

BÁO CÁO DỰ ÁN MÔN IOT 102

Đề tài: Hệ thống giám sát sức khỏe bệnh nhân từ xa

Tên lớp	IA1905
Thành viên nhóm	1. Trần Hoàng Long 2. Nguyễn Công Hiếu 3. Trần Thị Ngọc Lan 4. Trần Thanh Bảo Phúc
Giảng viên	Đặng Minh Đức
Giảng viên/hướng dẫn bên ngoài	Không có

Hòa Lạc, ngày 5 tháng 7 năm 2025

Project: Hệ Thống Giám Sát Sức Khỏe Bệnh Nhân Từ Xa

Thành viên nhóm:

1. Trần Hoàng Long
2. Nguyễn Công Hiếu
3. Trần Thị Ngọc Lan
4. Trần Thanh Bảo Phúc

Tóm tắt dự án:

Hệ thống giám sát sức khỏe từ xa được thiết kế nhằm thu thập các chỉ số sinh tồn của bệnh nhân như nhiệt độ cơ thể, nhịp tim thông qua các cảm biến y sinh học. Dữ liệu được hiển thị trên màn hình LCD và giao diện Web/App, đồng thời cho phép bác sĩ theo dõi và đưa ra nhận xét từ xa ngay trên thiết bị. Toàn bộ dữ liệu được lưu trữ theo thời gian thực trong cơ sở dữ liệu, cho phép trích xuất dưới dạng bảng tính (Excel) phục vụ cho việc phân tích và báo cáo. Hệ thống còn được tích hợp loa buzzer để phát tín hiệu báo hiệu khi dữ liệu được gửi lên cơ sở dữ liệu để ghi nhận kết quả. Dự án hướng đến mục tiêu hỗ trợ công tác chăm sóc sức khỏe từ xa, đặc biệt tại các khu vực thiếu hụt nguồn nhân lực y tế hoặc trong bối cảnh dịch bệnh.

I. Giới thiệu dự án

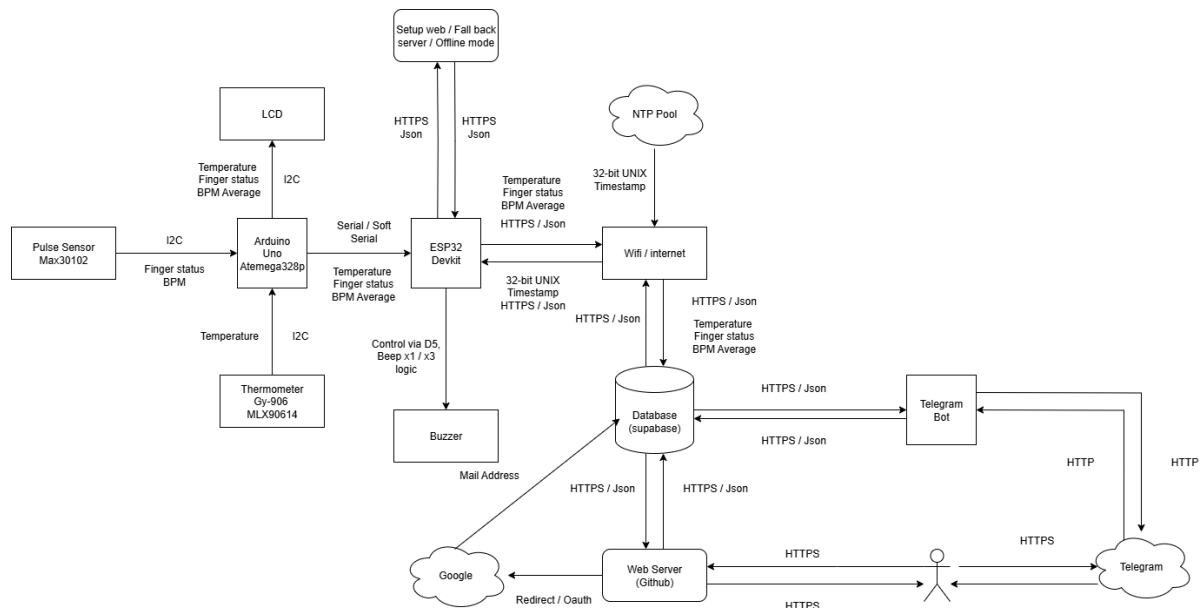
I.1. Lý do lựa chọn đề tài

Hiện nay nhu cầu giám sát sức khỏe từ xa ngày càng tăng cao, đặc biệt là trong các bối cảnh dịch bệnh hoặc tại những khu vực thiếu nhân lực y tế. Các chỉ số như nhịp tim, nhiệt độ là những yếu tố quan trọng cần được theo dõi liên tục. Việc tự động hóa và truy cập dữ liệu từ xa sẽ giúp giảm tác nghẽn cho hệ thống y tế.

