

**BỘ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐẠI NAM**

--- 📖 ---



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

QUẢN LÝ NỘI DUNG QUẢNG CÁO TRÊN BẢNG ĐIỆN TỬ BẢNG CÔNG NGHỆ LẬP TRÌNH IOT

SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐỒNG QUANG NGHĨA

MÃ SINH VIÊN : 1451020284

KHOA : CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

HÀ NỘI - 2024

**BỘ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐẠI NAM**



ĐỒNG QUANG NGHĨA

**QUẢN LÝ NỘI DUNG QUẢNG CÁO
TRÊN BẢNG ĐIỆN TỬ BẰNG
CÔNG NGHỆ LẬP TRÌNH IOT**

**CHUYÊN NGÀNH : CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
MÃ SỐ : 74.80.201**

NGƯỜI HƯỚNG DẪN: ThS. NGUYỄN ĐÌNH TUỆ

HÀ NỘI - 2024

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam kết đồ án tốt nghiệp này được hoàn thành dựa trên các kết quả thực tập của em và các kết quả nghiên cứu dưới đây hoàn toàn chưa được dùng cho bất kỳ mục đích nào khác.

Bài báo cáo đồ án tốt nghiệp này là công trình nghiên cứu khoa học độc lập của em, các tài liệu sử dụng trong bài đều là dữ liệu có nguồn gốc rõ ràng và được cho phép sử dụng, đã công bố theo quy định.

Hà Nội, ngày tháng năm 2024

Sinh viên thực hiện

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành đồ án tốt nghiệp này, trước hết em chân thành cảm ơn các cá nhân và tổ chức đã tạo điều kiện hỗ trợ, giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu đề tài này. Trong suốt thời gian từ khi bắt đầu học tập đến nay, em đã nhận được rất nhiều sự quan tâm, giúp đỡ từ quý thầy, cô giáo trong khoa Công Nghệ Thông Tin - Đại Học Đại Nam đã luôn tận tình chỉ bảo, truyền đạt cho em những kiến thức quý báu trong suốt thời gian học ở trường.

Đặc biệt, em xin gửi đến thầy Nguyễn Đình Tuệ người đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ để em có thể hoàn thành tốt báo cáo đồ án tốt nghiệp trong thời gian qua.

Do bản thân còn những hạn chế nhất định về chuyên môn và thời gian nên sẽ khó tránh khỏi những sai sót trong quá trình thực hiện. Em mong nhận được sự góp ý của các thầy/cô trong khoa và các bạn để bài báo cáo của em được hoàn thiện tốt hơn.

LỜI NÓI ĐẦU

Internet of Things (IoT) là một khái niệm ngày càng phổ biến trong thế giới công nghệ hiện đại. IoT là sự kết nối của các thiết bị thông minh với nhau và với internet, cho phép chúng giao tiếp, thu thập và chia sẻ dữ liệu. IoT có thể ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau, từ nhà thông minh, y tế, nông nghiệp, đến công nghiệp và thành phố thông minh.

Để xây dựng các ứng dụng IoT, chúng ta cần có các phần cứng và phần mềm phù hợp. Trong đồ án tốt nghiệp này, em sẽ sử dụng ESP8266 và màn hình LCD TFT. ESP8266 là một module wifi tích hợp, có thể kết nối Arduino Uno với internet, cho phép truyền và nhận dữ liệu qua wifi. LCD TFT được sử dụng trong các bảng điều khiển của thiết bị điện tử, máy móc công nghiệp hoặc hệ thống tự động hóa gia đình, để hiển thị thông tin và cho phép người dùng tương tác với hệ thống.

Trong đồ án tốt nghiệp này, em sẽ trình bày về quá trình xây dựng dự án, cũng như những kinh nghiệm và bài học rút ra từ quá trình làm đồ án này. Đồ án này sẽ cung cấp cái nhìn tổng quan và chi tiết, đồng thời là một nguồn tài liệu hữu ích cho những ai quan tâm đến lĩnh vực phát triển IoT.

[illegible]

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2. 1: Module ESP8266.....	9
Hình 2. 2: Màn hình TFT 2.2inch.....	14
Hình 3. 1: Sơ đồ khối.....	23
Hình 3. 2: Lưu đồ thuật toán.....	25
Hình 3. 3: Kết nối ESP8266 và màn hình LCD TFT	28
Hình 3. 4: Giao diện Text Input Settings trên app Blynk	31
Hình 3. 5: Giao diện Menu Settings trên app Blynk	33
Hình 3. 6: Giao diện Real-time clock Settings	35
Hình 3. 7: Giao diện Time Input Settings.....	36
Hình 3. 8: Mô hình của hệ thống	39
Hình 4. 1: Giao diện chính trên Blynk.....	47
Hình 4. 2: Kết quả hiển thị trên màn hình LCD TFT	48
Hình 4. 3: Kết quả sau khi đổi màu trên màn hình LCD TFT	49
Hình 4. 4: Kết quả hiển thị ảnh trên màn hình LCD TFT	49

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI	1
1.1. Tính cấp thiết của đề tài/ Lý do chọn đề tài	1
1.2. Mục đích nghiên cứu	1
1.3. Phạm vi nghiên cứu	2
1.4. Phương pháp tiếp cận	2
1.5. Công cụ hỗ trợ	2
CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN KIẾN THỨC	4
2.1. Giới thiệu về IoT	4
2.1.1. Khái niệm.....	4
2.1.2. Các thành phần chính của một hệ thống IoT	4
2.1.3. Ứng dụng của IoT trong các lĩnh vực khác nhau	4
2.2. Công nghệ lập trình IoT	5
2.2.1. Arduino	5
2.2.2. ESP8266	8
2.3. Hệ thống quản lý nội dung quảng cáo.	12
2.3.1. Các thành phần của hệ thống	12
2.3.2. Các tính năng và chức năng của hệ thống	13
2.4. Bảng điện tử LCD TFT 2.2inch	14
2.4.1. Các tính năng và chức năng chính	15
2.4.2. Ưu và nhược điểm của màn hình TFT.....	15
2.4.3. Ứng dụng của màn hình TFT	16
CHƯƠNG 3. PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG	18
3.1. Yêu cầu hệ thống	18
3.1.1. Yêu cầu chức năng.....	18
3.1.2. Yêu cầu kỹ thuật.....	18

3.1.3. Vấn đề cần giải quyết	19
3.1.4. Tính năng của hệ thống	19
3.1.5. Lợi ích dự kiến	20
3.2. Mô tả bài toán	20
3.2.1. Bối cảnh và vấn đề	20
3.2.2. Giải pháp và mục tiêu.....	20
3.2.3. Phạm vi và quy trình hoạt động	21
3.3. Thiết kế hệ thống	22
3.3.1. Thiết kế phần cứng	22
3.3.2. Thiết kế phần mềm.....	24
3.3.3. Tích hợp hệ thống	28
3.3.4. Giao thức kết nối	29
3.3.5. Thiết kế App Blynk.....	31
3.4. Mô hình của hệ thống.....	38
3.4.1. Các thành phần của mô hình.....	38
3.4.2. Mô hình hệ thống	39
3.4.3. Quy trình hoạt động.....	40
3.4.4. Kịch bản sử dụng	40
3.4.5. Ví dụ mã nguồn.....	41
3.5. Lập kế hoạch triển khai và kiểm thử hệ thống.....	42
3.5.1. Lập kế hoạch triển khai	42
3.5.2. Kiểm thử hệ thống.....	44
CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC	46
4.1. Mô tả hệ thống đã triển khai	46
4.2. Kết quả thực hành	47
4.3. Kỹ năng đạt được	50

KẾT LUẬN	52
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	54

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

1.1. Tính cấp thiết của đề tài/ Lý do chọn đề tài

- Xu hướng công nghệ IoT trong quảng cáo: Công nghệ IoT đang ngày càng được áp dụng rộng rãi, cung cấp khả năng kết nối các thiết bị và thu thập dữ liệu một cách thông minh và tự động.
- Tính tiện ích và hiệu quả: Áp dụng IoT vào quản lý nội dung quảng cáo trên bảng điện tử giúp tự động hóa quy trình, tạo ra trải nghiệm quảng cáo linh hoạt và độc đáo, từ đó tăng hiệu suất và tính tiện ích cho người sử dụng.
- Giảm chi phí và tăng tính cạnh tranh: Sử dụng IoT giúp giảm chi phí vận hành và quản lý bảng điện tử, đồng thời tạo ra môi trường quảng cáo đa dạng và thu hút hơn, từ đó tăng tính cạnh tranh của doanh nghiệp.
- Tính phản ứng và tương tác cao: IoT cho phép bảng quảng cáo phản ứng và tương tác với người xem thông qua cảm biến và kết nối mạng, tạo ra trải nghiệm tương tác độc đáo và thu hút sự chú ý của khách hàng.

1.2. Mục đích nghiên cứu

- Khảo sát và phân tích xu hướng sử dụng IoT trong lĩnh vực quảng cáo: Tổng hợp và phân tích các ứng dụng hiện tại của công nghệ IoT trong việc quản lý nội dung quảng cáo trên bảng điện tử, nhằm hiểu rõ về tiềm năng và các thách thức hiện tại của việc áp dụng công nghệ này.
- Đề xuất giải pháp và thiết kế hệ thống: Dựa trên những phân tích và đánh giá từ khảo sát, đề xuất các giải pháp và thiết kế hệ thống IoT cho việc quản lý nội dung quảng cáo trên bảng điện tử bao gồm cả việc xác định các yếu tố kỹ thuật, phần cứng và phần mềm cần thiết.
- Thử nghiệm và đánh giá hiệu suất: Triển khai thử nghiệm hệ thống IoT được đề xuất trong một môi trường thực tế để đánh giá hiệu suất và tính khả thi của nó. Đánh giá sự linh hoạt, ổn định, hiệu quả so với các phương pháp quản lý truyền thống.
- Đề xuất hướng phát triển và ứng dụng: Dựa trên kết quả thu được từ các thử nghiệm và đánh giá, đề xuất hướng phát triển và ứng dụng tiềm năng của công nghệ IoT trong việc quản lý nội dung quảng cáo trên bảng điện tử, đặc biệt là trong việc tối ưu hóa chiến lược quảng cáo và tạo ra trải nghiệm tương tác cho người sử dụng.

1.3. Phạm vi nghiên cứu

- Xác định yêu cầu và tính năng của hệ thống IoT cho quản lý nội dung quảng cáo trên bảng điện tử.
- Thiết kế và triển khai hệ thống IoT.
- Thử nghiệm và đánh giá hiệu suất của hệ thống so với các phương pháp quản lý truyền thống.
- Đề xuất hướng phát triển để tối ưu hóa hệ thống và mở rộng ứng dụng của công nghệ IoT trong lĩnh vực này.

1.4. Phương pháp tiếp cận

- Khảo sát và phân tích: Tiến hành khảo sát và phân tích các ứng dụng hiện tại của công nghệ IoT trong việc quản lý nội dung quảng cáo trên bảng điện tử, đồng thời xác định các yêu cầu và tính năng cần thiết cho hệ thống.
- Thiết kế và triển khai: Dựa trên kết quả khảo sát, thiết kế kiến trúc của hệ thống IoT và triển khai nó trong một môi trường thực tế hoặc mô phỏng.
- Thử nghiệm và đánh giá: Tiến hành thử nghiệm hiệu suất của hệ thống và đánh giá sự hiệu quả so với các phương pháp quản lý truyền thống.
- Đề xuất hướng phát triển: Dựa trên kết quả thử nghiệm, đề xuất các hướng phát triển tiềm năng để cải thiện hệ thống và mở rộng ứng dụng của công nghệ IoT trong lĩnh vực này.

1.5. Công cụ hỗ trợ

ESP8266 Wifi Module

- ESP8266 là một module Wi-Fi tích hợp sức mạnh tính toán và kết nối mạng, thích hợp cho các ứng dụng IoT.
- Cho phép kết nối không dây với internet để cập nhật và quản lý nội dung quảng cáo từ xa.
- Dễ dàng lập trình và tích hợp vào hệ thống nhờ vào cộng đồng lập trình mạnh mẽ của ESP8266.

Màn hình TFT 2.2 inch

- Màn hình TFT (Thin Film Transistor) 2.2 inch cung cấp độ phân giải và màu cao.
- Được sử dụng để hiển thị nội dung quảng cáo với chất lượng hình ảnh tốt, thu hút sự chú ý của người xem.
- Kích thước nhỏ gọn phù hợp với các ứng dụng bảng quảng cáo điện tử.

Arduino IDE

- Sử dụng Arduino IDE và các thư viện phần mềm cho ESP8266 để lập trình và điều khiển bảng điện tử.
- Cung cấp một môi trường lập trình dễ sử dụng và linh hoạt cho việc phát triển ứng dụng IoT.

Các công nghệ web và ứng dụng di động

- Phát triển giao diện người dùng web hoặc ứng dụng di động để quản lý và cập nhật nội dung quảng cáo trên bảng điện tử.
- Cho phép người quản lý điều khiển và theo dõi trạng thái của các bảng quảng cáo từ xa.

CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN KIẾN THỨC

2.1. Giới thiệu về IoT

2.1.1. Khái niệm

Internet of Things (IoT) là một hệ thống các thiết bị được kết nối với nhau thông qua Internet, có khả năng thu thập, trao đổi và phân tích dữ liệu để thực hiện các nhiệm vụ cụ thể mà không cần sự can thiệp của con người. Các thiết bị này bao gồm không chỉ là các thiết bị điện tử truyền thống như máy tính và điện thoại di động mà còn bao gồm các đối tượng hàng ngày như xe cộ, thiết bị gia dụng, cảm biến, và nhiều thiết bị khác.

2.1.2. Các thành phần chính của một hệ thống IoT

- Thiết bị cảm biến và bộ thu thập dữ liệu: Các cảm biến và thiết bị đầu cuối được sử dụng để thu thập dữ liệu từ môi trường xung quanh. Ví dụ, cảm biến nhiệt độ, cảm biến độ ẩm, cảm biến ánh sáng, và các loại cảm biến khác.
- Thiết bị đầu cuối (Endpoints): Đây là các thiết bị kết nối với các cảm biến để xử lý và truyền dữ liệu. Ví dụ bao gồm các bo mạch như Arduino, Raspberry Pi, ESP8266/ESP32.
- Mạng lưới truyền thông: Hệ thống mạng lưới truyền thông giúp kết nối các thiết bị IoT với nhau và với các dịch vụ đám mây. Các giao thức phổ biến bao gồm Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, LoRa, và các mạng di động như LTE, 5G.
- Dịch vụ đám mây và lưu trữ: Dữ liệu thu thập được từ các thiết bị IoT thường được gửi lên các dịch vụ đám mây để lưu trữ, phân tích và quản lý. Các nền tảng đám mây phổ biến cho IoT bao gồm AWS IoT, Microsoft Azure IoT, Google Cloud IoT, và IBM Watson IoT.

2.1.3. Ứng dụng của IoT trong các lĩnh vực khác nhau

- Nhà thông minh (Smart Home): IoT cho phép các thiết bị gia dụng như đèn, tủ lạnh, máy điều hòa, và hệ thống an ninh kết nối và điều khiển từ xa thông qua các ứng dụng di động.
- Y tế (Healthcare): Các thiết bị IoT có thể theo dõi các thông số sức khỏe của bệnh nhân, quản lý thuốc, và cung cấp các dịch vụ chăm sóc sức khỏe từ xa.

