

HỘI THI KHOA HỌC KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG 2015 - 2016



DỰ ÁN
QUẠT THÔNG MINH

Lĩnh vực Kỹ thuật cơ khí

Nhóm tác giả: Huỳnh Đức Duy
Nguyễn Hà Sinh

MỤC LỤC

1. Giới thiệu dự án	2
2. Tóm tắt – mô tả dự án	4
3. Công nghệ - kỹ thuật nền tảng	5
a. Thông số kỹ thuật	5
b. Linh kiện – Mô-đun được sử dụng.....	5
c. Nguyên lý hoạt động	11
d. Công cụ - thư viện sử dụng, tài liệu tham khảo.....	13
4. Hướng dẫn cài đặt và sử dụng.....	14
a. Hướng dẫn cài đặt và sử dụng giao diện người dùng	14
b. Hướng dẫn sử dụng điều khiển từ xa	17
5. Kết luận	18
a. Tự đánh giá tiềm năng ứng dụng của sản phẩm.....	18
b. Tự đánh giá hiệu quả đem lại khi ứng dụng sản phẩm	18
c. Tự đánh giá về những mặt còn tồn tại chưa giải quyết được của sản phẩm để khắc phục.....	19
d. Hướng phát triển của sản phẩm trong tương lai	19

1. Giới thiệu dự án

Nước ta là 1 nước có khí hậu nhiệt đới gió mùa, với 2 mùa mưa – khô rất khắc nghiệt, khác biệt rõ rệt. Trong khi đó, nhân dân ta lại rất khó khăn trong việc chuẩn bị, dự đoán, phòng tránh trước các tình huống thời tiết bởi nó quá bất thường và phức tạp. Cũng vì thế mà chúng ta rất dễ mắc các căn bệnh từ nhẹ như sốt, sổ mũi, đau đầu,... đến các bệnh khá nguy hiểm như cúm, viêm phổi, viêm đường hô hấp,... Không chỉ mắc căn bệnh do sự thay đổi thất thường, tình hình nắng nóng hay mưa kéo dài cũng gây nên những căn bệnh khó chữa,...

Trong cuộc sống hiện đại nay, khá nhiều người có điều kiện, cơ quan, công xưởng đã xử lý các vấn đề trên bằng cách lắp đặt máy lạnh hay điều hòa. Cách làm này rất hay nhưng có nhiều bất cập. Đó là với những người có thu nhập thấp (chiếm hơn nửa dân số nước ta) hay các nhà máy, công xưởng có nguồn vốn hạn hẹp thì không thể giải quyết được. Không những thế, các loại thiết bị hiện đại trên còn tiêu tốn khá nhiều điện năng, gây thiếu hụt nguồn điện mỗi lúc cao điểm, làm ô nhiễm môi trường...

Để giải quyết các vấn đề trên, quạt thông minh đã ra đời. Chiếc quạt này vừa tích hợp các ưu điểm của các thiết bị hiện đại trên, lại vừa thân thiện với môi trường, tiết kiệm điện năng và thêm vào cả một số tính năng mới - thích hợp hơn với cuộc sống hiện đại với giá phải chăng. Sẽ không còn phải quạt nan hay quạt tay khi mà có điện, sẽ không phải bật tắt hay nút bấm để quạt to hay nhỏ, sẽ không phải thức giấc khi cảm thấy lạnh. Tất cả các vấn đề trên sẽ được đưa ra và giải quyết bởi một thiết bị thông minh mà chúng em hy vọng nó sẽ mang lại rất nhiều lợi ích cho cuộc sống.

Trang chủ dự án: <http://h2dvnnet.github.io/smart-fan/>



Hình 1. Hình ảnh tổng thể của quạt

2. Tóm tắt – mô tả dự án

“Quạt thông minh” là một sản phẩm hướng đến người dùng, trên cơ sở quạt thông thường, “quạt thông minh” mang những tính năng đặc biệt làm tăng hiệu suất sử dụng so với các loại quạt thông thường. Các chức năng của quạt:

- **Tự động bật/tắt quạt – tự động chuyển đổi công suất**

Quạt có khả năng nhận biết sự hiện diện của người dùng xung quanh, khả năng lấy thông tin nhiệt độ của môi trường, từ đó biết được khi nào quạt cần bật, khi nào quạt cần tắt. Khả năng lấy thông tin nhiệt độ từ môi trường còn giúp quạt biết được nên hoạt động ở công suất nào

- **Tự động quay cổ quạt**

Ngoài khả năng nhận biết sự hiện diện của người dùng xung quanh, quạt còn có thể biết được cả vị trí của người dùng, từ đó điều chỉnh góc quay cổ quạt tự động: bỏ qua những vùng trống và tập trung vào những vùng có người. Không những thế cổ quạt còn có thể quay được góc lên đến 180 độ.

- **Chế độ quạt hơi nước**

Nhờ khả năng thu thập thông tin độ ẩm từ môi trường, quạt có thể điều khiển hệ thống phun sương tùy vào từng điều kiện.

- **Giao diện người dùng**

Trên đế quạt có gắn bộ giao diện người dùng, giúp người dùng giao tiếp với quạt, biết được các thông số hiện tại của quạt và các thông tin từ môi trường, ngoài ra còn giúp người dùng cài đặt, điều khiển quạt theo ý muốn.

- **Điều khiển từ xa**

Quạt còn cung cấp tính năng điều khiển từ xa thuận tiện cho người dùng.

