự phục hồi, trong trường hợp bạn chỉ sử dụng dây cáp USB để cấp nguồn thì tổng dòng tiêu thụ không được quá 500mA. Nếu không cầu chì sẽ ngăn không cho dòng điện chạy qua. D1 là một Diode, chỉ cho dòng điện 1 chiều chạy qua (từ Jack DC vào mạch), trong trường hợp mạch Arduino của bạn có mắc với các thiết bị khác và có nguồn cung cấp lớn hơn nguồn vào Jack DC, nếu có sai sót chập mạch..vv.. thì sẽ không có trường hợp nguồn các thiết bị bên ngoài chạy ngược vào Adapter.
* Báo nguồn. Đèn nguồn ON sáng lên báo thiết bị đã được cấp nguồn. Nếu các bạn đã cắm nguồn mà đèn nguồn không sáng thì có thể nguồn cung cấp của bạn đã bị hỏng hoặc jack kết nối lỏng, hoặc mạch Arduino kết nối với các linh kiện bên ngoài bị ngắn mạch.

### 2.4.1 Thiết kế mạch dao động

Mạch giao động tạo ra các xung clock giúp cho vi điều khiển hoạt động, thực thi lệnh… Board mạch Arduino Uno R3 sử dụng thạch anh 16Mhz làm nguồn dao động.

Ảnh có chứa văn bản, mạch điện, Kỹ thuật điện, Linh kiện điện

Mô tả được tạo tự động

Hình 12 Thiết Kế Mạch Dao Động

### 2.4.2 Thiết kế mạch Reset

Để vi điều khiển thực hiện khởi động lại thì chân RESET phải ở mức logic LOW (~0V) trong 1 khoản thời gian đủ yêu cầu. Mạch reset của board Arduino UnoR3 phải đảm bảo được 02 việc:

* Reset bằng tay: Khi nhấn nút, chân RESET nối với GND, làm cho MCU RESET. Khi không nhấn nút chân Reset được kéo 5V.
* Reset tự động: Reset tự động được thực hiện ngay khi cấp nguồn cho vi điều khiển nhờ sự phối hợp giữa điện trở nối lên nguồn và tụ điện nối đất. Thời gian tụ điện nạp giúp cho chân RESET ở mức LOW trong 1 khoản thời gian đủ để vi điều khiển thực hiện reset.

Khởi động vi điều khiển trước khi nạp chương trình mới.

Ảnh có chứa văn bản, biểu đồ, Kế hoạch, Bản vẽ kỹ thuật

Mô tả được tạo tự động

Hình 13 Thiết Kế Mạch Reset

### 2.4.3 Thiết kế mạch nạp giao tiếp với máy tính

Vi điều khiển Atmega328P trên Board Arduino UnoR3 đã được nạp sẵn 1 bootloader, cho phép nhận chương trình mới thông qua chuẩn giao tiếp UART (chân 0 và 1) ở những giây đầu sau khi vi điều khiển Reset.

Máy tính giao tiếp với Board mạch Arduino qua chuẩn giao tiếp USB (D+/D-), thông qua một vi điều khiển trung gian là ATMEGA16U2 hoặc một IC trung gian là CH340 (thường thấy trong các mạch sử dụng chip dán). Vi điều khiển hoặc IC này có nhiệm vụ chuyển đổi chuẩn giao tiếp USB thành chuẩn giao tiếp UART để nạp chương trình hoặc giao tiếp truyền nhận dữ liệu với máy tính (Serial).

Phần thiết kế mạch nạp có tích hợp thêm 02 đèn LED,nên khi nạp chương trình các bạn sẽ thấy 2LED này nhấp nháy. Còn khi giao tiếp, nếu có dữ liệu từ máy tính gửi xuống vi điều khiển thì đèn LED Rx sẽ nháy. Còn nếu có dữ liệu từ vi điều khiển gửi lên máy tính thì đèn Tx sẽ nháy.

Ảnh có chứa văn bản, biểu đồ, Kế hoạch, Phông chữ

Mô tả được tạo tự động

Hình 14 Thiết Kế Mạch Nạp Và Giao Tiếp Máy Tính

## **2.5 Môi trường phát triển phần mềm Arduino**

Các mạch Arduino hay các mạch dựa trên nền tảng Arduino được lập trình bằng ngôn riêng. Ngôn ngữ này dựa trên ngôn ngữ Wiring được viết cho phần cứng nói chung và khi ta xem, ta thấy nó rất giống lập trình C đơn giản, do vậy việc tiếp cận sẽ không mấy khó khăn.