- **Nông nghiệp thông minh (Smart Agriculture):** IoT giúp tối ưu hóa quá trình canh tác bằng cách sử dụng các cảm biến để theo dõi độ ẩm đất, nhiệt độ, và các yếu tố môi trường khác, giúp cải thiện năng suất và tiết kiệm tài nguyên.
- **Giao thông thông minh (Smart Transportation):** IoT giúp quản lý giao thông, giám sát tình trạng xe cộ, quản lý bãi đỗ xe, và cải thiện an toàn giao thông.
- **Công nghiệp (Industrial IoT):** IoT được sử dụng để giám sát và quản lý các quy trình sản xuất, bảo trì thiết bị dựa trên dữ liệu thu thập được, và tối ưu hóa hoạt động của nhà máy.
- **Quản lý năng lượng (Energy Management):** IoT giúp theo dõi và quản lý việc sử dụng năng lượng trong các tòa nhà và cơ sở hạ tầng, giúp giảm chi phí và tăng hiệu quả năng lượng.

2.2. Công nghệ lập trình IoT

2.2.1. Arduino

Arduino là một nền tảng mã nguồn mở (open-source) được sử dụng để xây dựng các dự án điện tử. Arduino bao gồm cả phần cứng (các bo mạch Arduino) và phần mềm (Arduino IDE). Điểm mạnh của Arduino là dễ sử dụng cho cả người mới bắt đầu và những người có kinh nghiệm trong lập trình và điện tử.

2.2.1.1. Phần cứng Arduino

Các bo mạch Arduino phổ biến bao gồm Arduino Uno, Arduino Nano, Arduino Mega và nhiều loại khác. Mỗi loại bo mạch có các đặc điểm kỹ thuật và ứng dụng khác nhau, nhưng tất cả đều có điểm chung là:

- **Microcontroller:** Các bo mạch Arduino thường sử dụng vi điều khiển từ dòng ATmega của Atmel.
- **GPIO (General Purpose Input/Output) pins:** Các chân đầu vào/ra dùng chung, cho phép kết nối với các cảm biến, mô-đun và thiết bị khác.
- **Analog inputs:** Các chân đầu vào tương tự để đọc các tín hiệu từ các cảm biến analog.

- Digital inputs/outputs: Các chân đầu vào/ra kỹ thuật số để điều khiển các thiết bị như LED, relay, motor.
- Power supply: Các bo mạch Arduino có thể được cấp nguồn qua cổng USB hoặc nguồn ngoài từ 5V đến 12V.

2.2.1.2. Phần mềm Arduino

Arduino IDE (Integrated Development Environment) là công cụ chính để lập trình các bo mạch Arduino. IDE này hỗ trợ ngôn ngữ lập trình đơn giản dựa trên C/C++ và cung cấp nhiều thư viện giúp lập trình dễ dàng hơn.

Cấu trúc chương trình Arduino:

- `setup()`: Hàm này chạy một lần khi khởi động bo mạch. Được sử dụng để thiết lập các thông số ban đầu như chế độ của các chân GPIO.
- `loop()`: Hàm này chạy liên tục sau `setup()`. Được sử dụng để thực hiện các công việc chính của chương trình.

Thư viện Arduino:

- Arduino cung cấp nhiều thư viện mã nguồn mở để làm việc với các cảm biến, mô-đun và thiết bị khác như Wire cho giao tiếp I2C, SPI cho giao tiếp SPI, Ethernet cho kết nối mạng, và nhiều thư viện khác.

2.2.1.3. Ưu và nhược điểm của Arduino

Ưu điểm:

- Dễ học và dễ sử dụng: Giao diện phần mềm Arduino IDE thân thiện với người dùng, giúp người mới bắt đầu dễ dàng tiếp cận và học lập trình. Có nhiều tài liệu hướng dẫn, bài giảng và ví dụ trực tuyến, giúp việc học trở nên dễ dàng hơn.
- Phân cứng giá rẻ: Các bo mạch Arduino thường có giá cả phải chăng, phù hợp với ngân sách của học sinh, sinh viên và các hobbyist.
- Mã nguồn mở: Cả phần cứng và phần mềm của Arduino đều là mã nguồn mở, cho phép người dùng tự do tùy chỉnh và cải tiến theo nhu cầu riêng.
- Thư viện phong phú: Arduino có rất nhiều thư viện được phát triển bởi cộng đồng, giúp người dùng dễ dàng thêm các chức năng mới vào dự án mà không cần viết mã.

- Hỗ trợ nhiều cảm biến và module: Có hàng loạt cảm biến và module có sẵn trên thị trường tương thích với Arduino, mở rộng khả năng của các dự án.
- Cộng đồng hỗ trợ mạnh mẽ: Cộng đồng Arduino rất lớn và hoạt động tích cực, cung cấp nhiều diễn đàn, nhóm mạng xã hội và tài liệu trực tuyến hỗ trợ người dùng.

Nhược điểm:

- Hạn chế về hiệu suất: Các bo mạch Arduino thường sử dụng vi điều khiển với hiệu suất hạn chế (ví dụ như ATmega328 trên Arduino Uno), không phù hợp cho các ứng dụng yêu cầu xử lý mạnh mẽ hoặc tốc độ cao.
- Thiếu tính chuyên nghiệp: Mặc dù rất tốt cho việc học tập và dự án nhỏ, Arduino không phải là lựa chọn tối ưu cho các ứng dụng công nghiệp hay thương mại do hạn chế về khả năng mở rộng và độ tin cậy.
- Khả năng lập trình hạn chế: Ngôn ngữ lập trình của Arduino (một biến thể của C++) có một số hạn chế và không mạnh mẽ như các ngôn ngữ lập trình cao cấp khác.
- Kích thước bộ nhớ và khả năng lưu trữ: Các bo mạch Arduino thường có bộ nhớ RAM và bộ nhớ flash hạn chế, gây khó khăn cho các dự án phức tạp.
- Thiếu các chức năng bảo mật: Arduino không có các chức năng bảo mật mạnh mẽ như một số nền tảng khác, điều này có thể là một điểm yếu trong các ứng dụng yêu cầu bảo mật cao.

2.2.1.4. Ứng dụng của Arduino

- Giáo dục và Học tập: Arduino là công cụ lý tưởng để dạy và học lập trình, điện tử cơ bản và hệ thống nhúng. Nhiều trường học và đại học sử dụng Arduino cho các bài thực hành và dự án khoa học, giúp học sinh và sinh viên tiếp cận thực tế với công nghệ.
- Dự án DIY (Do It Yourself) và Hobbyst: Arduino rất phổ biến trong cộng đồng DIY. Người dùng có thể tạo ra các dự án như robot tự hành, hệ thống tự động hóa nhà cửa, hoặc các thiết bị điện tử thú vị khác. Điều này không chỉ giúp người dùng thực hiện ý tưởng sáng tạo mà còn nâng cao kỹ năng kỹ thuật.
- Internet of Things (IoT): Arduino đóng vai trò quan trọng trong các dự án IoT.

Người dùng có thể kết nối Arduino với các module WiFi hoặc Bluetooth để tạo ra các thiết bị thông minh như cảm biến môi trường, hệ thống giám sát từ xa và nhà thông minh. Khả năng giám sát và điều khiển từ xa của Arduino mở ra nhiều ứng dụng mới trong đời sống hàng ngày.

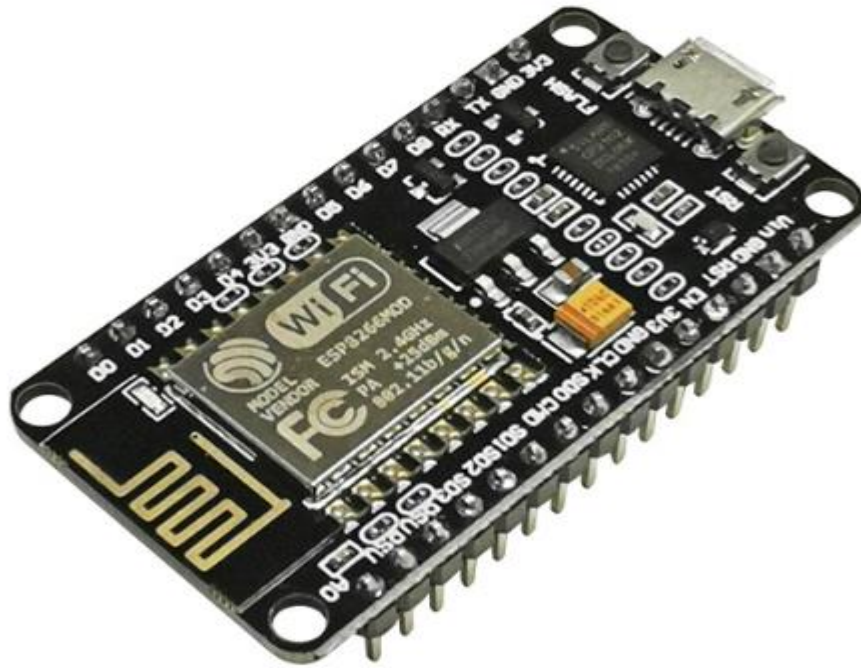
- **Nghiên cứu và Phát triển:** Arduino giúp các kỹ sư và nhà phát triển tạo ra các nguyên mẫu nhanh chóng để kiểm tra ý tưởng và tính khả thi của sản phẩm. Trong các dự án nghiên cứu, Arduino thường được sử dụng để thu thập và phân tích dữ liệu, hỗ trợ các thí nghiệm và nghiên cứu khoa học.
- **Ứng dụng Công nghiệp:** Trong công nghiệp, Arduino được sử dụng để tự động hóa quy trình sản xuất và giám sát các thông số môi trường. Mặc dù không phải là giải pháp tốt nhất cho các ứng dụng đòi hỏi độ tin cậy cao, Arduino vẫn là lựa chọn phù hợp cho các hệ thống tự động hóa nhỏ và vừa.
- **Y tế và Chăm sóc Sức khỏe:** Arduino được sử dụng để phát triển các thiết bị y tế cá nhân như máy đo nhịp tim, máy đo đường huyết và các hệ thống hỗ trợ bệnh nhân. Những thiết bị này giúp cải thiện chất lượng chăm sóc sức khỏe và hỗ trợ bệnh nhân trong việc theo dõi các thông số quan trọng.

2.2.2. ESP8266

ESP8266 là một vi điều khiển có tích hợp Wi-Fi, do công ty Espressif Systems phát triển. ESP8266 rất phổ biến trong các dự án IoT nhờ vào giá thành thấp, khả năng kết nối Wi-Fi mạnh mẽ và dễ dàng lập trình bằng Arduino IDE.

2.2.2.1. Phần cứng ESP8266

- **Wi-Fi module:** Hỗ trợ chuẩn 802.11 b/g/n, giúp kết nối mạng không dây dễ dàng.
- **GPIO pins:** Tùy thuộc vào phiên bản, ESP8266 có từ 2 đến 17 chân GPIO.
- **Flash memory:** Có từ 512KB đến 4MB bộ nhớ flash để lưu trữ chương trình và dữ liệu.
- **ADC (Analog to Digital Converter):** Một chân ADC để đọc tín hiệu tương tự.
- **Power management:** ESP8266 hỗ trợ nhiều chế độ tiết kiệm năng lượng, phù hợp cho các ứng dụng IoT chạy pin.



Hình 2. 1: Module ESP8266

Trong đó:

- VCC (3.3V): Chân cấp nguồn cho module ESP8266, điện áp yêu cầu là 3.3V.
- GND: Chân nối đất (Ground) của module ESP8266.
- TX (GPIO1): Chân truyền dữ liệu UART (TXD), sử dụng để truyền dữ liệu từ ESP8266 tới các thiết bị khác.
- RX (GPIO3): Chân nhận dữ liệu UART (RXD), sử dụng để nhận dữ liệu từ các thiết bị khác vào ESP8266.
- GPIO0: Chân GPIO (General Purpose Input/Output), sử dụng để điều khiển các thiết bị ngoại vi hoặc đọc tín hiệu đầu vào.
- GPIO2: Cũng có thể sử dụng làm chân tín hiệu.
- GPIO4: Có thể sử dụng cho nhiều mục đích như đầu vào/đầu ra số hoặc điều khiển.
- GPIO5: Tương tự như các chân GPIO khác.
- GPIO12: Có thể cấu hình làm đầu vào hoặc đầu ra.
- GPIO13: Tương tự như GPIO12, có thể cấu hình cho các mục đích khác nhau.

- GPIO14: Có thể sử dụng làm chân tín hiệu hoặc điều khiển thiết bị.
- GPIO15: Thường được kéo xuống đất (GND) qua điện trở khi khởi động ESP8266.
- GPIO16: Được sử dụng làm chân đầu ra hoặc đầu vào số.
- ADC (A0): Chân đầu vào tương tự (Analog Input), có thể đọc các tín hiệu analog với độ phân giải 10-bit (0-1024).
- RST: Chân reset (khởi động lại) module ESP8266, kéo chân này xuống mức thấp sẽ khởi động lại module.
- CH_PD (Chip Power Down): Chân này thường được kéo lên mức cao (3.3V) để bật module ESP8266, kéo chân này xuống mức thấp sẽ tắt module.

2.2.2.2. Lập trình ESP8266 với Arduino IDE

Cài đặt ESP8266 Board Manager:

- Mở Arduino IDE, vào File > Preferences.
- Thêm URL http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json vào trường Additional Board Manager URLs.
- Đi tới Tools > Board > Board Manager, tìm kiếm ESP8266 và cài đặt.

Chọn board ESP8266:

- Sau khi cài đặt, có thể chọn loại board ESP8266 đang sử dụng từ menu Tools > Board.

Lập trình và tải chương trình:

- Có thể viết mã Arduino giống như trên các bo mạch Arduino thông thường, sử dụng các thư viện và hàm tương tự. Chương trình được tải lên board qua cổng USB hoặc giao tiếp UART.

2.2.2.3. Giao thức truyền thông IoT với ESP8266

- HTTP/HTTPS: Dùng để gửi và nhận dữ liệu từ các máy chủ web và hữu ích cho các ứng dụng cần tương tác với các dịch vụ web RESTful.
- MQTT: Giao thức nhẹ dành cho các ứng dụng IoT, cho phép truyền dữ liệu theo mô hình publish/subscribe. MQTT hiệu quả trong tiết kiệm băng thông và năng lượng.

- WebSocket: Giao thức để truyền dữ liệu hai chiều giữa client và server, thường được sử dụng trong các ứng dụng thời gian thực.
- CoAP (Constrained Application Protocol): Giao thức được thiết kế cho các thiết bị IoT với tài nguyên hạn chế, hỗ trợ trao đổi dữ liệu nhanh chóng và hiệu quả.

2.2.2.4. Ưu và nhược điểm

Ưu điểm

- Giá thành thấp: ESP8266 có giá thành rẻ so với các module Wi-Fi khác, làm cho nó trở thành lựa chọn phổ biến cho các dự án với ngân sách hạn chế.
- Hiệu suất cao: Mặc dù kích thước nhỏ gọn, ESP8266 có khả năng xử lý mạnh mẽ và đáng kinh ngạc, cho phép nó thực hiện các chức năng phức tạp và xử lý dữ liệu một cách nhanh chóng và hiệu quả.
- Kết nối Wi-Fi: ESP8266 tích hợp sẵn khả năng kết nối Wi-Fi, giúp các thiết bị kết nối với internet và giao tiếp với các dịch vụ trực tuyến một cách dễ dàng.
- Dễ sử dụng: ESP8266 có một cộng đồng lớn và nhiều tài liệu hỗ trợ, giúp người dùng dễ dàng sử dụng và triển khai trong các dự án IoT.
- Tích hợp đa chức năng: Ngoài khả năng kết nối Wi-Fi, ESP8266 cũng có thể được sử dụng để thực hiện các chức năng như điều khiển GPIO, giao tiếp UART, SPI và I2C.

