

THIẾT KẾ MÁY LÀM GIÁ ĐỔ, RAU MẦM TỰ ĐỘNG

DESIGN OF AUTOMATIC BEAN SPROUTS MACHINE

Phạm Văn Thọ¹, Phạm Thị Lại², Lê Thanh Tài¹,
Nguyễn Thị Thương¹, Trần Văn Thúy³, Dương Thị Hằng^{4,*}

TÓM TẮT

Giá đỗ, rau mầm là những loại thực phẩm có chứa nhiều vitamin A, B, C, E... có lợi cho sức khỏe của con người như chống ung thư, chống thoái hóa khớp, ngăn ngừa các bệnh tim mạch... Bên cạnh đó, trong thời đại 4.0 ngày càng phát triển thì các thiết bị mang tính tự động thay thế sức lao động, tăng năng suất, đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của con người. Từ những nhu cầu thiết thực của người tiêu dùng, cũng như áp dụng thành tựu của khoa học - công nghệ, nhóm tác giả đã nghiên cứu, thiết kế máy làm giá đỗ, rau mầm tự động. Thiết kế máy nhỏ gọn, dễ sử dụng, giá thành thấp, phù hợp với mọi gia đình.

Từ khóa: Giá đỗ, rau mầm, tự động.

ABSTRACT

Bean sprouts, sprouts are foods that contain lots of vitamins A, B, C, E... which are good for human health such as anti-cancer, anti-degenerative arthritis, prevent cardiovascular disease.... In addition, in the era of 4.0 development, automatic devices replace labor, increase productivity, and meet the increasing needs of people. From the practical needs of consumers, as well as applying the achievements of science and technology, the authors has research, design an automatic bean sprouts and sprouts machine. Compact design, easy to use, low cost, suitable for all families.

Keywords: Bean sprouts, sprouts, automatic.

¹Lớp ĐT5 - K12, Khoa Điện tử, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Lớp ĐT6 - K12, Khoa Điện tử, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

³Lớp ĐT6 - K11, Khoa Điện tử, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

⁴Khoa Điện tử, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: hangdt@hau.edu.vn

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Nhận thấy các lợi ích của giá đỗ, rau mầm mang lại, cùng với đó trong thực tế hiện nay trên thị trường, giá đỗ chủ yếu được làm bằng phương pháp thủ công, do vậy quá trình làm giá đỗ tốn nhiều thời gian, công sức và chất lượng sản phẩm bị tác động bởi nhiều yếu tố ngoại cảnh như nhiệt độ, độ ẩm, khí hậu cũng như kinh nghiệm của người làm. Ngoài ra, việc sử dụng hóa chất để đẩy nhanh quá trình làm giá đỗ, làm cho chất lượng giá đỗ không được đảm bảo, gây ra các vấn đề về vệ sinh an toàn thực phẩm, làm mất đi những chất dinh dưỡng, hương vị mà giá đỗ mang lại...

Ngày nay, trong thời đại công nghệ 4.0 ngày càng phát triển, các sản phẩm mang tính tự động ra đời giúp thay thế sức lao động của con người vào quá trình sản xuất, giúp

nâng cao năng suất lao động, nâng cao chất lượng sản phẩm, giảm giá thành cho sản phẩm.

Nhằm đáp ứng nhu cầu tạo ra giá đỗ, rau mầm sạch và an toàn cho người tiêu dùng, bài báo đề xuất thiết kế máy làm giá đỗ, rau mầm tự động, sử dụng máy móc thay cho sức người, thay đổi hình thức sản xuất nông nghiệp truyền thống, giúp giá đỗ, rau mầm được làm ra với năng suất cao hơn, tiết kiệm được thời gian và công sức mà lại đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Xác định yêu cầu

Qua tìm hiểu và phân tích một số loại máy có trên thị trường, nhóm nghiên cứu nhận thấy các sản phẩm đều có tính tự động chưa cao, giá thành chưa thực sự phù hợp... Do đó nhóm nghiên cứu đưa ra các yêu cầu:

- Máy hoàn toàn tự động các quá trình làm giá và rau mầm.
- Hệ thống đọc giá trị cảm biến chính xác.
- Giá đỗ, rau mầm được hoàn thành đúng thời gian.
- Người dùng có thể theo dõi các giá trị nhiệt độ, độ ẩm, thời gian thông qua điện thoại thông minh.
- Điều khiển tự động thông qua app trên điện thoại.
- Gọn, nhẹ, tiết kiệm chi phí.

