



TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG



BÁO CÁO ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Chuyên ngành: Kỹ thuật máy tính

Đề tài:

HỆ THỐNG GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ BỆNH NHÂN

Giáo viên hướng dẫn : ThS. Trần Văn Líc

Sinh viên thực hiện : Lê Trung Anh

: Lê Mạnh Hùng

Lớp : 18DT3

: 17DT2

Mã số sinh viên : 106180126

: 106170094

Đà Nẵng, 2022

This image shows a full page of a handwriting practice worksheet. It consists of approximately 20 horizontal rows. Each row is defined by two parallel dotted lines, creating a series of uniform gaps for letter height. The entire page is otherwise blank, with no margins, text, or other markings.

This image shows a full page of a handwriting practice worksheet. It consists of approximately 20 horizontal rows. Each row is defined by two parallel dotted lines, creating a series of uniform gaps for letter height. The entire page is otherwise blank, with no margins, text, or other markings.

TÓM TẮT

Tên đề tài: Hệ thống giám sát nhiệt độ bệnh nhân

Sinh viên thực hiện: Lê Trung Anh Mã số sinh viên: 106180126 Lớp: 18DT3

Sinh viên thực hiện: Lê Mạnh Hùng Mã số sinh viên: 106170094 Lớp: 17DT2

Ngày nay, sự bùng nổ của công nghệ thông tin và điện tử, các thiết bị thông minh ngày càng ảnh hưởng đến đời sống sinh hoạt hằng ngày của con người. Dẫn đến nhu cầu về các sản phẩm, hệ thống mạng không dây và IoT đáp ứng hoạt động thực tế ngày càng cao, vì vậy đề tài Đồ án “*Hệ thống giám sát nhiệt độ bệnh nhân*” được hình thành để góp phần phòng chống dịch bệnh covid 19 nói riêng và dịch bệnh nói chung.

Nội dung của đề tài “*Hệ thống giám sát nhiệt độ bệnh nhân*”, chúng em sẽ thực hiện các yêu cầu giáo viên hướng dẫn đề ra:

Yêu cầu thứ nhất: Đề tài áp dụng công nghệ IoT.

Yêu cầu thứ hai: Đề tài có tính thực tiễn, có thể áp dụng được trong thực tế.

Yêu cầu thứ ba: Đề tài đưa ra bài toán và giải quyết được vấn đề của bài toán.

Từ những yêu cầu trên, chúng em đã thiết kế trang Web/Server quản lý: hồ sơ, dữ liệu và nhiệt độ bệnh nhân, được phân quyền thành các cấp: quản lý hệ thống và cán bộ nhân viên. Gồm các màn hình chức năng: đăng nhập, đăng kí tài khoản, hiển thị thông tin (danh sách bệnh nhân, nhiệt độ bệnh nhân, máy đo nhiệt độ, phòng bệnh), thêm mới dữ liệu (thông tin bệnh nhân, phòng bệnh, thiết bị đo nhiệt độ), chỉnh sửa thông tin (quản lý, nhân viên, bệnh nhân). Thiết kế phần mềm ứng dụng: đăng nhập tài khoản bệnh nhân, theo dõi nhiệt độ của bệnh nhân, hiển thị biểu đồ nhiệt độ của bệnh nhân trong ngày, phỏng đoán tính hình sức khỏe bệnh nhân thông qua dữ liệu nhiệt độ thu thập được. Thiết bị Iot sử dụng: vi xử lý Atmega328p, mô-đun truy cập Wifi ESP8266, mô-đun sạc điện và tăng áp TP4056, pin 18560, cảm biến nhiệt độ cơ thể người CJMCU-30205. Hệ thống lưu trữ và truy vấn dữ liệu bằng công cụ MySQL. Đề tài đã đáp ứng được ba yêu cầu đề ra: áp dụng công nghệ IoT (thiết bị đo nhiệt độ bệnh nhân và quản lý, giám sát bằng Website và Mobile App), áp dụng vào thực tế (có thể dùng giám sát nhiệt độ bệnh nhân Covid19, bệnh nhân sốt xuất huyết, ..., quản lý cơ sở dữ liệu bệnh nhân trong các cơ sở bệnh viện lớn), bài toán từ dữ liệu nhiệt độ bệnh nhân (dùng dữ liệu nhiệt độ của bệnh nhân được lưu trữ trong database để phỏng đoán về tình trạng, chuyển biến sức khỏe của bệnh nhân).

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ và tên	Mssv	Lớp	Khoa	Chuyên ngành
Lê Trung Anh	106180126	18DT3	Điện tử - viễn thông	Kỹ thuật máy tính
Lê Mạnh Hùng	106180129	17DT3	Điện tử - viễn thông	Kỹ thuật máy tính

1. Tên đề tài đồ án:
Hệ thống giám sát nhiệt độ bệnh nhân
2. Đề tài thuộc diện: ☐ Có ký kết thỏa thuận sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện
3. Các số liệu và dữ liệu ban đầu:
Thông tin về tình hình công nghệ IOT
Thông tin về tình hình công nghệ Web2
Thông tin về tình hình công nghệ Mobile
Thông tin về các linh kiện, thiết bị
4. Nội dung các phần thuyết minh và tính toán.

STT	Họ tên sinh viên	Nội dung
1	Lê Trung Anh	Nghiên cứu, tìm hiểu đề tài Phát triển ứng dụng phần mềm theo dõi nhiệt độ và cảnh báo cho bệnh nhân Thiết kế và thi công mạch thiết bị sử dụng do thân nhiệt Thực hiện, phân tích nghiệp vụ và đánh giá kết quả thử nghiệm
2	Lê Mạnh Hùng	Nghiên cứu, tìm hiểu đề tài Phát triển Web quản lý thông tin người dùng Thiết kế mô hình hệ thống và cấu trúc dữ liệu Xây dựng hệ thống Back-end Thực hiện, phân tích nghiệp vụ và đánh giá kết quả thử nghiệm

5. *Họ và tên người hướng dẫn:* ThS. Trần Văn Líc

6. *Ngày giao nhiệm vụ đồ án:* 12/9/2022

7. *Ngày hoàn thành đồ án:* 15/12/2022

Đà Nẵng, ngày 12 tháng 12 năm 2022

Trưởng Bộ môn.....

Người hướng dẫn

LỜI NÓI ĐẦU

Những đại dịch hoành hành ảnh hưởng đến dịch vụ chăm sóc sức khỏe toàn cầu, gây ra gián đoạn nghiêm trọng đối với dịch vụ chăm sóc sức khỏe. Các tác động của dịch bệnh đối với sức khỏe gia tăng là do sức ép của hệ thống y tế và sự lây lan của chính virus. Đây là các kết luận trong một phân tích tổng hợp mới được đăng tải trên *European Heart Journal*. Tác giả của phân tích Ramesh Nadajarah, thành viên nghiên cứu lâm sàng của Quỹ Tim mạch Anh tại Đại học Leeds, Vương quốc Anh cho biết, dịch bệnh là nguyên nhân gây tử vong hàng đầu ở hầu hết các nước và bản phân tích cho thấy trong thời kỳ đại dịch, đa số người dân thế giới không nhận được chăm sóc y tế toàn diện. Theo bản báo cáo, kể từ khi đại dịch bùng phát, tỷ lệ nhập viện liên quan các bệnh tim mạch, sốt xuất huyết, tai nạn...giảm đáng kể, trong khi việc tiếp cận điều trị mất nhiều thời gian hơn và tỷ lệ tử vong vì dịch bệnh cũng tăng. So với trước kia, thời gian các bệnh nhân phải chờ đợi để nhận được hỗ trợ y tế trong thời kỳ dịch cũng dài hơn 69 phút. Bản báo cáo cũng cho thấy số ca phẫu thuật về các bệnh nền giảm 34% trên toàn cầu, trong khi số người tử vong trong bệnh viện vì dịch bệnh tăng chóng mặt. Với các nước có thu nhập thấp và trung bình, mức độ ảnh hưởng lớn hơn khi tỷ lệ nhập viện và nhận được chăm sóc y tế tiêu chuẩn đều giảm mạnh.

Bà Samira Asma - đồng tác giả của bản phân tích, trợ lý chuyên trách về dữ liệu và phân tích tại Tổ chức Y tế thế giới (WHO) - nhấn mạnh tình trạng trên sẽ làm gia tăng bất bình đẳng trong dịch vụ chăm sóc giữa các nước phát triển và các nước đang phát triển. Do đó, bà Asma cho rằng việc tăng cường bao phủ y tế toàn dân và tiếp cận dịch vụ chăm sóc chất lượng là vô cùng quan trọng, nhất là trong bối cảnh đại dịch. Những gián đoạn do đại dịch gây ra có thể ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng trong tương lai, khi việc chẩn đoán và chữa trị không kịp thời sẽ dẫn đến nhiều vấn đề sức khỏe tim mạch nghiêm trọng. Các nhà nghiên cứu kêu gọi thực hiện các biện pháp nhằm giảm thiểu tình trạng tử vong và mắc các bệnh nền, do các tác động của COVID-19 đối với chăm sóc sức khỏe sẽ còn tồn tại trong thời gian dài. Kết luận này dựa trên phân tích dữ liệu của 189 nghiên cứu từ 48 quốc gia trên 6 lục địa, trong đó nghiên cứu các tác động của dịch bệnh đối với dịch vụ chăm sóc sức khỏe kể từ tháng 12/2019.

Qua thời gian tìm hiểu thực tế, đề tài hệ thống thông tin quản lý tình hình sức khỏe của các bệnh nhân là một trong những vấn đề rất quan trọng, đặc biệt là trong giai đoạn diễn ra đại dịch vừa qua. Điều này giúp làm giảm đáng kể công sức, sai sót

không đáng có cũng như nâng cao hiệu quả trong công tác chữa trị của các bác sĩ và nhân viên y tế.

Nội dung báo cáo về “Hệ thống giám sát nhiệt độ bệnh nhân” gồm:

Chương 1: Tổng quan đề tài

Chương 2: Cơ sở lý thuyết

Chương 3: Thiết kế hệ thống

Chương 4: Kết quả và đánh giá

Để hoàn thành đồ án này, chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến:

Ban giám hiệu Trường..., giảng viên TS. Ngô Minh Trí – trưởng Khoa Điện tử - viễn thông, vì đã tạo điều kiện về cơ sở vật chất với hệ thống thư viện hiện đại, đa dạng các loại sách, tài liệu thuận lợi cho việc tìm kiếm, nghiên cứu thông tin.

Xin cảm ơn giảng viên bộ môn – thầy(cô)..., đặc biệt là giảng viên hướng dẫn ThS. Trần Văn Líc đã hướng dẫn tận tình, chi tiết để chúng em có thể hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp này.

Do chưa có nhiều kinh nghiệm làm đề tài cũng như những hạn chế về kiến thức, trong bài tiểu luận chắc chắn sẽ không tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong nhận được sự nhận xét, ý kiến đóng góp, phê bình từ phía thầy/cô để bài tiểu luận được hoàn thiện hơn.

Lời cuối cùng, chúng em xin kính chúc thầy (cô) có thật nhiều sức khỏe, thành công và hạnh phúc.

Chúng em xin chân thành cảm ơn!

Đà Nẵng, ngày 12 tháng 12 năm 2022

Sinh viên đại diện

(Ký tên)

LỜI CAM ĐOAN

Kính gửi: Hội đồng Bảo vệ Đồ án tốt nghiệp- Khoa Điện tử – Viễn thông, Đại Học Bách Khoa, Đại học Đà Nẵng.

Chúng em tên là: Lê Trung Anh 18DT3, Lê Mạnh Hùng 17DT2 hiện là sinh viên chuyên ngành Kỹ thuật máy tính tại Khoa Điện tử – Viễn thông, Trường Đại Học Bách Khoa, Đại học Đà Nẵng.

Chúng em xin cam đoan nội dung của đồ án này không phải là bản sao chép từ bất kỳ đồ án hoặc công trình đã có từ trước.

Đà Nẵng, ngày ngày 12 tháng 12 năm 2022.

Lê Mạnh Hùng

Lê Trung Anh

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	i
LỜI CAM ĐOAN	iii
MỤC LỤC	iv
DANH SÁCH CÁC HÌNH VẼ VÀ CÁC BẢNG	vii
DANH SÁCH CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT	ix
MỞ ĐẦU	x
CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN ĐỀ TÀI	1
1.1 Giới thiệu chương	1
1.2 Tổng quan về tình hình nghiên cứu và cơ sở hình thành đề tài	1
1.2.1 Các giải pháp giám sát nhiệt độ bệnh nhân hiện có trên thị trường	1
1.2.2 Đề xuất ý tưởng và giải quyết vấn đề	2
1.3 Kết luận chương	3
CHƯƠNG 2 CƠ SỞ LÝ THUYẾT	4
2.1 Giới thiệu chương	4
2.2 Linh kiện sử dụng	4
2.2.1 Vi xử lý/ điều khiển Arduino Uno Nano Atmega328p	4
2.2.2 Module cảm biến đo thân nhiệt CJMCU-30205	6
2.2.3 Module thu phát Wifi ESP8266	8
2.2.4 Module sạc điện và tăng áp TP4056	9
2.2.5 Buzzer (cảnh báo)	10
2.3 Công nghệ phần mềm	11
2.3.1 Lập trình nhúng IOT: C/C++	11

2.3.2 Lập trình Back-end: Ngôn ngữ lập trình Java, spring boot framework, RESTful web service, hibernate framework, Spring Boot JPA.....	11
2.3.3 Lập trình Web: Angular 2, Bootstrap, JQuery, Fontawesome	12
2.3.4 Lập trình Ứng dụng: Dart	13
2.4 Cơ sở dữ liệu, thuật toán và giao thức	13
2.4.1 Cơ sở dữ liệu.....	13
2.4.2 Giao thức	14
2.4.3 Thuật toán	14
2.5 Tính ứng dụng của công nghệ	14
2.6 Công cụ xây dựng hệ thống	15
2.6.1 Visual Studio Code	15
2.6.2 IntelliJ IDEA	15
2.6.3 Arduino IDE	17
2.6.4 Android Studio	18
2.6.5 Postman IDE.....	18
2.6.6 Altium Designer	19
2.7 Kết luận chương.....	20
CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ HỆ THỐNG.....	21
3.1 Giới thiệu chương.....	21
3.1.1 Sơ đồ tổng quan hệ thống	21
3.1.2 Thiết kế phần cứng	22
3.1.3 Thiết kế phần mềm	23
3.1.4 Sơ đồ cấu trúc dữ liệu.....	24
3.2 Kết luận chương.....	25

CHƯƠNG 4 KẾT QUẢ VÀ ĐÁNH GIÁ	26
4.1 Giới thiệu chương	26
4.2 Kết quả và đánh giá	26
4.2.1 Các thông số đánh giá chính	26
4.2.2 Kết quả thử nghiệm và đánh giá phần mềm ứng dụng	27
4.2.3 Kết quả thử nghiệm và đánh giá trang Web	31
4.2.4 Kết quả thử nghiệm và đánh giá thiết bị đo nhiệt độ	37
4.2.5 Đánh giá kết quả thử nghiệm	38
4.3 Kết luận chương	38
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA ĐỀ TÀI	39
TÀI LIỆU THAM KHẢO	40

DANH SÁCH CÁC HÌNH VẼ VÀ CÁC BẢNG

Hình 1.1 Nhiệt kế	1
Hình 1.2 Máy đo thân nhiệt.....	2
Hình 2.1 ATMEGA328P Nano	4
Hình 2.2 Sơ đồ chân ATMEGA328p.....	5
Hình 2.3 CJMCU-30205	6
Hình 2.4 Sơ đồ chân CJMCU-30205	7
Hình 2.5 Module ESP8266MOD	8
Hình 2.6 Mạch sạc và tăng áp TP4056	9
Hình 2.7 Buzzer (cảnh báo)	10
Hình 2.8 Giao thức UART	14
Hình 2.9 Cửa sổ lập trình VS Code.....	15
Hình 2.10 IntelliJ IDE	16
Hình 2.11 Cửa sổ lập trình Arduino IDE	17
Hình 2.12 Cửa sổ lập trình Android Studio	18
Hình 2.13 Cửa sổ Postman.....	19
Hình 2.14 Altium Designer	20
Hình 3.1 Sơ đồ chi tiết hệ thống.....	21
Hình 3.2 Sơ đồ nguyên lý thiết bị	22
Hình 3.3 Thiết kế mạch in.....	22
Hình 3.4 Bản vẽ Use Case về hệ thống giám sát nhiệt độ bệnh nhân.....	23
Hình 3.5 Sơ đồ cấu trúc dữ liệu	24
Hình 4.1 Màn hình đăng nhập.....	27
Hình 4.2 Màn hình theo dõi nhiệt độ	28

Hình 4.3 Màn hình biểu đồ nhiệt độ trong ngày	29
Hình 4.4 Màn hình phỏng đoán tình trạng sức khỏe của bệnh nhân.....	30
Hình 4.5 Màn hình đăng nhập vào hệ thống quản lý	31
Hình 4.6 Màn hình Đăng kí tài khoản của hệ thống quản lý	31
Hình 4.7 Màn hình danh sách các bệnh nhân đang được theo dõi (CHECK)	32
Hình 4.8 Màn hình danh sách các bệnh nhân đã đăng kí nhưng chưa được theo dõi	33
Hình 4.9 Màn hình chọn máy đo nhiệt độ cho bệnh nhân	33
Hình 4.10 Màn hình đăng kí, thêm mới bệnh nhân	34
Hình 4.11 Màn hình danh sách thiết bị đo nhiệt độ	35
Hình 4.12 Màn hình thêm mới thiết bị vào phòng bệnh	35
Hình 4.13 Màn hình danh sách các phòng bệnh	36
Hình 4.14 Màn hình thêm mới phòng bệnh	36
Hình 4.15 Mạch thực tế.....	37
Hình 4.16 Thiết bị đo thân nhiệt	37
Hình 4.17 Dữ liệu thân nhiệt người dùng truyền tải với thời gian thực tế.....	38

DANH SÁCH CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Tên đầy đủ	Tiếng Việt
IoT	Internet of Things	Internet vạn vật
UART	Universal Asynchronous Receiver / Transmitter	Bộ tiếp nhận không đồng bộ / đồng bộ chuyển giao
DIY	Do it yourself	Tự mình làm lấy
ADC	Analog-to-Digital Converter	Hệ thống mạch thực hiện chuyển đổi
PCB	Printed Wiring Boards	Bảng mạch in
SOAP	Simple Object Access Protocol	Giao thức truy xuất đối tượng đơn giản
WSDL	Web Services Description Language	Ngôn ngữ mô tả dịch vụ web
HTML	Hypertext Markup Language	Ngôn ngữ Đánh dấu Siêu văn bản
CSDL	Cơ sở dữ liệu	Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu
App	Application	Phần mềm ứng dụng

MỞ ĐẦU

1. Nhu cầu thực tế và tính cấp thiết của đề tài

Ngày nay với sự bùng nổ của công nghệ thông tin và điện tử, chúng ta đang bước vào cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, các thiết bị thông minh ngày càng tác động mạnh mẽ hơn đến đời sống sinh hoạt hằng ngày của con người. Trên các phương tiện thông tin đại chúng, chúng ta thường nghe nhiều về tự động hóa, AI, Internet of things (IoT). Là sinh viên khoa Điện tử – Viễn thông của trường Đại học Bách Khoa – Đại Học Đà Nẵng, với những kiến thức đã học tập và nghiên cứu, cùng với ý tưởng thiết kế hệ thống mang lại những tiện ích cho các y bác sĩ và bệnh nhân. Từ đó chúng em đã hoàn tất ý tưởng và thực hiện đề tài: “*Hệ thống giám sát nhiệt độ bệnh nhân*.”. Khi hoàn thành, hệ thống chúng em có thể thu thập dữ liệu nhiệt độ của bệnh nhân trong ngày qua thiết bị Wifi, ngoài ra còn có thể cảnh báo trên ứng dụng lúc nhiệt độ vượt quá mức cho phép.

