

THIẾT KẾ BẢNG LED CHẠY CHỮ ĐIỀU KHIỂN QUA WIFI

DESIGN LED PANEL RUNNING TEXT CONTROLLED BY WIFI

Phạm Thanh Phong^{1,*}, Trần Anh Tuấn¹, Phan Thị Thu Hằng²

TÓM TẮT

Bài báo trình bày nghiên cứu thiết kế phần mềm bảng Led chạy chữ điều khiển xa qua Wifi. Với mong muốn có thể tự tạo ra một sản phẩm quảng cáo ứng dụng trong các cửa hàng với mức phí hợp lý và có thể thay đổi nội dung hiển thị dễ dàng thông qua điện thoại thông minh. Các nội dung nghiên cứu gồm: thiết kế, phân tích giao tiếp nối tiếp thông qua UART, chức năng ghi truyền của bộ nhớ ERROM trong PIC.

Từ khóa: Esp8266 Node MCU, PIC 18F4520, LED ma trận.

ABSTRACT

This paper presents research and design software for Led panel running text controlled by wifi. With the desire to be able to create an application advertising product in stores with a reasonable fee and can change the displayed content easily through smartphones. Research contents include: design, analysis of serial communication via UART, write and transmit function of ERROM memory in PIC.

Keywords: Esp8266 Node MCU, PIC 18F4520, LED matrix.

¹Lớp ĐT1 - K11, Khoa Điện tử, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Khoa Điện tử, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: anhtuan.aha.1102@gmail.com

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Hiện nay có nhiều loại hình quảng cáo sản phẩm cho doanh nghiệp cũng như các cửa hàng lớn nhỏ. Với sự phát triển của thị trường do đó việc quảng cáo sản phẩm là vô cùng quan trọng cho mỗi doanh nghiệp để đưa được sản phẩm của mình được biết đến và thu hút khách hàng hơn [1].

Bảng Led ma trận là một loại hình quảng cáo phổ biến cho các cửa hàng nhỏ lẻ như shop quần áo, quán ăn, quán sửa chữa điện thoại,... Với mức chi phí thấp, kích thước cũng như nội dung đa dạng, các đại lý có thể sử dụng theo ý muốn để quảng cáo cũng như giới thiệu sản phẩm đến người dùng dễ dàng hơn.

Mạng lưới Internet ngày càng phát triển, phủ sóng rộng và tốc độ truyền ngày càng cao. Với tần số sóng WiFi truyền và phát tín hiệu là 2.4GHz hoặc 5GHz. Hệ thống này hoạt động phổ biến tại nước ta hiện nay ở các địa điểm công cộng, công ty, hộ gia đình...

Bài báo này đề xuất thiết kế một hệ thống điều khiển bảng Led ma trận bằng ứng dụng trên điện thoại thông minh kết nối wifi với những tiêu chí: một hình thức điều khiển bảng led chạy chữ thay đổi nội dung theo yêu cầu người dùng trên điện thoại thông minh thông qua wifi; dễ dàng lắp đặt cũng như điều khiển bảng led mà không cần

phải tháo lắp bảng bảng led để thay đổi nội dung; hình thức quảng cáo điện tử nhưng vẫn tiết kiệm được chi phí sản xuất cũng như lắp đặt.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

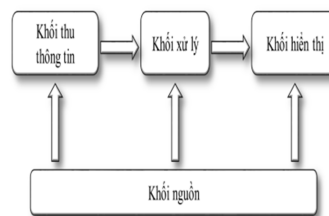
2.1. Xác định yêu cầu của mạch điều khiển

Qua quá trình nghiên cứu và tìm hiểu các thông số của hệ thống, mạch điều khiển cần đáp ứng các yêu cầu sau:

- Bộ phát wifi: Từ điện thoại hoặc là modem wifi.
- Sóng wifi đủ tốt để truyền tín hiệu trong không gian, không bị cản trở hoặc bị nhiễu sóng.
- Board mạch không bị đứt dây hay bị chập.
- Khối nguồn 5V: Cung cấp nguồn cho toàn bộ khối xử lý và khối hiển thị.
- Điều khiển thiết bị qua điện thoại thông minh;

2.2. Xác định tính năng của hệ thống

Từ yêu cầu trên, sơ đồ khối của hệ thống được xây dựng như hình 1.