Để lập trình cũng như gửi lệnh và nhận tín hiệu từ mạch Arduino, ta sử dụng một môi trường lập trình Arduino được gọi là Arduino IDE. Khi ta tạo một project mới, ta sẽ có khung code tương ứng.

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, phần mềm, màn hình

Mô tả được tạo tự động

Hình 15 Phầm Mềm Arduino Ide

## **2.6 Tổng kết**

Trong chương này, ta đã tìm hiểu về khái niệm, lịch sử ra đời, kiến trúc phần cứng, thiết kế nguồn, cùng môi trường phát triển phần mềm của Arduino. Từ cơ sở lý thuyết về Arduino, nhóm sẽ tiến hành xây dựng và thiết kế hệ thống khóa thông minh với linh kiện chính là Arduino UNO R3.

# **CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG**

## **3.1 Sơ đồ khối của hệ thống**

Ảnh có chứa văn bản, biểu đồ, Phông chữ, hàng

Mô tả được tạo tự động

Hình 16 Sơ Đồ Khối Hệ Thống

## **3.2 Thiết kế phần cứng**

### 3.2.1 Arduino Uno R3

Khi ai nhắc tới mạch Arduino dùng để lập trình, cái đầu tiên mà người ta luôn nghĩ tới là dòng Arduino UNO. Hiện dòng mạch này đã phát triển tới thế hệ thứ 3 (R3). đây là mạch mà ta sẽ tìm hiểu, khi bạn đã hiểu rõ về nó, bạn có thể dễ dàng tìm hiểu và lập trình các dòng Arduino khác dễ dàng.

Arduino Uno R3 là một board mạch vi điều khiển được phát triển bởi Arduino.cc, một nền tảng điện tử mã nguồn mở chủ yếu dựa trên vi điều khiển AVR Atmega328P.

Ảnh có chứa đồ điện tử, mạch điện, Linh kiện điện, Kỹ thuật điện

Mô tả được tạo tự động

Hình 17 Arduino Uno R3

### 3.2.1.1 Thông số kỹ thuật của Arduino Uno R3

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, số, Phông chữ

Mô tả được tạo tự động

Hình 18 Thông Số Kỹ Thuật Arduino Uno R3

### Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, phần mềm, mạch điện Mô tả được tạo tự động3.2.1.2 Sơ đồ chân của Arduino Uno R3

Hình 19 Sơ Đồ Chân Arduino Uno R3

* Chân cấp năng lượng
* 5V: cấp điện áp 5V đầu ra, dùng để cấp nguồn cho các linh kiện điện tử kết nối với Arduino
* 3.3V: chức năng tương tự như cấp nguồn 5v nhưng đây là cấp điện áp

## **3.3 Đầu ra.**

* Ground: hay còn gọi là chân GND, là cực âm của nguồn điện cấp cho Arduino UNO. Khi bạn dùng các thiết bị sử dụng những nguồn điện riêng biệt thì những chân này phải được nối với nhau.
* Vin (Voltage Input): tương tự như chân 5V, nhưng thêm chức năng cấp nguồn ngoài cho Arduino UNO thay vì cắm USB, bạn nối cực dương của nguồn với chân này và cực âm của nguồn với chân GND.
* Các cổng vào/ra (I/O): Arduino cung cấp nhiều các chân I/O ( hay còn gọi là Pin ) để ta giao tiếp hay gửi lệnh điều khiển các thiết bị, dưới đây là sẽ nói về các chân sử dụng nhiều nhất và phân chúng làm các loại như sau:
* Các chân Digital: Phiên bản Arduino UNO R3 được sở hữu 14 chân digital từ 0 đến 13 dùng để đọc hoặc xuất tín hiệu. Chúng chỉ có 2 mức điện áp có thể điều khiển là 0V và 5V với dòng vào/ra tối đa trên mỗi chân là 40mA. Ngoài ra một số chân digital có chức năng đặc biệt là chân PWM.
* Chân PWM: là các chân có dấu '~' đằng trước, các chân này cho phép bạn xuất ra xung PWM với độ phân giải 8bit (giá trị từ 0 đến 255) tương ứng với mức giao động điện áp của chân từ 0V đến 5V, khác với các chân không phải PWM, chỉ có thể chọn giá trị 0V hoặc 5V.
* Các chân Analog: Arduino UNO có 6 chân analog (A0 đến A5) cung cấp độ phân giải tín hiệu 10bit (0 đến 1023) để đọc giá trị điện áp trong khoảng 0V đến 5V.
* Đặc biệt, Arduino UNO có 2 chân A4 (SDA) và A5 (SCL) hỗ trợ giao tiếp I2C/TWI với các thiết bị khác.
* Chân TXD và RXD: Đây là các chân Serial dùng để gửi (transmit – TX) và nhận (receive – RX) dữ liệu TTL Serial. Arduino Uno có thể giao tiếp dữ liệu với các thiết bị cần sử dụng thông qua 2 chân này, ngoài ra có thể sử dụng 2 chân này để nạp code cho mạch mà không cần thông qua USB của mạch.

