

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**THIẾT KẾ HỆ THỐNG GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ
VÀ ĐỘ ẨM DỰA TRÊN ESP32**

**TÊN LỚP HỌC PHẦN: PHÁT TRIỂN ỨNG DỤNG IOT
MÃ HỌC PHẦN: 2024-2025.2.TIN4024.005
GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN: THS.VÕ VIỆT DŨNG**

Huế, tháng 4/2025

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**THIẾT KẾ HỆ THỐNG GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ
VÀ ĐỘ ẨM DỰA TRÊN ESP32**

**TÊN LỚP HỌC PHẦN: PHÁT TRIỂN ỨNG DỤNG IOT
MÃ HỌC PHẦN: 2024-2025.2.TIN4024.005**

Người thực hiện	: LÊ PHƯỚC QUANG
Giảng viên hướng dẫn	: THS.VÕ VIỆT DŨNG
Ngành	: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
Khóa học	: 2021-2025

Huế, tháng 4/2025

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến Khoa Công nghệ Thông tin - Trường Đại học Khoa học – Đại học Huế, nơi đã tạo điều kiện thuận lợi và môi trường học tập tuyệt vời để em có cơ hội tham gia và hoàn thành bài tiểu luận này. Sự hỗ trợ từ phía nhà trường đã giúp em không chỉ phát triển kiến thức chuyên môn mà còn rèn luyện được những kỹ năng cần thiết để chuẩn bị cho tương lai.

Đặc biệt, em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến thầy Võ Việt Dũng, người đã tận tình hướng dẫn, chia sẻ kinh nghiệm và truyền đạt những kiến thức quý báu trong suốt quá trình em thực hiện bài tiểu luận. Những lời chỉ bảo tận tình và sự quan tâm của thầy đã giúp em vượt qua những khó khăn và hoàn thành bài tiểu luận một cách tốt nhất. Em cảm thấy may mắn và trân quý những lời khuyên, sự giúp đỡ từ thầy, người đã luôn kiên nhẫn đồng hành cùng em qua từng bước đi.

Bên cạnh đó, em xin gửi lời tri ân đến toàn thể quý thầy cô của Khoa Công nghệ Thông tin - Trường Đại học Khoa học – Đại học Huế, những người đã không quản ngại khó khăn, luôn tận tâm truyền đạt kiến thức, dạy bảo và hỗ trợ em trong suốt thời gian học tập tại trường. Sự tận tụy và cống hiến của quý thầy cô không chỉ giúp em đạt được thành tích học tập mà còn giúp em nhận thức rõ ràng về con đường sự nghiệp mà em đang theo đuổi.

Cuối cùng, em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến gia đình, bạn bè và tất cả những ai đã luôn ở bên cạnh, động viên, ủng hộ em trong suốt chặng đường vừa qua. Sự ủng hộ vô điều kiện của mọi người chính là động lực để em không ngừng cố gắng và hoàn thành tốt nhiệm vụ của mình.

Xin trân trọng cảm ơn!

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU.....	1
1. Lý do thực hiện đề tài	1
2. Mục tiêu nghiên cứu.....	1
3. Phạm vi nghiên cứu.....	2
4. Phương pháp nghiên cứu.....	2
NỘI DUNG	3
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN HỆ THỐNG GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ, ĐỘ ẨM	3
1. Hệ thống giám sát nhiệt độ độ ẩm là gì?.....	3
2. Giới thiệu về các phương pháp giám sát truyền thống và hiện đại.....	3
3. Lợi ích của hệ thống IoT trong giám sát nhiệt độ và độ ẩm	4
CHƯƠNG 2: GIỚI THIỆU VỀ CÁC CÔNG NGHỆ VÀ CÁC LINH KIỆN SỬ DỤNG	5
1. Wokwi – Mô phỏng phần cứng trực tuyến.....	5
2. Giới thiệu về ESP32	6
3. Cảm biến DHT22	7
4. Nền tảng Blynk.....	8
5. Telegram – Nhận thông báo từ ESP32	9
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ HỆ THỐNG GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ VÀ ĐỘ ẨM	9
1. Giới thiệu cách thức hoạt động.....	9
2. Thành phần phần mềm và nền tảng kết nối.....	10
3. Sơ đồ thiết kế hệ thống trên Wokwi.....	10
4. Thiết kế giao diện hệ thống giám sát nhiệt độ và độ ẩm trên Blynk và Telegram	11
TỔNG KẾT	15
1. Kết Luận	15
2. Nhận xét	15
3. Đánh giá	16
4. Kiến nghị.....	17

MỞ ĐẦU

1. Lý do thực hiện đề tài

Trong nhiều lĩnh vực như nông nghiệp, công nghiệp, y tế và đời sống, nhiệt độ và độ ẩm đóng vai trò quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng sản phẩm, điều kiện bảo quản và môi trường sống. Tuy nhiên, các phương pháp giám sát truyền thống như đo thủ công hay sử dụng thiết bị cục bộ còn nhiều hạn chế, chưa đáp ứng được nhu cầu theo dõi liên tục và từ xa.

Công nghệ Internet of Things (IoT) đã mở ra giải pháp tối ưu cho vấn đề này, cho phép thu thập và truyền dữ liệu theo thời gian thực. Nhằm nghiên cứu ứng dụng của IoT trong giám sát nhiệt độ và độ ẩm, trường đã giao đề tài **“Thiết kế hệ thống giám sát nhiệt độ và độ ẩm dựa trên ESP32”**. Đề tài tập trung vào phân tích nguyên lý hoạt động của hệ thống, trong đó cảm biến DHT22 thu thập dữ liệu, vi điều khiển ESP32 xử lý và truyền thông tin lên nền tảng Blynk để hiển thị trên thiết bị di động hoặc máy tính. Telegram được sử dụng để gửi định kỳ và thông báo cảnh báo khi nhiệt độ hoặc độ ẩm vượt ngưỡng cài đặt.

