

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
KHOA ĐIỆN - ĐIỆN TỬ



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
ĐẠI HỌC

NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN – ĐIỆN TỬ
CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

ĐỀ TÀI:

ỨNG DỤNG NỀN TẢNG CÔNG NGHỆ IOT TRONG
VIỆC THEO DÕI TÌNH HÌNH SỨC KHỎE CON
NGƯỜI

Giảng viên hướng dẫn : ThS. PHẠM THỊ THẢO KHƯƠNG

Sinh viên thực hiện: : LÊ VĂN TRƯỜNG

Mã sinh viên: : 1811505120159

Lớp: : 18D3

Đà Nẵng, tháng 12 năm 2022

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
KHOA ĐIỆN - ĐIỆN TỬ



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
ĐẠI HỌC

NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN – ĐIỆN TỬ
CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

ĐỀ TÀI:

ỨNG DỤNG NỀN TẢNG CÔNG NGHỆ IOT TRONG
VIỆC THEO DÕI TÌNH HÌNH SỨC KHỎE CON
NGƯỜI

Giảng viên hướng dẫn : ThS. PHẠM THỊ THẢO KHƯƠNG

Sinh viên thực hiện: : LÊ VĂN TRƯỜNG

Mã sinh viên: : 1811505120159

Lớp: : 18D3

Đà Nẵng, tháng 12 năm 2022

NHẬN XÉT ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

(Dành cho người hướng dẫn)

1. Thông tin chung:

1. Họ và tên sinh viên: **Lê Văn Trường**

2. Lớp: **18D3** Mã SV: 1811505120159

3. Tên đề tài: Ứng dụng nền tảng công nghệ IoT trong việc theo dõi tình hình sức khỏe con người (Tên đề tài chưa điều chỉnh: Nghiên cứu thiết kế, chế tạo thiết bị đeo tay theo dõi, giám sát sức khỏe)

4. Người hướng dẫn: Phạm Thị Thảo Khương Học hàm/ học vị: Thạc sĩ

II. Nhận xét, đánh giá đồ án tốt nghiệp:

1. Về tính cấp thiết, tính mới, mục tiêu của đề tài: (1đ/1đ)

Đề tài cơ bản đã đạt được mục tiêu yêu cầu của ĐATN

2. Về kết quả giải quyết các nội dung nhiệm vụ yêu cầu của đồ án: (3.5đ/4đ)

Đề tài đã đạt được các yêu cầu đặt ra của ĐATN:

- Mục tiêu của đề tài là ứng dụng những thành tựu của IoT vào việc chăm sóc sức khỏe của người dùng, giúp theo dõi được tình hình sức khỏe hiện tại một cách thuận tiện như: nhịp tim, nhiệt độ cơ thể mà không cần đến bệnh viện
- Hệ thống này cho phép thực hiện các thao tác giám sát trên ứng dụng android

3. Về hình thức, cấu trúc, bố cục của đồ án tốt nghiệp: (2đ/2đ)

- Đồ án được trình bày theo format chuẩn. Tuy nhiên vẫn còn một số lỗi nhỏ về chính tả hay font.

4. Kết quả đạt được, giá trị khoa học, khả năng ứng dụng của đề tài: (0.75đ/1đ)

- Sau thời gian nghiên cứu và thực hiện thi công đề tài “Ứng dụng nền tảng công nghệ IoT trong việc theo dõi tình hình sức khỏe con người” sinh viên đã hoàn thành đề tài với đúng mục tiêu đề ra ban đầu

- Đề tài có tính thực tiễn cao, có khả năng tiếp tục phát triển.

5. Các tồn tại, thiếu sót cần bổ sung, chỉnh sửa:

- Mới dừng lại ở mô hình, chưa áp dụng được vào quy mô lớn.
- Chưa sử dụng đầy đủ các cảm biến và kèm theo thiết bị ngoại vi khi đưa vào hoạt động thực tế.

III. Tinh thần, thái độ làm việc của sinh viên: (2đ/ 2đ)

- Có tinh thần trách nhiệm và nhận thức được nhiệm vụ khi được giao Đồ án Tốt nghiệp
- Ham học hỏi và rất tận tâm trong quá trình làm Đồ án
- Thường xuyên trao đổi với Giảng viên trong quá trình làm Đồ án

IV. Đánh giá:

1. Điểm đánh giá: 9.3/10 (lấy đến 1 số lẻ thập phân)

2. Đề nghị: Được bảo vệ đồ án Bổ sung đề bảo vệ Không được bảo vệ

Đà Nẵng, ngày 03 tháng 01 năm 2022

Người hướng dẫn

Phạm Thị Thảo Khương

{Trang trắng này dùng để dán bản Nhận xét của người phản biện, hoặc thay trang này bằng Nhận xét của người phản biện}

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Giảng viên hướng dẫn: Ths. Phạm Thị Thảo Khương

Họ và tên sinh viên: Lê Văn Trường

MSSV: 1811505120159

Chuyên ngành: Công nghệ kỹ thuật Điện tử

Lớp: 18D3

Ngày nhận đề tài: 22/08/2022

Ngày nộp đề tài: 05/12/2022

1. Tên đề tài

Ứng dụng nền tảng công nghệ IoT trong việc theo dõi tình hình sức khỏe con người

2. Các số liệu, tài liệu ban đầu

Công nghệ kiến thức kỹ thuật: Hệ thống IoT, vi điều khiển, kết nối app Blynk
Thông số dữ liệu sức khỏe con người

3. Nội dung thực hiện đề tài

Thiết kế một thiết bị đeo tay theo dõi sức khỏe có:

- + Sử dụng cảm biến nhiệt độ và nhịp tim để đo các thông số
- + Kết nối internet với Esp82266
- + Truyền và trao đổi dữ liệu qua Blynk
- + Hiển thị được thông số lên thiết bị và qua app

4. Sản phẩm

Thiết bị đeo tay theo dõi sức khỏe thông báo lên app Blynk

Đà Nẵng, ngày ... tháng ... năm 2022

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

TS. Phạm Thị Thảo Khương

TÓM TẮT

Tên đề tài: Ứng dụng nền tảng công nghệ IoT trong việc theo dõi tình hình sức khỏe con người.

Sinh viên thực hiện: Lê Văn Trường

Mã sinh viên: 1811505120159 Lớp:18D3

Bài trình bày về việc thực hiện thiết kế, chế tạo một thiết bị đeo tay theo dõi tình hình sức khỏe con người. Thông qua thiết bị sẽ giúp người dùng theo dõi được các chỉ số sức khỏe như: nhịp tim, nhiệt độ cơ thể.

Thiết bị đeo tay theo dõi tình hình sức khỏe gồm: Board Esp8266 để xử lý dữ liệu truyền về từ cảm biến nhiệt độ không tiếp xúc, cảm biến nhịp tim, sau đó hiển thị kết quả đo được lên màn hình OLED và ứng dụng trên điện thoại (Blynk) về các chỉ số sức khỏe thông qua kết nối wifi.

Mục đích và tiêu chí của đề tài là ứng dụng những thành tựu của IoT vào việc chăm sóc sức khỏe của người dùng, giúp theo dõi được tình hình sức khỏe hiện tại một cách thuận tiện mà không cần đến bệnh viện.

LỜI NÓI ĐẦU

Để có thể hoàn thiện đúng và tốt đề án tốt nghiệp, em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến các thầy cô trong **Khoa Điện – Điện Tử trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật - Đại học Đà Nẵng** đã giúp đỡ tạo mọi điều kiện thuận lợi và tốt nhất cho em để có thể hoàn thành thực hiện tốt đề tài.

Và đặc biệt em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc đến **ThS. Phạm Thị Thảo Khương** đã trực tiếp hướng dẫn chi tiết và tận tình giúp đỡ tạo điều kiện tốt nhất để em có thể hoàn thành tốt đề án.

Cuối cùng, do kiến thức, thời gian thực hiện hạn chế nên không thể tránh khỏi những sai sót. Em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của quý thầy cô và các bạn để đề tài này có thể hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn mọi người!

CAM ĐOAN

Tên sinh viên: Lê Văn Trường, sinh viên lớp 18D3

Em xin cam đoan đề tài tốt nghiệp này là do em tự thực hiện không sao chép lấy ý tưởng của bất cứ cá nhân hay tổ chức đơn vị nào. Những số liệu và kết quả nghiên cứu thiết kế trong đồ án là hoàn toàn trung thực chính xác do chính em tự nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của ThS. Phạm Thị Thảo Khương. Những thông tin dữ liệu, hình ảnh được nêu ra và trích dẫn trong đồ án đã được chỉ rõ tên và nguồn gốc rõ ràng, được phép công bố của các đơn vị tổ chức chủ quản nắm quyền sở hữu. Mọi sự hướng dẫn, giúp đỡ phục vụ cho việc thực hiện đồ án đã được trình bày rõ ràng và gửi lời cảm ơn đến tất cả.

Đã thực hiện chỉnh sửa, bổ sung, hoàn thiện theo ý kiến góp ý của Giảng viên phản biện và Hội đồng chấm Đồ án tốt nghiệp.

Những lời cam đoan ở trên là hoàn toàn chính xác và trung thực, nếu có bất cứ phát giác hay tranh chấp nào em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm.

Sinh viên thực hiện

{Chữ ký, họ và tên sinh viên}

MỤC LỤC

Nhận xét của người hướng dẫn
Nhận xét của người phản biện
Tóm tắt

	Trang
LỜI NÓI ĐẦU	i
CAM ĐOAN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH SÁCH CÁC BẢNG, HÌNH VẼ	vi
DANH SÁCH CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT	viii
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI	2
1.1 Lý do chọn đề tài	2
1.1.1 Tính cấp thiết của đề tài.....	2
1.2 Giới thiệu tổng quan đề tài	3
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ CÁC CÔNG NGHỆ	5
2.1 Hệ thống IOT	5
2.1.1 Khái niệm IOT.....	5
2.1.2 Ứng dụng của IOT.....	6
2.1.3 IOMT là gì?.....	7
2.2 Cơ sở lý thuyết các linh kiện sử dụng trong đề tài	7
2.2.1 Module ESP8266-12E.....	7
2.2.2 Cảm biến nhiệt độ hồng ngoại không tiếp xúc MLX90614.....	9
2.2.3 Cảm biến nhịp tim (DFRobot heart rate sensor).....	11
2.2.4 Màn hình OLED.....	12
2.2.5 Pin Lipo.....	14
2.2.6 IC AMS1117- 3.3V.....	14
2.2.7 Mạch sạc.....	15
2.3 Công nghệ ứng dụng IOT Blynk	16
2.3.1 Blynk là gì?.....	16
2.3.2 Xây dựng Blynk hoạt động.....	16

2.3.3 Cách hoạt động của Blynk.....	17
2.4 Giao thức HTTP	18
2.4.1 Giới thiệu về HTTP	18
2.4.2 Kiến trúc của HTTP.....	18
2.5 Chuẩn giao tiếp I2C	19
2.6 Tín hiệu nhịp tim và các phương pháp đo nhịp tim.....	20
2.6.1 Tín hiệu nhịp tim	20
2.6.2 Các quá trình điện học của tim	20
2.6.3 Các phương pháp đo nhịp tim	21
2.7 Nhiệt độ và các phương pháp đo nhiệt độ cơ thể	22
2.7.1 Nhiệt độ cơ thể	22
2.7.2 Các phương pháp đo nhiệt độ cơ thể	22
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ HỆ THỐNG	24
3.1 Sơ đồ khối của hệ thống	24
3.1.1 Chức năng của từng hệ thống	24
3.1.2 Nguyên lý hoạt động của hệ thống	25
3.2 Các kết nối cơ bản trong hệ thống	25
3.2.1 Thiết lập kết nối phần mềm lập trình ESP8266-12E.....	25
3.2.2 Kết nối Esp8266-12E với cảm biến nhiệt độ MLX90614.....	30
3.2.3 Kết nối Esp8266 với cảm biến nhịp tim DFRobot heart rate sensor.....	31
3.3.4 Kết nối Esp8266 với màn hình OLED	32
3.5 Thiết kế ứng dụng giám sát trên Blynk.....	33
3.6 Lưu đồ hệ thống.....	37
3.7 Thiết kế board mạch.	38
3.7.1 Giới thiệu phần mềm Altium designer	38
3.7.2 Thiết kế các phần mạch	40
CHƯƠNG 4: THI CÔNG SẢN PHẨM VÀ KẾT QUẢ.....	43
4.1 Thi công thiết bị theo dõi, giám sát sức khỏe	43
4.2 Đăng nhập hệ thống.....	45
4.3 Kết quả kiểm thử	46
4.3.1 Khảo sát giá trị đo của cảm biến đo nhiệt độ	46
4.3.2 Khảo sát giá trị đo của cảm biến đo nhịp tim.....	47

4.4 Hình ảnh sản phẩm	49
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	50
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	52
PHỤ LỤC	

DANH SÁCH CÁC BẢNG, HÌNH VẼ

Các Bảng

Bảng 2. 1 Chức năng của các chân MLX90614.....	10
Bảng 2. 2 Chức năng các chân OLED.....	13
Bảng 2. 3 Chức năng các chân AMS1117.....	15
Bảng 2. 4 Nhiệt độ bình thường ở các vị trí.....	23
Bảng 2. 5 Nhiệt độ các độ tuổi.....	23
Bảng 3. 1 Kết nối Esp8266 với cảm biến nhiệt độ.....	31
Bảng 3.2. Kết nối Esp8266 với cảm biến nhịp tim.....	32
Bảng 3.3. Kết nối ESP8266-12E với màn hình OLED.....	33

Hình vẽ

Hình 1. 1 Cấu trúc hệ thống theo dõi, giám sát sức khỏe.....	4
Hình 2. 1 Cấu trúc hệ thống IoT.....	5
Hình 2. 2 Module ESP8266-12E.....	8
Hình 2. 3 Sơ đồ Chân ESP8266-12E.....	9
Hình 2. 4 Cảm biến nhiệt độ không tiếp xúc MLX90614.....	9
Hình 2. 5 Cấu hình sơ đồ chân MLX90614.....	10
Hình 2. 6 Cảm biến nhịp tim (DFRobot heart rate sensor).....	11
Hình 2. 7 Các chân cắm của cảm biến nhịp tim.....	12
Hình 2. 8 Màn hình OLED.....	13
Hình 2. 9 Pin Lipo.....	14
Hình 2. 10 Sơ đồ chân AMS1117.....	14
Hình 2. 11 Mạch sạc 1 cổng USB chuẩn- Pin Lithium.....	15
Hình 2. 12 Ứng dụng Blynk.....	16
Hình 2. 13 Cách hoạt động của Blynk.....	17
Hình 2. 14 Giao thức HTTP.....	18
Hình 3. 1 Sơ đồ khối hệ thống.....	24
Hình 3. 2 Giao diện phần mềm Arduino IDE.....	25
Hình 3. 3 Cài đặt thư viện cho board.....	26
Hình 3. 4 Tải board cần dùng.....	26
Hình 3. 5 Tải thư viện.....	27
Hình 3. 6 Chọn board cần dùng.....	27
Hình 3. 7 Tải thư viện cảm biến nhiệt độ MLX9014.....	28
Hình 3. 8 Tải thư viện cảm biến nhịp tim DFRobot heart rate sensor.....	28
Hình 3. 9 Tải thư viện cảm biến nhịp tim DFRobot heart rate sensor.....	29
Hình 3. 10 Tải thư viện cảm biến nhịp tim DFRobot heart rate sensor.....	29
Hình 3. 11 Tải thư viện OLED.....	30
Hình 3.12. Kết nối chân Esp8266-12E với MLX90614.....	30
Hình 3.13. Kết nối Esp8266 với cảm biến nhịp tim.....	31
Hình 3.14. Nối chân màn hình OLED với ESP8266.....	32
Hình 3.15. Đăng nhập tài khoản Blynk.....	33

Hình 3.16. Xây dựng giao diện một kênh Blynk.....	34
Hình 3.17. Đặt tên các trường dữ liệu Blynk.	34
Hình 3.18. Tạo giao diện trên Blynk.	35
Hình 3.19. Thiết kế giao diện Blynk trên điện thoại.	35
Hình 3.20. Mã của tài khoản blynk.	36
Hình 3.21. Lưu đồ thuật toán hệ thống.....	37
Hình 3.22. Phần mềm Altium Designer	38
Hình 3. 23 Thiết kế mạch in với Altium designer.....	39
Hình 3.24. Khối nguồn.	40
Hình 3.25. Sơ đồ nguyên lý trung tâm thu thập dữ liệu.	41
Hình 3.26. Sơ đồ toàn diện của hệ thống.....	42
Hình 4. 1 Mạch in 3D	43
Hình 4. 2 Mạch sau khi hoàn thiện.....	43
Hình 4. 3 Mô hình Demo sản phẩm	44
Hình 4. 4 Khởi động app	45
Hình 4. 5 Thông số ban đầu.....	45
Hình 4. 6 Hiện thị các chỉ số sau khi đo	46
Hình 4. 7 Đo lúc bình thường.....	49
Hình 4. 8 Đo sau khi chạy 2km	49

DANH SÁCH CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

KÝ HIỆU:

%: Phần trăm.

°C: Nhiệt độ

CHỮ VIẾT TẮT:

IoT: Internet of Things.

IOMT: Internet Of Medical Things.

IC: integrated circuit.

V: Vôn.

GND: Gesta Normannorum Ducum.

I2C, IIC: Inter-Intergrated Circuit.

Bpm: Beats Per Minute.

CSDL: Cơ sở dữ liệu.

TCP/IP: Transmission Control Protocol / Internet Protocol

HTTP: Hypertext Transfer Protocol

MỞ ĐẦU

Ngày nay, sự phát triển vượt bậc của khoa học kỹ thuật, cũng như là nhu cầu đòi hỏi sử dụng, sở hữu ngày càng cao của con người đối với các lĩnh vực khác nhau của đời sống xã hội. Đối với nghiên cứu phát triển nhiều ứng dụng thành tựu khoa học công nghệ tiên tiến vào lĩnh vực môi trường đang được chú trọng và phát triển một cách mạnh mẽ. Một trong những ứng dụng có thể nói là được mong chờ nhất khi IoT (Internet of things) xuất hiện đó là việc cải thiện hệ thống chăm sóc sức khỏe con người. IoT có tiềm năng to lớn trong ngành “công nghiệp chăm sóc sức khỏe”, thường hay gọi là IoMT (Internet of Medical Things). Những ứng dụng trong lĩnh vực này giúp nâng cao chất lượng chăm sóc sức khỏe, giúp người dùng có thể theo dõi ngay tại nhà mà không cần đến bệnh viện.

Ứng dụng IoT - Bước đột phá trong y tế thông minh Công nghệ IoT (Internet of Thing) đã làm thay đổi đáng kể ngành công nghiệp chăm sóc sức khỏe bằng cách thay đổi cách mà các thiết bị và ứng dụng để người dùng kết nối và tương tác với nhau trong cung cấp các dịch vụ chăm sóc sức khỏe. Tích hợp điện toán đám mây và Blockchain là hướng phát triển trong tương lai có thể mang lại những đột phá chưa từng có trong các dịch vụ y tế, sự kết hợp giữa IoT và theo dõi từ xa với thời gian thực cho phép người dùng quyền kiểm soát và chủ động theo dõi tình trạng sức khỏe của mình.

Nghiên cứu này hướng đến một sản phẩm mang tính ứng dụng cao, xây dựng một thiết bị cho phép theo dõi, giám sát sức khỏe người dùng một cách dễ dàng và tiện dụng. Cụ thể là nghiên cứu chế tạo một thiết bị đeo tay theo dõi, giám sát thông số về nhịp tim và nhiệt độ cơ thể đảm bảo cho người dùng nắm bắt được tình trạng sức khỏe hiện tại của bản thân.

