

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ THIẾT BỊ CẢNH BÁO, NGĂN CHẶN NGƯỜI SỬ DỤNG RƯỢU BIA TRÊN XE Ô TÔ

RESEARCH AND DESIGN WARNING DEVICES TO PREVENT ALCOHOL USERS FROM CARS

Trần Văn Chung¹, Cao Đắc Trai¹, Nguyễn Hữu Nhất¹,
Nguyễn Quốc Khánh¹, Nguyễn Vũ Thắng^{2,*}

TÓM TẮT

Ngày nay, việc áp dụng khoa học công nghệ vào việc giảm thiểu các tai nạn giao thông ngày càng phổ biến. Việc nghiên cứu, phát triển một thiết bị có thể phát hiện, cảnh báo, ngăn chặn và giám sát người sử dụng rượu bia khi lái xe là một trong những biện pháp góp phần giảm thiểu tai nạn giao thông. Thiết bị này ngoài việc có thể phát hiện, cảnh báo và ngăn chặn người sử dụng rượu bia lái xe mà nó còn cho phép người thân có thể giám sát họ khi lái xe sau khi sử dụng rượu bia, góp phần phát hiện và ngăn chặn kịp thời.

Từ khóa: Sử dụng bia rượu, lái xe, cảnh báo.

ABSTRACT

Nowadays, the application of science and technology to reducing traffic accidents is becoming more and more popular. The research and development of a device that can detect, warn, prevent and monitor alcohol users while driving is one of the measures to reduce traffic accidents. This device can not only detect, alert and prevent alcohol users from driving but also allows relatives to monitor them when driving after using alcohol, contribute to timely detection and prevention.

Keywords: Using alcohol, driving, warning.

¹Lớp TĐH3 - K13, Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: thanghau89@gmail.com

1. GIỚI THIỆU

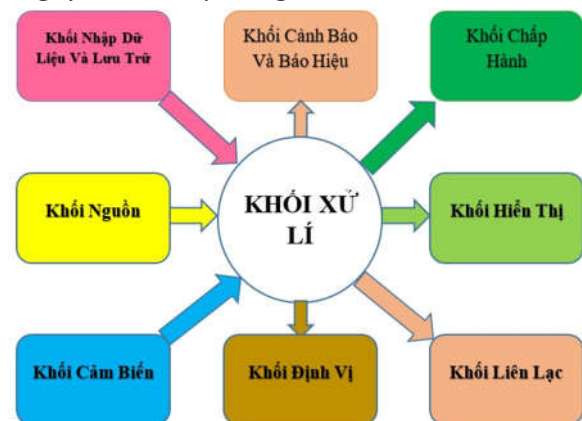
Hiện nay, sử dụng rượu bia khi tham gia giao thông là một vấn đề đang được xã hội quan tâm. Nó gây ra nhiều hệ lụy cho xã hội và một trong số đó là tai nạn giao thông. Các vụ tai nạn giao thông do sử dụng rượu bia đã cướp đi sinh mạng của nhiều người gây thiệt hại lớn về tài sản kinh tế.

Ngày nay, khi khoa học kỹ thuật đang ngày càng phát triển. Việc ứng dụng khoa học kỹ thuật để làm giảm hoặc hạn chế tai nạn giao thông do rượu bia gây ra đang được các nhà khoa học tính đến. Bằng chứng là ngày càng có nhiều thiết bị cảnh báo và phát hiện người sử dụng rượu bia khi tham gia giao thông như các máy kiểm tra nồng độ cồn qua hơi thở, nhiệt độ cơ thể,... Xong vẫn chưa đem lại hiệu quả vì khi phát hiện thì người sử dụng rượu bia đã tham gia giao thông rồi. Làm sao để có thể ngăn chặn họ trước khi họ tham gia giao thông?