Nhược điểm

- Dung lượng bộ nhớ hạn chế: Một số phiên bản của ESP8266 có dung lượng bộ nhớ hạn chế, làm giảm khả năng lưu trữ và xử lý dữ liệu của thiết bị.
- Tiêu thụ năng lượng cao: ESP8266 có thể tiêu thụ năng lượng đáng kể, đặc biệt khi hoạt động ở chế độ kết nối Wi-Fi liên tục.
- Độ ổn định: Mặc dù đã được cải thiện qua các phiên bản, ESP8266 vẫn có thể gặp phải các vấn đề về ổn định hoạt động trong một số trường hợp, đặc biệt là khi hoạt động ở các điều kiện môi trường khắc nghiệt.

2.2.2.2.5 Ứng dụng của ESP8266

- Hệ thống giám sát thông minh: ESP8266 được sử dụng để xây dựng các hệ thống giám sát thông minh cho nhà ở, văn phòng hoặc các cơ sở công nghiệp, cho phép người dùng theo dõi và điều khiển các thông số như nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng và chất lượng không khí từ xa thông qua internet.
- Hệ thống điều khiển tự động: ESP8266 có thể được sử dụng để xây dựng các hệ thống điều khiển tự động cho đèn chiếu sáng, máy bơm nước, hệ thống tưới cây, cửa ra vào và các thiết bị khác, giúp tăng cường tính tiện lợi và tiết kiệm năng lượng.
- Máy chủ Web nhúng: ESP8266 có thể được sử dụng để tạo máy chủ Web nhúng, cho phép người dùng truy cập và tương tác với dữ liệu từ các thiết bị điện tử thông qua trình duyệt web trên máy tính hoặc điện thoại di động.
- Hệ thống cảnh báo thông minh: ESP8266 được sử dụng để phát hiện và thông báo về các sự kiện quan trọng như cháy, rò rỉ nước hoặc xâm nhập vào nhà hoặc văn phòng, giúp người dùng cảnh báo và ứng phó kịp thời.
- Đo lường và giám sát môi trường: ESP8266 có thể được sử dụng để đo lường và giám sát các thông số môi trường như nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, chất lượng không khí và ô nhiễm, giúp người dùng hiểu rõ hơn về điều kiện sống và làm việc của họ.
- Sản phẩm IoT tiện ích: ESP8266 có thể được tích hợp vào các sản phẩm tiện ích như thiết bị đo nhiệt độ và độ ẩm, hệ thống báo động an ninh, đèn chiếu sáng thông minh, điều khiển từ xa cho thiết bị gia đình và nhiều ứng dụng khác.

2.3. Hệ thống quản lý nội dung quảng cáo.

2.3.1. Các thành phần của hệ thống

2.3.1.1. Bảng điện tử thông minh

Bảng điện tử thông minh là thành phần cơ bản của hệ thống, chịu trách nhiệm hiển thị nội dung quảng cáo. Thông qua kết nối Internet và tích hợp các tính năng của công nghệ IoT, bảng điện tử có khả năng nhận và hiển thị các tập tin đa phương tiện như hình ảnh, video, và văn bản theo lịch trình được quản lý từ máy chủ hoặc từ các thiết bị điều khiển khác.

2.3.1.2. ESP8266 hoặc NodeMCU

ESP8266 hoặc NodeMCU được sử dụng như một module Wi-Fi để kết nối bảng điện tử với Internet. Điều này cho phép bảng điện tử truy cập vào các dịch vụ đám mây hoặc máy chủ cục bộ để tải xuống và cập nhật nội dung quảng cáo.

2.3.1.3. Máy chủ và ứng dụng quản lý

Máy chủ hoặc ứng dụng quản lý được sử dụng để quản lý và điều khiển nội dung quảng cáo trên bảng điện tử. Từ đó, người quản lý có thể tạo, chỉnh sửa và lên lịch trình cho các quảng cáo một cách dễ dàng. Các máy chủ này thường tích hợp các giao diện người dùng thân thiện và cung cấp các tính năng quản lý mạnh mẽ như xác định đối tượng hiển thị, thống kê hiệu suất quảng cáo và báo cáo.

2.3.2. Các tính năng và chức năng của hệ thống

- Quản lý nội dung linh hoạt: Hệ thống cho phép người quản lý tải lên và quản lý nhiều loại nội dung quảng cáo như hình ảnh, video, văn bản và đa phương tiện khác. Người dùng có thể dễ dàng chỉnh sửa, xóa và thêm mới các tập tin nội dung từ giao diện quản lý.
- Lên lịch trình hiển thị: Người quản lý có thể lên lịch trình cho việc hiển thị các quảng cáo theo thời gian, ngày và địa điểm cụ thể. Điều này giúp tối ưu hóa việc sử dụng bảng điện tử và đảm bảo rằng nội dung quảng cáo được hiển thị đúng thời điểm và địa điểm.
- Điều khiển từ xa: Hệ thống cho phép người quản lý điều khiển và giám sát hoạt động của bảng điện tử từ xa thông qua kết nối Internet. Người dùng có thể thay đổi nội dung, cập nhật phần mềm và kiểm tra trạng thái hoạt động mọi lúc mọi nơi.

2.4. Bảng điện tử LCD TFT 2.2inch

Bảng điện tử LCD TFT 2.2 inch là thành phần chính của hệ thống, chịu trách nhiệm hiển thị nội dung quảng cáo. Màn hình nhỏ gọn này được lựa chọn để phù hợp với các không gian hạn chế và đòi hỏi sự linh hoạt trong việc hiển thị nội dung.



Hình 2. 2: Màn hình TFT 2.2inch

Trong đó:

- VCC: Chân cấp nguồn cho màn hình, thường là 3.3V hoặc 5V tùy vào model của màn hình.
- GND: Chân nối đất (Ground).
- CS (Chip Select): Chân chọn chip, được sử dụng để kích hoạt màn hình TFT.
- RESET: Chân reset, dùng để khởi động lại màn hình TFT.
- DC (Data/Command): Chân dữ liệu/lệnh, xác định liệu thông tin gửi đến màn hình là dữ liệu hiển thị hay lệnh điều khiển.
- SDI (MOSI): Chân dữ liệu vào SPI (Master Out Slave In), nhận dữ liệu từ vi điều khiển.

- SCK (Clock): Chân xung nhịp SPI, đồng bộ hóa dữ liệu gửi và nhận.
- LED (Backlight): Chân điều khiển đèn nền, thường được nối với nguồn hoặc điều khiển PWM để thay đổi độ sáng.
- SDO (MISO): Chân dữ liệu ra SPI (Master In Slave Out), thường không sử dụng trong giao tiếp đơn hướng.
- T_CS: Chân chọn chip của phần cảm ứng (nếu màn hình có cảm ứng), dùng để kích hoạt giao tiếp cảm ứng.
- T_IRQ: Chân ngắt cảm ứng, báo hiệu khi có tương tác cảm ứng.

2.4.1. Các tính năng và chức năng chính

- Quản lý nội dung linh hoạt: Hệ thống cho phép người quản lý tải lên và quản lý nhiều loại nội dung quảng cáo như hình ảnh, video, văn bản và đa phương tiện khác. Người dùng có thể dễ dàng chỉnh sửa, xóa và thêm mới các tập tin nội dung từ giao diện quản lý.
- Lên lịch trình hiển thị: Người quản lý có thể lên lịch trình cho việc hiển thị các quảng cáo theo thời gian, ngày và địa điểm cụ thể. Điều này giúp tối ưu hóa việc sử dụng bảng điện tử và đảm bảo rằng nội dung quảng cáo được hiển thị đúng thời điểm và địa điểm.
- Điều khiển từ xa: Hệ thống cho phép người quản lý điều khiển và giám sát hoạt động của bảng điện tử từ xa thông qua kết nối Internet. Người dùng có thể thay đổi nội dung, cập nhật phần mềm và kiểm tra trạng thái hoạt động mọi lúc mọi nơi.
- Báo cáo và thống kê: Hệ thống cung cấp các báo cáo và thống kê về hiệu suất quảng cáo như số lượt xem, thời lượng hiển thị và tần suất hiển thị. Thông tin này giúp người quản lý đánh giá hiệu quả của chiến lược quảng cáo và điều chỉnh nội dung theo ý muốn.

2.4.2. Ưu và nhược điểm của màn hình TFT

Ưu điểm

- Hiển thị màu sắc sắc nét: Màn hình LCD TFT 2.2 inch có khả năng hiển thị màu sắc đa dạng và sắc nét, giúp tái tạo hình ảnh và đồ họa một cách rõ ràng và sống động.

- Độ phân giải cao: Với độ phân giải 240x320 pixels, màn hình này cung cấp một không gian hiển thị đủ rộng để hiển thị các thông tin chi tiết và hình ảnh chất lượng cao.
- Kích thước nhỏ gọn: Kích thước 2.2 inch của màn hình làm cho nó trở thành lựa chọn lý tưởng cho các ứng dụng cần một giao diện người dùng nhỏ gọn nhưng vẫn đảm bảo tính hiển thị rõ ràng.
- Tương thích với Arduino và các bo mạch điều khiển khác: Màn hình LCD TFT 2.2 inch thường có thể được điều khiển bằng Arduino hoặc các bo mạch điều khiển khác thông qua các giao tiếp như SPI (Serial Peripheral Interface) hoặc I2C (Inter-Integrated Circuit), giúp dễ dàng tích hợp vào các dự án điện tử.
- Đa dạng trong việc tùy chỉnh giao diện người dùng: Màn hình này cho phép người dùng tạo ra các giao diện người dùng đa dạng với các biểu đồ, đồ họa và các thành phần tương tác khác, phục vụ nhu cầu của nhiều ứng dụng khác nhau.

Nhược điểm

- Kích thước nhỏ gọn có thể làm hạn chế trong việc hiển thị thông tin: Mặc dù kích thước nhỏ gọn có thể làm cho màn hình này phù hợp cho các ứng dụng di động, nhưng cũng có thể làm hạn chế trong việc hiển thị thông tin chi tiết hoặc lớn lên.
- Các góc nhìn hạn chế: Một số màn hình LCD TFT có các góc nhìn hạn chế, có thể làm giảm chất lượng hiển thị khi quan sát từ các góc độ khác nhau.
- Khả năng tương thích và điều khiển phụ thuộc vào vi xử lý: Đôi khi việc tương thích và điều khiển màn hình này có thể phụ thuộc vào vi xử lý hoặc bo mạch điều khiển mà bạn sử dụng, làm cho việc tích hợp có thể đòi hỏi một số công việc cấu hình và lập trình.

2.4.3. Ứng dụng của màn hình TFT

- Bảng quảng cáo di động: Màn hình LCD TFT có thể được tích hợp vào các bảng quảng cáo di động, cho phép hiển thị thông điệp quảng cáo động độc đáo và thu hút sự chú ý từ khách hàng.
- Hiển thị thông tin sản phẩm: Trong các cửa hàng và điểm bán lẻ, màn hình LCD

TFT có thể được sử dụng để hiển thị thông tin về sản phẩm, giúp tăng cường sự nhận biết và tiếp cận của khách hàng.

- Hệ thống hướng dẫn và thông tin: Màn hình có thể được sử dụng trong các hệ thống hướng dẫn và thông tin tại các địa điểm công cộng như sân bay, ga tàu, trung tâm mua sắm hoặc bệnh viện, giúp khách hàng dễ dàng tìm kiếm thông tin và dịch vụ cần thiết.
- Menu và bảng giá động: Trong ngành nhà hàng và dịch vụ ẩm thực, màn hình LCD TFT có thể được sử dụng để hiển thị menu động và bảng giá, cho phép cập nhật nhanh chóng và thay đổi theo nhu cầu.
- Trưng bày sản phẩm tại triển lãm và sự kiện: Màn hình có thể được sử dụng để trưng bày thông tin sản phẩm và video quảng cáo tại các triển lãm và sự kiện, giúp thu hút sự chú ý và tạo ấn tượng mạnh mẽ đối với khách tham quan.
- Quảng cáo ngoài trời: Màn hình LCD TFT chịu được điều kiện thời tiết khắc nghiệt và có khả năng hiển thị ngoài trời, cho phép sử dụng trong các chiến dịch quảng cáo ngoài trời để thu hút sự chú ý của người đi đường.

CHƯƠNG 3. PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

3.1. Yêu cầu hệ thống

Đề tài nhằm xây dựng một hệ thống quản lý nội dung quảng cáo linh hoạt và dễ triển khai, sử dụng công nghệ IoT. Mục tiêu chính là tạo ra một giải pháp hiệu quả cho các doanh nghiệp muốn hiển thị thông tin quảng cáo tại các điểm bán hàng, sự kiện hoặc nơi công cộng.

3.1.1. Yêu cầu chức năng

- Quản lý nội dung: Hệ thống cần hỗ trợ tải lên, lưu trữ và quản lý nhiều loại nội dung quảng cáo như hình ảnh, video và văn bản. Người quản lý cần có khả năng thêm, chỉnh sửa và xóa nội dung từ giao diện quản lý dễ sử dụng.
- Lên lịch trình hiển thị: Hệ thống cần cho phép người quản lý lên lịch trình cho việc hiển thị các quảng cáo theo thời gian, ngày và địa điểm cụ thể. Có tính năng tự động chuyển đổi nội dung theo lịch trình đã được đặt trước.
- Điều khiển từ xa: Hệ thống cần hỗ trợ điều khiển và giám sát từ xa thông qua kết nối Internet. Người quản lý cần có khả năng thay đổi nội dung, cập nhật phần mềm và kiểm tra trạng thái hoạt động từ xa.
- Báo cáo và thống kê: Hệ thống cần cung cấp báo cáo và thống kê về hiệu suất quảng cáo như số lượt xem, thời lượng hiển thị và tần suất hiển thị. Cung cấp các công cụ phân tích để đánh giá hiệu quả của chiến lược quảng cáo.

3.1.2. Yêu cầu kỹ thuật

Phần cứng

- Bảng điện tử LCD TFT 2.2 inch: Hiển thị nội dung quảng cáo một cách rõ ràng và sắc nét.
- ESP8266 hoặc NodeMCU: Kết nối bảng điện tử với Internet để truy cập và cập nhật nội dung từ máy chủ.
- Arduino hoặc Microcontroller: Điều khiển hoạt động của bảng điện tử và các thiết bị ngoại vi.

Phần mềm

- Mã nguồn mở hoặc phần mềm có sẵn để xây dựng ứng dụng quản lý nội dung.
- Các thư viện và công cụ lập trình như Arduino IDE để phát triển và tương tác với các bo mạch điều khiển.

3.1.3. Vấn đề cần giải quyết

- Quản lý Nội dung Quảng cáo: Cần một giải pháp để quản lý và cập nhật nội dung quảng cáo một cách linh hoạt và hiệu quả từ xa.
- Hiển thị Nội dung Đa phương tiện: Yêu cầu hiển thị nội dung quảng cáo đa dạng như hình ảnh, video và văn bản trên các màn hình tại các điểm bán hàng hoặc nơi công cộng.
- Tích hợp Công nghệ IoT: Sử dụng công nghệ IoT để đồng bộ hóa nội dung quảng cáo từ máy chủ hoặc các nguồn dữ liệu khác và điều khiển hiển thị nội dung từ xa.