3. Công nghệ - kỹ thuật nền tảng

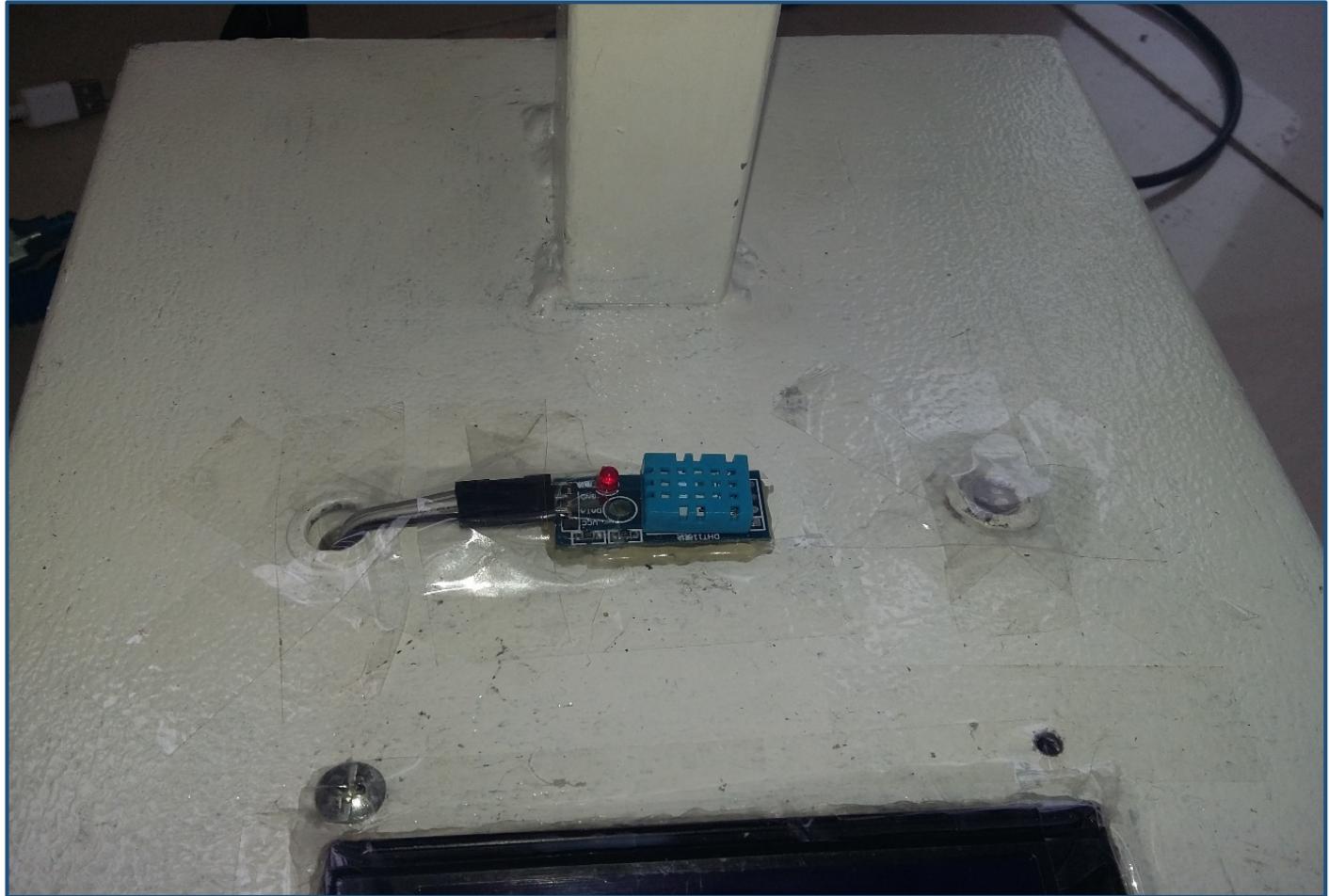
a. Thông số kỹ thuật

- Kích thước: 20x30x70cm
- Phạm vi hoạt động: 7m
- Góc quay cổ quạt: 180°
- Điện áp hoạt động: 220VAC
- Điện năng tiêu thụ: Chưa tính toán
- Trọng lượng: Khoảng 7kg
- Thể tích nước (phun sương): Không hạn chế

b. Linh kiện – Mô-đun được sử dụng

- Bo mạch [Arduino Uno R3](#)
- 5 cảm biến chuyển động [PIR HC-SR501](#)
- Động cơ Servo [MG996R](#)
- Màn hình LCD 20x4 [HD44780](#) và mạch giao tiếp i2c – [i2c Serial](#)
- Bộ mạch 4 nút bấm – [Push Button](#)
- Bộ 4 Rơ-le – [4 Channel 5V Relay Module](#)
- Cảm biến nhiệt độ độ ẩm [DHT11](#)
- Động cơ DC cùng bộ nguồn: cuộn chạy – cuộn đề – tụ điện
- Động cơ phun sương
- Đèn Led thu hồng ngoại - [IR Led Receiver HX1838](#)
- Điều khiển từ xa hồng ngoại - [IR Remote Control Transmitter](#)
- Còi – [Buzzer](#)
- Khung quạt bằng sắt
- Biến Áp, các tụ điện, Đi-ốt, Điện trở,...