2. Mục tiêu đề tài

Xây dựng hệ thống chuyên dụng giám sát thân nhiệt cho bệnh nhân gồm:

- Web: hệ thống kiểm soát cơ sở dữ liệu bệnh nhân dành cho bệnh viện (người dùng: bác sĩ, y tá, nhân viên quản lý)
- Ứng dụng: giám sát nhiệt độ bệnh nhân dành cho các cá nhân (người dùng: người nhà, người thân bệnh nhân)
- Thiết bị: đo nhiệt độ bệnh nhân dựa trên sử dụng công nghệ IoT

3. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu đồ án tốt nghiệp này là tìm hiểu các đề tài, bài báo, website, dự án cộng đồng tin cậy có nội dung liên quan đến công nghệ Flutter, Java, Cpp, mySQL, so sánh và đánh giá ưu khuyết điểm của các mô hình, thuật toán. Từ đó thiết kế, áp dụng và kiểm tra độ chính xác, tính hiệu quả của hệ thống đã xây dựng.

4. Kết quả đạt được

Kết quả của đồ án đạt được mục tiêu hoàn thành các các chương trình, phần mềm và phần cứng. Kết quả đo đặc điện năng tiêu thụ sai số ở mức cho phép, theo đo đạc dựa trên kết quả của đồng hồ. Đồng thời, tốc độ đồng bộ trạng thái thiết bị so

với app sử dụng bằng Wifi đã được giải quyết nhờ sử dụng các giao thức tích hợp vào hệ thống website.

5. Cấu trúc đề án tốt nghiệp

Bố cục đề án gồm có bốn chương như sau:

Chương 1: Tổng quan về đề tài

Trong chương này chúng em sẽ nêu ra tính cấp thiết của đề tài, các giải pháp hiện có trên thị trường, đề xuất ý tưởng và hướng giải quyết vấn đề.

Chương 2: Cơ sở lý thuyết

Trong chương này chúng giới thiệu về các thành phần chính của hệ thống: các linh kiện được sử dụng trong thiết bị, các công nghệ được sử dụng để thiết kế phần mềm, công cụ xây dựng hệ thống, cơ sở dữ liệu, phương thức giao tiếp và thuật toán được sử dụng.

Chương 3: Thiết kế hệ thống

Trong chương này chúng em sẽ chú trọng vào các bước thiết kế phần cứng, phần mềm “*Hệ thống giám sát nhiệt độ bệnh nhân*”, sơ đồ tổng quan của hệ thống và sơ đồ cấu trúc dữ liệu.

Chương 4: Kết quả và đánh giá

Nội dung chương 4 chúng em trình bày về những kết quả đạt được của đề tài về việc thiết kế hệ thống về phần cứng và phần mềm, là Web/server, mobile app và thiết bị đo nhiệt độ bệnh nhân hoạt động với hiệu năng thực tế.

Tuy nhiên, vì thời gian có hạn nên báo cáo này còn chưa thể đề cập đầy đủ mọi vấn đề và chắc chắn không thể tránh khỏi những thiếu sót. Chúng em rất mong nhận được nhiều góp ý để chúng em có thêm kiến thức cho công việc trong tương lai.

Chúng em xin chân thành cảm ơn!

CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN ĐỀ TÀI

1.1 Giới thiệu chương

Chúng ta đang sống trong xã hội ngày càng phát triển mạnh mẽ với sự tiến bộ không ngừng của khoa học kỹ thuật kéo theo sự ra đời của các hệ thống giám sát và điều khiển thiết bị điện tử xa. Và việc ứng dụng các công nghệ tiên tiến để nâng cao đời sống con người là điều rất cần thiết.

Chương 1 giới thiệu các giải pháp hiện có trên thị trường về việc giám sát sức khỏe của bệnh nhân và tổng quan khái quát về đề tài của nhóm về đề tài của nhóm, mục tiêu của đề tài và phân công nhiệm vụ của các thành viên.

1.2 Tổng quan về tình hình nghiên cứu và cơ sở hình thành đề tài

1.2.1 Các giải pháp giám sát nhiệt độ bệnh nhân hiện có trên thị trường

- Nhiệt kế (đo nhiệt độ)



Hình 1.1 Nhiệt kế

Dùng nhiệt kế kẹp nách trong tối thiểu 10 phút. Có thể dùng nhiệt kế bắn tai hoặc trán, đo ở tai là chính xác nhất.

- Từ 36,1 đến 37,2° C là bình thường.
- Sốt từ 37,3°C đến 38,5° C, lúc này người bệnh cần được chườm, lau cơ thể bằng khăn ẩm, dùng miếng dán hạ sốt (nếu có).
- Sốt từ 38,5 độ trở lên, uống thuốc hạ sốt.

- Trí tuệ nhân tạo đo nhiệt độ, nhận dạng khuôn mặt và phát hiện sốt



Hình 1.2 Máy đo thân nhiệt

Các bước hành động như kiểm dịch có thể được thực hiện sớm để tránh lây nhiễm thêm. Việc thiếu tương đối kinh nghiệm chuyên môn cần thiết để đánh giá các quan sát y tế do số lượng các trường hợp là một trở ngại cho chẩn đoán nhanh. Trong suốt cuộc khủng hoảng vì dịch bệnh, AI đã tăng thời gian chẩn đoán bằng công nghệ, chẳng hạn như công nghệ được xây dựng bởi LinkingMed, công dữ liệu ung thư có trụ sở chính trên khắp Bắc Kinh và nhà phân tích dữ liệu y tế. Viêm phổi, một biến chứng nhiễm trùng phổ biến do COVID-19, hiện có thể được chẩn đoán với độ chính xác 92% và 97% dữ liệu xét nghiệm trong vòng chưa đầy 60 giây bằng cách phân tích ảnh chụp CT. Mô hình AI mã nguồn mở được thực hiện bằng cách không chỉ kiểm tra hình ảnh CT và xác định tổn thương mà còn định lượng chúng theo số lượng, khối lượng và tỷ lệ. Paddle, nền tảng deep learning mã nguồn mở của Baidu là động lực của sáng kiến mới này ở Trung Quốc.

1.2.2 Đề xuất ý tưởng và giải quyết vấn đề

Để đảm bảo sự an toàn của bệnh nhân cũng như các y bác sĩ, chúng em đề xuất và đưa ra giải pháp IOT về kiểm soát và chăm sóc sức khỏe cho bệnh nhân đảm bảo được theo quy trình điều trị của bác sĩ cũng như đồng thời giám sát được sức khỏe và hỗ trợ sát sao từng bệnh nhân, và người nhà cũng như người thân của bệnh nhân có thể giám sát và theo dõi được tình hình người bệnh, giúp việc chăm sóc trực quan và dễ dàng hơn cho các y bác sĩ.

Tên đề tài: “*Hệ thống giám sát nhiệt độ bệnh nhân.*”

Các thành phần có trong hệ thống:

Quản lý hồ sơ bệnh nhân: hệ thống website dành riêng cho bệnh viện, người dùng là các y bác sĩ và người có trách nhiệm về hồ sơ bệnh nhân.

Ứng dụng giám sát và chuẩn đoán tình hình sức khỏe bệnh nhân: ứng dụng trên các thiết bị di động giúp quan sát tình hình sức khỏe của người bệnh, cũng như quá trình hồi phục, chữa trị của bệnh nhân, kết hợp cảnh báo khi thân nhiệt vượt quá mức cho phép, người dùng là người nhà/người thân của bệnh nhân khi được cấp quyền truy cập.

Thiết bị đo nhiệt độ bệnh nhân 24/24: thiết bị sử dụng vi điều khiển và truyền dữ liệu dựa trên mạch thu Wifi thông qua giao thức UART, cập nhật liên tục (5s/1 lần).

1.3 Kết luận chương

Trong chương này chúng em đã giới thiệu và phân tích về các đề tài, giải pháp hiện có trên thị trường và đưa ra giải pháp hướng giải quyết cho đề tài, chúng ta có thể biết được các cách đo đạc và quản lý dữ liệu của người dùng chi tiết và cụ thể. Từ đó có thể triển khai thành một hệ thống giám sát trung tâm và các cá nhân nhằm phân cấp và phân quyền quản lý cụ thể. Qua đó, sẽ tối ưu về mặt hiệu suất, tiết kiệm thời gian, đảm bảo tính thống nhất và an toàn cho người dùng, tránh những sự cố, sơ xuất mắc phải đồng thời tạo ra những giá trị thực tế cho cộng đồng, tiến tới số hóa dữ liệu và chuyển đổi số bắt kịp công nghệ và yêu cầu của nhà nước.

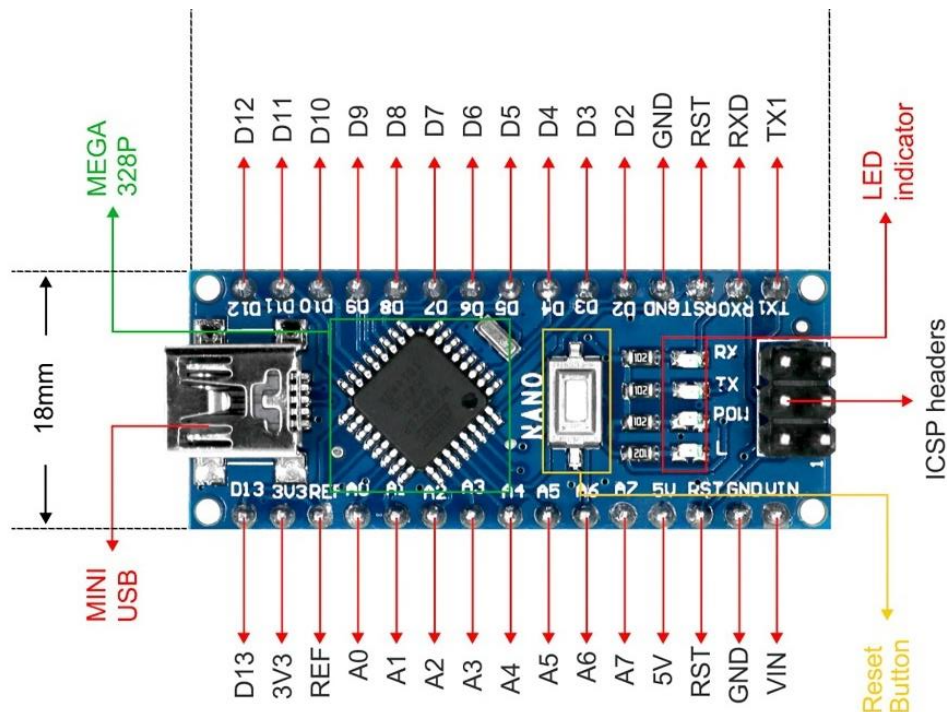
CHƯƠNG 2 CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Giới thiệu chương

Trong chương này chúng em sẽ tập trung phân tích các công nghệ được sử dụng trong “Hệ thống giám sát nhiệt độ bệnh nhân” gồm: thông tin chi tiết linh kiện được sử dụng trong thiết bị, các công cụ, ngôn ngữ lập trình được sử dụng để xây dựng phần mềm, lưu trữ dữ liệu người dùng, các giao thức và thuật toán được sử dụng.

2.2 Linh kiện sử dụng

2.2.1 Vi xử lý/ điều khiển Arduino Uno Nano Atmega328p

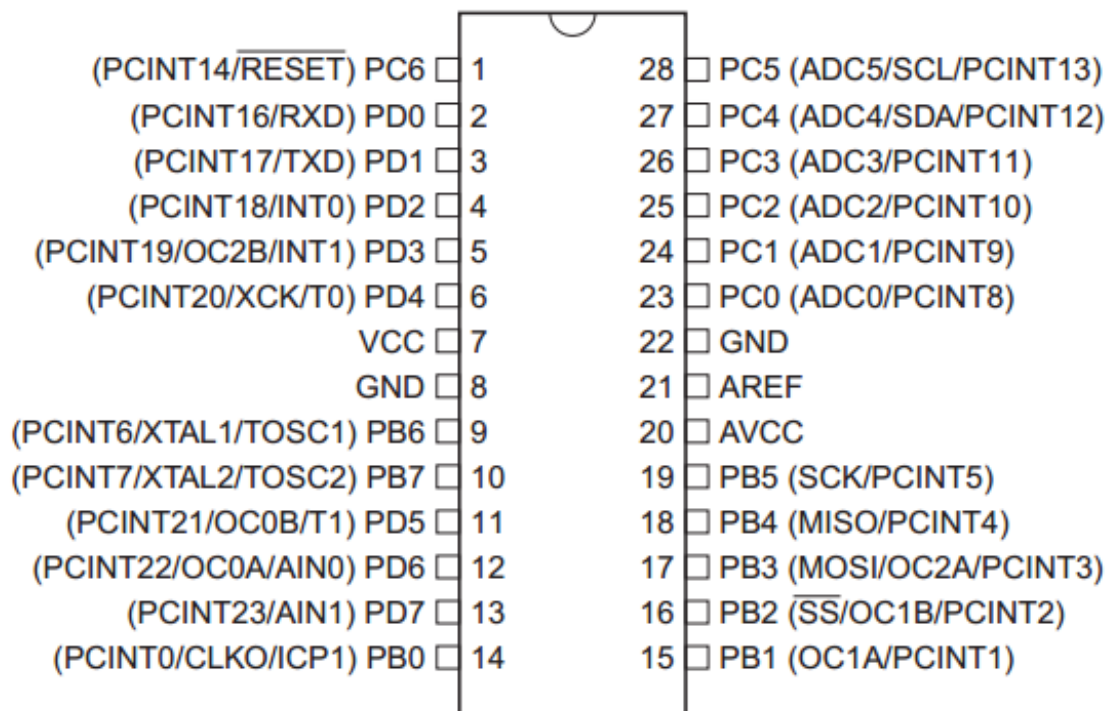


Hình 2.1 ATMEGA328P Nano

ATmega328P là một bộ vi điều khiển tiên tiến và nhiều tính năng. Nó là một trong những vi điều khiển nổi tiếng của Atmel vì nó được sử dụng trong bo mạch arduino UNO. Nó là một bộ vi điều khiển thuộc họ vi điều khiển megaMVR của Atmel (Cuối năm 2016, Atmel được Microchip Technology Inc mua lại).

– Bảng thông số kỹ thuật

Vi điều khiển	Atmel ATmega328P
Điện áp hoạt động (mức logic)	5 V
Điện áp đầu vào (được khuyến nghị)	7-12V
Điện áp đầu vào (giới hạn)	6-20 V
Chân I/O kỹ thuật số	14 (trong đó 6 cung cấp đầu ra PWM)
Chân đầu vào tương tự	số 8
Dòng DC trên mỗi chân I/O	40mA
Bộ nhớ flash	16 KB (ATmega168) hoặc 32 KB (ATmega328) trong đó 2 KB được sử dụng bởi bộ tải khởi động
SRAM	1 KB (ATmega168) hoặc 2 KB (ATmega328)
EEPROM	512byte (ATmega168) hoặc 1 KB (ATmega328)
Tốc độ đồng hồ	16 MHz
Kích thước	0,73" x 1,70"

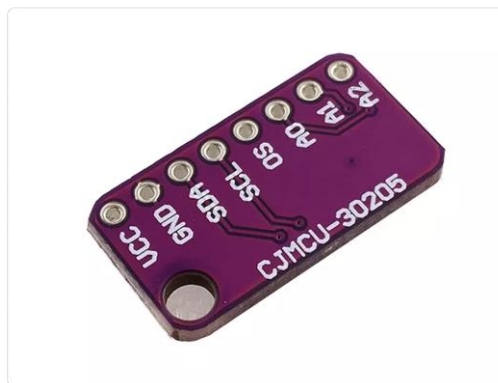


Hình 2.2 Sơ đồ chân ATMEGA328p

– Bảng sơ đồ chân

Chân	Mô tả
GND (Ground)	Cực âm của nguồn điện cấp cho Arduino UNO. Khi dùng các thiết bị sử dụng những nguồn điện riêng biệt thì những chân này phải được nối với nhau.
VCC	5V: cấp điện áp 5V đầu ra. Dòng tối đa cho phép là 500mA. 3.3V: cấp điện áp 3.3V đầu ra. Dòng tối đa cho phép là 50mA.
Vin (Voltage Input)	Cấp nguồn ngoài cho Arduino UNO, nối cực dương của nguồn với chân này và cực âm của nguồn với chân GND
IOREF	Điện áp hoạt động của vi điều khiển trên Arduino UNO có thể được đo ở chân này. Và dĩ nhiên nó luôn là 5V. Mặc dù vậy không được lấy nguồn 5V từ chân này để sử dụng bởi chức năng của nó không phải là cấp nguồn.
RESET	Nhấn nút Reset trên board để reset vi điều khiển tương đương với việc chân RESET được nối với GND qua một điện trở 10KΩ.