3.1.4. Tính năng của hệ thống

- Hiển thị Nội dung Quảng cáo Động: Hệ thống có khả năng hiển thị nội dung quảng cáo đa phương tiện như hình ảnh, video và văn bản trên màn hình LCD TFT 2.2 inch.
- Kết nối Internet và Đồng bộ Hóa Dữ liệu: Sử dụng bo mạch ESP8266 để kết nối với internet, cho phép hệ thống đồng bộ hóa nội dung quảng cáo từ máy chủ hoặc các nguồn dữ liệu khác.
- Quản lý từ xa: Người quản trị có thể tải lên, chỉnh sửa và lên lịch trình hiển thị nội dung quảng cáo từ xa thông qua ứng dụng di động Blynk. Ứng dụng Blynk cung cấp giao diện thân thiện với người dùng, dễ sử dụng và dễ tùy chỉnh.
- Tích hợp Cảm biến và Tương tác Ngoại vi: Hệ thống có khả năng tích hợp cảm biến môi trường như cảm biến ánh sáng hoặc cảm biến chuyển động để điều chỉnh tự động việc hiển thị nội dung quảng cáo dựa trên điều kiện môi trường.

3.1.5. Lợi ích dự kiến

- Tiết kiệm Thời gian và Chi phí: Giảm bớt thời gian và chi phí trong việc quản lý và cập nhật nội dung quảng cáo so với các phương pháp truyền thống.
- Hiệu suất và Linh hoạt: Tăng hiệu suất và linh hoạt trong việc điều chỉnh nội dung quảng cáo theo thời gian và địa điểm cụ thể.
- Tăng trải nghiệm Khách hàng: Hiện thị nội dung quảng cáo đa dạng và chuyên nghiệp giúp tạo ra trải nghiệm tích cực cho khách hàng và tăng cường sự chú ý của họ đối với sản phẩm hoặc dịch vụ.

3.2. Mô tả bài toán

3.2.1. Bối cảnh và vấn đề

Trong bối cảnh hiện nay, các doanh nghiệp và tổ chức thường sử dụng các bảng điện tử để hiển thị thông tin quảng cáo, thông báo, hoặc các thông tin cần thiết khác. Các bảng điện tử này, nếu được quản lý hiệu quả, có thể giúp tăng cường khả năng tiếp cận và thu hút sự chú ý của khách hàng. Tuy nhiên, việc cập nhật và quản lý nội dung trên các bảng điện tử này thường gặp phải nhiều khó khăn, đặc biệt là khi cần thay đổi nội dung thường xuyên.

Các bảng điện tử truyền thống yêu cầu người quản lý phải tiếp cận trực tiếp để thay đổi nội dung, điều này không chỉ tốn kém thời gian mà còn thiếu tính linh hoạt. Khi cần thay đổi nội dung quảng cáo hoặc thông báo khẩn cấp, việc này có thể trở nên không khả thi nếu phải thực hiện thủ công. Ngoài ra, việc không thể quản lý từ xa cũng là một hạn chế lớn trong việc đảm bảo nội dung luôn cập nhật và phù hợp với tình hình thực tế.

3.2.2. Giải pháp và mục tiêu

Để giải quyết vấn đề này, đề xuất sử dụng một hệ thống quản lý nội dung quảng cáo trên bảng điện tử LCD TFT 2.2 inch, được điều khiển từ xa thông qua module Wi-Fi ESP8266 và lập trình trên nền tảng Arduino. Hệ thống sẽ được tích hợp với ứng dụng di động Blynk để cho phép người dùng dễ dàng quản lý và cập nhật nội dung từ xa.

Mục tiêu của hệ thống là cung cấp một giải pháp linh hoạt và hiệu quả để quản lý nội dung trên các bảng điện tử LCD TFT 2.2 inch, bao gồm:

- Quản lý nội dung từ xa: Cho phép người quản lý cập nhật nội dung quảng cáo hoặc thông báo từ bất kỳ đâu thông qua ứng dụng di động Blynk.
- Lên lịch trình hiển thị: Cho phép thiết lập lịch trình để tự động thay đổi nội dung vào các thời điểm cụ thể.
- Điều khiển thời gian thực: Cung cấp khả năng điều khiển và giám sát hoạt động của bảng điện tử trong thời gian thực.
- Tiết kiệm thời gian và chi phí: Giảm thiểu chi phí và thời gian liên quan đến việc cập nhật nội dung thủ công.

3.2.3. Phạm vi và quy trình hoạt động

3.2.3.1. Phạm vi

Phần cứng:

- Bảng điện tử LCD TFT 2.2 inch để hiển thị nội dung.
- Module Wi-Fi ESP8266 để kết nối Internet.
- Arduino hoặc vi điều khiển để điều khiển hoạt động của bảng điện tử.

Phần mềm:

- Mã nguồn Arduino để lập trình và điều khiển ESP8266 và bảng điện tử.
- Ứng dụng di động Blynk để quản lý và điều khiển từ xa.
- Máy chủ Blynk để xử lý các yêu cầu từ ứng dụng di động và gửi lệnh đến bảng điện tử.

3.2.3.2. Quy trình hoạt động

Kết nối phần cứng:

- Kết nối bảng điện tử LCD TFT 2.2 inch với ESP8266 và Arduino.
- Cấu hình ESP8266 để kết nối với mạng Wi-Fi.

Lập trình Arduino:

- Viết mã nguồn để ESP8266 có thể nhận lệnh từ ứng dụng Blynk và điều khiển bảng điện tử LCD TFT 2.2 inch để hiển thị nội dung.

Tạo ứng dụng di động Blynk:

- Tạo giao diện người dùng trên ứng dụng Blynk để người quản lý có thể tải lên và quản lý nội dung quảng cáo.
- Thiết lập các widget trên Blynk để điều khiển hiển thị nội dung và lên lịch trình.

Quản lý và cập nhật nội dung:

- Người quản lý sử dụng ứng dụng Blynk để tải lên các tệp nội dung mới, thiết lập lịch trình hiển thị và kiểm tra trạng thái của bảng điện tử.
- Hệ thống sẽ tự động cập nhật và hiển thị nội dung theo lịch trình đã định.

3.2.3.3. Lợi ích và ứng dụng

Lợi ích:

- Tiết kiệm thời gian: Quản lý và cập nhật nội dung nhanh chóng mà không cần tiếp cận trực tiếp bảng điện tử.
- Tính linh hoạt: Dễ dàng thay đổi nội dung từ bất kỳ đâu thông qua ứng dụng di động.
- Hiệu quả cao: Nâng cao hiệu quả của chiến dịch quảng cáo bằng cách hiển thị nội dung phù hợp vào đúng thời điểm.

Ứng dụng:

- Sử dụng trong các cửa hàng bán lẻ để hiển thị khuyến mãi.
- Dùng trong nhà hàng để hiển thị thực đơn và các món ăn đặc biệt.

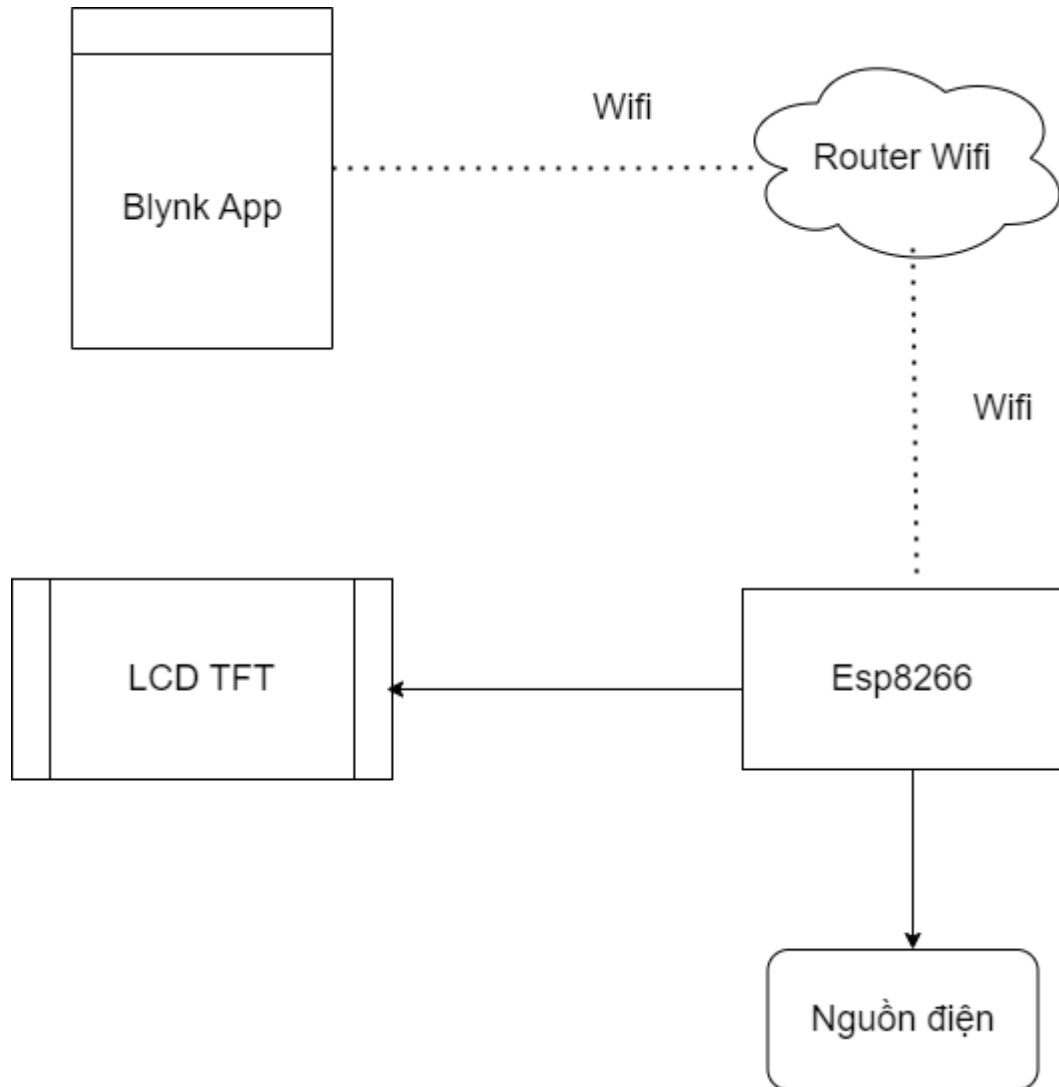
3.3. Thiết kế hệ thống

3.3.1. Thiết kế phần cứng

Các thành phần chính:

- Ứng dụng Blynk trên di động
- ESP8266
- Màn hình TFT 2.2inch

- Nguồn điện
- Wifi



Hình 3. 1: Sơ đồ khối

- Ứng dụng Blynk trên di động: Đây là ứng dụng di động giúp người dùng điều khiển và gửi dữ liệu đến ESP8266 qua Wi-Fi. Người dùng có thể tạo các nút bấm, nhập liệu văn bản, và các widget khác trên ứng dụng để gửi lệnh điều khiển.
- Router Wi-Fi: Router Wi-Fi kết nối các thiết bị trong mạng Wi-Fi nội bộ, bao gồm điện thoại di động và ESP8266. ESP8266 kết nối với router để nhận lệnh từ ứng dụng Blynk.
- ESP8266: ESP8266 là vi điều khiển kết nối Wi-Fi, nhận lệnh từ ứng dụng Blynk

thông qua mạng Wi-Fi. Sau đó, ESP8266 sẽ xử lý các lệnh này và gửi dữ liệu tương ứng đến màn hình TFT.

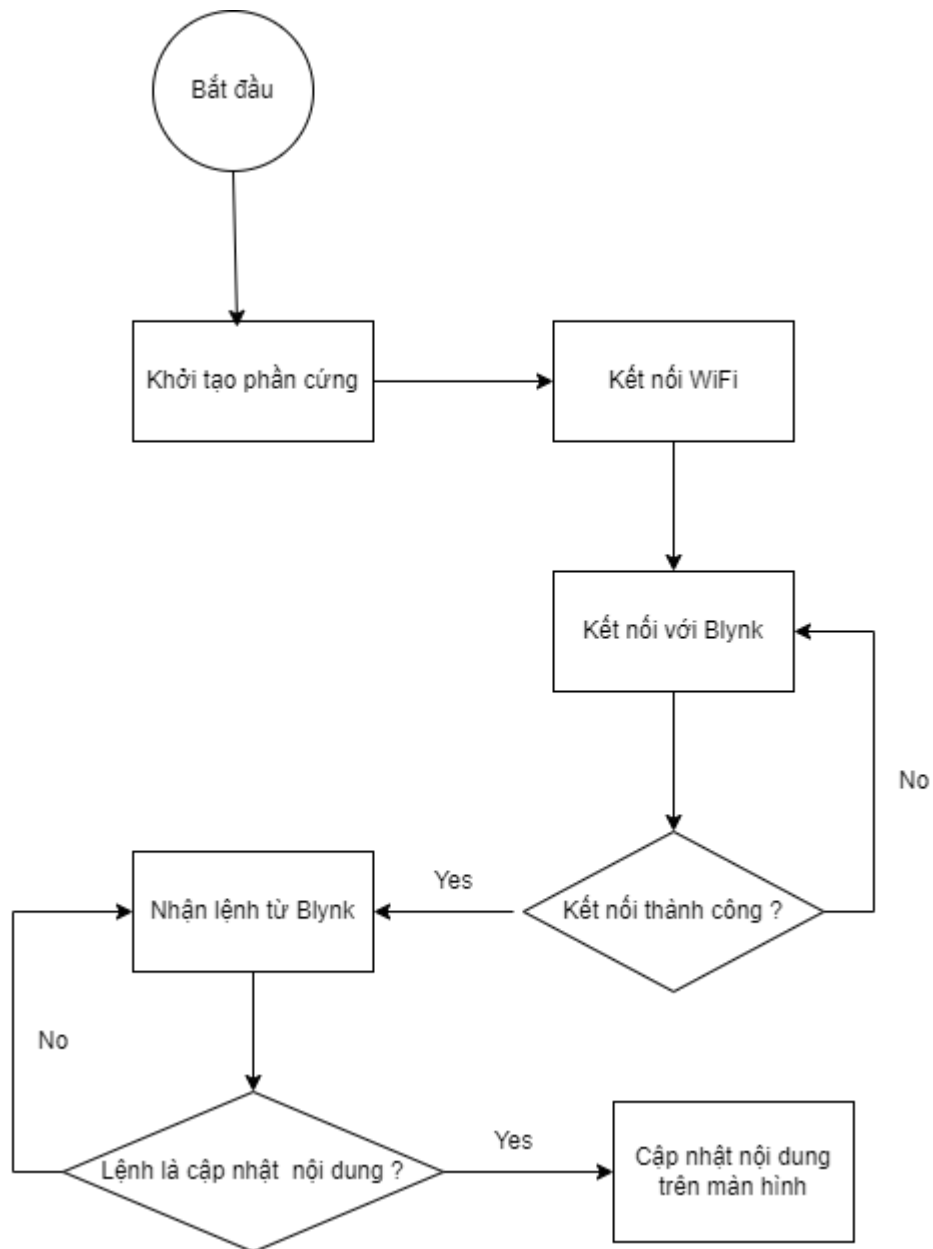
- Màn hình TFT 2.2 inch: Màn hình TFT 2.2 inch được kết nối với ESP8266 và hiển thị nội dung quảng cáo dựa trên lệnh và dữ liệu nhận được từ ESP8266.
- Nguồn điện: Cung cấp điện năng cho ESP8266 và màn hình TFT. Thông thường là 3.3V hoặc 5V tùy vào thiết bị sử dụng.

