

NGHIÊN CỨU, CHẾ TẠO ROBOT HÚT BỤI TỰ ĐỘNG

RESEARCH, MANUFACTURE ROBOTIC VACUUM CLEANER

Vũ Minh Tiến¹, Tống Kim Mạnh¹, Chu Quang Tính¹,
Phạm Ngọc Hoàng¹, Đinh Tất Nguyễn¹, Hà Trung Kiên^{2,*}

TÓM TẮT

Robot hút bụi tự động là một robot hút bụi với lập trình thông minh giúp tự động hóa việc hút bụi. Robot hút bụi có hai chế độ chính: điều khiển bằng tay qua điện thoại thông minh và chế độ chạy tự động hoàn toàn. Ở chế độ này, robot được trang bị một loạt các cảm biến như: cảm biến siêu âm, cảm biến encoder, module công tắc hành trình giúp robot có thể di chuyển linh hoạt vượt qua các chướng ngại vật một cách dễ dàng. Hệ thống hút bụi có màng lọc giúp lọc sạch ion siêu nhỏ và loại bỏ các chất gây kích ứng da.

Từ khóa: robot hút bụi tự động; robot hút bụi; robot dọn dẹp.

ABSTRACT

Automatic vacuum cleaner is a vacuum cleaner robot with intelligent programming to automate the vacuuming. The vacuum cleaner robot has 2 main modes: manual control by smartphone and fully automatic mode. In this mode, the robot is equipped with a variety of sensors such as ultrasonic sensors, encoder sensors, limit switch module that allows robots to move flexibly to overcome obstacles easily. Dust collector has a filter that helps clean micro ion and remove substances that irritate the skin.

Keywords: robotic vacuum cleaner automatically; robotic vacuum cleaner; clean up robot.

¹Lớp Điện 4 - K10, Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: htrungkien259@gmail.com

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Ngày nay, cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang bùng nổ mạnh mẽ thì việc ứng dụng khoa học công nghệ vào những lĩnh vực trong cuộc sống là điều rất phổ biến và cần thiết, đặc biệt là lĩnh vực nghiên cứu về Robot. Robot đang đóng vai trò quan trọng trong việc giải quyết các vấn đề trong công việc cũng như trong đời sống sinh hoạt nhằm tối ưu hóa thời gian làm việc cho con người và tăng hiệu quả năng suất làm việc. Nhóm nghiên cứu thực hiện thiết kế và chế tạo Robot hút bụi tự động điều khiển qua điện thoại thông minh được sử dụng nhiều module và cảm biến khác nhau. Robot có thể dọn dẹp mà không cần đến con người, tạo cho con người có được một môi trường sống tốt hơn, có giá trị rẻ hơn so với robot ngoài thị trường.

2. PHÂN TÍCH THIẾT KẾ PHẦN CỨNG, PHẦN MỀM

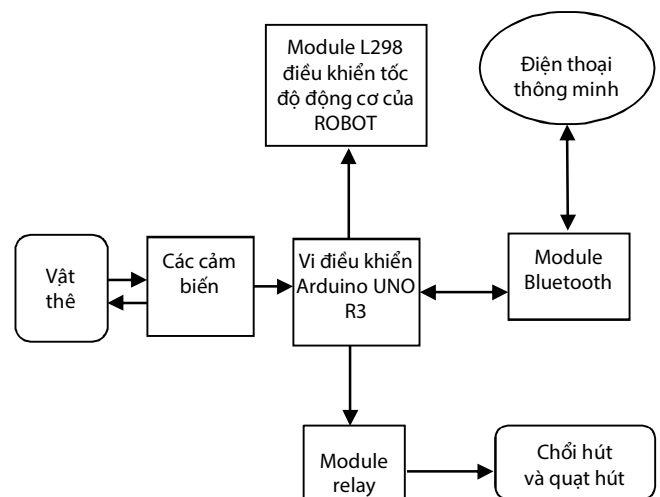
2.1. Tìm hiểu về Robot hút bụi

Robot hút bụi xuất hiện tại Việt Nam và trở nên phổ biến trong khoảng vài năm trở lại đây. Robot hút bụi có tên

tiếng Anh là Robotic Vacuum Cleaner. Nó là một Robot được lập trình để có thể làm công việc hút bụi, lau chùi sàn nhà một cách tự động mà không cần đến sự can thiệp của con người.

Quy trình hoạt động của một robot hút bụi: Sau khi được khởi động, Robot sẽ định vị và tự động tạo ra cho mình phương án quét dọn, di chuyển tối ưu nhất. Sau đó là đi theo bản đồ, tùy chỉnh lực hút bụi và hút bụi thật sạch. Khi hoạt động, hệ thống chổi quét hai bên sườn của robot sẽ có nhiệm vụ quét các bụi bẩn tới gần vị trí cửa hút gió của máy. Đến đây bụi sẽ được hút vào khoang chứa và giữ lại ở trong đó. Quá trình này diễn ra liên tục trong quá trình robot hoạt động và nhờ đó giúp làm sạch căn nhà của bạn. Khi gặp chướng ngại vật, vật cản hay cầu thang Robot sẽ tự động dừng lại tìm hướng đi khác.