Việc nghiên cứu đề tài này giúp hiểu rõ hơn về vai trò của vi điều khiển, công nghệ IoT và xử lý dữ liệu trên nền tảng đám mây, đồng thời cung cấp cơ sở lý thuyết cho các ứng dụng thực tiễn trong giám sát môi trường như nhà ở, kho lạnh, nhà kính hay phòng thí nghiệm.

2. Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu chính của đề tài bao gồm:

- Nghiên cứu và xây dựng mô hình lý thuyết của một hệ thống giám sát nhiệt độ và độ ẩm.
- Phân tích cách ESP32 thu thập dữ liệu từ cảm biến DHT22 và truyền tải thông tin lên nền tảng Blynk.
- Tích hợp Telegram để gửi định kỳ và cảnh báo nhiệt độ, độ ẩm bất thường đến người dùng

- Thiết kế giao diện giám sát trực quan giúp người dùng theo dõi thông số từ xa trên điện thoại hoặc máy tính.
- Minh họa nguyên lý hoạt động của hệ thống thông qua sơ đồ kết nối trên nền tảng Wokwi.

3. Phạm vi nghiên cứu

- Nghiên cứu lý thuyết và mô phỏng sơ đồ kết nối trên Wokwi.
- Giám sát nhiệt độ và độ ẩm trong môi trường nhỏ như nhà ở, văn phòng, nhà kính, kho chứa hàng.
- Sử dụng ESP32 như một giải pháp thu thập dữ liệu và truyền tải lên Blynk.
- Lựa chọn cảm biến DHT22 do độ chính xác cao và dễ tích hợp với ESP32.
- Thiết kế giao diện giám sát trên Blynk cho điện thoại và máy tính.
- Tích hợp Telegram để nhận thông báo tự động, giúp người dùng phản ứng nhanh khi có thay đổi đột ngột về nhiệt độ và độ ẩm.

4. Phương pháp nghiên cứu

Để thực hiện đề tài, các phương pháp nghiên cứu được áp dụng bao gồm:

- Nghiên cứu tài liệu: Tìm hiểu nguyên lý hoạt động của ESP32, DHT22, Blynk và Telegram Bot.
- Phân tích thiết kế hệ thống: Xây dựng mô hình lý thuyết về cách kết nối ESP32, DHT22, nguồn điện, mạng Wi-Fi.
- Mô phỏng sơ đồ trên Wokwi: Thiết kế sơ đồ kết nối giữa các linh kiện để minh họa nguyên lý hoạt động của hệ thống.
- Thiết kế giao diện Blynk: Xây dựng giao diện trực quan trên nền tảng Blynk giúp hiển thị nhiệt độ, độ ẩm trên điện thoại và máy tính.
- Tích hợp Telegram Bot: Thiết lập bot Telegram để nhận thông báo định kì và cảnh báo nhiệt độ, độ ẩm, Lập trình ESP32 để gửi thông báo đến Telegram khi vượt ngưỡng cài đặt.

NỘI DUNG

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN HỆ THỐNG GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ, ĐỘ ẨM

1. Hệ thống giám sát nhiệt độ độ ẩm là gì?

Hệ thống giám sát nhiệt độ độ ẩm là giải pháp cho phép bạn theo dõi nhiệt độ, độ ẩm tự động. Giúp cho việc giám sát, theo dõi một cách kịp thời liên tục và chính xác tại các địa điểm sau: Phòng máy chủ, Kho lạnh, Kho thuốc ở bệnh viện, Phòng khám, Trung tâm y tế, Phòng vô trùng, Phòng nghiên cứu, Tòa nhà... và nhiều lĩnh vực khác.[1]

2. Giới thiệu về các phương pháp giám sát truyền thống và hiện đại

2.1. Các phương pháp giám sát nhiệt độ và độ ẩm truyền thống

Trước khi hệ thống IoT phát triển, việc giám sát nhiệt độ và độ ẩm chủ yếu được thực hiện bằng các phương pháp truyền thống như:

- Nhiệt kế và đồ đo độ ẩm cơ học: Dựa trên hiện tượng co giãn của vật liệu khi nhiệt độ thay đổi, hoặc dựa vào màu sắc của dải giấy đo độ ẩm.
- Thiết bị đo kỹ thuật số: Sử dụng các bộ cảm biến để ghi nhận dữ liệu và hiển thị trên máy tính hoặc màn hình LCD.
- Ghi chép thủ công: Nhân viên theo dõi và ghi lại thông tin theo tổng hợp dữ liệu từ các thiết bị đo.

Nhược điểm của phương pháp truyền thống:

- Tốn nhiều thời gian và nhân lực
- Dữ liệu không liên tục dễ xảy ra những sai sót
- Không có khả năng theo dõi từ xa

2.2. Các phương pháp giám sát nhiệt độ và độ ẩm hiện đại

Ngày nay, với sự phát triển của IoT, các hệ thống giám sát nhiệt độ và độ ẩm đã có nhiều cải tiến vượt trội:

- Cảm biến IoT: Thu thập dữ liệu tự động, liên tục và gửi về trung tâm xử lý.
- Kết nối không dây: Sử dụng Wi-Fi, Zigbee, LoRa để truyền dữ liệu.

- Ứng dụng phần mềm và nền tảng đám mây: Dữ liệu được lưu trữ và phân tích theo thời gian thực, giúp cảnh báo nhanh chóng khi có sự cố.