3.3.2. Thiết kế phần mềm

3.3.2.1. Lưu đồ thuật toán

Lưu đồ thuật toán gồm các bước sau:

1. Bắt đầu (Start): Điểm bắt đầu của lưu đồ.
2. Khởi tạo phần cứng (Initialize Hardware): Khởi tạo màn hình TFT và ESP8266.
3. Kết nối Wi-Fi (Connect to Wi-Fi): ESP8266 kết nối với mạng Wi-Fi.
4. Kết nối với Blynk (Connect to Blynk): Thiết lập kết nối với máy chủ Blynk.
5. Kiểm tra kết nối thành công (Connection Successful?): Kiểm tra xem kết nối với Blynk có thành công không.
 - Nếu thành công (Yes): Tiếp tục tới bước tiếp theo.
 - Nếu không thành công (No): Thử lại kết nối.
6. Nhận lệnh từ Blynk (Receive Command from Blynk): Chờ nhận lệnh từ ứng dụng Blynk.
7. Lệnh là cập nhật nội dung? (Command is Update Content?): Kiểm tra lệnh có phải là cập nhật nội dung không.
 - Nếu đúng (Yes): Chuyển tới bước cập nhật nội dung.
 - Nếu không (No): Quay lại chờ nhận lệnh.
8. Cập nhật nội dung trên màn hình TFT (Update Content on TFT): Hiển thị nội dung nhận được lên màn hình TFT.
9. Quay lại chờ nhận lệnh (Loop Back to Receive Command): Quay lại bước chờ nhận lệnh từ Blynk.



Hình 3. 2: Lưu đồ thuật toán

Giải thích các bước:

- Khởi tạo phần cứng: Khởi tạo màn hình TFT và thiết lập các chân GPIO trên ESP8266.
- Kết nối Wi-Fi: Sử dụng thông tin SSID và mật khẩu để kết nối ESP8266 với mạng Wi-Fi.
- Kết nối với Blynk: Sử dụng Auth Token để kết nối ESP8266 với máy chủ Blynk.
- Kiểm tra kết nối thành công: Nếu kết nối không thành công, ESP8266 sẽ thử kết nối lại.

- Nhận lệnh từ Blynk: ESP8266 chờ và nhận lệnh từ ứng dụng Blynk thông qua kết nối Wi-Fi.
- Lệnh là cập nhật nội dung?: Kiểm tra lệnh nhận được từ Blynk có phải là lệnh cập nhật nội dung để hiển thị trên màn hình TFT không.
- Cập nhật nội dung trên màn hình TFT: Nếu lệnh là cập nhật nội dung, ESP8266 sẽ hiển thị nội dung mới lên màn hình TFT.
- Quay lại chờ nhận lệnh: Sau khi cập nhật nội dung, hệ thống sẽ quay lại bước chờ nhận lệnh từ Blynk.

3.3.2.2. Cấu trúc chương trình

Khai báo thư viện và biến:

```
#include <ESP8266WiFi.h>

#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

#include <Adafruit_GFX.h>

#include <Adafruit_ILI9341.h>

// Thông tin Wi-Fi và Blynk

char ssid[] = "YourSSID";

char pass[] = "YourPassword";

char auth[] = "YourAuthToken";
```

Cấu hình chân và khai báo đối tượng:

```
// Chân kết nối màn hình TFT

#define TFT_CS 15

#define TFT_RST 0

#define TFT_DC 2

#define TFT_MOSI 13

#define TFT_SCLK 14

// Khởi tạo đối tượng màn hình TFT
```

```
Adafruit_ILI9341 tft = Adafruit_ILI9341(TFT_CS, TFT_DC, TFT_RST);
```

Hàm thiết lập (setup):

```
void setup() {
    // Khởi tạo serial để debug
    Serial.begin(115200);

    // Khởi tạo Blynk
    Blynk.begin(auth, ssid, pass);

    // Khởi tạo màn hình TFT
    tft.begin();

    tft.setRotation(3);

    tft.fillScreen(ILI9341_BLACK);

    // Hiển thị nội dung ban đầu
    tft.setCursor(10, 10);
    tft.setTextColor(ILI9341_WHITE);
    tft.setTextSize(2);
    tft.println("Welcome!");
}
```

Hàm vòng lặp chính (loop):

```
void loop() {
    // Chạy Blynk
    Blynk.run();
}
```

Hàm xử lý lệnh từ Blynk:

```
BLYNK_WRITE(V1) {
    String content = param.asString();
```

```

tft.fillScreen(ILI9341_BLACK);

tft.setCursor(10, 10);

tft.setTextColor(ILI9341_WHITE);

tft.setTextSize(2);

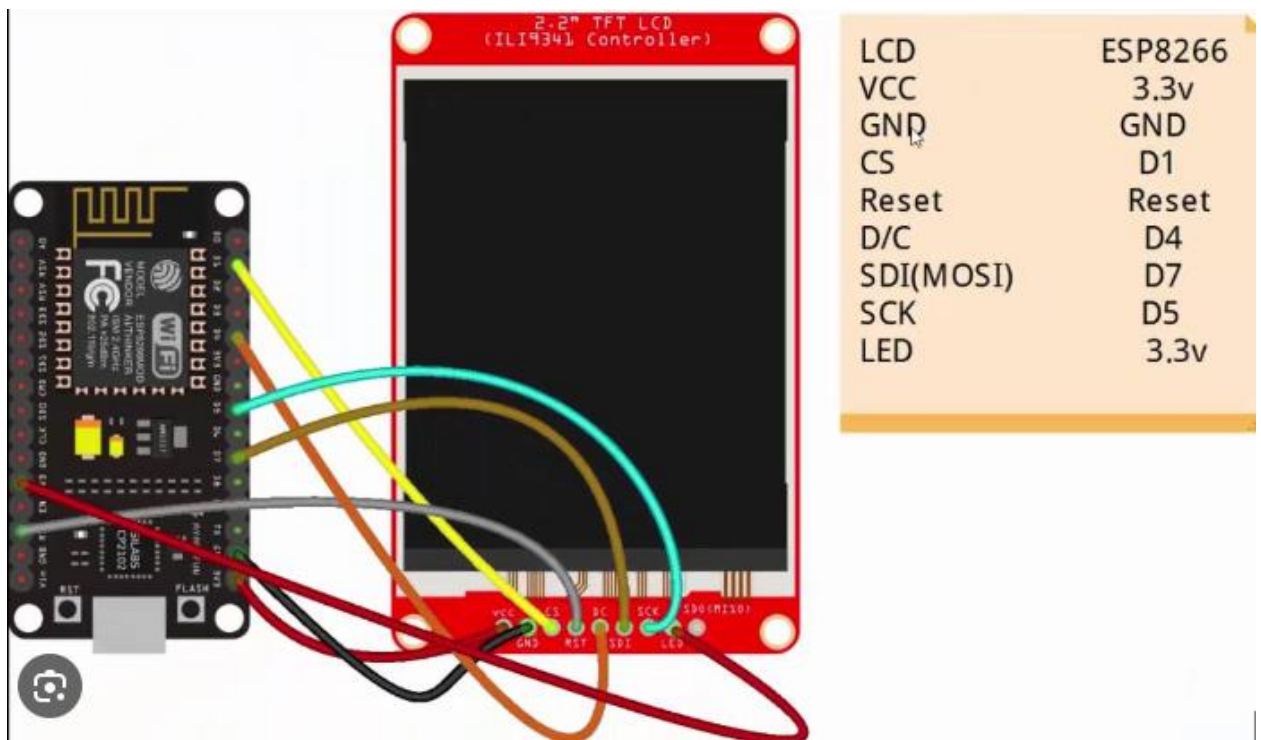
tft.println(content);

}

```

3.3.3. Tích hợp hệ thống

3.3.3.1. Kết nối phần cứng



Hình 3. 3: Kết nối ESP8266 và màn hình LCD TFT

- VCC(TFT)->3.3V(ESP8266)
- GND(TFT)-GND (ESP8266)
- CS (TFT)->D1 (ESP8266)
- Reset (TFT)->Reset(ESP8266)
- D/C (TFT)->D4(ESP8266)
- SDI(TFT)->D7(ESP8266)

- SCK (TFT)->D5(ESP8266)
- LED(TFT)->3.3V(ESP8266)

3.3.3.2. Tích hợp phần mềm

Cài đặt và cấu hình phần mềm

- Sử dụng Arduino IDE để viết và tải mã nguồn cho ESP8266.
- Cài đặt các thư viện cần thiết: ESP8266WiFi.h, BlynkSimpleEsp8266.h, Adafruit_GFX.h, Adafruit_ILI9341.h.
- Cấu hình thông tin Wi-Fi và token của Blynk trong mã nguồn.

Xử lý lệnh từ Blynk

- Sử dụng hàm BLYNK_WRITE(Vx) để nhận lệnh từ ứng dụng Blynk và điều khiển hiển thị trên màn hình TFT.

Kiểm tra chức năng

- Kiểm tra trạng thái kết nối trên Serial Monitor để đảm bảo ESP8266 kết nối thành công với Wi-Fi và Blynk.
- Gửi các lệnh từ ứng dụng Blynk để hiển thị nội dung trên màn hình TFT và đảm bảo hiển thị chính xác.

3.3.4. Giao thức kết nối

Kết nối phần cứng giữa ESP8266 và màn hình LCD TFT 2.2 inch sử dụng chip điều khiển ILI9341 qua giao tiếp SPI với các chân cắm cụ thể như sau:

- VCC (TFT) -> 3.3V (ESP8266): Cung cấp nguồn điện cho màn hình TFT.
- GND (TFT) -> GND (ESP8266): Kết nối đất chung.
- CS (TFT) -> D1 (ESP8266): Chân chọn chip (Chip Select).
- Reset (TFT) -> Reset (ESP8266): Chân reset của màn hình kết nối với chân reset của ESP8266.
- D/C (TFT) -> D4 (ESP8266): Chân chọn dữ liệu/command.
- SDI (TFT) -> D7 (ESP8266): Chân dữ liệu SPI (MOSI).

- SCK (TFT) -> D5 (ESP8266): Chân xung clock SPI.
- LED (TFT) -> 3.3V (ESP8266): Cung cấp nguồn cho đèn nền của màn hình TFT.

Thiết kế giao thức SPI

SPI (Serial Peripheral Interface) là một giao thức truyền dữ liệu nối tiếp tốc độ cao, thường được sử dụng để giao tiếp với các thiết bị ngoại vi như màn hình, cảm biến và bộ nhớ. Trong hệ thống này, SPI được sử dụng để giao tiếp giữa ESP8266 và màn hình ILI9341.

Cấu trúc dữ liệu SPI

- SCK (Serial Clock): Tín hiệu xung nhịp điều khiển.
- MOSI (Master Out Slave In): Dữ liệu từ master (ESP8266) đến slave (màn hình TFT).
- MISO (Master In Slave Out): Dữ liệu từ slave đến master (không sử dụng trong trường hợp này).
- CS (Chip Select): Tín hiệu chọn chip để kích hoạt thiết bị slave.

Giao thức MQTT

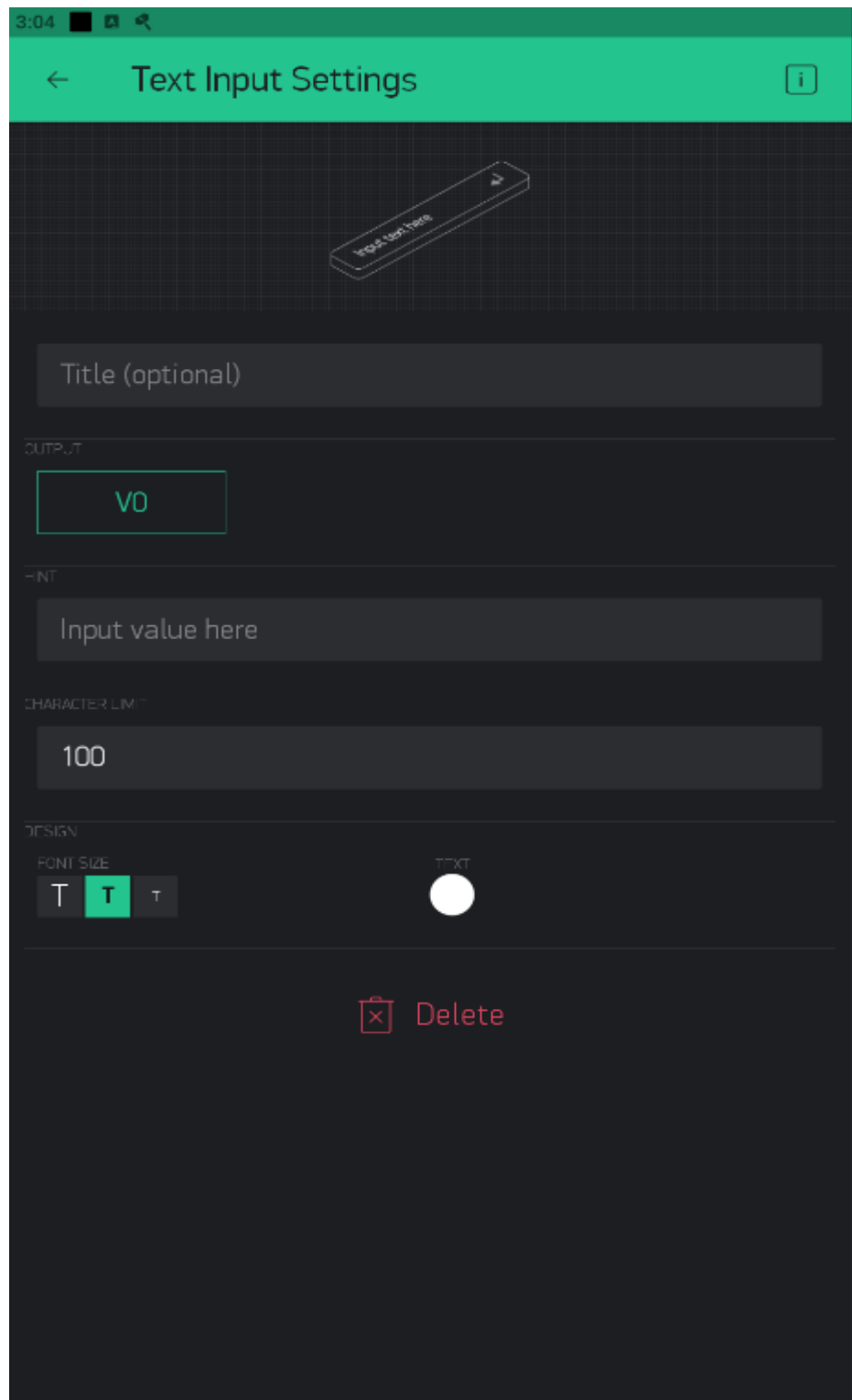
MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) là một giao thức nhắn tin nhẹ, lý tưởng cho các kết nối không tin cậy hoặc có băng thông thấp. MQTT hoạt động theo mô hình pub/sub (publish/subscribe).

Cấu trúc MQTT

- Broker: Máy chủ trung gian xử lý việc truyền thông điệp giữa các client.
- Publisher: Thiết bị gửi thông điệp đến một hoặc nhiều chủ đề.
- Subscriber: Thiết bị đăng ký một hoặc nhiều chủ đề để nhận thông điệp.