2.2.2 Module cảm biến đo thân nhiệt CJMCU-30205

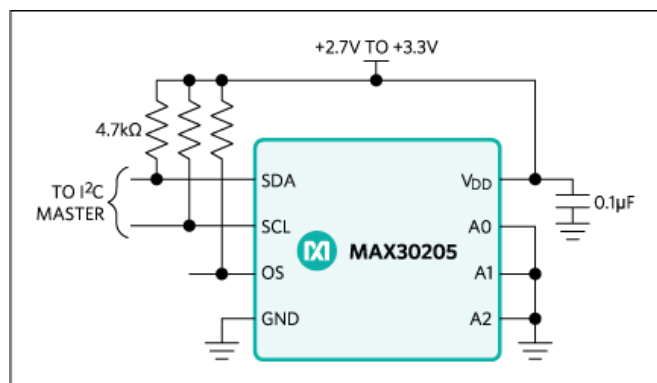


Hình 2.3 CJMCU-30205

Các MAX30205 cảm biến nhiệt độ đo chính xác nhiệt độ và cung cấp một overtemperature báo động/ngắt/ngắt điện đầu ra.

Thiết bị này chuyên đo số đo nhiệt độ để dưới dạng kỹ thuật số sử dụng một highresolution, SIGMA-Delta, analog-to-chuyển đổi kỹ thuật số (ADC). Độ chính xác đạt lâm sàng thermometry Thông số kỹ thuật của ASTM E1112 khi hàn vào ngày cuối cùng PCB. Giao tiếp thông qua một I2C-compatible, 2 dây giao tiếp nối tiếp. Các I2C giao tiếp nối tiếp chấp nhận tiêu chuẩn viết byte, đọc byte, gửi byte, và nhận được byte lệnh để đọc nhiệt độ dữ liệu và cấu hình hành vi của opendrain overtemperature ngắt điện đầu ra. Các MAX30205 Tính năng ba địa chỉ chọn tuyến với tổng cộng 32 có địa chỉ. Cảm biến có 2.7V đến 3.3V Điện áp cung cấp phạm vi, thấp 600 & micro, một dòng cung cấp và một lockup-Bảo vệ I2C-compatible giao diện mà làm cho nó lý tưởng cho đeo thể dục và các ứng dụng y tế. Thiết bị này là có 8-pin TDFN gói và hoạt động trên 0NC đến + 50NC nhiệt độ phạm vi.

- Thông số kỹ thuật
 - + 0.1 °C Độ Chính Xác (37 °C đến 39 °C)
 - + 16-Bit (0.00390625 °C) Độ Phân Giải Nhiệt Độ
 - + 2.7V đến 3.3V Điện Áp Cung Cấp Phạm Vi
 - + One-Shot và Tắt Chế Độ Giúp Giảm Điện Năng Sử Dụng
 - + 600µA (TYP) Điều Hành Cung Cấp Hiện Nay
 - + Lựa chọn Thời Gian Chờ Ngăn Ngừa Bus Lockup
 - + Riêng biệt Mở-Thoát Nước OS Đầu Ra Hoạt Động như Gián Đoạn hay So Sánh/Điều Chỉnh Nhiệt Đầu Ra



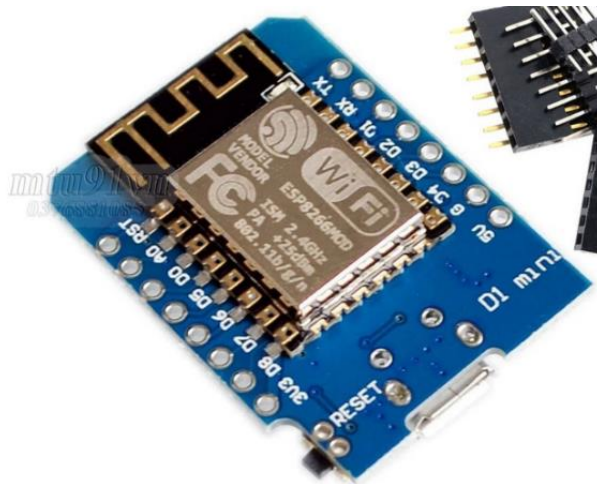
Hình 2.4 Sơ đồ chân CJMCU-30205

- Bảng sơ đồ chân

Chân	Mô tả
VCC	OLED 3.3 ~ 5V

GND	Nguồn cung cho OLED
SCL	Dây đồng hồ
SDA	Cáp OLED IIC
OS	Nối với nguồn
A1, A2,A3	Nối với đất

2.2.3 Module thu phát Wifi ESP8266



Hình 2.5 Module ESP8266MOD

– Bảng thông số kỹ thuật:

ESP8266MOD	Mô tả
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)
Giao tiếp	Cable Micro USB

– Bảng sơ đồ chân

Chân	Tên	Mô tả
Power	Micro-USB	Micro-USB: NodeMCU có thể được cấp nguồn qua cổng USB
	3.3V	3.3V quy định có thể được cung cấp cho chân này để cấp nguồn cho bo mạch
	GND	Chân nối đất
	Vin	Nguồn điện bên ngoài
Control Pins	EN, RST	Chốt và nút đặt lại bộ vi điều khiển
Analog Pin	A0	Được sử dụng để đo điện áp tương tự trong khoảng 0-3,3V
GPIO Pins	GPIO1 đến GPIO16	NodeMCU có 16 chân đầu vào-đầu ra mục đích chung trên bo mạch của nó
SPI Pins	SD1, CMD, SD0, CLK	NodeMCU có sẵn bốn chân để giao tiếp SPI.
UART Pins	TXD0, RXD0	NodeMCU có hai giao diện UART, UART0 (RXD0 & TXD0) UART1 được sử dụng để tải lên phần mềm / chương trình.
I2C Pins		NodeMCU có hỗ trợ chức năng I2C nhưng do chức năng bên trong của các chân này, bạn phải tìm chân nào là I2C.

2.2.4 Module sạc điện và tăng áp TP4056



Hình 2.6 Mạch sạc và tăng áp TP4056

– Bảng thông số kỹ thuật:

TP4056 1s	Mô tả
Điện áp đầu vào	4,5-8V
Điện áp đầu ra	điều chỉnh bằng biến trở 5-27V
Sạc	điện áp 4.2V dòng sạc lên đến 1A
Dòng xả	lên đến 2A
Tham chiếu đầu ra dòng tối đa	các điện áp 5V 1.4A, 9V 0.8A, 12V 0.6A
Dòng tĩnh	0,5 mA
Kích thước	3,3 * 2,3 * 0,9mm

2.2.5 Buzzer (cảnh báo)



Hình 2.7 Buzzer (cảnh báo)

Bộ rung hoặc buzzer là một thiết bị điện tử hoạt động như một bộ chuyển đổi. Chức năng của nó là tạo ra âm thanh the the hoặc vo ve trong khi nguồn điện đang được cung cấp cho nó. Đó là lý do tại sao nó là lý tưởng để tích hợp với Arduino, bởi vì khi một sự kiện được tạo ra mà bạn muốn cảnh báo, bạn có thể lập trình bộ vi điều khiển để gửi tín hiệu đến bộ rung nếu sự kiện đó xảy ra và do đó cảnh báo bạn bằng âm thanh đó. Tạo ra tiếng bíp, nó là thứ được tìm kiếm trong các dự án DIY khác nhau, đó là lý do tại sao các nhà sản xuất phải sử dụng nhiều thiết bị khác nhau để có thể tạo ra âm thanh nói trên.

Kích thước thường nhỏ hơn nhiều so với loa thông thường, còi sẽ phát ra tiếng bíp hoặc âm thanh sẽ thu hút nhiều sự chú ý hơn âm thanh từ loa nếu không có tín hiệu âm thanh nào được cung cấp cho loa.

– Bảng sơ đồ chân

Chân	Mô tả
VCC	Nguồn 3.3 - 5.5VDC
GND	Nối đất, cực âm

2.3 Công nghệ phần mềm

Công nghệ phần mềm (hay còn được gọi kỹ thuật phần mềm). Đó là những khái niệm trong ngành công nghệ thông tin, có sự liên quan mật thiết tới các khía cạnh của quá trình sản xuất phần mềm. Công nghệ được áp dụng một cách có hệ thống cho sự phát triển, sử dụng cũng như để bảo trì các phần mềm hệ thống. Công nghệ phần mềm được xem là một bộ phận của quy trình công nghệ hệ thống, có liên quan tới sự phát triển của các ứng dụng, hạ tầng, cơ sở dữ liệu và điều khiển hệ thống. Các kỹ sư phần mềm luôn phải tuân thủ quy định của hệ thống, tổ chức trong công việc cũng như khi sử dụng kỹ thuật, công cụ phù hợp với từng vấn đề, tài nguyên sẵn có. Khác với khoa học máy tính, công nghệ phần mềm không chỉ đề cập tới lý thuyết và các vấn đề cơ bản, mà nó còn tập trung vào hoạt động xây dựng chế tạo ra các sản phẩm phần mềm hệ thống hay phần mềm ứng dụng hữu ích với con người. Sự phát triển mạnh mẽ của ngành kỹ thuật phần mềm đã vượt xa hơn hẳn những lý thuyết khoa học máy tính tích góp nhỏ giọt.

2.3.1 Lập trình nhúng IOT: C/C++

Lập trình nhúng: là một thuật ngữ lập trình dùng để chỉ một hệ thống có khả năng tự trị, nó được nhúng vào trong một hệ thống mẹ hay một môi trường nào đó. Đó là các hệ thống tích hợp phần mềm và phần cứng.

C ++: là một ngôn ngữ lập trình được phát triển bởi Bjarne Stroustrup vào năm 1979 tại Bell Labs. C ++ được coi là ngôn ngữ bậc trung (middle-level) như một phần mở rộng của ngôn ngữ lập trình C, hoặc “C với các lớp Class” vì nó bao gồm sự kết hợp của cả các tính năng của ngôn ngữ cấp cao và cấp thấp.

2.3.2 Lập trình Back-end: Ngôn ngữ lập trình Java, spring boot framework, RESTful web service, hibernate framework, Spring Boot JPA

Java: là một trong những ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng. Nó được sử dụng trong phát triển phần mềm, trang web, game hay ứng dụng trên các thiết bị di động.

Spring Boot: là một dự án phát triển bởi JAV (ngôn ngữ java) trong hệ sinh thái Spring framework. Nó giúp cho các lập trình viên chúng ta đơn giản hóa quá trình lập trình một ứng dụng với Spring, chỉ tập trung vào việc phát triển business cho ứng dụng.

RESTful web service: là các web service được viết dựa trên kiến trúc REST. REST đã được chọn sử dụng rộng rãi thay thế cho các web service dựa trên SOAP và WSDL. RESTful web service nhẹ, có khả năng dễ mở rộng và bảo trì.

Hibernate: là một thư viện ORM (Object Relational Mapping) mã nguồn mở giúp lập trình viên viết ứng dụng Java có thể map các objects (pojo) với hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ, và hỗ trợ thực hiện các khái niệm lập trình hướng đối tượng với cơ sở dữ liệu quan hệ.

Spring Boot JPA: là một bản ghi chi tiết của Java để quản lý dữ liệu quan hệ trong các ứng dụng Java. Nó cho phép chúng ta truy cập và lưu trữ dữ liệu giữa các object/class Java và database quan hệ. JPA tuân theo Object-Relation Mapping (ORM). Nó là một tập hợp các interface. Nó cũng cung cấp một API EntityManager runtime để xử lý các câu query và giao dịch trên các object dựa trên database. Nó sử dụng ngôn ngữ truy vấn hướng đối tượng độc lập nền tảng JPQL (Java Persistent Query Language).

2.3.3 Lập trình Web: Angular 2, Bootstrap, JQuery, Fontawesome

Angular 2: là một framework UI để xây dựng ứng dụng web trên desktop và mobile. Nó được xây dựng dựa trên Javascript. Chúng ta có thể dùng nó để xây dựng một ứng dụng client side thú vị dùng HTML, CSS và Javascript.

Bootstrap: là một framework HTML, HTML, và JavaScript cho phép người dùng dễ dàng thiết kế website theo một chuẩn nhất định, tạo các website thân thiện với các thiết bị cầm tay như mobile, ipad, tablet, ...

JQuery: là một thư viện JavaScript nhỏ gọn, chạy nhanh. jQuery giải quyết các vấn đề tương tác với HTML, bắt sự kiện, hiệu ứng động ... trở lên rất đơn giản.

Fontawesome: là một trong những icon font phổ biến nhất hiện nay, hỗ trợ trên 1600 icon miễn phí, rất dễ dàng để tích hợp vào website, công việc của bạn bây giờ là lựa chọn icon và copy paste.

2.3.4 Lập trình Ứng dụng: Dart

Dart: là một ngôn ngữ mã nguồn mở được phát triển tại Google với mục đích cho phép các nhà phát triển sử dụng ngôn ngữ hướng đối tượng với phân tích kiểu tĩnh. Kể từ bản phát hành ổn định đầu tiên vào năm 2011, Dart đã thay đổi khá nhiều, cả về ngôn ngữ và mục tiêu chính của nó. Với phiên bản 2.0, hệ thống kiểu của Dart đã chuyển từ tùy chọn sang tĩnh, và kể từ khi xuất hiện, Flutter đã trở thành mục tiêu chính của ngôn ngữ.

Flutter (framework): là một SDK phát triển ứng dụng di động nguồn mở được tạo ra bởi Google. Nó được sử dụng để phát triển ứng dụng cho Android và iOS, cũng là phương thức chính để tạo ứng dụng cho Google Fuchsia.

2.4 Cơ sở dữ liệu, thuật toán và giao thức

2.4.1 Cơ sở dữ liệu

Cơ sở dữ liệu là hệ thống bao gồm rất nhiều thông tin, dữ liệu được xây dựng theo một cấu trúc nhất định nhằm đáp ứng nhu cầu khai thác, sử dụng của nhiều người hay chạy nhiều chương trình ứng dụng cùng một lúc.

Khi áp dụng hình thức lưu trữ này, nó sẽ giúp khắc phục được những điểm yếu của việc lưu file thông thường trên máy tính. Các thông tin lưu trữ sẽ đảm bảo được nhất quán, hạn chế tình trạng trùng lặp thông tin.

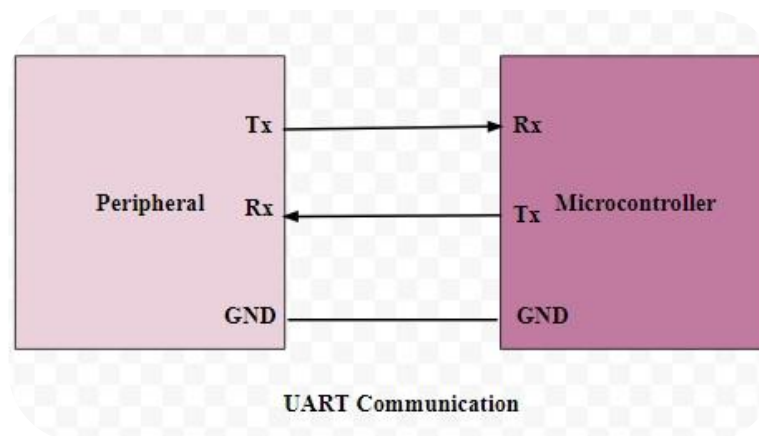
Công nghệ được sử dụng: MySQL, MySQL Server

MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu tự do nguồn mở phổ biến nhất thế giới và được các nhà phát triển rất ưa chuộng trong quá trình phát triển ứng dụng. Vì MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu tốc độ cao, ổn định và dễ sử dụng, có tính khả chuyển, hoạt động trên nhiều hệ điều hành cung cấp một hệ thống lớn các hàm tiện ích rất mạnh. Với tốc độ và tính bảo mật cao, MySQL rất thích hợp cho các ứng dụng có truy cập CSDL trên internet.

MySQL Server là máy tính hay một hệ các máy tính cài đặt phần mềm MySQL dành cho server để giúp bạn lưu trữ dữ liệu trên đó, để máy khách có thể truy cập vào quản lý. Dữ liệu này được đặt trong các bảng, và các bảng có mối liên hệ với nhau. MySQL server nhanh, an toàn, đáng tin cậy. Phần mềm MySQL cũng miễn phí và được phát triển, phân phối và hỗ trợ bởi Oracle Corporation.

