

NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ XE ĐẠP THÔNG MINH

RESEARCHING, DESIGNING SMART BICYCLES

Ngô Phúc Lương¹, Nguyễn Thành Linh¹,
Nguyễn Đình Sơn¹, Bùi Thị Thu Hiền^{2,*}

TÓM TẮT

Xe đạp thông minh đang dần trở nên phổ biến. Cùng với sự phát triển của nhiều loại hình vận động và con người có thể điều khiển thiết bị, kiểm soát các chỉ số một cách chủ động. Nội dung bài báo trình bày nghiên cứu, thiết kế một hệ thống xe đạp thông minh tự động hóa trong việc giám sát và theo dõi chỉ số trong không khí để hiển thị cho người dùng. Kết quả thực nghiệm cho thấy hệ thống hoạt động ổn định, chính xác yêu cầu của người sử dụng. Hệ thống có mạch điện đơn giản, an toàn và dễ sử dụng, có thể áp dụng cho những người thường xuyên di chuyển trong phạm vi gần và muốn rèn luyện thể thao bằng xe đạp.

Từ khóa: Xe đạp thông minh, chỉ số không khí.

ABSTRACT

Smart bicycles are gradually becoming popular. Along with the development of various types of movement and people can control equipment, control indicators proactively. The content of the article presents the research and design of an intelligent bike system that automates the monitoring and tracking of airborne indicators to display to the user. Experimental results show that the system operates stably, exactly the user's requirements. The system has a simple circuit, is safe and easy to use, can be applied to those who often move in close proximity and want to exercise by bike.

Keywords: Smart bicycles, indicators proactively.

¹Lớp MMT-TTDL1 - K13, Khoa Điện tử, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

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

*Email: buihienhau@gmail.com

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Ở Việt Nam, những chiếc xe đạp thông minh cũng đang dần được quan tâm nhiều hơn, người sử dụng đang dần chú trọng đến sức khỏe của bản thân và chất lượng sống mà hạn chế dần các phương tiện chạy bằng động cơ rồi thải khí xa môi trường. Họ dần chuyển qua những phương tiện "sạch" với môi trường như xe điện, xe đạp, xe đạp thông minh. Tuy nhiên giá thành của những chiếc xe điện hay xe đạp thông minh quá cao so với thu nhập bình quân của người Việt Nam. Vì thế lượng người tiếp cận chưa được đông hoặc khó có thể tiếp cận với những mặt hàng này.

Xe máy và ô tô (Quý 1/2019, CSGT Hà Nội phải quản lý 6.649.596 phương tiện, trong đó có 739.731 ô tô, 5.761.436 xe máy và xe máy điện là 148.429 chiếc) vẫn đang là phương tiện di chuyển chính của đa số người. Mặc dù chúng tiêu tốn của chúng ta hàng triệu thậm chí hàng chục triệu đồng tiền xăng và thải ra hàng tấn khí thải mỗi năm [1].

Xe đạp thông minh được cấu tạo cơ bản giống như xe đạp tuy nhiên có thêm nhiều chức năng với công nghệ phát triển. Hình thức không mới, nhưng lại chưa được phát triển rộng khắp mà mới chỉ ở mức nhỏ lẻ. Chủ yếu là một số công ty du lịch tạo điểm nhấn hoặc những người đam mê công nghệ tiếp cận, đang dần được các thành phố lớn quan tâm và có bước đầu thực hiện nhưng hiệu quả chưa cao.

Nghiên cứu hướng tới các mục tiêu thu thập thông tin về môi trường (nhiệt độ, độ ẩm, độ bụi); hiển thị, thông báo cho người dùng; lưu chính xác thời gian thực; tự động hóa quá trình thu thập thông số, lưu kết quả; thiết kế, chế tạo hoàn chỉnh mô hình xe đạp thông minh.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Xác định các yêu cầu của mạch điều khiển