3.3.5. Thiết kế App Blynk

3.3.5.1. Thiết kế Text Input



Hình 3. 4: Giao diện Text Input Settings trên app Blynk

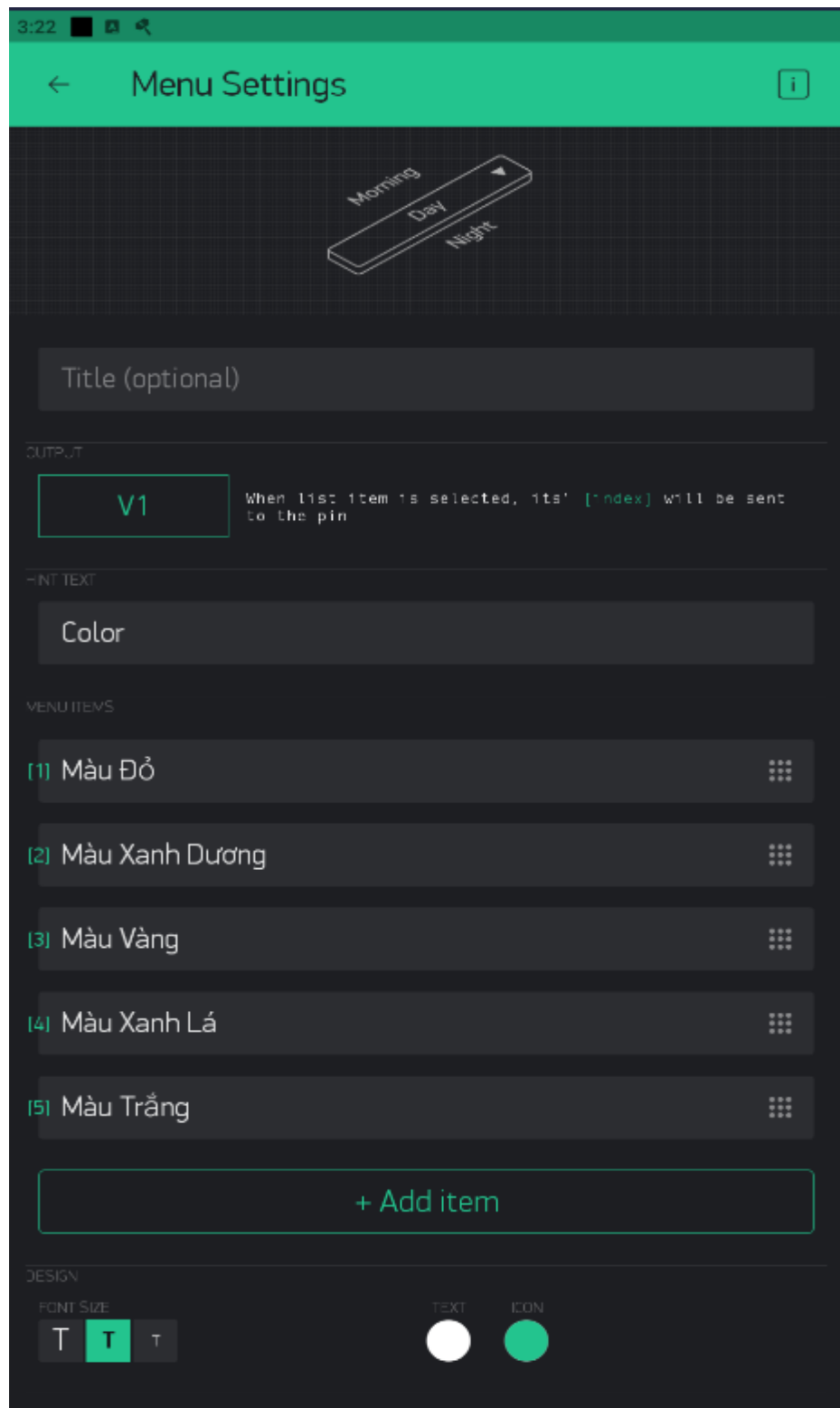
- Widget Text Input: Thêm một Widget Text Input vào giao diện của ứng dụng Blynk. Đặt tên cho Widget và xác định vị trí và kích thước phù hợp.

- **Label/Title:** Đặt nhãn cho Widget để người dùng hiểu rõ mục đích của nó, chẳng hạn như "Settings" hoặc "Input Value Here".
- **Input Mode:** Chọn chế độ nhập liệu phù hợp với loại dữ liệu muốn người dùng nhập, như "Text" hoặc "Numeric".
- **Output:** Xác định chân kết nối (Virtual Pin) để gửi dữ liệu nhập vào từ Widget Text Input.
- **Character Limit:** Đảm bảo rằng đặt giới hạn số ký tự cho dữ liệu nhập vào từ Widget. Điều này giúp tránh tình trạng nhập quá nhiều ký tự hoặc dữ liệu không hợp lệ.
- **Kiểm Tra Dữ Liệu Đầu Vào:** Xử lý dữ liệu đầu vào để đảm bảo rằng nó đáp ứng các yêu cầu cụ thể của ứng dụng. Ví dụ, nếu bạn chỉ mong đợi dữ liệu là một số nguyên, hãy kiểm tra xem dữ liệu nhập vào có phải là số hay không.

Gửi dữ liệu và xử lý

- Sử dụng hàm `BLYNK_WRITE(vPin)` để nhận dữ liệu từ Widget Text Input khi người dùng thay đổi giá trị.
- Trong hàm này, có thể nhận dữ liệu nhập từ Widget và xử lý nó tùy theo nhu cầu ứng dụng của bạn.
- Đảm bảo kiểm tra và xử lý dữ liệu nhập để tránh lỗi hoặc vấn đề bảo mật.

3.3.5.2. Thiết kế Menu



Hình 3. 5: Giao diện Menu Settings trên app Blynk

- Widget Menu: Thêm một Widget Menu vào giao diện của ứng dụng Blynk. Đặt tên cho Widget và xác định vị trí và kích thước phù hợp.

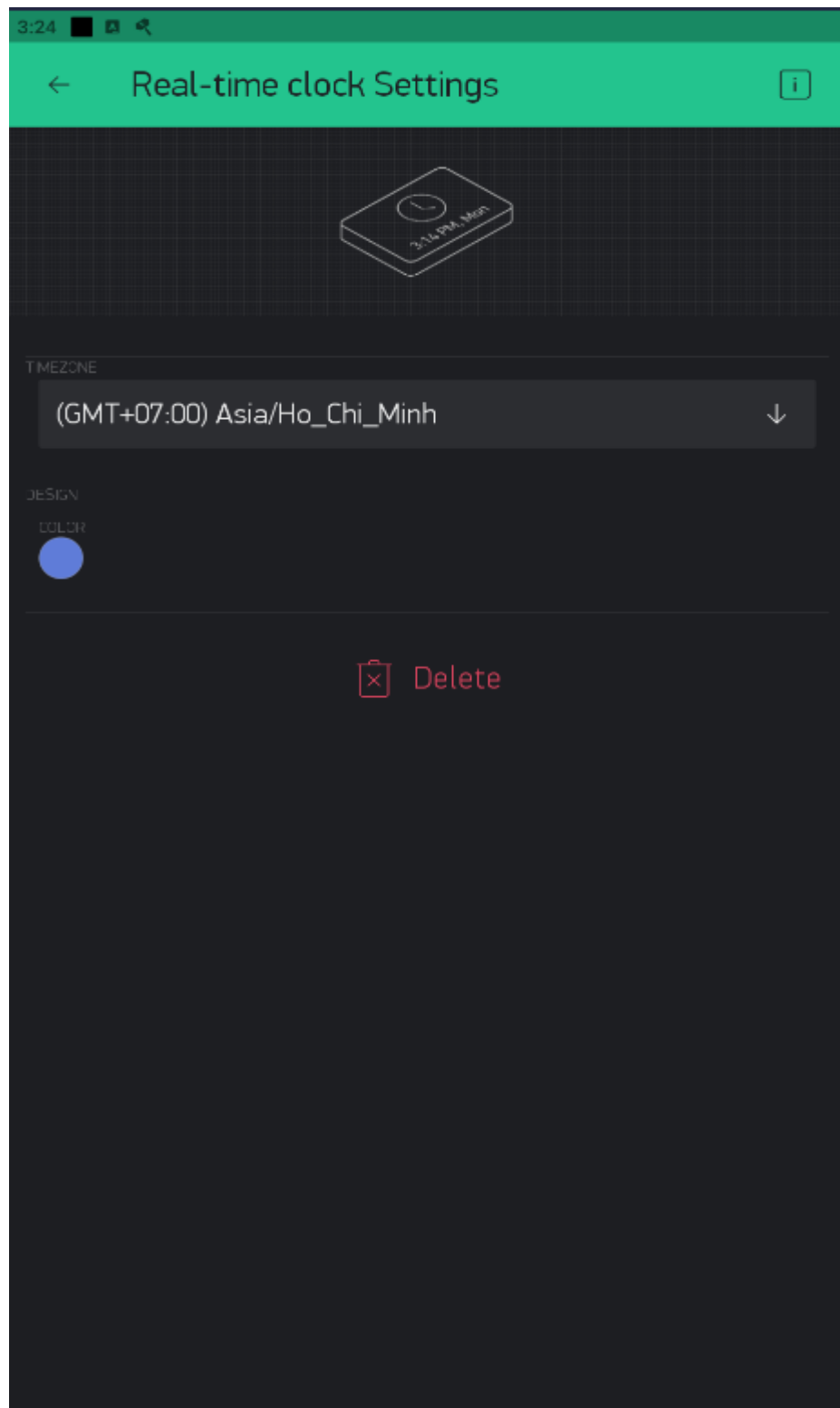
- Label/Title: Đặt nhãn cho Menu để người dùng hiểu rõ mục đích của nó, chẳng hạn như "Color".
- Output: Xác định chân kết nối (Virtual Pin) để gửi dữ liệu màu đã chọn từ Menu.
- Menu Items: Tạo ra các mục menu để người dùng chọn màu yêu thích của họ: Màu đỏ, Màu xanh dương, Màu vàng, Màu xanh lá, Màu trắng.

Xử lý dữ liệu và gửi

Sử dụng hàm BLYNK_WRITE(vPin) để nhận dữ liệu từ Widget Menu khi người dùng chọn một mục.

```
BLYNK_WRITE(V1) {
  int colorIndex = param.asInt(); // Lấy chỉ mục của màu đã chọn
  String selectedColor;
  switch (colorIndex) {
    case 1:
      selectedColor = "Red";
      break;
    case 2:
      selectedColor = "Blue";
      break;
    default:
      selectedColor = "Unknown"; } }
```

3.3.5.3. Thiết kế đồng hồ thời gian thực

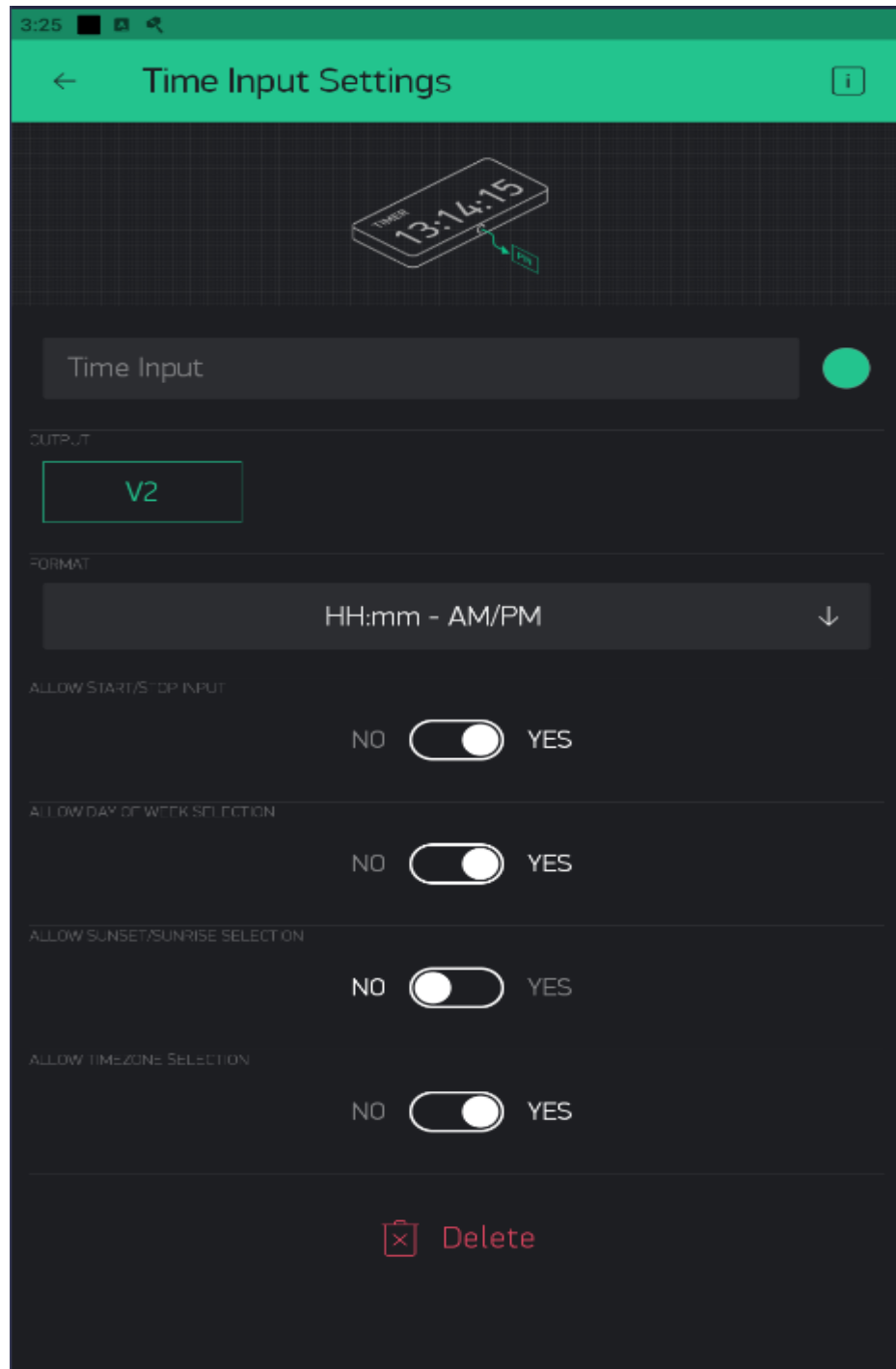


Hình 3. 6: Giao diện Real-time clock Settings

- Widget RTC (Real-time Clock): Thêm một Widget RTC vào giao diện của ứng dụng Blynk. Đặt tên cho Widget và xác định vị trí và kích thước phù hợp.

- Widget Dropdown Menu: Thêm một Widget Dropdown Menu để cho phép người dùng chọn múi giờ.
- Label/Title: Đặt nhãn cho các Widget để người dùng hiểu rõ mục đích của chúng.
- Múi Giờ GMT+7:00 (Asia/Ho_Chi_Minh): Cung cấp một tùy chọn cho người dùng chọn múi giờ, với giá trị tương ứng là GMT+7:00 (Asia/Ho_Chi_Minh).

3.3.5.4. Thiết kế Time Input



Hình 3. 7: Giao diện Time Input Settings

- Widget Time Input: Thêm một Widget Time Input vào giao diện của ứng dụng Blynk. Đặt tên cho Widget và xác định vị trí và kích thước phù hợp.
- Format: Đặt định dạng cho thời gian hiển thị chữ, trong trường này là HH:mm - AM/PM.
- Allow Start/Stop Input: Cho phép người dùng bắt đầu và kết thúc đầu vào.
- Allow Day of Week Selection: Cho phép người dùng chọn ngày trong tuần.
- Allow Timezone Selection: Cho phép người dùng chọn múi giờ.

Xử lý dữ liệu và gửi

- Sử dụng hàm BLYNK_WRITE(vPin) để nhận dữ liệu từ Widget Time Input khi người dùng cài đặt thời gian.
- Trong hàm này, có thể nhận và xử lý dữ liệu thời gian đã chọn từ Widget và gửi nó đến thiết bị hoặc ứng dụng IoT.

3.4. Mô hình của hệ thống

Mô hình của hệ thống quản lý nội dung quảng cáo trên bảng điện tử LCD TFT 2.2 inch sử dụng ESP8266 và được lập trình trên Arduino nhằm mục tiêu cung cấp một giải pháp thử nghiệm để đánh giá hiệu quả và khả năng ứng dụng trong thực tế. Mô hình này bao gồm các thành phần chính như phần cứng, phần mềm và giao diện quản lý.