I.2. Khái quát chung về dự án

- Hệ thống đọc và ghi lại giá trị nhịp tim, nhiệt độ bằng cảm biến
- Hiển thị dữ liệu lên LCD và App/Web
- Cho phép các bác sĩ theo dõi chỉ số nhịp tim và nhiệt độ bệnh nhân từ xa

Sơ đồ khối hệ thống:

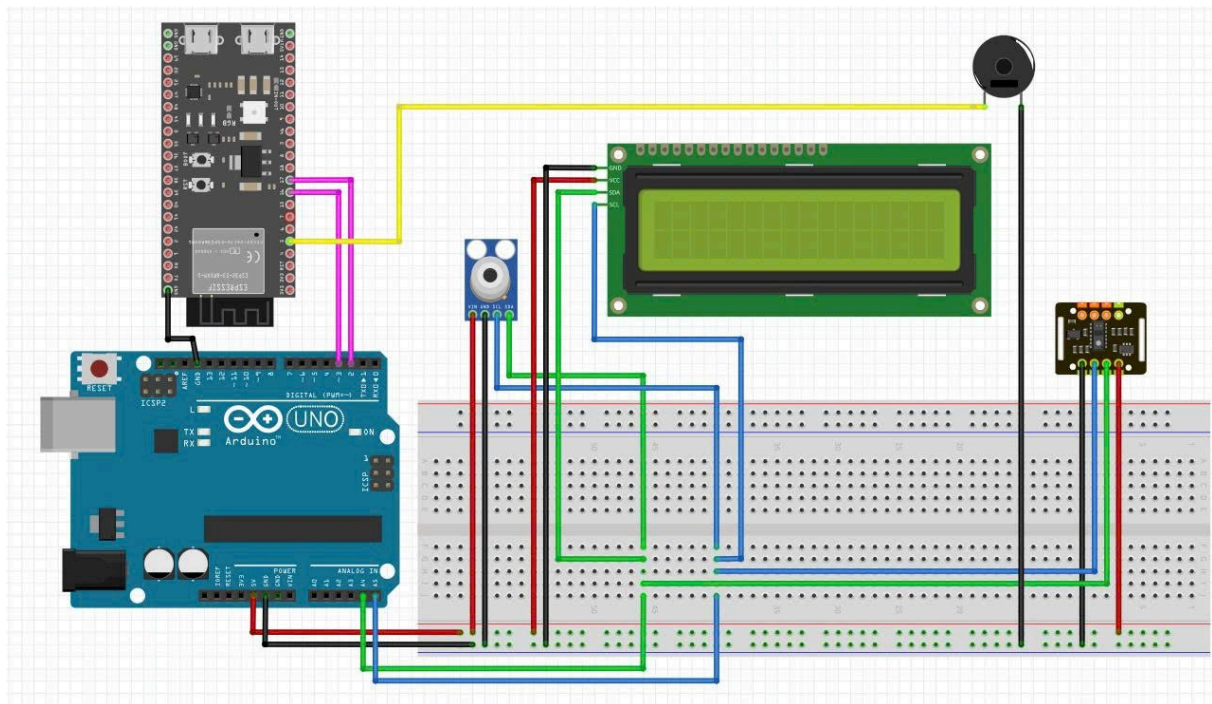


II. Phân tích, thiết kế hệ thống

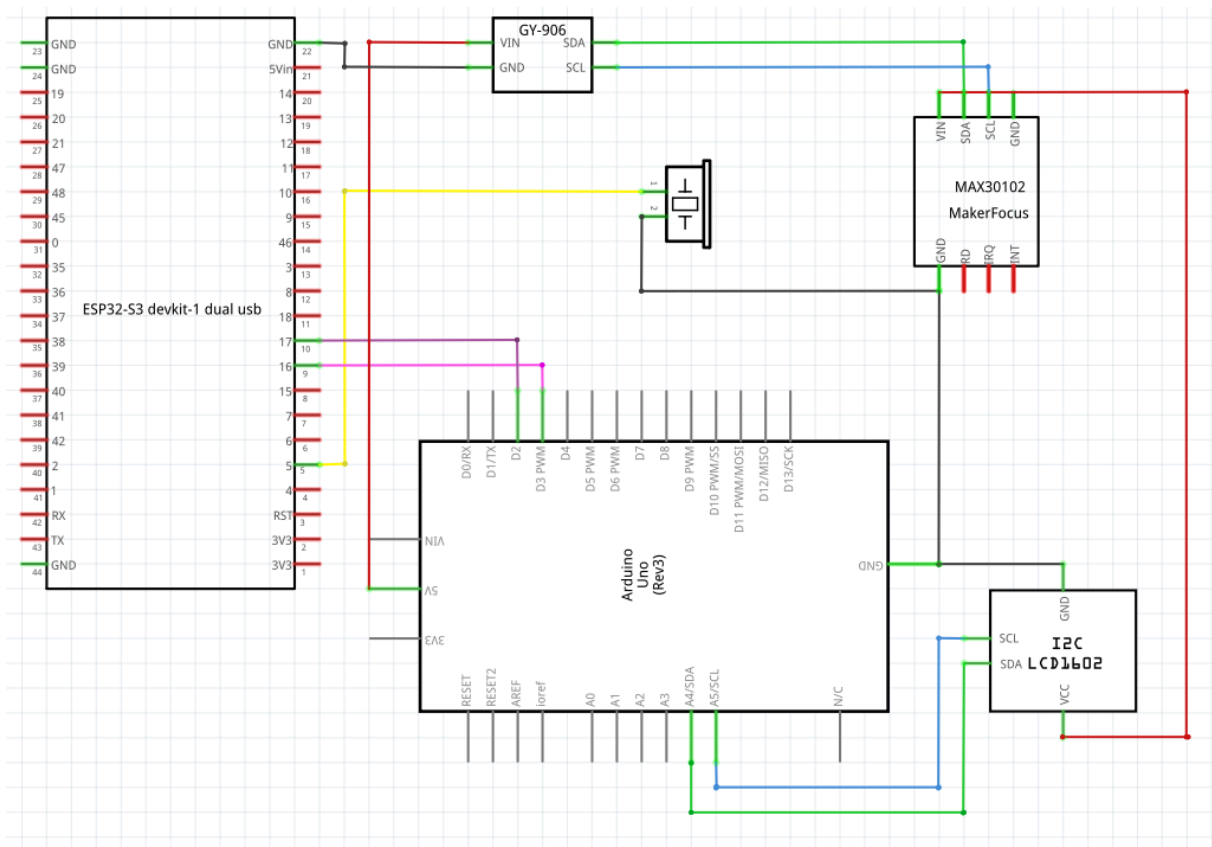
II.1. Thiết kế phần cứng

Thiết bị	Mô tả
ESP32	WiFi module có tích hợp vi điều khiển
Arduino Uno	Bo mạch điều khiển trung tâm có chức năng đọc dữ liệu từ cảm biến và truyền thông tin đến ESP32
MAX30102	Cảm biến nhịp tim
GY-906 MLX90614	Cảm biến nhiệt độ
LCD I2C 16x2	Màn hình hiển thị dữ liệu bao gồm nhịp tim và nhiệt độ
Breadboard và dây nối	Dùng để kết nối linh kiện với nhau một cách linh hoạt
Buzzer	Chuông báo phát ra tín hiệu