Xuất phát từ vấn đề trên, nhóm tác giả tiến hành nghiên cứu thiết kế thiết bị cảnh báo, ngăn chặn người sử dụng rượu bia trên xe ô tô. Với mong muốn ứng dụng khoa học kỹ thuật vào cuộc sống, làm sao có thể giảm tối đa các vụ tai nạn giao thông đáng tiếc do rượu bia gây ra, bảo vệ an toàn tính mạng và tài sản cho mọi người.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên lí của hệ thống



Hình 1. Mô hình các khối của hệ thống

Nguyên lí của hệ thống:

Khi có người bước vào trong ô tô, khối cảm biến phát hiện thông qua cảm biến nhiệt chuyển động PIR và gửi tín hiệu đến khối xử lý.

Khối xử lý nhận được tín hiệu, cấp lệnh cho phép khối chấp hành (moduln relay) đóng mạch điện làm quay quạt hút gió và mở cửa thu khí để kiểm tra nồng độ cồn trong không khí (thông qua cảm biến MQ3).

Nếu không phát hiện cồn trong không khí sau một khoảng thời gian khối xử lý cấp lệnh điều khiển khối chấp hành tắt quạt hút khí và đóng cửa thu khí lại để đảm bảo lái xe được an toàn.

Nếu phát hiện nồng độ cồn trong không khí lớn hơn nồng độ cồn cho phép khối xử lý sẽ cấp lệnh tắt quạt hút khí đồng thời cắt mạch điện khởi động động cơ ô tô (thông qua relay). Khối xử lý sẽ gửi tín hiệu đến khối định vị để lấy vị trí chuyển đổi thành tin nhắn thông qua khối liên lạc sẽ gửi tin nhắn về một số điện thoại được cài đặt sẵn.

Khối liên lạc sẽ nhận tin nhắn từ người thân để giám sát được tốt hơn, khối nhập dữ liệu và lưu trữ có chức năng kiểm tra mật khẩu và lưu trữ các thông tin quan trọng khi thiết bị mất điện. Phục vụ cho chức năng ngăn chặn tốt hơn, phù hợp với từng trường hợp sử dụng thiết bị.

Khối hiển thị để hiển thị những lời cảnh báo và tình trạng làm việc của thiết bị.

2.2. Các bộ phận chính

2.2.1. Khối vi điều khiển

- Board arduino mega 2560: Arduino mega 2560 là một board mạch rất được ưa chuộng trong việc học tập và nghiên cứu. Nó cho phép người dùng có thể tạo ra nhiều project lớn đòi hỏi cần sử dụng nhiều chân Pin. Với chip chính là AT mega 2560 có đầy đủ các chức năng để đáp ứng yêu cầu công nghệ của thiết bị.



Hình 2. Board arduino mega 2560

- Cảm biến nhiệt chuyển động và MQ3: Cảm biến nhiệt chuyển động là một loại cảm biến có khả năng phát hiện ra chuyển động nhiệt khi đi qua lăng kính của cảm biến. Có khả năng phát hiện nhanh và chính xác.



Hình 3. Cảm biến nhiệt chuyển động PIR

- Cảm biến nồng độ cồn MQ3: Cảm biến có thể phát hiện ra nồng độ cồn trong không khí. Với khả năng phát hiện nhanh và chính xác nên nó rất hữu ích trong các dự án kiểm tra và cảnh báo nồng độ cồn. Hoạt động dựa trên nguyên lý thay đổi điện trở dưới tác dụng của nồng độ cồn. Nồng độ cồn sẽ tỉ lệ với giá trị điện áp đầu ra.



Hình 4. Cảm biến nồng độ cồn MQ3

2.2.2. Khối đầu ra

- Moduln relay 2 kênh: Được thiết kế nhỏ gọn, khả năng đáp ứng nhanh và có thể chịu được dòng điện lớn. Sử dụng moduln để đóng cắt các mạch điện bật tắt quạt hút khí, mạch điện khởi động động cơ ô tô.



Hình 5. Moduln relay 2 kênh

- Động cơ RC Servo MG90S (5V) dùng để đóng mở cửa thu khí, giúp cho quá trình kiểm tra nồng độ cồn hiệu quả hơn.



Hình 6. Động cơ RC Servo

- Màn hình LCD 20x4: Hiển thị các lời cảnh báo và cho phép người dùng biết được tình trạng hoạt động của thiết bị.