3.4.1. Các thành phần của mô hình

3.4.1.1. Phần cứng

Bảng điện tử LCD TFT 2.2 inch:

- Đóng vai trò hiển thị nội dung quảng cáo.
- Có khả năng hiển thị hình ảnh, văn bản và các thông điệp động.

ESP8266:

- Module Wi-Fi giúp kết nối bảng điện tử với Internet.
- Đảm bảo việc nhận và gửi dữ liệu giữa bảng điện tử và máy chủ điều khiển.

Arduino:

- Vi điều khiển để điều khiển bảng điện tử và xử lý các lệnh từ ESP8266.
- Kết nối với ESP8266 và LCD TFT để quản lý hoạt động hiển thị.

3.4.1.2. Phần mềm

Mã nguồn Arduino:

- Chương trình được viết bằng Arduino IDE để điều khiển ESP8266 và bảng điện tử.
- Chức năng chính bao gồm kết nối Wi-Fi, nhận lệnh từ ứng dụng Blynk và điều khiển hiển thị nội dung.

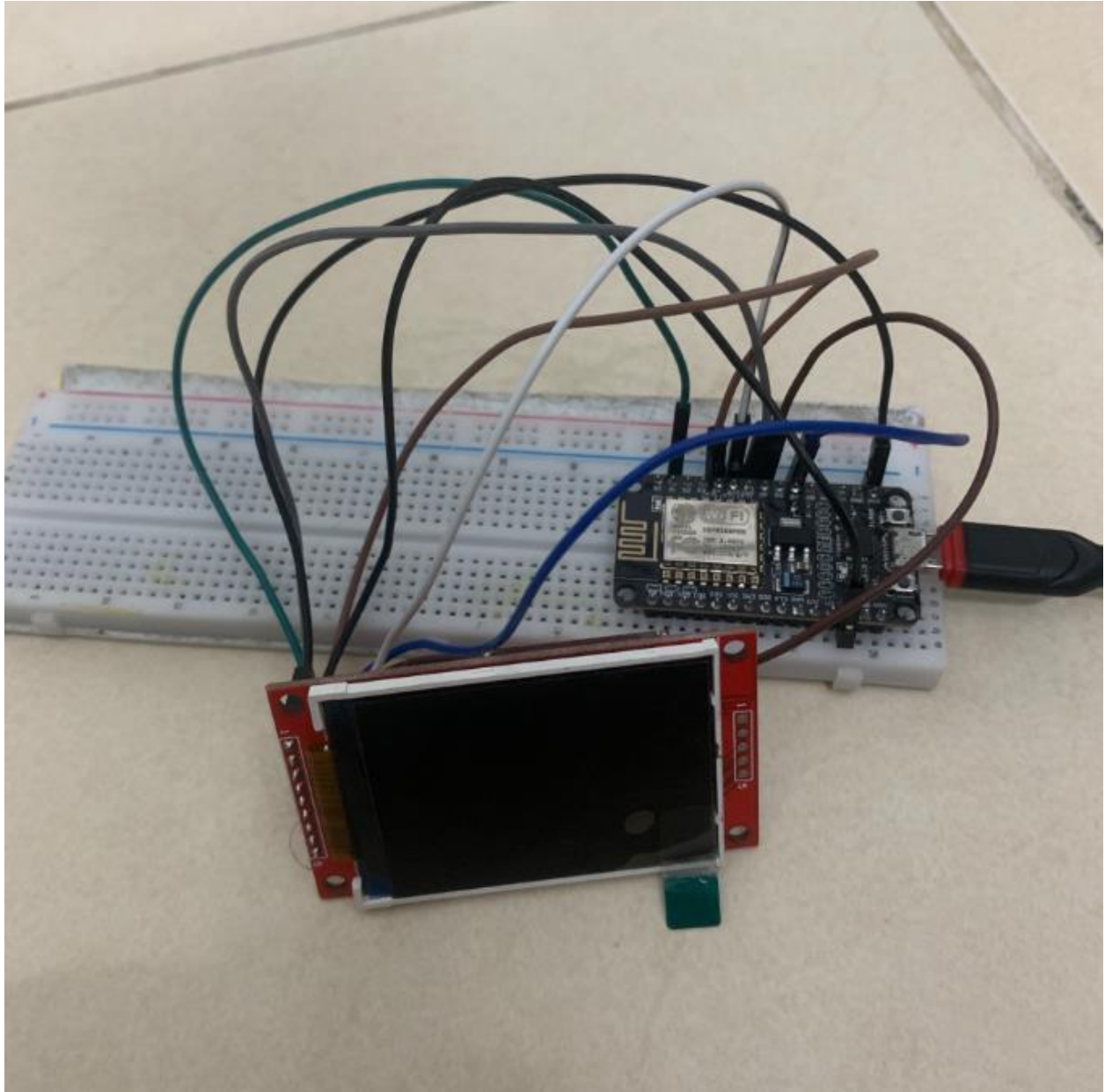
Ứng dụng di động Blynk:

- Ứng dụng di động để quản lý và điều khiển nội dung từ xa.
- Cung cấp giao diện người dùng thân thiện để tải lên, chỉnh sửa và lên lịch nội dung quảng cáo.

Máy chủ Blynk:

- Xử lý các yêu cầu từ ứng dụng di động và gửi lệnh đến ESP8266.
- Lưu trữ và quản lý dữ liệu liên quan đến nội dung quảng cáo và lịch trình.

3.4.2. Mô hình hệ thống



Hình 3. 8: Mô hình của hệ thống

3.4.3. Quy trình hoạt động

Kết nối phần cứng:

- Kết nối bảng điện tử LCD TFT 2.2 inch với Arduino.
- Kết nối ESP8266 với Arduino qua giao tiếp serial.

Lập trình Arduino:

- Chương trình Arduino sẽ thực hiện các nhiệm vụ:
- Kết nối ESP8266 với mạng Wi-Fi.
- Nhận lệnh từ máy chủ Blynk qua ESP8266.
- Điều khiển bảng điện tử LCD TFT 2.2 inch để hiển thị nội dung theo lệnh nhận được.

Tạo ứng dụng di động Blynk:

- Tạo một giao diện trên ứng dụng Blynk với các widget cần thiết:
- Widget để tải lên nội dung mới (hình ảnh, văn bản).
- Widget để thiết lập lịch trình hiển thị nội dung.
- Widget để điều khiển trực tiếp bảng điện tử (bật/tắt, chuyển đổi nội dung).
- Quản lý và cập nhật nội dung:
- Người quản lý sử dụng ứng dụng Blynk để tải lên nội dung quảng cáo.
- Thiết lập lịch trình hiển thị nội dung trên bảng điện tử thông qua ứng dụng Blynk.
- Hệ thống sẽ tự động cập nhật và hiển thị nội dung theo lịch trình đã định.

3.4.4. Kịch bản sử dụng

Tạo và tải lên nội dung mới:

- Người quản lý mở ứng dụng Blynk và chọn tùy chọn tải lên nội dung mới.
- Chọn tệp nội dung (hình ảnh, văn bản) từ thiết bị di động và tải lên máy chủ Blynk.

Lên lịch trình hiển thị:

- Trong ứng dụng Blynk, người quản lý thiết lập thời gian và ngày hiển thị cho từng nội dung.
- Gửi lệnh lịch trình đến máy chủ Blynk, từ đó chuyển tiếp đến ESP8266 và Arduino.

Điều khiển và giám sát:

- Người quản lý có thể kiểm tra trạng thái của bảng điện tử và điều khiển trực tiếp (bật/tắt, chuyển đổi nội dung) thông qua ứng dụng Blynk.
- Hệ thống cung cấp thông tin phản hồi về hoạt động và trạng thái của bảng điện tử.

3.4.5. Ví dụ mã nguồn

Kết nối Esp8266 với Wifi và máy chủ Blynk:

```
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <ESP8266WiFi.h>

#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

#include <Adafruit_GFX.h>

#include <Adafruit_ILI9341.h>

char auth[] = "YourBlynkAuthToken";

char ssid[] = "YourWiFiSSID";

char pass[] = "YourWiFiPassword";

Adafruit_ILI9341 tft = Adafruit_ILI9341(TFT_CS, TFT_DC);

void setup()

{

  Serial.begin(9600);

  Blynk.begin(auth, ssid, pass)

  tft.begin();

  tft.setRotation(3);

  tft.fillScreen(ILI9341_BLACK);
```

```

}

void loop()
{
  Blynk.run();
}

BLYNK_WRITE(V1)
{
  String content = param.asString();

  tft.fillScreen(ILI9341_BLACK);

  tft.setCursor(0, 0);

  tft.setTextColor(ILI9341_WHITE);

  tft.setTextSize(2);

  tft.print(content);
}

```

Điều khiển nội dung hiển thị từ ứng dụng Blynk:

- Trong ứng dụng Blynk, tạo một Text Input Widget được liên kết với chân ảo V1.
- Khi người dùng nhập nội dung mới, nội dung đó sẽ được gửi đến bảng điện tử và hiển thị trên màn hình LCD TFT 2.2 inch.

3.5. Lập kế hoạch triển khai và kiểm thử hệ thống.

3.5.1. Lập kế hoạch triển khai

Xác định mục tiêu

- Mục Tiêu Chính: Triển khai hệ thống quản lý nội dung quảng cáo trên bảng điện tử bằng công nghệ IoT và ứng dụng điều khiển từ xa Blynk.
- Mục Tiêu Cụ Thể: Phát triển và triển khai một ứng dụng IoT hoạt động trên ESP8266, sử dụng màn hình TFT 2.2 inch và kết nối với ứng dụng Blynk để quản

lý nội dung quảng cáo.

Phân tích yêu cầu

- **Yêu Cầu Chức Năng:** Xác định các chức năng cần thiết cho hệ thống, bao gồm quản lý nội dung quảng cáo, kết nối với ứng dụng Blynk, và điều khiển từ xa.
- **Yêu Cầu Kỹ Thuật:** Đảm bảo rằng hệ thống có thể kết nối với ESP8266, màn hình TFT, và ứng dụng Blynk, và có khả năng hiển thị và cập nhật nội dung quảng cáo một cách linh hoạt.

Thiết kế kiến trúc

- **Kiến Trúc Hệ Thống:** Xác định kiến trúc của hệ thống, bao gồm cấu trúc phần cứng và phần mềm, giao thức kết nối, và luồng dữ liệu.
- **Kiến Trúc Phần Mềm:** Xác định cách triển khai các chức năng chính của hệ thống, bao gồm quản lý nội dung, kết nối với ứng dụng Blynk, và cập nhật dữ liệu từ xa.

Lập kế hoạch triển khai

- **Xác Định Các Bước:** Phân chia quá trình triển khai thành các bước cụ thể, bao gồm cài đặt phần cứng, lập trình phần mềm, và kết nối với ứng dụng Blynk.
- **Xác Định Thời Gian:** Ước lượng thời gian cần thiết cho mỗi bước triển khai và xác định thời gian hoàn thành dự kiến.

Triển khai và kiểm tra

- **Triển Khai Hệ Thống:** Thực hiện các bước triển khai theo kế hoạch đã xác định, bao gồm cài đặt phần cứng, lập trình phần mềm, và kết nối với ứng dụng Blynk.
- **Kiểm Tra và Sửa Lỗi:** Kiểm tra hệ thống để đảm bảo rằng mọi chức năng hoạt động như mong đợi và sửa lỗi nếu cần.

Đào tạo và hỗ trợ

- **Đào Tạo Người Dùng:** Cung cấp đào tạo cho người dùng về cách sử dụng hệ thống, bao gồm cách thêm và quản lý nội dung quảng cáo, và cách điều khiển từ xa qua ứng dụng Blynk.
- **Hỗ Trợ Kỹ Thuật:** Cung cấp hỗ trợ kỹ thuật cho người dùng trong quá trình sử dụng

hệ thống và giải quyết các vấn đề kỹ thuật phát sinh.

Đánh giá và tối ưu

- **Đánh Giá Hiệu Suất:** Đánh giá hiệu suất của hệ thống sau khi triển khai và xác định các cải tiến có thể áp dụng.
- **Tối Ưu Hóa:** Tiến hành tối ưu hóa hệ thống để cải thiện hiệu suất và trải nghiệm người dùng.

3.5.2. Kiểm thử hệ thống

Chuẩn bị

Xác định mục tiêu cụ thể của quá trình kiểm thử, bao gồm việc kiểm tra tính đúng đắn, tính ổn định và hiệu suất của hệ thống. Chuẩn bị môi trường kiểm thử bao gồm phần cứng (ESP8266, màn hình TFT) và phần mềm (ứng dụng Blynk, mã lập trình).

Loại kiểm thử

Kiểm tra từng thành phần riêng lẻ của hệ thống để đảm bảo tính đúng đắn và hoạt động mạnh mẽ. Kiểm tra tính tương thích và hoạt động hợp nhất của các thành phần khi kết hợp với nhau. Kiểm tra toàn bộ hệ thống trong môi trường tương tự như môi trường sản xuất để đảm bảo tính ổn định và hiệu suất.

Phạm vi kiểm thử

Kiểm tra các chức năng cơ bản như quản lý nội dung quảng cáo, kết nối với ứng dụng Blynk và điều khiển từ xa. Kiểm tra tính bảo mật của hệ thống, bao gồm xác thực người dùng và truy cập an toàn. Đo lường và đánh giá hiệu suất của hệ thống trong điều kiện tải cao.

Phương pháp kiểm thử

- **Kiểm Thử Hợp Lý:** Sử dụng kịch bản kiểm thử hợp lý và đảm bảo rằng mọi trường hợp sử dụng được xử lý.
- **Kiểm Thử Tự Động:** Sử dụng công cụ kiểm thử tự động để giảm thời gian kiểm thử và tăng khả năng tái sử dụng.
- **Kiểm Thử Thủ Công:** Thực hiện kiểm thử thủ công để phát hiện các lỗi mà kiểm thử tự động có thể bỏ qua.

Đo lường và đánh giá

- **Báo Cáo Kết Quả:** Tạo báo cáo về các kết quả kiểm thử, bao gồm các lỗi phát hiện, hiệu suất hệ thống và cải tiến đề xuất.
- **Đánh Giá Hiệu Suất:** So sánh hiệu suất của hệ thống với các tiêu chuẩn và đánh giá nếu có cần thiết.

Tối ưu và điều chỉnh

Dựa trên kết quả kiểm thử, tiến hành cải tiến và điều chỉnh hệ thống để nâng cao hiệu suất và tính ổn định. **Lặp Lại Kiểm Thử:** Tiếp tục kiểm thử sau khi thực hiện cải tiến để đảm bảo rằng hệ thống hoạt động một cách mạnh mẽ và đáp ứng được yêu cầu.

CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

4.1. Mô tả hệ thống đã triển khai

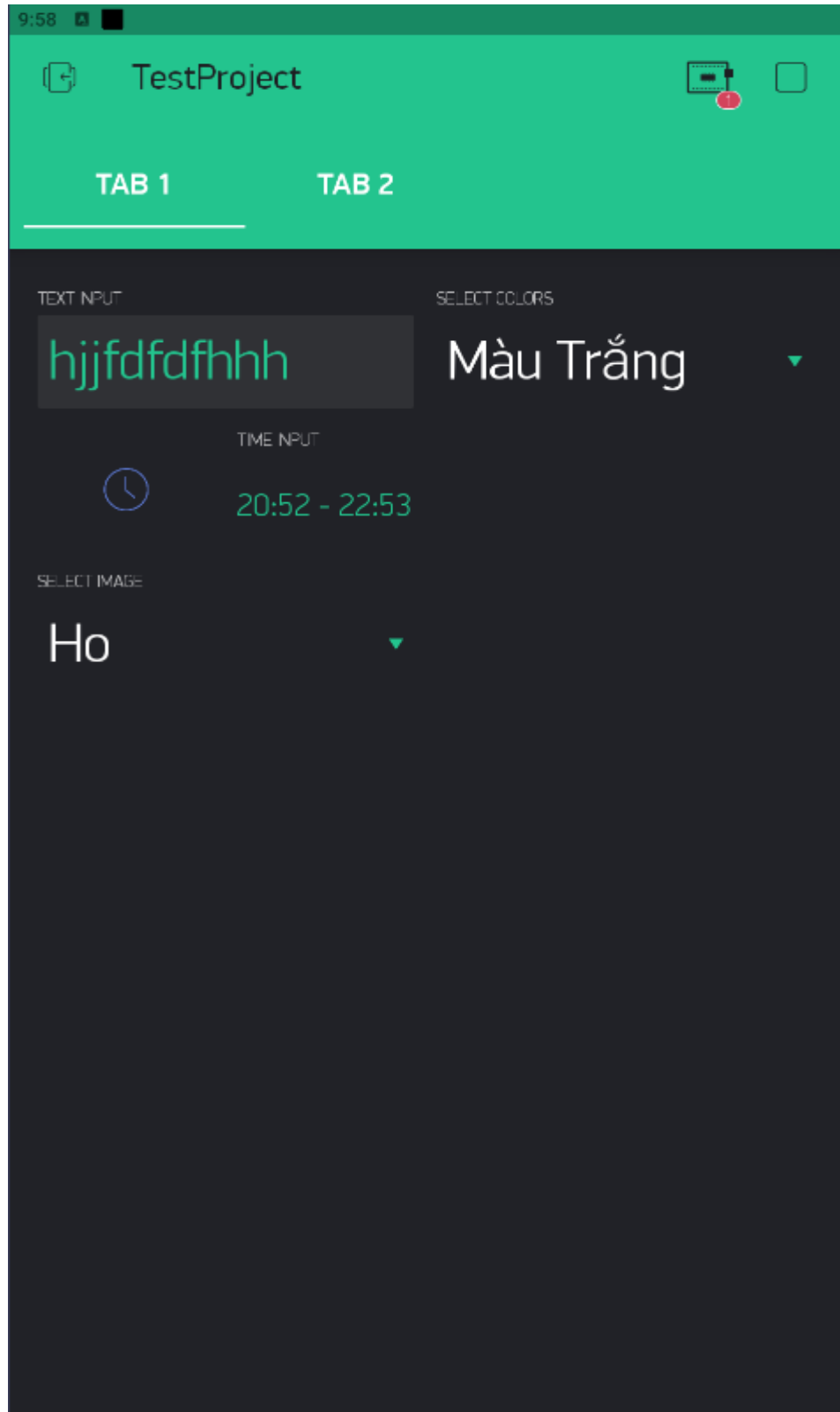
Cấu hình phần cứng

- Module ESP8266: Đây là bộ vi điều khiển với tích hợp Wi-Fi, được sử dụng để kết nối hệ thống với mạng internet. ESP8266 đóng vai trò như một trung tâm điều khiển, nhận lệnh từ người dùng thông qua ứng dụng Blynk và điều khiển việc hiển thị nội dung trên màn hình LCD.
- Màn hình LCD TFT 2.2 inch: Màn hình này được lựa chọn vì khả năng hiển thị màu sắc tốt, độ phân giải cao và kích thước nhỏ gọn, phù hợp với các ứng dụng nhúng. Màn hình được kết nối với ESP8266 thông qua giao diện SPI, cho phép truyền dữ liệu nhanh chóng và hiệu quả.
- Các thành phần phụ trợ: Bao gồm các dây kết nối, điện trở, tụ điện và các linh kiện điện tử khác để đảm bảo sự hoạt động ổn định của hệ thống. Các thành phần này được hàn và kết nối cẩn thận để tránh nhiễu và đảm bảo hiệu suất cao.

Lập trình và điều khiển

- Arduino IDE: Được sử dụng để viết mã nguồn cho ESP8266. Chương trình được chia thành các phần chính.
- Kết nối Wi-Fi: Mã nguồn bao gồm các lệnh để ESP8266 kết nối với mạng Wi-Fi, sử dụng thư viện ESP8266WiFi.h.
- Giao tiếp với màn hình LCD: Sử dụng thư viện Adafruit_GFX và Adafruit_ILI9341, mã nguồn điều khiển màn hình LCD hiển thị nội dung dựa trên các lệnh nhận được từ ứng dụng Blynk.
- Nhận và xử lý lệnh từ Blynk: Sử dụng thư viện BlynkSimpleEsp8266.h, mã nguồn nhận lệnh từ ứng dụng Blynk, sau đó xử lý và cập nhật nội dung hiển thị trên màn hình LCD.
- Blynk App: Ứng dụng Blynk trên điện thoại di động được cấu hình để tạo giao diện điều khiển cho hệ thống. Người dùng có thể nhập nội dung văn bản, chọn hình ảnh và gửi lệnh điều khiển đến ESP8266 thông qua các widget trên Blynk App.

4.2. Kết quả thực hành



Hình 4. 1: Giao diện chính trên Blynk

Kết nối và điều khiển nội dung

- Kết nối ổn định: ESP8266 kết nối ổn định với mạng Wi-Fi, đảm bảo việc nhận và gửi dữ liệu không bị gián đoạn. Thử nghiệm cho thấy hệ thống có thể hoạt động liên tục trong nhiều giờ mà không gặp vấn đề về kết nối.
- Hiển thị nội dung động: Màn hình LCD TFT 2.2 inch hiển thị nội dung quảng cáo một cách rõ ràng và sắc nét. Các nội dung như văn bản, hình ảnh đều được hiển thị đúng định dạng và màu sắc mong muốn.

Điều khiển từ xa

- Cập nhật nội dung nhanh chóng: Khi người dùng nhập nội dung mới trên ứng dụng Blynk, nội dung này được gửi đến ESP8266 và hiển thị trên màn hình LCD trong thời gian thực.
- Tùy biến giao diện điều khiển: Người dùng có thể tạo và tùy biến các widget trên Blynk để phù hợp với nhu cầu sử dụng, giúp việc điều khiển trở nên linh hoạt và dễ dàng hơn.



Hình 4. 2: Kết quả hiển thị trên màn hình LCD TFT



Hình 4. 3: Kết quả sau khi đổi màu trên màn hình LCD TFT



Hình 4. 4: Kết quả hiển thị ảnh trên màn hình LCD TFT

4.3. Kỹ năng đạt được

Kỹ năng lập trình nhúng:

Thông qua việc sử dụng ứng dụng Blynk, nhiều kỹ năng quản lý và điều khiển từ xa của em đã được phát triển:

- Sử dụng Arduino IDE: Thành thạo việc sử dụng Arduino IDE để viết, biên dịch và nạp mã cho module ESP8266. Điều này bao gồm việc quản lý các thư viện, xử lý các lỗi biên dịch và kiểm tra chương trình trên thiết bị thực tế.
- Lập trình cho ESP8266: Hiểu rõ và ứng dụng các thư viện như ESP8266WiFi.h, BlynkSimpleEsp8266.h, Adafruit_GFX, và Adafruit_ILI9341. Kỹ năng này bao gồm việc cấu hình kết nối Wi-Fi, xử lý giao tiếp SPI với màn hình LCD và quản lý các lệnh từ ứng dụng Blynk.
- Xử lý giao tiếp SPI: Thành thạo việc thiết lập và quản lý giao tiếp SPI giữa ESP8266 và màn hình LCD TFT, đảm bảo truyền dữ liệu nhanh chóng và chính xác.

Kỹ năng làm việc với phần cứng:

Trong quá trình triển khai đồ án, kỹ năng làm việc với phần cứng cũng được nâng cao đáng kể:

- Lắp ráp và kết nối phần cứng: Khả năng lắp ráp các thành phần phần cứng, bao gồm ESP8266, màn hình LCD và các linh kiện điện tử phụ trợ, đảm bảo kết nối đúng cách và hoạt động ổn định.
- Hàn linh kiện: Kỹ năng hàn các linh kiện điện tử trên bảng mạch, đảm bảo các kết nối chắc chắn và không bị lỗi.
- Khắc phục sự cố phần cứng: Khả năng phát hiện và khắc phục các vấn đề phần cứng, bao gồm việc kiểm tra các kết nối, đo lường điện áp và kiểm tra tín hiệu giao tiếp giữa các thành phần.

Kỹ năng tích hợp hệ thống:

Kỹ năng thiết kế một hệ thống IoT hoàn chỉnh, bao gồm việc chọn lựa và kết nối các thành phần phần cứng, viết mã điều khiển và cấu hình phần mềm quản lý. Kỹ năng tích hợp phần mềm điều khiển trên ESP8266 với phần cứng (màn hình LCD TFT), đảm bảo các thành phần hoạt động đồng bộ và hiệu quả. Khả năng kiểm thử hệ thống, xác định và

khắc phục các lỗi, tối ưu hóa mã nguồn và cấu hình phần cứng để đạt hiệu suất cao nhất.

Kỹ năng học hỏi và thích nghi:

Trong quá trình làm đồ án, em đã học hỏi và thích nghi với các công nghệ mới. Trước hết là kỹ năng tìm kiếm, đọc và hiểu các tài liệu kỹ thuật liên quan đến Esp8266, màn hình LCD TFT và ứng dụng Blynk. Sau đó là khả năng tự thử nghiệm các giải pháp mới, khám phá và áp dụng các kỹ thuật mới để giải quyết vấn đề hoặc cải thiện hệ thống. Cuối cùng là khả năng thích nghi nhanh chóng với các thay đổi trong yêu cầu dự án hoặc môi trường làm việc, đảm bảo dự án tiến triển một cách linh hoạt và hiệu quả.

KẾT LUẬN

Ưu điểm:

Trong quá trình nghiên cứu và thực hiện đồ án với đề tài "Quản lý nội dung quảng cáo trên bảng điện tử bằng công nghệ lập trình IoT", nhiều thành tựu và kết quả đáng chú ý đã được đạt được. Em đã thành công trong việc xây dựng một hệ thống quản lý nội dung quảng cáo sử dụng module Esp8266, màn hình LCD TFT 2.2 inch và điều khiển từ xa qua ứng dụng Blynk. Các thành phần phần cứng và phần mềm đều dễ dàng tiếp cận và sử dụng, giúp việc triển khai hệ thống trở nên nhanh chóng và hiệu quả. Hệ thống này cung cấp các tính năng như kết nối Wi-Fi ổn định, hiển thị nội dung quảng cáo rõ ràng và sắc nét, cùng với khả năng cập nhật thay đổi nội dung từ xa một cách dễ dàng với hiển thị theo chữ với đa dạng màu sắc và hình ảnh sắc nét, lên lịch trình hiển thị nội dung nhanh chóng thông qua giao diện điều khiển trên ứng dụng di động qua Blynk App.

Nhược điểm:

Tuy nhiên, bên cạnh những thành tựu đã đạt được, vẫn còn một số vấn đề tồn tại cần được khắc phục. Đầu tiên, kích thước và độ phân giải của màn hình LCD hiện tại còn hạn chế, làm giảm khả năng hiển thị các nội dung quảng cáo phức tạp. Giao diện người dùng trên ứng dụng Blynk tuy đã đáp ứng cơ bản nhưng vẫn cần cải thiện để trở nên thân thiện và trực quan hơn. Hệ thống hoạt động dựa trên kết nối Wi-Fi, do đó nếu mạng không ổn định, việc cập nhật nội dung có thể bị gián đoạn. Ngoài ra, việc hệ thống phụ thuộc vào kết nối Wi-Fi cũng đặt ra thách thức về độ ổn định, và vấn đề bảo mật cần được tăng cường để bảo vệ hệ thống khỏi các mối đe dọa từ bên ngoài.

Hướng phát triển:

Nâng cao khả năng hiển thị và giao diện người dùng: Hiện tại, hệ thống sử dụng màn hình LCD TFT 2.2 inch, đủ để hiển thị các nội dung cơ bản. Để tăng cường khả năng hiển thị và làm cho nội dung quảng cáo hấp dẫn hơn, việc chuyển sang các màn hình lớn hơn và có độ phân giải cao hơn là cần thiết. Các màn hình OLED hoặc LCD kích thước lớn (7 inch, 10 inch) có thể cung cấp không gian hiển thị rộng rãi hơn và chất lượng hình ảnh tốt hơn. Cải thiện giao diện người dùng trên Blynk: Tạo các widget tùy biến với giao diện đồ họa hấp dẫn hơn, giúp người dùng dễ dàng thao tác, cho phép người dùng kéo và thả các đối tượng (như hình ảnh, văn bản) để sắp xếp nội dung hiển thị một cách trực quan.

Tăng cường tính năng và chức năng: Hệ thống có thể được nâng cấp bằng cách tích hợp các cảm biến môi trường như cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, hoặc cảm biến chuyển động. Các cảm biến này có thể cung cấp thông tin thời gian thực và tự động điều chỉnh nội dung quảng cáo dựa trên điều kiện môi trường: Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm: Hiện thị thông tin thời tiết hoặc quảng cáo sản phẩm phù hợp với thời tiết hiện tại. Cảm biến ánh sáng: Điều chỉnh độ sáng của màn hình dựa trên điều kiện ánh sáng môi trường, tiết kiệm năng lượng và tăng tuổi thọ màn hình. Cảm biến chuyển động: Phát hiện người qua lại để kích hoạt hiển thị nội dung quảng cáo khi có người tiếp cận.

Tối ưu hóa hiệu suất và bảo mật: Tối ưu hóa mã nguồn để cải thiện hiệu suất và độ ổn định của hệ thống. Điều này bao gồm việc tối ưu hóa các thuật toán xử lý, giảm thiểu độ trễ và sử dụng bộ nhớ hiệu quả hơn. Sử dụng mã hóa để bảo vệ dữ liệu truyền qua mạng Wi-Fi. Tích hợp các cơ chế xác thực mạnh mẽ để đảm bảo chỉ những người dùng được ủy quyền mới có thể truy cập và điều khiển hệ thống. Giám sát và phát hiện xâm nhập: Cài đặt các hệ thống giám sát và phát hiện xâm nhập để phát hiện và phản ứng kịp thời với các hoạt động đáng ngờ.

Mở rộng khả năng kết nối và quản lý: Mở rộng khả năng kết nối của hệ thống với các nền tảng IoT khác như Google Cloud IoT, AWS IoT, hoặc Microsoft Azure IoT. Điều này cho phép quản lý và giám sát hệ thống từ xa qua các dịch vụ đám mây mạnh mẽ và tin cậy. Phát triển hệ thống quản lý tập trung cho phép quản lý nhiều thiết bị bảng điện tử từ một bảng điều khiển trung tâm. Hệ thống này có thể quản lý việc cập nhật nội dung, giám sát trạng thái hoạt động và nhận báo cáo từ nhiều thiết bị ở các địa điểm khác nhau.

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt:

[1] TS. Hoàng Xuân Hiền, Giáo trình IoT.

[2] TS. Hoàng Xuân Hiền, Giáo trình Node MCU ESP8266.

Danh mục các website tham khảo:

[1] <https://embedded-lab.com/blog/tutorial-7-esp8266-ili9341-tft-lcd/>

[2] <https://iotdesignpro.com/projects/iot-based-notice-board-using-esp8266/>

[3] <https://www.electronicclinic.com/esp8266-projects/>