



HANOI UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Nhập môn kĩ thuật điện tử viễn thông

CHẾ TẠO THÙNG RÁC THÔNG MINH ĐÓNG MỞ TỰ ĐỘNG

by Breakthrough Technology Team

Thành viên
Tô Việt Tú
Nguyễn Trường Giang
Tô Việt Hoàng
Lê Đức Anh
Nguyễn Hoàng Hiệp



What

- Quản lý rác thải là một vấn đề quan trọng hiện nay:
 - Tình trạng xả rác bừa bãi gây do ý thức kém của người dân gây ô nhiễm môi trường.
 - Thùng rác hiện nay chưa hạn chế được tình trạng xả rác bừa bãi, cũng như chưa đáp ứng được nhu cầu Xanh- Sạch- Đẹp:
 - + Mùi hôi khó chịu từ rác thải (quên đóng nắp)
 - + Việc tiếp xúc trực tiếp với rác thải không đảm bảo vệ sinh, tiềm ẩn nguy cơ lây nhiễm bệnh tật.
 - + Các thùng rác thông thường lạc hậu, không phù hợp với không gian hiện đại



Why

Cần thùng rác thông minh vì:

- Ngăn chặn được mùi hôi khó chịu từ rác thải bằng cách đóng mở tự động
- Hạn chế việc tiếp xúc trực tiếp vào rác thải
- Thiết kế tinh tế, hiện đại, thích hợp sử dụng đối với các không gian kín như phòng khách, phòng ngủ, phòng làm việc...

Who

Đối tượng chính của sản phẩm mà nhóm hướng đến

- Các hộ gia đình: Cha mẹ có thể tập cho con thói quen vứt rác đúng nơi quy định vì trẻ nhỏ thường thích thử mới lạ
- Nhân viên văn phòng, công sở,
- Một số người bị “bệnh lười vứt rác” do không muốn dùng chân/ tay để mở nắp.
- Những người yêu thích công nghệ mới

Where

- Các không gian trong nhà như:
 - + phòng khách, phòng bếp,
 - + các cơ quan văn phòng, ...

When

- Thùng rác thông minh có thể dùng để thay thế cho thùng rác thông thường trong các không gian trong nhà như phòng khách, phòng ngủ

How

Rất cần thiết!

- Giúp quản lý rác thải, bảo vệ môi trường cũng như đảm bảo vệ sinh, an toàn sức khỏe con người.
- Nâng cao ý thức giữ gìn vệ sinh cho mọi người



II. Nghiên cứu thị trường

	Thùng rác thông minh Kowon VD: Thùng rác thông minh Kowon 6L KSB-0601	Thùng rác thông minh Xiaomi Ninestars VD: Thùng rác cảm biến thông minh Ninestars DZT - 10 - 29S	Thùng rác thông minh Joseph Joseph VD: Thùng rác thông minh Joseph Joseph Titan
Chỉ tiêu kĩ thuật	<ul style="list-style-type: none">Kích thước: 278 x 297 x 385 mmMàu sắc: TrắngChất liệu vỏ: Nhựa ABSChất liệu thùng: Nhựa PPCảm biến: Mặt trướcTrọng lượng: 1.6kgDung tích: 6LNguồn điện vào: 3 pin AA	<ul style="list-style-type: none">Kích thước: 244 x 191 x 342 mmMàu sắc: TrắngChất liệu : Nhựa ABSĐộ cảm biến: 6 – 30cmTrọng lượng: 0.92kgDung tích: 10LNguồn điện vào: Pin AA	<ul style="list-style-type: none">Kích thước: 390 x 344 x 684 mmChất liệu: thép không gỉTrọng lượng: 7,9kgDung tích: 30LGiảm chất thải 3 lần
Nhược điểm	giá thành cao: 685,000 đ	giá thành cao: 550k	giá thành cao: 7,700,000k