Hình 7. Màn hình LCD 20x4

- Còi chip: Còi chip chỉ phát ra một loại âm thanh do đó chỉ cần cấp nguồn một chiều sẽ có tín hiệu tự phản hồi về tạo dao động. Còi Chip 3V 9.5x12MM dùng trong báo động nhỏ hai chân cắm, giá thành rẻ hoạt động tốt với trong điều kiện khắc nghiệt, linh kiện rất tiện lợi và dễ tìm kiếm và thay thế.



Hình 8. Còi chip

2.2.3. Khối giám sát, điều khiển

- Modul sim 800L mini: Khi phát hiện có nồng độ cồn, vi điều khiển gửi tín hiệu đến sim 800L để gửi tin nhắn đến số điện thoại được cài đặt trước, báo tin cho người thân biết vị trí của phương tiện để có thể kịp thời ngăn chặn. Đồng thời, nhận lệnh điều khiển từ người thân thông qua nội dung tin nhắn được cài đặt trước, cho phép lái xe trong một số trường hợp.



Hình 9. Modul Sim 800L mini

- Modul GPS Neo 7M: Cung cấp vị trí của phương tiện để modul sim 800L gửi cho người thân biết để có thể kịp thời phát hiện và ngăn chặn.



Hình 10. Moduln GPS Neo 7M

- Đồng hồ báo Pin: Thiết kế nhỏ gọn cho phép người dùng có thể biết được mức năng lượng của nguồn điện để có phương án sạc điện.

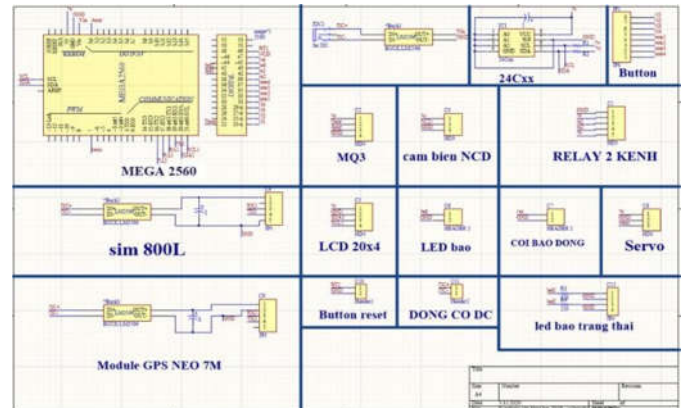


Hình 11. Đồng hồ báo Pin

3. THIẾT KẾ MẠCH ĐIỆN TỬ VÀ XÂY DỰNG MÔ HÌNH THỰC NGHIỆM

3.1. Sơ đồ của hệ thống

Mạch điện của thiết bị được thiết kế trên phần mềm Altium (hình 12).



Hình 12. Thiết kế mạch điện của thiết bị trên phần mềm Altium

3.2. Mô hình thực nghiệm sau khi hoàn thành

Sau khi thiết kế, chế tạo, lắp ráp mô hình của thiết bị hoàn chỉnh như hình 13.



Hình 13. Mô hình của thiết bị

3.3. Thử nghiệm mô hình và kết quả

Lúc đầu khi khởi động thiết bị, người dùng cần chờ một khoảng thời gian để làm nóng cảm biến MQ3. Sau một khoảng thời gian làm nóng thiết bị bắt đầu hoạt động.

- Thử nghiệm tính năng phát hiện người vào trong ô tô: Khi có người đi qua thiết bị, cảm biến nhiệt chuyển động phát hiện rất nhanh (khoảng 2s - 5s tùy thuộc vào khoảng cách của thiết bị với người), đồng thời hệ thống hời động quạt gió tác động nhanh và hiệu quả.

- Thử nghiệm tính năng phát hiện nồng độ cồn: Sau khi thử nghiệm thấy rằng tốc độ phát hiện nồng độ cồn trong không khí của thiết bị hoạt động ổn định, khả năng phát hiện nhanh và chính xác. Tuy nhiên tốc độ phát hiện còn phụ thuộc vào nồng độ cồn trong không khí (đây cũng là một hạn chế của thiết bị).