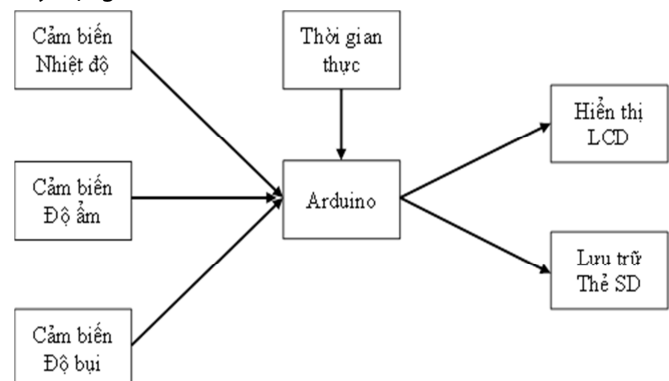
Qua nghiên cứu và rà soát các thông số của các hệ thống sẵn có trên thị trường cho thấy các yêu cầu quan trọng khi thiết kế hệ thống bao gồm yêu cầu về giá thành, cấu tạo, chức năng mới. Do đó hệ thống điều khiển thiết bị gia dụng bằng giọng nói cần đáp ứng được các yêu cầu sau:

- + Đo chất lượng không khí;
- + Hiển thị để thông báo cho người sử dụng;
- + Có thể theo dõi được những chỉ số đo được;
- + Sai số điều khiển ở mức 2% so với thực tế.

2.2. Xác định tính năng của hệ thống:

- Tự động đo chất lượng không khí tại vùng đi qua;
- Hiển thị số liệu tại thời điểm đo;
- Lưu trữ thông số đo đạc;

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



Hình 1. Sơ đồ khối hệ thống

Bước 1: Nhận tín hiệu từ Module Thời gian thực
Module thời gian thực RTC DS1307 gửi tín hiệu về mạch xử lý lấy thời gian đo thực tế.

Bước 2: Nhận tín hiệu từ cảm biến

Sau khi được cấp nguồn, cảm biến nhiệt độ, độ ẩm và cảm biến bụi gửi tín hiệu về mạch xử lý trung tâm Arduino Mega 260.

Bước 3: Hiển thị

Sau khi nhận tín hiệu, vi mạch chủ xử lý tín hiệu, xuất thông tin đến LCD. Màn hình hiển thị thông số đo đạc.

Bước 4: Lưu trữ

Những chỉ số đo được sẽ được lưu lại vào thẻ SD để người dùng có thể theo dõi quá trình thay đổi thông số dưới dạng file ".txt" thông dụng.

2.3. Thiết kế phần cứng

2.3.1. Lựa chọn linh kiện và thiết bị

- Arduino Mega 2560: phiên bản nâng cấp của Arduino Uno R3 với số chân giao tiếp, ngoại vi và bộ nhớ nhiều hơn, mạch được thiết kế và sử dụng các linh kiện tương đương với phiên bản chính hãng trên Arduino.cc, phù hợp cho các ứng dụng cần nhiều bộ nhớ hoặc nhiều chân, cổng giao tiếp hơn so với Arduino Uno.

- Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT11: Sensor là cảm biến rất thông dụng hiện nay vì chi phí rẻ và rất dễ lấy dữ liệu thông qua giao tiếp 1 wire (giao tiếp digital 1 dây truyền dữ liệu duy nhất). Bộ tiền xử lý tín hiệu tích hợp trong cảm biến giúp bạn có được dữ liệu chính xác mà không phải qua bất kỳ tính toán nào.

- Cảm biến độ bụi Sharp GP2Y1010AU0F: được sử dụng để nhận biết nồng độ bụi trong không khí, nguyên lý hoạt động dựa trên LED phát hồng ngoại tích hợp bên trong cảm biến bụi, khi có bụi vào thì sẽ bị khúc xạ, làm giảm đi cường độ tia hồng ngoại dẫn đến điện áp thay đổi.

- Module thời gian thực RTC DS1307: có chức năng lưu trữ thông tin ngày tháng năm cũng như giờ phút giây, nó sẽ hoạt động như một chiếc đồng hồ và có thể xuất dữ liệu ra ngoài qua giao thức I2C.