2.2. Cấu trúc tổng quan phần cứng của Robot hút bụi



Hình 1. Sơ đồ cấu trúc của robot hút bụi tự động

Phần cứng của thiết bị gồm các thiết bị siêu âm, cảm biến encoder, module công tắc hành trình, bộ vi điều khiển và thiết bị phụ trợ như bộ nhớ, module relay, module tăng áp - giảm áp, module bluetooth... được liệt kê theo bảng 1.

Bảng 1. Bảng linh kiện, thiết bị phần cứng và chức năng của chúng

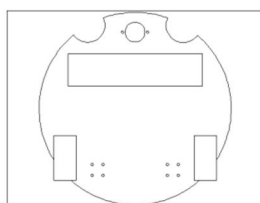
STT	Tên linh kiện/thiết bị	Chức năng
1	Vi điều khiển Arduino UNO R3	Là trung tâm tính toán, điều khiển thiết bị
2	Cảm biến siêu âm SRF04	Phát, thu sóng siêu âm
3	Cảm biến Encoder	Đo tốc độ động cơ

4	Module bluetooth	Giao tiếp điện thoại với robot
5	Module Relay	Đóng cắt quạt và chổi hút
6	Module công tắc hành trình	Nhận tín hiệu vật cản
7	Module L298P	Điều khiển tốc độ động cơ
8	Module tăng áp	Cấp điện cho quạt hút chính và chổi hút chính
9	Module giảm áp	Cấp điện cho chổi hút phụ
10	Động cơ servo	Thay đổi góc quay của CB siêu âm
11	Động cơ giảm tốc vàng	Động cơ chính của robot và động cơ phụ cho chổi hút phụ

2.3. Quá trình nghiên cứu và chế tạo

2.3.1. Chế tạo thân robot

Thiết kế phần thân được tiến hành trên phần mềm vẽ 3D AutoCad. Ta có hình dạng tổng thể của phần khung cũng như kích thước tổng quát của khung robot. Khung robot có yêu cầu về tính thẩm mỹ vì là hình dạng bên ngoài của robot. Vì vậy mà trong quá trình thi công phần khung phải đảm bảo đúng như thiết kế để ra về kích thước, kiểu dáng. Tránh những lỗi trên là thi công phương án sẽ thành công.



Hình 2. Thiết kế khung trên AutoCad



Hình 3. Thi công trên CNC

Sau khi đã hoàn chỉnh bản vẽ 3D ta tiến hành chuyển bản vẽ sang 2D bằng các phần mềm như Cad, Solid,... Ở đây chọn phần mềm Corel Draw để vẽ 2D phần khung, được gia công trên máy cắt CNC.

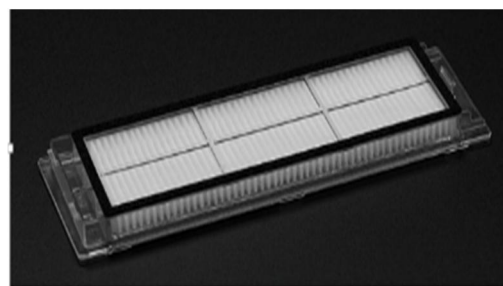


Hình 4. Hình cắt trên máy gia công CNC

2.3.2. Chế tạo hệ thống hút bụi

Một hệ thống hút bụi điển hình bao gồm phần hút, phần lọc.

Nguyên lý hút bụi rất đơn giản, bên trong có một động cơ điện có tốc độ vòng quay rất cao, trên trục chuyển động của động cơ điện có lắp cánh quạt gió, khi động cơ điện hoạt động với tốc độ cao, cánh quạt gió sẽ quạt cùng với trục chuyển động với tốc độ cao, như vậy không khí bên trong sẽ nhanh chóng thổi ra như một chiếc hộp rỗng. Phần lọc có chức năng lọc sạch không khí đưa vào, giữ lại bụi bẩn cũng như các thành phần không tốt cho sức khỏe của con người có trong không khí như vi khuẩn chẳng hạn. Tùy thuộc vào như cấu lọc mà sử dụng nhiều vật liệu lọc khác nhau như giấy lọc, lưới lọc, vải lọc,...



Hình 5. Màng lọc khí

2.3.3. Chế tạo hộp đựng bụi

Hộp đựng bụi có chức năng đựng bụi và lọc sạch không khí. Vì vậy, hộp bụi được thiết kế có phần đảm nhiệm lọc bụi.



