



ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ TỪ XA BẰNG SMARTPHONE DỰA TRÊN SÓNG BLUETOOTH

Lý Văn Đạt, Nguyễn Văn Vinh, Nguyễn Thị Nhung, Phạm Thị Ngọc Anh,
Nguyễn Thị Huyền Linh, Hoàng Thị Hằng, Đào Văn Đă
Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên

Ngày tòa soạn nhận được bài báo: 15/03/2017

Ngày phân biên đánh giá và sửa chữa: 10/05/2017

Ngày bài báo được duyệt đăng: 30/05/2017

Tóm tắt:

Điều khiển thiết bị từ xa bằng điện thoại thông minh đang là một hướng nghiên cứu mới được các học giả trong và ngoài nước quan tâm và phát triển. Đặc biệt sự phát triển của công nghệ không dây như Bluetooth, wifi đã được tích hợp trên các Smartphone. Bài báo này giới thiệu và trình bày ngắn gọn một thiết kế sử dụng Smartphone để điều khiển xe mô hình qua sóng Bluetooth, cách xây dựng phần mềm điều khiển trên nền tảng hệ điều hành Android sử dụng phần mềm Android Studio. Kết quả của đề tài này sẽ là cơ sở thiết kế điều khiển xe dò đường, xe do thám trong các lĩnh vực an ninh và quốc phòng, các hệ thống điều khiển không dây ứng dụng trong thực tiễn sử dụng sóng Bluetooth.

Từ khóa: Điều khiển, xe mô hình, Android, Android Studio, Bluetooth.

1. MỞ ĐẦU

Cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật và công nghệ thông tin, nhu cầu điều khiển các thiết bị từ xa nhờ các hệ thống thông minh ngày càng được quan tâm. Các hệ thống có dây cũng đang được thay thế dần bằng công nghệ không dây với mục đích giảm bớt sự cồng kềnh, phức tạp mà vẫn có thể đáp ứng nhu cầu truyền, nhận thông tin. Hiện nay có nhiều công nghệ truyền nhận không dây như RF (RF, Radio Frequency), Wifi, Bluetooth, vv. Đã có rất nhiều nghiên cứu sử dụng công nghệ này để điều khiển thiết bị cho gia đình hay phát triển hệ thống ngôi nhà thông minh [1], hoặc sử dụng tin nhắn SMS để điều khiển các thiết bị điện [2]. Với việc sử dụng Smartphone điều khiển thiết bị điện thông qua sóng Bluetooth trên thế giới có nhiều nghiên cứu điển hình [3]. Ở trong nước một số đề tài nghiên cứu khoa học trong sinh viên đã được triển khai [4], do việc điều khiển các thiết bị không cần khoảng cách xa nên các nghiên cứu này vẫn chỉ dừng lại ở chuẩn Bluetooth 2.0 với khoảng cách tối đa là 10m. Một số đề tài điều khiển xe mô hình sử dụng sóng RF [5] nhưng nhược điểm của sóng RF là khả năng chống nhiễu kém và tính bảo mật không cao. Vì vậy, việc thiết kế bộ điều khiển xe bằng Smartphone thông qua sóng Bluetooth sử dụng chuẩn 4.0 sẽ giải quyết vấn đề về khoảng cách, tốc độ truyền cũng như tính bảo mật. Nghiên cứu này là bước đầu để giao tiếp vi điều khiển và điện thoại thông qua sóng Bluetooth, cách viết ứng dụng trên nền tảng hệ điều hành Android qua đó có thể pháp triển cho nhiều bài toán điều khiển không dây ứng dụng trong thực tiễn. Các bộ điều khiển xe dò

đường, xe do thám trong các lĩnh vực an ninh và quốc phòng.

Nội dung bài báo tập trung vào việc xây dựng thuật toán điều khiển, thiết kế mạch điều khiển và xây dựng giao diện điều khiển chạy trên nền Android với chuẩn giao tiếp Bluetooth 4.0, tốc độ truyền tải lên đến 25Mbps, khoảng cách truyền tối đa là 100m và dễ dàng ghép đôi các thiết bị.