Ưu điểm của phương pháp hiện đại:

- Giám sát từ xa và theo dõi trong thời gian thực
- Tối ưu hóa chi phí và tiết kiệm năng lượng
- Cải thiện chất lượng sản phẩm và dịch vụ [2]

3. Lợi ích của hệ thống IoT trong giám sát nhiệt độ và độ ẩm

Hệ thống IoT mang lại nhiều lợi ích vượt trội so với các phương pháp truyền thống:

- Giám sát từ xa và theo dõi trong thời gian thực: Người dùng có thể giám sát môi trường từ bất cứ đâu.
- Tối ưu hóa chi phí và tiết kiệm năng lượng: Giảm lãng phí điện năng và chi phí vận hành.
- Cải thiện chất lượng sản phẩm và dịch vụ: Đảm bảo điều kiện bảo quản tối ưu, nâng cao tuổi thọ sản phẩm.
- Cảnh báo tức thời và phản ứng nhanh: Hệ thống gửi cảnh báo ngay lập tức khi có dấu hiệu bất thường.
- Tự động hóa quy trình: Giúp giảm sự phụ thuộc vào con người, hạn chế sai sót.
- Phân tích dữ liệu và dự báo xu hướng: Hệ thống có thể lưu trữ và phân tích dữ liệu để tối ưu hóa điều kiện môi trường trong tương lai.
- Bảo mật cao và khả năng mở rộng: Hỗ trợ mã hóa dữ liệu, tích hợp với các hệ thống khác

CHƯƠNG 2: GIỚI THIỆU VỀ CÁC CÔNG NGHỆ VÀ CÁC LINH KIỆN SỬ DỤNG

1. Wokwi – Mô phỏng phần cứng trực tuyến

1.1. Wokwi là gì?

Wokwi là một nền tảng mô phỏng phần cứng trực tuyến, giúp bạn thử nghiệm các vi điều khiển như ESP32, Arduino, và Raspberry Pi mà không cần phần cứng thực tế. Đây là công cụ hữu ích để lập trình, kiểm tra và mô phỏng các dự án IoT trước khi triển khai lên thiết bị thật.

1.2. Ưu điểm của Wokwi

- Không cần phần cứng thực tế: Giúp bạn thử nghiệm mã nguồn mà không phải mua linh kiện, giảm chi phí và rủi ro.
- Mô phỏng chính xác: Hỗ trợ nhiều cảm biến, màn hình, động cơ và các linh kiện phổ biến khác.
- Trực tuyến và miễn phí: Bạn chỉ cần trình duyệt web để sử dụng, không cần cài đặt phần mềm.
- Hỗ trợ nhiều loại vi điều khiển: Bao gồm ESP32, Arduino Uno, Arduino Mega, Raspberry Pi Pico, v.v.
- Giao diện trực quan: Kéo thả linh kiện, viết mã và chạy thử ngay lập tức.

1.3. Hạn chế của Wokwi

- Không mô phỏng tất cả các linh kiện: Một số cảm biến và mô-đun phức tạp chưa được hỗ trợ đầy đủ.
- Không thay thế hoàn toàn phần cứng thật: Mô phỏng có thể khác một chút so với thực tế, đặc biệt là khi làm việc với tín hiệu analog hoặc thời gian thực.
- Cần kết nối internet: Vì là công cụ trực tuyến, bạn không thể sử dụng Wokwi khi mất mạng.

1.4. Ứng dụng của Wokwi

- Lập trình thử nghiệm trước khi nạp vào vi điều khiển thật.
- Học tập và giảng dạy về vi điều khiển mà không cần mua phần cứng.

- Mô phỏng các dự án IoT trước khi triển khai thực tế.

2. Giới thiệu về ESP32



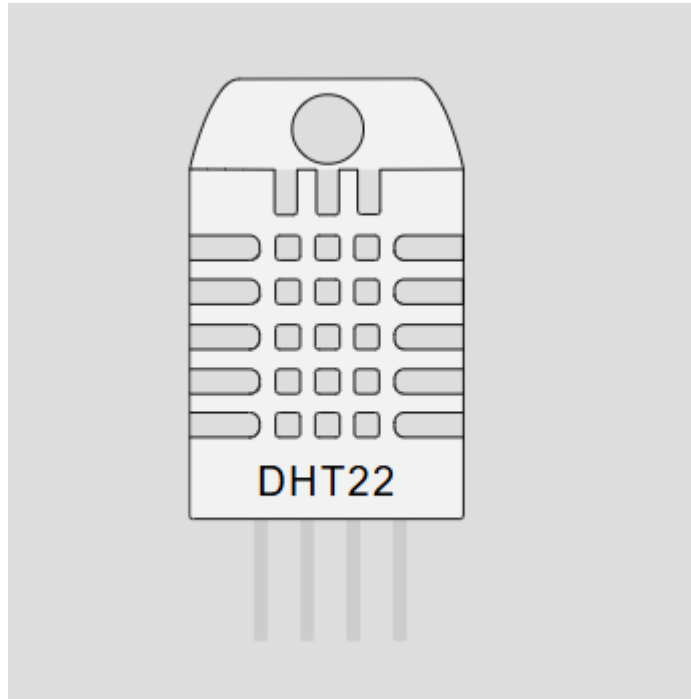
ESP32 là một dòng chip vi điều khiển được phát triển bởi Espressif, với nhiều đặc điểm ưu việt:

- Giá rẻ: So với các dòng vi điều khiển khác, ESP32 có giá thành phải chăng hơn rất nhiều, giúp tất cả những ai đam mê công nghệ có thể dễ dàng tiếp cận nó
- Lượng điện tiêu thụ thấp: So với các chip điều khiển khác, ESP32 tiêu thụ rất ít năng lượng. Dòng chip này cũng hỗ trợ các trạng thái tiết kiệm năng lượng như Deep Sleep để tiết kiệm điện
- Có thể kết nối Wi-Fi: Bạn có thể dễ dàng kết nối ESP32 với mạng Wi-Fi để truy cập vào Internet (chế độ trạm – Station mode) hoặc tạo một mạng WiFi cho riêng nó (chế độ điểm truy cập – Access point) để các thiết bị khác có thể kết nối với nó. Chế độ Access point thường được dùng trong các dự án IoT hoặc tự động hóa

trong Smart Home, trong đó bạn có thể cho phép nhiều thiết bị liên lạc và trao đổi thông tin với nhau thông qua WiFi của chúng

- Hỗ trợ Bluetooth: ESP32 hỗ trợ cả 2 chế độ: Bluetooth Classic và Bluetooth Low Energy (BLE) – một công cụ rất hữu ích cho những ứng dụng IoT
- Lỗi kép: Đa số các dòng chip ESP32 hiện nay đều có lỗi kép, chúng đi kèm với 2 bộ vi xử lý Xtensa 32-bit LX6: lõi 0 và lõi 1 [3]

3. Cảm biến DHT22



Cảm biến độ ẩm và nhiệt độ DHT22 Temperature Humidity Sensor sử dụng giao tiếp 1 Wire dễ dàng kết nối và giao tiếp với Vi điều khiển để thực hiện các ứng dụng đo nhiệt độ, độ ẩm môi trường, cảm biến có chất lượng tốt, kích thước nhỏ gọn, độ bền và độ ổn định cao.

