

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN, ĐHQG-HCM

KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

---



BÁO CÁO ĐỀ CƯƠNG THỰC HIỆN ĐỒ ÁN CUỐI KỲ

# ROBOT CỨU HỘ ĐỘNG ĐẤT NAVI

**NHÓM 6** - LỚP 21CLC01

DANH SÁCH THÀNH VIÊN:

HỌ VÀ TÊN - MSSV

---

NGUYỄN NHẬT QUANG - 21127151

**VŨ MINH PHÁT - 21127739**

TRẦN THÀNH DUY - 21127033

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN: CAO XUÂN NAM

ĐẶNG HOÀI THƯƠNG

TP. HỒ CHÍ MINH – THÁNG 7 NĂM 2023

# MỤC LỤC

<b>I.</b>	<b>GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....</b>	<b>3</b>
1.	Sơ lược về hiện tượng động đất .....	3
2.	Hậu quả do động đất gây ra .....	3
3.	Hướng giải quyết vấn đề .....	3
4.	Mục tiêu cần đạt được .....	4
5.	Ý nghĩa của đề tài.....	4
<b>II.</b>	<b>CHỨC NĂNG.....</b>	<b>4</b>
1.	Cấu tạo .....	4
2.	Điều khiển.....	6
3.	Kết nối.....	6
4.	Giao diện.....	6
<b>III.</b>	<b>DANH SÁCH LINH KIỆN .....</b>	<b>7</b>
<b>IV.</b>	<b>PHÁC THẢO .....</b>	<b>8</b>
<b>V.</b>	<b>BẢNG PHÂN CÔNG CÔNG VIỆC.....</b>	<b>10</b>
<b>VI.</b>	<b>KẾ HOẠCH THỰC HIỆN.....</b>	<b>10</b>
<b>VII.</b>	<b>NGUỒN THAM KHẢO .....</b>	<b>11</b>

# I. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

## 1. Sơ lược về hiện tượng động đất

**Động đất** là một **hiện tượng địa chấn tự nhiên**, diễn ra khi mặt đất **chuyển động hoặc rung lắc** trong phạm vi địa chất. Nó là kết quả của các lực tác động từ bên ngoài hoặc bên trong Trái Đất. Động đất **xảy ra một cách bất ngờ** và **không thể được dự đoán chính xác**. Hiện nay, mặc dù đã có nhiều nỗ lực nghiên cứu để đưa ra các phương pháp dự đoán động đất, nhưng chúng vẫn còn hạn chế.

Theo Trung tâm Thông tin Động đất Quốc gia (NEIC) của Mỹ, **hàng năm, có khoảng 20,000 trận động đất** xảy ra trên khắp thế giới, hay khoảng 55 trận động đất xảy ra mỗi ngày. Thống kê còn cho thấy, cứ **mỗi năm sẽ có khoảng 16 trận động đất lớn** xảy ra, bao gồm 15 trận động đất từ 7.0 tới 7.9 độ richter và 1 trận động đất từ 8.0 độ richter trở lên. **hơn 90%**

## 2. Hậu quả do động đất gây ra

Động đất gây ra một loạt thiệt hại đáng kể trên toàn thế giới hàng năm. Các hậu quả của động đất ảnh hưởng trải dài trên mọi lĩnh vực, bao gồm **tác động xã hội, kinh tế, cơ sở hạ tầng** và đặc biệt là **thiệt hại về người**.

Theo Tổ chức Y tế Quốc tế (WHO), động đất khiến hơn 750 ngàn người chết, hơn 12 triệu người bị thương hàng năm. Tổng số người thiệt mạng do động đất chiếm hơn phân nửa tổng số người thiệt mạng do các thảm họa thiên nhiên.

Trận động đất có thể gây ra tình trạng người bị kẹt lại dưới đất đá, tạo ra một thách thức nghiêm trọng đối với việc giải cứu và cứu hộ. Đối với những người bị **mắc kẹt dưới đất đá**, khả năng sống sót phụ thuộc vào nhiều yếu tố như tình trạng cung cấp không khí, nước và thức ăn, cùng với khả năng tiếp cận đến đội cứu hộ. Thời gian là yếu tố quan trọng, và việc nhanh chóng tìm thấy và giải cứu những người bị mắc kẹt là rất quan trọng.