2.4.2 Giao thức

Các tên đầy đủ UART là “Universal Asynchronous Receiver / Transmitter”, và nó là một vi mạch sẵn có trong một vi điều khiển nhưng không giống như một giao thức truyền thông (I2C & SPI). Chức năng chính của UART là truyền dữ liệu nối tiếp. Trong UART, giao tiếp giữa hai thiết bị có thể được thực hiện theo hai cách là giao tiếp dữ liệu nối tiếp và giao tiếp dữ liệu song song.



Hình 2.8 Giao thức UART

Công nghệ được sử dụng: Giao thức UART

2.4.3 Thuật toán

Giả sử:

X1 là giá trị nhiệt độ trung bình của bệnh nhân trong ngày thứ nhất.

X2 là giá trị nhiệt độ trung bình của bệnh nhân trong ngày thứ hai.

Nếu $X1 > X2 > 37.5$: tình trạng sức khỏe bệnh nhân diễn biến tốt.

Nếu $X1 = X2$ và $X1, X2 > 37.5$: tình trạng sức khỏe bệnh nhân không thay đổi.

Nếu $X2 > X1 > 37.5$: tình trạng sức khỏe bệnh nhân diễn biến xấu.

Nếu $36 < X2 < 37.5$ và $36 < X1 < 37.5$: tình trạng sức khỏe bệnh nhân bình thường.

2.5 Tính ứng dụng của công nghệ

Với các tính năng như: đo thân nhiệt, giám sát từ xa nhiệt độ cũng như phỏng đoán tình hình sức khỏe cá nhân của từng bệnh nhân, quản lý toàn bộ các bệnh nhân của bệnh viện. Áp dụng trực tiếp vào thực tế giúp hệ thống hóa, quản lý hiệu quả, xử lý được các dữ liệu lớn, tiết kiệm thời gian, giúp các y bác sĩ dễ dàng thuận tiện hơn khi gặp những trường hợp khẩn cấp.

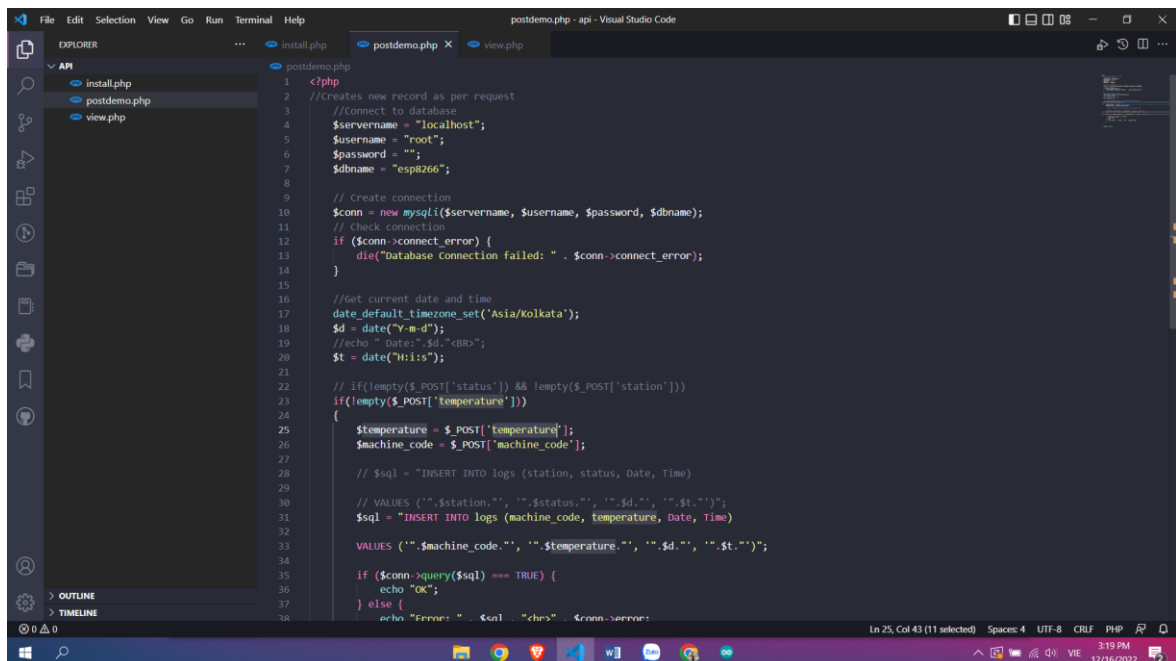
2.6 Công cụ xây dựng hệ thống

2.6.1 Visual Studio Code

Giới thiệu: Visual Studio Code là một trong những trình soạn thảo mã nguồn rất phổ biến được các lập trình viên sử dụng. Với các ưu điểm nổi bật là sự nhanh chóng, nhẹ, hỗ trợ đa nền tảng cùng nhiều tính năng và là mã nguồn mở chính. Visual Studio Code ngày càng được ưa chuộng sử dụng, là lựa chọn hàng đầu của các lập trình viên.

Ưu điểm:

- Đa dạng ngôn ngữ lập trình giúp người dùng thỏa sức sáng tạo và sử dụng như HTML, CSS, JavaScript, C++, ...
- Ngôn ngữ, giao diện tối giản, thân thiện, giúp các lập trình viên dễ dàng định hình nội dung.
- Các tiện ích mở rộng rất đa dạng và phong phú.
- Tích hợp các tính năng quan trọng như tính năng bảo mật (Git), khả năng tăng tốc xử lý vòng lặp (Debug), ...
- Đơn giản hóa việc tìm quản lý hết tất cả các Code có trên hệ thống.



Hình 2.9 Cửa sổ lập trình VS Code

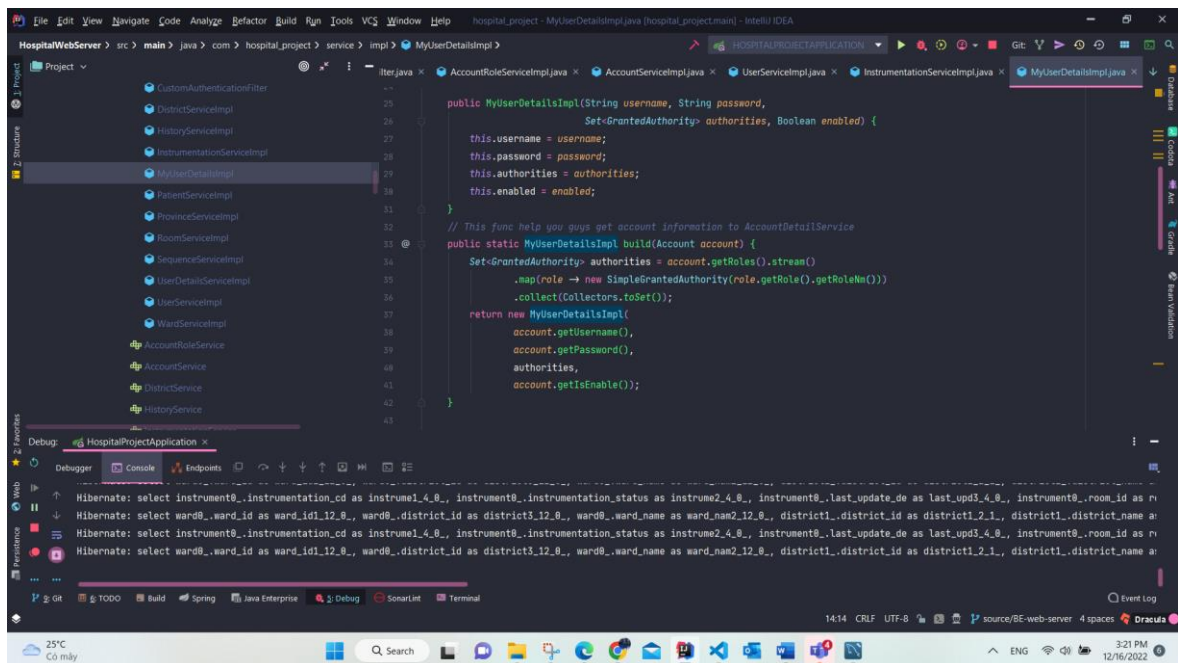
2.6.2 IntelliJ IDEA

Giới thiệu: Phần mềm IntelliJ IDEA, sản phẩm nổi tiếng của JetBrains đã nhận được rất nhiều giải thưởng. Phần mềm được thiết kế để cải tiến năng suất cho các nhà

phát triển. IntelliJ IDEA cung cấp trình soạn thảo thông minh, trình phân tích mã và tập hợp mạnh mẽ của refactorings hỗ trợ một loạt các ngôn ngữ lập trình, các khuôn khổ và công nghệ, và đã sẵn sàng để sử dụng.

Ưu điểm:

- Cho phép các nhà phát triển tập trung phát triển và quản lý tất cả các tác vụ thông thường.
- Cho phép viết, gỡ lỗi, tái cấu trúc, kiểm tra và tìm hiểu mã của bạn mà không bị ảnh hưởng.
- Xử lý liên mạch cơ sở mã hỗn hợp của Java, Ruby, Groovy, Python và Scala.
- Tự động duy trì chất lượng mã.
- Theo dõi và sửa lỗi trên tất cả các cấp độ – từ các câu đến kiến trúc tổng thể.
- Tạo mã “sạch”, nhanh chóng thực hiện mã trong thời gian ngắn nhất.
- Được thiết kế để làm việc trên tất cả các quy mô – từ cá nhân đến doanh nghiệp.
- Hỗ trợ tất cả các ngôn ngữ, công nghệ và framework chính.
- Làm việc với các hệ thống điều khiển phiên bản phổ biến và TeamCity, server tích hợp liên tục.

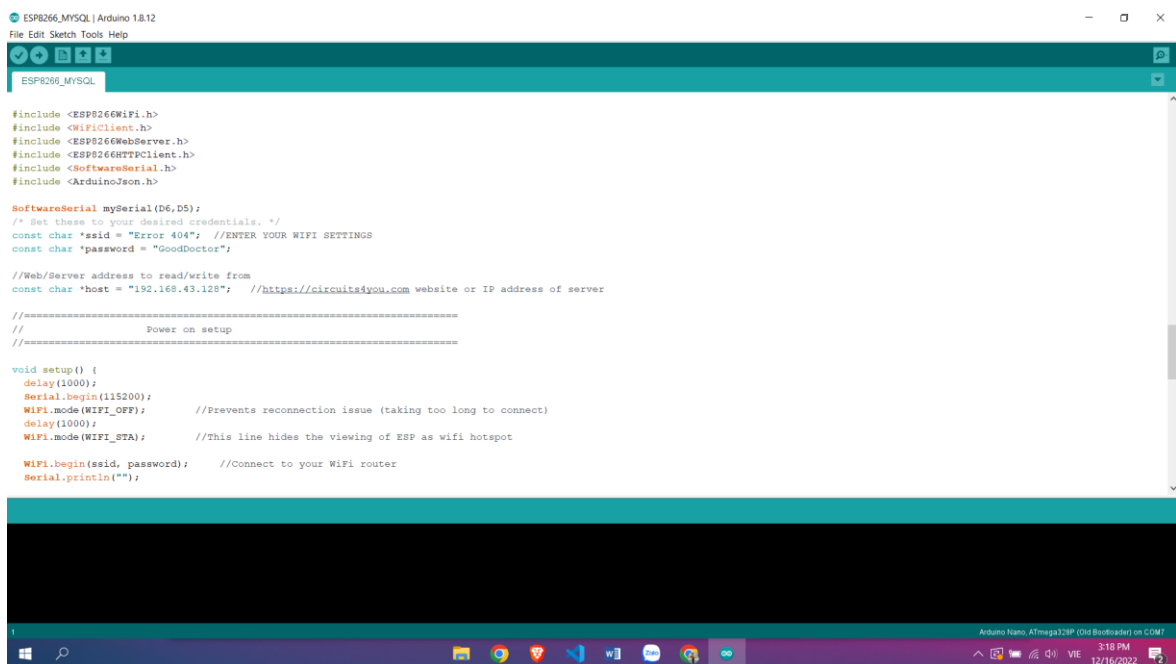


Hình 2.10 IntelliJ IDE

2.6.3 Arduino IDE

Arduino IDE được viết tắt (Arduino Integrated Development Environment) là một phần mềm mã nguồn mở chủ yếu được sử dụng để viết và biên dịch mã vào module Arduino. Đây là một phần mềm Arduino chính thức, giúp cho việc biên dịch mã trở nên dễ dàng mà ngay cả một người bình thường không có kiến thức kỹ thuật cũng có thể làm được. Nó có các phiên bản cho các hệ điều hành như MAC, Windows, Linux và chạy trên nền tảng Java đi kèm với các chức năng và lệnh có sẵn đóng vai trò quan trọng để gỡ lỗi, chỉnh sửa và biên dịch mã trong môi trường.

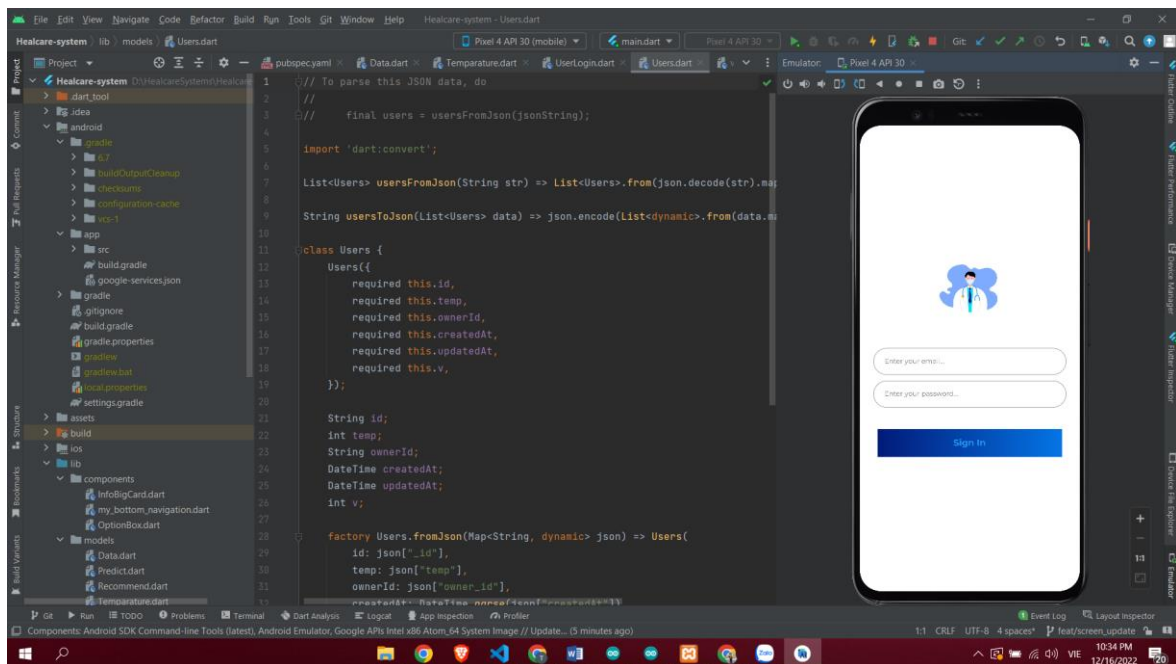
Có rất nhiều các module Arduino như Arduino Uno, Arduino Mega, Arduino Leonardo, Arduino Micro và nhiều module khác. Mỗi module chứa một bộ vi điều khiển trên bo mạch được lập trình và chấp nhận thông tin dưới dạng mã. Mã chính, còn được gọi là sketch, được tạo trên nền tảng IDE sẽ tạo ra một file Hex, sau đó được chuyển và tải lên trong bộ điều khiển trên bo. Môi trường IDE chủ yếu chứa hai phần cơ bản: Trình chỉnh sửa và Trình biên dịch, phần đầu sử dụng để viết mã được yêu cầu và phần sau được sử dụng để biên dịch và tải mã lên module Arduino. Môi trường này hỗ trợ cả ngôn ngữ C và C ++.



Hình 2.11 Cửa sổ lập trình Arduino IDE

2.6.4 Android Studio

Android Studio là IDE chính thức được sử dụng trong phát triển ứng dụng Android dựa trên IntelliJ IDEA. Chức năng chính của Android Studio là cung cấp các giao diện giúp người dùng có thể tạo các ứng dụng và xử lý các công cụ file phức tạp sau hậu trường. Ngôn ngữ lập trình được sử dụng trong Android Studio là Java và nó sẽ được cài đặt sẵn trên thiết bị của bạn. Khi sử dụng Android Studio thì bạn chỉ cần viết, chỉnh sửa và lưu trữ chúng trên các dự án của mình và các file nằm trong dự án đó. Đồng thời, Android Studio còn cung cấp quyền truy cập vào Android SDK.