Thông số kỹ thuật:

- Nguồn sử dụng: 3~5VDC.
- Dòng sử dụng: 2.5mA max (khi truyền dữ liệu).
- Đo tốt ở độ ẩm 0-100%RH với sai số 2-5%.
- Đo tốt ở nhiệt độ -40 to 80°C sai số $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$.
- Tần số lấy mẫu tối đa 0.5Hz (2 giây 1 lần)

- Kích thước 27mm x 59mm x 13.5mm (1.05" x 2.32" x 0.53")
- 4 chân, khoảng cách chân 0.1". [4]

4. Nền tảng Blynk

4.1. Blynk là gì?

- Blynk IoT là một nền tảng IOT platform giúp bạn dễ dàng kết nối và điều khiển các thiết bị IoT từ xa qua internet.
- Server Blynk đóng vai trò trung gian, xử lý các yêu cầu từ ứng dụng Blynk IOT và các thiết bị IoT như ESP32. [5]

4.2 Ưu điểm của Blynk

- Dễ sử dụng: Blynk có giao diện thân thiện và trực quan, giúp bạn dễ dàng tạo các dự án IoT mà không cần nhiều kiến thức chuyên sâu về lập trình.
- Đa nền tảng: Ứng dụng Blynk IOT hoạt động trên cả Android và iOS, cho phép bạn giám sát và điều khiển thiết bị từ bất kỳ thiết bị di động nào.
- Thời gian thực: Dữ liệu từ các thiết bị IoT được cập nhật liên tục và hiển thị ngay trên ứng dụng Blynk IOT, giúp bạn giám sát và phản hồi kịp thời.
- Thư viện phong phú: Blynk hỗ trợ nhiều loại vi điều khiển như ESP32, Arduino, và Raspberry Pi, với thư viện phong phú và dễ tích hợp.
- Bảo mật: Sử dụng mã xác thực (Auth Token) để kết nối và bảo vệ thông tin giữa ứng dụng Blynk IOT và các thiết bị IoT. [5]

4.3. Nhược điểm của Blynk

- Giới hạn miễn phí: Phiên bản miễn phí của Blynk có giới hạn về số lượng widget và thiết bị mà bạn có thể sử dụng. Để sử dụng nhiều hơn, bạn cần nâng cấp lên phiên bản trả phí.
- Phụ thuộc internet: Blynk yêu cầu kết nối internet liên tục để hoạt động. Điều này không phù hợp cho các ứng dụng cần hoạt động ngoại tuyến.
- Chi phí nâng cấp: Để sử dụng đầy đủ các tính năng và không bị giới hạn, bạn cần trả phí để nâng cấp tài khoản. [5]

5. Telegram – Nhận thông báo từ ESP32

5.1. Telegram là gì?

Telegram là một công cụ nhắn tin trực tuyến, cho phép bạn gửi tin nhắn, hình ảnh hoặc thực hiện cuộc gọi video. Chúng ta có thể cài đặt ứng dụng này trên mọi hệ điều hành phổ biến như macOS, Windows, Android hoặc iOS. Bạn cũng có thể tận dụng tính năng dành cho nhà phát triển bên thứ ba để tạo bot.

Chúng ta có thể thiết lập các bot này một cách dễ dàng và thực thi lệnh thông qua việc nhắn tin. Chúng ta cũng có thể cấu hình các nhóm khác nhau và giao tiếp với các phần mềm để kích hoạt một sự kiện nào đó. [6]

5.2. Cách Telegram hoạt động với ESP32

- ESP32 có thể gửi dữ liệu cảm biến (như nhiệt độ, độ ẩm) lên bot Telegram.
- Người dùng nhận được thông báo trên điện thoại ngay lập tức.
- Có thể điều khiển ESP32 bằng cách gửi lệnh qua Telegram.

5.3. Ưu điểm của Telegram trong IoT

- Gửi thông báo tức thì khi có sự kiện quan trọng (ví dụ: nhiệt độ cao, phát hiện chuyển động).
- Bảo mật cao.
- Dễ triển khai mà không cần server phức tạp.

CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ HỆ THỐNG GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ VÀ ĐỘ ẨM

1. Giới thiệu cách thức hoạt động

Hệ thống giám sát nhiệt độ và độ ẩm được thiết kế nhằm mục đích theo dõi và hiển thị các thông số môi trường theo thời gian thực. Hệ thống sử dụng cảm biến DHT22 để đo nhiệt độ và độ ẩm, vi điều khiển ESP32 để xử lý dữ liệu và gửi lên nền tảng Blynk để hiển thị trên điện thoại và máy tính. Ngoài ra, hệ thống còn được tích hợp Telegram, giúp gửi thông báo định kì và cảnh báo tự động đến người dùng khi nhiệt độ hoặc độ ẩm vượt ngưỡng cài đặt, đảm bảo việc giám sát hiệu quả và phản ứng kịp thời với các thay đổi môi trường.

2. Thành phần phần mềm và nền tảng kết nối

- **Telegram:** dùng để nhận thông báo và cảnh báo khi giá trị nhiệt độ/độ ẩm vượt ngưỡng.
- **Wokwi:** nền tảng mô phỏng phần cứng, dùng để thiết kế và kiểm thử sơ đồ mạch.
- **Blynk:** hiển thị nhiệt độ và độ ẩm theo thời gian thực trên giao diện app.
- **Arduino IDE / PlatformIO:** môi trường lập trình cho ESP32.
- **Internet / Wi-Fi:** hỗ trợ ESP32 kết nối đến Blynk và Telegram.