2.2. Thiết kế hệ thống

2.2.1. Thiết kế phần cứng

Các tính năng của máy gồm:

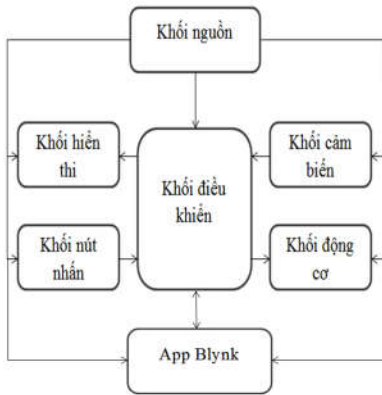
- Điều khiển máy bằng phím cơ.
- Điều khiển máy bằng điện thoại thông minh.
- Quét mã QR code đưa người dùng vào giao diện của máy.

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

Lựa chọn linh kiện:

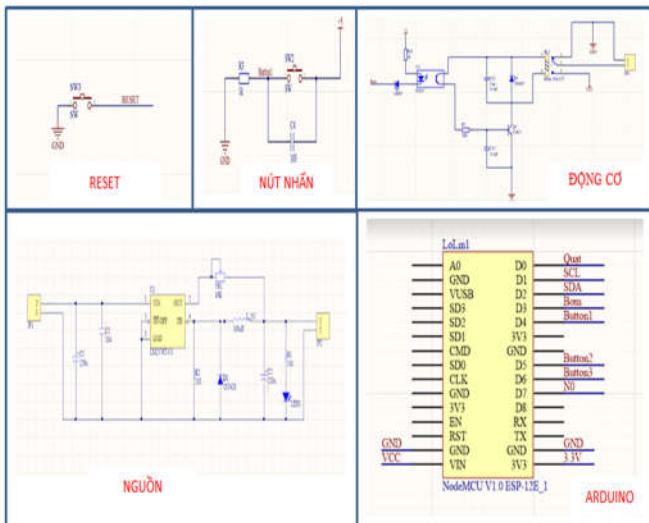
- Nguồn cấp: Sử dụng nguồn 12V/2A giúp tiết kiệm mà vẫn cung cấp đủ điện năng cho các thiết bị hoạt động.
- Màn hình hiển thị: Sử dụng LCD 20x4 để hiển thị các thông số nhiệt độ, độ ẩm trong thùng làm giá và rau mầm.
- Nút nhấn: Sử dụng nút nhấn giữ làm nút nhấn nguồn và nhấn để cho các phím chức năng.

- Cảm biến: Sử dụng DHT22 để đo nhiệt độ, độ ẩm trong thùng giá và rau mầm.
- Động cơ: Gồm quạt tản nhiệt 12V-0.15A và máy bơm DC 12V-2A.



Hình 1. Sơ đồ khối của hệ thống

Thiết kế nguyên lý mạch: Mạch nguyên lý được thiết kế như hình 2.



Hình 2. Sơ đồ nguyên lý mạch

Khối nguồn:

+ IC LM2596 là một IC ổn áp dạng xung DC-DC. Điện áp đầu vào trong dải từ 4,5V - 40V. Điện áp đầu ra điều chỉnh được trong khoảng từ 1,5V - 37V, dòng điện áp đầu ra đạt 3A hiệu suất cao nhờ cơ chế băm xung ở tần số lên tới 150kHz. Trong quá trình hoạt động LM2596 luôn được đặt trong các chế độ bảo vệ quá nhiệt vào quá dòng.

- + Hai tụ 220uF/50V: Ổn định nguồn vào và ra.
- + Một cuộn cảm 330uH: Tạo xung.
- + Một diode 1N5248: Tránh ngược dòng chập.
- + Một biến trở vuông: Dùng để chỉnh dòng ra.

Nút nhấn:

- + Công tắc để.
- + Điện trở 10kΩ: Vì cần dòng điều khiển nhỏ hơn 3,3V.

Động cơ:

- + Điện trở 1kΩ.
- + Điện trở 5,6kΩ.
- + Một led : dùng để báo động cơ hoạt động.
- + Một Optoquang.
- + Hai tụ 0,1uF.
- + Transistor C1815.
- + Relay 12V 10A.
- + Một Diode.

