



TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO ĐỒ ÁN VẬT LÝ CHO CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

**TÊN ĐỒ ÁN:
FOOD4MATE**

LỚP: 21CLC05

Thông tin nhóm:

21127031 Phạm Quốc Duy

21127099 Nguyễn Tấn Lộc

21127668 Đinh Quang Phong

Giảng viên hướng dẫn:

Thầy Lê Quốc Hòa

Thầy Cao Xuân Nam

Thầy Đặng Hoài Thương

MỤC LỤC

THÔNG TIN NHÓM	2
THÔNG TIN ĐỒ ÁN	2
NỘI DUNG BÁO CÁO	3
1. Giới thiệu sản phẩm	3
1.1. Tên sản phẩm	3
1.2. Mô tả sản phẩm	3
2. Kịch bản chạy chương trình.....	3
3. Mô tả chức năng của toàn bộ hệ thống.....	3
4. Sơ đồ truyền và nhận dữ liệu	6
5. Mô hình 3D của sản phẩm	7
6. Giải thích Flow Node-Red	9
7. Giao diện Web và mô tả.....	13
8. Phân chia công việc	14
CÁC CÔNG CỤ SỬ DỤNG	15
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	15

THÔNG TIN NHÓM

MSSV	HỌ TÊN	NHÓM 3
21127031	Phạm Quốc Duy	
21127099	Nguyễn Tấn Lộc	
21127668	Đinh Quang Phong	

THÔNG TIN ĐỒ ÁN

Mã học phần: PHY00007

Tên học phần: Vật lý cho công nghệ thông tin

Tên đồ án: Food4Mate

NỘI DUNG BÁO CÁO

1. Giới thiệu sản phẩm

1.1. Tên sản phẩm

FOOD4MATE

1.2. Mô tả sản phẩm

- **Giới thiệu:** Food4Mate là một thiết bị tiện ích và hiện đại, giúp người nuôi thú cưng giải quyết vấn đề cung cấp thức ăn đều đặn và đúng lượng cho các thú nuôi.
- **Khẩu hiệu:** “Working away? Leave it to Food4Mate”!

2. Kịch bản chạy chương trình

- Người dùng khi sử dụng sản phẩm thì có thể theo các bước lần lượt như sau:
 - Vào đầu ngày, người dùng sẽ chọn lịch cho ăn cho thú cưng. Nếu quên sẽ có thông báo nhắc nhở.
 - Người dùng tiếp tục chọn loại thức ăn → sẽ có thể hiện trên website.
 - Khi đến bữa ăn, thiết bị sẽ tự động phát ra âm thanh để kêu gọi thú cưng đến dùng bữa. Sau khi thú cưng dùng bữa xong khay sẽ tự động được đóng lại.
 - Trong trường hợp thức ăn trong thùng chứa sắp hết, sẽ có thông báo khẩn cấp đến điện thoại cho người dùng. Người dùng có thể đổ thêm thức ăn vào thùng và ấn nút Update để cập nhật thông số lượng thức ăn lên website.
 - Người dùng có thể dùng chức năng tạo bữa ăn ngay lập tức để cho thú cưng dùng bữa mà không cần lên lịch trước.
 - Khi thú cưng dùng bữa thì thông số về lượng thức ăn trong khay cập nhật liên tục trên website để người dùng có thể theo dõi liên tục.
 - Vào cuối ngày, người dùng muốn thao tác với khay thức ăn (vệ sinh khay...) thì có thể dùng nút để mở khay thức ăn.
 - Người dùng có thể dùng chức năng dọn dẹp thiết bị.