3. Sơ đồ thiết kế hệ thống trên Wokwi

3.1. Thành phần phần cứng

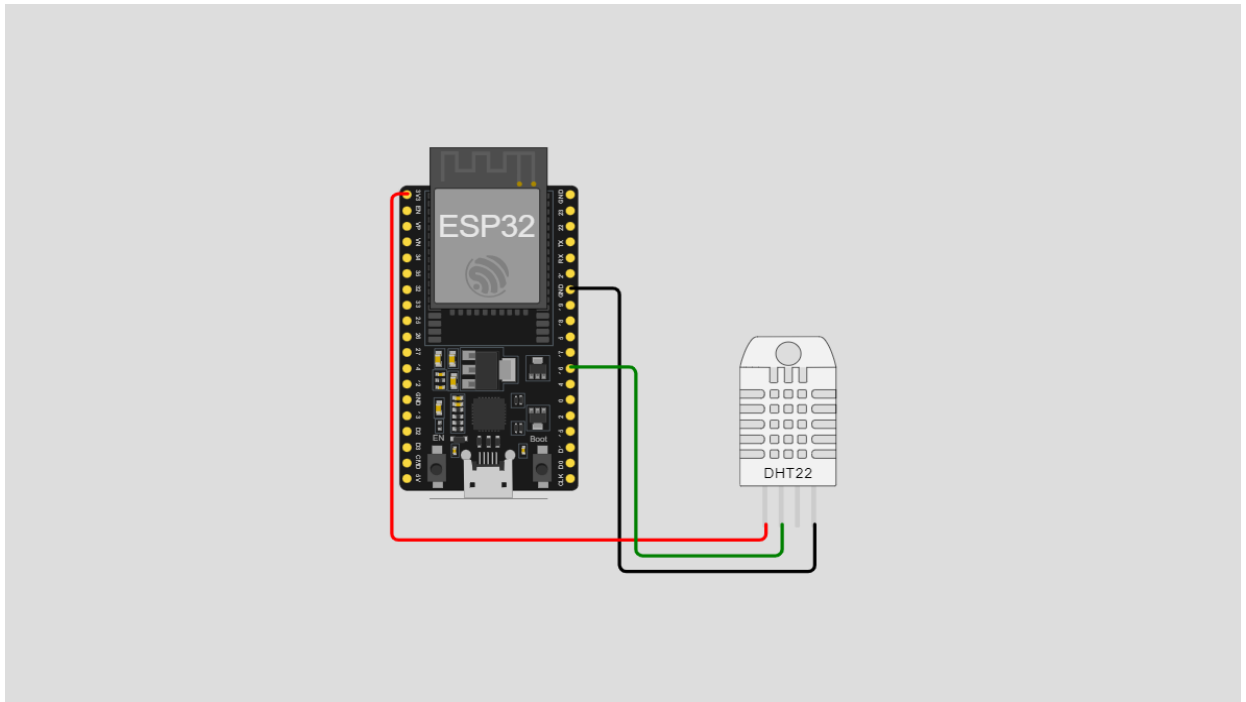
- Vi điều khiển: ESP32
- Cảm biến: DHT22
- Nguồn cấp: 3.3V

3.2. Sơ đồ kết nối

Sơ đồ mạch được thiết kế trên Wokwi với cấu hình như sau:

- DHT22
 - Chân VCC -> 3.3V (ESP32)
 - Chân GND -> GND (ESP32)
 - Chân DATA (hoặc OUT)-> Chân GPIO16 trên ESP32
- ESP32
 - Chân TX -> Serial Monitor RX
 - Chân RX -> Serial Monitor TX
 - Chân GND -> GND (cảm biến DHT22)
 - Chân 3V3 -> VCC (cảm biến DHT22)

3.3. Hệ thống giám sát nhiệt độ và độ ẩm trên Wokwi:



4. Thiết kế giao diện hệ thống giám sát nhiệt độ và độ ẩm trên Blynk và Telegram

4.1. Các thành phần giao diện

- Gauge Widget: Hiển thị giá trị nhiệt độ
- Gauge Widget: Hiển thị giá trị độ ẩm
- Label Widget: Hiển thị thời gian hoạt động của hệ thống
- Telegram Bot: Gửi cảnh báo khi giá trị vượt ngưỡng và cập nhật dữ liệu định kỳ.

4.2. Cách cấu hình trên Blynk và Telegram

1. Tạo dự án mới trên Blynk và chọn loại vi điều khiển ESP32.
2. Thêm các widget cần thiết và gán chân ảo phù hợp:
 - V0: Hiển thị thời gian hoạt động.
 - V1: Hiển thị giá trị nhiệt độ.
 - V2: Hiển thị giá trị độ ẩm.
3. Kết nối với ứng dụng Blynk bằng mã xác thực (Auth Token).
4. Tạo bot Telegram bằng BotFather trên Telegram.
5. Lấy Token API từ Telegram để ESP32 có thể gửi tin nhắn.
6. Thêm bot vào một nhóm Telegram và lấy ID nhóm để hệ thống gửi thông báo.
7. Lập trình ESP32 để gửi dữ liệu từ cảm biến lên Blynk và Telegram, đồng thời

cập nhật thời gian hoạt động.

- Cấu hình bot Telegram để gửi dữ liệu mỗi 3 phút và gửi cảnh báo ngay lập tức nếu nhiệt độ hoặc độ ẩm vượt ngưỡng.