## 3. Hướng giải quyết vấn đề

Để cải thiện khả năng phản ứng và giảm thiểu thời gian cứu hộ, **NaVi-Robot** đã được phát triển như một giải pháp tiên tiến **dựa trên công nghệ robot** để giải quyết vấn đề này. Cái tên NaVi (**viết tắt của “navigator”**) đã thể hiện rõ ý tưởng hoạt động của robot này. Nó là **lực lượng tiên phong**, đào sâu xuống các đường hầm, đi sâu vào các hang động bị lấp đầy bởi đất đá sau khi xảy ra động đất. Với **kích thước nhỏ gọn** cùng **tốc độ đáng kinh ngạc**, NaVi tỏ ra vượt trội so với con người

trong việc **phát hiện và xác định vị trí của người gặp nạn** Để từ đó, đội cứu hộ có thể xác định vị trí và tiến hành cứu các nạn nhân kịp thời. Hơn thế nữa, sau khi động đất xảy ra, ta hoàn toàn không biết môi trường tại đó sẽ như thế nào, việc sử dụng một robot dò đường sẽ đảm bảo an toàn cho đội cứu hộ (bởi nếu đội cứu hộ cũng gặp nạn thì ai sẽ là người cứu những nạn nhân xấu số khác).

#### 4. Mục tiêu cần đạt được

Sau quá trình bàn luận, nhóm 6 đã xác định các mục tiêu mà dự án NaVi-Robot cần đạt được:

- 1) Phải **xây dựng** thành công **một robot hoàn chỉnh** (một sản phẩm thực tế chứ không dừng lại ở việc giả lập trên máy tính).
- 2) Robot cần có chức năng tự di chuyển (**dò đường**) và có thể được điều khiển từ xa.
- 3) Ngoài ra, robot cần được **tích hợp các cảm biến** để đọc những thông số môi trường tại những nơi mà nó đi qua.
- 4) Thiết kế một **giao diện** bắt mắt (web/app), giúp khách hàng đọc được các giá trị cảm biến từ robot, cũng như cho phép điều khiển robot từ xa thông qua giao diện người dùng.
- 5) Khi phát hiện người gặp nạn, robot phải có **cơ chế báo hiệu** cho người dùng để đội cứu hộ kịp thời làm việc.

#### 5. Ý nghĩa của đề tài

Trên thực tế, **NaVi-Robot chỉ dừng lại ở một đồ án của môn học**, giúp sinh viên có cơ hội áp dụng các công nghệ hiện đại để tạo ra một sản phẩm giúp đỡ cho những người gặp nạn. **Kết quả của đồ án lần này thực chất nằm ở ý tưởng xây dựng sản phẩm**, khơi dậy và nuôi dưỡng đam mê cho các bạn sinh viên muốn đi sâu vào con đường lập trình IoT. Ất hẳn **sản phẩm NaVi-Robot của nhóm 6 sẽ còn nhiều hạn chế**, nhưng nó phải đảm bảo các chức năng cơ bản mà một robot cứu hộ cần có, cũng như đạt được các mục tiêu đã đề ra.

## II. CHỨC NĂNG

### 1. Cấu tạo

NaVi là một robot tự động, tự dò đường được tích hợp nền tảng IoT. NaVi được thiết kế với cấu tạo của một chiếc xe ba bánh nhỏ gọn, được trang bị hai động cơ DC giảm tốc N20 và một bánh đa hướng để có thể dễ dàng điều chỉnh tốc độ cũng như hướng đi.

NaVi được trang bị các cảm biến:

- a) **Cảm biến khí gas (MQ-2)** giúp phát hiện nồng độ **LPG, Khói, Rượu, Propane, Hydrogen, Methane** và **Carbon Monoxide** từ 200 đến 10000 ppm. Với giá thành hợp lý, độ chính xác cao nên nó được ứng dụng trong nhiều dự án như cảnh báo rò rỉ khí gas, báo động khi có khói, v.v.
- b) **Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT11** giúp đọc 3 thông số quan trọng từ môi trường là **độ ẩm (humidity)**, **nhiệt độ (temperature)** và **chỉ số nhiệt (heat index)**. Trong đó chỉ số nhiệt là nhiệt độ mà cơ thể con người cảm thấy khi độ ẩm tương đối được kết hợp với nhiệt độ không khí. DHT11 là cảm biến rất thông dụng hiện nay vì chi phí rẻ và rất dễ lấy dữ liệu thông qua chuẩn giao tiếp 1 wire. Chuẩn giao tiếp 1 wire là dùng 1 chân Digital để truyền dữ liệu. Bộ tiền xử lý tín hiệu được tích hợp trong cảm biến giúp ta có thể đọc dữ liệu chính xác mà không phải qua bất kỳ tính toán nào.
- c) **Cảm biến thân nhiệt chuyển động PIR SR505 Mini** được sử dụng để phát hiện chuyển động của các vật thể phát ra bức xạ hồng ngoại: con người, con vật, các vật phát nhiệt, v.v. Cảm biến PIR HC-SR505 có sự khác biệt so với cảm biến chuyển động PIR ở chỗ là: nếu có sự chuyển động phát ra hồng ngoại trong khoảng quét của cảm biến, thì nó luôn có tín hiệu (3.3V) cho đến khi vùng quét không còn thân nhiệt hồng ngoại (trở về mức Output là LOW) → Đây là cơ chế chính giúp NaVi phát hiện người gặp nạn. Chẳng hạn, nếu người gặp nạn bị mắc kẹt dưới đá và không di chuyển được, thì khi NaVi tiến lại gần người này, ta vẫn có thể phát hiện thân nhiệt của họ.
- d) **Còi Buzzer** phát ra âm thanh báo hiệu khi NaVi phát hiện có người gặp nạn thông qua **PIR SR505 Mini**.
- e) **Cảm biến Ultrasonic HC-SR04 kết hợp với động cơ RC Servo 9G** là nền tảng cho cơ chế tự động dò đường của NaVi. Về ý tưởng cài đặt, khi robot hoạt động ở chế độ tự động, nó sẽ đi thẳng về phía trước cho đến khi khoảng cách từ vật cản đến nó bé hơn một ngưỡng định trước. Khi này, *RC Servo 9G sẽ quay sang các hướng khác nhau giúp cho HC-SR04 cố định trên đó xác định được khoảng cách từ robot đến vật cản ở các hướng khác*. Sau đó, robot chỉ cần chọn hướng có khoảng cách tới vật cản là xa nhất và tiếp tục dò đường.

Mặc dù từng cảm biến được liệt kê bên trên đều có những phiên bản nâng cấp tốt hơn (có khoảng giá trị đọc được rộng hơn, độ chính xác cao hơn, v.v.). Nhưng nhìn chung, các cảm biến được tích hợp trên NaVi đều là các sản phẩm tốt và rẻ nhất trên thị trường, tuy nhiên nó vẫn đảm bảo đầy đủ tính năng cần thiết, rất phù hợp cho một dự án học tập như thế này.

## 2. Điều khiển

NaVi có thể được điều khiển một các thủ công thông qua hệ thống 4 nút điều hướng (DPad) hoặc tự động chạy hoàn toàn thông qua các thuật toán.

Hiện tại, nhóm sẽ hướng tới áp dụng thuật toán chọn đường có thể đi xa nhất bằng cách quét một cung tròn với servo và cảm biến siêu âm. Nhóm sẽ nghiên cứu thêm các thuật toán tìm đường khác để tối ưu quá trình tìm kiếm người bị mắc kẹt sau những trận động đất.

## 3. Kết nối

NaVi sẽ trao đổi dữ liệu chủ yếu thông qua kết nối Wifi, dữ liệu thu thập được sẽ được gửi lên Server Firebase để lưu trữ. Các giao diện của NaVi sẽ lấy dữ liệu từ server này để xử lý. Ngoài ra để giao tiếp với NaVi, các giao diện này sẽ gửi thông tin lên Server Firebase để NaVi có thể lấy thông tin xuống và xử lý.

Mỗi chiếc NaVi sẽ có một mã sản phẩm riêng (codename), được đặt trong lúc lập trình hoặc được cấp cho trước khi khởi tạo một kết nối tới Server. Codename này sẽ đóng vai trò là một prefix cho mỗi câu lệnh, giúp ta có thể điều khiển hoặc theo dõi cùng lúc nhiều chiếc NaVi khác nhau.