Để đáp ứng được yêu cầu đề ra, cần tìm hiểu ý nghĩa đặc trưng các thông số nhịp tim, nhiệt độ qua đó tìm ra phương pháp giảm thiểu sai số khi đo đạc. Trong đề tài này em sử dụng dữ liệu từ cảm biến nhịp tim và nhiệt độ truyền về board ESP8266 để xử lý, sau đó hiển thị kết quả trên màn hình OLED và trang web thông qua wifi.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

1.1 Lý do chọn đề tài

1.1.1 Tính cấp thiết của đề tài

Ngày nay, nhịp sống con người ngày càng tăng cao, cuộc sống ngày càng bận rộn, yếu tố sức khỏe vốn luôn là thiết yếu lại không được xem trọng. Con người nói chung, tại Việt Nam nói riêng, là một nước đang phát triển đa phần mọi người đều bị cuốn vào công việc mưu sinh hàng ngày mà bỏ qua yếu tố sức khỏe của bản thân và người thân, dẫn đến nhiều hậu quả đáng tiếc do phát hiện chậm trễ.

Theo thống kê [1] thì mỗi năm nước ta có hơn 200.000 người bị đột quỵ (do tai biến mạch máu não), hơn 50% trong số đó tử vong và 90% số người sống sót phải sống chung với các di chứng về thần kinh và vận động. Tỷ lệ người mắc bệnh đang có xu hướng trẻ hóa từ 40-45 tuổi so với trước đây là 50-60 tuổi [2]

Việc phòng ngừa tình trạng nói trên là một quá trình dài và khi sự cố xảy ra nếu được phát hiện kịp thời thì cơ hội cứu chữa và giảm thiểu di chứng đi là rất nhiều. Do đó vấn đề đặt ra là làm sao có thể theo dõi sức khỏe người dùng lâu dài để có thể luôn nắm bắt được tình trạng sức khỏe hiện tại.

Tình trạng nghiên cứu trong nước:

Mặc dù trình độ khoa học kỹ thuật trong nước về lĩnh vực y tế đang có những bước tiến lớn, tuy nhiên do là nước đang phát triển nên là việc chăm lo sức khỏe cho người dân còn nhiều hạn chế. Hơn nữa, chỉ những người có mức sống trên trung bình mới có thể sử dụng dịch vụ y tế tốt nhất. Tính đến nay vẫn chưa có một thiết bị nào được đưa vào sử dụng nhằm mục đích chăm sóc theo dõi sức khỏe đại trà cho người dân. Những nguyên nhân chủ yếu cho tình trạng trên:

- Người dân với mức sống dưới trung bình không đủ chi phí trang trải cho những dịch vụ chăm sóc sức khỏe cần thiết.
- Mặt bằng chung mức sống thấp khiến người dân xem nhẹ và không có sự quan tâm đúng mức tới sức khỏe bản thân.
- Hạn chế về cơ sở hạ tầng vật chất: các loại máy móc y sinh hiện đại chỉ tập trung ở bệnh viện trung ương.
- Hạn chế về yếu tố công nghệ: hiện tại các loại cảm biến nhỏ gọn cho phép thu thập thông số cần thiết để đánh giá sức khỏe một cách liên tục là vẫn đang được nghiên cứu.

Tình trạng nghiên cứu nước ngoài:

Với những nước phát triển như Mỹ, Anh, Nhật, Pháp,... việc theo dõi sức khỏe là cần thiết và được chú trọng. Có rất nhiều phần mềm theo dõi sức khỏe được lập trình với giao diện thân thiện với người dùng, rất dễ sử dụng trên smartphone, laptop,... kết hợp với bệnh viện.

Các tập đoàn lớn cũng rất chú trọng đến mảng y sinh với các sản phẩm như Apple Watch, Samsung Gear Fit,... đi kèm phần mềm tích hợp.

Dịch vụ chăm sóc sức khỏe tận nhà cũng rất có tiềm năng và được sử dụng rộng rãi. Từ đó nói lên rằng về việc sử dụng công nghệ vào lĩnh vực y tế ở nước hơn ta về mọi mặt.

Các thông số để có thể đánh giá được gần đúng tình trạng sức khỏe gồm: nhịp tim, huyết áp, nhiệt độ cơ thể, nồng độ oxi trong máu. Tuy nhiên với những hạn chế về trình độ, thời gian thực hiện đề án, đề án sẽ chỉ tập trung vào giá trị nhịp tim và nhiệt độ cơ thể để nghiên cứu và xử lý.

Nhu cầu chăm sóc, theo dõi sức khỏe là cần thiết song vẫn đề thời gian và kinh phí của một bộ phận người lại eo hẹp. Với những lý do đó cho nên việc có một thiết bị nhỏ gọn có thể theo dõi các thông số sức khỏe để người dùng nắm bắt được tình trạng hiện tại của bản thân là cần thiết.

Do đó em quyết định chọn đề tài “**Ứng dụng nền tảng công nghệ IoT trong việc theo dõi tình hình sức khỏe con người**”

1.2 Giới thiệu tổng quan đề tài

Đề tài: Ứng dụng nền tảng công nghệ IoT trong việc theo dõi tình hình sức khỏe con người.

Đề tài tập trung nghiên cứu sử dụng công nghệ IOT vào việc theo dõi tình hình sức khỏe người dùng.

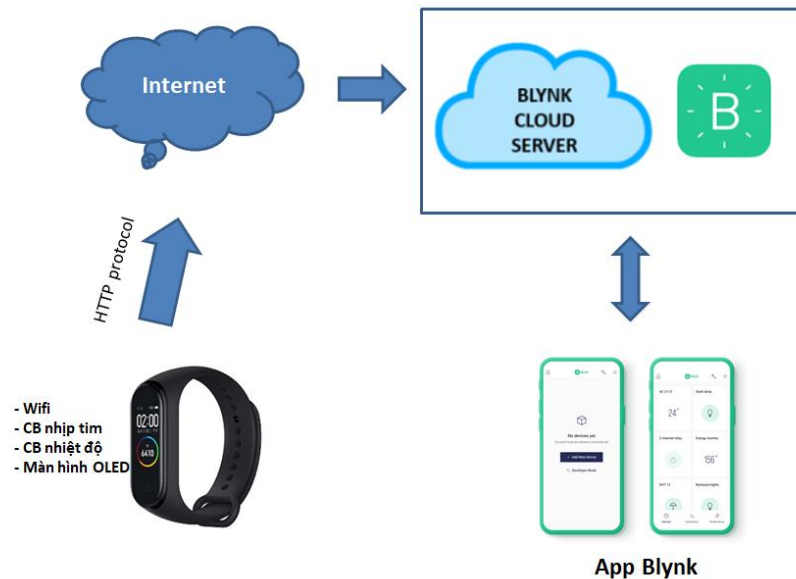
Mục tiêu là nhằm thiết kế được một thiết bị đơn giản để có thể giám sát sức khỏe của người dùng, có thể nắm bắt chính xác tình trạng của người dùng thông qua hai bộ cảm biến: nhịp tim, nhiệt độ. Khi các dữ liệu cảm biến được gửi về trung tâm có đưa lên Web và hiển thị lên màn hình OLED và trên app để người dùng có thể trực tiếp theo dõi sức khỏe của bản thân. Sản phẩm còn đáp ứng được nhu cầu thực tiễn, chi phí chế tạo thấp, từ đó sẽ giúp làm chủ được công nghệ và ứng dụng.

Ngoài ra còn ứng dụng các kiến thức kết nối, lập trình, thiết kế đã được học và tìm hiểu kỹ lưỡng từ đó em quyết định chọn thiết kế thiết bị theo dõi, giám sát sử dụng công nghệ IOT để đáp ứng và giải quyết các yêu cầu đã đề ra trước đó.

Thiết bị đeo tay theo dõi, giám sát sức người dùng gồm các thành phần sau:

- Các module đo chỉ số sức khỏe:
 - + Module cảm biến nhiệt độ
 - + Module cảm biến nhịp tim
- Màn hình OLED để hiển thị kết quả đo được
- Ứng dụng IOT
 - + 1 trung tâm thu thập dữ liệu (Gateway).

+ Ứng dụng Blynk (legacy) nhằm mục đích theo dõi, giám sát các chỉ số sức khỏe của người dùng.



Hình 1. 1 Cấu trúc hệ thống theo dõi tình hình sức khỏe con người.

Đối tượng nghiên cứu của đề tài

- Nghiên cứu về cách thức hoạt động, nguyên lý làm việc của Esp8266.
- Nghiên cứu cách thức giao tiếp với các loại cảm biến về nhiệt độ, nhịp tim với Esp8266.
- Nghiên cứu cách thức lưu trữ và truyền tải dữ liệu qua mạng Internet.
- Nghiên cứu về cách viết ứng dụng trên điện thoại

Phạm vi nghiên cứu

- Hệ thống đọc và ghi số liệu từ đó phát hiện tình trạng sức khỏe người dùng. Kết quả thực nghiệm và đánh giá được hiển thị trên màn hình và được gửi lên Blynk server từ đó ứng dụng đã được viết sẽ lấy thông tin dữ liệu từ Blynk server hiển thị ra thông số ra màn hình OLED và ứng dụng trên điện thoại (Blynk), điều này giúp người dùng có thể biết được chỉ số của người thân khi chỉ cần sử dụng wifi.
- Nghiên cứu lý thuyết liên quan.
- Kiểm thử, đánh giá và đưa ra các kiến nghị về sản phẩm.

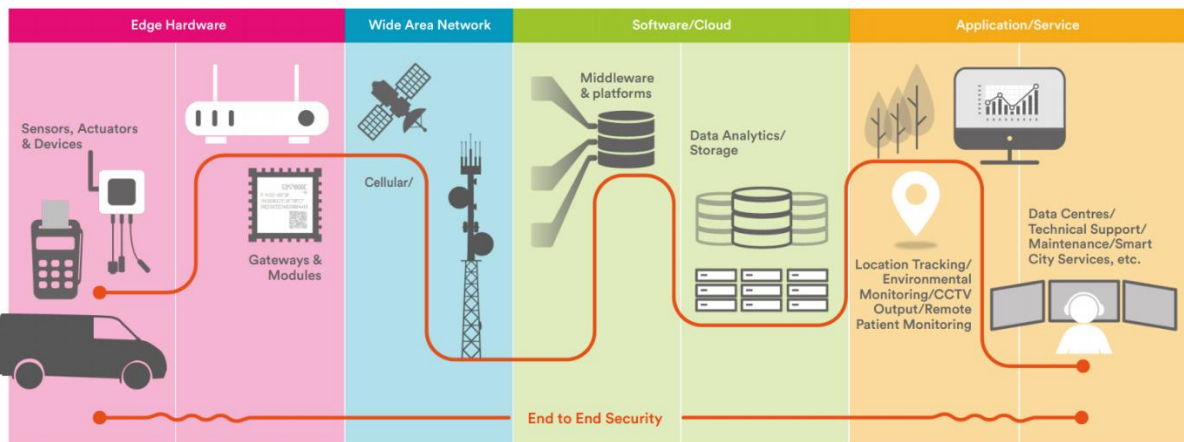
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ CÁC CÔNG NGHỆ

2.1 Hệ thống IOT

2.1.1 Khái niệm IOT

IoT – Internet of Things, được xem là mạng lưới vạn vật được kết nối đến Internet. Nó là một kịch bản do thế giới tạo ra khi mà mỗi đồ vật, con người đều được định danh duy nhất bởi các thiết bị công nghệ nhằm mục đích kết nối thành một mạng lưới để trao đổi thông tin, dữ liệu với nhau.

Hệ thống IoT được tạo ra và phát triển do sự hội tụ của nhiều công nghệ, bao gồm: Các công nghệ truyền thông không dây, công nghệ vi cơ điện tử và Internet. Hệ thống này không chỉ là những thiết bị kết nối – mà là những thông tin dữ liệu mà các thiết bị thu thập. Những thông tin chi tiết này có thể được sử dụng để chuyển đổi hoạt động kinh doanh và giảm chi phí thông qua các cải tiến như giảm nguyên liệu lãng phí, hợp lý hóa quy trình vận hành và cơ khí hoặc mở rộng sang các ngành kinh doanh mới chỉ có thể thực hiện được với dữ liệu thời gian thực đáng tin cậy.



Hình 2. 1 Cấu trúc hệ thống IoT [3]

Công nghệ chủ chốt của hầu hết các giải pháp IoT bao gồm (hình 2.1):

- + **Edge Hardware:** các thiết bị có thể kết nối thông qua Wi-Fi, mạng viễn thông băng thông rộng (3G, 4G-LTE), Bluetooth, LoRa, Zigbee, ...
- + **Wide Area Network:** truyền tải dữ liệu thông đến bất kì đâu trên thế giới thông qua mạng diện rộng
- + **Software/Cloud:** xử lý và lưu trữ đám mây tạo ra môi trường trung tâm mở để xử lý và lưu trữ dữ liệu. Yếu tố địa lý của tình huống, tốc

+ **Application/Service:** đây là hệ thống phần mềm cao cấp, ứng dụng Học máy (Machine Learning) và các thuật toán học tập giúp nhận ra giải pháp tối ưu hóa và điều chỉnh quan trọng được thực hiện bên trong thiết bị.

Dây chuyền công nghệ vừa nêu trên không phải là một chiều. Các cảnh báo, dữ liệu và điều chỉnh có thể sẽ quay ngược trở về thiết bị.

2.1.2 Ứng dụng của IOT

- Thiết bị mang theo (wearables):

+ Theo dõi tình trạng sức khỏe của con người.

+ Kiểm soát và định vị trí của các em nhỏ, người già và cảnh báo khi có sự cố.

- Thành phố thông minh (smart city):

+ Quản lý và tối ưu nguồn năng lượng như năng lượng điện.

+ Quản lý và theo dõi chất lượng môi trường sống như không khí, nguồn nước.

+ Tối ưu và điều phối các bãi đậu xe.

+ Kiểm soát giao thông, tội phạm xảy ra trên đường phố thông qua hệ thống camera thông minh.

+ Dự báo dựa trên dữ liệu đã được thu thập.

- Nhà thông minh (smart home):

+ Tự động hóa và nâng cao trải nghiệm trong nhà.

+ Bảo vệ ngôi nhà được an toàn hơn.

- Quản lý đội xe (fleet management):

+ Quản lý vị trí, hành trình của xe.

+ Theo dõi hiệu suất xe (quãng đường đã đi, nhiên liệu sử dụng) từ đó tối ưu lợi nhuận kinh doanh.

- Nông nghiệp thông minh (smart farming):

+ Phát triển ngành nông nghiệp sạch trong nhà.

+ Hỗ trợ tưới tiêu tự động (smart irrigation system).

+ Theo dõi chất lượng môi trường như đất và nước, cảnh báo khi có sự cố để xử lý kịp thời, hạn chế thiệt hại (precise agriculture).

- Quản lý tài sản:

+ Quản lý danh mục tài sản, vị trí, trạng thái để hạn chế mất mát.

+ Theo dõi tình trạng hoạt động để bảo trì chủ động, giảm thiểu thiệt hại trong sản xuất kinh doanh (predictive maintenance).

Tác động của IoT rất đa dạng, trên các lĩnh vực: quản lý hạ tầng, y tế, xây dựng và tự động hóa, giao thông.... Cụ thể trong lĩnh vực y tế, thiết bị IoT có thể được sử dụng để cho phép theo dõi sức khỏe từ xa và hệ thống thông báo khẩn cấp. Các thiết bị theo dõi sức khỏe có thể dao động từ nhiệt độ cơ thể và nhịp tim với các thiết bị tiên tiến có khả năng giám sát, theo dõi.

2.1.3 IOMT là gì?

Internet Of Medical Things (IOMT) đóng vai trò quan trọng trong ngành y tế để tăng độ chính xác, tin cậy và năng suất của các thiết bị điện tử. Các nhà nghiên cứu đang đóng góp vào một hệ thống chăm sóc sức khỏe được số hóa bằng cách kết nối các nguồn lực y tế và dịch vụ y tế sẵn có. Khi IOT hội tụ nhiều miền khác nhau nhưng trọng tâm của IOMT liên quan đến đóng góp nghiên cứu của IOT trong lĩnh vực y tế.

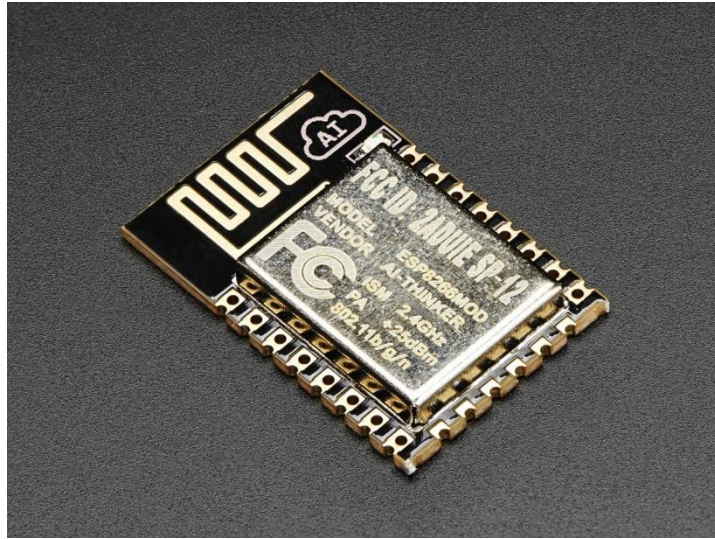
2.2 Cơ sở lý thuyết các linh kiện sử dụng trong đề tài

2.2.1 Module ESP8266-12E

Module wifi Esp8266-12E được đánh giá rất cao cho các ứng dụng liên quan đến internet và wifi cũng như các ứng dụng truyền nhận sử dụng thay thế cho các module RF khác

ESP8266 có kích thước nhỏ gọn, ra chân đầy đủ của IC Esp8266, mạch được thiết kế và gia công chất lượng tốt với vỏ bọc kim loại chống nhiễu và anten Wifi PCB tích hợp đo khoảng cách truyền xa và ổn định.

Mạch thu phát wifi module Esp8266-12E có khả năng xử lý và lưu trữ mạnh mẽ cho phép nó được tích hợp với các bộ cảm biến, vi điều khiển và các thiết bị ứng dụng khác thông qua GPIOs với một chi phí không quá cao và một PCB thu nhỏ.

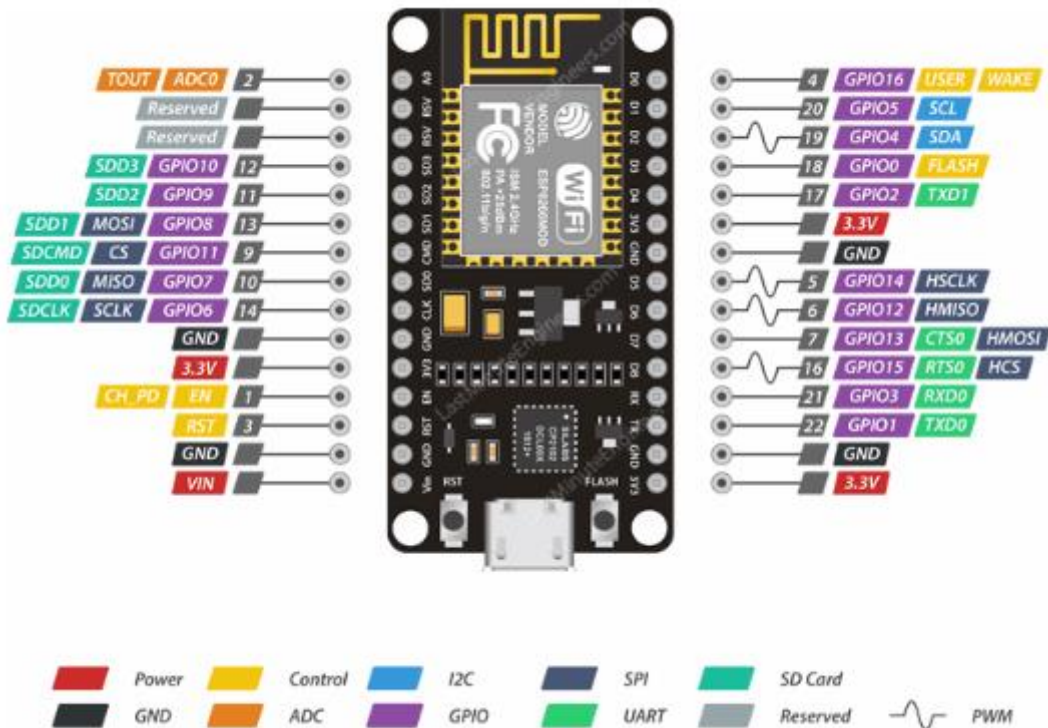


Hình 2. 2 Module ESP8266-12E [4].