4.3. Kiểu dữ liệu sử dụng

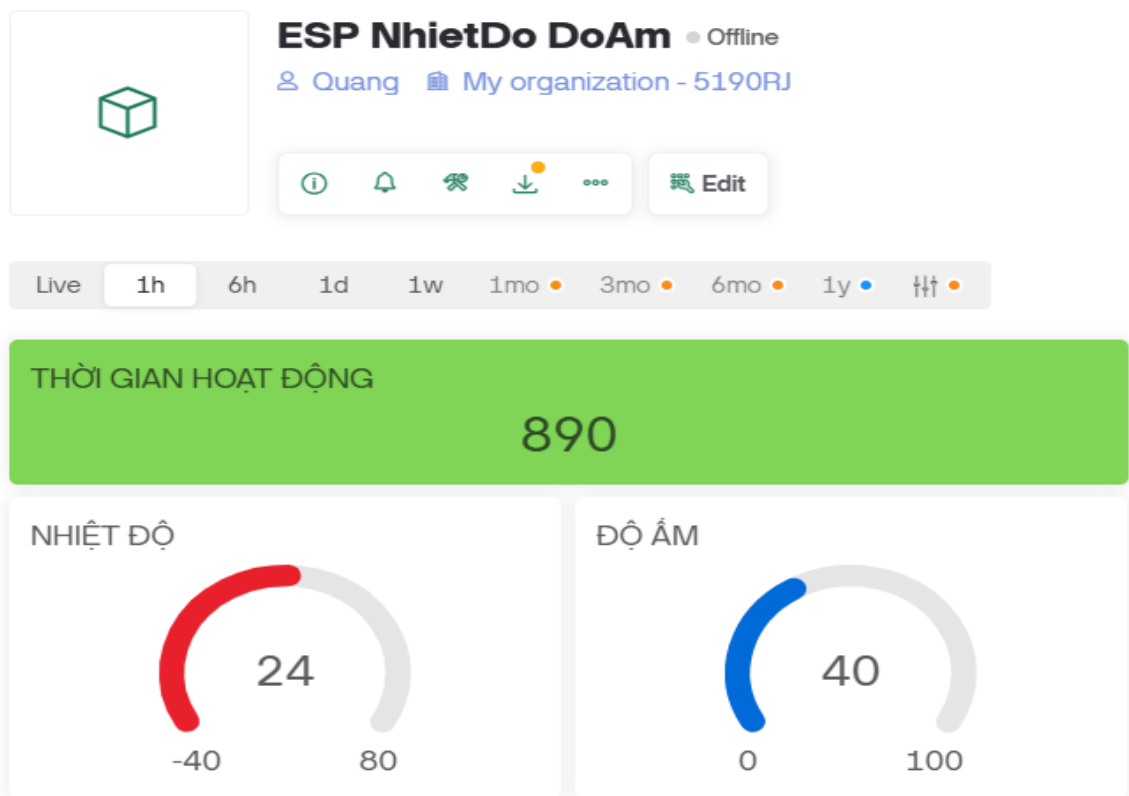
- Thời gian hoạt động:** String (tính số giây hệ thống đã chạy).
- Nhiệt độ:** Double (vì cảm biến DHT22 trả về giá trị có phần thập phân).
- Độ ẩm:** Double. (vì cảm biến DHT22 trả về giá trị có phần thập phân).
- Chuỗi mã xác thực Blynk:** String.
- Token API của Telegram:** String.
- ID nhóm Telegram:** String.
- Thời gian gửi dữ liệu định kỳ:** unsigned long.

4.4. Giới hạn nhiệt độ và độ ẩm

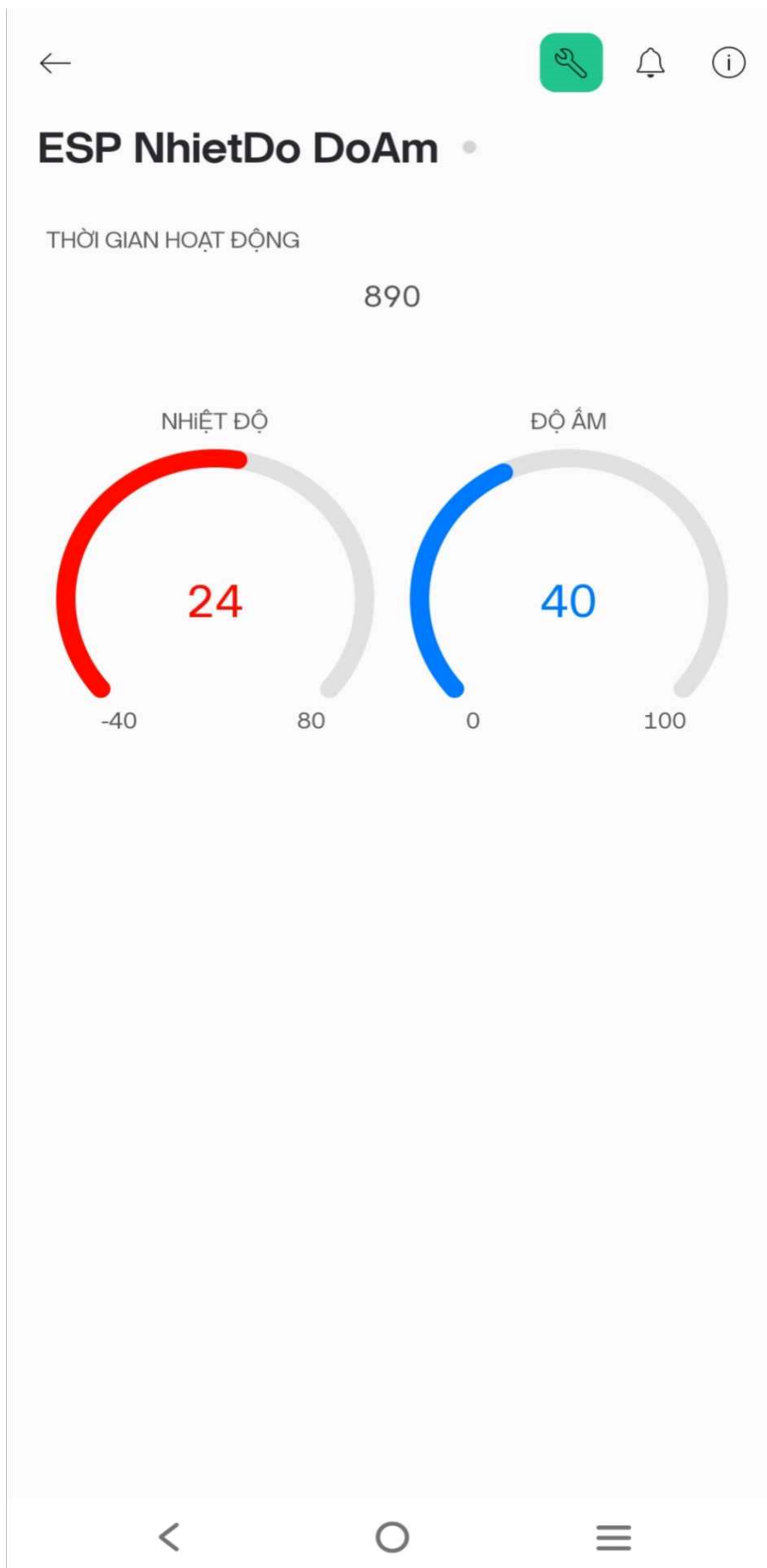
- Nhiệt độ hoạt động:** -40°C đến 80°C.
- Độ ẩm hoạt động:** 0% đến 100% RH.