### 3.3.1 Giới thiệu về Module bàn phím ma trận 4x4

Ma trận phím 4x4 gồm 16 nút bấm được kết nối thành 4 hàng và 4 cột

Ảnh có chứa văn bản, biểu đồ

Mô tả được tạo tự động

Hình 20 Mô Hình Bàn Phím 4x4

* Để đọc giá trị của phím bấm ta sẽ sử dụng thuật toán “quét phím”. Có 2 cách quét phím là quét theo cột hay quét theo hàng. Ở đây ta nói về quét hàng, quét cột cũng hoàn toàn tương tự.
* Ta lần lượt xuất tin hiệu mức 0 ra các hàng (khi một hàng là mức 0 thì tất cả các hàng khác phải là mức 1). Sau đó kiểm tra các cột nếu cột nào có mức logic 0 thì phím có tọa độ hàng và cột đó được ấn.

### 3.2.2 Giới thiệu về Micro Servo SG90

#### 3.2.2.1 Khái niệm

Servo SG90 là một servo thu nhỏ, với một số kích thước rất nhỏ gọn để có thể tích hợp trong các dự án mà không gian là quan trọng. Ngoài ra, nó tiết kiệm và dễ sử dụng, với nhu cầu năng lượng rất thấp, vì vậy nó cũng có thể được sử dụng trong các ứng dụng nhúng, IoT hoặc các ứng dụng tiêu thụ thấp khác.

#### 3.2.2.2 Cấu tạo

Đối với Servo SG90, động cơ servo này bao gồm một đầu nối loại S phổ quát điều đó sẽ có thể phù hợp với hầu hết các thiết bị thương mại. Nó được tạo thành từ 3 dây với màu sắc xác định những gì mỗi dây được sử dụng để:

* Rojo: là cáp nguồn dương hoặc Vcc (+)
* Marron: là cáp nguồn âm (-) hay GND (nối đất)
* Cam: nó là cáp mang tín hiệu PPM (Điều chế vị trí xung) để điều khiển động cơ servo

#### 3.2.2.3 Thông số Kỹ thuật

* Trọng lượng được hỗ trợ: từ 1.2 đến 1.6 Kg (đủ cho kích thước nhỏ của nó)
* Mô-men xoắn động cơ ở 4.8v: 1.2kg / cm
* Điện áp hoạt động: 4 - 7.2v
* Tốc độ quay ở 4.8v: 0.12 giây / 60º
* Góc quay: 120º
* Nhiệt độ hoạt động: -30ºC và + 60ºC
* Kích thước: 22 × 11.5 × 27 mm
* Trọng lượng: 9 g hoặc 10.6 g bao gồm cáp và đầu nối
* Tương thích với Arduino: Đúng
* Conector phổ quát: tương thích với hầu hết các bộ thu điều khiển vô tuyến (Futaba, JR, GWS, Cirrus, Hitec,…)

### 3.2.3 Giới thiệu về Module cảm biến Vân Tay AS608

#### 3.2.3.1 Giới thiệu

Cảm Biến Nhận Dạng Vân Tay AS608 là loại cảm biến nhận dạng vân tay sử dụng giao tiếp UART TTL hoặc USB để giao tiếp với Vi điều khiển hoặc kết nối trực tiếp với máy tính thông qua giao tiếp USB-UART. Cảm biến nhận dạng vân tay AS608 Fingerprint Sensor được tích hợp nhân xử lý nhận dạng vân tay phía trong, tự động gán vân tay với 1 chuỗi data và truyền qua giao tiếp UART ra ngoài nên hoàn toàn không cần các thao tác xử lý hình ảnh, đơn giản chỉ là phát lệnh đọc/ghi và so sánh chuỗi UART nên rất dễ sử dụng và lập trình.