## 4. Giao diện

NaVi sẽ được điều khiển bằng hai giao diện chính, một giao diện web được viết trên nền tảng node-red, và một giao diện app được viết bằng React Native.

Giao diện sẽ được dùng để thể hiện các dữ liệu mà NaVi gửi lên thông qua các bảng, đồ thị, tín hiệu. Việc chuyển đổi các chế độ điều khiển cũng sẽ được xử lý trên giao diện này.

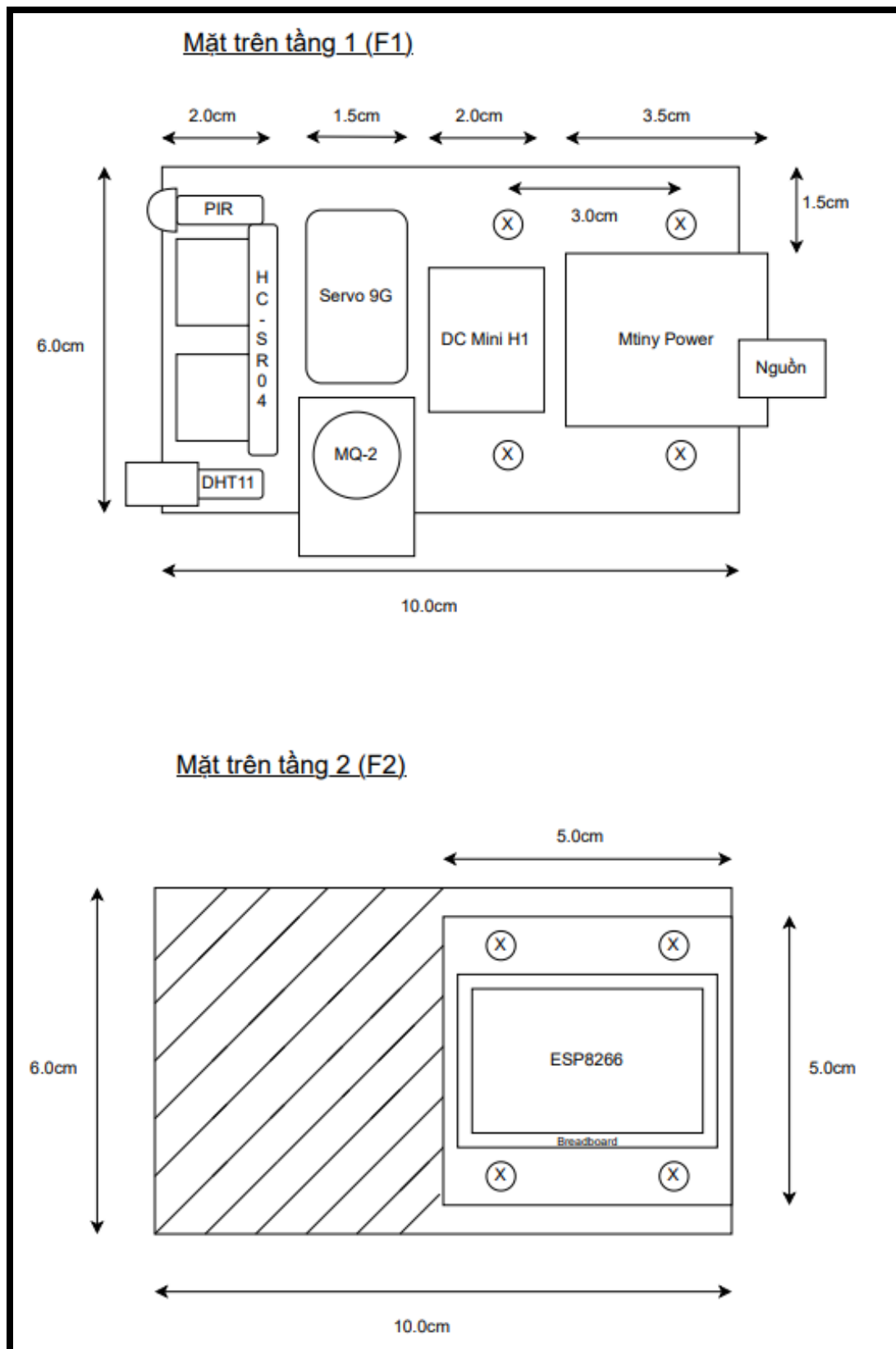
Giao diện cũng có thể theo dõi nhiều chiếc NaVi khác nhau thông qua hệ thống codename đã được đề cập ở trên.