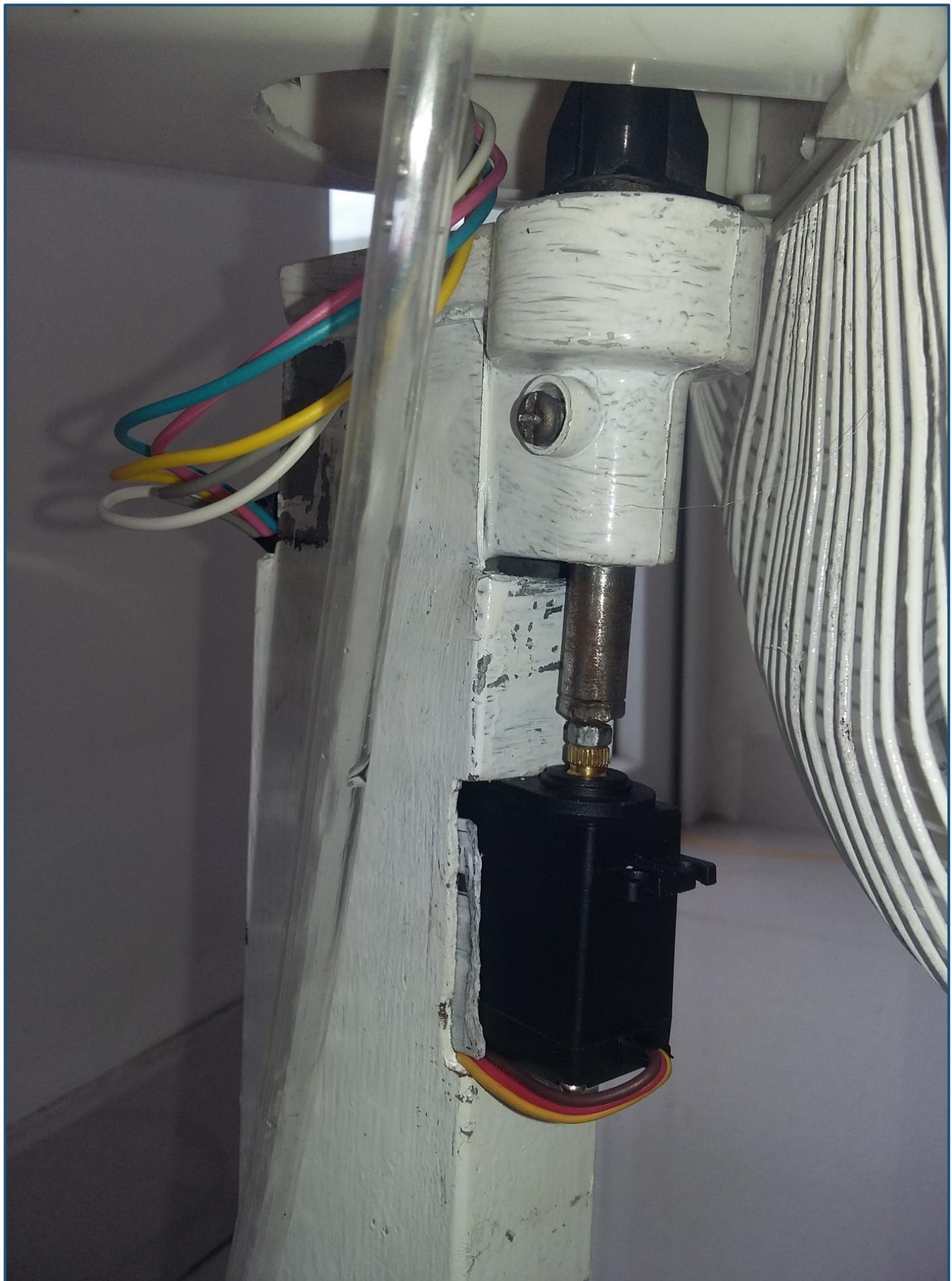
Thông số kỹ thuật của có thể xem trong datasheet của từng linh kiện – mô-đun (Đường dẫn đến datasheet của từng linh kiện được đính kèm với tên linh kiện ở phần trên)