Ảnh có chứa thiết kế

Mô tả được tạo tự động với mức tin cậy trung bình

Hình 21 Cảm Biến Vân Tay As608

#### 3.2.3.2 Thông số kỹ thuật

* Điện áp sử dụng: 3.0~3.6VDC (thường cấp 3.3VDC, lưu ý quan trọng nếu cấp lớn hơn 3.3VDC cảm biến sẽ cháy ngay lập tức).
* Dòng tiêu thụ: 30~60mA, trung bình 40mA
* Communication Interface: USB /UART
* Tốc độ Baudrate UART: 9600 x N (N từ 1~12), mặc định N=6 baudrate = 57600,8,1.
* USB communication: 2.0 full speed
* Sensor image size (pixel): 256 x 288 pixels
* Image processing time (s): <0.4s
* Power-on delay (s): <0.1s (the module needs about 0.1S to initialize after power on)
* Job search time (s): <0.3s
* FRR (rejection rate) <1%
* FAR (recognition rate) <0.001%
* Fingerprint storage capacity 300 (ID: 0 ~ 299)

#### 3.2.3.3 Sơ đồ chân và giao tiếp với các chân

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, số, Phông chữ

Mô tả được tạo tự động

* **ESP8266 Wemos D1**: Vai trò làm trung tâm điều khiển với khả năng kết nối Wi-Fi.
* **Cảm Biến Vân Tay AS608**: Giải thích chức năng quét vân tay, lưu trữ và xác nhận vân tay.
* **Động Cơ Servo SG90**: Điều khiển cơ chế khóa/mở khóa cửa.
* **Bàn phím 4x4**: Dùng để nhập mã PIN.
* **Sơ Đồ Kết Nối**: Đính kèm sơ đồ kết nối chi tiết với các chân kết nối cho từng linh kiện.
* **Chức Năng Tổng Thể**: Giải thích hoạt động của hệ thống: người dùng có thể mở khóa bằng mã PIN hoặc vân tay, đồng thời ghi lại dữ liệu truy cập lên Firebase.
* **Quy Trình Hoạt Động**: Mô tả sơ lược quy trình từ việc xác thực quyền truy cập đến kích hoạt động cơ servo để mở cửa.

## **3.3 Thiết kế phần mềm**

### 3.3.1 Sơ đồ Use Case tổng quát

Ảnh có chứa văn bản, biểu đồ, hàng, vòng tròn

Mô tả được tạo tự động

Hình 22 Sơ Đồ Uc Tổng Quát

### 3.3.2 Đặc tả Use Case

***Đặc tả UC “Mở khóa”***

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case | Mở khóa |
| Actor | Người sử dụng (User) |
| Brief Description | Người sử dụng nhập, quét mật khẩu để mở khóa |
| Pre- conditions | Hệ thống được lắp đặt hoàn chỉnh |
| Basic Flows | 1. Người sử dụng thực hiện tác vụ nhập vân tay, quét mật khẩu. 2. Người sử dụng có thể lựa chọn phương thức nhập qua bàn phím 4x4. 3. Mở bằng Password 4. Mở bằng Vân tay 5. Hệ thống kiểm tra và xác nhận mật khẩu. 6. Hệ thống gửi thông báo thành công lưu time in hoặc time out vào Firebase (thời gian thực) và thực hiện tác vụ mở cửa. |
| Alternative Flows | 1. Hệ thống kiểm tra và xác nhận phát hiện Sai. 2. Hệ thống gửi cảnh báo và chờ đợi lần nhập tiếp. 3. Hệ thống kiểm tra và xác nhận quá số lần sai cho phép. 4. Hệ thống gửi cảnh báo và vô hiệu hóa thiết bị trong 30s. |
| Post- conditions | Không có |