- Module ghi-đọc thẻ SD: Module ghi đọc thẻ SD sẽ giúp ứng dụng của bạn được nhanh hơn và dễ dàng hơn khi cần đến đọc/ ghi dữ liệu từ thẻ nhớ. Module SD card có thể sử dụng với bất cứ loại vi điều khiển nào.

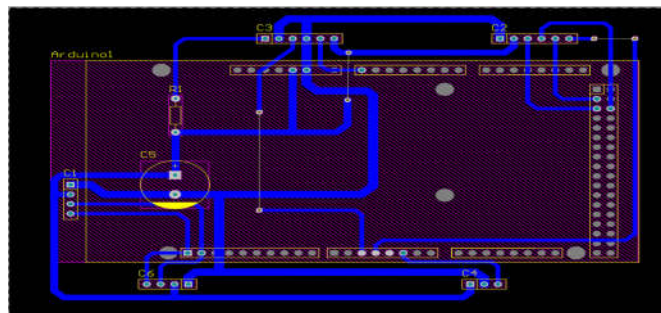
- Màn hình LCD 20x4: Mỗi ô của Text LCD bao gồm các chấm tinh thể lỏng, các chấm này kết hợp với nhau theo trình tự "ẩn" hoặc "hiện" sẽ tạo nên các kí tự cần hiển thị và mỗi ô chỉ hiển thị được một kí tự duy nhất.

2.3.2. Thiết kế mạch nguyên lý

Mạch nguyên lý được thiết kế như hình 2.

Mạch sử dụng điện áp DC 12V, MOSFET IRF540 đóng vai trò tiếp nhận xung điều khiển, thay đổi điện áp đầu ra theo xung điều khiển từ đó thay đổi các trạng thái của thiết bị phù hợp với yêu cầu của người điều khiển. IC nguồn 7805

ổn định điện áp ở mức 5V cung cấp điện áp hoạt động cho vi điều khiển.

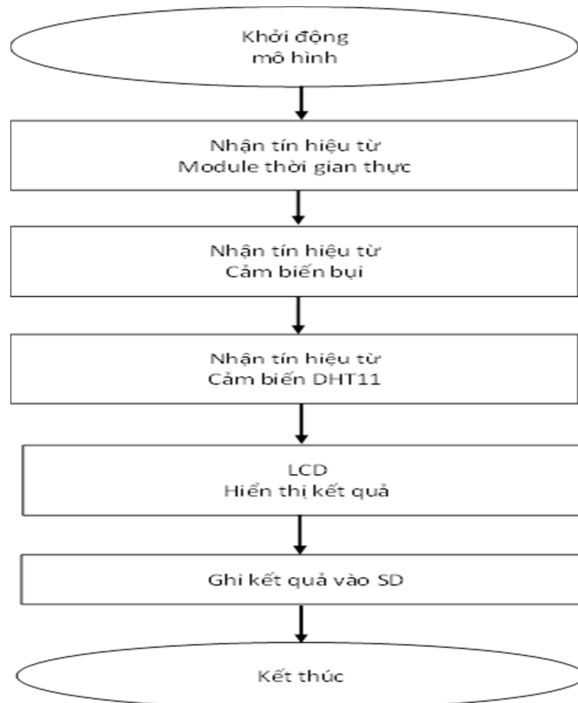


Hình 2. Sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển

Lập trình vi điều khiển: Sử dụng công cụ lập trình Arduino cho vi điều khiển Arduino Mega 2560.

2.4. Các bước hoạt động của thiết bị

Các bước hoạt động của thiết bị như hình 3.



Hình 3. Các bước hoạt động

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Mạch điều khiển

Trên cơ sở tính toán và thiết kế, mạch điều khiển sau khi hoàn thiện có dạng như hình 5.



Hình 4. Mạch điều khiển sau khi hoàn thiện

Các linh kiện được bố trí chính xác vị trí, đúng chiều đã quy định. Đối với IC nguồn 7805 do quá trình hoạt động tỏa nhiều nhiệt lượng nên cần được lắp thêm tản nhiệt để đảm bảo quá trình làm việc.