Hình 2. Cảm biến nhiệt độ - độ ẩm DHT11



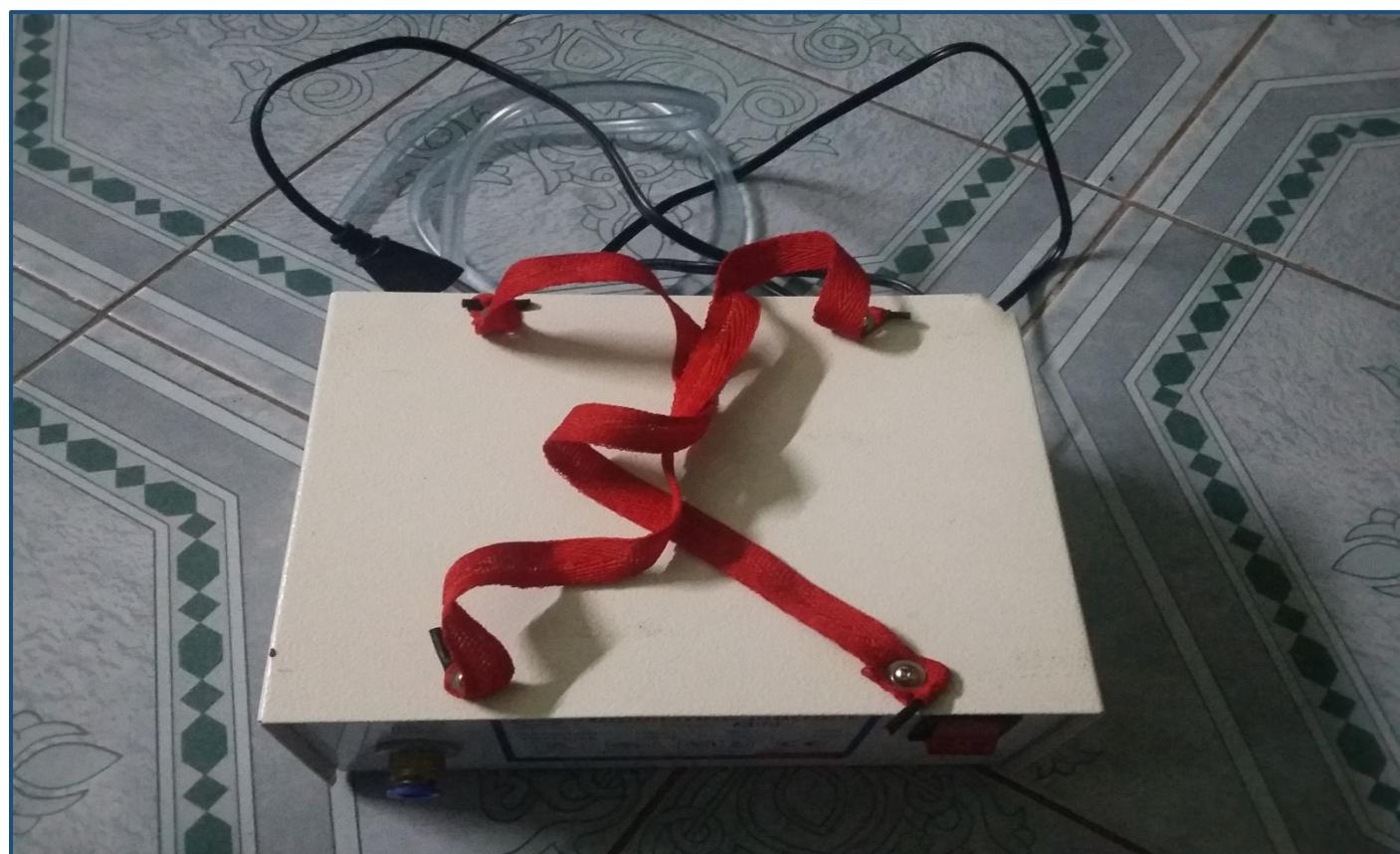
Hình 3. Màn hình LCD 20x4 và 4 nút nhấn



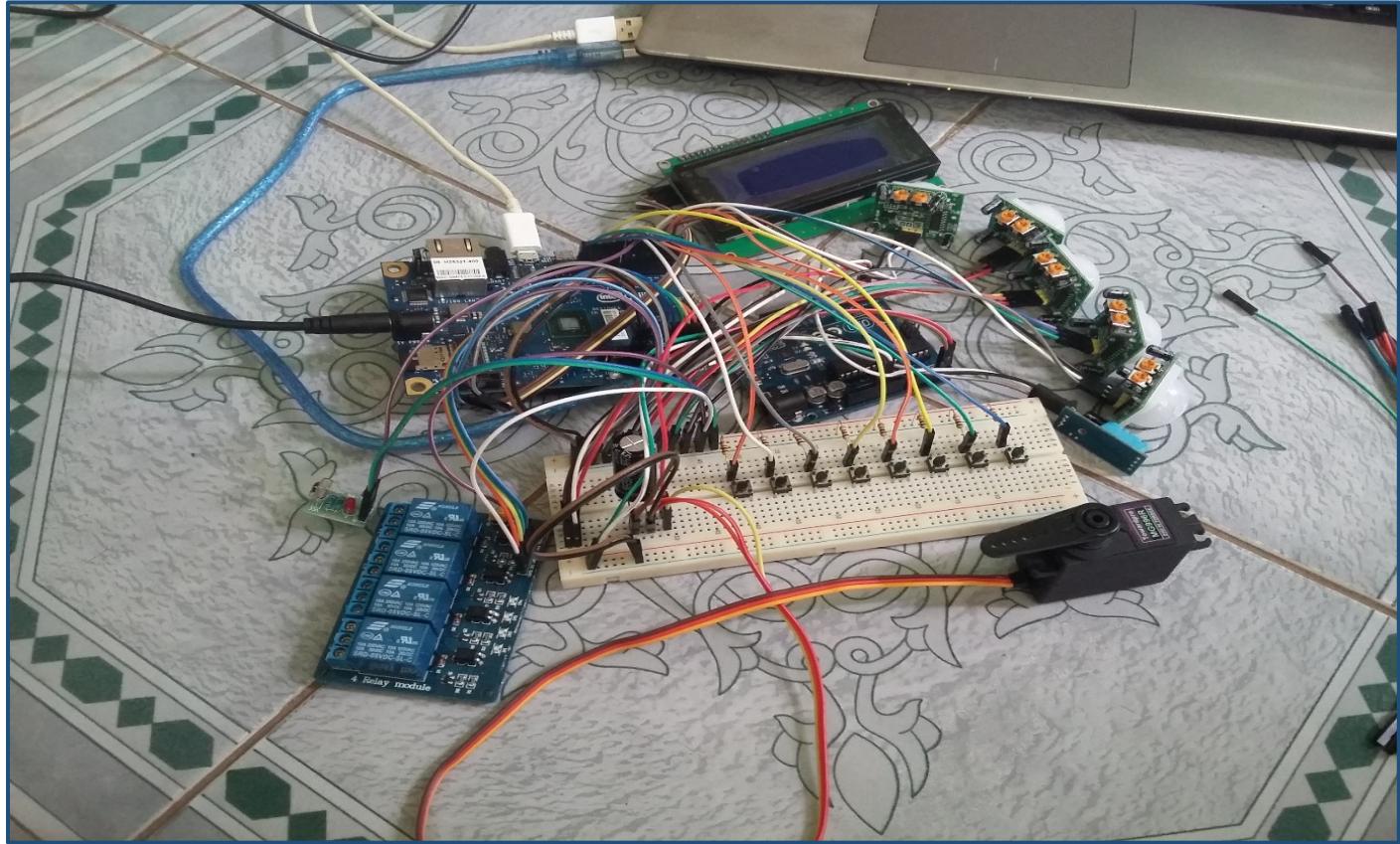
Hình 4. Động cơ RC Servo



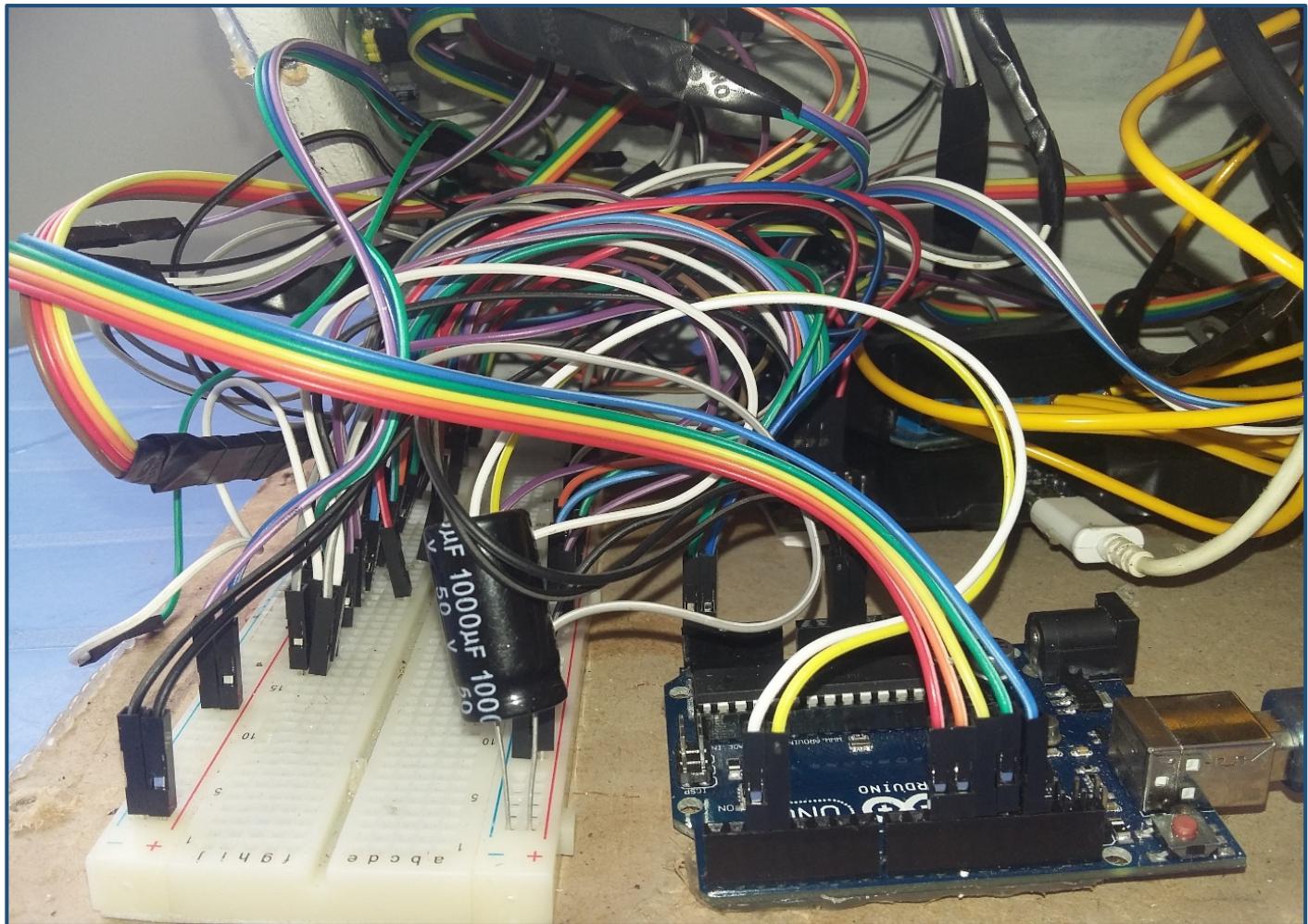