Chỉ tiêu chức năng

Input

- Vật cản (rác thải)
- Sóng siêu âm với tần số 40khz được cảm biến siêu âm phát ra để đo khoảng cách đến vật cản

Output

- Tín hiệu mở nắp thùng rác
 - + Khi khoảng cách $d \leq 25\text{cm}$, tín hiệu: 1 (có vật cản)
 - + Khi khoảng cách $d > 25\text{cm}$, tín hiệu: 0 (không có vật cản)
- Tín hiệu PWM: Điều chỉnh hoạt động đóng mở của nắp thùng rác
 - + Độ rộng xung $0.5\text{ms} \sim 2.5\text{ms}$, góc quay tương ứng $0\text{-}180^\circ$
 - + Tần số 50Hz , chu kỳ 20ms

Mối liên hệ giữa input và output

- Đo khoảng cách chướng ngại vật thông qua đo thời gian t sóng siêu âm phản xạ lại khi gặp vật cản : $d = t * 340/2(\text{m})$
- Công thức liên hệ:

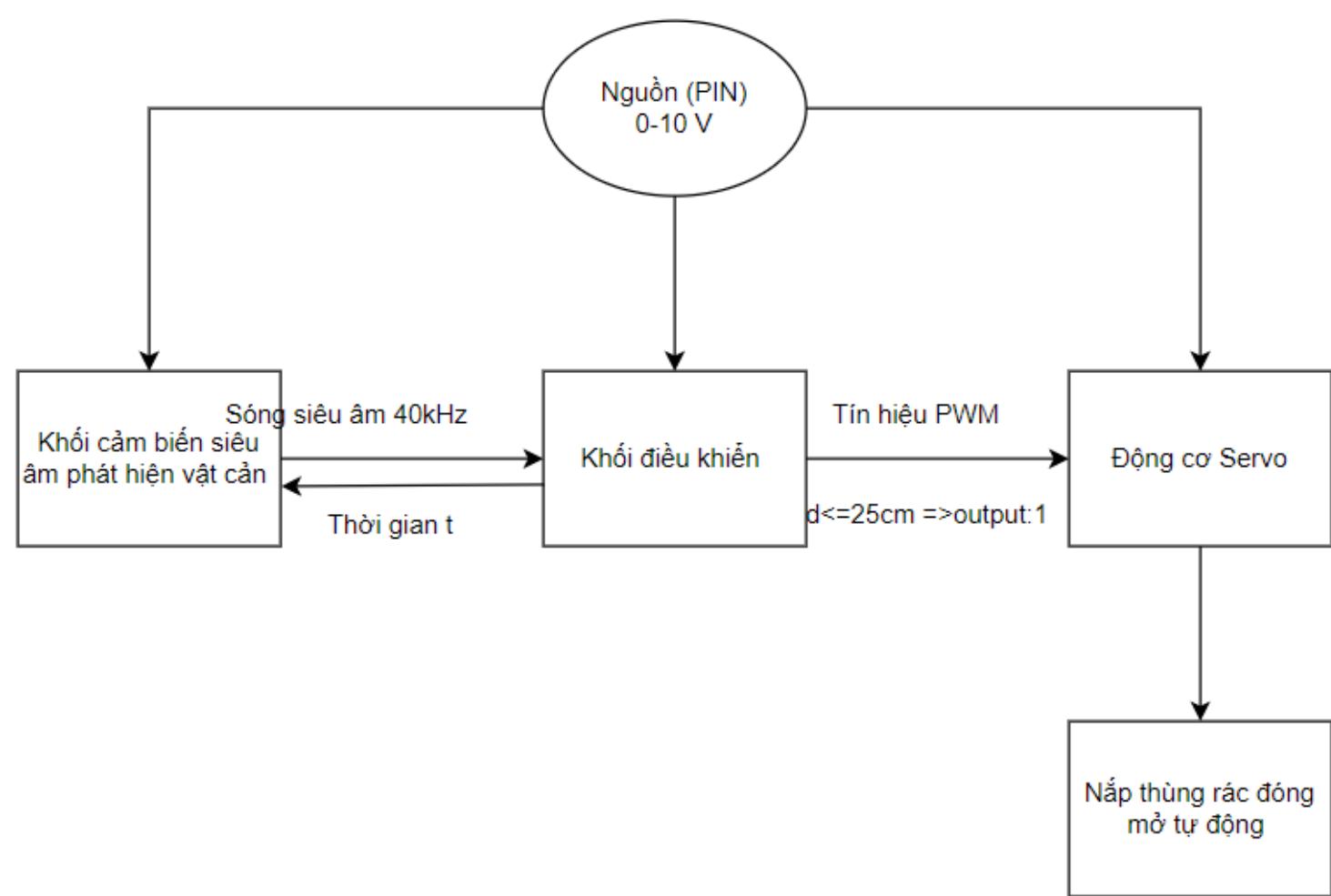
$$f(d) = \begin{cases} 0 & \text{nếu } d \geq 25\text{cm} \\ 1 & \text{nếu } d < 25\text{cm} \end{cases}$$

