

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO MÔ HÌNH MÔ PHỎNG HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG TỰ ĐỘNG TRÊN Ô TÔ SỬ DỤNG PHẦN MỀM PROTEUS VÀ ARDUINO

RESEARCH TO MANUFACTURE A SIMULATION MODEL OF AUTOMATIC LIGHTING SYSTEM IN CARS USING PROTEUS SOFTWARE AND ARDUINO

Nguyễn Ngọc Sang

Khoa Cơ khí, Trường Đại học Kinh tế – Kỹ thuật Công nghiệp

TÓM TẮT

Bài báo này trình bày kết quả ứng dụng phần mềm Proteus 8.1 để mô phỏng hệ thống chiếu sáng tự động trên ô tô, sau đó nhóm tác giả thực nghiệm thiết kế, chế tạo mô hình sử dụng nền tảng mã nguồn mở Arduino. Quá trình mô phỏng có sử dụng phần mềm CodevisionAVR để lập trình C cho vi điều khiển Atmega16, màn hình hiển thị cường độ sáng LCD 16x2 và các linh kiện khác. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mô hình hệ thống chiếu sáng tự động hoạt động theo tham số cường độ ánh sáng đặt ra của người lập trình và hoàn toàn phù hợp với hoạt động thực tế của hệ thống này trên các ô tô hiện đại.

Từ khóa: *Proteus; Hệ thống chiếu sáng; Arduino.*

ABSTRACT

This article presents the results of applying Proteus 8.1 software to simulate a car automatic lighting system, then the authors experimentally design and manufacture the model using the open source Arduino platform. The simulation process uses CodevisionAVR software to program C for the Atmega16 microcontroller, 16x2 LCD brightness display screen and other components. Research results show that the automatic lighting system model operates according to the light intensity parameters set by the programmer and is completely consistent with the actual operation of this system on modern cars.

Keywords: *Proteus; Lighting system; Arduino.*



1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Những năm gần đây, công nghệ chiếu sáng ô tô đã có những phát triển bước ngoặt. Với sự xuất hiện của bóng đèn LED có cường độ sáng mạnh và tầm chiếu sáng xa, cho ánh sáng như ánh sáng ban ngày, các nhà sản xuất ô tô đã giải được bài toán về nguồn chiếu sáng.

Có một số nghiên cứu mô phỏng ứng dụng phần mềm Proteus 8.1 đã công bố về mạch điều khiển tự động đèn pha trên ô tô. Trong đó, điển hình là nghiên cứu của Okrah S.k có đưa ra được sơ đồ mạch bộ điều khiển đèn pha tự động bật tắt sử dụng cảm biến ánh sáng LDR [1]. Nghiên cứu của O. Akinsanmi, cũng đưa ra được sơ đồ mạch điều khiển tự động bật/tắt đèn pha trên cơ sở tín hiệu cường độ sáng được đo bằng một cảm biến ánh sáng LDR [2].

Mặt khác, khi lái xe trong điều kiện cường độ ánh sáng môi trường bên ngoài xe kém như lúc trời tối, đi qua hầm ngầm... theo quy định, các lái xe đều được hướng dẫn chuyển chế độ chiếu sáng của đèn pha từ chế độ chiếu sáng pha sang chế độ chiếu sáng cốt khi phát hiện có phương tiện đi ngược chiều ở khoảng cách khoảng 150m. Để hạn chế cường độ ánh sáng chiếu vào mắt người điều khiển phương tiện đi ngược chiều. Nhưng qua thực tế, điều này rất ít khi được thực hiện. Các lái xe thường có thói quen chỉ để đèn pha ở chế độ chiếu sáng pha và ít chuyển chế độ chiếu sáng về chế độ cốt khi có phương tiện đi ngược chiều. Thói quen này là nguyên nhân gây ra hiện tượng chói mắt của người điều khiển phương tiện đi ngược chiều do chùm tia sáng cường độ cao chiếu thẳng vào mắt người điều khiển phương tiện đi ngược chiều.

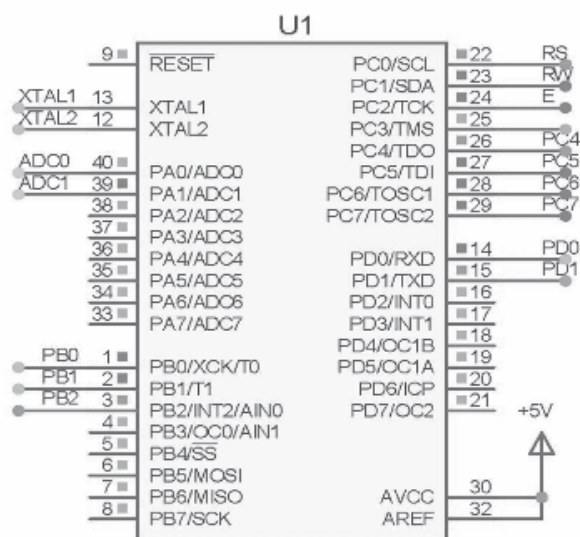
Để hiểu sâu và toàn diện hơn về cấu tạo, nguyên lý làm việc và mạch điều khiển, vi điều