Sơ đồ lắp đặt mạch điện

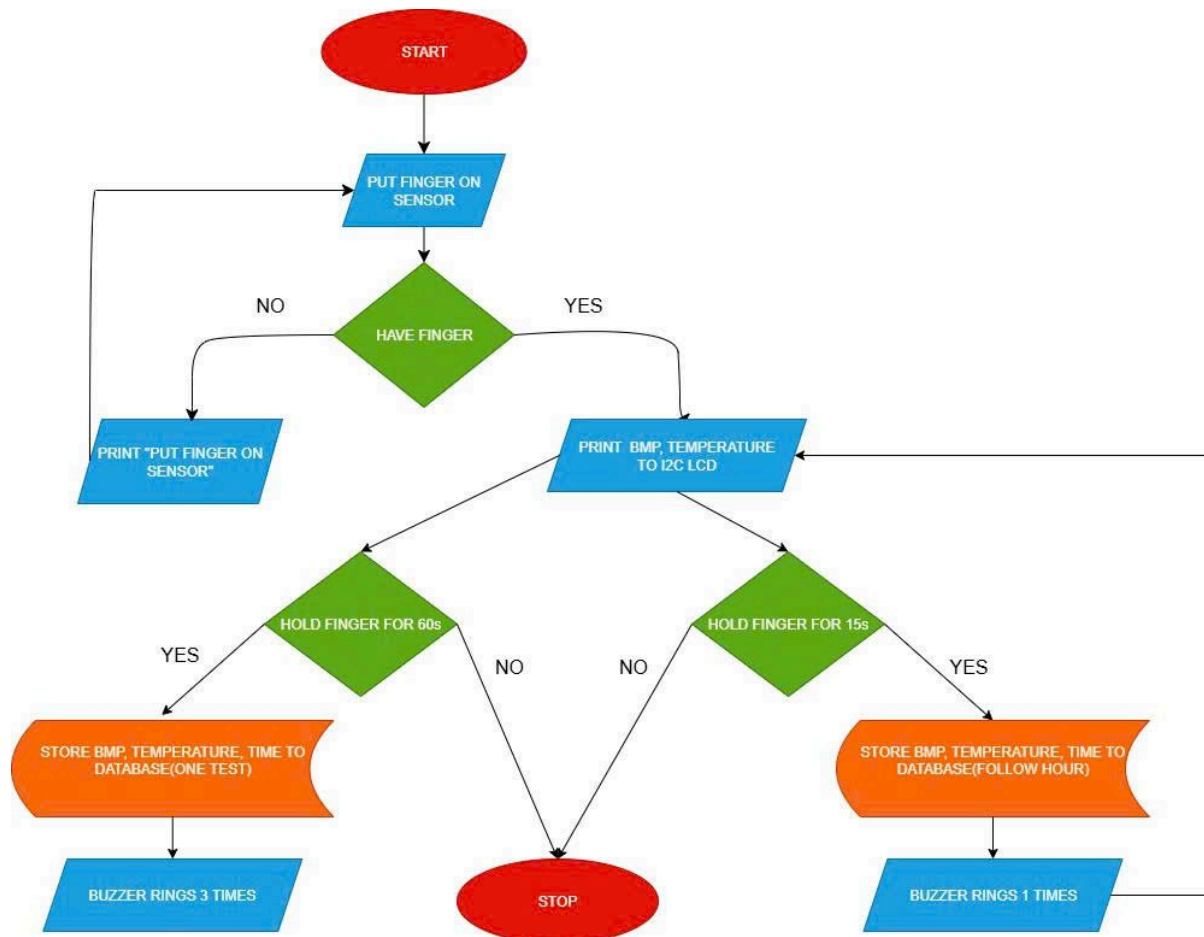


Sơ đồ nguyên lý



II.2. Thiết kế phần mềm

Flowchart thuật toán:



Một số hàm quan trọng trong chương trình hệ thống

```
// Detect heartbeat
if (checkForBeat(irValue)) {
    long delta = millis() - lastBeat;
    lastBeat = millis();

    beatsPerMinute = 60 / (delta / 1000.0);

    if (beatsPerMinute > 20 && beatsPerMinute < 255) {
        rates[ratesSpot++] = (byte)beatsPerMinute;
        ratesSpot %= RATE_SIZE;

        beatAvg = 0;
        for (byte x = 0; x < RATE_SIZE; x++)
            beatAvg += rates[x];
        beatAvg /= RATE_SIZE;
    }
}
```

- **Ý nghĩa:** Phát hiện nhịp tim, tính số nhịp/phút và lấy giá trị trung bình của các lần đo gần nhất để cho kết quả ổn định.

```
// Read temperature every 1s
if (millis() - lastTempRead >= 1000) {
    temperature = tempSensor.readObjectTempC();
    lastTempRead = millis();
}
```

- **Ý nghĩa:** Đo nhiệt độ của người dùng mỗi 1 giây, kết quả lưu vào biến temperature.