Hình 5. Các cảm biến chuyển động PIR



Hình 6. Hệ thống phun sương



Hình 8. Mạch của quạt khi chưa gắn vào đế quạt



Hình 7. Mạch của quạt khi đã gắn vào đế quạt



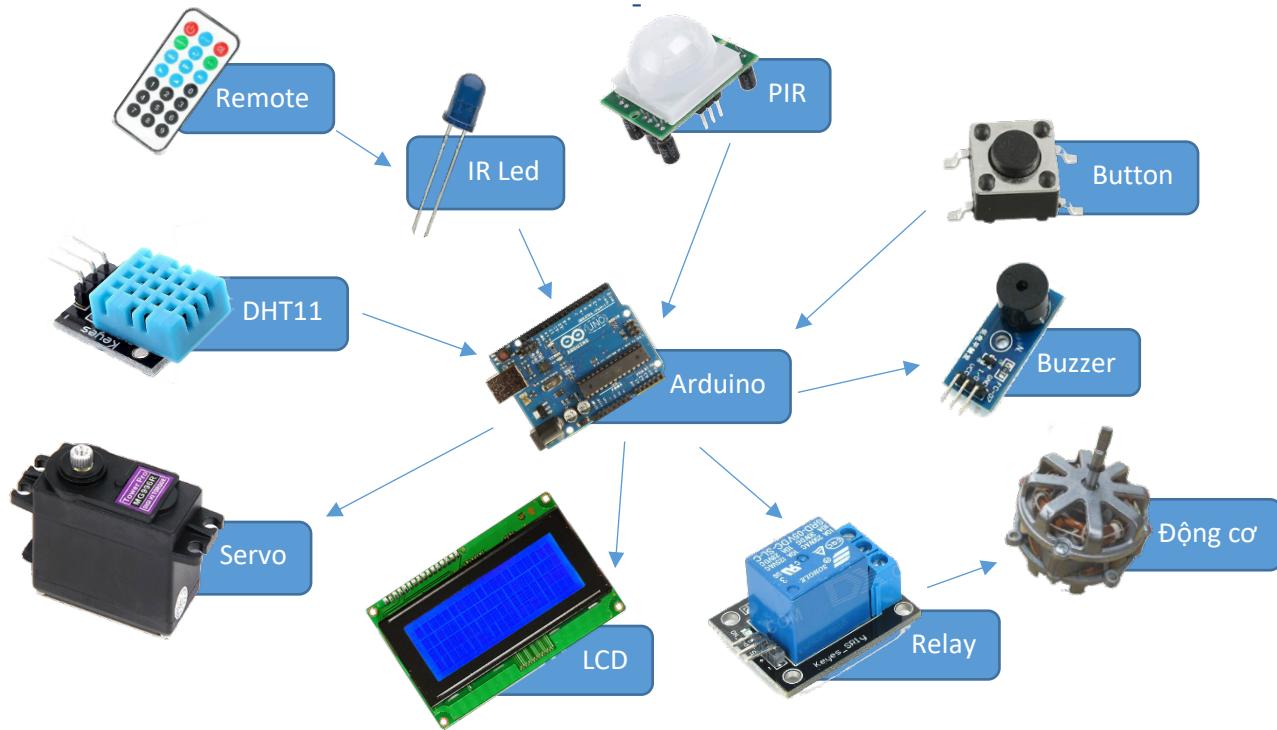
Hình 9. Hệ thống điều khiển từ xa của quạt