### III. DANH SÁCH LINH KIỆN

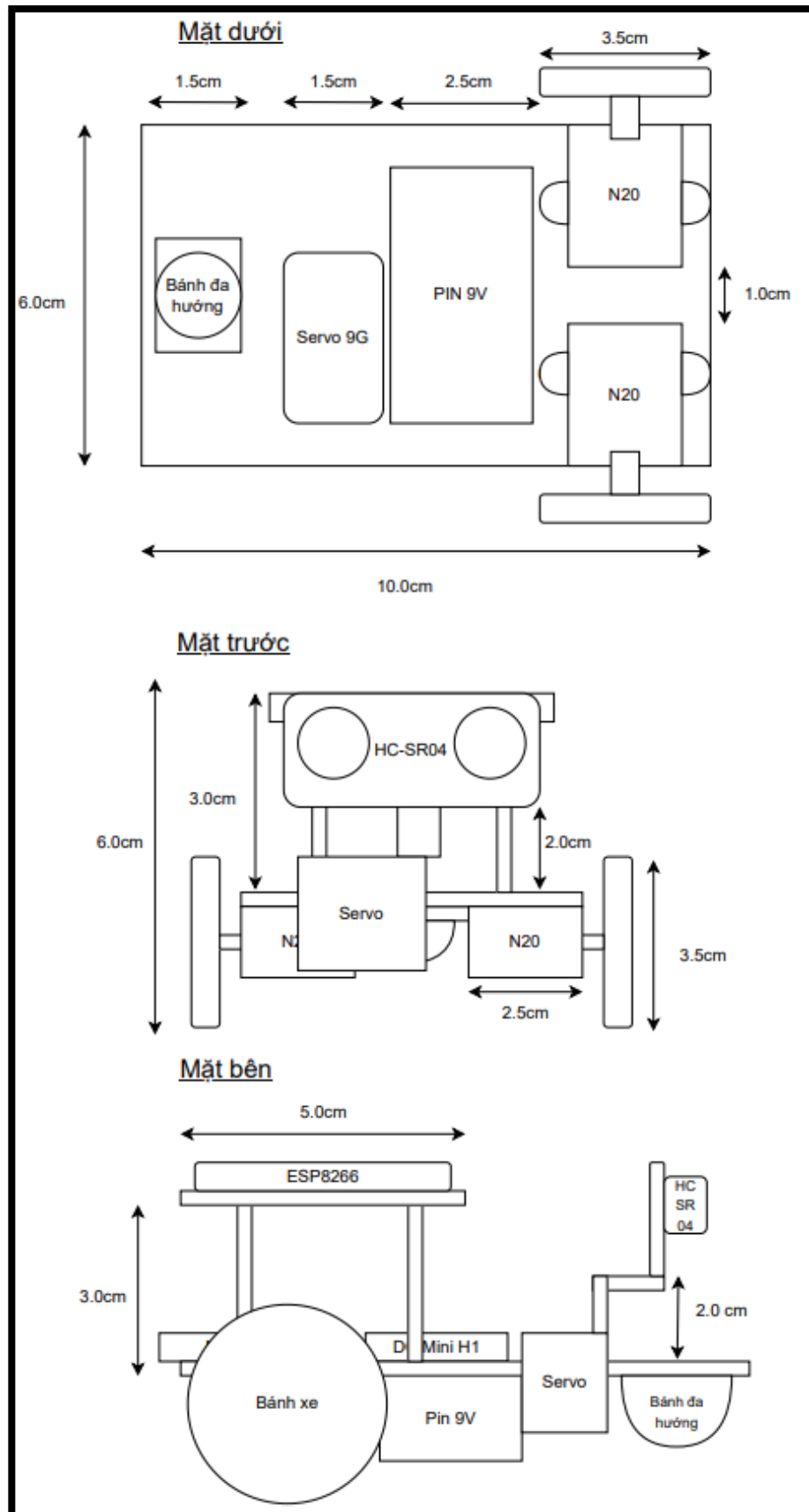
STT	Tên linh kiện	Giá	Số lượng	Thành tiền
1	Kit RF thu phát Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102	86,000đ	1	86,000đ
2	Mạch Mtiny Power (Support USB Power Bank)	55,000đ	1	55,000đ
3	Mạch điều khiển DC Mini H1	12,000đ	1	12,000đ
4	Cảm biến khí Gas (LPG/CO/CH4) MQ-2	27,000đ	1	27,000đ
5	Cảm biến độ ẩm, nhiệt độ DHT11 Temperature Humidity Sensor	35,000đ	1	35,000đ
6	Cảm biến thân nhiệt chuyển động PIR SR505 Mini	23,000đ	1	23,000đ
7	Cảm biến Ultrasonic HC-SR04	20,000đ	1	20,000đ
8	Còi Buzzer 5VDC	3,000đ	1	3,000đ
9	Bộ động cơ DC giảm tốc GA12 N20 kèm gá bắt và bánh xe V1 34mm	75,000đ	2	150,000đ
10	Bánh đa hướng mắt trâu nhựa 3PI universal wheel	11,000đ	1	11,000đ
11	Động cơ RC Servo 9G	34,000đ	1	34,000đ
12	Dây Cắm Breadboard đực cái 10cm 40 sợi loại tốt (M-F Jumper Wire)	23,000đ	1	23,000đ
13	Dây Cắm Breadboard cái cái 10cm 40 sợi loại tốt (M-F Jumper Wire)	23,000đ	1	23,000đ
14	Trụ Đồng Đục Cái M3	3,000đ	4	12,000đ
15	Giấy formex 3mm	20,000đ	1	20,000đ
16	Pin Panasonic 9v và giắc	15,000đ	2	30,000đ
17	Breadboard Mini 170 Lỗ	6,000đ	1	6,000đ
<b>TỔNG CỘNG</b>				<b>570,000đ</b>