4.5. Giao diện hệ thống giám sát nhiệt độ và độ ẩm Blynk

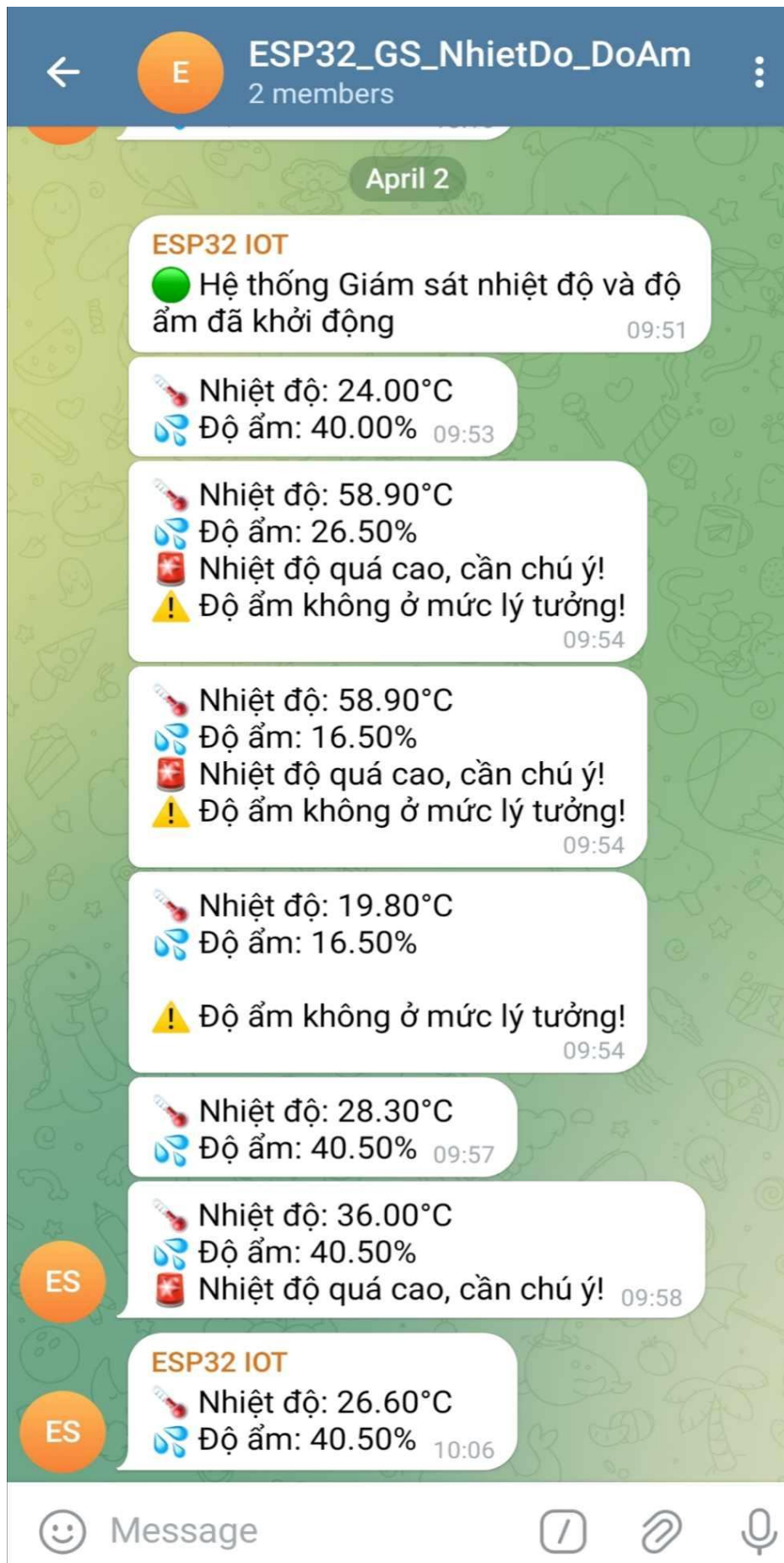
4.5.1. Trên máy tính



4.5.2. Trên điện thoại



4.6. Giao diện hệ thống giám sát nhiệt độ và độ ẩm Telegram



TỔNG KẾT

1. Kết Luận

Trong quá trình nghiên cứu và thực hiện bài tiểu luận giám sát nhiệt độ – độ ẩm sử dụng IoT kết hợp Blynk và Telegram, em đã đạt được những kết quả sau:

- Khả năng giám sát từ xa: Hệ thống cho phép thu thập dữ liệu nhiệt độ và độ ẩm một cách liên tục thông qua các cảm biến và truyền tải về trung tâm xử lý. Dữ liệu được hiển thị theo thời gian thực trên ứng dụng Blynk, giúp người dùng dễ dàng theo dõi tình trạng môi trường ở các khu vực cần giám sát.
- Thông báo kịp thời qua Telegram: Việc tích hợp Telegram giúp hệ thống gửi định kì và cảnh báo tự động khi giá trị đo được vượt ngưỡng cho phép. Điều này đảm bảo người quản lý có thể nhanh chóng đưa ra biện pháp xử lý kịp thời.
- Ứng dụng công nghệ IoT: Dự án đã chứng minh hiệu quả của việc ứng dụng công nghệ IoT trong giám sát môi trường, mở ra nhiều hướng nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn trong các lĩnh vực như nông nghiệp, nhà thông minh, và công nghiệp.