Chỉ tiêu phi chức năng

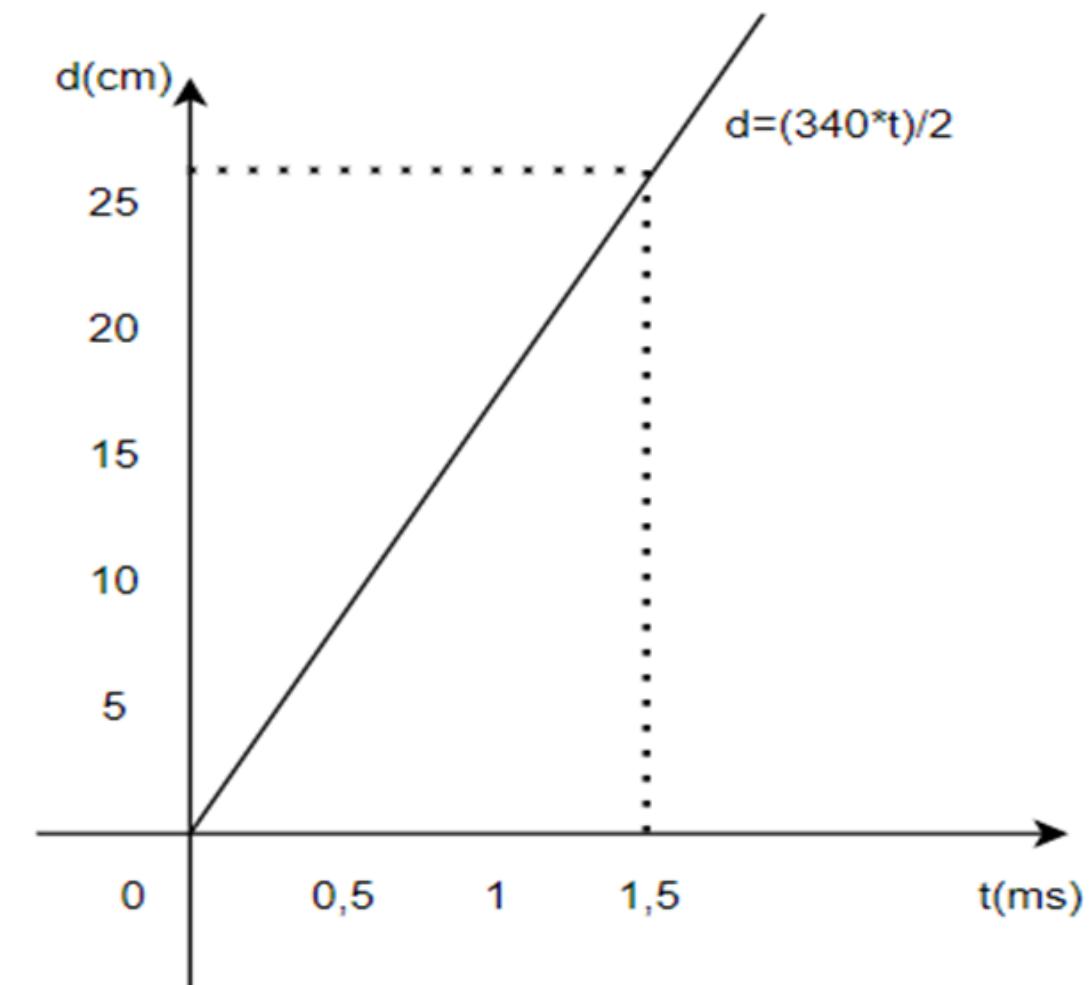
- Năng lượng:
 - + Điện áp: 5V,
 - + Dòng điện: 1A,
 - + Công suất tiêu thụ: 5W,
 - + Nguồn điện: AC
- Ngoại quan cơ khí:
 - + Dung tích: 2-5 lít
 - + Kích thước: 220x225x250 mm
 - + Vật liệu: nhựa ABS
 - + Màu sắc: xám, xanh, nâu ...
 - + Hình dáng: hình hộp chữ nhật
 - + Khối lượng: 0.75-1.5 kg