Hình 1. Sơ đồ chức năng của hệ thống

Các khối trong sơ đồ có chức năng như sau:

- Khối nguồn: cung cấp nguồn điện cho các khối khác hoạt động.
- Khối thu thông tin: hoạt động như một cổng truyền thông không dây, có chức năng nhận các lệnh điều khiển, rồi đưa các lệnh đó về khối xử lý. Các lệnh điều khiển được gửi từ ứng dụng điều khiển qua Wifi với nội dung lệnh là thay đổi tốc độ cuộn văn bản hoặc thay đổi nội dung hiển thị.
- Khối hiển thị: hiển thị nội dung quảng cáo.
- Khối xử lý: tiếp nhận và thực thi các lệnh điều khiển từ khối thu thông tin. Ngoài ra, khối này còn có chức năng điều khiển khối hiển thị và tạo hiệu ứng cuộn văn bản.

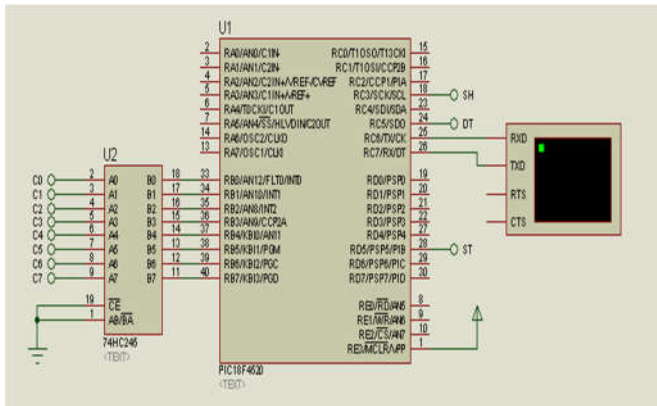
2.3. Thiết kế phần cứng

2.3.1. Lựa chọn linh kiện và thiết bị

- Khối xử lý sử dụng PIC18F4520;
- Bảng led ma trận: 4 led matrix 8x8.

- Ứng dụng điều khiển: App Blynk sử dụng trên nền tảng IOS và Android;
- IC đếm dữ liệu 2 chiều 74HC245;
- Node MCU v1.0: Được xây dựng nên từ SoC ESP8266EX có tích hợp WiFi, hỗ trợ đầy đủ các chuẩn giao tiếp và chuẩn WiFi phổ biến hiện nay, phù hợp để làm vi điều khiển điều khiển thiết bị [3].

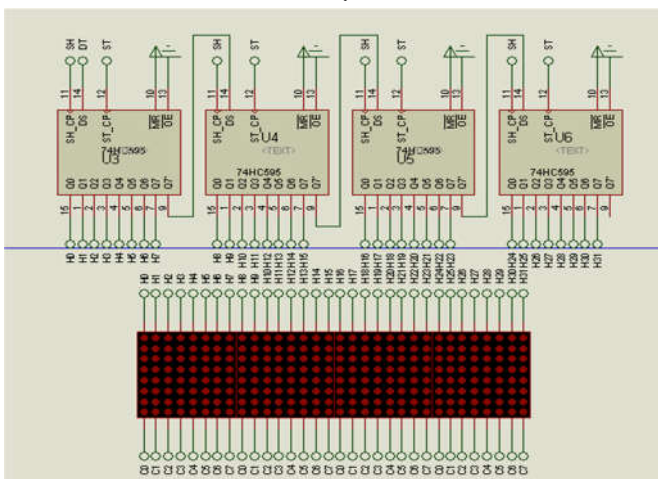
2.3.2. Thiết kế khối điều khiển



Hình 2. Sơ đồ khối điều khiển

- Pic18F4520[3]:
- + Sử dụng tần số: 20MHz
- + Chân số 1: Nối với Vcc
- + Port B nối với IC 74HC245
- + Chân số 25,26(TX,RX) được nối với UART
- + Các chân số 18, 24, 28 được nối với IC 74HC595
- IC 74HC245:
- + Các chân B0 đến B7 nối với PIC18F4520
- + Các chân A0 đến A7: Nối với Led Matrix 8x8.
- + Chân 1 và chân 19 nối Mass[4].