Thông số kỹ thuật [5]:

- + Hỗ trợ chuẩn 802.11 b/g/n.
- + IC chính: wifi Esp8266
- + Wi-Fi 2.4 GHz, hỗ trợ WPA/WPA2.
- + Chuẩn điện áp hoạt động: 3.3V.
- + Dòng tiêu thụ 10uA, dòng điện năng chờ <5uA.
- + 30 chân(10 GPIO, mỗi GPIO có thể là PWM, I2C, 1-Wire).
- + MCU Frequency: 80-160MHz, 32 bit micro MCU.
- + Anten trên PCB.
- + RAM: 36KB.
- + RAM: 4MB(SPI External Flash).
- + Tốc độ truyền dữ liệu: 110-460800bps.
- + 10 bit precision ADC pinout on board (0~1V)
- + Hỗ trợ giao diện truyền dữ liệu UART/GPIO.
- + Hỗ trợ STA/AP/STA +3AP chế độ làm việc.
- + Hỗ trợ cả 2 giao tiếp TCP/IP.
- + Làm việc như các máy chủ có thể kết nối với 5 máy con.
- + Nhiệt độ làm việc: -40°C ~ +125°C.

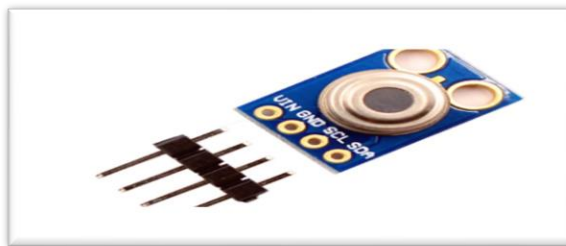
- + Kích thước : 24 x 16 x 3mm.
- + Trọng lượng: 4g



Hình 2. 3 Sơ đồ Chân ESP8266-12E [6].

2.2.2 Cảm biến nhiệt độ hồng ngoại không tiếp xúc MLX90614

MLX90614 là cảm biến nhiệt độ kỹ thuật số hồng ngoại không tiếp xúc (IR) có thể được sử dụng để đo nhiệt độ của một đối tượng cụ thể, từ -70°C đến $382,2^{\circ}\text{C}$. Cảm biến sử dụng tia IR để đo nhiệt độ của đối tượng mà không cần bất kỳ vật lý nào. liên lạc và giao tiếp với vi điều khiển bằng giao thức I2C [7].

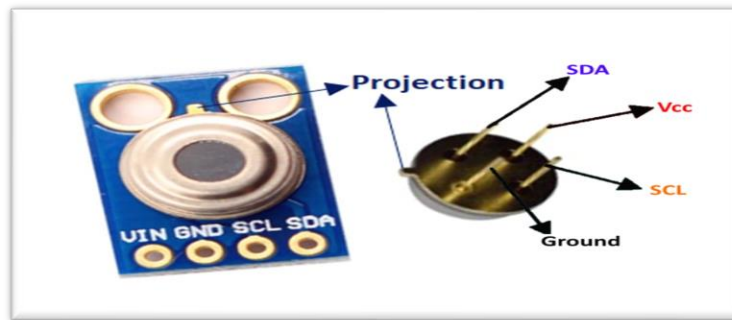


Hình 2. 4 Cảm biến nhiệt độ không tiếp xúc MLX90614 [7].

Thông số kỹ thuật:

- + Điện áp hoạt động: 3.6V đến 5V (có sẵn trong phiên bản 3V và 5V).
- + Cung cấp hiện tại: 1.5mA.

- + Phạm vi nhiệt độ đối tượng: -70°C đến $382,2^{\circ}\text{C}$.
- + Phạm vi nhiệt độ môi trường: -40°C đến 125°C .
- + Độ chính xác: $0,02^{\circ}\text{C}$.
- + Trường nhìn: 80° .
- + Khoảng cách giữa đối tượng và cảm biến: 2cm-5cm (ước chừng).



Hình 2. 5 Cấu hình sơ đồ chân MLX90614[7].

Nguyên lý làm việc của MLX90614

Cảm biến MLX90614 có thể đo nhiệt độ của một vật thể mà không cần tiếp xúc vật lý với nó. Điều này được thực hiện với một định luật gọi là Định luật Stefan-Boltzmann, trong đó nói rằng tất cả các vật thể và sinh vật đều phát ra Năng lượng IR và cường độ của năng lượng IR phát ra này sẽ tỉ lệ thuận với nhiệt độ của vật thể hoặc sinh vật đó.

Vì vậy, cảm biến MLX90614 tính toán nhiệt độ của một đối tượng bằng cách đo lượng năng lượng IR phát ra từ nó [7].

Số pin	Tên ghim	Miêu tả
1	Vdd (nguồn điện)	Có thể sử dụng để cấp nguồn cho cảm biến, thường sử dụng 5V
2	Đất	Kim loại cũng có thể hoạt động như mặt đất
3	SDA – Dữ liệu nối tiếp	Chân dữ liệu nối tiếp được sử dụng cho giao tiếp I2C
4	SCL – Đồng hồ nối tiếp	Pin đồng hồ nối tiếp được sử dụng cho giao tiếp I2C

Bảng 2. 1 Chức năng của các chân MLX90614

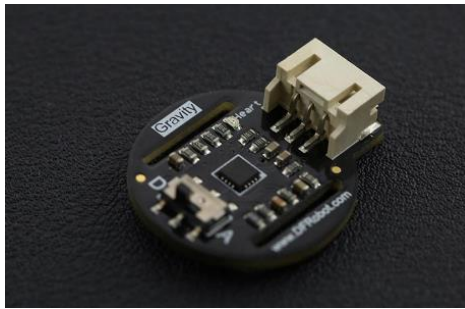
- Các ứng dụng của MLX90614 [7]:

- + Kiểm soát nhiệt độ công nghiệp của các bộ phận chuyển động.

- + Súng nhiệt công nghiệp.
- + Đo nhiệt độ cơ thể con người.
- + Kiểm soát nhiệt độ tại nhà/văn phòng.
- + Giám sát chăn nuôi.
- + Phát hiện chuyển động.
- + Relay cảnh báo nhiệt.
- + Thiết bị gia dụng có kiểm soát nhiệt độ.

2.2.3 Cảm biến nhịp tim (DFRobot heart rate sensor)

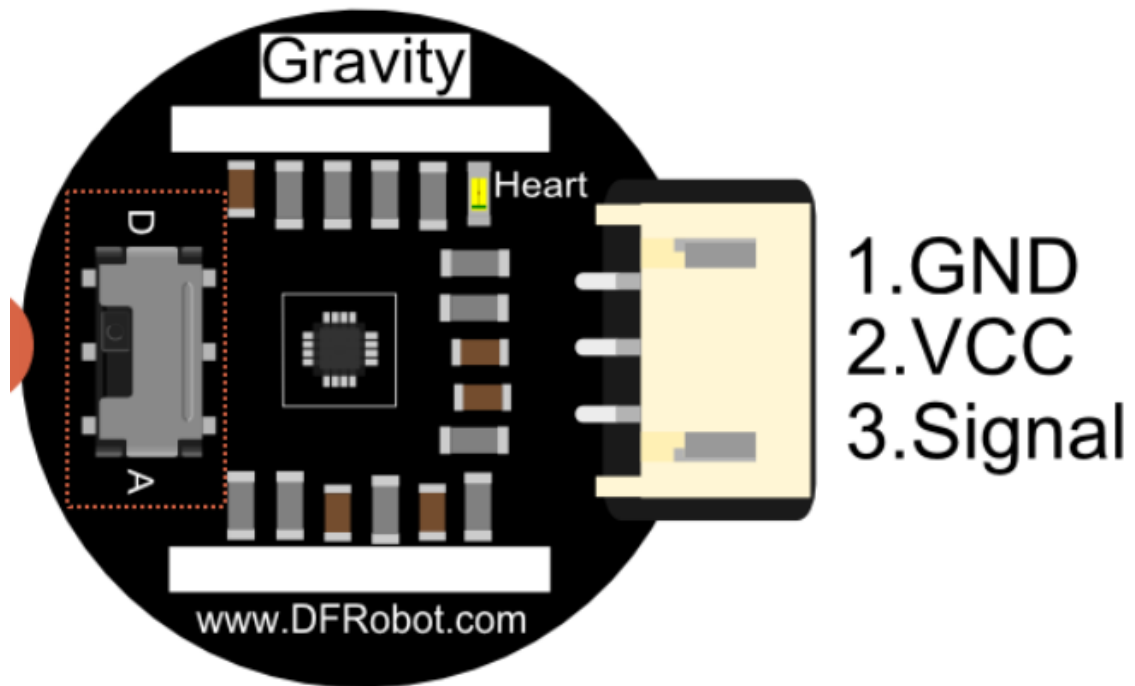
Cảm biến nhịp tim DFRobot heart rate sensor đo nhịp tim bằng phương pháp PPG sử dụng cảm biến quang học giúp thao tác đo dễ dàng với mức chi phí thấp với kích thước nhỏ gọn và sử dụng hai giao tiếp Analog và Digital rất dễ sử dụng, phù hợp cho các ứng dụng điện tử y sinh: theo dõi sức khỏe, đo nhịp tim, nhiệt độ cơ thể,...



Hình 2. 6 Cảm biến nhịp tim (DFRobot heart rate sensor).[8]

Thông số kỹ thuật:

- + Nguồn : 3~6VDC (khuyến khích 5V)
- + Dòng tiêu thụ : < 10mA
- + Ngõ ra : Analog, Digital
- + Kích thước : 28x24mm 1.102"x0.945"inch.
- + Loại giao diện: PH2.0-3P



Hình 2. 7 Các chân cắm của cảm biến nhịp tim[8].

Nguyên lý hoạt động:

Khi áp chặt mặt cảm biến vào da, nơi có mạch máu chảy(thường là áp vào tai, đầu ngón tay,... để dễ kẹp) đầu phát sẽ phát ra ánh sáng đi vào trong da. Dòng ánh sáng đó sẽ bị khuếch tán ra xung quanh, và một phần đi tới quang trở đặt gần đầu phát. Do bị ép vào nên lượng máu ở phần cảm biến sẽ thay đổi, cụ thể khi không có áp lực do tim đập, máu sẽ dồn ra xung quanh, lượng ánh sáng từ đầu phát sẽ về đầu thu nhiều hơn so với khi tim đập, máu chảy qua nơi có cảm biến áp vào.

Sự thay đổi là rất nhỏ, nên phần cảm nhận ánh sáng (quang trở) thường có mạch IC để khuếch đại tín hiệu thay đổi này, đưa về các mạch lọc, đếm hoặc các mạch ADC để tính toán ra nhịp tim.

Tín hiệu đầu ra là tín hiệu analog, dao động theo các mạch đập của tim.

2.2.4 Màn hình OLED

Màn hình OLED 0.96 inch được sử dụng do sự nhỏ gọn và khả năng hiển thị đẹp, rõ nét vào ban ngày và tiết kiệm năng lượng tối đa. Màn hình sử dụng giao tiếp I2C cho chất lượng đường truyền ổn định và rất dễ giao tiếp chỉ với 2 chân GPIO.



Hình 2. 8 Màn hình OLED[9].

Thông số kỹ thuật:

- Điện áp sử dụng: 2.2 ~ 5.5 VDC
- Công suất tiêu thụ: 0.04W
- Góc hiển thị: lớn hơn 160 độ
- Số điểm hiển thị: 128x64 điểm
- Độ rộng màn hình: 0.96 inch
- Màu hiển thị: trắng, đen
- Giao tiếp: I2C

VCC	2.2 - 5.5VDC
GND	0VDC
SCL	Xung Clock
SDA	Dữ liệu vào data in

Bảng 2. 2 Chức năng các chân OLED

2.2.5 Pin Lipo



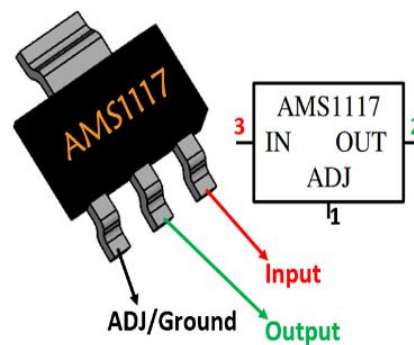
Hình 2. 9 Pin Lipo

Thông số kỹ thuật:

- Loại pin: Lithium Polimer.
- Số cell pin: 1 cell.
- Điện áp trung bình: 3.7- 5VDC.
- Dung lượng: 1000mAh.
- Kích thước: 25x41x8mm.

2.2.6 IC AMS1117- 3.3V

AMS1117 là IC ổn áp 3 chân gói SMD phổ biến có nhiều model cho các yêu cầu điện áp cố định và có thể điều chỉnh. IC có thể cung cấp dòng điện tối đa 1A và điện áp đầu ra có thể thay đổi từ 1,5V đến 5V. Nó cũng có điện áp sụt thấp là 1,3V khi hoạt động ở dòng điện tối đa.



Hình 2. 10 Sơ đồ chân AMS1117[13]

Số chân	Tên chân	Mô tả
1	ADJ/Ground	Chân này điều chỉnh điện áp đầu ra, nếu là bộ điều chỉnh điện áp cố định thì nó đóng vai trò nối mass
2	Điện áp đầu ra(V)	Điện áp đầu ra điều chỉnh được đặt bởi chân điều chỉnh có thể được lấy từ chân này
3	Điện áp đầu vào(V)	Điện áp đầu vào được điều chỉnh được cấp cho chân này

Bảng 2. 3 Chức năng các chân AMS1117

Tính năng:

- + Loại IC: ổn áp
- + Điện áp ngõ ra: 3.3V
- + Dòng điện ngõ ra: 1A
- + Nhiệt độ hoạt động: $-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$
- + Kiểu chân: dán bề mặt

2.2.7 Mạch sạc



Hình 2. 11 Mạch sạc 1 cổng USB chuẩn- Pin Lithium[14]

Trong mạch sử dụng đã bỏ đi cổng USB

Thông số kỹ thuật:

- + Điện áp đầu vào: 3.7V ~ 5.5V
- + Dòng sạc: 1A (tối đa) | Dòng ngõ ra: 1A (tối đa)
- + Điện áp ngõ ra: 5V
- + Pin ngừng xả ở: 2.9V
- + Hiệu quả xả: 85% (đầu vào 3.7V đầu ra 5V / 1A)

- + Sạc pin: Đèn đỏ nhấp nháy (sáng màu đỏ không nhấp nháy có nghĩa là sạc đầy)
- + Mạch Phù hợp chế sạc dự phòng từ pin Li-ion 18650, 26650, Lipo 3.6~3.7v

2.3 Công nghệ ứng dụng IOT Blynk

2.3.1 Blynk là gì?

Blynk là một nền tảng với các ứng dụng iOS và Android để điều khiển Arduino, Raspberry Pi và các ứng dụng tương tự qua Internet.



Hình 2. 12 Ứng dụng Blynk [10]

Nó là một bảng điều khiển kỹ thuật số nhờ đó có thể xây dựng giao diện đồ họa cho dự án của mình bằng cách kéo và thả các widget.

Blynk không bị ràng buộc với một số bo hoặc shield cụ thể. Thay vào đó, nó hỗ trợ phần cứng mà bạn lựa chọn. Cho dù Arduino hoặc Raspberry Pi của bạn được liên kết với Internet qua Wi-Fi, Ethernet hoặc chip ESP8266, Blynk sẽ giúp bạn online và sẵn sàng cho IoT [10].

2.3.2 Xây dựng Blynk hoạt động

Phần cứng: Sử dụng board Arduino Uno, Raspberry Pi hoặc một bộ phát triển tương tự. Blynk hoạt động qua Internet. Điều này có nghĩa là phần cứng bạn chọn phải có thể kết nối với internet. Một số bo, như Arduino Uno sẽ cần Ethernet hoặc Wi-Fi Shield để giao tiếp, những bo khác đã được hỗ trợ Internet: như ESP8266, Raspberri Pi

với WiFi dongle, Particle Photon hoặc SparkFun Blynk Board. Ngay cả khi bạn không có shield, bạn có thể kết nối nó qua USB với máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn. Điều thú vị là danh sách phần cứng hoạt động với Blynk rất lớn và sẽ tiếp tục tăng lên.

Một chiếc điện thoại thông minh: Ứng dụng Blynk là một trình xây dựng giao diện được thiết kế tốt, nên cần một chiếc điện thoại tốt chạy trên nền tảng IOS hoặc Android để xây dựng [10].

2.3.3 Cách hoạt động của Blynk

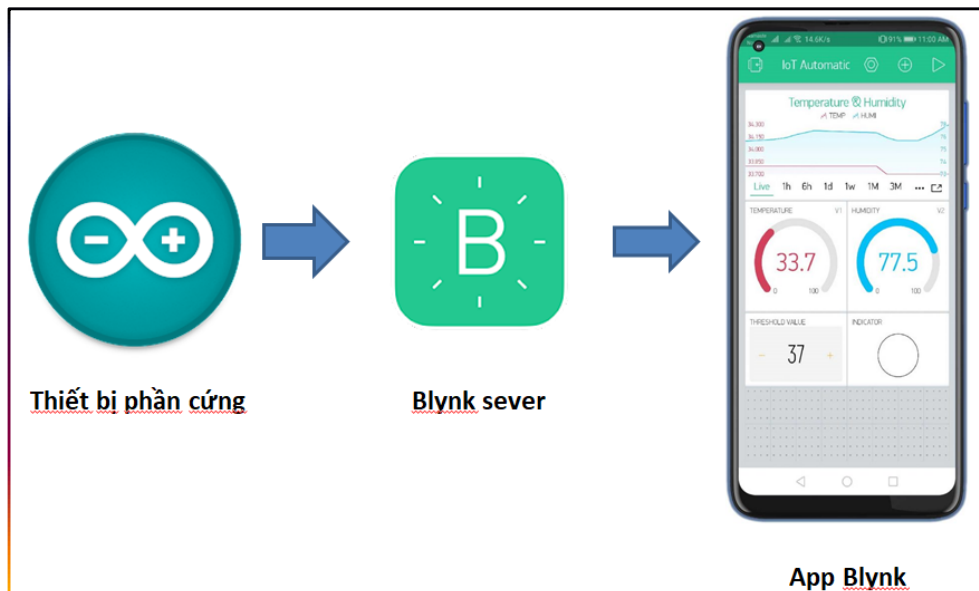
Blynk được thiết kế cho IoT.

Nó có thể điều khiển phần cứng từ xa, nó có thể hiển thị dữ liệu cảm biến, nó có thể lưu trữ dữ liệu, trực quan hóa và làm nhiều thứ hay ho khác.