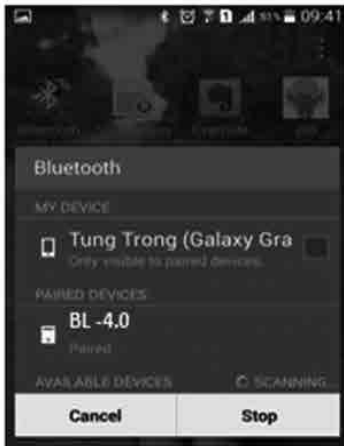
2. XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN XE MÔ HÌNH BẰNG SÓNG BLUETOOTH

2.1. Xây phần mềm điều khiển, thiết kế và chế tạo mạch điều khiển

Hệ thống điều khiển bao gồm hai phần chính là phần mềm điều khiển được cài đặt trên điện thoại và phần mạch điều khiển trung tâm được đặt trên xe.

2.1.1. Xây dựng lưu đồ thuật toán

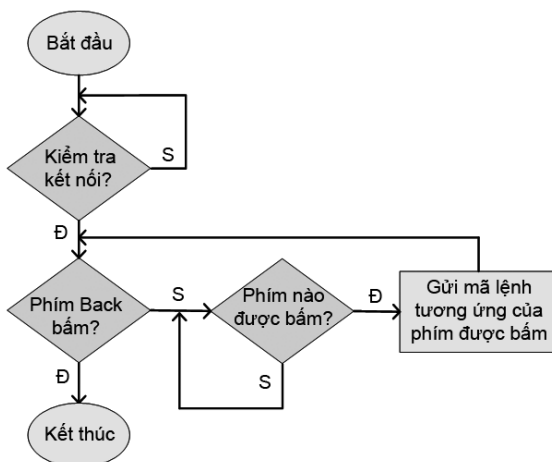
Phần mềm ứng dụng được viết bằng ngôn ngữ Android Studio, có thể cài đặt được trên tất cả các Smartphone sử dụng hệ điều hành Android. Phần mềm điều khiển xe mô hình ứng với các chức năng di chuyển tiến, lùi, rẽ trái và rẽ phải; với mỗi các chức năng tương ứng Smartphone sẽ gửi mã riêng tới module Bluetooth 4.0. Khi module Bluetooth nhận được tín hiệu sẽ truyền đến vi xử lý để xử lý và điều khiển động cơ. Hình ảnh tìm kiếm thiết bị, giao diện điều khiển trên điện thoại và lưu đồ thuật toán được thể hiện ở các hình 1, 2 và 3 tương ứng.



Hình 1. Giao diện tìm kiếm thiết bị



Hình 2. Giao diện trên hệ điều hành Android



Hình 3. Lưu đồ thuật toán

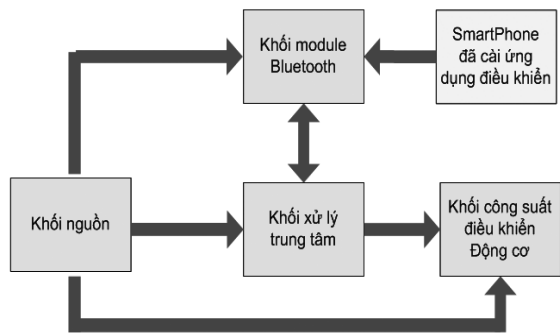
2.1.2. Thiết kế mạch điều khiển

Mạch điều khiển trung tâm được thiết kế nhỏ gọn nhờ sử dụng vi điều khiển PIC 18F4431 (PIC, Programmable Intelligent Computer), có ưu điểm

về tốc độ xử lý nhanh hơn họ vi điều khiển 89C51 do có bộ nhớ chương trình và bộ nhớ dữ liệu riêng biệt. Bên cạnh đó PIC có cơ chế bảo mật cao cho phép người lập trình đặt mật khẩu nạp chương trình vì vậy người sử dụng sẽ không thể tải mã chương trình từ chip xuống nếu không có mật khẩu. Mạch điều khiển được kết nối với Smartphone thông qua module Bluetooth 4.0. Động cơ được điều khiển thông qua khối công suất sử dụng IC L298 (IC, Intergrated Circuit). Toàn bộ mạch được cung cấp bởi hai nguồn pin là 9V và 4.8V, trong đó nguồn pin 9V cung cấp cho nguồn vi xử lý và module Bluetooth; nguồn pin 4.8V cung cấp cho động cơ.