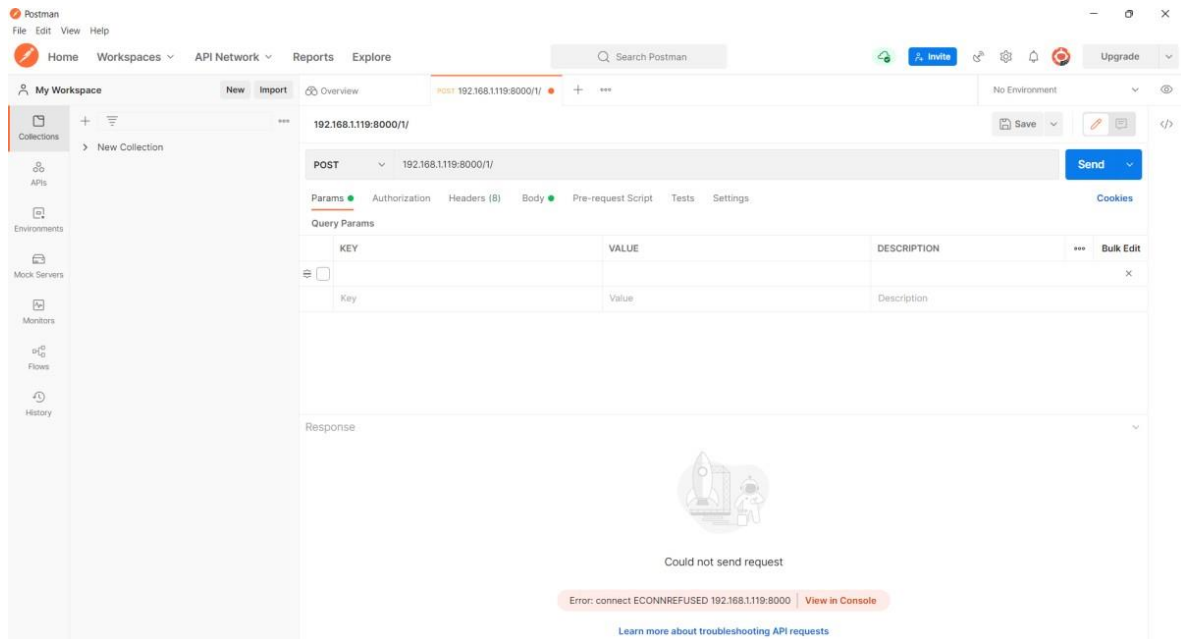


Hình 2.12 Cửa sổ lập trình Android Studio

2.6.5 Postman IDE

Postman là một công cụ cho phép chúng ta thao tác với API, phổ biến nhất là REST. Postman hiện là một trong những công cụ phổ biến nhất được sử dụng trong thử nghiệm các API. Với Postman, ta có thể gọi Rest API mà không cần viết dòng code nào.

Postman hỗ trợ tất cả các phương thức HTTP (GET, POST, PUT, PATCH, DELETE, ...). Bên cạnh đó, nó còn cho phép lưu lại lịch sử các lần request, rất tiện cho việc sử dụng lại khi cần.



Hình 2.13 Cửa sổ Postman

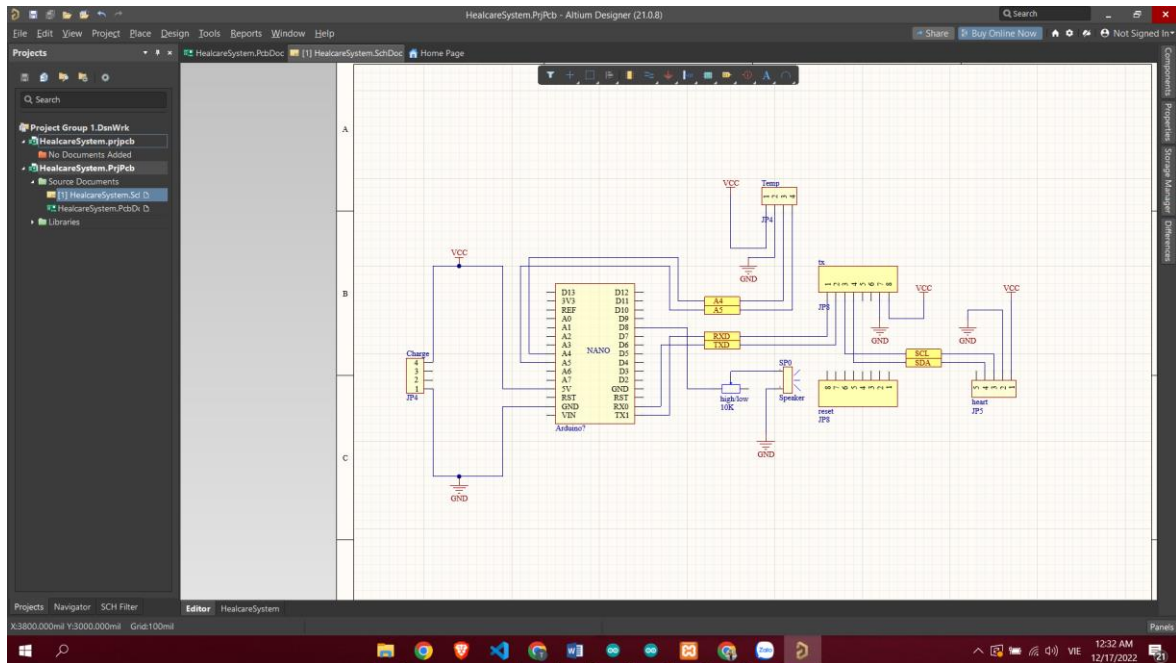
2.6.6 Altium Designer

Altium Designer trước kia có tên gọi quen thuộc là Protel DXP, là một trong những công cụ vẽ mạch điện tử mạnh nhất hiện nay. Được phát triển bởi hãng Altium Limited. Altium designer là một phần mềm chuyên ngành được sử dụng trong thiết kế mạch điện tử. Nó là một phần mềm mạnh với nhiều tính năng thú vị, tuy nhiên phần mềm này còn được ít người biết đến so với các phần mềm thiết kế mạch khác như orcad hay proteus.

Altium Designer có một số đặc trưng sau:

- Giao diện thiết kế, quản lý và chỉnh sửa thân thiện, dễ dàng biên dịch, quản lý file, quản lý phiên bản cho các tài liệu thiết kế.
- Hỗ trợ mạnh mẽ cho việc thiết kế tự động, đi dây tự động theo thuật toán tối ưu, phân tích lắp ráp linh kiện. Hỗ trợ việc tìm các giải pháp thiết kế hoặc chỉnh sửa mạch, linh kiện, netlist có sẵn từ trước theo các tham số mới.
- Mở, xem và in các file thiết kế mạch dễ dàng với đầy đủ các thông tin linh kiện, netlist, dữ liệu bản vẽ, kích thước, số lượng...
- Hệ thống các thư viện linh kiện phong phú, chi tiết và hoàn chỉnh bao gồm tất cả các linh kiện nhúng, số, tương tự...
- Đặt và sửa đổi tượng trên các lớp cơ khí, định nghĩa các luật thiết kế, tùy chỉnh các lớp mạch in, chuyển từ schematic sang PCB, đặt vị trí linh kiện trên PCB.

- Mô phỏng mạch PCB 3D, đem lại hình ảnh mạch điện trung thực trong không gian ba chiều, hỗ trợ MCAD-ECAD, liên kết trực tiếp với mô hình STEP, kiểm tra khoảng cách cách điện, cấu hình cho cả 2D và 3D
- Hỗ trợ thiết kế PCB sang FPGA và ngược lại.



Hình 2.14 Altium Designer

2.7 Kết luận chương

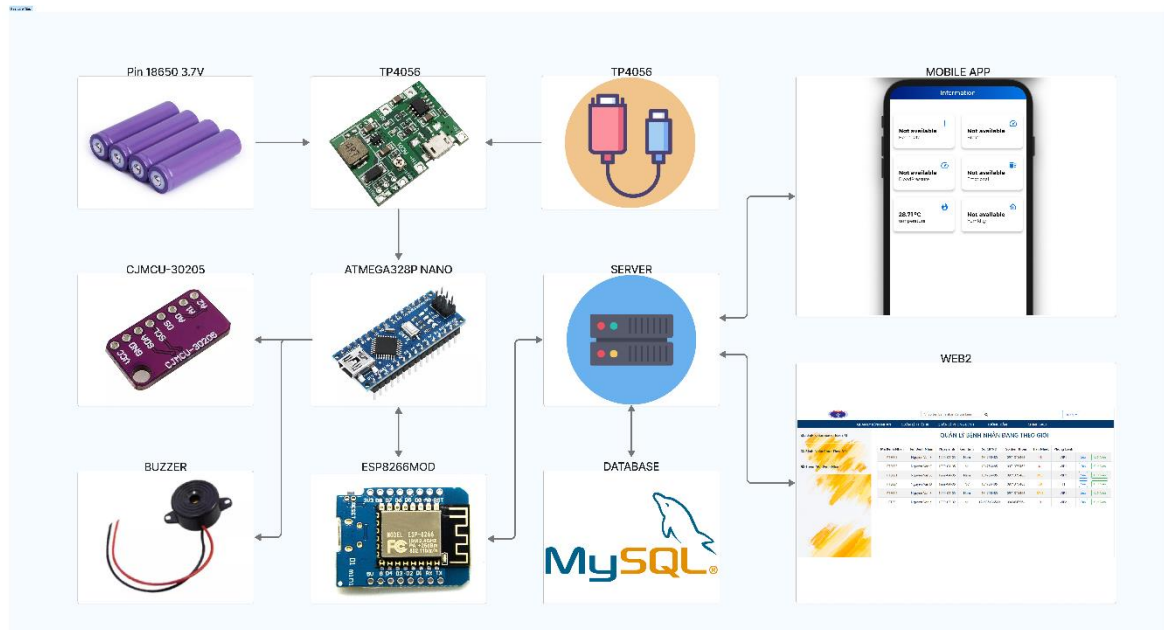
Như vậy, qua chương này chúng em đã giới thiệu tổng quan về các linh kiện sử dụng, công nghệ phần mềm, các thành phần có trong hệ thống và nguyên lý hoạt động. Ở chương sau chúng em sẽ đi vào việc tìm hiểu và đánh giá các thông số của hệ thống giám sát nhiệt độ bệnh nhân.

CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ HỆ THỐNG

3.1 Giới thiệu chương

Chương này chúng em sẽ nói về thiết kế hệ thống, thiết kế phần mềm, cấu trúc dữ liệu và chi tiết các khối của hệ thống giám sát nhiệt độ bệnh nhân

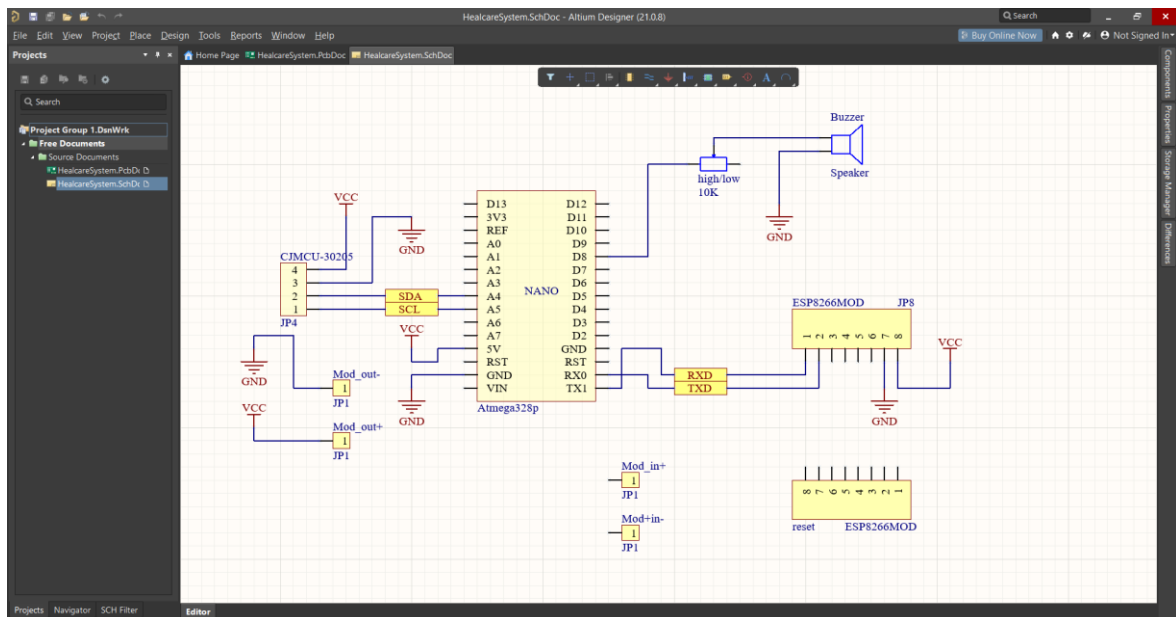
3.1.1 Sơ đồ tổng quan hệ thống



Hình 3.1 Sơ đồ chi tiết hệ thống

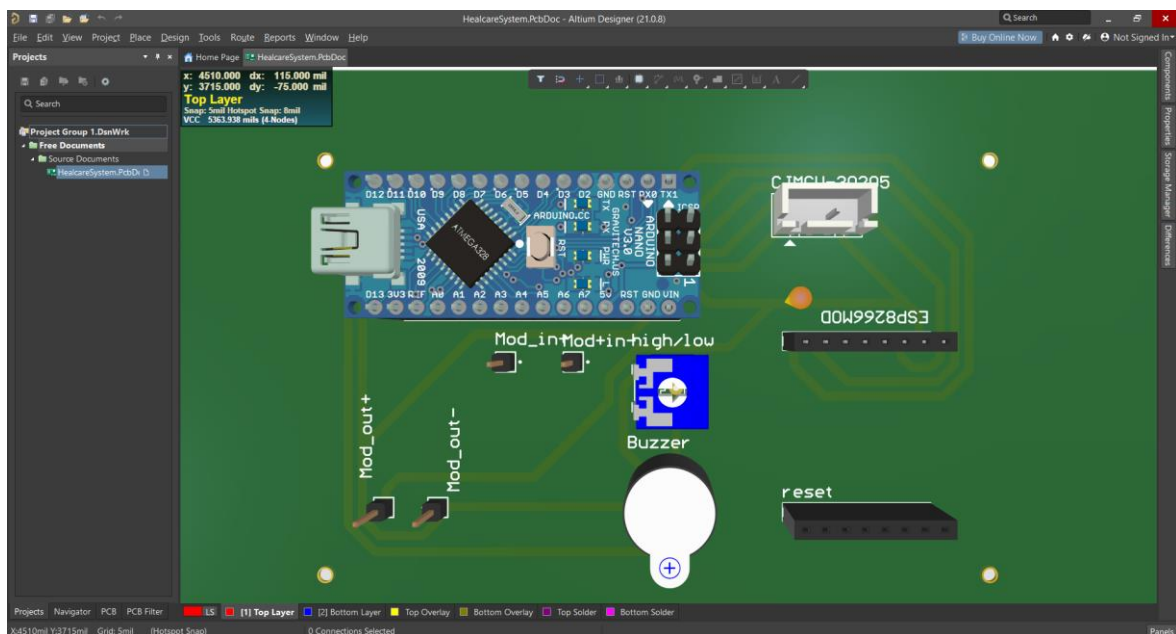
Thiết bị đo nhiệt độ (phần cứng) gồm các linh kiện: Pin 18650 với mức điện áp ra 3.7V. Mạch sạc và tăng áp TP4056 cho điện áp ra tăng từ 3.7V lên 5V. Vi xử lý Atmega328p lấy nhiệt độ bệnh nhân từ cảm biến CJMCM-30205 được kẹp vào nách người bệnh. Truyền dữ liệu nhiệt độ bệnh nhân lên Server thông qua mô-đun Wifi ESP8266MOD. Từ Server lưu trữ vào MySQL (database). Từ Server ta có thể gọi API để lấy dữ liệu hiển thị về ứng dụng trên điện thoại và Web giám sát.

3.1.2 Thiết kế phần cứng



Hình 3.2 Sơ đồ nguyên lý thiết bị

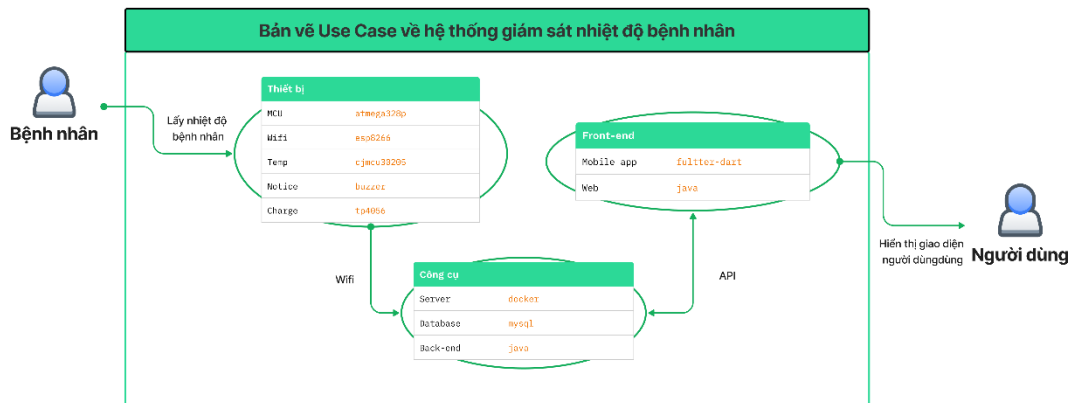
Mạch nguyên lý được vẽ bằng phần mềm Altium Designer để thiết kế. Các chân của Vi xử lý Atmega 328p được nối với các module sạc và tăng áp TP4056, module Wifi để truyền tải dữ liệu, cảm biến đo nhiệt độ cơ thể CJMCU-30205, và còi cảnh báo lúc nhiệt độ vượt quá 38.5°C .



Hình 3.3 Thiết kế mạch in

Từ mạch nguyên lý ta thiết kế mạch in nhỏ gọn gồm Vi xử lý Atmega328p Nano, loa Buzzer cảnh báo, khe cắm Module đo nhiệt độ CJMCU-30205, mạch sạc điện cho Pin 18560, khe cắm ESP8266, đáp ứng được yêu cầu của đề tài.