***Đặc tả UC “Thay đổi mật khẩu”***

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case | Thêm vân tay mới |
| Actor | Người sử dụng (User) |
| Brief Description | Người sử dụng thực hiện thêm vân tay mới |
| Pre- conditions | Yêu cầu nhập mật khẩu cũ |
| Basic Flows | 1. Người sử dụng chọn chức năng Thêm vân tay mới. 2. Hệ thống hiển thị và yêu cầu nhập mật khẩu cũ. 3. Hệ thống kiểm tra và xác nhận mật khẩu cũ. 4. Người sử dụng nhập vân tay mới. 5. Hệ thống kiểm tra và xác nhận vân tay mới. 6. Hợp lệ, Hệ thống xác nhận mật khẩu mới và thông báo“Thành công”. |
| Alternative Flows | 1. Số lần nhập sai vướt quá ngưỡng cho phép 2. Hệ thống gửi cảnh báo thông báo và vô hiệu hóa trong thời gian được cài đặt và Quay lại màn hình chính. |
| Post- conditions | Không có |

***Đặc tả UC “Đóng cửa”***

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case | Đóng cửa |
| Actor | Hệ thống khóa |
| Brief Description | Hệ thống thực hiện tự động đóng cửa |
| Pre- conditions | Hệ thống khóa đang được mở |
| Basic Flows | 1. Người sử dụng thực hiện mở khóa, hợp lệ 2. Hệ thống thực hiện đóng cửa sau 5s |
| Alternative  Flows | Không có |
| Post- conditions | Không có |

### 3.3.3 Sơ đồ thuật toán

Ảnh có chứa biểu đồ, Bản vẽ kỹ thuật, Kế hoạch, bản phác thảo

Mô tả được tạo tự động***Sơ đồ thuật toán tổng quát***

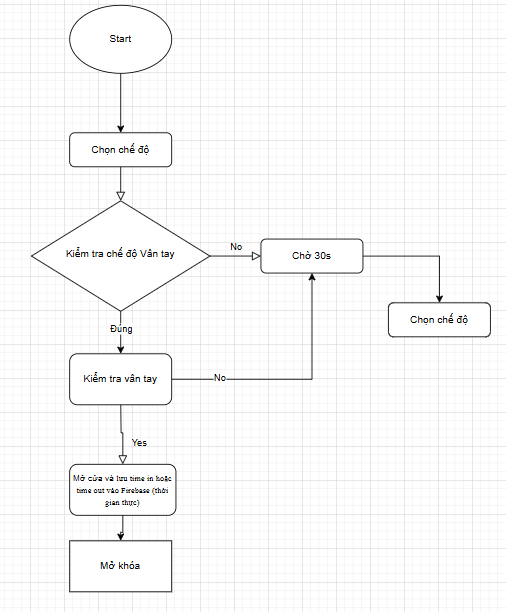
Hình 23 Sơ Đồ Thuật Toán Tổng Quát

**Ảnh có chứa văn bản, biểu đồ, mẫu

Mô tả được tạo tự động*Sơ đồ thuật toán thay đổi mật khẩu***

Hình 24 Sơ Đồ Thuật Toán Mật Khẩu

***Sơ đồ thuật toán mở khóa bằng vân tay***

**

Hình 25 Sơ Đồ Thuật Toán Mở Khóa Vân Tay

***Sơ đồ mở khóa bằng mật khẩu***

***Ảnh có chứa biểu đồ, Bản vẽ kỹ thuật, Kế hoạch, sơ đồ

Mô tả được tạo tự động***

Hình 26 Sơ Đồ Thuật toán Mở Khóa Bằng Mật Khẩu

# **TỔNG KẾT CHƯƠNG VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

Hệ thống khóa cửa thông minh sử dụng mật khẩu và vân tay mang lại nhiều ưu điểm vượt trội so với các loại khóa cơ truyền thống. Những ưu điểm này bao gồm:

* **Độ an toàn và bảo mật cao:** Công nghệ vân tay gần như không thể bị sao chép, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho tài sản và không gian sống.
* **Tính tiện lợi:** Người dùng dễ dàng làm quen và sử dụng mà không cần phải mang theo chìa khóa vật lý.
* **Chi phí đầu tư hợp lý:** Linh kiện dễ tìm kiếm, giá cả phải chăng, phù hợp cho cả các hộ gia đình và doanh nghiệp nhỏ.
* **Khắc phục nhược điểm của khóa cơ:** Loại bỏ những vấn đề phổ biến như mất chìa, kẹt khóa, hoặc phá khóa bằng chìa đa năng.