3. Công nghệ - kỹ thuật nền tảng

c. Nguyên lý hoạt động

Quạt sử dụng board Arduino Uno R3 kết hợp với các linh kiện, nguyên lý hoạt động như sau:

- Nhận tín hiệu từ cảm biến nhiệt độ - độ ẩm DHT11
- Nhận tín hiệu từ điều khiển hồng ngoại thông qua đèn Led nhận hồng ngoại
- Nhận tín hiệu từ 5 cảm biến chuyển động
- Nhận dữ liệu từ các nút nhấn
- Điều khiển 4 Relay
- Điều khiển màn hình LCD qua giao tiếp i2c
- Điều khiển còi
- Điều khiển động cơ Servo



Hình 10. Sơ đồ hoạt động của quạt

3. Công nghệ - kỹ thuật nền tảng

c. Nguyên lý hoạt động

Quy tắc tự động bật/tắt quạt

- Dựa vào thông tin từ các cảm biến chuyển động: Mỗi khi có người có người di chuyển xung quanh quạt, các cảm biến chuyển động sẽ nhận được tín hiệu.
 - Dựa vào thông tin từ cảm biến nhiệt độ: Nhiệt độ hiện tại
 - Dựa vào cài đặt của người dùng: Cho phép tự động bật/tắt quạt hay không – mức nhiệt độ tối thiểu tương ứng với công suất tối thiểu
- ⇒ Điều kiện để quạt bật tự động: Chế độ tự động bật/tắt quạt được kích hoạt, ít nhất 1 cảm biến chuyển động nhận được tín hiệu và nhiệt độ cao qua mức tối thiểu được cài đặt. Các trường hợp còn lại quạt sẽ không bật hoặc bật/tắt theo cài đặt người dùng

Quy tắc tự động điều chỉnh công suất

- Dựa vào tình trạng hiện tại của quạt: Đang bật hay tắt
 - Dựa vào thông tin từ cảm biến nhiệt độ: Nhiệt độ hiện tại
 - Dựa vào cài đặt người dùng: Cho phép tự động điều chỉnh công suất hay không – các mức nhiệt độ tương ứng với các mức công suất
- ⇒ Quạt sẽ tự động điều chỉnh công suất nếu quạt đang bật, chế độ tự động điều chỉnh đang kích hoạt và sẽ thay đổi công suất dựa vào cài đặt của người dùng.

Quy tắc tự động quay cổ quạt

- Dựa vào tình trạng hiện tại của quạt: Đang bật hay tắt
 - Dựa vào cài đặt người dùng: Cho phép tự động quay cổ quạt hay không
 - Dựa vào thông tin từ các cảm biến chuyển động: Tín hiệu di chuyển
- ⇒ Quạt sẽ tự động quay cổ quạt nếu quạt đang bật, chế độ tự động quay được kích hoạt. Quạt sẽ lấy thông tin từ 5 cảm biến ở 5 vị trí khác nhau, từ đó tạo ra một góc quay nhỏ nhất chứa toàn bộ người dùng.

Quy tắc phun sương

- Dựa vào tình trạng hiện tại của quạt: Đang bật hay tắt
 - Dựa vào thông tin từ cảm biến độ ẩm: Độ ẩm môi trường hiện tại
 - Dựa vào cài đặt người dùng: Cho phép tự động phun sương hay không – độ ẩm tối thiểu
- ⇒ Phun sương sẽ hoạt động khi: Quạt đang bật, chế độ tự động phun sương được kích hoạt và độ ẩm thấp hơn mức tối thiểu được cài đặt. Các trường hợp còn lại phun sương sẽ không hoạt động hoặc bật/tắt theo cài đặt người dùng.

3. Công nghệ - kỹ thuật nền tảng

d. Công cụ - thư viện sử dụng, tài liệu tham khảo

Mã nguồn của quạt được lập trình bằng ngôn ngữ C++ trên công cụ Arduino IDE, sử dụng các thư viện của Arduino như

- Thư viện [Wire](#) (thư viện giao tiếp i2c)
- Thư viện [Dht](#) (thư viện điều khiển cảm biến Dht)
- Thư viện [Servo](#) (thư viện điều khiển servo)
- Thư viện [IRremote](#) (thư viện giao tiếp IR)
- Thư viện [LiquidCrystal_I2C](#) (thư viện điều khiển LCD qua i2c)
- Thư viện [EEPROM](#) (thư viện bộ nhớ)

Mã nguồn của quạt có thể xem ở <http://h2dvnnet.github.io/smart-fan/>

Tài liệu được tham khảo:

<http://arduino.cc>

<http://arduino.vn>

<http://learn.adafruit.com>

<http://learn.sparkfun.com>

<http://www.instructables.com>

4. Hướng dẫn cài đặt và sử dụng

a. Hướng dẫn cài đặt và sử dụng giao diện người dùng

Là một sản phẩm được tạo ra nhằm giúp thuận tiện cho hoạt động hằng ngày của con người, nên quá trình cài đặt của quạt cũng vô cùng đơn giản: chỉ cần cắm nguồn điện, quạt sẽ tự động hoạt động theo các thông tin đã được người dùng cài đặt hoặc cài đặt mặc định.