Có ba thành phần chính trong nền tảng:

- Ứng dụng Blynk: Cho phép bạn tạo giao diện cho các dự án của mình bằng cách sử dụng các widget khác nhau.
- Blynk Server: Chịu trách nhiệm về tất cả các giao tiếp giữa điện thoại thông minh và phần cứng. Bạn có thể sử dụng Blynk Cloud hoặc chạy cục bộ máy chủ Blynk riêng của mình. Nó là mã nguồn mở, có thể dễ dàng xử lý hàng nghìn thiết bị và thậm chí có thể được khởi chạy trên Raspberry Pi.
- Thư viện Blynk: Dành cho tất cả các nền tảng phần cứng phổ biến - cho phép giao tiếp với máy chủ và xử lý tất cả các lệnh đến và lệnh đi.

Mỗi khi bạn nhấn một nút trong ứng dụng Blynk, thông điệp sẽ truyền đến không gian của đám mây Blynk, và tìm đường đến phần cứng của bạn [10].



Hình 2. 13 Cách hoạt động của Blynk

2.4 Giao thức HTTP

Giao thức đóng một vai trò quan trọng trong hệ thống mạng vì nó có bộ quy tắc và quy định để xây dựng một mạng đáng tin cậy cho hệ thống nhúng, IoT. HTTP là một trong những giao thức cấp ứng dụng được sử dụng phổ biến để phân phối dữ liệu, hệ thống thông tin siêu văn bản. Trong phần này, chúng ta sẽ tìm hiểu về các tính năng và kiến trúc thiết yếu của HTTP trong việc xử lý ứng dụng Web, đặc biệt biết là trong hệ thống IoT khi các thiết bị kết nối đến Internet với mục đích truyền tải, trao đổi dữ liệu.

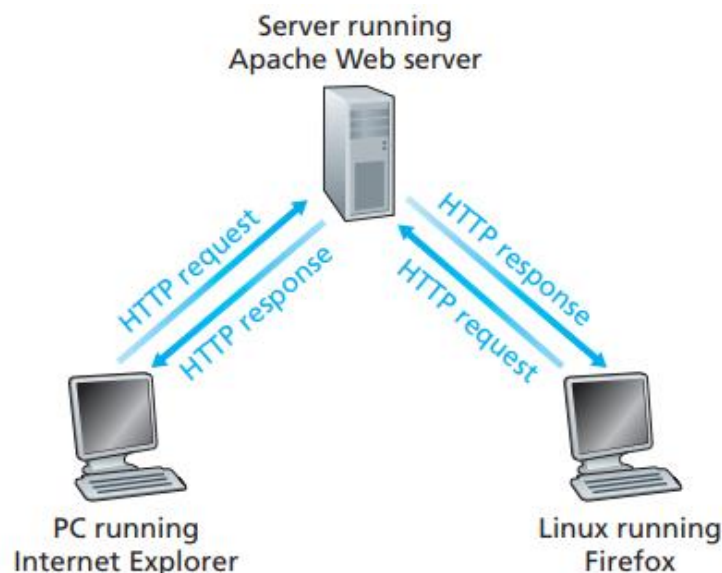
2.4.1 Giới thiệu về HTTP

HTTP là từ viết tắt của “Hypertext Transfer Protocol”, là một giao thức cấp ứng dụng của Web trong mô hình máy khách – máy chủ (Client/Server). Kể từ năm 1990, giao thức này đã trở thành nền tảng cho truyền thông dữ liệu

Dữ liệu đưa truyền qua HTTP thường là những tệp tin (HTML, đa phương tiện, v.v...) trên World Wide Web thông qua cổng mặc định TCP 80 của nó. Tuy nhiên, có những cổng khác cũng có thể được thực hiện cho chức năng này. HTTP có hai phiên bản khác nhau, HTTP / 1.0, là phiên bản cũ và HTTP / 1.1 mới nhất.

2.4.2 Kiến trúc của HTTP

HTTP sử dụng TCP/IP như là giao thức truyền vận gói tin. Hoạt động cơ bản là các yêu cầu/phản hồi (request/response) giữa máy khách và máy chủ, nơi mà người dùng yêu cầu thông tin qua trình duyệt Web tới máy chủ Web, sau đó máy chủ sẽ phản hồi dữ liệu được yêu cầu (hình 2.14).



Hình 2. 14 Giao thức HTTP [11]

Web Client: Máy khách của kiến trúc máy khách-máy chủ này yêu cầu một yêu cầu đến một máy chủ cụ thể thông qua HTTP (kết nối TCP / IP) dưới dạng một phương thức yêu cầu dưới dạng một URL. Nó cũng chứa một thông báo giống MIME chứa công cụ sửa đổi yêu cầu và thông tin khách hàng.

Web Server: Điều này chấp nhận yêu cầu và xử lý với phản hồi bằng dòng trạng thái, cùng với phiên bản giao thức của thông báo cũng như mã thành công hoặc mã lỗi, theo sau là thông báo giống MIME có thông tin máy chủ, một số siêu dữ liệu và có thể nội dung cơ thể thực thể chứa thông tin được yêu cầu.

2.5 Chuẩn giao tiếp I2C

Đầu năm 1980 Phillips đã phát triển một chuẩn giao tiếp nối tiếp 2 dây được gọi là I2C. I2C là tên viết tắt của cụm từ Inter-Integrated Circuit. Đây là đường Bus giao tiếp giữa các IC với nhau. I2C mặc dù được phát triển bởi Philips, nhưng nó đã được rất nhiều nhà sản xuất IC trên thế giới sử dụng. I2C trở thành một chuẩn công nghiệp cho các giao tiếp điều khiển, có thể kể ra đây một vài tên tuổi ngoài Philips như: Texas Instrument(TI), MaximDallas, analog Device, National Semiconductor ... Bus I2C được sử dụng làm bus giao tiếp ngoại vi cho rất nhiều loại IC khác nhau như các loại Vi điều khiển 8051, PIC, AVR, ARM... chip nhớ như: RAM tĩnh (Static Ram), EEPROM, bộ chuyển đổi tương tự số (ADC), số tương tự(DAC), IC điều khiển LCD, LED...

I2C sử dụng hai đường truyền tín hiệu:

- + Một đường xung nhịp đồng hồ(SCL) chỉ do Master phát đi (thông thường ở 100kHz và 400kHz. Mức cao nhất là 1Mhz và 3.4MHz).
- + Một đường dữ liệu(SDA) theo 2 hướng.

Có rất nhiều thiết bị có thể cùng được kết nối vào một bus I2C, tuy nhiên sẽ không xảy ra chuyện nhầm lẫn giữa các thiết bị, bởi mỗi thiết bị sẽ được nhận ra bởi một địa chỉ duy nhất với một quan hệ chủ/tớ tồn tại trong suốt thời gian kết nối. Mỗi thiết bị có thể hoạt động như là thiết bị nhận hoặc truyền dữ liệu hay có thể vừa truyền vừa nhận. Hoạt động truyền hay nhận còn tùy thuộc vào việc thiết bị đó là chủ (master) hay tớ (slave).

Một thiết bị hay một IC khi kết nối với bus I2C, ngoài một địa chỉ (duy nhất) để phân biệt, nó còn được cấu hình là thiết bị master hay slave. Đó là bởi vì trên bus I2C thì quyền điều khiển thuộc về thiết bị master. Thiết bị master nắm vai trò tạo xung clock cho toàn hệ thống, khi giữa hai thiết bị master-slave giao tiếp thì thiết bị master có nhiệm vụ tạo xung clock và quản lý địa chỉ của thiết bị slave trong suốt quá trình giao tiếp. Thiết bị master giữ vai trò chủ động, còn thiết bị slave giữ vai trò bị động trong quá trình giao tiếp.

Về lý thuyết lẫn thực tế I2C sử dụng 7 bit để định địa chỉ, do đó trên một bus có thể có tới 2^7 địa chỉ tương ứng với 128 thiết bị có thể kết nối, nhưng chỉ có 112, 16 địa chỉ còn lại được sử dụng vào mục đích riêng. Bit còn lại quy định việc đọc hay ghi dữ liệu (1 là write, 0 là read).

Điểm mạnh của I2C chính là hiệu suất và sự đơn giản của nó: một khối điều khiển trung tâm có thể điều khiển cả một thiết bị mạng mà chỉ cần hai lõi ra điều khiển. [12]

2.6 Tín hiệu nhịp tim và các phương pháp đo nhịp tim

2.6.1 Tín hiệu nhịp tim

Nhịp tim là số lần tim đập trên mỗi phút. Nó phụ thuộc vào từng cá nhân, tuổi tác, trọng lượng cơ thể, trạng thái hoạt động như ngồi yên hay di chuyển, các bệnh lý mắc phải, các thuốc đang sử dụng, thậm chí nhiệt độ không khí cũng có thể ảnh hưởng tới nhịp tim. Một yếu tố gắn liền với chúng ta hằng ngày là cảm xúc cũng tác động đến nhịp tim. Khi ta bị kích thích, sợ hãi, vui mừng, lo lắng đều làm nhịp tim tăng.

Nhịp tim cũng thay đổi theo lứa tuổi:

- + Trẻ sơ sinh: 130 -140 BPM
- + Trẻ 1 tuổi: 100 -130 BPM
- + Trẻ 5 đến 6 tuổi: 90 -100 BPM
- + Trẻ 10 -15 tuổi: 80 -90 BPM
- + Người lớn: 70 -80 BPM
- + Người già: 60 -70 BPM

2.6.2 Các quá trình điện học của tim

Tim là một tổ chức rỗng, tại đó sự co bóp một cách tuần tự các cơ sẽ tạo ra áp lực đẩy máu đi qua các bộ phận khác trên cơ thể. Mỗi nhịp tim được kích thích bởi một xung điện từ các tế bào nút xoang tại tâm nhĩ. Các xung điện truyền đến cá bộ phận khác nhau của tim và làm tim co bóp. Việc ghi tín hiệu nhịp tim là ghi lại các tín hiệu điện này.

Năng lượng chuyển hóa được sử dụng để tạo ra môi trường trong giàu Kali nhưng ít Natri so với thành phần ngoại bào là ngược lại. Do có sự không cân bằng tồn tại điện thế tĩnh trên màng tế bào, bên trong chừng 90 mV so với bên ngoài. Khi tế bào bị kích thích (bằng cách cho dòng điện vốn làm tăng tạm thời thế ngang màng), các tính chất của màng thay đổi theo chu trình, pha thứ nhất của nó là độ thẩm mạnh đối với Natri, dòng Natri lớn chảy vào trong các gradient khuếch tán và điện.

Dòng chảy tạo ra dòng điện. Trong khi di chuyển liên tiếp, tế bào về cơ bản có tính chất như nguồn lưỡng điện. Dòng Natri chuyển tiếp này chịu trách nhiệm về dòng mạch điện nội tại và là một phần của dòng điện đó. Theo cách này, hoạt động mở rộng tiếp tới các tế bào lân cận. Khi màng hồi phục (trở về tính chất nghỉ), thế tác động của tế bào kết thúc và nó trở lại trạng thái nghỉ và có khả năng được tái kích thích. Nói một cách ngắn gọn khi có dòng Natri, Kali chảy qua mạng tim thì điện thế được sinh ra.

2.6.3 Các phương pháp đo nhịp tim

Phương pháp Oscillometric

Phương pháp này thường phải đo nhịp tim chung với huyết áp. Dựa trên cảm biến áp suất gắn vào bắp tay người cần đo, dựa vào lưu lượng máu chảy qua động mạch thu được tín hiệu điện. Tín hiệu điện thu được từ cảm biến áp suất thay đổi đồng bộ với tín hiệu nhịp tim. Chu kỳ thay đổi của tín hiệu này bằng đúng chu kỳ nhịp tim. Từ đó thu được tín hiệu nhịp tim.

Phương pháp điện tâm đồ

Chính vì sự thay đổi đặc trưng và các đặc điểm của tim mà điện thế tim có thể đo gián tiếp nhờ các điện cực đặt lên những điểm xác định trên bề mặt cơ thể. Nếu như ta đặt tim vào trong một hệ tọa độ vuông góc ba chiều thì hình chiếu đường cong của không gian này lên ba mặt phẳng đều có dạng ba đường cong. Vector tạo đường cong trên mặt phẳng chính diện này bằng chính vector điện tim. Các tín hiệu thu được từ các điện cực sẽ được xử lý và hiển thị trên máy đo điện tim.

Phương pháp hấp thụ quang học

Khi tim đập máu sẽ được đẩy đi khắp cơ thể qua động mạch, tạo ra sự thay đổi về áp suất trên thành động mạch và lượng máu chảy qua động mạch. Vì vậy ta có thể đo nhịp tim bằng cách đo những sự thay đổi này.

Khi hàm lượng máu trong thành động mạch thay đổi sẽ làm thay đổi mức độ hấp thụ ánh sáng của động mạch, do đó khi một tia sáng được truyền qua động mạch thì cường độ ánh sáng sau khi truyền qua sẽ biến thiên đồng bộ với nhịp tim.

Khi tim giãn ra lượng máu qua động mạch nhỏ nên hấp thụ ánh sáng ít, ánh sáng sau khi qua động mạch có cường độ lớn, ngược lại khi tim co vào, lượng máu qua động mạch lớn hơn, ánh sáng sau khi qua động mạch có cường độ nhỏ hơn.

Ánh sáng sau khi truyền qua đầu ngón tay có 2 thành phần AC và DC:

+ Thành phần DC đặc trưng cho cường độ ánh sáng cố định truyền qua mô xương và tĩnh mạch.

+ Thành phần AC đặc trưng cho cường độ ánh sáng thay đổi khi lượng máu thay đổi truyền qua động mạch, tần số của tín hiệu này đồng bộ với tần số nhịp tim.

2.7 Nhiệt độ và các phương pháp đo nhiệt độ cơ thể

2.7.1 Nhiệt độ cơ thể

Phạm vi nhiệt độ cơ thể người bình thường được nêu là 36.5–37.5 C

Nhiệt độ cơ thể cá nhân phụ thuộc vào độ tuổi, gắng sức, nhiễm trùng, giới tính và tình trạng sinh sản, thời gian trong ngày, vị trí cơ thể mà phép đo được thực hiện và nhịp sinh học (nhịp ngày đêm), mức độ hoạt động và trạng thái cảm xúc.

+ **Độ tuổi:** Trẻ em thường có thân nhiệt cao hơn người lớn do tăng các hoạt động vật lý lẫn chuyển hoá. Trẻ sinh non, trẻ sơ sinh và người già đều có thân nhiệt không ổn định.

+ **Vận động:** Có thể làm tăng nhiệt độ trung tâm lên 2 C hoặc hơn. Nhiệt độ trực tràng có thể lên đến 38,5-40 C khi lao động thể lực nặng, lên đến 41 C khi vận cơ quá mức và kéo dài.

+ **Nhịp sinh học (nhịp ngày đêm):** Thân nhiệt giảm tối thiểu vào buổi đêm khi đang ngủ và tăng nhẹ vào sáng sớm. Thân nhiệt đạt tối đa vào buổi chiều. Mức biến đổi nhiệt độ trong ngày là khoảng 1 C.

+ **Bệnh lý:** Tăng thân nhiệt có thể gặp trong nhiễm trùng, cường giáp hoặc u tuyến thượng thận... Giảm thân nhiệt có thể gặp trong bệnh tả thể giá lạnh hoặc suy giáp.

2.7.2 Các phương pháp đo nhiệt độ cơ thể

Ngày nay để đo nhiệt độ cơ thể người ta sử dụng nhiệt kế và một số nhiệt kế được sử dụng là nhiệt kế thủy ngân, điện tử và hồng ngoại.

Những vị trí đặt nhiệt kế để đo nhiệt độ, thông thường là ở miệng và ngoài ra thì cũng có thể đo ở tai, nách, trán và hậu môn.

Nhiệt độ đo tại nách	Nhiệt độ đo tại miệng	Nhiệt độ đo tại hậu môn và tai
36.9–37.4°C	37.5–37.7°C	38–38.3°C
37.4–38.4°C	37.8–38.6°C	38.4–39.1°C
38.4–38.9°C	38.7–39.1°C	39.2–39.7°C
38.9–39.5°C	39.2–39.7°C	39.8–40.3°C
39.6–40°C	39.8–40.3°C	40.4–40.9°C

Bảng 2. 4 Nhiệt độ bình thường ở các vị trí

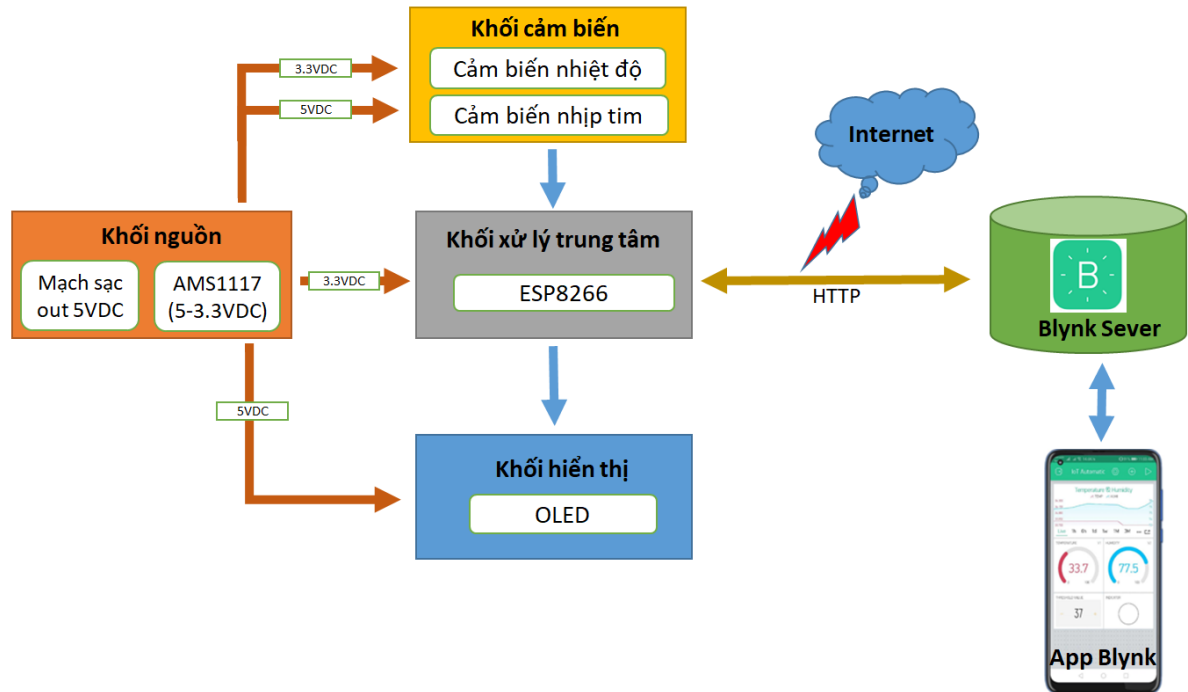
Nhiệt độ cơ thể có thể thay đổi theo độ tuổi. Biểu đồ dưới đây đưa ra mức nhiệt độ cơ thể ở trạng thái bình thường khi đo ở nách tại các độ tuổi:

Độ tuổi	Khoảng nhiệt độ bình thường của cơ thể khi đo tại nách	Mức nhiệt độ cơ thể được coi là sốt
0–2	34.7–37.2°C	37.3°C trở lên
3–10	35.9–36.7°C	36.7°C trở lên
11–65	35.2–36.9°C	36.9°C trở lên
65 trở lên	35.6–36.3°C	36.4°C trở lên

Bảng 2. 5 Nhiệt độ các độ tuổi

CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ HỆ THỐNG

3.1 Sơ đồ khối của hệ thống



Hình 3. 1 Sơ đồ khối hệ thống

3.1.1 Chức năng của từng hệ thống

- Khối nguồn: Sử dụng mạch sạc 1 cổng USB chuẩn- Pin Lithium để sạc pin Lipo, out 5V và ic ổn áp AMS1117 hạ từ 5V xuống 3.3V.