Hình 6. Hộp đựng bụi

2.4. Thiết kế phần mềm

– App sử dụng trên điện thoại được thiết kế trên trang web Mit app inventor.

– Chương trình của Robot được viết bởi phần mềm Arduino.

– Code được viết bởi Arduino sẽ được biên dịch và nạp cho Arduino Uno R3 để thực hiện tất cả tính năng của Robot.

2.5. Nguyên lý hoạt động

Robot được điều khiển dựa trên một giao diện được kết nối bằng bluetooth, trên giao diện sẽ có hai chức năng là điều khiển bằng tay và điều khiển tự động.

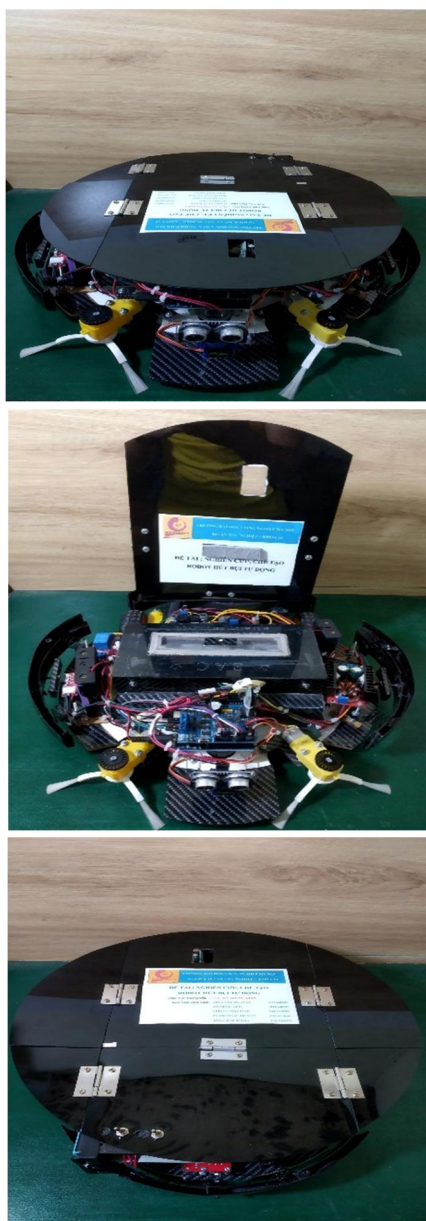
Ở chế độ bằng tay đã được chọn trên giao diện: lúc này quạt hút thì được bật tắt trên giao diện và chọn chế độ bằng tay thì trên giao diện sẽ xuất hiện bốn mũi tên chỉ bốn hướng là tiến, lùi, phải, trái. Chỉ cần ấn giữ các chức năng này thì robot sẽ đi chuyển như ý muốn.

Ở chế độ tự động: cũng trên giao diện app điều khiển trên smartphone chuyển chế độ bằng tay sang tự động ở mode auto, robot sẽ tự động chạy theo chế độ ziczac nghĩa là sẽ chạy một đoạn rồi tự động chuyển hướng sang phải rồi chuyển hướng sang trái, robot có khả năng nhận biết vật cản phía trước nhờ cảm biến siêu âm và chuyển hướng trong trường hợp xe bị kẹt tại một điểm đột ngột cảm biến siêu âm chưa phát hiện được thì cảm biến encoder sẽ hoạt động làm robot lùi lại và chuyển sang hướng khác trong trường hợp robot gặp vật cản ở hai bên hông mà cảm biến siêu âm và cảm biến encoder không phát hiện được thì nó sẽ tác động vào công tắc hành trình làm robot thoát khỏi vùng có vật cản.

3. KẾT QUẢ CHẾ TẠO VÀ THỬ NGHIỆM

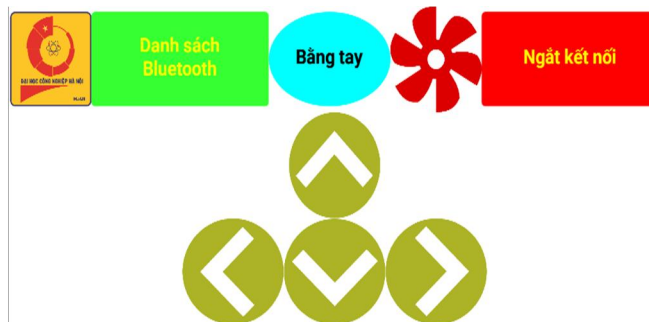
3.1. Mô hình thiết bị

Mô hình thiết bị như trong hình 7.