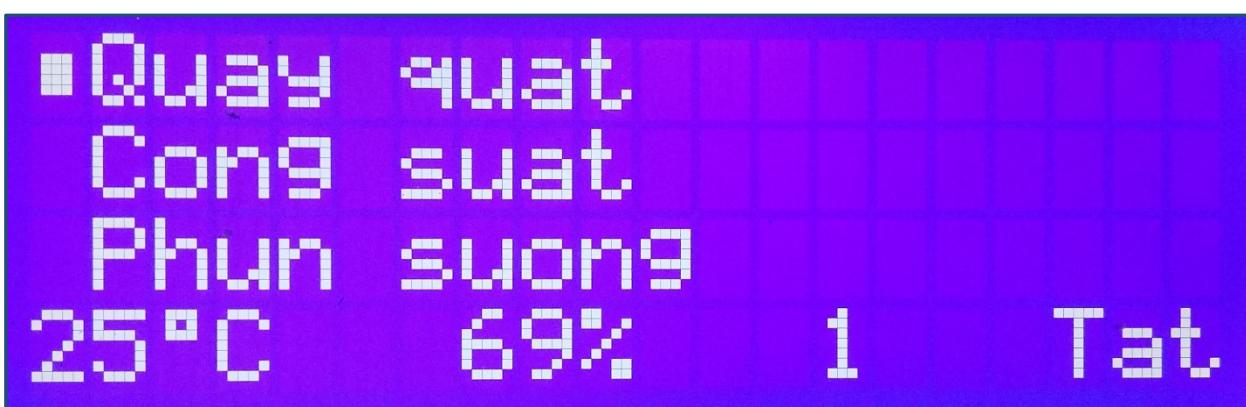
- **Hướng dẫn sử dụng giao diện người dùng**

Người dùng sẽ sử dụng 4 nút nhấn phía dưới màn hình LCD của quạt (Chọn – Lên – Xuống – Quay lại) để điều khiển con trỏ và thay đổi các thông tin cài đặt của quạt.

- **Màn hình khởi động:** Màn hình chờ của quạt hiển thị trong thời gian khởi động
Hình 11. Giao diện khởi động



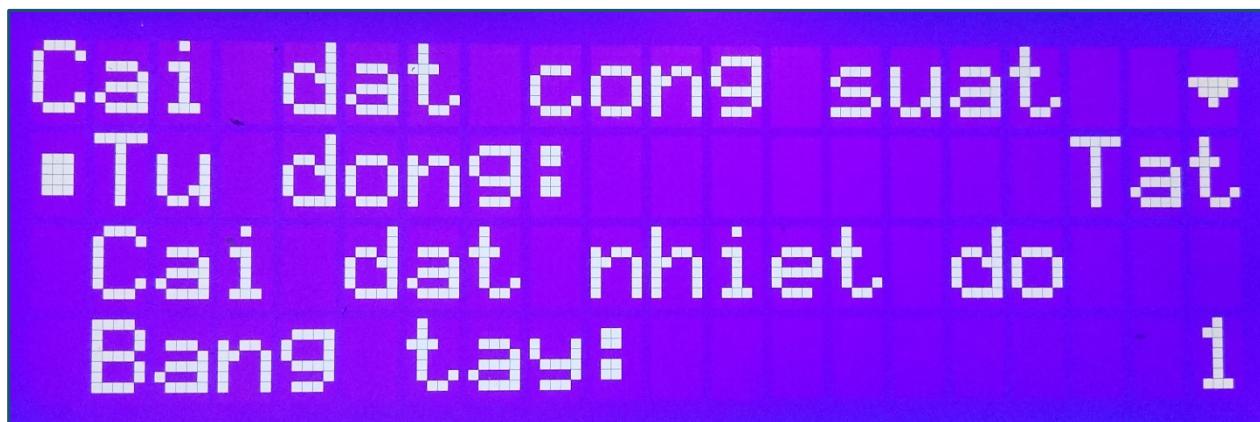
- **Trang chủ giao diện:** Gồm 4 dòng: 3 dòng đầu, các lựa chọn để vào các phần cài đặt riêng biệt của quạt, dòng dưới cùng hiển thị các thông tin hiện tại: Nhiệt độ, Độ ẩm, Số quạt, Tình trạng phun sương: **Hình 12. Giao diện trang chủ**



- **Trang cài đặt quay quạt:** Có 3 cài đặt cho người dùng: Bật/Tắt chức năng tự động, quay với cài đặt bằng tay (với 2 tọa độ đầu và cuối), và tốc độ quay (thời gian trễ giữa các độ quay – tính bằng ms): **Hình 13. Giao diện trang cài đặt quay**



- **Trang cài đặt công suất:** Có 3 mục cho người dùng: Bật/Tắt chức năng tự động, cài đặt nhiệt độ tương ứng với công suất (trở về trang <đặt nhiệt độ>), và cài đặt công suất theo người dùng: **Hình 14. Giao diện trang cài đặt công suất**



- **Trang cài đặt thời gian:** Phần tiếp theo của cài đặt công suất: Hẹn giờ bật/tắt quạt: **Hình 15.Giao diện trang cài đặt thời gian**

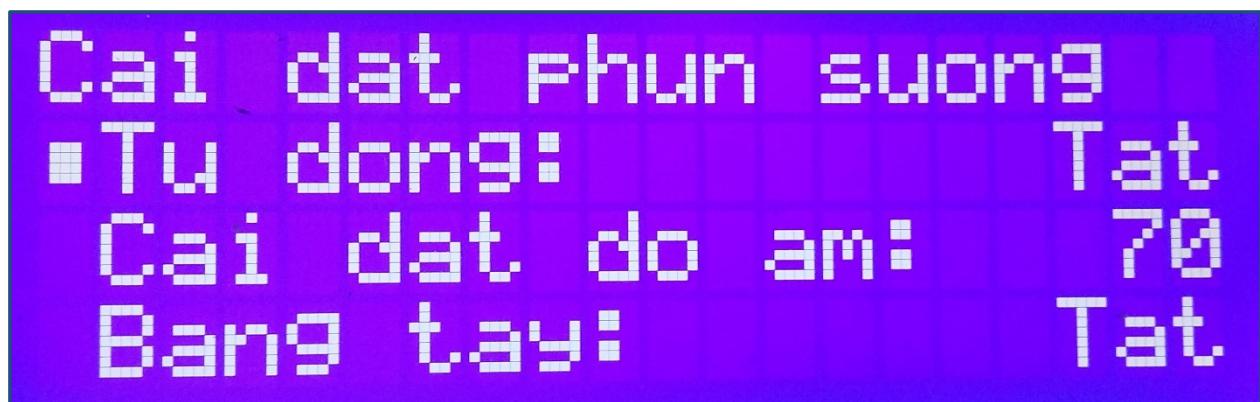


- **Trang cài đặt nhiệt độ** (Trở từ trang cài đặt công suất): Với các cài đặt tương ứng với 3 số của quạt: **Hình 15. Giao diện trang cài đặt nhiệt độ**