- Khối xử lý trung tâm:

+ Điều khiển hoạt động khối cảm biến.

+ Nhận dữ liệu từ khối cảm biến, gửi dữ liệu qua khối hiển thị và đẩy lên Blynk sever qua giao thức HTTP.

- Khối cảm biến:

+ Đo các thông số về nhiệt độ, nhịp tim của cơ thể người.

+ Gửi dữ liệu đo được về cho khối xử lý trung tâm.

- Khối hiển thị: Hiển thị kết quả đo được ra màn hình OLED.

3.1.2 Nguyên lý hoạt động của hệ thống

Đầu tiên, Esp8266 được kết nối và cấp một nguồn 3.3V thông qua ic ổn áp AMS1117 (5V xuống 3.3V). Sau khi kết nối và điều khiển hoạt động của các cảm biến nhiệt độ, nhịp tim thì kết quả đo được sẽ hiển thị ra ngoài màn hình OLED. Dữ liệu đo được từ các cảm biến sẽ được gửi lên và lưu trữ trên Blynk sever.

Sau đó ta có thể xem kết quả đo được từ các cảm biến thông qua app Blynk smartphone.

3.2 Các kết nối cơ bản trong hệ thống

3.2.1 Thiết lập kết nối phần mềm lập trình ESP8266-12E

Sau khi down bản mới nhất của Arduino IDE, các bạn tiến hành cài đặt như bình thường và mở chương trình



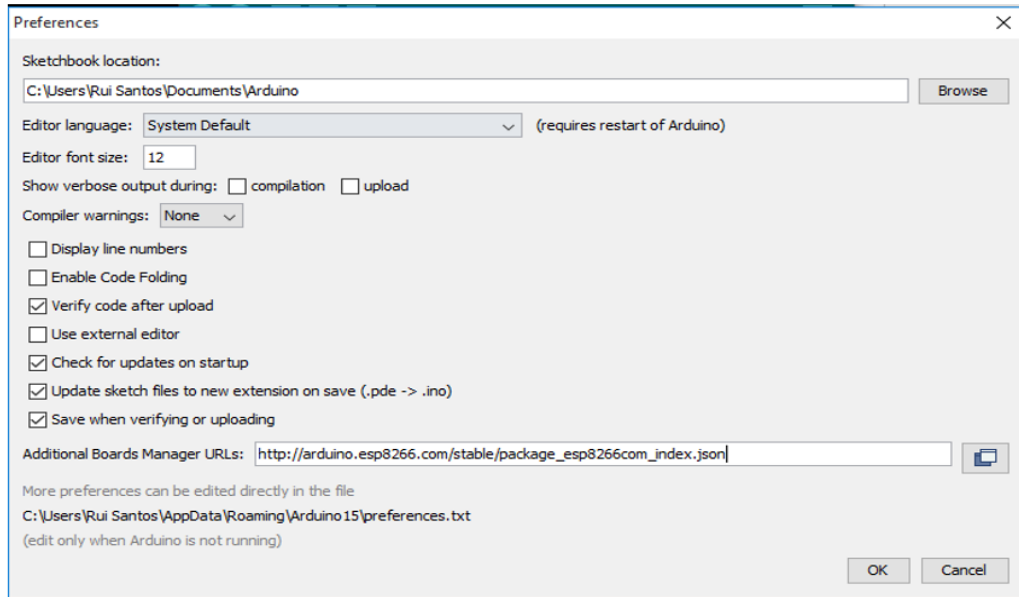
Hình 3. 2 Giao diện phần mềm Arduino IDE

Để tiến hành cài đặt thư viện và chức năng nạp code cho IDE các bạn làm như dưới đây:

Vào **File**→ **Preferences**, vào textbox **Additional Board Manager URLs** thêm đường link sau vào:

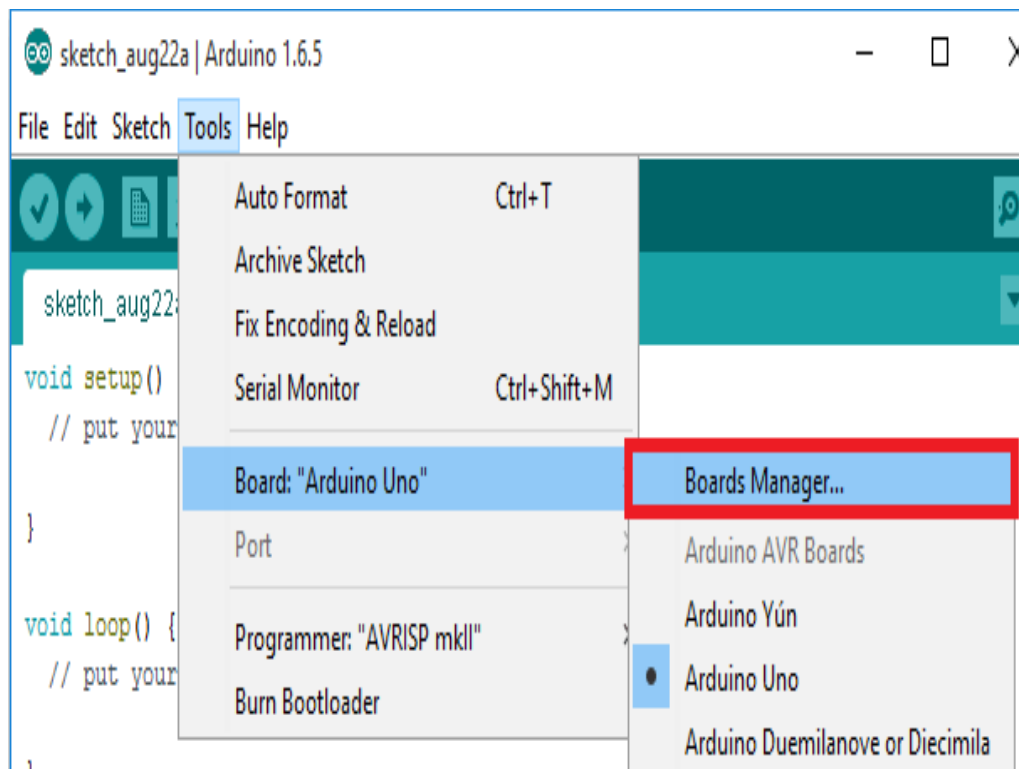
http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json

Click **OK** để chấp nhận.



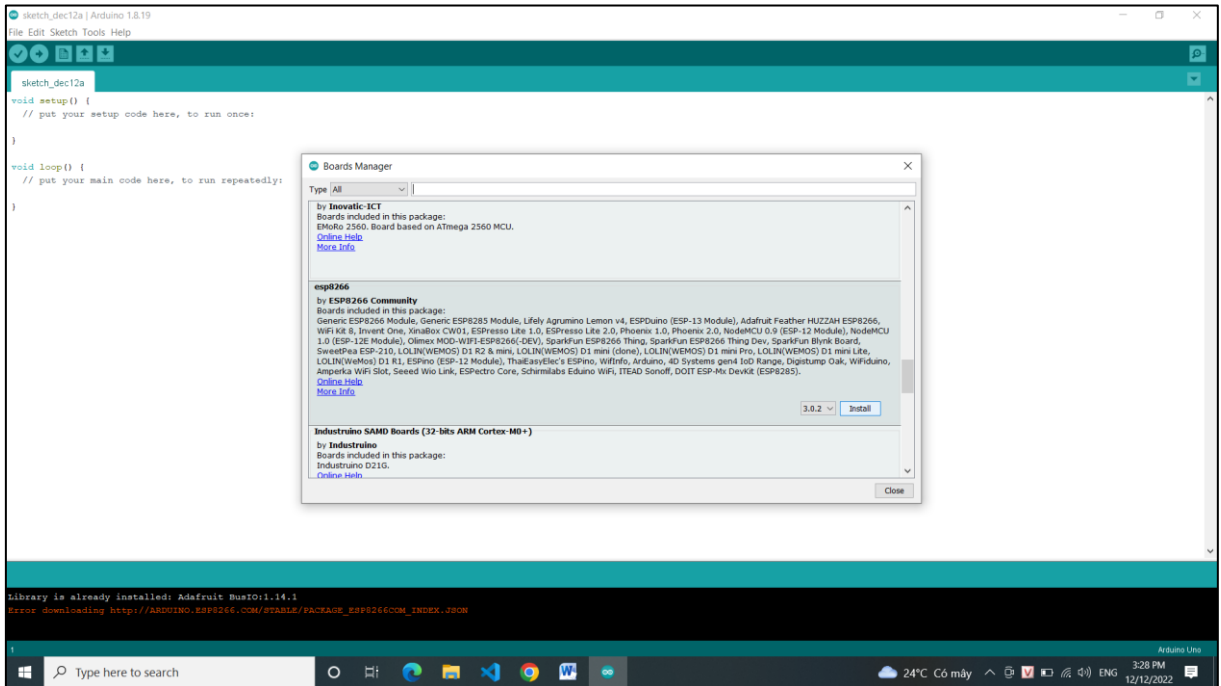
Hình 3. 3 Cài đặt thư viện cho board

Tiếp theo vào **Tool**→**Board**→**Boards Manager**

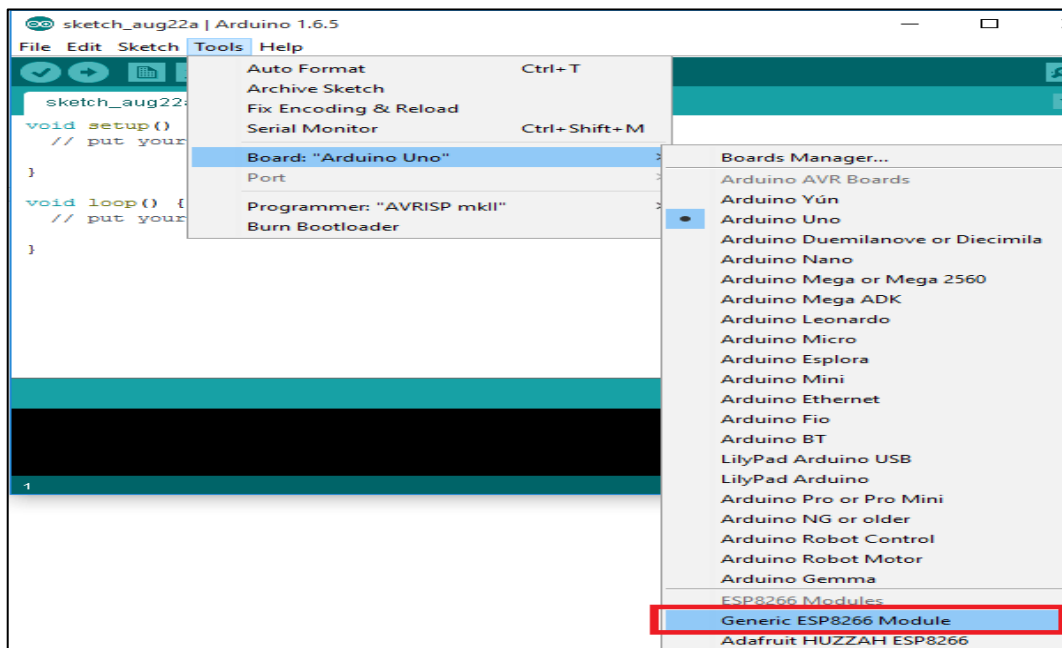


Hình 3. 4 Tải board cần dùng

Đợi một lát để chương trình tìm kiếm. Ta kéo xuống và click vào ESP8266 by ESP8266 Community, click vào Install. Chờ phần mềm tự động download và cài đặt.



Hình 3. 5 Tải thư viện



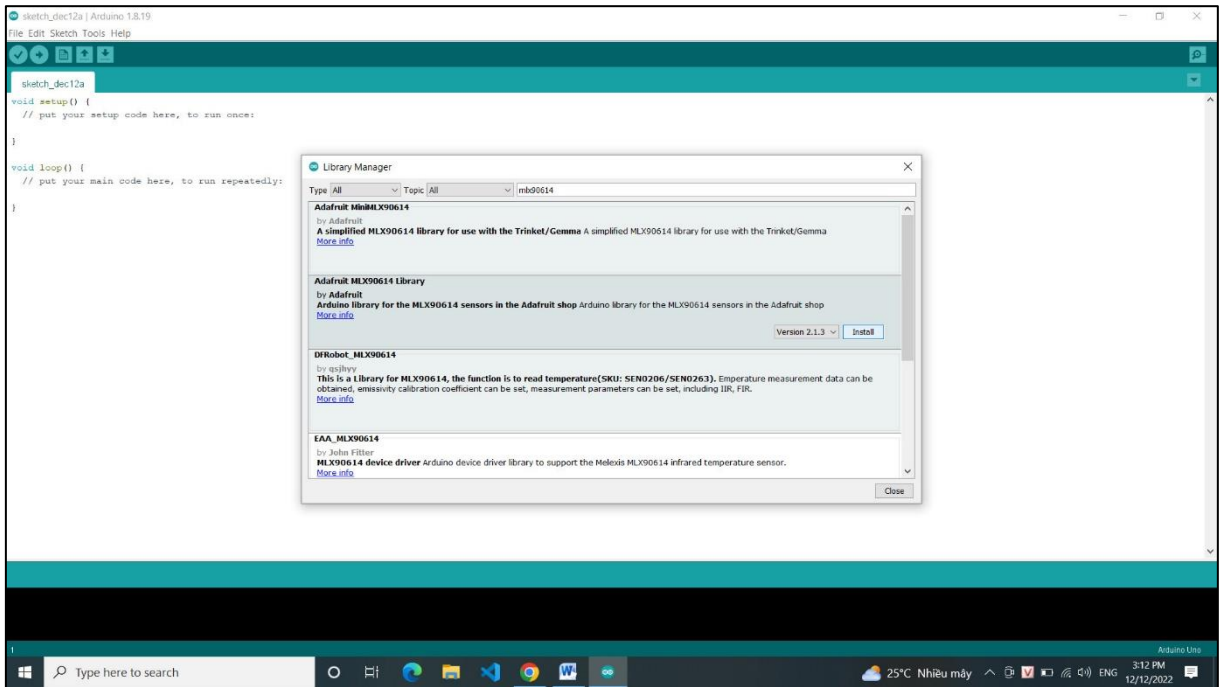
Hình 3. 6 Chọn board cần dùng

Chọn Board để lập trình cho ESP8266.

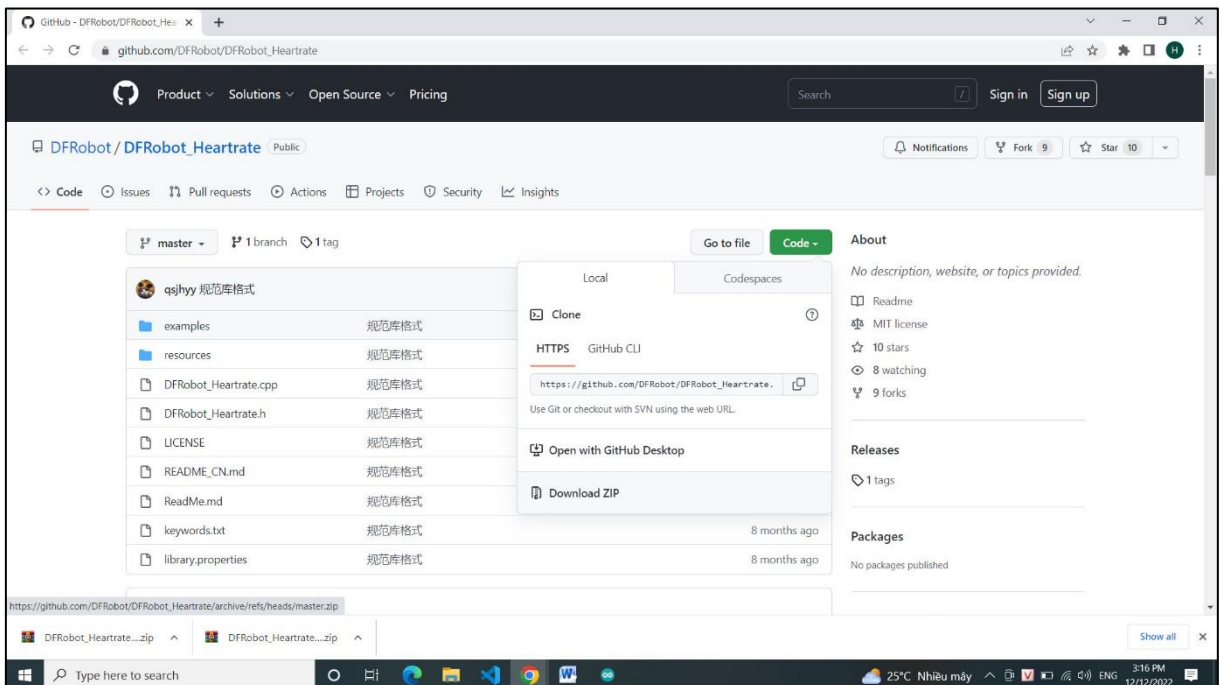
- Kết nối module USB-to-UART vào máy tính. Vào **Tool**→**Board**→**Generic ESP8266 Module**, chọn cổng COM tương ứng với module USB-to-UART tương ứng.

Tải thư viện cho Arduino IDE:

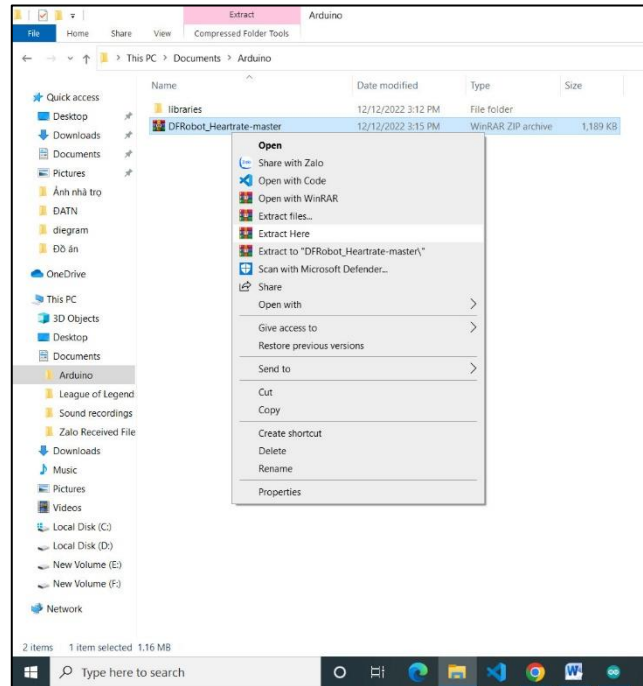
Vào **Sketch** → **Include library** → **Manage libraries** rồi làm theo như hình để tải từng thư viện.