Hình 7. Mô hình chế tạo thiết bị

3.2. Giao diện hiển thị trên máy tính và trên điện thoại (hình 8)



Nhóm NCKH Điện 4-K10

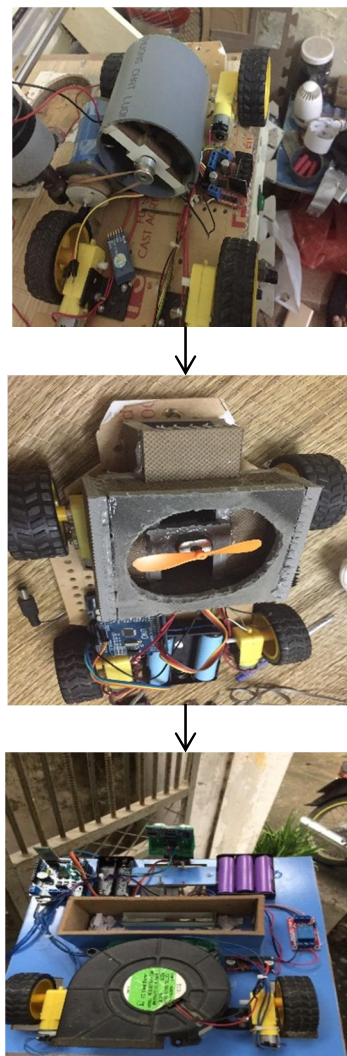
Thầy hướng dẫn: HÀ TRUNG KIẾN

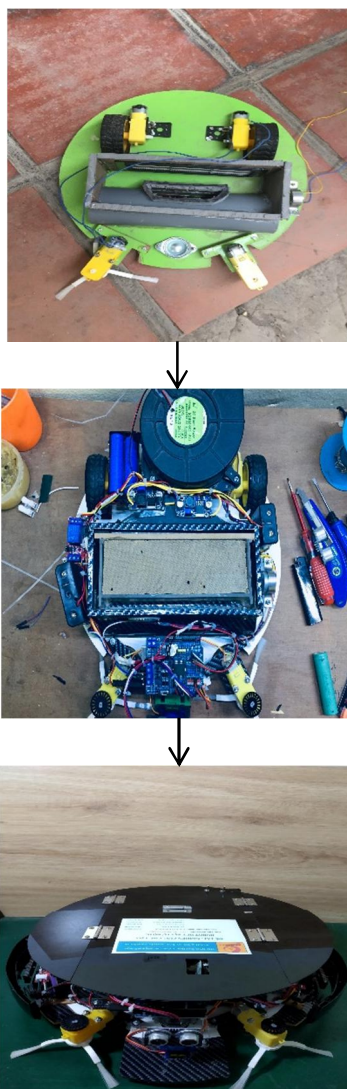
Hình 8. Giao diện trên điện thoại thông minh

3.3. Thử nghiệm

Để có được phiên bản cuối cùng với đầy đủ các tính năng với khả năng hút bụi tốt thì nhóm nghiên cứu cũng đã phải trải qua nhiều phiên bản thử nghiệm khác nhau và phải trải qua nhiều lần thử nghiệm.

Hình 9 là một số hình ảnh về những phiên bản mà nhóm nghiên cứu chế tạo.





Hình 9. Những phiên bản phát triển khác nhau

4. KẾT LUẬN

Nhóm tác giả đã thiết kế thành công Robot hút bụi tự động. Robot có thể được điều khiển bằng tay để hút bụi thông qua Smartphone hoặc có thể chạy tự động hoàn toàn mà không cần sự can thiệp của con người. Robot hút bụi đã hút được bụi bẩn trong phòng gần như là triệt để, giúp tạo ra một môi trường sống và làm việc trở nên sạch sẽ, trong lành, cải thiện được chất lượng cuộc sống cho con người.

Trong thời gian tới, nhóm tác giả sẽ thiết kế gắn thêm cảm biến vào Robot hút bụi để giúp cho Robot tránh bị rơi khi gặp cầu thang.

Ứng dụng: Thiết bị có thể dọn dẹp được những tinh thể bụi bẩn nhỏ mà bình thường dùng chổi quét không thể làm sạch được. Robot thích hợp sử dụng trong phòng khách, phòng ngủ, văn phòng,...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Phạm Quang Huy, Nguyễn Trọng Hiếu, 2016. *Vi điều khiển và ứng dụng Arduino dành cho người tự học*. NXB Bách khoa Hà Nội
- [2]. Phạm Quang Huy, Lê Cảnh Chung, 2016. *Lập trình điều khiển với Arduino*. NXB KHKT.
- [3]. Phạm Nguyễn Cương, 2016. *Phân tích hệ thống thông tin theo hướng đối tượng*. NXB KHKT.
- [4]. VL.COMP, 2012. *Vẽ các mô hình 3D trong Autocad 2012*. NXB Từ điển Bách khoa.
- [5]. Kahney, L. 2003. *Robot Vacs Are in the House*. *Wired*, News. Retrieved January, 2006.