khiển của hệ thống chiếu sáng tự động trên ô tô, bài báo này tập trung nghiên cứu mô phỏng và chế tạo mô hình hệ thống chiếu sáng tự động với cường độ ánh sáng dưới 400Lux; từ 400-600Lux và trên 600Lux.

2. MÔ PHỎNG MẠCH ĐIỀU KHIỂN

Sơ đồ mô phỏng mạch hệ thống chiếu sáng trên ô tô được thực hiện trên phần mềm Proteus [3, 4]. Hệ thống này sử dụng một số khối chính như: Vi điều khiển Atmega16 [5], màn hình hiển thị LCD 16x2 [6], cảm biến ánh sáng IC LM393.

Trong điều khiển tự động nói chung có thể sử dụng nhiều loại vi điều khiển khác nhau như: Atmega8, Atmega16, Atmega32, Atmega64, Atmega128, Atmega1280,... Mỗi loại vi điều khiển có ưu, nhược điểm riêng, tùy theo ứng dụng điều khiển mà lựa chọn cho phù hợp. Trong nghiên cứu này, vi điều khiển được chọn là Atmega16 (hình 1), đây là dòng vi điều khiển 8 bit, các thông số chính của vi điều khiển Atmega16 được thể hiện trong bảng 1 [7].

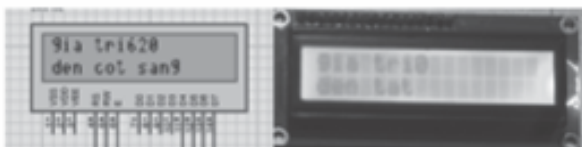


Hình 1. Vi điều khiển Atmega16

Bảng 1. Các thông số chính của vi điều khiển Atmega16 [5]

Thông số	Giá trị
Điện áp làm việc	4,5 ÷ 5,5V
Tần số làm việc	0 ÷ 16MHz
Số chân loại PDIP	40
Số chân I/O	32
Số kênh ADC 10 bit	8
Số kênh PWM	4
Số kênh timer 8 bit	2
Số kênh timer 16 bit	1
Bộ nhớ chương trình flash	16 K bytes
Bộ nhớ EEPROM	512 bytes
Bộ nhớ SRAM	1 K byte

Để hiển thị cường độ ánh sáng, nhóm tác giả sử dụng màn hình hiển thị LCD 16x2 [6] (hình 2), đây là loại màn hình hiển thị ký tự cho phép hiển thị thông tin trên hai hàng, mỗi hàng hiển thị tối đa 16 ký tự. Một số thông số chính của màn hình LCD 16x2 được thể hiện trong bảng 2.

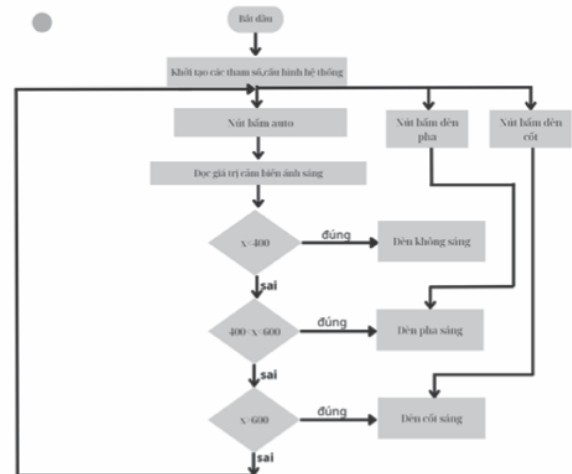


Hình 2. Màn hình hiển thị LCD

Bảng 2. Các thông số chính của màn hình LCD 16x2 [6]

Thông số	Giá trị
Kích thước	16x2
Số chân điều khiển	3
Số chân bus dữ liệu	8
Chân VSS	Nguồn 0V
Chân VDD	Nguồn 5V
Chân VEE	Độ tương phản

Thuật toán điều khiển đánh lửa (Hình 3) và chương trình điều khiển được thực hiện trên phần mềm CodeVisionAVR được viết bằng ngôn ngữ C++, chương trình này được biên dịch và nạp vào Atmega16 để điều khiển hệ thống chiếu sáng tự động.