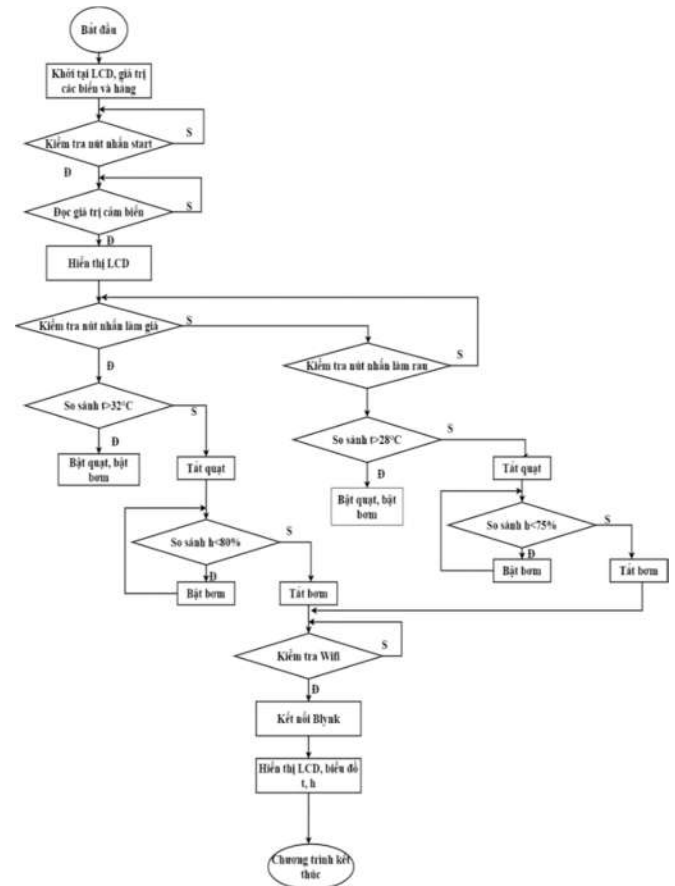
Nguyên lý hoạt động: Khi tín hiệu điều khiển CTRL ở mức thấp, diode phát quang trong U1 cho dòng điện đi qua, U1 dẫn. U1 dẫn làm transistor Q1 thông và cuộn hút nam châm hoạt động, relay chuyển mạch sang "NO".

Khi tín hiệu điều khiển CTRL ở mức cao, diode phát quang trong U1 không cho dòng điện đi qua, U1 ngắt. Do đó, transistor Q1 đóng, cuộn hút nam châm không hoạt động, relay ở chế độ "NC".

2.2.2. Thiết kế phần mềm

Phần mềm lập trình sử dụng Arduino IDE cùng với ứng dụng mạng lưới vạn vật kết nối Internet(IoT). Tất cả dữ liệu được đưa lên app có tên Blynk hoạt động trên nền tảng IOS và Android giúp người dùng tiện theo dõi và điều khiển từ xa các chức năng của máy.

2.3. Xây dựng lưu đồ thuật toán



Hình 3. Lưu đồ thuật toán

Giải thích lưu đồ (hình 3):

Khi bắt đầu chương trình, Board esp8266 sẽ đọc giá trị của nút nhấn Start.

Nếu trạng thái nút nhấn đọc được = 0 (nút được nhấn) sẽ cho phép bắt đầu chế độ tự động của máy. Board sẽ đọc giá trị của cảm biến DHT22 và hiển thị lên màn hình LCD. Board tiếp tục đọc giá trị của nút nhấn làm giá và làm rau:

- Nếu nút nhấn làm giá được nhấn sẽ bắt đầu chế độ làm giá tự động, so sánh giá trị cảm biến đọc được, nếu $t > 32$ độ sẽ bắt quạt để tản bớt nhiệt bên trong hộp, nếu $h < 80\%$ quạt sẽ được bật lên tưới cho giá. Cuối cùng Board sẽ kiểm tra nếu thời gian chạy của máy đủ 4 ngày thì LCD sẽ báo hoàn thành và ngắt các hoạt động, người dùng có thể lấy giá ra.

- Nếu nút nhấn làm rau được nhấn sẽ bắt đầu chế độ làm rau tự động, so sánh giá trị cảm biến đọc được, nếu $t > 28$ độ sẽ bắt quạt để tản bớt nhiệt bên trong hộp, nếu $h < 75\%$ quạt sẽ được bật lên tưới cho giá. Cuối cùng Board sẽ kiểm tra nếu thời gian chạy của máy đủ 8 ngày thì LCD sẽ báo hoàn thành và ngắt các hoạt động, người dùng có thể lấy rau ra.

- Nếu cả hai nút nhấn làm giá và làm rau được nhấn sẽ bắt đầu tự động theo chế độ làm rau.

Nếu board esp8266 nhận được tín hiệu wifi, các thông số nhiệt độ, độ ẩm sẽ được gửi lên blynk dưới dạng biểu đồ, màn hình LCD ở blynk cũng hiển thị cho người dùng biết thời gian đã làm giá hoặc rau.

Ngoài ra, người dùng cũng có thể kết nối wifi cho board esp8266 từ đầu để điều chỉnh thời gian làm việc cũng như các nút nhấn làm giá, làm rau như trên phần cứng.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Máy sau khi hoàn thiện

Sau khi thiết kế phần cứng và kết nối chương trình điều khiển, nhóm nghiên cứu đã hoàn thành máy và cho ra sản phẩm như hình 4, 5.