Tổng thể, dự án không chỉ mang lại trải nghiệm thực hành trong quá trình thiết kế và triển khai hệ thống mà còn cung cấp cơ sở lý thuyết và thực nghiệm cho các nghiên cứu mở rộng về sau.

2. Nhận xét

Qua quá trình thực hiện, em có thể rút ra một số nhận xét như sau:

- Ưu điểm:
 - Tính linh hoạt và mở rộng: Việc sử dụng nền tảng Blynk cho phép dễ dàng tích hợp thêm các chức năng mới, cũng như mở rộng sang các ứng dụng khác trong hệ thống IoT.
 - Giao diện người dùng thân thiện: Ứng dụng Blynk với giao diện trực quan giúp người dùng không chuyên về công nghệ cũng có thể nắm bắt được thông tin và điều khiển hệ thống.

- Tính hiệu quả của thông báo: Tích hợp Telegram mang lại hiệu quả cao trong việc cảnh báo sớm, hỗ trợ quản lý rủi ro trong các tình huống khẩn cấp.
- Nhược điểm:
 - Độ ổn định của kết nối Internet: Hệ thống phụ thuộc vào đường truyền Internet ổn định để đảm bảo dữ liệu được truyền tải liên tục và thông báo kịp thời.
 - Giới hạn của phần cứng: Một số cảm biến và module truyền dữ liệu có thể bị giới hạn về độ chính xác, từ đó ảnh hưởng đến độ tin cậy của hệ thống trong một số trường hợp.
 - Yêu cầu bảo mật: Việc truyền tải dữ liệu qua các nền tảng công nghệ số đòi hỏi phải chú trọng đến bảo mật thông tin, cần có các giải pháp bảo vệ dữ liệu hiệu quả hơn.

3. Đánh giá

- Đánh giá tổng thể:

Hệ thống giám sát nhiệt độ, độ ẩm dựa trên IoT với Blynk và Telegram đã đạt được mục tiêu đề ra trong việc giám sát môi trường một cách hiệu quả và kịp thời.

- Khả năng ứng dụng:

Đây là giải pháp thích hợp cho các ứng dụng trong nhà máy, phòng thí nghiệm, hoặc quản lý nông nghiệp nơi yêu cầu theo dõi liên tục các thông số môi trường.

- Tính mở rộng và cải tiến:

Hệ thống có thể mở rộng bằng cách tích hợp thêm các cảm biến khác (ví dụ: cảm biến khí CO₂, áp suất khí quyển) nhằm cung cấp cái nhìn toàn diện hơn về điều kiện môi trường. Đồng thời, nâng cao thuật toán xử lý và bảo mật sẽ là hướng phát triển trong tương lai.

4. Kiến nghị

- Nâng cao độ ổn định:

Cần cải tiến thuật toán kiểm soát lỗi và tối ưu hóa việc sử dụng băng thông để giảm thiểu tác động của mất kết nối Internet. Ngoài ra, có thể xem xét sử dụng các giải pháp kết nối dự phòng như mạng di động (3G/4G) hoặc giao thức truyền thông MQTT để duy trì hoạt động ổn định của hệ thống.

- Giảm thiểu giới hạn phần cứng:

Nâng cấp các cảm biến và module truyền dữ liệu có độ chính xác cao hơn để cải thiện độ tin cậy của hệ thống. Bên cạnh đó, cần tối ưu việc xử lý dữ liệu để giảm tải cho vi điều khiển, đồng thời cân nhắc sử dụng bộ vi điều khiển mạnh hơn nếu cần thiết

- Tăng cường bảo mật:

Đề xuất tích hợp các giải pháp mã hóa dữ liệu và cơ chế xác thực người dùng để đảm bảo an toàn thông tin. Ngoài ra, có thể triển khai các phương thức bảo vệ như VPN hoặc tường lửa để ngăn chặn truy cập trái phép vào hệ thống.

- Nghiên cứu và thử nghiệm thêm:

Tiếp tục thu thập dữ liệu thực nghiệm trong các môi trường khác nhau để đánh giá hiệu năng hệ thống, từ đó cải tiến và tối ưu hóa giải pháp một cách toàn diện.

Với những điều chỉnh này, hệ thống sẽ hoạt động ổn định hơn, đáng tin cậy hơn và có thể ứng dụng rộng rãi hơn trong thực tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] https://atpro.com.vn/giam-sat-nhiet-do/?srsltid=AfmBOoqwLzqj4ai-2NCIDkfBWCKlZF6ERlFqkh_H4z2Nbl75d_BzZeoJ
- [2] <https://atpro.com.vn/loi-ich-cua-viec-su-dung-cam-bien-nhiet-do-thong-minh-trong-iot/?srsltid=AfmBOoq5BKwucZsCC6qfUd-guIYjKp3QGkexjzbrNA88tIAS3AmK0tDS>
- [3] <https://www.iotzone.vn/esp32/esp32-co-ban/gioi-thieu-esp32-la-gi/>
- [4] <https://hshop.vn/cam-bien-do-am-nhiet-do-dht22>
- [5] https://dienthongminhesmart.com/lap-trinh-esp32/blynk-iot-va-esp32/#Blynk_la_gi
- [6] <https://www.iotzone.vn/esp32/cach-dung-esp32-telegram-dieu-khien-den-led-voi-arduino-ide/>