2.3.3. Thiết kế khối hiển thị



Hình 3. Sơ đồ khối hiển thị

- IC 74HC595:
- + IC 74HC595 (U3): Các chân Q0 đến Q7 nối led, chân SH_CP nối với chân 18 của Pic, chân DS nối với chân 24 của

Pic, chân ST_CP nối với chân 28 của Pic. Chân 10 nối với Vcc, chân 13 nối với Mass. Chân Q7' nối với chân DS của IC 74HC595 tiếp theo,

+ Các IC 74 HC595 (U4 đến U6): Các chân Q0 đến Q7 nối với led, chân Q7' nối với chân DS của IC 74HC595 tiếp theo. Các chân 11 và 12 nối với chân 18 và 28 của Pic. Chân 10 và 13 lần lượt nối Vcc và nối Mass[4].

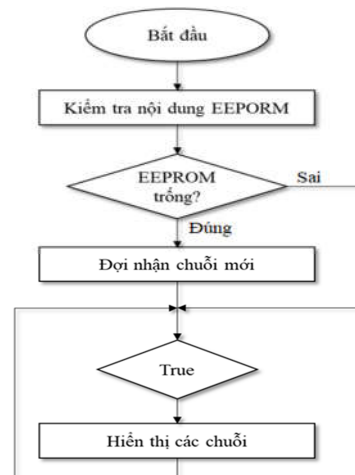
2.4. Thiết kế phần mềm

- **Giao tiếp UART:** UART có tên đầy đủ là Universal Asynchronous Receiver - Transmitter. Nó là một mạch tích hợp được sử dụng trong việc truyền dẫn dữ liệu tiếp nối giữa các máy tính và thiết bị ngoại vi. UART có chức năng chính là truyền nối dữ liệu nối tiếp. Trong UART , giao tiếp giữa hai thiết bị có thể được thực hiện theo hai phương thức là giao tiếp dữ liệu nối tiếp và giao tiếp dữ liệu song song.

- **Lập trình vi điều khiển:** Sử dụng phần mềm Arduino IDE để lập trình cho Node MCU v1.0. Sử dụng phần mềm Mplab để lập trình cho PIC18F4520.

2.5. Xây dựng thuật toán điều khiển thiết bị

2.5.1. Lưu đồ thuật toán chương trình chính



Hình 4. Lưu đồ thuật toán chương trình chính

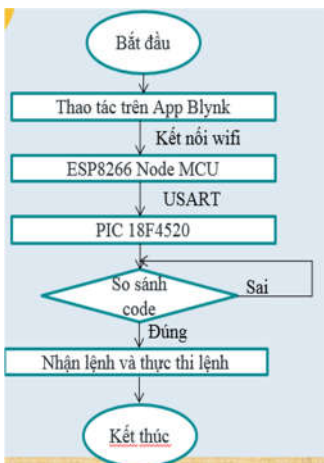
Giải thích lưu đồ:

Khi được cấp nguồn, vi điều khiển tiến hành kiểm tra nội dung trong EEPROM. Nếu nội dung EEPROM còn trống thì đó là lần đầu tiên vi điều khiển được cấp nguồn sau khi xuất xưởng. Lúc này sản phẩm sẽ hiển thị chuỗi các kí tự đặc biệt cho đến khi nhận được nội dung từ ứng dụng điều khiển và lưu nội dung vào EEPROM. Bước này coi như được bỏ qua ở các lần hoạt động tiếp theo do EEPROM đã được cập nhật dữ liệu từ trước.