III. Thực nghiệm, đánh giá

III.1. Thực nghiệm

Video thực nghiệm: [Thí nghiệm đo bằng cảm ứng](#)

III.2. Kết quả đạt được

Hệ thống đã được lắp ráp hoàn chỉnh và hoạt động ổn định trong quá trình thử nghiệm. Các cảm biến vận hành chính xác, ghi nhận được các chỉ số sức khỏe như nhịp tim và nhiệt độ cơ thể.

Dữ liệu đo được sẽ được hiển thị ngay lập tức trên màn hình LCD tại thiết bị. Đồng thời, các giá trị này cũng được truyền đến nền tảng cơ sở dữ liệu trực tuyến (Supabase) theo thời gian thực. Giao diện web được thiết kế để truy xuất dữ liệu trực tiếp từ cơ sở dữ liệu này, giúp người dùng có thể theo dõi thông tin từ xa một cách trực quan và tiện lợi.

Dữ liệu còn có thể được tải xuống dưới dạng bảng tính (Excel) để phục vụ cho việc theo dõi, phân tích hoặc lập báo cáo sức khỏe.

Bên cạnh giao diện web, hệ thống còn tích hợp bot Telegram cho phép tương tác nhanh với người dùng. Bot có thể gửi thông báo tự động hoặc phản hồi yêu cầu người dùng trực tiếp trên ứng dụng Telegram, giúp cập nhật tình trạng sức khỏe một cách linh hoạt và tiện lợi hơn, đặc biệt trên các thiết bị di động.

Dữ liệu được lưu trữ dưới dạng bảng tính, cho phép truy cập và tải về tại các liên kết dưới đây:

- [one Test](#)
- [follow Hour](#)

IV. Hướng phát triển của dự án

IV.1. Gây quỹ và mô hình phát triển

- Kêu gọi hỗ trợ qua Kickstarter và Patreon
- Phát triển theo 2 hướng: Open Source và cung cấp dịch vụ trả phí

IV.2. Nâng cấp phần cứng & cảm biến

- Có khả năng theo dõi cả 5 chỉ số sinh tồn bao gồm: mạch / nhịp tim, nhiệt độ cơ thể, huyết áp, nhịp thở, nồng độ oxy trong máu (SpO2)
- Sử dụng cảm biến chuyên dụng, có độ chính xác cao hơn, ổn định hơn
- Cấu tạo lại phần ngoại hình và thiết kế mạch riêng phù hợp với môi trường y tế
- Tối giản vận hành, cho cảm biến hoạt động độc lập hơn

- Thêm thiết bị lưu trữ điện, hỗ trợ nguồn điện di động

IV.3. Tính năng kết nối & truyền thông

- Thêm khả năng sử dụng thẻ sim, thông báo qua sms, sử dụng mạng di động và thông báo qua bluetooth
- Phân loại bệnh nhân thông qua ID, có thể tích hợp với đọc thẻ NFC từ căn cước hoặc kết hợp với cơ sở dữ liệu sẵn có của bệnh viện

IV.4. Cơ sở dữ liệu & hệ thống quản lý

- Phát triển cơ sở dữ liệu riêng, máy chủ riêng để quản lý
- Khả năng cảnh báo với chỉ số có dấu hiệu bất thường, khi vượt ngưỡng cho phép
- Cải tiến khả năng phân quyền, với mỗi account sẽ có quyền truy cập, quản lý khác nhau

IV.5. Phần mềm & giao diện

- Phát triển ứng dụng riêng, không phụ thuộc vào bên thứ 3 nhằm tăng tính bảo mật và khả năng tùy biến hơn
- Trên ứng dụng và web có khả năng trực quan hóa số liệu
- Thêm khả năng phát tín hiệu khẩn cấp, có thể phát từ xa với những người đủ thẩm quyền, tự động phát khi hệ thống thấy có trường hợp nguy cấp và nút bấm vật lý cho bệnh nhân
- Thêm khả năng cập nhật, tối ưu thành cập nhật tự động thông qua wifi / điện thoại

IV.6. Phân loại sản phẩm & tối ưu

- Có thể phát triển riêng 2 dòng sản phẩm: Dùng cho đo số liệu thông thường và số liệu trong môi trường ICU
- Tối ưu chi phí cho người dùng

V. Phụ lục

V.1. Link

- Slide báo cáo thuyết trình: [Báo cáo dự án IOT102_IA1905](#)
- Link dự án: [Dự án IOT102_IA1905](#)