Hình 3. 7 Tải thư viện cảm biến nhiệt độ MLX9014

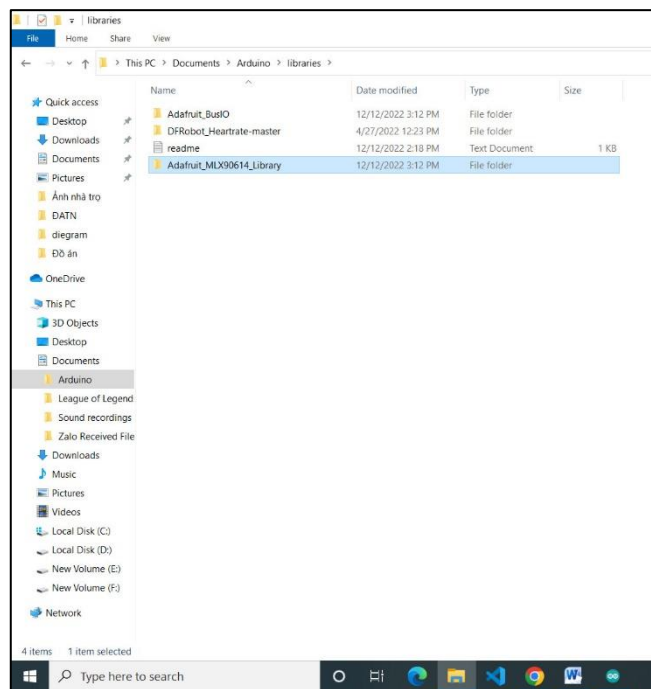


Hình 3. 8 Tải thư viện cảm biến nhịp tim DFRobot heart rate sensor

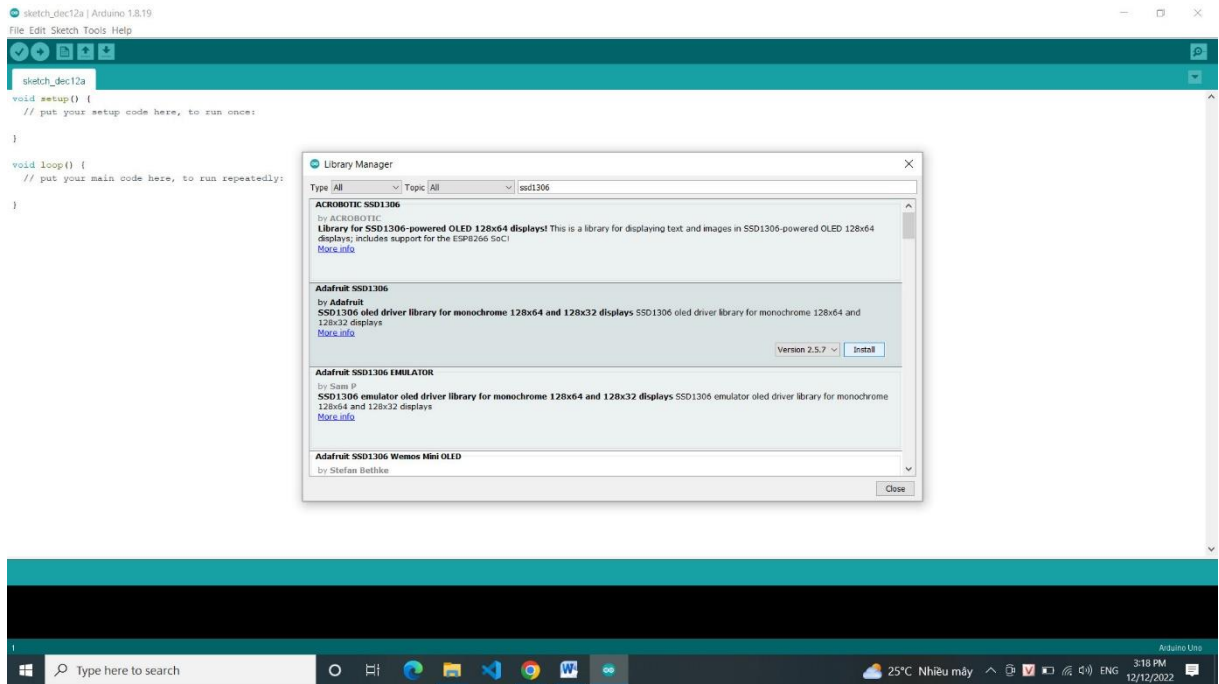


Hình 3. 9 Tải thư viện cảm biến nhịp tim DFRobot heart rate sensor

Giải nén xong để file vào mục **libraries**



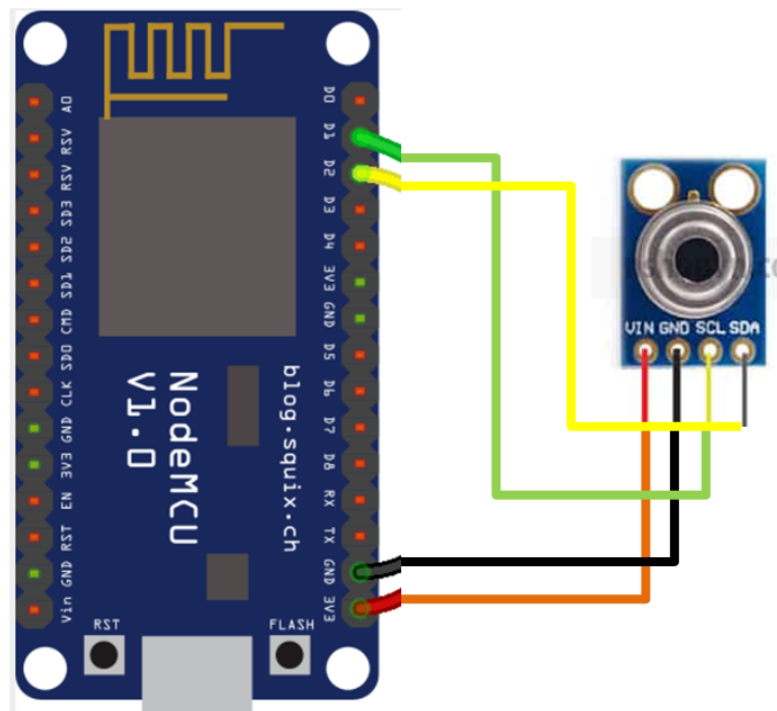
Hình 3. 10 Tải thư viện cảm biến nhịp tim DFRobot heart rate sensor



Hình 3. 11 Tải thư viện OLED

3.2.2 Kết nối Esp8266-12E với cảm biến nhiệt độ MLX90614

Kết nối phần cứng



Hình 3.12. Kết nối chân Esp8266-12E với MLX90614.

Kết nối chân VCC của MLX90614 với nguồn dương của ESP8266 và chân GND của MLX90614 với nguồn âm của ESP8266 để cấp nguồn cho cảm biến MLX90614.

Kết nối chân SDA, SCL cảm biến MLX90614 với chân D2, D1 của Esp8266

ESP8266	Description	MLX90614
VCC(3.3V)	Source	VCC
GND	Ground	GND
D2	Serial	SDA
D1	Serial	SCL

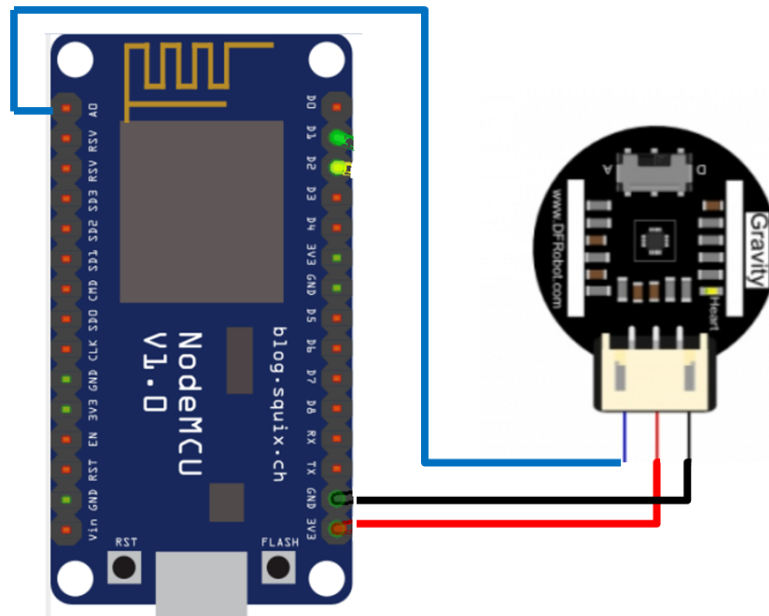
Bảng 3. 1 Kết nối Esp8266 với cảm biến nhiệt độ

Kết nối phần mềm

- Thư viện được sử dụng:
`#include <Adafruit_MLX90614.h>`
- Lệnh xuất dữ liệu nhiệt độ:
`float nhiet_do = mlx.readObjectTempC()`

3.2.3 Kết nối Esp8266 với cảm biến nhịp tim DFRobot heart rate sensor

Kết nối phần cứng



Hình 3.13. Kết nối Esp8266 với cảm biến nhịp tim.

Kết nối chân VCC của cảm biến nhịp tim với nguồn dương của ESP8266 và chân GND của cảm biến nhịp tim với nguồn âm của ESP8266 để cấp nguồn cho cảm biến nhịp tim.

Kết nối chân Signal của cảm biến nhịp tim với chân A0 của Esp8266.

Các chân kết nối:

Esp8266	Description	Cảm biến nhịp tim
VCC(5V)	Source	VCC(5V)
GND	Ground	GND
Analog (A0)	Serial	Signal

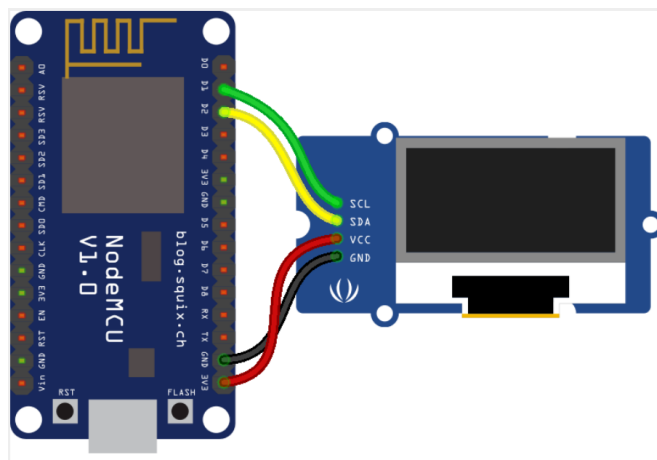
Bảng 3.2. Kết nối Esp8266 với cảm biến nhịp tim.

Kết nối phần mềm

- Thư viện được sử dụng:
`#include "DFRobot_Heartrate.h"`
- Lệnh đọc dữ liệu chân cảm biến nhịp tim:
`heartrate.getValue(heartratePin);`
- Lệnh xuất dữ liệu nhịp tim:
`rateValue = heartrate.getRate();`

3.3.4 Kết nối Esp8266 với màn hình OLED

Kết nối phần cứng



Hình 3.14. Nối chân màn hình OLED với ESP8266.

Kết nối chân VCC của OLED với nguồn dương của ESP8266 và chân GND của OLED với nguồn âm của ESP8266, để cấp nguồn cho OLED.

Kết nối chân SDA của OLED với chân D2 của ESP8266, chân SCL với chân D1.

Màn hình OLED	ESP8266
GND	GND
Vcc	VCC(5V)
SDA	D2
SCL	D1

Bảng 3.3. Kết nối ESP8266-12E với màn hình OLED.

Kết nối phần mềm

Thư viện được sử dụng:

```
#include <Adafruit_SSD1306.h>
```

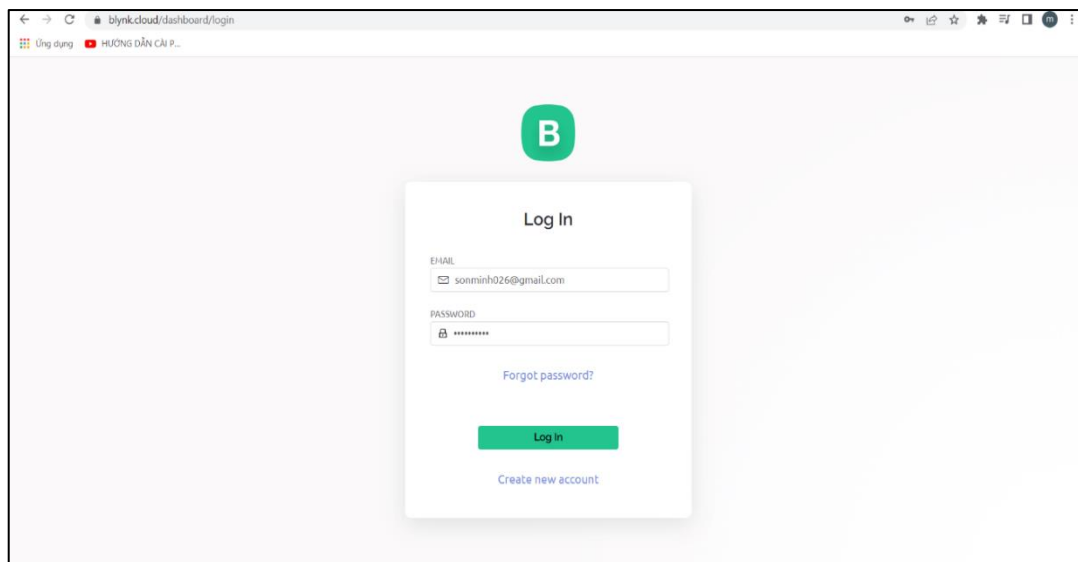
```
#include <Adafruit_GFX.h>
```

Lệnh cho phép hiện chữ lên màn hình OLED:

```
display.display();
```

3.5 Thiết kế ứng dụng giám sát trên Blynk

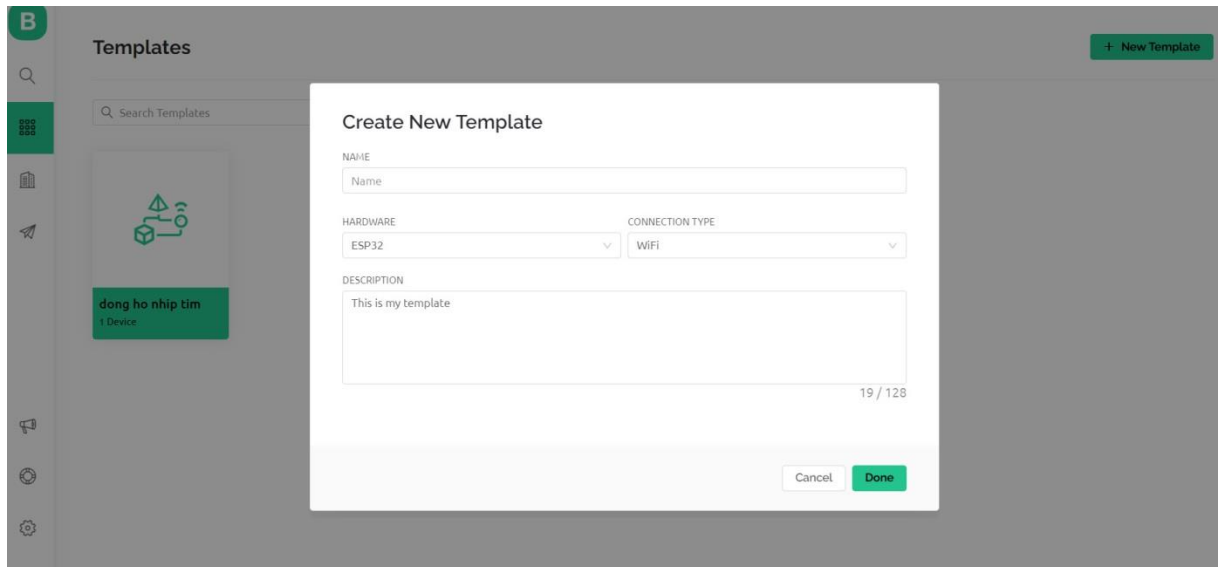
Sau khi đã tạo tài khoản Blynk ta đăng nhập vào tài khoản ta bấm Sign In và nhập tài khoản như hình dưới đây.



Hình 3.15. Đăng nhập tài khoản Blynk.

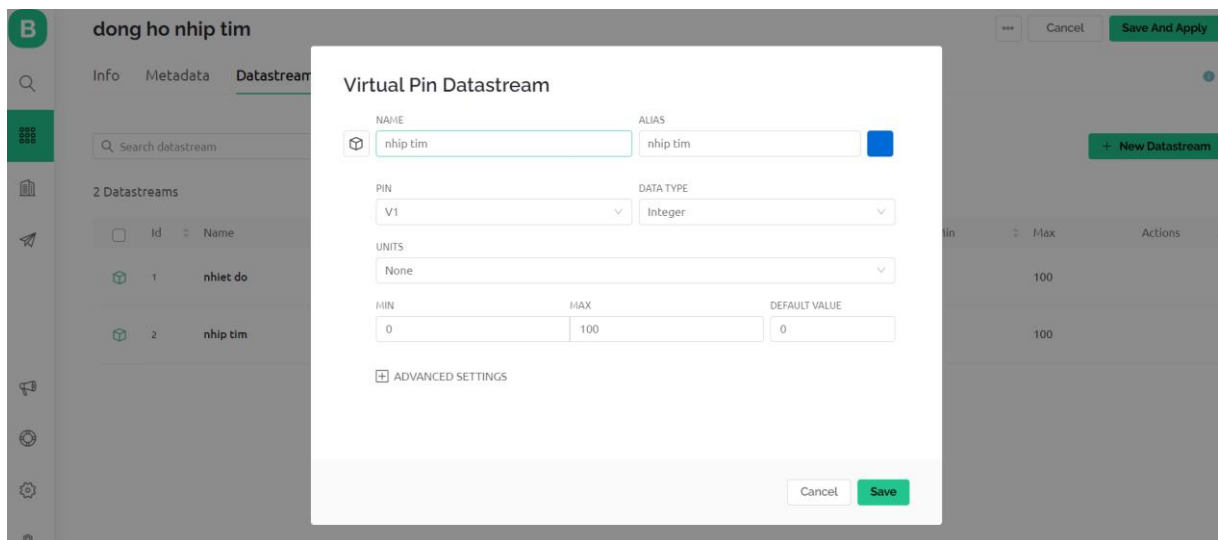
Các bước thực hiện:

Bước 1. Xây dựng giao diện Layout tiếp theo ta tạo một kênh riêng của mình bằng cách bấm vào **Templates->New Templates**



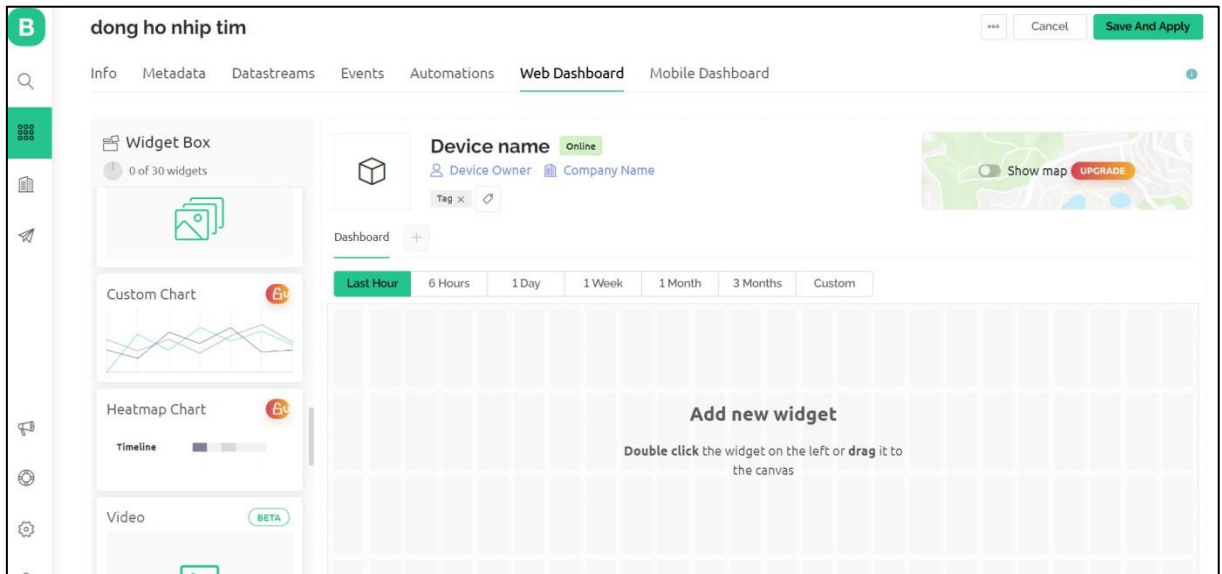
Hình 3.16. Xây dựng giao diện một kênh Blynk.