2.5.2. Lưu đồ chương trình giao tiếp UART

Giải thích lưu đồ:

Mỗi khi nhận được thông tin từ ứng dụng điều khiển thông qua Module Wifi Node MCU, vi điều khiển tiến hành phân tích thông tin và so sánh với Code. Nếu Code nhận được là đúng, vi điều khiển sẽ chấp nhận thông tin rồi tiến hành nhận và thực thi lệnh tương ứng.



Hình 5. Lưu đồ chương trình giao tiếp UART

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Mạch điều khiển

Trên cơ sở tính toán và thiết kế, mạch điều khiển như hình 6.



Hình 6. Mạch điều khiển Led ma trận

Các linh kiện yêu cầu: bố trí chính xác vị trí, đúng chiều đã quy định. Các mối hàn đủ thiếc, không thiếu/ thừa thiếc. Hàn chính xác đúng vị trí đã quy định.

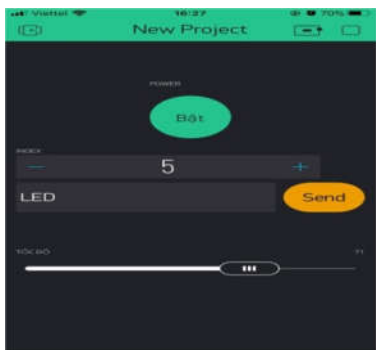
Nạp code cho vi điều khiển mạch chạy đúng như lưu đồ đã dựng lên.

3.2. Thử nghiệm

Quá trình của bảng led chạy chữ:

Điều khiển được tốc độ từ 0-100 tùy theo yêu cầu của người sử dụng.

Điều khiển được thông qua App điện thoại đã kết nối wifi với module wifi.



Hình 7. Giao diện app Blynk điều khiển bảng led

Kết quả hiển thị ghi gửi ra màn hình bảng Led như hình 8.



Hình 8. Hiển thị chuỗi vừa nhập

3.3. Nhận xét và đánh giá

Bảng Led đã hiển thị và thay đổi được chuỗi mà người dùng nhập vào. Ngoài ra bảng Led thay đổi được tốc độ của dòng chữ đang chạy theo ý muốn của người dùng. Hiện thị được các chữ in hoa, chữ thường, số và một vài ký tự đặc biệt.

Ưu điểm:

- Các linh kiện phổ biến, dễ kiếm.
- Số đếm chính xác, hiển thị rõ ràng.
- Mạch điện không quá phức tạp, bảo đảm sự an toàn, dễ sử dụng.
- Giá thành không quá đắt.
- Điều khiển được ở bất kì đâu có kết nối Internet

Nhược điểm:

- Do điều khiển bằng sóng WiFi nên phạm vi điều khiển không xa, nếu gặp mỗi trường sóng hiệu có thể ảnh hưởng đến việc truyền tín hiệu.
- Độ bền của sản phẩm chưa cao.
- Độ phân giải thấp, tần số quét chưa cao..

4. KẾT LUẬN

Mục tiêu của bài báo là nghiên cứu, thiết kế bảng Led điều khiển chạy chữ qua wifi. Mạch điện hoàn thành, điều khiển được bảng led từ nội dung đến tốc độ theo ý muốn người dùng. Việc nghiên cứu mới chỉ dừng lại ở mô hình để đưa được vào thực tế dùng cần phải tối ưu hơn nữa các chức năng của mạch, cải thiện và nâng cao chất lượng bảng Led, sử dụng các bảng Led đa màu và to hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. <https://thietkethicongposm.com/kien-thuc-p-o-s-m/9-loai-bang-hieu-quang-cao-ngoai-troi-pho-bien-nhat-hien-nay/>
 [2]. Tài liệu Vi điều khiển PIC18F4520.
 [3]. <https://banlinhkien.vn/goods-1672-module-wifi-ESP8266.html>
 [4]. <https://www.alldatasheet.com>