3.1.3 Thiết kế phần mềm



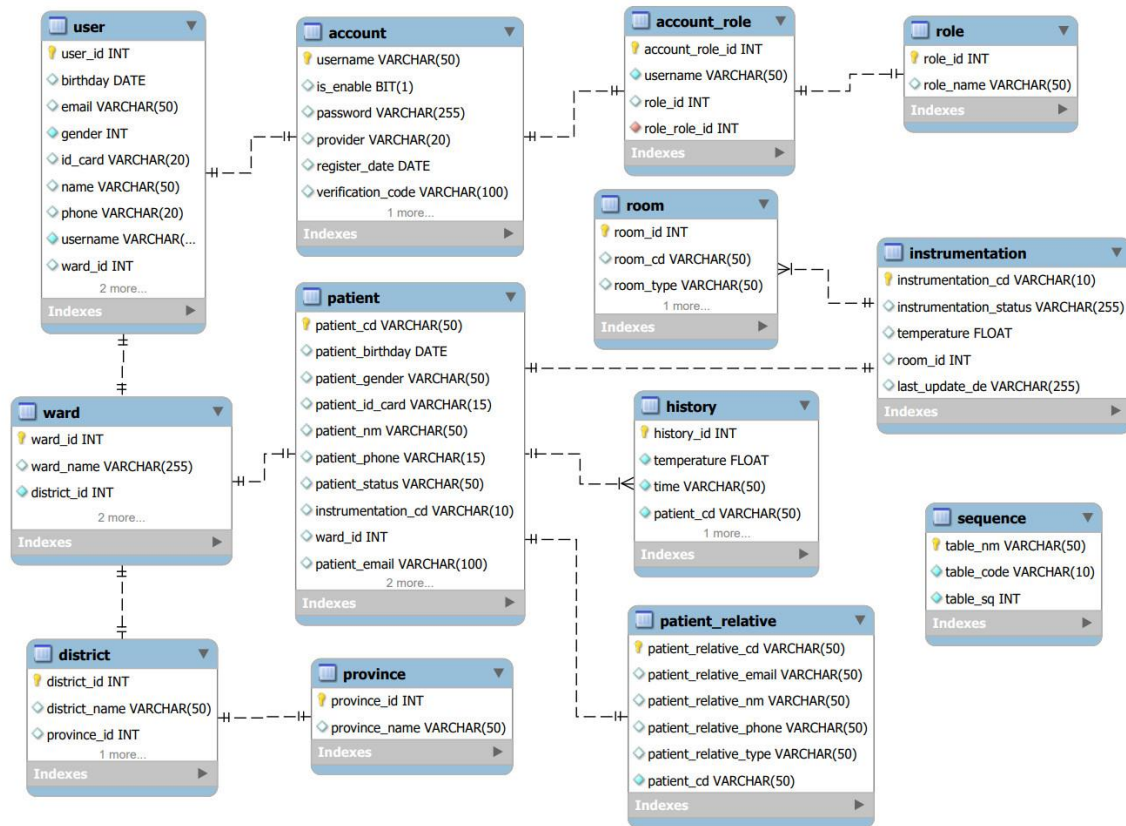
Hình 3.4 Bản vẽ Use Case về hệ thống giám sát nhiệt độ bệnh nhân

Sơ đồ thiết kế phần mềm của hệ thống gồm:

- Bệnh nhân: đối tượng hướng đến của đề tài
- Người dùng: người sử dụng và nằm trong hệ sinh thái của hệ thống (các y bác sĩ, y tá, quản lý bệnh nhân, cá nhân, người nhà bệnh nhân)
- Thiết bị: sử dụng vi xử lý ATMEGA328p Nano + module CJMCU-30205 lấy nhiệt độ từ bệnh nhân, trả về dữ liệu cho ESP8266 thông qua giao thức UART.
- Back-end: từ thiết bị tải dữ liệu nhiệt độ lên Server, qua đó lưu trữ dữ liệu vào database MySQL.
- Front-end: thông qua cơ chế giao tiếp lập trình ứng dụng (API) và các tính năng CRUD (Create – Read – Update – Delete) để hiển thị giao diện trực quan cho người dùng.

Đây là bản vẽ về cách hoạt động trực quan của hệ thống giám sát nhiệt độ bệnh nhân, ta sẽ lấy nhiệt độ bệnh nhân thông qua thiết bị đo (Cảm biến CJMCU-30205), qua Wifi Router sẽ đẩy dữ liệu nhiệt độ của bệnh nhân lên Server, từ đó sẽ lưu trữ vào Database, Back-end sẽ xử lý dữ liệu, đưa ra các API cho Front-end để có thể hiển thị cho người dùng, các tính năng của hệ thống thông qua API.

3.1.4 Sơ đồ cấu trúc dữ liệu



Hình 3.5 Sơ đồ cấu trúc dữ liệu

Cấu trúc dữ liệu và chức năng của các table:

- User: Thông tin cá nhân và đăng nhập của account
- Account: Lưu tên đăng nhập và mật khẩu
- Role: Phân quyền cho account
- Ward, District, Province: Là thông tin tập hợp tỉnh thành, quận huyện, phường xã trên Đất nước Việt Nam
- Patient: Thông tin của bệnh nhân
- Instrumentation: Lưu trữ thông tin của các máy đo thân nhiệt cũng như nhiệt độ của bệnh nhân
- Room: Lưu trữ các phòng bệnh hiện có ở trong hệ thống
- Patient_relative: thông tin người nhà bệnh nhân
- Sequence: là table common lưu trữ giá trị hiện tại và tăng của các table

3.2 Kết luận chương

Trong chương này, chúng em đã trình bày đầy đủ phương pháp thực nghiệm cũng như các thiết bị, phần mềm được sử dụng để tiến hành thử nghiệm. Qua đó, thấy rõ tác động của các thông số có trong hệ thống đến người dùng.

CHƯƠNG 4 KẾT QUẢ VÀ ĐÁNH GIÁ

4.1 Giới thiệu chương

Từ chương 2 và 3 chúng em đã trình bày từ tổng quan cho đến chi tiết về hệ thống giám sát nhiệt độ bệnh nhân: thiết bị thực tế, các công nghệ được sử dụng và thử nghiệm thực tế để đánh giá hiệu suất của hệ thống. Ở chương kết quả và đánh giá chúng em sẽ tổng hợp và đánh giá các kết quả đã đạt được.

4.2 Kết quả và đánh giá

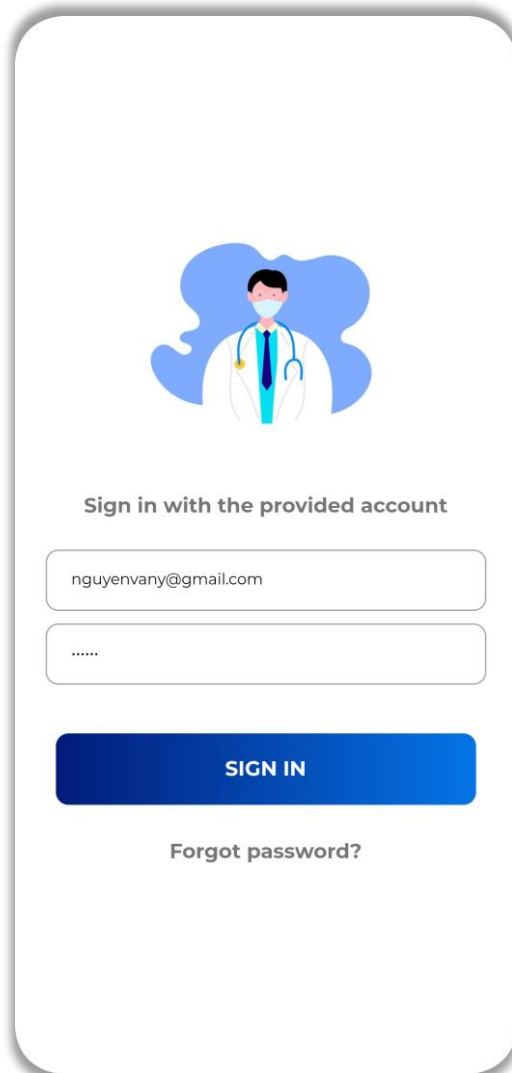
4.2.1 Các thông số đánh giá chính

So sánh độ chính xác nhiệt độ giữa nhiệt kế trên thị trường và thiết bị đo của hệ thống.

Thực hiện kiểm thử các chức năng của phần mềm, đảm bảo các tính năng đều chính xác đúng với yêu cầu đề ra.

Kiểm thử hệ thống giám sát nhiệt độ bệnh nhân trong thời gian dài để đánh giá độ ổn định của hệ thống.

4.2.2 Kết quả thử nghiệm và đánh giá phần mềm ứng dụng

The illustration shows a login interface on a white background. At the top center is a circular icon of a doctor in a white coat and blue mask. Below the icon is the text "Sign in with the provided account". There are two input fields: the first contains the email "nguyenvany@gmail.com" and the second contains masked characters ".....". Below these fields is a blue button with the text "SIGN IN". At the bottom is a link that says "Forgot password?".

Sign in with the provided account

nguyenvany@gmail.com

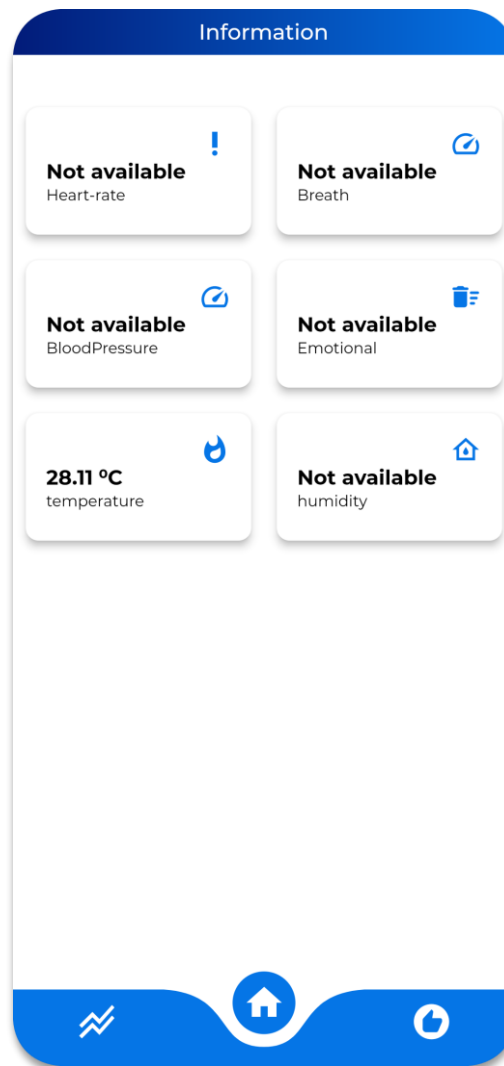
.....

SIGN IN

[Forgot password?](#)

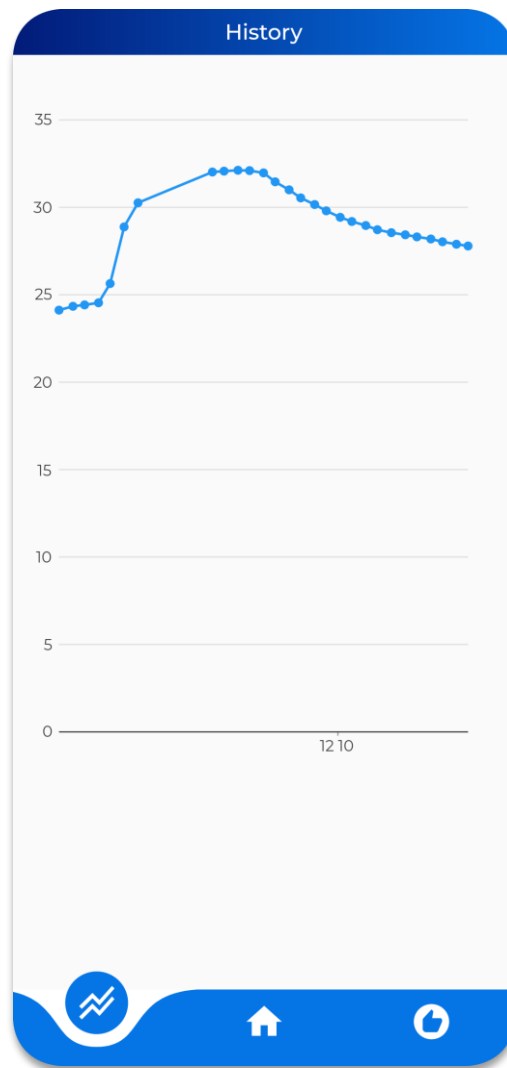
Hình 4.1 Màn hình đăng nhập

Màn hình đăng nhập: chức năng của màn hình là nhập thông tin tên đăng nhập và mật khẩu đã được các y, bác sĩ hoặc người quản lý hệ thống cung cấp khi đăng kí thành viên của hệ thống. Màn hình gồm: email và mật khẩu người dùng đăng nhập từ hệ thống được quản lý và cấp bởi người quản lý hệ thống.



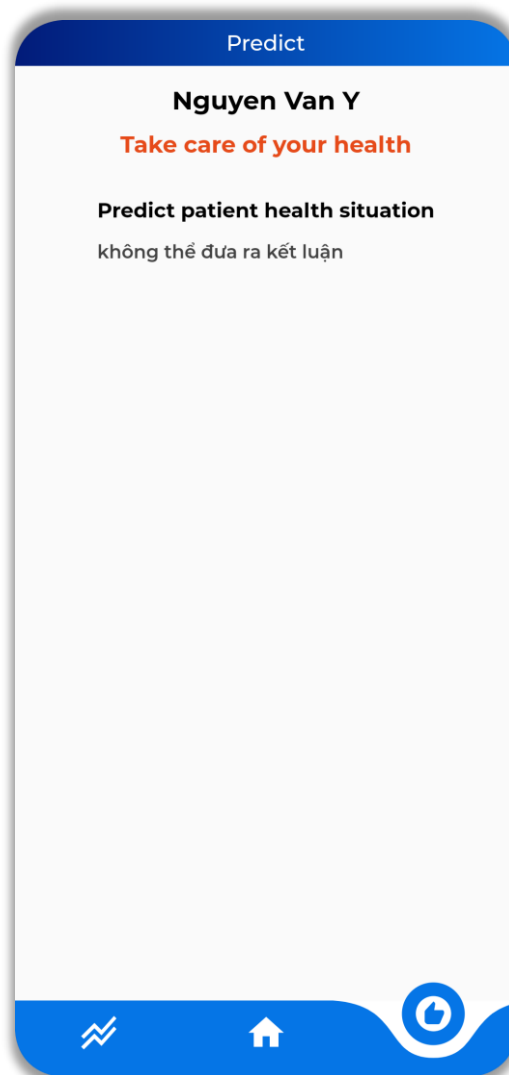
Hình 4.2 Màn hình theo dõi nhiệt độ

Màn hình theo dõi nhiệt độ: là màn hình chính của app hiển thị nhiệt độ của bệnh nhân đang được theo dõi, giúp cho bệnh nhân và người nhà có thể theo dõi được tình trạng sức khỏe. Màn hình gồm: đo nhiệt độ, nhịp tim, hơi thở, áp suất máu, cảm xúc, nhưng ứng dụng sẽ tập trung chủ yếu vào lấy nhiệt độ của bệnh nhân, và cảnh báo khi nhiệt độ bệnh nhân tăng trên mức 38.50C.



Hình 4.3 Màn hình biểu đồ nhiệt độ trong ngày

Màn hình biểu đồ nhiệt độ trong ngày: Màn hình hiển thị biểu đồ nhiệt độ của bệnh nhân trong vòng 24h, qua đó có thể phán đoán tình trạng sức khỏe của bệnh nhân một cách đúng nhất. Biểu đồ thể hiện xu hướng nhiệt độ bệnh nhân theo thời gian nhằm trực quan hóa, giúp khắc phục được những thiếu sót về thông tin bệnh nhân và giúp đánh giá được tình trạng sức khỏe của bệnh nhân thông qua nhiệt độ được ứng dụng lưu trữ lại. Màn hình gồm: đồ thị với những mốc dữ liệu nhiệt độ của bệnh nhân dự trên thời gian mà database lưu trữ.



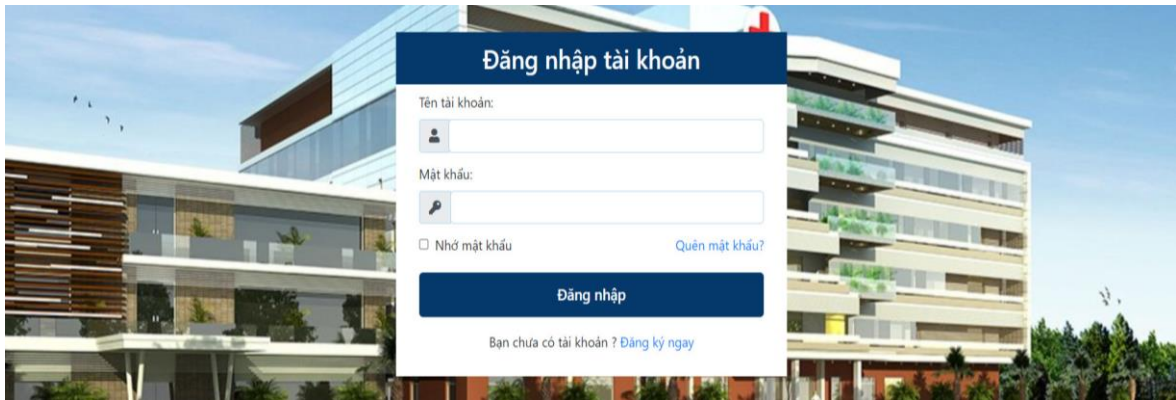
Hình 4.4 Màn hình phỏng đoán tình trạng sức khỏe của bệnh nhân

Màn hình phỏng đoán: Màn hình sử dụng dữ liệu nhiệt độ trung bình của bệnh nhân trong hai ngày để so sánh và đánh giá tình trạng sức khỏe của bệnh nhân so với ngày hôm trước, để bác sĩ và người nhà có thể theo dõi sát sao và đưa ra những phương pháp điều trị hiệu quả nhất.