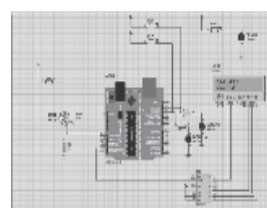


Hình 3. Thuật toán hệ thống chiếu sáng tự động

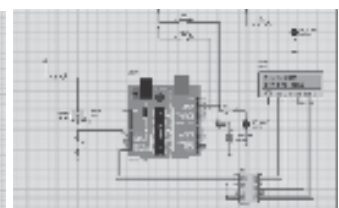
3. MÔ PHỎNG VÀ CHẾ TẠO MÔ HÌNH HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG TỰ ĐỘNG

3.1. Kết quả mô phỏng

Để thực hiện mục tiêu như trình bày ở phần 1, mô phỏng được thực hiện với các thông số cường độ ánh sáng như sau: Dưới 400Lux; từ 400Lux đến 600Lux; trên 600Lux.

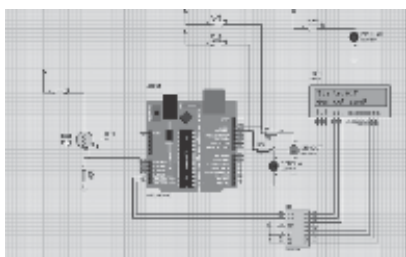


a)



b)





c)

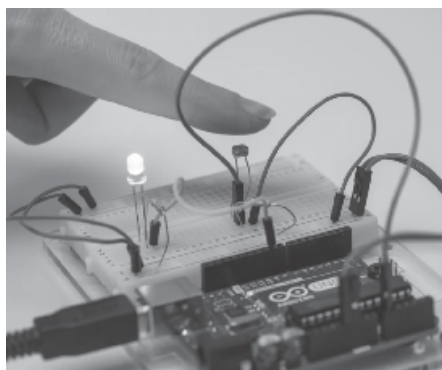
a) Dưới 400Lux: đèn pha, đèn cốt đều tắt; b) Từ 400Lux đến 600Lux: đèn pha sáng, đèn cốt tắt c); Trên 600Lux: đèn pha tắt, đèn cốt sáng
Hình 4. Kết quả mô phỏng hệ thống chiếu sáng tự động

3.2. Chế tạo mô hình

Quá trình chế tạo mô hình hệ thống chiếu sáng tự động được thực hiện theo các bước sau:

- Chuẩn bị linh kiện: Các linh kiện như Arduino, cảm biến ánh sáng quang trở 4 chân, đèn pha – cốt, khung giá nhựa, bo mạch, dây nối, nguồn.

- Lắp ráp và hoàn thiện mô hình: Thiết kế và gia công panel gắn thiết bị, thiết kế, chế tạo khung giá, lắp ráp mô hình, đi dây và vận hành mô hình. Mô hình hệ thống chiếu sáng tự động được chế tạo thành công thể hiện trên hình 5.



Hình 5. Mô hình mô phỏng hệ thống chiếu sáng tự động

4. KẾT LUẬN

Đã mô phỏng thành công hệ thống chiếu sáng tự động theo các tín hiệu cường độ ánh sáng khác nhau, đồng thời xây dựng được thuật toán điều khiển và chương trình điều khiển bằng phần mềm CodevisionAVR.

Đã chế tạo thành công mô hình mô phỏng hệ thống chiếu sáng tự động hoạt động theo các tín hiệu cường độ ánh sáng gồm: dưới 400Lux: đèn pha, đèn cốt đều tắt; từ 400Lux đến 600Lux: đèn pha sáng, đèn cốt tắt; Trên 600Lux: đèn pha tắt, đèn cốt sáng. ❖

Ngày nhận bài: 28/4/2024

Ngày phản biện: 20/5/2024

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Okrah S.k, Williams E.a, Kumassah F, 2016. *Design and implementation of automatic headlight dimmer for vehicles using light dependent resistor (LDR) sensor*. International Journal of Emerging Technology and Innovative Engineering.
- [2]. O. Akisanmi, A.D. Ganjang, H. U. Ezea, 2015. *Design and Development of an Automatic Automobile Headlight Switching System*. International Journal of Engineering and Applied Sciences.
- [3]. Labcenter Electronics, 2019. *Proteus Design Suite Getting Started Guide*. Labcenter Electronics.
- [4]. Labcenter, 2019. *Proteus software*. Truy cập ngày 2019/04/26-2019, tại trang web <https://www.labcenter.com/>.
- [5]. Hitachi, 2002. LCDLM016L. Hitachi.
- [6]. Steven F. Barrett, Daniel J. Pack, 2008. *Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing*. Morgan & Claypool.
- [7]. Atmel, 2002. ATmega16 Microcontroller. Atmel.