- Hiệu năng: tốc độ cảm biến 0.5-2.5 ms
- Tiêu chuẩn cần tuân theo:
 - + An toàn điện TCVN 5699-1:1998 (IEC 335-1:1991)
 - + An toàn CE
- Môi trường hoạt động: hoạt động tốt nhất trong khoảng nhiệt độ từ 30-35 độ
- Giá, chi phí: 300.000- 400.000 đồng





Sơ đồ khối



Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa d và t

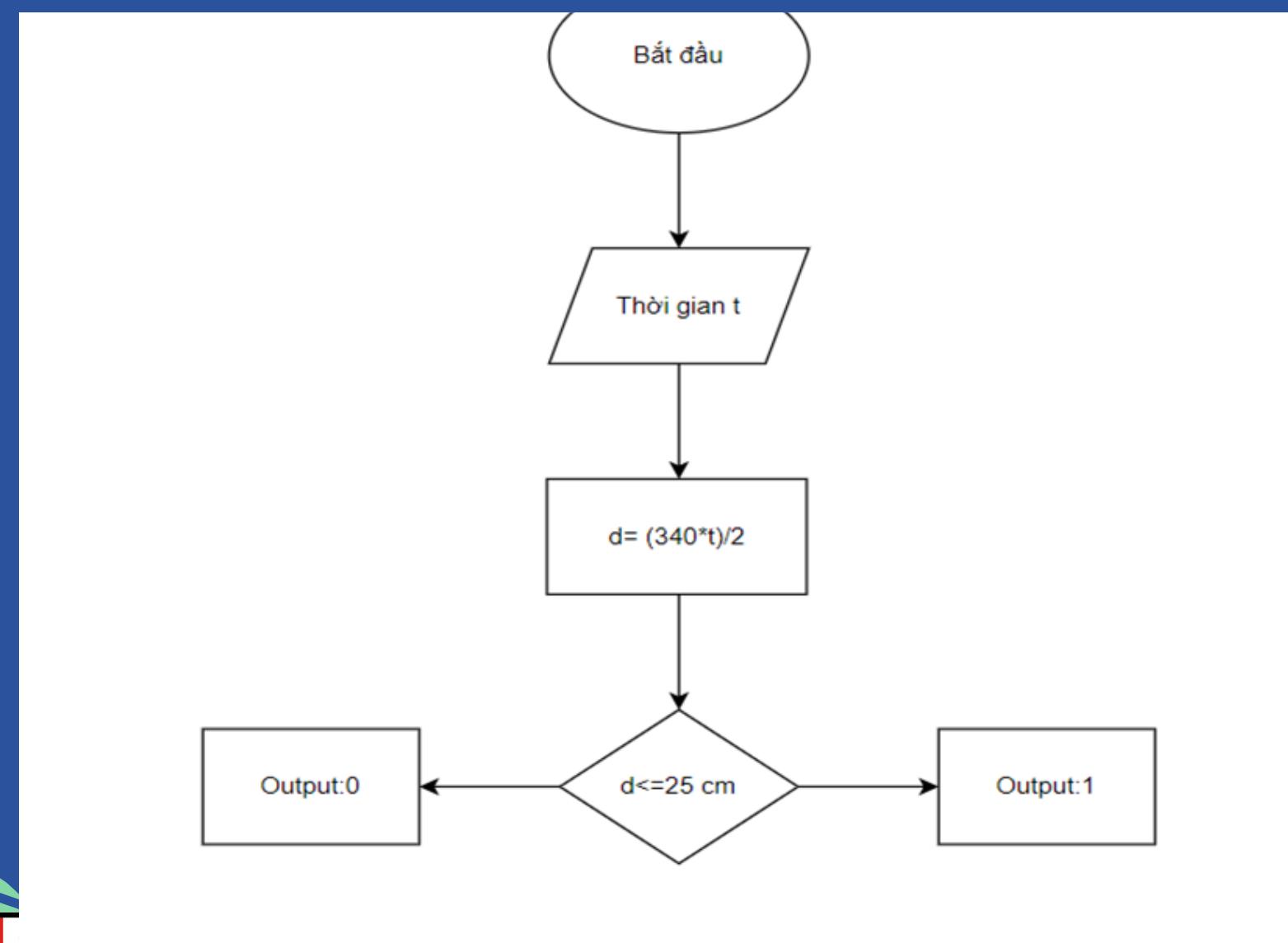
Mô tả chức năng khối cảm biến siêu âm:

Module phát sóng siêu âm 40kHz. Khi gặp vật cản, sóng siêu âm sẽ phản xạ lại module nhận sóng . Đo thời gian t từ lúc phát đến lúc thu sóng để tính khoảng cách đến vật cản d:

$$d = (340 \cdot t) / 2, \text{ với } v = 340 \text{ m/s là vận tốc truyền sóng trong không khí}$$

b) Mô tả chức năng khối điều khiển: Nếu khoảng cách vật cản $d \leq 25\text{cm}$, phát tín hiệu đến khối tiếp theo (động cơ servo)

c) Mô tả chức năng khối động cơ servo: Dựa vào phương pháp điều độ rộng xung PWM điều chỉnh hoạt động quay của nắp thùng rác



Input	Góc quay động cơ servo
0	0°
1	110°

Chọn linh kiện điện tử

a) Arduino: Arduino Uno R3



b) Cảm biến siêu âm: Ultrasonic HC-SR04



c) Động cơ servo: Servo SG90



Ghép nối linh kiện

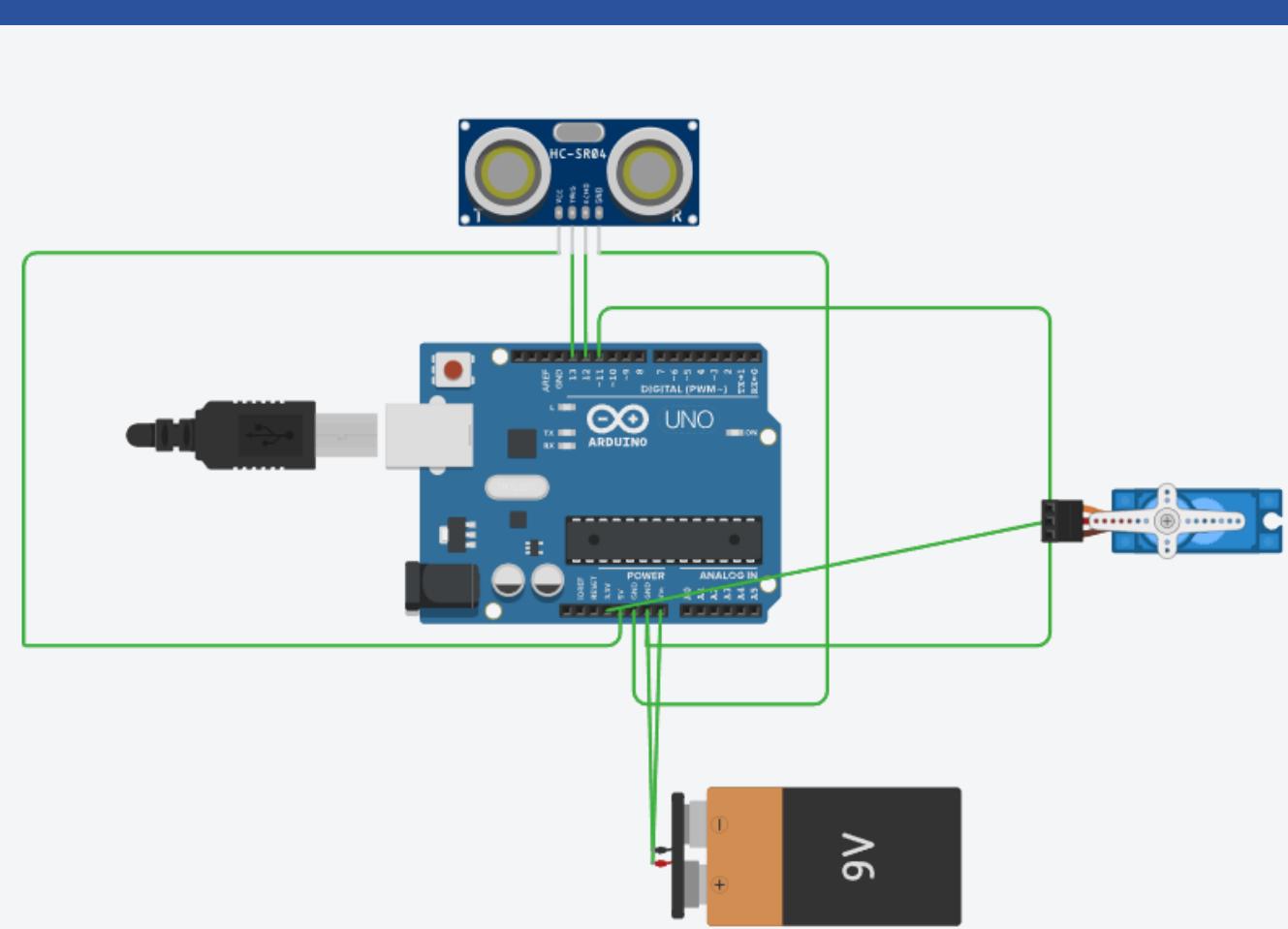
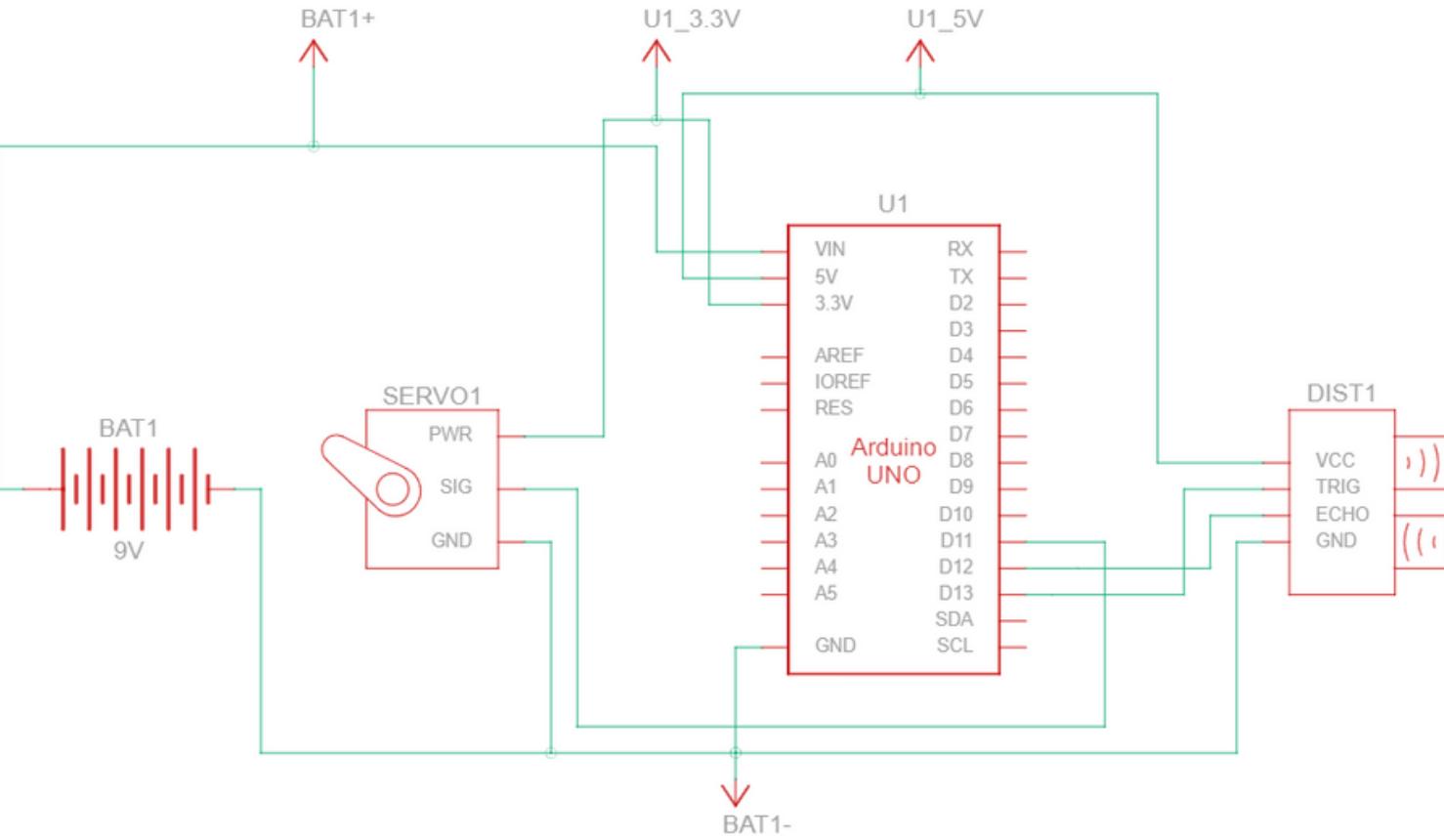
-Ghép nối cảm biến siêu âm và arduino:

Arduino Uno	Cảm biến siêu âm	Dây nối
5V	VCC	Dây màu đỏ
Một chân digital output	Trig	Dây màu xanh dương
Một chân digital input	Echo	Dây màu xanh lục
GND	GND	Dây màu đen

-Ghép nối động cơ servo và arduino:

Arduino Uno	Động cơ Servo SG90	Dây nối
3V3 (hoặc 5V)	VCC	Dây màu đỏ
GND	GND	Dây màu đen (nâu)
1 chân digital PWM (D3)	Tín hiệu	Dây màu vàng

Mô phỏng sơ đồ nguyên lý mạch





Mặt sau



Mặt trái

Hình ảnh sản phẩm



Mặt trên



Mặt trước



Mặt phải