2.2. Sơ đồ khối hệ thống

Mô hình hệ thống bao gồm các khối như khối Module Bluetooth, khối xử lý trung tâm, khối công suất động cơ và khối nguồn được kết nối với nhau như Hình 4.



Hình 4. Mô hình hệ thống

2.2.1. Khối module Bluetooth 4.0 HM-10

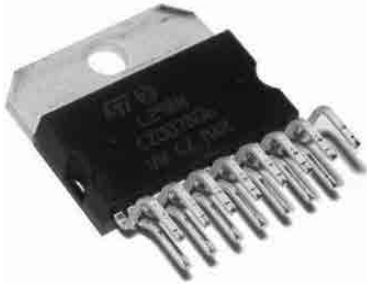
Module này có khả năng giao tiếp với các thiết bị của Apple cũng như các thiết bị sử dụng phần mềm Android có hỗ trợ chuẩn Bluetooth 4.0 thông qua tập lệnh AT. Với ưu điểm là khả năng tiêu thụ điện năng thấp (400μA ở Sleep Mode) và khoảng cách truyền xa hơn Bluetooth 2.0 rất nhiều (100m không vật cản). Module có nhiệm vụ nhận tín hiệu từ điện thoại, tín hiệu được gửi về vi xử lý trung tâm và đưa ra các lệnh điều khiển tương ứng.



Hình 5. Module Bluetooth 4.0 HM-10

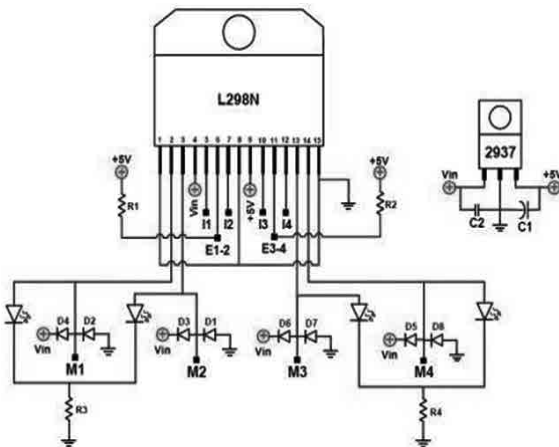
2.2.2. Khối công suất điều khiển động cơ

Tín hiệu ra từ vi điều khiển có dòng điện 20mA, điện áp 4,8V. Để điều khiển hai động cơ cho xe, một động cơ lái điều chỉnh hướng và một động cơ đẩy ta cần sử dụng hai mạch cầu H hoặc IC Inter chuyên dụng L 298 để khuếch đại tín hiệu điều khiển. IC L298 được tích hợp hai bộ cầu H bên trong để điều khiển động cơ; IC này có điện áp, dòng điện làm việc lớn nhất là: 40V, 3A; IC có kết cấu gọn nhẹ, giá thành thấp vì vậy lựa chọn IC L298 trong mô hình này là phù hợp.



Hình 6. Hình ảnh IC L298

Sơ đồ kết nối L 298 với động cơ được thể hiện ở Hình 7.