Công nghệ vân tay ngày nay không chỉ giúp nâng cao tính an toàn mà còn mang đến sự tiện dụng, nhanh chóng và tính thẩm mỹ cao, là giải pháp thay thế lý tưởng cho các hệ thống khóa truyền thống.

Hiện tại, công nghệ nhận diện vân tay đã được ứng dụng rộng rãi trên toàn cầu, mang lại nhiều lợi ích thiết thực trong đời sống, chẳng hạn:

* **Trạm thu phí tự động:** Giúp giảm thiểu thời gian dừng xe trên các tuyến cao tốc.
* **Hệ thống đỗ xe tự động:** Ứng dụng tại các hầm đậu xe trong tòa nhà chung cư hoặc trung tâm thương mại.
* **Bãi giữ xe thông minh:** Phổ biến tại các bệnh viện, siêu thị và cơ sở công cộng lớn.
* **Sổ khám bệnh điện tử:** Tích hợp công nghệ nhận diện vân tay để quản lý hồ sơ y tế dễ dàng.
* **Hệ thống chấm công:** Được triển khai rộng rãi trong các doanh nghiệp, xí nghiệp để quản lý nhân sự hiệu quả hơn.

**HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

Hệ thống khóa cửa thông minh có tiềm năng lớn để phát triển thêm nhiều tính năng mới, phục vụ nhu cầu ngày càng đa dạng của người dùng. Một số định hướng phát triển bao gồm:

1. **Tích hợp thêm các công nghệ hiện đại:**
   * Hỗ trợ mở khóa bằng nhận diện khuôn mặt hoặc giọng nói.
   * Kết nối với các trợ lý ảo như Google Assistant hoặc Alexa để điều khiển bằng giọng nói.
2. **Ứng dụng IoT (Internet of Things):**
   * Đồng bộ với các hệ thống nhà thông minh khác, như hệ thống chiếu sáng, điều hòa nhiệt độ, hoặc camera an ninh.
   * Cảnh báo tức thì qua điện thoại khi phát hiện truy cập trái phép.
3. **Tăng cường giao diện người dùng:**

* Thiết kế ứng dụng di động để quản lý từ xa, bao gồm thêm/xóa người dùng, kiểm tra lịch sử ra vào và cập nhật cài đặt.
* Hỗ trợ giao diện đồ họa trên màn hình cảm ứng tích hợp.

1. **Cải thiện tính bảo mật:**
   * Mã hóa dữ liệu lưu trữ và truyền tải để tránh rủi ro bị xâm nhập.
   * Cập nhật phần mềm định kỳ để vá các lỗ hổng bảo mật.

**KẾT LUẬN**

Mặc dù hệ thống khóa cửa thông minh đã được thiết kế và hoàn thiện theo đúng yêu cầu đặt ra, nhưng do hạn chế về thời gian và kỹ năng lập trình, sản phẩm vẫn còn một số thiếu sót cần khắc phục. Chúng em rất mong nhận được những góp ý và chỉ dẫn từ các thầy cô để có thể hoàn thiện sản phẩm hơn nữa trong tương lai.

Đây là sản phẩm đồ án chuyên ngành 3 của nhóm, được thực hiện dưới sự hướng dẫn tận tình của thầy **T.S Dương Hữu Ái**. Nhóm chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến thầy, người đã luôn hỗ trợ và đồng hành trong suốt quá trình thực hiện đồ án.

Xin chân thành cảm ơn!

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] https://www.slideshare.net/trongthuy1/luan-van-thiet-bi-khoa-cua-bang- baomat-va-the-chip-rfid-hay

[2] https://tapit.vn/tim-hieu-phan-cung-board-mach-arduino-uno-r3/

[3] https://viblo.asia/p/gioi-thieu-ve-arduino-LzD5deOOKjY

[4] http://arduino.vn/bai-viet/833-lap-trinh-va-su-dung-modul-doc-rfid-rc522

[5] http://arduino.vn/bai-viet/915-huong-dan-su-dung-module-ban-phim-4x4- voiarduino

[6] https://arduinokit.vn/giao-tiep-i2c-lcd-arduino/

[7] http://arduino.vn/bai-viet/181-gioi-thieu-servo-sg90-va-cach-dieu-khien- bangbien-tro

[8] https://huynhnhattung.com/r305-giao-tiep-atmega-cam-bien-van-tay- lcd1602khoa-cua-avr/

[9] https://www.arduino.cc/