Bước 2: Để cơ sở dữ liệu được lưu trữ ta tiến hành thiết lập các trường của dữ liệu để dữ liệu có thể cập nhập đúng với trường của nó. Trong phần **DATASTREAM** ta tiến hành đặt tên cho các trường. Sau đó bấm **CREATE** ở phía dưới phần cài đặt.



Hình 3.17. Đặt tên các trường dữ liệu Blynk.

Bước 3: Tạo giao diện trên web ta chọn web **Dashboard**



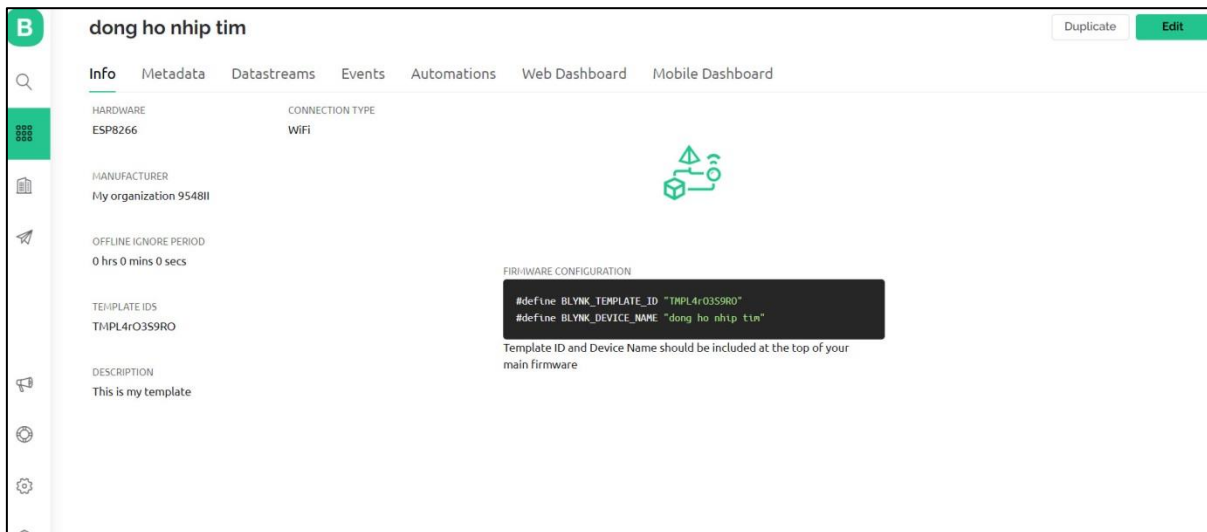
Hình 3.18. Tạo giao diện trên Blyn.

Bước 4: Tạo giao diện trên điện thoại ta chọn **setup Dashboard** và bắt đầu tạo.



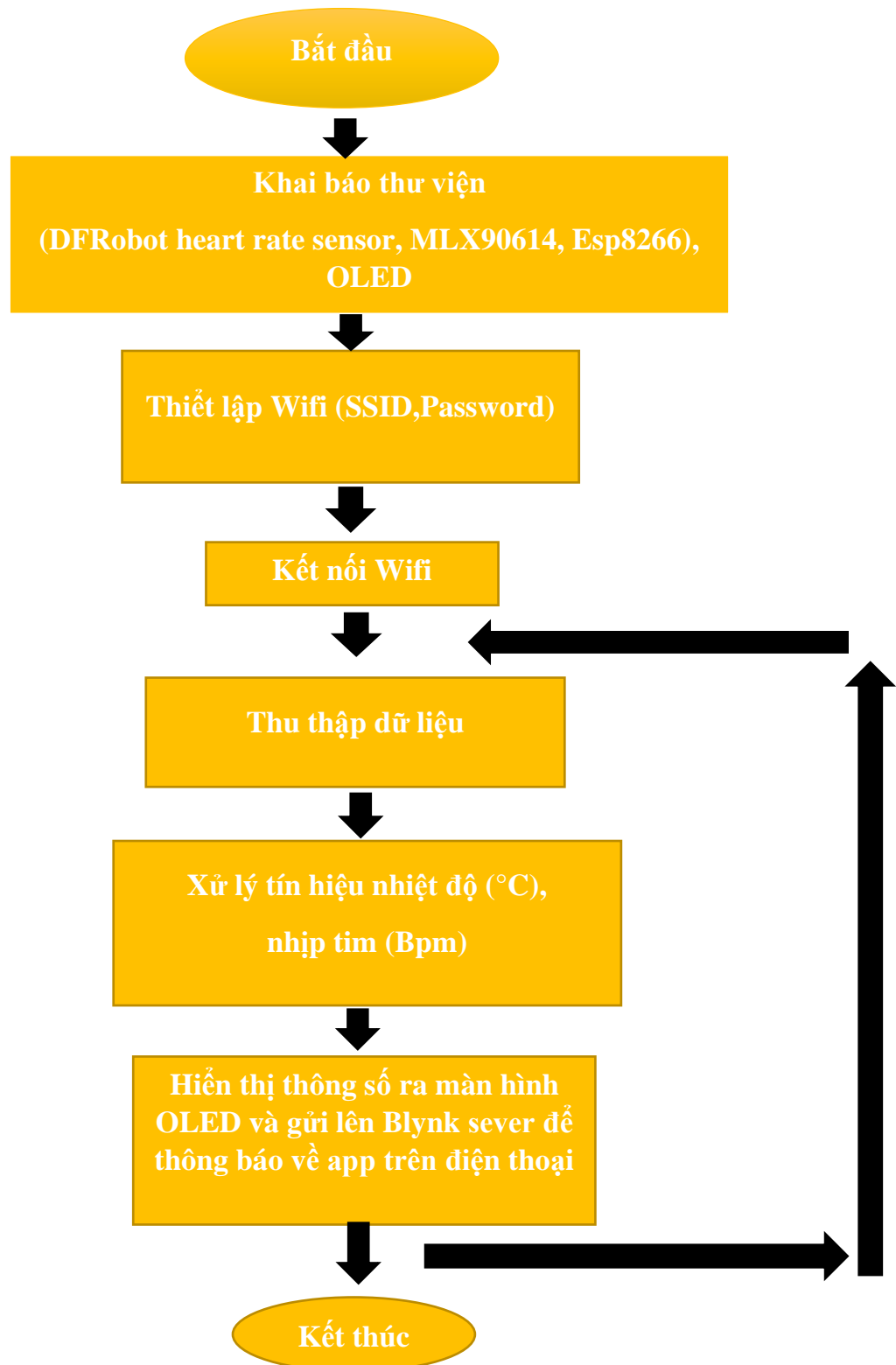
Hình 3.19. Thiết kế giao diện Blyn trên điện thoại.

Mỗi một tài khoản sẽ có mã riêng như là một địa chỉ để có thể ghi và đọc dữ liệu.



Hình 3.20. Mã của tài khoản blynk.

3.6 Lưu đồ hệ thống



Hình 3.21. Lưu đồ thuật toán hệ thống.

Ban đầu ta khai báo tất cả các thư viện của các loại cảm biến, module wifi cần sử dụng. Sau đó khai báo thiết lập các chân tín hiệu mà hệ thống sẽ dùng để kết nối với các cảm biến.

Khi khởi động chương trình, hệ thống sẽ bắt đầu kết nối với wifi mà bạn đã khai báo, sau đó hệ thống sẽ đọc dữ liệu từ các cảm biến rồi hiển thị ra màn hình OLED và truyền lên Blynk cloud để thông báo về app trên điện thoại. Sau khi truyền lên, hệ thống sẽ quay về trạng thái đọc giá trị các cảm biến và thực hiện lặp đi lặp lại như vậy.

3.7 Thiết kế board mạch.

3.7.1 Giới thiệu phần mềm Altium designer



Hình 3.22. Phần mềm Altium Designer.[15]

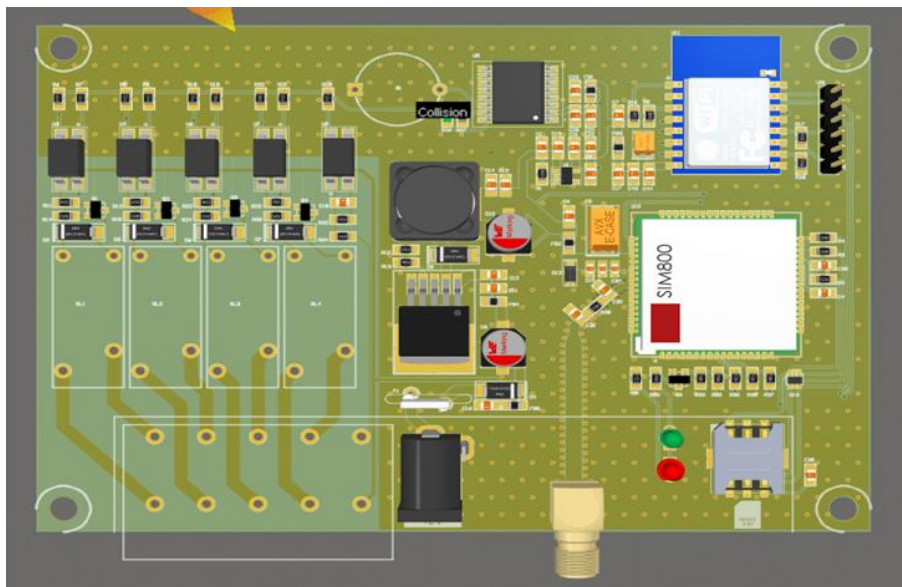
Altium Designer trước kia có tên gọi quen thuộc là Protel DXP, là một trong những công cụ vẽ mạch điện tử mạnh nhất hiện nay. Được phát triển bởi hãng Altium Limited, Altium designer là một phần mềm chuyên ngành được sử dụng trong thiết kế mạch điện tử. Nó là một phần mềm mạnh với nhiều tính năng thú 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.

Các tính năng của Altium designer:

- 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 3 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.
- Từ đó, chúng ta thấy Altium designer có nhiều điểm mạnh so với các phần mềm khác như đặt luật thiết kế, quản lý đề tài mô phỏng dễ dàng, giao diện thân thiện,...



Hình 3. 23 Thiết kế mạch in với Altium designer[15]

Việc thiết kế mạch điện tử trên phần mềm Altium designer có thể được tóm tắt gồm các bước như sau:

- Đặt ra các yêu cầu bài toán.
- Lựa chọn linh kiện.
- Thiết kế mạch nguyên lý.

- Lựa chọn các chân linh kiện để chuyển sang mạch in Update mạch nguyên lý sang mạch in.
- Lựa chọn kích thước mạch in sắp xếp các vị trí các loại linh kiện như điện trở, tụ điện...
- Đặt kích thước các loại dây nối.
- Đi dây trên mạch.
- Kiểm tra toàn mạch.

Ưu, nhược điểm:

Ưu điểm:

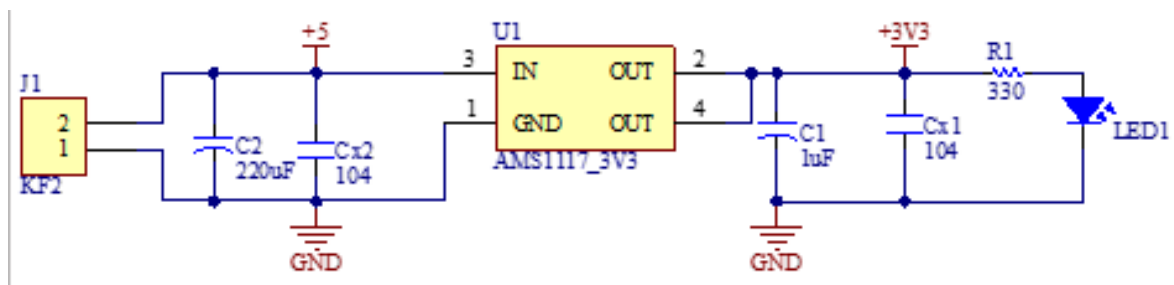
- Altium được thiết kế chuyên dụng dành cho vẽ Schematic và PCB thế nên bộ công cụ của Altium rất mạnh và thông minh, phù hợp với đa số các yêu cầu trên thị trường
- Mô phỏng 3D, Altium hỗ trợ việc sử dụng file 3D của các phần mềm khác để mô phỏng 3D, khiến việc thiết kế trở nên trực quan hơn rất nhiều.
- Cộng đồng lớn: Altium là phần mềm đi đầu trong lĩnh vực thiết kế mạch in PCB, thế nên cộng đồng Altium cũng cực kỳ đông đảo, bộ thư viện rất đầy đủ.

Nhược điểm:

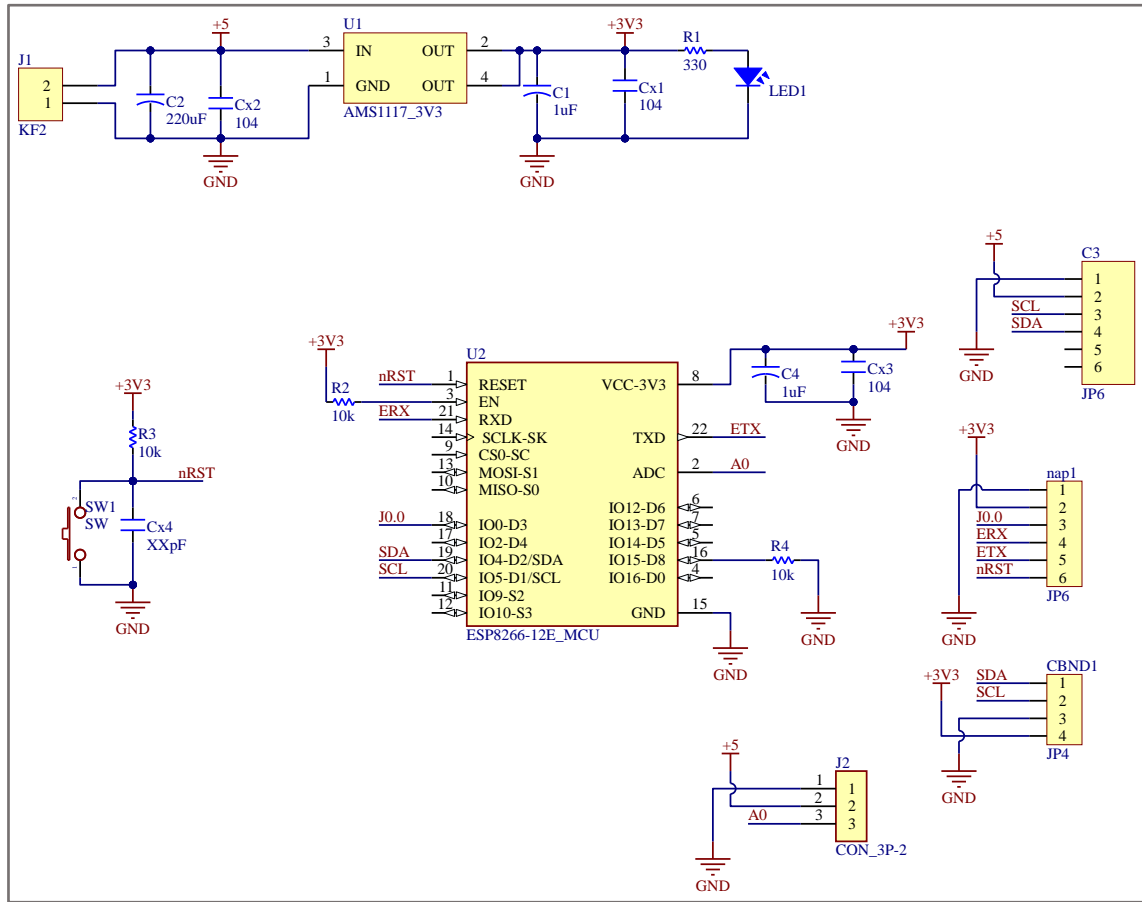
- Phần mềm nặng, máy yếu dùng rất mệt
- Tính năng mô phỏng yếu

3.7.2 Thiết kế các phần mạch

Khối nguồn sử dụng mạch sạc 1 cổng USB chuẩn- Pin Lithium để sạc pin Lipo, out 5V và ic ổn áp AMS1117 hạ từ 5V xuống 3.3V



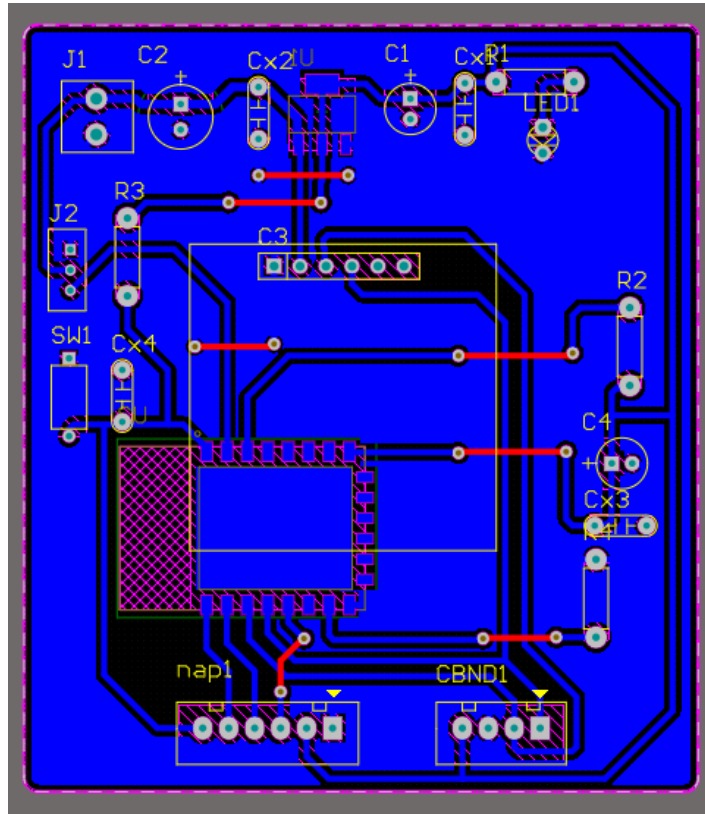
Hình 3.24. Khối nguồn.



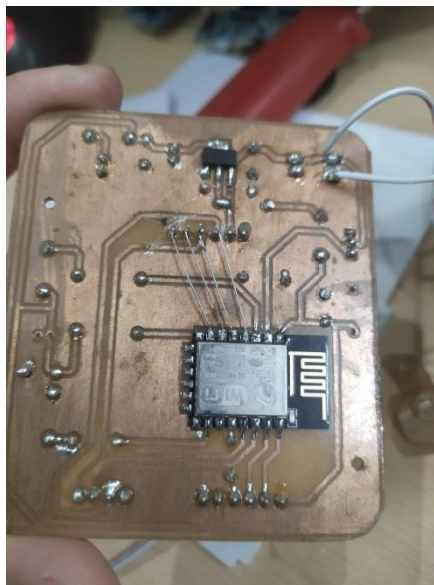
Hình 3.26. Sơ đồ toàn diện của hệ thống.