Đánh giá:

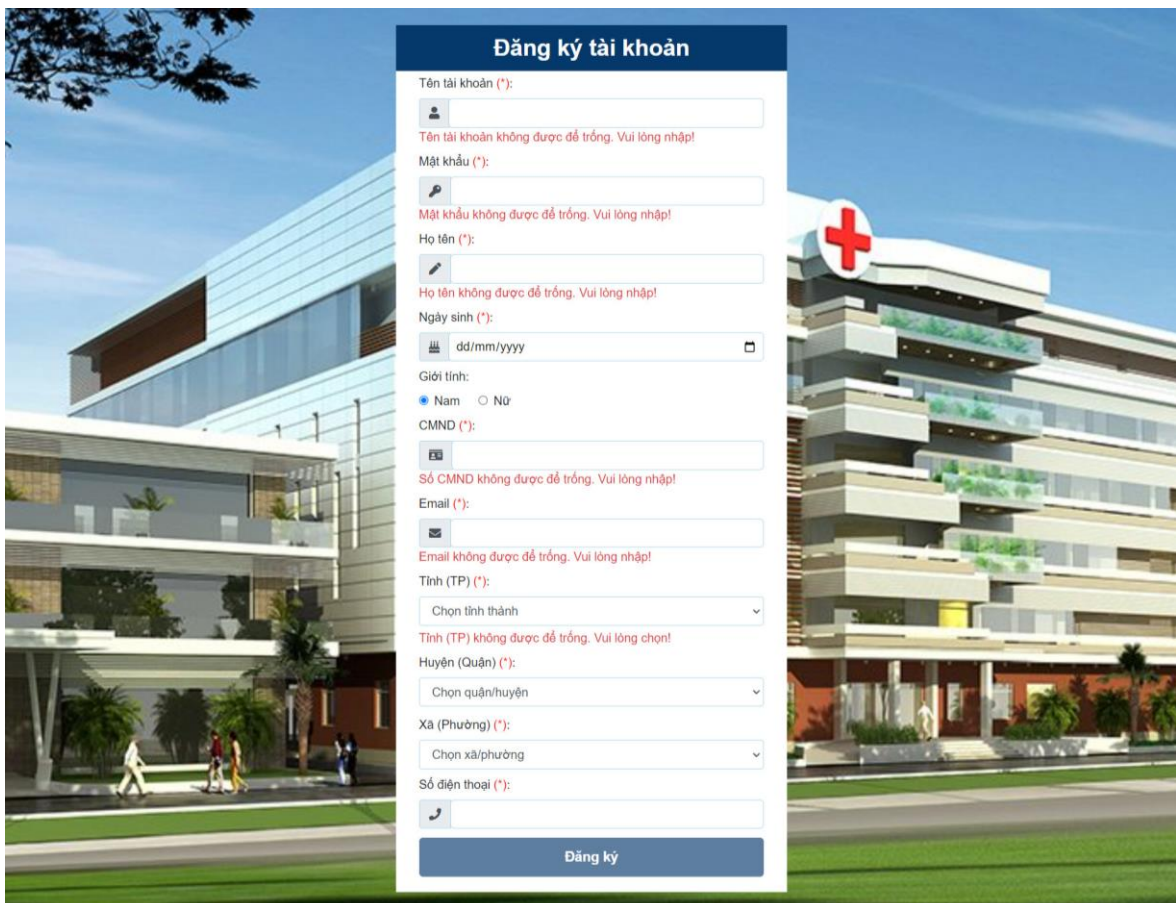
Ứng dụng được xây dựng dựa trên ngôn ngữ Dart và framework Flutter. Giao diện được thiết kế thân thiện dễ sử dụng, tốc độ truyền tải dữ liệu thời gian thực chính xác, ứng dụng vẽ được biểu đồ của bệnh nhân trong ngày và dự đoán tình trạng sức khỏe của bệnh nhân dựa trên nhiệt độ.

4.2.3 Kết quả thử nghiệm và đánh giá trang Web



Hình 4.5 Màn hình đăng nhập vào hệ thống quản lý

Nhằm bảo mật thông tin cũng như giúp hệ thống hoạt động tốt nhất. Để có thể vào các màn hình chức năng thì người dùng phải nhập đúng tên đăng nhập và mật khẩu đã được đăng kí thì mới có thể sử dụng được các chức năng trong hệ thống.



Hình 4.6 Màn hình Đăng kí tài khoản của hệ thống quản lý

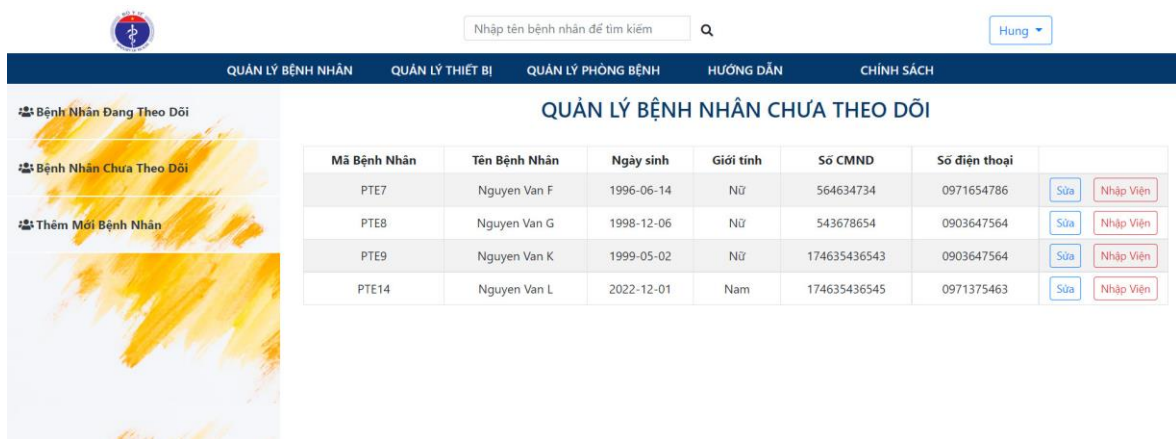
Màn hình này cho phép đăng kí các thành viên mới của đội ngũ quản lý hệ thống. Người đăng kí cần nhập đầy đủ các thông tin bắt buộc từ tên tài khoản, mật khẩu, nơi ở, email, số điện thoại, Khi đăng kí thành công tài khoản sẽ được kích hoạt và dẫn đến trang login để vào hệ thống.

QUẢN LÝ BỆNH NHÂN ĐANG THEO DÕI

Mã Bệnh Nhân	Tên Bệnh Nhân	Ngày sinh	Giới tính	Số CMND	Số điện thoại	Thân Nhiệt	Cập nhật lần cuối	Phòng Bệnh	
PTE002	Nguyen Van B	1999-04-05	Nam	184756485	0971375463	38	2022-12-21 12:52:24	VIP1	Sửa Xuất Viện
PTE001	Nguyen Van A	1999-04-05	Nam	184756485	0971375463	27.79	2022-12-25 00:11:42	VIP1	Sửa Xuất Viện

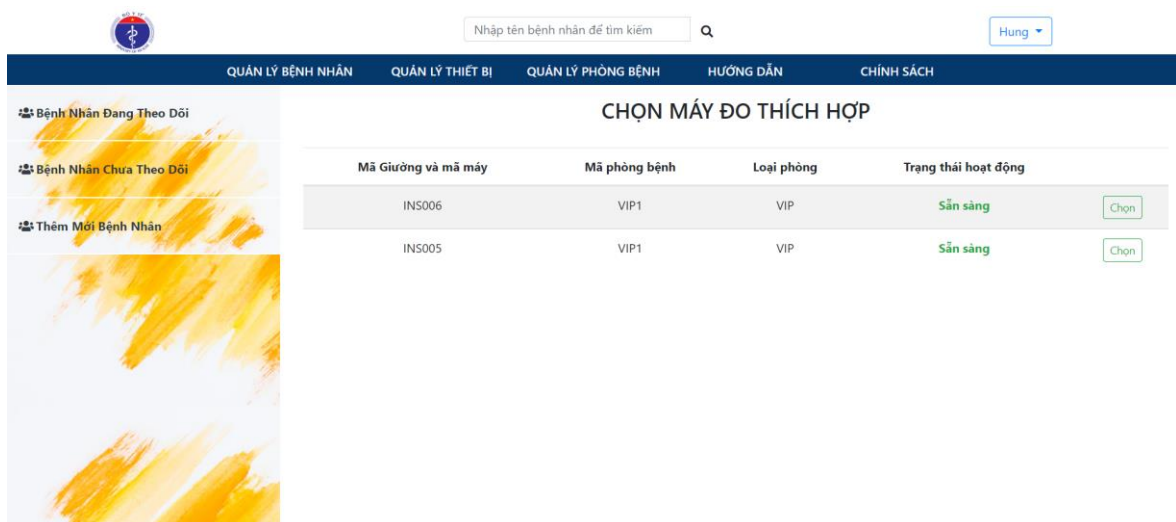
Hình 4.7 Màn hình danh sách các bệnh nhân đang được theo dõi (CHECK)

Màn hình “Quản lý bệnh nhân đang theo dõi” để theo dõi tình trạng nhiệt độ của bệnh nhân. Màn hình hiển thị thông tin của bệnh nhân như mã bệnh nhân, tên, ngày sinh, số điện thoại liên lạc, phòng bệnh, nhiệt độ hiện tại và thời gian cập nhật nhiệt độ lần cuối cùng. Những bệnh nhân có thân nhiệt lớn hơn sẽ được đưa hiển thị ở trên và nếu có nhiệt độ cao đáng chú ý sẽ có số thân nhiệt màu đỏ, cùng đó màn hình sẽ có các nút bấm dẫn đến các màn hình khác và nút “Xuất viện” có chức năng ngừng theo dõi bệnh nhân khi bệnh nhân có yêu cầu hoặc đã có thân nhiệt ổn định. Bệnh nhân xuất viện sẽ được đưa đến danh sách bệnh nhân chưa theo dõi và có thể theo dõi ngay lập tức khi được yêu cầu.



Hình 4.8 Màn hình danh sách các bệnh nhân đã đăng kí nhưng chưa được theo dõi

Màn hình hiển thị bệnh nhân vừa đăng kí hoặc đã được xuất viện trước đó. Những bệnh nhân này có thể nhập viện và được theo dõi. Khi được nhấn nút “Nhập viện” quản lý hoặc nhân viên cần chọn máy ở màn hình “Chọn máy đo thích hợp”.



Hình 4.9 Màn hình chọn máy đo nhiệt độ cho bệnh nhân

Màn hình “Chọn máy đo thích hợp” sẽ hiển thị những máy có trạng thái sẵn sàng và tùy theo yêu cầu của bệnh nhân quản lý hoặc nhân viên sẽ lựa chọn máy đo ở loại phòng đạt đúng yêu cầu. Sau khi chọn phòng bệnh nhân sẽ được đeo máy và chuyển vào màn hình “Bệnh nhân đang theo dõi”.

Thêm mới bệnh nhân

Tên bệnh nhân (*):
Tên bệnh nhân không được để trống. Vui lòng nhập!

Ngày sinh (*):
dd/mm/yyyy
Ngày sinh không được để trống. Vui lòng chọn!

Giới tính:
☐ Nam ☐ Nữ

CMND (*):
Số CMND không được để trống. Vui lòng nhập!

Email (*):
Email không được để trống. Vui lòng nhập!

Tỉnh (TP) (*):
Chọn tỉnh/thành phố

Huyện (Quận) (*):
Chọn quận/huyện

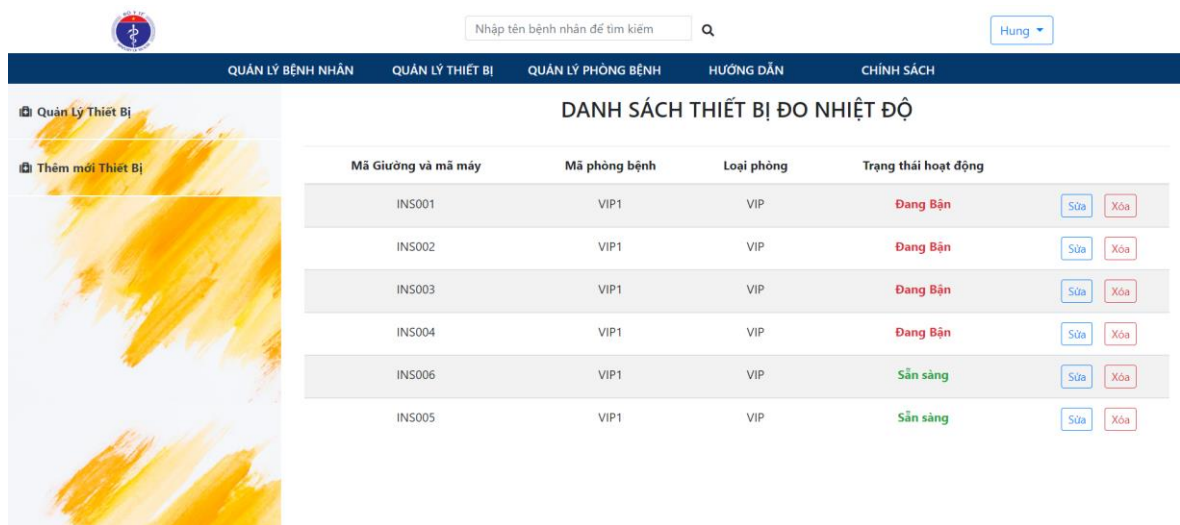
Xã (Phường) (*):
Chọn xã/phường
Xã (Phường) không được để trống. Vui lòng chọn!

Số điện thoại (*):
Số điện thoại không được để trống. Vui lòng nhập!

[← Trở về](#) [Lưu](#)

Hình 4.10 Màn hình đăng kí, thêm mới bệnh nhân

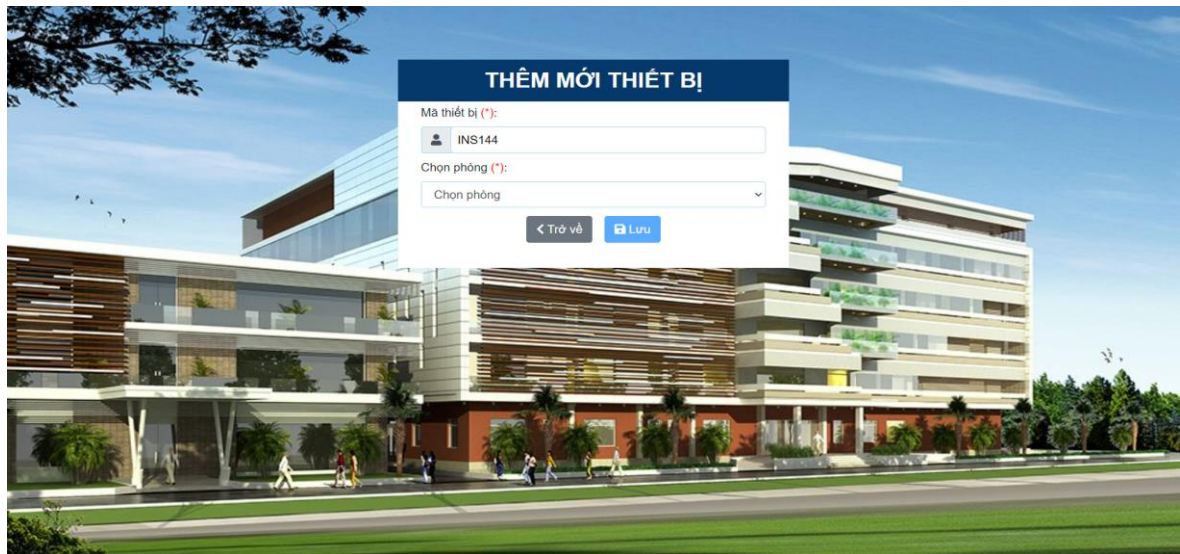
Màn hình đăng kí bệnh nhân là màn hình thêm mới những bệnh nhân chưa từng được theo dõi hoặc sử dụng hệ thống. Bệnh nhân cần khai báo những thông tin cần thiết và người quản lí có trách nhiệm nhập thông tin của bệnh nhân vào hệ thống. Sau khi nhập thông tin và đăng kí thành công người quản lí sẽ cấp cho bệnh nhân tài khoản để đăng nhập vào ứng dụng trên điện thoại. Tên đăng nhập sẽ là email mà bệnh nhân đã đăng kí, mật khẩu là “123456” để bệnh nhân đăng nhập vào app theo dõi của hệ thống.