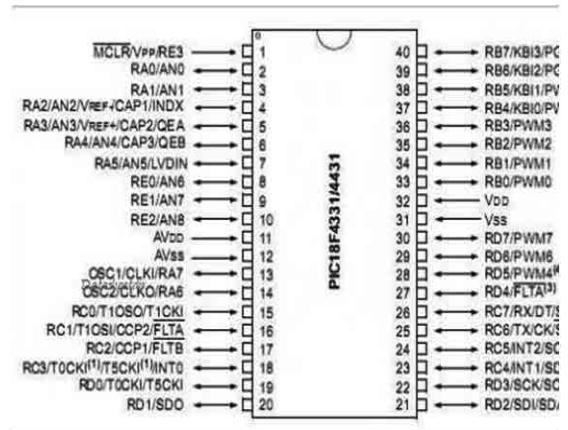


Hình 7. Sơ đồ kết nối L298 với động cơ

2.2.3. Khối xử lý trung tâm

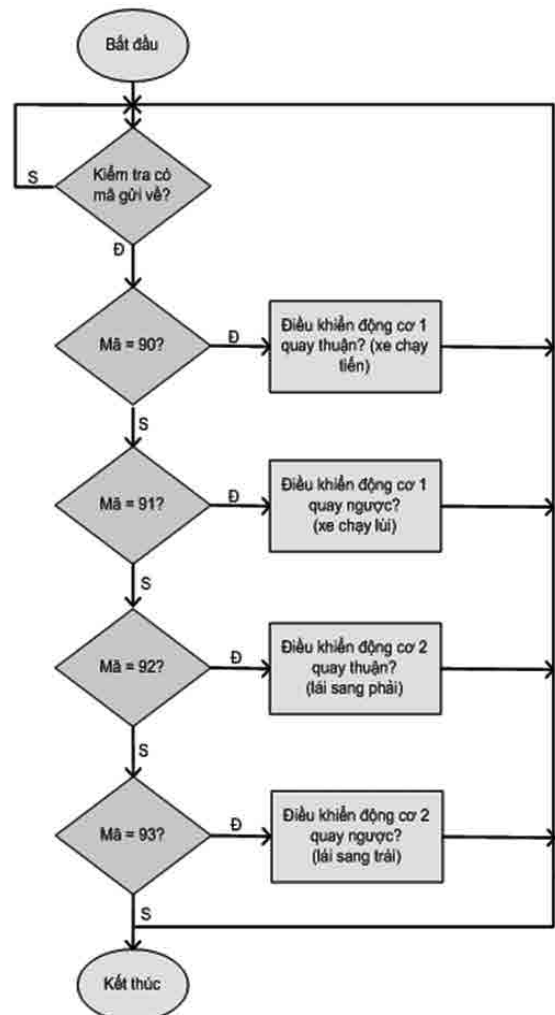
Bộ xử lý trung tâm có chức năng nhận thông tin từ Smartphone thông qua module Bluetooth sau đó xử lý, điều khiển động cơ. Để thực hiện các chức năng xử lý tín hiệu có rất nhiều loại vi xử lý như vi điều khiển 89C51, vi điều khiển PIC, hoặc AVR. Ở bài báo này nhóm tác giả lựa chọn vi điều khiển PIC 18F4431 của hãng Microchip. Đây là vi điều khiển 8 bit, có tốc độ xử lý cũng như những kết nối ngoại vi đáp ứng đầy đủ các yêu cầu đặt ra của bài toán. Một số ưu điểm nổi bật của PIC 18F4431 là có hỗ trợ UART, bộ nhớ Flash Program 16KB, RAM

768B, và sử dụng bộ dao động 40Mhz cho tốc độ xử lý nhanh hơn.



Hình 8. Sơ đồ chân PIC 18F4431

Lưu đồ thuật toán chương trình điều khiển được thiết kế như Hình 9.



Hình 9. Lưu đồ thuật toán điều khiển

3. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM VÀ THẢO LUẬN

Mạch điều khiển xe bằng Smartphone thông qua sóng Bluetooth được thiết kế và đã qua thử nghiệm cho thấy khoảng cách truyền, nhận giữa Smartphone và xe lên đến 70m, xe có thể chạy tiến, lùi, rẽ trái và rẽ phải với khả năng đáp ứng nhanh và không bị nhiễu từ các thiết bị khác.