- Thử nghiệm tính năng đóng cắt mạch điện khởi động động cơ ô tô: Khi thiết bị khởi động quạt để kiểm tra nồng độ cồn thì relay sẽ mở làm hở mạch khởi động, nếu không có cồn thì sau một khoảng thời gian relay sẽ đóng tiếp điểm lại khởi động ô tô bình thường, còn khi phát hiện ra cồn thì relay vẫn mở và làm hở mạch khởi động. Tốc độ đóng mở mạch điện của relay nhanh, đáp ứng được yêu cầu đặt ra.

- Thử nghiệm tính năng lấy vị trí, gửi vị trí và điều khiển bằng tin nhắn.

+ Tính năng lấy vị trí: Thông qua moduln GPS Neo 7M thiết bị có khả năng lấy được vị trí của mình (gồm kinh độ và tọa độ). Thiết bị hoạt động tương đối ổn định và chính xác, sai lệch vị trí khoảng 10m - 15m. Tuy nhiên việc lấy vị trí còn phụ thuộc rất nhiều vào chất lượng sóng GPS nơi đặt thiết bị, đôi khi không thể lấy được vị trí do sóng yếu. Do vậy nhóm nghiên cứu sẽ tiếp tục nghiên cứu để sử dụng thiết bị khác có khả năng lấy vị trí tốt hơn.

+ Tính năng gửi tin nhắn về điện thoại: Khi phát hiện có cồn, ngoài việc làm hở mạch khởi động thiết bị sẽ gửi vị trí của phương tiện đến một số điện thoại được cài đặt trước để người thân có thể tìm được phương tiện và có phương án hỗ trợ kịp thời. Khả năng gửi tin nhắn đi rất ổn định và chính xác, trung bình sau khi phát hiện ra nồng độ cồn khoảng 30s là có tin nhắn gửi về điện thoại.

+ Tính năng điều khiển bằng tin nhắn: Thiết bị được lập trình có khả năng tự đóng mạch khởi động trở lại thông qua việc nhập mật khẩu và tin nhắn điều khiển (có nội dung được cài đặt trước). Vì một số trường hợp yêu cầu đặt ra là vẫn có thể lái xe (ví dụ, người lái xe không sử dụng cồn nhưng người ngồi trên xe có sử dụng cồn). Tính năng hoạt động ổn định không có hạn chế gì.

- Thử nghiệm tính năng kiểm tra mật khẩu và thay đổi mật khẩu.

+ Tính năng kiểm tra mật khẩu: Kiểm tra mật khẩu kết hợp với tin nhắn điều khiển cho phép có thể sử dụng phương tiện trong một số trường hợp. Nhập mật khẩu thông qua bàn phím 4x4 rất dễ sử dụng, độ chính xác cao và thời gian kiểm tra nhanh.

+ Tính năng thay đổi mật khẩu Hoạt động khá ổn định cho phép đổi mật khẩu khi người dùng có nhu cầu.

4. KẾT LUẬN

Từ nghiên cứu tính toán và thực nghiệm nhóm tác giả đã thiết kế thiết bị cảnh báo ngăn chặn người sử dụng rượu bia lái xe ô tô. Thiết bị có khả năng phát hiện, cảnh báo, ngăn chặn và giám sát tốt. Với mô hình này nhóm tác giả sẽ tiếp tục nghiên cứu phát triển thêm như thay đổi khả năng phát hiện người sử dụng rượu bia bằng các phương án quét thân nhiệt, sử lí ảnh,... Nâng cao khả năng phát hiện một cách chính xác. Thu gọn khối vị trí và liên lạc bằng việc sử dụng moduln A9G. Đồng thời tích hợp một số tính năng chống chộm hay tìm kiếm phương tiện để sản phẩm trở lên hữu ích hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. <http://arduino.vn/bai-viet/851-su-dung-module-sim900a-mini-voi-arduino-module-nhan-tin-voi-arduino>
- [2]. <http://arduino.vn/bai-viet/1250-gps-va-arduino-phan-1-tim-hieu-ve-gps>
- [3]. <https://vietnamnet.vn/tai-nan-giao-thong-tag52274.html>
- [4]. <http://arduino.vn/bai-viet/720-huong-dan-lam-may-do-nong-do-con-khoa-con>