- **Trang cài đặt phun sương**: Cũng có 3 cài đặt: Bật/Tắt chức năng tự động, cài đặt độ ẩm (tính bằng % - nếu dưới mức này thì sẽ tự động kích hoạt phun sương), hoặc điều khiển hệ thống phun sương bằng tay:

Hình 16. Giao diện trang cài đặt phun sương



Ở trang chủ, dùng nút **<lên>/<xuống>** để chuyển giữa các phần, **<chọn>** để truy cập.

Ở các trang cài đặt, dùng **<lên>/<xuống>** để chuyển giữa các cài đặt, sau đó **<chọn>** để truy cập cài đặt sau đó tiếp tục dùng **<lên>/<xuống>** để thay đổi giá trị, sau đó **<quay lại>** để trở về.

4. Hướng dẫn cài đặt và sử dụng

b. Hướng dẫn sử dụng điều khiển từ xa



Hình 17. Giao diện điều khiển từ xa

Nút	Tác Dụng
CH-	Bật/Tắt tự động quay
CH	Bật/Tắt tự động công suất
CH+	Bật/Tắt tự động phun sương
<<	Giảm tốc độ quay
>>	Tăng tốc độ quay
>	Bật/Tắt phun sương
-	Giảm số quạt
+	Tăng số quạt
EQ	Bắt đầu lưu vị trí quay bằng tay
Từ 1 đến 9	Vị trí quay (có tác dụng khi kết hợp với EQ)
0,100+,200+	Không sử dụng

5. Kết luận

a. Tự đánh giá tiềm năng ứng dụng của sản phẩm

Khả năng ứng dụng của sản phẩm tương đối cao, nhất là với các hộ gia đình tâm trung, không có điều kiện để lắp điều hòa nhưng lại có nhu cầu sử dụng (như thường xuyên đi lại quanh phòng, công việc nhiều không thể điều chỉnh quạt liên tục, hay sử dụng quạt xuyên đêm nhưng đến khuya thì thời tiết thay đổi nhưng đã ngủ say và không thể thay đổi công suất quạt, khiến cho bị cảm lạnh,...)

b. Tự đánh giá hiệu quả đem lại khi ứng dụng sản phẩm

So với các sản phẩm quạt thông thường trên thị trường, quạt của chúng em có hiệu quả vượt trội hơn với các chức năng tự đổi công suất, tự quay cổ quay theo người dùng,... tạo sự thuận tiện cho người dùng, góp phần hiện đại hóa, tự động hóa thêm một vật dụng hằng ngày của con người.

Về mặt kinh tế, sản phẩm hiện tại chỉ là bản chạy thử, với việc sử dụng board Arduino Uno và khung sắt (tự gia công) thì và các linh kiện mua sẵn (như cảm biến) nên nếu so sánh về mặt kinh tế với các sản phẩm quạt thông thường thì có phần khập khiểng, nhưng nếu quạt của chúng em được sản xuất đại trà số lượng lớn, với thiết kế nhỏ gọn bằng nhựa, board nhỏ gọn và các linh kiện được mua với giá sỉ thì chắc chắn giá thành sẽ không cao hơn các quạt thông thường là bao.

Về mặt điện năng sử dụng, ngoài nguồn cho động cơ quay quạt giống như nguồn các quạt thông thường thì quạt chỉ cấp thêm nguồn cho vi xử lý và các linh kiện với nguồn tương đối nhỏ, cùng với các tính năng giới hạn lại hoạt động của quạt, loại bỏ các hoạt động không cần thiết nên điện năng sử dụng sẽ không cao hơn các quạt bình thường.

5. Kết luận

c. Tự đánh giá về những mặt còn tồn tại chưa giải quyết được của sản phẩm để khắc phục

- Phần khung bằng sắt tương đối to và cồng kềnh.
- Bộ phận giúp cho cổ quạt cho thể gập lên/xuống bị loại bỏ (vì sử dụng động cơ Servo để điều khiển cổ quạt nên thiết kế khung để có thể gập là tương đối khó khăn)
- Giao diện người dùng sử dụng tiếng việt không dấu có thể gây một chút khó khăn cho người dùng.
- Cảm biến phát hiện người chưa tuyệt đối chính xác và cần có thời gian trễ.
- Động cơ Servo không quá mạnh nên nếu người dùng tác động mạnh vào phần cổ quay hay cố gắng thay đổi vị trí thì có thể gây hư hỏng cho quạt.

d. Hướng phát triển của sản phẩm trong tương lai

Trong tương lai nhóm em dự định sẽ khắc phục tất cả những mặt tồn tại của sản phẩm trong khả năng của mình, và phát triển thêm các ý tưởng mới nâng cao hiệu suất cho sản phẩm.

Nhóm em dự định sẽ kết hợp thêm cho quạt cổ quay 360° , và hệ thống đèn ngủ vào ban đêm hoặc khi không có ánh sáng giúp người dùng xác định được vị trí của quạt, tránh gây nguy hiểm cùng với hệ thống cảm biến khoảng cách, ngắt quạt hoặc thông báo cho người dùng khi có vật tiến lại quá gần quạt.