Với việc xây dựng phần mềm ứng dụng cài đặt trên nền Android thì tất cả các Smartphone cài đặt ứng dụng này đều có thể điều khiển được xe và không cần điều khiển khác đi kèm.

Về tính bảo mật khi xây viết chương trình điều khiển trên điện thoại để thực hiện kết nối giữa hai thiết bị phần mềm yêu cầu mã xác nhận kết nối do người lập trình cài đặt. Vì vậy muốn điều khiển được thiết bị ngoài việc điện thoại đã cài đặt phần mềm điều khiển thì cần có mã kết nối. Đây là ưu điểm của sóng Bluetooth so với sóng vô tuyến. Ngoài ra chuẩn Bluetooth 4.0 sử dụng kỹ thuật nhảy tần ở tần số 2.5GHz, liên lạc giữa thiết bị sẽ thực hiện 1600 lần nhảy trên giây ở 79 tần số khác nhau mục đích để giảm ảnh hưởng của Fading đa đường và tăng chất lượng đường truyền.



Hình 10. Hình ảnh sản phẩm hoàn thiện

4. KẾT LUẬN

Ở bài báo này, nhóm tác giả đã thiết kế thành công hệ thống điều khiển xe mô hình bằng Smartphone sử dụng phần mềm Android dựa trên sóng Bluetooth hoạt động hiệu quả. Khả năng đáp ứng điều khiển nhanh, sản phẩm có thể hoàn thiện để bán trên thị trường hoặc để làm thiết bị dạy học, triển lãm. Tuy nhiên khả năng đáp ứng (tốc độ truyền dữ liệu) mới chỉ dừng ở mức định tính chưa có đo kiểm giám sát, hệ thống chỉ thử nghiệm ở địa hình bằng phẳng, vấn đề tăng giảm tốc độ cho xe chưa được xem xét.

Trong tương lai, nhóm tác giả sẽ phát triển thêm phần camera để thu nhập hình ảnh gửi về Smartphone và có thêm các tính năng cảnh báo cũng như thay đổi kết cấu cơ khí để có thể di chuyển được trong nhiều địa hình khác nhau phù hợp với các ứng dụng trong các lĩnh vực như cứu hộ, dò đường, an ninh và quốc phòng.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Sriskanthan N., Tan F., Karande A., *Bluetooth based Home Automation System*, Microprocessors and Microsystems, vol. 26 (2002), pp. 281-289.
- [2]. Thân Ngọc Hoàn, Dương Văn Tuyển, Nguyễn Tiến Ban, *Điều khiển từ xa các thiết bị điện qua tín hiệu điện thoại*, Tạp chí Khoa học Công nghệ Hàng hải, vol. 21 (2010), pp. 7-13.
- [3]. Vini Madan, S.R.N Reddy, *GSM-Bluetooth based Remote Monitoring and Control System with Automatic Light Controller*, International Journal of Computer Applications, vol. 46 (2012), pp. 20-28.
- [4]. Hoàng Minh Thuận, *Điều khiển thiết bị bằng điện thoại Android qua sóng Bluetooth*, Tuyển tập đề tài nghiên cứu khoa học khoa Điện – Điện tử giai đoạn 2011-2015, Đại học Duy Tân, (2015).
- [5]. Lê Hùng Linh, Dương Chính Cường, Ngô Hữu Huy, *Mô hình robot điều khiển từ xa bằng máy tính thông qua sóng Radio*, Tạp chí khoa học & Công nghệ Đại học Thái Nguyên, vol. 71 (2011), pp. 71-77.

**REMOTE – CONTROL DEVICES
BY SMART PHONE BASED ON BLUETOOTH WAVE**

Abstract:

Remote – control devices by smart phone is new research which is cared and developed by Vietnamese and foreign researchers. Specially, wireless technology developing is integrated in Smart phone as Bluetooth, wifi. This paper presents a design using a smart phone to control car model through Bluetooth wave based on Android system. Result of the search is a basic theory for designing and controlling road tracking and explorer vehicles in security army applications.

Keywords: *remote control, Car model, Android, Bluetooth.*