(Tên linh kiện và giá được tham khảo ở [hshop.vn](http://hshop.vn))

#### IV. PHÁC THẢO







## V. BẢNG PHÂN CÔNG CÔNG VIỆC

Họ và tên	MSSV	Công việc	Tỉ lệ %
Nguyễn Nhật Quang	21127151	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp ráp và đi dây Robot.</li> <li>- Xử lý trường hợp quản lý nhiều Robot cùng lúc.</li> <li>- Lập trình thuật toán tìm đường.</li> </ul>	40%
Vũ Minh Phát	21127739	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm kiếm thuật toán tự tìm đường Robot.</li> <li>- Lập trình giao diện Web.</li> <li>- Lập trình điều khiển Robot.</li> </ul>	30%
Trần Thành Duy	21127033	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lập trình giao diện App.</li> <li>- Tạo kết nối Firebase.</li> </ul>	30%

## VI. KẾ HOẠCH THỰC HIỆN

Tuần	Thời gian	Công việc
1	06/07 → 13/07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suy nghĩ chọn đề tài.</li> <li>- Nghiên cứu linh kiện</li> <li>- Mua linh kiện</li> <li>- Phân chia công việc</li> </ul>
2	13/07 → 20/07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp ráp robot hoàn chỉnh</li> <li>- Lập trình điều khiển</li> <li>- Viết giao diện Web/App điều khiển robot</li> </ul>
3	20/07 → 27/07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robot gửi thông tin lên Server</li> <li>- Giao diện Web/App lấy thông tin từ Server và xử lý.</li> </ul>
4	27/07 → 03/08	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lập trình Robot tự động tìm đường</li> <li>- Giao diện Web/App kết nối với Robot để chuyển chế độ di chuyển.</li> </ul>
5	03/08 → 10/08	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xử lý trường hợp quản lý nhiều Robot cùng một lúc.</li> </ul>

## VII. NGUỒN THAM KHẢO

[1]: [www.hshop.vn](http://www.hshop.vn)

[2]: <https://www.who.int/health-topics/earthquakes>

[3]: <https://www.usgs.gov/programs/earthquake-hazards/national-earthquake-information-center-neic>

[4]: <https://www.usgs.gov/faqs/can-you-predict-earthquakes>