Hình 4. Tổng thể máy

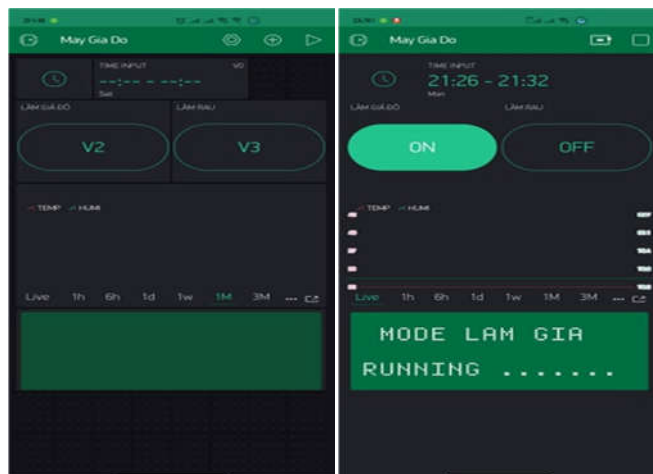


Hình 5. Bảng điều khiển cơ

Quá trình vận hành:

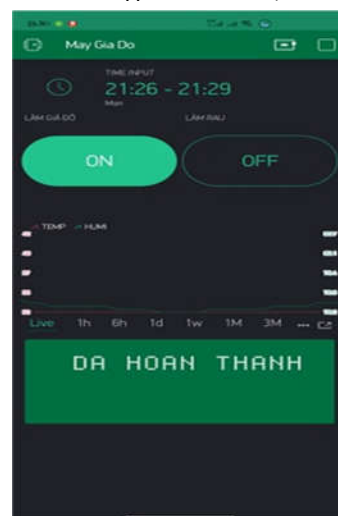
- Bước 1: Nhấn nút bật nguồn.
 - Bước 2: Nhấn start.
 - Bước 3: Chọn chế độ làm giá hoặc chế độ làm rau mầm.
- Nút Reset để đặt lại các chức năng.

Sử dụng App Blynk để giám sát, điều khiển quá trình làm giá đỡ tự động như hình 6 ÷ 8.



Hình 6. Giao diện ban đầu của app

Hình 7. Chọn chế độ làm giá



Hình 8. Hoàn thành quá trình làm giá

Mã QR code để vào giao diện của máy trên app Blynk như hình 9.



Hình 9. Mã QR code để vào app

3.2. Sản phẩm giá thu được

Nhóm nghiên cứu tiến hành làm giá đỗ bằng máy chế tạo được, quá trình phát triển của giá đỗ trên hình 10, 11.



Hình 10. Giá ngày thứ 2



Hình 11. Giá ngày thứ 5

3.3. Nhận xét và đánh giá

Sau quá trình nghiên cứu, nhóm nghiên cứu đã thiết kế thành công máy làm giá đỗ tự động, máy hoạt động tốt, hoàn thành sản phẩm đúng thời gian, giá lên đều, trắng.

Kết nối internet để người dùng có thể theo dõi và điều khiển một cách dễ dàng thông qua điện thoại thông minh.

Ưu điểm:

- Máy hoạt động tốt, tiết kiệm điện, nước...
- Sản phẩm giá đạt yêu cầu.
- Thiết kế đơn giản dễ dàng sử dụng, ứng dụng vào thực tế.
- Điều khiển được ở bất kì đâu có kết nối internet.

Nhược điểm:

- Tính thẩm mỹ chưa cao.
- Thay đổi wifi cần nạp lại chương trình.
- Không lưu trữ dữ liệu sau khi mất điện.

4. KẾT LUẬN

Bài báo này đã trình bày thiết kế máy làm giá đỗ, rau mầm tự động. Nhóm nghiên cứu đã hoàn thành máy quá trình làm giá với linh kiện đơn giản dễ tìm, chi phí thấp phù hợp với mọi gia đình. Ngoài ra việc điều khiển thông qua điện thoại thông minh đã bắt kịp xu hướng IoT đang phát triển hiện nay tại Việt Nam và nước ngoài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Phạm Minh Tuấn . *Arduino cho người mới bắt đầu*.
- [2]. Phạm Minh Tuấn. *Internet Of Things (IoT) cho người mới bắt đầu*.
- [3]. <https://www.arduino.cc/>
- [4]. <https://www.youtube.com/watch?v=FHyAwXbPMVs&list=PLzrVVRaiOriQXAXJL9rg62tBwwD0ltJn->