CHƯƠNG 4: THI CÔNG SẢN PHẨM VÀ KẾT QUẢ

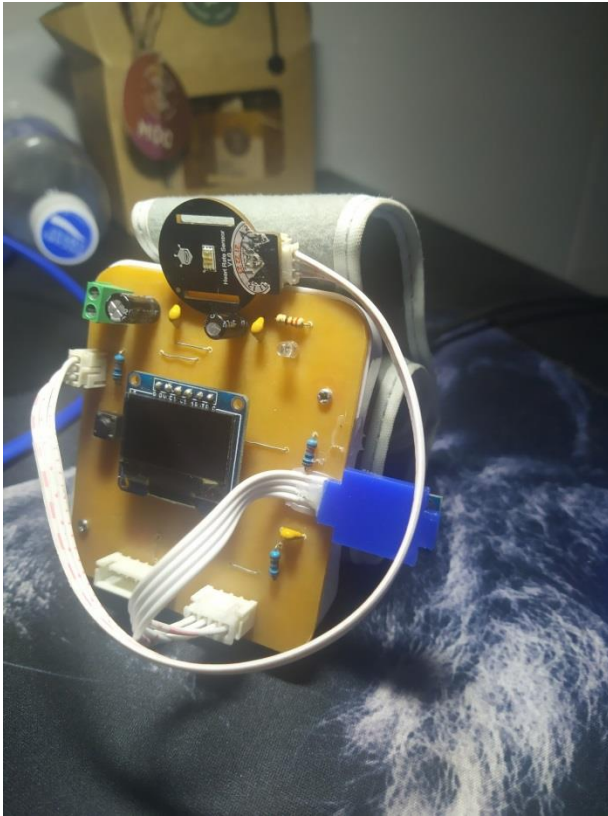
4.1 Thi công thiết bị theo dõi, giám sát sức khỏe



Hình 4. 1 Mạch in 3D



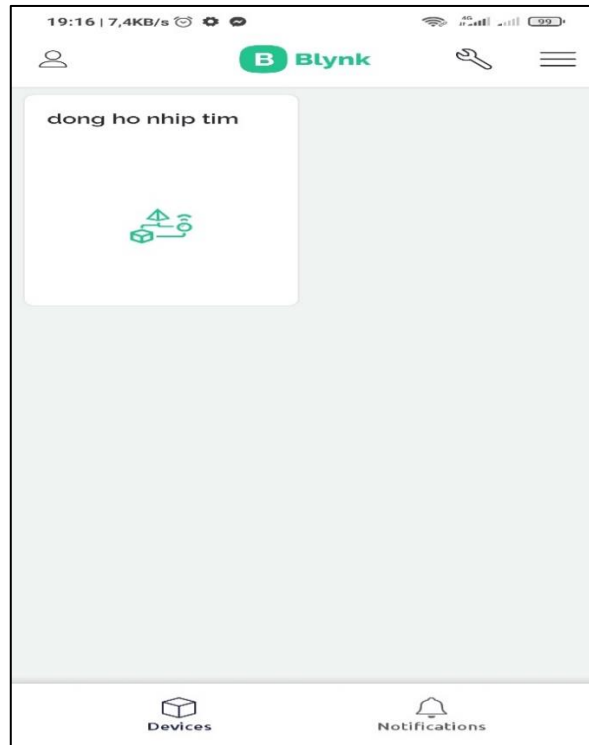
Hình 4. 2 Mạch sau khi hoàn thiện



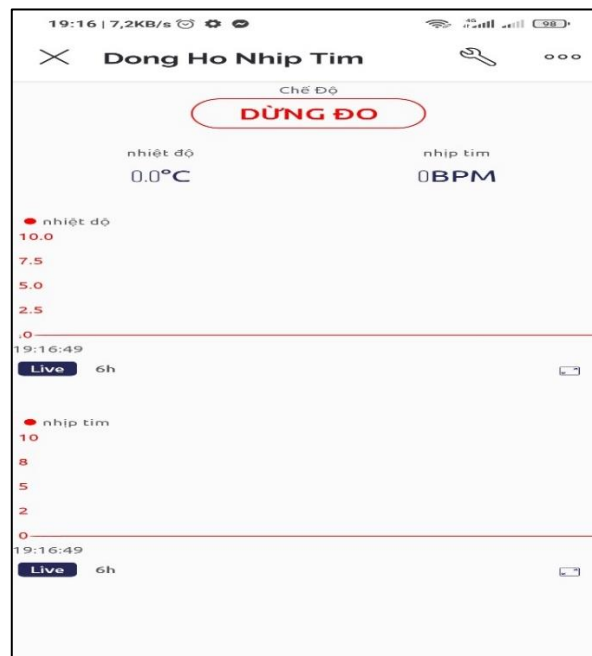
Hình 4. 3 Mô hình Demo sản phẩm

4.2 Đăng nhập hệ thống

Chỉ cần đăng nhập vào tài khoản Blynk đã tạo, ta có thể xem được các dữ liệu chỉ số sức khỏe đã đo.



Hình 4. 4 Khởi động app



Hình 4. 5 Thông số ban đầu



Hình 4. 6 Hiển thị các chỉ số sau khi đo

4.3 Kết quả kiểm thử

4.3.1 Khảo sát giá trị đo của cảm biến đo nhiệt độ

Để đánh giá độ chính xác của cảm biến nhiệt độ ta tiến hành đo nhiệt độ ở nách bằng nhiệt kế thủy ngân và đo với sản phẩm trên 2 người bình thường khác nhau, mỗi người lấy 20 mẫu mỗi mẫu cách nhau 20 giây. Kết quả thu được như sau (lấy 5 mẫu):

	Nhiệt kế thủy ngân (đo ở nách)		Sản phẩm đo được	
	Thứ nhất (Đơn vị đo: °C)	Thứ hai (Đơn vị đo: °C)	Thứ nhất (Đơn vị đo: °C)	Thứ hai (Đơn vị đo: °C)
NGƯỜI				
MẪU				
1	37.0	37.2	36.5	36.5
2	37.0	36.5	36.3	36.3
3	36.8	37.0	36.5	36.8

4	37.1	36.2	36.5	37.0
5	36.7	36.1	36.7	36.6

Bảng 4. 1 Kết quả nhiệt độ

Nhận xét:

- Sai số ở cảm biến MLX90614 tương đối nhỏ chỉ 1°C ở người bình thường. Từ những số liệu trên cho thấy cảm biến đo khá chính xác nhiệt độ cơ thể của con người nên có thể sử dụng.

4.3.2 Khảo sát giá trị đo của cảm biến đo nhịp tim

Để đánh giá độ chính xác của cảm biến nhịp tim ta tiến hành đo trên 5 người với 20 mẫu để so sánh độ nhạy và độ chính xác của cảm biến nhịp tim. Dưới đây là kết quả đo được :

NGƯỜI MẪU	Thứ nhất (Đơn vị đo: Bpm)	Thứ hai (Đơn vị đo: Bpm)	Thứ ba (Đơn vị đo: Bpm)	Thứ tư (Đơn vị đo: Bpm)	Thứ năm (Đơn vị đo: Bpm)
1	79	78	76	80	79
2	79	78	76	80	79
3	79	78	76	81	79
4	79	78	76	81	79
5	79	78	76	80	79
6	79	78	76	81	79
7	79	78	76	80	79
8	79	78	76	81	79
9	79	78	76	81	79
10	79	78	76	80	80
11	79	78	76	80	79

12	79	78	76	80	80
13	79	78	76	80	79
14	78	78	76	80	79
15	78	78	76	80	79
16	78	76	76	80	80
17	78	76	76	81	79
18	78	76	76	80	80
19	78	76	76	81	80
20	78	76	76	81	80

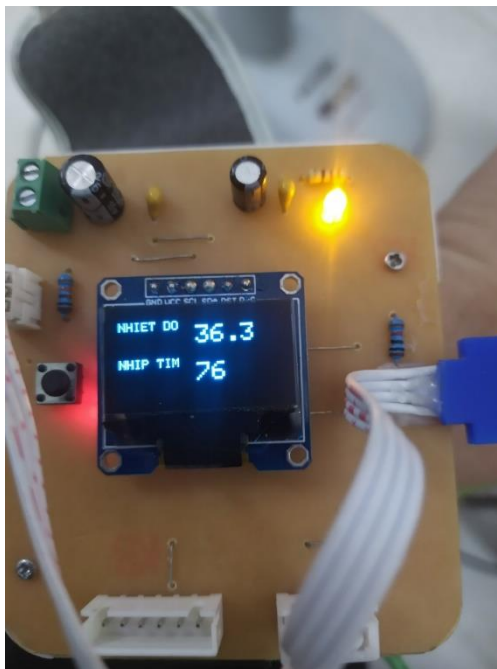
Bảng 4. 2 Kết quả nhịp tim

Nhận xét:

- Chỉ số nhịp tim trên một phút của người bình thường (từ 60 -100 nhịp/phút). Ban đầu chỉ số nhịp tim không được ổn định cần đo nhất 3 mẫu với trạng thái giữ yên cánh tay để cảm biến có thể đo được nhịp tim ở vị trí đặt. Sau 10 giây tiếp theo chỉ số Bpm sẽ về mức ổn định từ 75Bpm-85Bpm.
- Cảm biến khá nhạy, chỉ số đo tương đối chính xác.

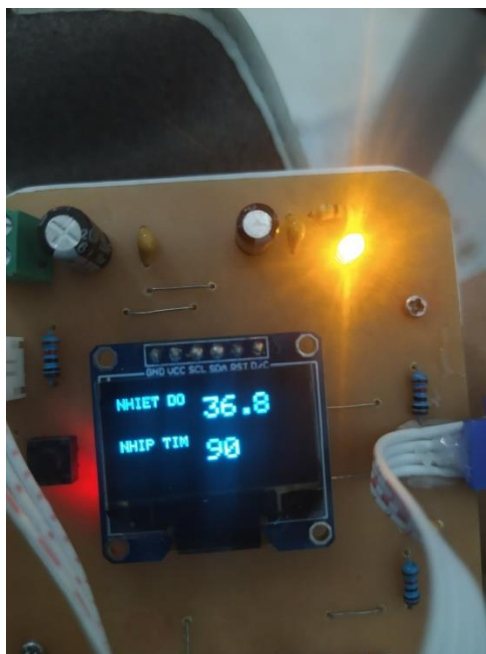
4.4 Hình ảnh sản phẩm

Đo ở điều kiện bình thường:



Hình 4. 7 Đo lúc bình thường

Đo ở điều kiện sau khi vận động (chạy bộ 2km)



Hình 4. 8 Đo sau khi chạy 2km

KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Kết quả đạt được:

Sau 16 tuần thực hiện đề tài, trong quá trình nghiên cứu làm đồ án em đã tìm hiểu được nhiều vấn đề và kiến thức mới.

Đối với phần mềm hiển thị em đã chọn màn hình OLED 0.96 inch, qua đó biết được cách giao tiếp giữa màn hình với ESP8266 và sử dụng thư viện đồ họa của OLED.

Hiểu về cách sử dụng các chức năng, thư viện được nhà sản xuất cung cấp, cũng như cách thức giao tiếp giữa ESP8266 với các module khác, trong đề tài này em đã thực hiện được việc giao tiếp ESP8266 với cảm biến nhịp tim (DFRobot heart rate sensor), cảm biến nhiệt độ (MLX90614), màn hình OLED.

Xây dựng được hệ thống ứng dụng Blynk đơn giản để theo dõi, giám sát sức khỏe.

Tiến hành thực nghiệm trên nhiều người khác nhau từ đó so sánh - đánh giá kết quả đạt được với những công bố chuẩn về các chỉ số sức khỏe của con người. Từ những kết quả đó, ta thấy rằng hệ thống cho được nhiều ưu điểm như giúp ta theo dõi tình trạng sức khỏe của bản thân hoặc người thân từ xa giúp để phòng ngừa kịp lúc.

● **Ưu điểm:**

- Thiết kế, xây dựng được một hệ thống giám sát sức khỏe qua mạng wifi.
- Dễ dàng sử dụng và có thể dùng cho mọi lứa tuổi.
- Thiết bị nhỏ gọn, tiện lợi.
- Giá thành rẻ.
- Giám sát được sức khỏe của người thân ngay khi ở xa.
- Vừa hiển thị thông số trên màn hình OLED của thiết bị vừa hiển thị trên ứng dụng điện thoại (Blynk).

● **Nhược điểm:**

- Độ truyền dữ liệu phụ thuộc nhiều vào điều kiện mạng wifi.
- Dữ liệu truyền lên đôi khi vẫn còn bị gián đoạn.
- Yêu cầu có smartphone nền tảng Android.

Hướng phát triển đề tài

Do thời gian thực hiện còn hạn chế so với lượng kiến thức mà em phải tìm hiểu vì vậy không tránh khỏi việc có sai sót trong quá trình hoạt động của thiết bị. Để sản phẩm hoàn thiện hơn, trong thời gian tới em sẽ phát triển đề tài hơn bằng cách đầu tư nhiều hơn vào các loại cảm biến tốt hơn và có nhiều chức năng ứng dụng cao hơn nhưng cảm biến trong đề tài như cảm biến đo được lượng đường huyết trong máu, cảm biến đo huyết áp, nồng độ oxy trong máu,... Để tăng khả năng ứng dụng của hệ thống em sẽ cài đặt thêm phần cảnh báo khi các chỉ số sức khỏe đo được từ cảm biến vượt quá ngưỡng bình thường. Thêm nữa là hệ thống có thể lưu trữ lịch sử các chỉ số sức khỏe đo được.

Về phần cứng sản phẩm sẽ cải tiến cho nó có thêm khung bảo vệ, nhỏ gọn hơn, màn hình và chữ hiển thị to hơn để một bộ phận người già có thể nhìn thấy rõ, ..

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Phạm Nguyễn Vinh (2003), “sổ tay điện tâm đồ”, NXB y học.
- [2]. Trần Đỗ Trinh, “hướng dẫn đọc nhịp tim”, NXB Đại Học Y Dược Huế.
- [3]. Beecham, “Why IoT Projects Fail”, Beecham Research, 2020.
- [4]. Internet Of Things (IOT) với ESP8266
<https://esp8266.vn/introduction/esp-module/>
- [5]. <https://fastorder.vn/mach-esp8266-12e-p31327081.html>
- [6]. Blog giới thiệu về ESP8266 đăng bởi Tiến Dũng
<https://dungat.com/blog/posts/gioi-thieu-ve-esp8266>
- [7]. Long Phan (2022). Cảm biến nhiệt độ hồng ngoại không tiếp xúc MLX90614
<https://blog.mecsu.vn/cam-bien-nhiet-do-hong-ngoai-khong-tiep-xuc-mlx90614/>.
- [8]. https://wiki.dfrobot.com/Heart_Rate_Sensor_SKU__SEN0203
- [9]. <https://hshop.vn/products/lcd-oled-trang-0-96-inch-i2c>
- [10]. Giải pháp điện tử xây dựng thông tin (2019), *Blynk là gì*,
<http://iottuonglai.com/blynk-la-gi.html>.
- [11]. Kurose, J., & Ross, K. (2010). Computer networks: A Top-Down Approach Featuring the Internet.
- [12]. Cộng đồng Arduino Việt Nam
<http://arduino.vn/bai-viet/1053-giao-tiep-i2c-voi-nhieu-module>
- [13]. Thegioiic
<https://www.thegioiic.com/ams1117-3-3v-ic-on-ap-3-3v-1a>
- [14]. <https://shopee.vn/M%E1%BA%A1ch-S%E1%BA%A1c-M%E1%BA%A1ch-S%E1%BA%A1c-1-C%E1%BB%95ng-USB-Chu%E1%BA%A9n-Pin-Lithium-i.1655784.4555730440>
- [15]. JYWsoft.com, Altium designer.

PHỤ LỤC

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

//#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>
#include "DFRobot_Heartrate.h"
#include "Wire.h"
char auth[] = "TR05GPBHJIXrC1CGuw00wUQhMeey1Uw";

char ssid[] = "truong";
char pass[] = "99999999";

#define heartratePin A0
uint8_t rateValue;
DFRobot_Heartrate heartrate(DIGITAL_MODE);

#define SCREEN_WIDTH 128 // OLED display width, in pixels
#define SCREEN_HEIGHT 64 // OLED display height, in pixels

#define OLED_MOSI 14
#define OLED_CLK 16
#define OLED_DC 13
#define OLED_CS -1
#define OLED_RESET 12

Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, OLED_MOSI,
OLED_CLK, OLED_DC, OLED_RESET, OLED_CS);

long tg_nhiet_do = 0;
long delta_nhiet_do = 0;
float nhiet_do = 0.0;
int nhip_tim = 0;
bool status_nt = false;
int che_do = 0;
int hien = 0;

BLYNK_WRITE(V2) {
  che_do = param.asInt();
}

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Wire.begin();
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC)) {
    Serial.println(F("SSD1306 allocation failed"));
    for (;;)
  }
```

```

}

display.setTextSize(1);
display.setTextColor(WHITE);
display.display();
delay(500);
display.clearDisplay();

Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk.cloud", 80);
}

void loop() {
  if (che_do == 0) {
    nhiet_do = 0;
    nhip_tim = 0;
    Blynk.virtualWrite(V0, nhiet_do);
    Blynk.virtualWrite(V1, nhip_tim);
    display.setTextSize(2);
    display.setCursor(30, 10);
    display.print("MAY DO");
    display.setTextSize(1);
    display.setCursor(5, 33);
    display.print("NHIET DO -- NHIP TIM");
  }
  if (che_do == 2) {
    Blynk.virtualWrite(V0, nhiet_do);
    Blynk.virtualWrite(V1, nhip_tim);

    display.setTextSize(1);
    display.setCursor(1, 2);
    display.print("NHIET DO");
    display.setCursor(1, 32);
    display.print("NHIP TIM");

    display.setTextSize(2);
    display.setCursor(62, 6);
    display.print(nhiet_do, 1);
    display.setCursor(62, 36);
    display.print(nhip_tim);
  }

  if (che_do == 1) {
    if (nhiet_do <= 35.5) {
      nhiet_do = readTemp();
    }
    heartrate.getValue(heartratePin); ///< A1 foot sampled values
    rateValue = heartrate.getRate(); ///< Get heart rate value

    if (rateValue) {
      nhip_tim = rateValue;
    }
  }
}

```

```

if (nhip_tim <= 150 && nhip_tim > 130) {
    nhip_tim = 76;
}
else if (nhip_tim <= 175 && nhip_tim > 150) {
    nhip_tim = 81;
}
else if (nhip_tim <= 180 && nhip_tim > 175) {
    nhip_tim = 85;
}
else if (nhip_tim > 180) {
    nhip_tim = 90;
}
Serial.print(rateValue);
}
Serial.print(" ");
Serial.print(heartrate.getCnt());
Serial.print(" ");
Serial.print(analogRead(A0));
Serial.print(" ");
Serial.println(nhiet_do);

display.setTextSize(2);
display.setCursor(25, 0);
display.print("DANG DO");
display.setTextSize(1);
display.setCursor(7, 23);
display.print("NHIET DO -- NHIP TIM");
if (hien < 3) {
    display.setCursor(57, 32);
    display.setTextSize(4);
    display.write(3);
}
else if (hien >= 6) {
    hien = 0;
}
hien++;
if (nhiet_do > 35.5 && nhip_tim > 40) {
    che_do = 2;
}
}

display.display();
delay(30);
display.clearDisplay();
Blynk.run();
}

uint16_t read16() {
    uint16_t ret;

```

```
Wire.beginTransmission(0x5A); // start transmission to device
Wire.write(0x07); // sends register address to read from
Wire.endTransmission(false); // end transmission
```

```
Wire.requestFrom(0x5A, (uint8_t)2); // send data n-bytes read
ret = Wire.read(); // receive DATA
ret |= Wire.read() << 8; // receive DATA
return ret;
```

```
}
float readTemp() {
    float temp;
    temp = read16();
    temp *= .02;
    temp -= 273.15;
    if (temp < 35.5) {
        temp = 0;
    }
    else if (temp <= 40.0 && temp > 37.4) {
        temp = 36.3;
    }
    else if (temp <= 48.0 && temp > 40.0) {
        temp = 36.5;
    }
    else if (temp <= 53.0 && temp > 48.0) {
        temp = 36.8;
    }
    else if (temp <= 60.0 && temp > 53.0) {
        temp = 37.0;
    }
    else if (temp > 60.0) {
        temp = 0;
    }
    return temp;
}
```