3.2. Thử nghiệm

Quá trình hoạt động của hệ thống như hình 5 ÷ 7.



Hình 5. Hệ thống đo chất lượng không khí trong nhà



Hình 6. Hệ thống đo chất lượng không khí ngoài trời



Hình 7. Hệ thống khi được lắp lên xe đạp

3.3. Nhận xét và đánh giá

Xuất phát từ thực tế thị trường xe đạp thông minh ở Việt Nam và mong muốn góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường, nghiên cứu này đã trình bày:

- Nghiên cứu về các hệ thống cảm biến theo dõi chỉ số không khí.

- Nghiên cứu về hệ thống lưu trữ kết quả.

- Thiết kế hệ thống dành cho xe đạp.

Ưu điểm:

- Giá thành rẻ

- Linh hoạt, dễ tháo lắp

- Dễ dàng sửa chữa

- Có thể tạm dừng các xe đạp cũ

Nhược điểm:

- Chưa có quá nhiều chức năng

- Phải lắp phía ngoài xe nếu lắp hệ thống vào xe có sẵn, cồng kềnh.

4. KẾT LUẬN

Nội dung của bài báo này là thiết kế hệ thống cảm biến chất lượng không khí dành cho xe đạp. Mạch điện đã hoàn thành các yêu cầu đặt ra. Việc điều khiển được thực hiện thông qua một hệ thống tĩnh, tự động hóa các bước làm việc. Mạch hoạt động ổn định với sai số ở mức +/- 2%. Các linh kiện tạo nên mạch điều khiển dễ kiểm, rẻ tiền, mạch đơn giản nhưng vẫn đáp ứng đủ các yêu cầu kĩ thuật về an toàn cũng như điều khiển thiết bị mà yêu cầu đã đặt ra. Thiết kế hoàn thiện mạch giao tiếp AC có thể đưa mạch vào thực tế, tích hợp vào các xe đạp có sẵn, nhờ đó với chi phí thấp vẫn có thể tạo nên một chiếc xe đạp thông minh có thể theo dõi, giám sát các chỉ số không khí nơi người sử dụng đi qua.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. <https://vtv.vn/trong-nuoc/xe-may-dang-chiem-86-luong-phuong-tien-giao-thong-dang-tham-gia-tai-ha-noi-20190404142702196.htm>

[2]. <http://www.benhviennhabe.vn/anh-huong-cua-khi-hau-doi-voi-suc-khoe-con-nguoi-nhu-the-nao-.html>

[3]. <https://vatlypt.com/do-am-khong-khi-la-gi-vai-tro-cua-do-am-khong-khi.t114.html>

[4]. <https://autopro.com.vn/xe-dap-thong-minh.htm>

[5]. <https://thanhvien.vn/cong-nghe/4-mau-xe-dap-thong-minh-947124.html>

[6]. <https://www.vinmec.com/vi/tin-tuc/thong-tin-suc-khoe/tim-hieu-bui-min-pm-10-va-pm25-trong-khong-khi-o-nhiem/>

[7]. <https://datasheetspdf.com/pdf/785590/D-Robotics/DHT11/1>

[8]. https://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=Gp2y0a02&gclid=Cj0KCQjwJv4BRCrARIsAB17Jl6uPa2-Zl8sgjrjmnP__w4x2u7ttXfyAL2D0NpWS6pcl01s480TZmca AnCNEALw_wcB

[9]. https://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=Mega2560%20datasheet&gclid=Cj0KCQjwJv4BRCrARIsAB17Jl7T5LrxyTel0w_TikDN9qlmncEFJHr5xm-u9MzHtkcz62qnfNW6UaAiptEALw_wcB

[10]. https://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=Ds1307&gclid=Cj0KCQjwJv4BRCrARIsAB17Jl7eWuJkFWDz2YN2iasFKUvDXwOTiCGORXROY9kzdy9Z8tqbDy4QpCgaAhvWEALw_wcB

[11]. Nguyễn Đức Chiến. *Công nghệ chế tạo mạch vi điện tử*. Nhà xuất bản Bách khoa, Hà Nội.