Mã Giường và mã máy	Mã phòng bệnh	Loại phòng	Trạng thái hoạt động
INS001	VIP1	VIP	Đang Bận
INS002	VIP1	VIP	Đang Bận
INS003	VIP1	VIP	Đang Bận
INS004	VIP1	VIP	Đang Bận
INS006	VIP1	VIP	Sẵn sàng
INS005	VIP1	VIP	Sẵn sàng

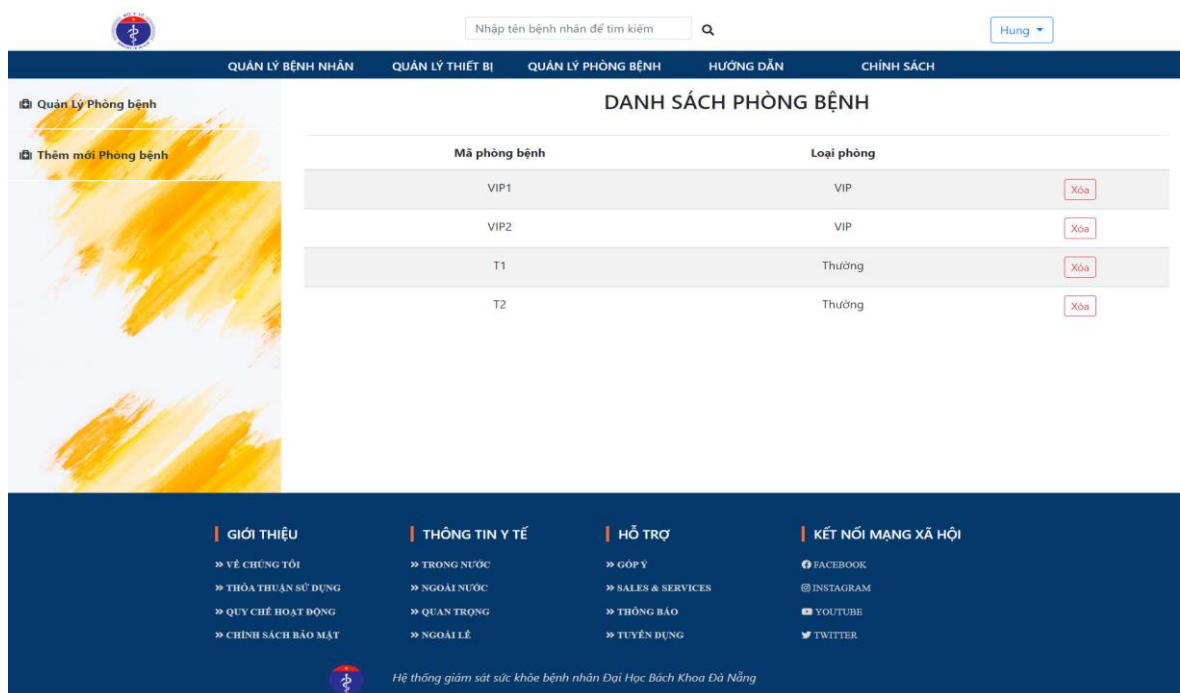
Hình 4.11 Màn hình danh sách thiết bị đo nhiệt độ

Màn hình danh sách thiết bị cho ta thấy được những thiết bị đang có trong hệ thống cũng như trạng thái sử dụng của nó. Có thể thao tác xóa thiết bị khi máy không còn được sử dụng. Đi tới màn hình thêm mới, chỉnh sửa khi hệ thống cần lắp thêm thiết bị hoặc cần đưa thiết bị sang một phòng khác.



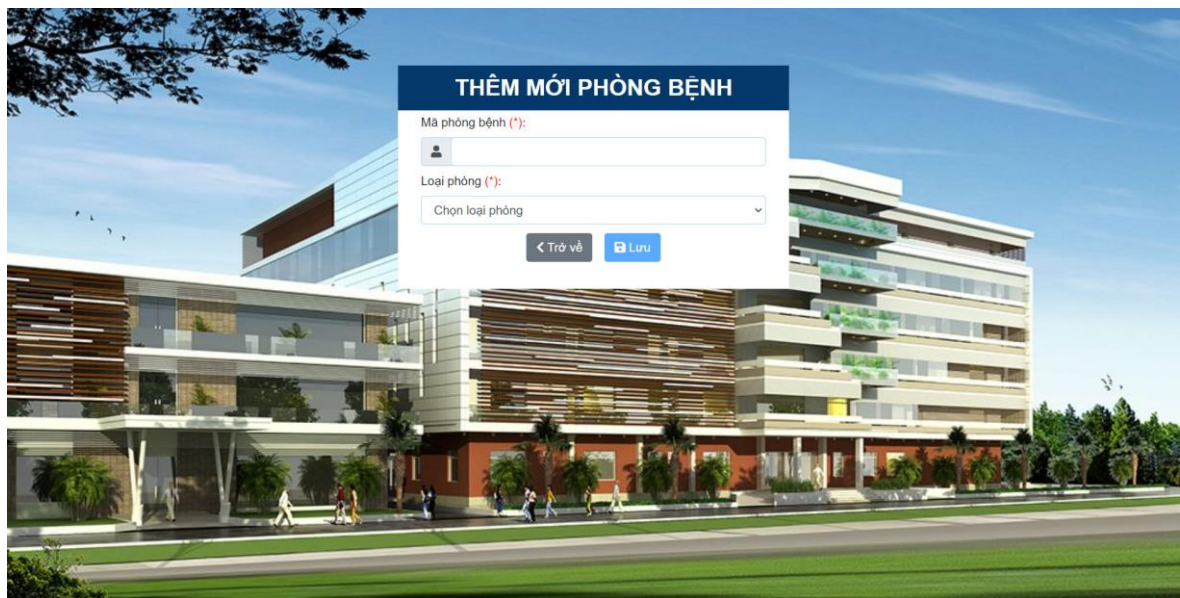
Hình 4.12 Màn hình thêm mới thiết bị vào phòng bệnh

Màn hình thêm mới thiết bị là màn hình giúp người quản lý có thể thêm mới một thiết bị vào một phòng được chỉ định. Gồm: mã thiết bị và thiết bị được sử dụng ở phòng nào.



Hình 4.13 Màn hình danh sách các phòng bệnh

Màn hình danh sách phòng bệnh hiển thị những phòng bệnh đang có trong hệ thống và loại phòng của nó. Có thể thao tác xóa phòng tại màn này.



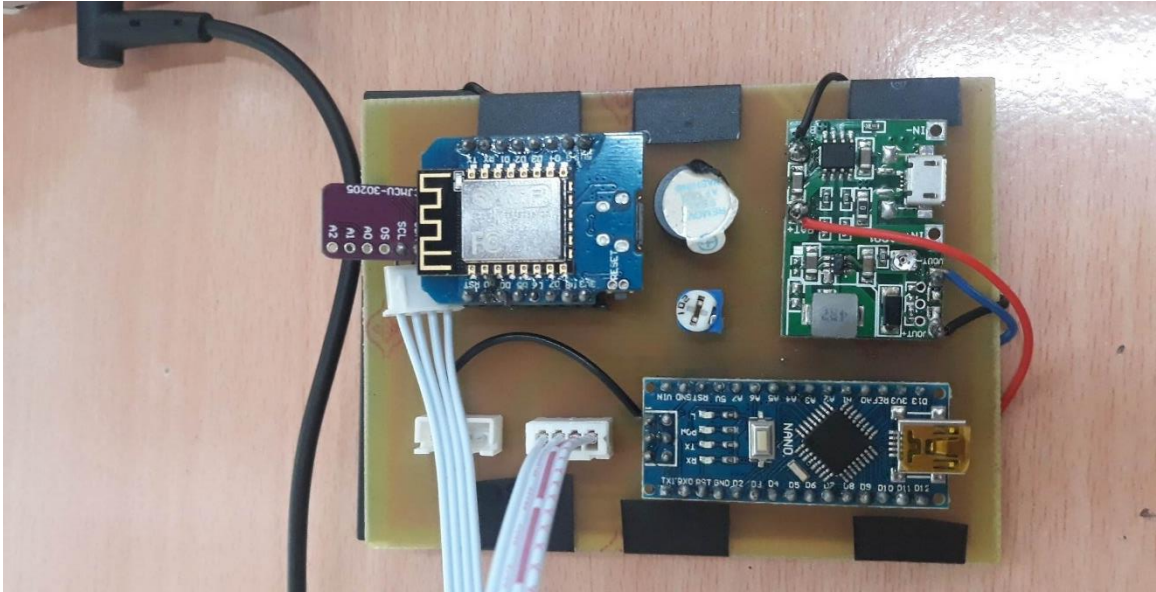
Hình 4.14 Màn hình thêm mới phòng bệnh

Màn hình có chức năng thêm mới một phòng bệnh và loại phòng bệnh gồm: mã phòng bệnh và loại phòng bệnh.

Đánh giá:

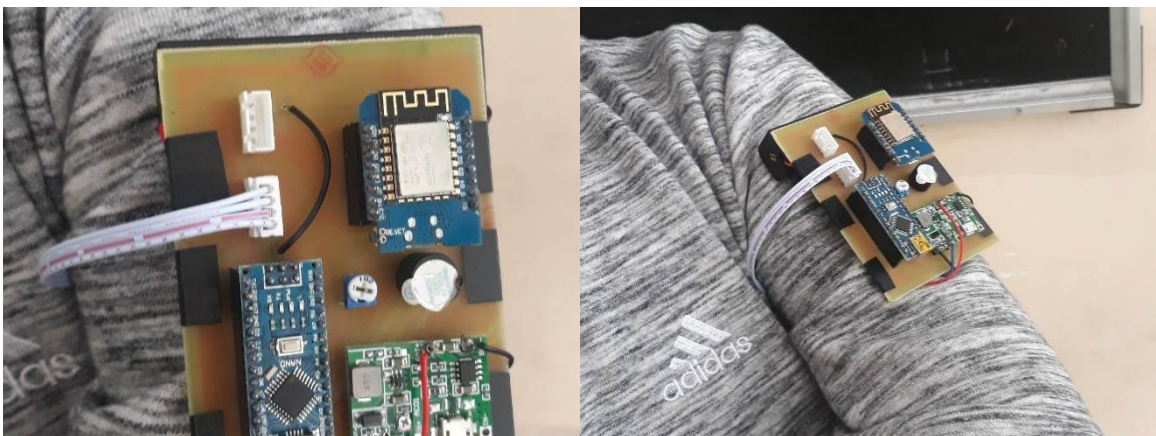
Thiết kế, xây dựng web có giao diện thân thiện dễ sử dụng đối với người sử dụng, độ truyền tải dữ liệu thời gian thực chính xác của bệnh nhân trong ngày và dự đoán tình trạng sức khỏe của bệnh nhân dựa trên nhiệt độ. Hệ thống bảo mật có mật khẩu được mã hóa khi lưu vào database. Đảm bảo được các tính năng cần thiết.

4.2.4 Kết quả thử nghiệm và đánh giá thiết bị đo nhiệt độ



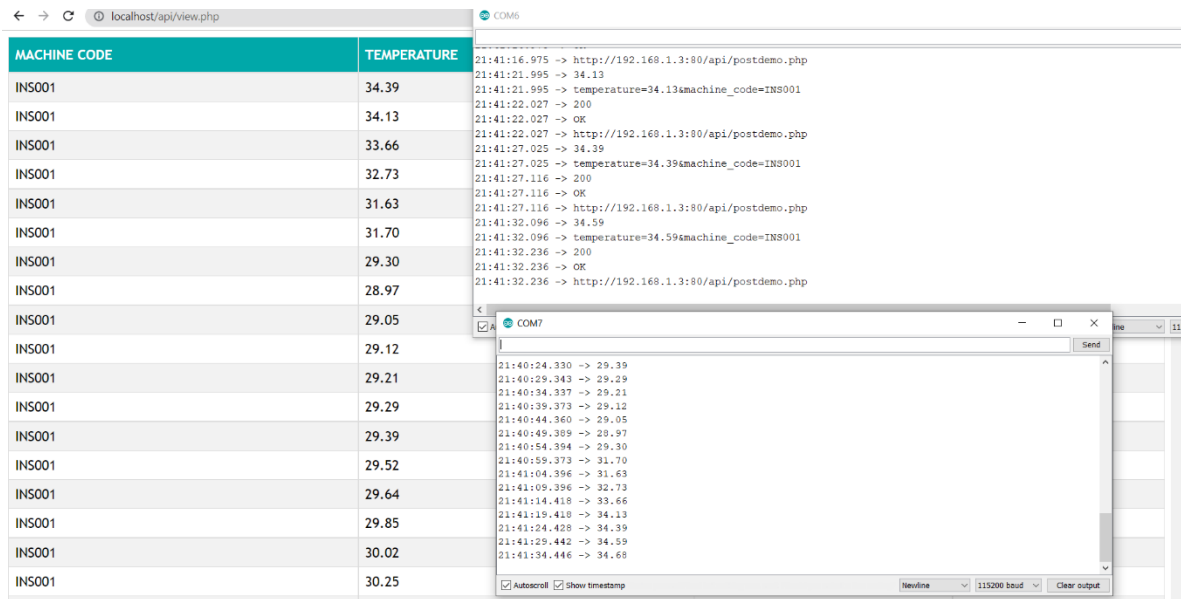
Hình 4.15 Mạch thực tế

Mạch thực tế đã đáp ứng được sự nhỏ gọn, đầy đủ các chức năng của một thiết bị sử dụng công nghệ IoT, mạch hoạt động tốt, ổn định với yêu cầu ban đầu.



Hình 4.16 Thiết bị đo thân nhiệt

Thiết bị đeo tay nhỏ gọn, giám sát và đo được nhiệt độ của bệnh nhân 24/24



Hình 4.17 Dữ liệu thân nhiệt người dùng truyền tải với thời gian thực tế

ESP8266MOD lấy nhiệt độ đo được từ cảm biến CJMCU-30205 từ vi xử lý Atmega328p thông qua giao thức UART để truyền dữ liệu lên Server với độ sai số theo thời gian là một giây.

Đánh giá:

Thiết bị nhỏ gọn thoải mái đối với người sử dụng, sử dụng các module Wifi, mô-đun đo thân nhiệt, còi cảnh báo, MCU an toàn không gây hại cho người sử dụng.

Tốc độ truyền tải dữ liệu thân nhiệt đến người dùng sát với thời gian thực tế.

4.2.5 Đánh giá kết quả thử nghiệm

Đã thực hiện khảo sát với các thiết bị đo truyền thống và có kết quả thu được không có sự chênh lệch nhiều

Các tính năng như: truyền tải dữ liệu (đối với thiết bị), trang web truy cập ổn định, ứng dụng trên điện thoại lấy dữ liệu vẽ biểu đồ chính xác.

Hệ thống giám sát nhiệt độ hoạt động trong thời gian lớn ổn định, không bị trễ.

4.3 Kết luận chương

Trong chương này chúng em đã trình bày chi tiết về kết quả cũng như đánh giá thử nghiệm đã làm được, hiệu năng của sản phẩm khá tốt và đáp ứng được mục tiêu ban đầu mà nhóm đã đặt ra. Từ những đánh giá kết quả có được sẽ đưa ra kết luận và hướng phát triển cho đề tài.

KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA ĐỀ TÀI

Kết luận

Với mục tiêu của đề tài nghiên cứu, thử nghiệm và đánh giá hiệu suất của hệ thống giám sát nhiệt độ có thể rút ra kết luận như sau:

- Thử nghiệm đã đánh giá được các thông số của hệ thống.
- Thông qua các thử nghiệm, có thể thay đổi các linh kiện sử dụng nhằm tăng độ hiệu quả của thiết bị.
- Đã đánh giá được thiết bị hoạt động đúng với yêu cầu cầu và phản hồi của người dùng.

Hướng phát triển

- Tăng độ nhỏ gọn của thiết bị
- Thêm các tính năng mà khách hàng yêu cầu
- Phát triển thành hệ thống độc quyền trở thành hệ sinh thái riêng không chỉ của bệnh nhân Covid mà còn các bệnh nhân khác.
- Phát triển thêm một số tính năng như phỏng đoán tình trạng sức khỏe của bệnh nhân, cập nhật tin tức Y tế.
- Liên kết Website đến các trang mạng xã hội.

Em mong muốn tiếp tục nghiên cứu, hoàn thiện và phát triển hệ thống giám sát nhiệt độ bệnh nhân để áp dụng vào thực tế, nhất là trong thời đại số ngày nay. Các ứng dụng IoT sử dụng rất thích hợp để phát triển ở tại các bệnh viện Đà Nẵng nói riêng và trên quy mô toàn quốc nói chung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

– **Bài báo đăng ở Internet (Journal article from the internet)**

[1] “Dự đoán sự bùng nổ của IoT”, *Doanh nghiệp và hành trình chuyển đổi số*, 5, Jul 2019.[Online]. Available: <https://izisolution.vn/du-doan-su-bung-no-cua-internet-of-things-iot-vao-nam-2020>. [Accessed: Nov, 27, 2022]

[2] ,“Dịch COVID-19 ảnh hưởng đến dịch vụ chăm sóc sức khỏe tim mạch toàn cầu”, *Thông tin về dịch bệnh Covid19*, 31, May 2022. [Online]. Available: <https://ncov.vnnet.vn/tin-tuc/dich-covid-19-anh-huong-den-dich-vu-cham-soc-suc-khoe-tim-mach-toan-cau/6b4f726f-0cac-4c7e-afdd-5d5937f4fc82>. [Accessed Aug, 27, 2022]

– **Bài báo (Journal articles)**

[1] Eyuel D. Ayele, Chiel Hakkenberg, Jan Pieter Meijers, Kyle Zhang, Nirvana Meratnia, Paul J.M. Havinga, “*Performance Analysis for an Indoor IoT Application*”, 2017 International Conference on Internet of Things for the Global Community (IoTGC), 10-13 July 2017.

[2] Badurowicz, M, “*Mvc Architectural Pattern in Mobile Web-Applications*”, Actual Problems of Economics, 2011, pp.305-309.

– **YouTube video:**

[1] freeCodeCamp.org. “Spring Boot Tutorial for Beginners (Java Framework),” *Youtube*, Sept. 3, 2019. [Video file]. Available: https://www.youtube.com/watch?v=vtPkZShrvXQ&ab_channel=freeCodeCamp.org. [Accessed: Nov, 28, 2022]

[2] The Flutter Way, “Welcome, Login, Signup Page - Flutter UI - Speed Code”, *Youtube*, May. 5, 2019. [Video file]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=ExKYjggswJg>. [Accessed: Oct, 20, 2022]

[3] Trần Nam Hải, “XÂY DỰNG WEBSITE PHP VỚI ESP8266 KẾT HỢP MYSQL - ESP8266 PHP MYSQL,” *Youtube*, Jul. 6, 2021. [Video file]. Available: https://www.youtube.com/watch?v=Zp37S7-t6g8&t=903s&ab_channel=Tr%E1%BA%A7nNamH%E1%BA%A3i. [Accessed: Oct, 22, 2022]