3. Mô tả chức năng của toàn bộ hệ thống

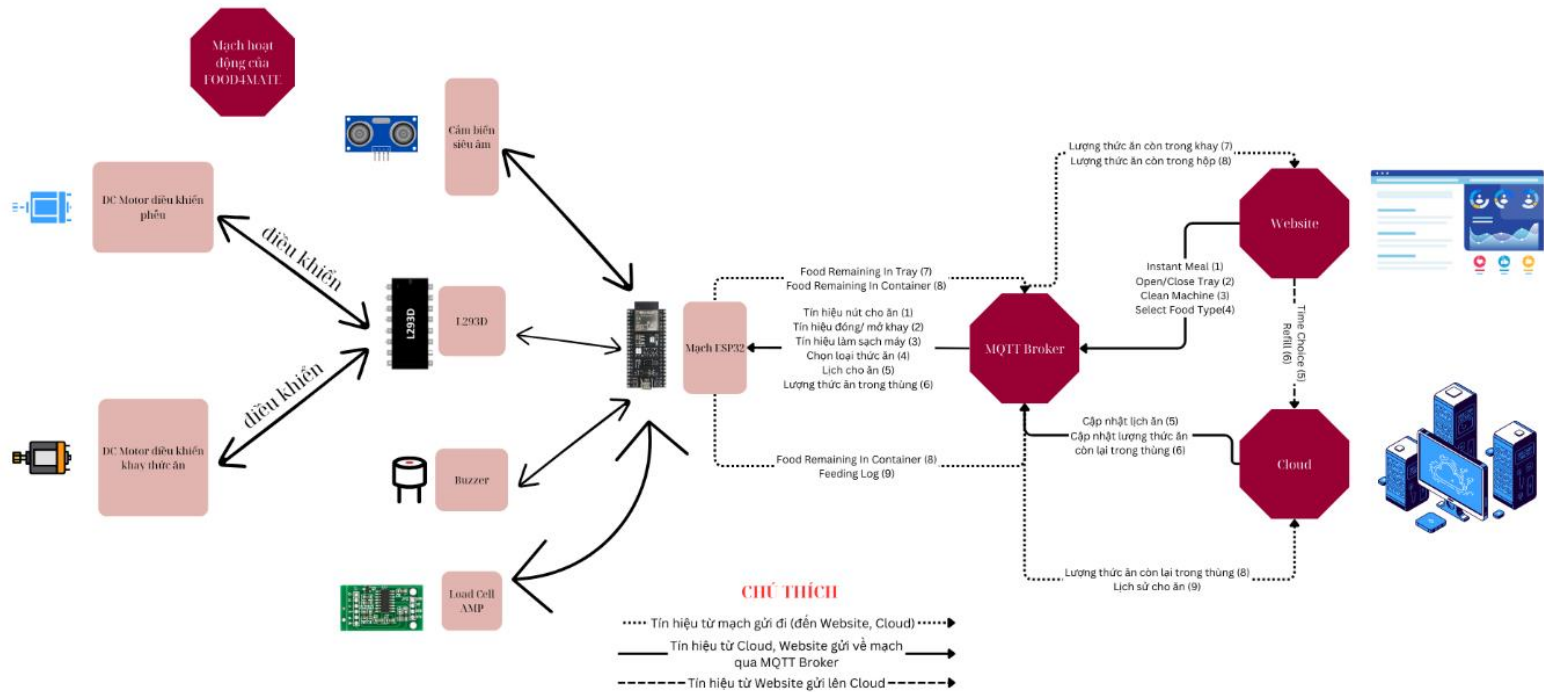
- **Tính năng 1:** Điều khiển và quản lý các tính năng từ website

- FOOD4MATE cho phép người dùng quản lý từ xa và sử dụng tính năng thông qua một giao diện Web trực quan và thân thiện.
 - Thông qua giao diện này, người dùng có thể thực hiện các thao tác điều khiển như lựa chọn bữa ăn, đóng/mở khay thức ăn, và thực hiện các hành động khác liên quan đến FOOD4MATE hoặc chức năng đang được quản lý.
 - Giao diện này có thể truy cập từ mọi thiết bị có kết nối internet, ví dụ như máy tính, điện thoại di động, ... (với tên miền là ngrok).
 - Giao diện Web thiết kế đơn giản và dễ dàng sử dụng, người dùng không cần có kiến thức chuyên sâu để thao tác các tính năng.
- ➔ Đây là tính linh hoạt về việc người dùng có thể thay đổi cài đặt và điều khiển từ xa theo nhu cầu.
- **Tính năng 2: Lên lịch trình cung cấp thức ăn cho thú cưng**
 - Người dùng sẽ có thông báo nhắc nhở đặt lịch cho thú cưng ăn vào đầu mỗi ngày.
 - Tính năng này là một trong các tính năng quan trọng nhất của thiết bị chăm sóc thú cưng FOOD4MATE.
 - Tính năng cho phép người dùng thiết lập lịch trình cung cấp thức ăn cho thú cưng thông qua giao diện Web.
 - Người dùng sẽ lựa chọn thời gian cho ăn cụ thể dựa trên 6 mốc thời gian của thiết bị:
 - 6 A.M, 9 A.M, 12 P.M, 3 P.M, 6 P.M, 9 P.M
- ➔ Có thể chọn nhiều mốc thời gian cùng lúc, thức ăn sẽ được cung cấp với lượng (mặc định là 100g) thức ăn vào trong khay.
- **Tính năng 3: Tạo bữa ăn nhanh**
 - Tính năng này cho phép người dùng tạo một bữa ăn cho thú cưng ngay lập tức mà không cần thiết phải lên lịch trình từ trước.
 - Tính năng này phục vụ cho người dùng không thực hiện việc lên lịch trình cung cấp thức ăn và khi có thông báo nhắc nhở trên điện thoại thì người dùng có thể dùng tính năng này để cung cấp thức ăn ngay tức thì.
- ➔ Tính năng này sẽ chỉ cho lượng thức ăn mặc định là 100g.
- **Tính năng 4: Chọn loại thức ăn (phát triển trong tương lai gần)**

- Hộp chứa thức ăn của thiết bị sẽ được chia làm ba ngăn tương ứng với 3 loại thức ăn:
 - Thức ăn dạng hạt.
 - Thức ăn nấu sẵn vị thịt.
 - Thức ăn nấu sẵn vị cá.
- Tính năng này sẽ cho phép người dùng lựa chọn cụ thể loại thức ăn mà người dùng mong muốn.
- Tính năng này cung cấp thông tin chi tiết về từng loại thức ăn bao gồm thành phần dinh dưỡng, thành phần chất, và lợi ích cho thú cưng.
- Tùy thuộc vào thông tin về thú cưng và yêu cầu dinh dưỡng, hệ thống có thể đề xuất và khuyến nghị loại thức ăn phù hợp cho thú cưng.
- ➔ Tùy theo nhu cầu và yêu cầu dinh dưỡng của thú cưng, người dùng có thể chọn loại thức ăn tốt nhất cho thú cưng của mình. Tính năng này nhóm sẽ phát triển trong tương lai.
- **Tính năng 5: Thông báo lượng thức ăn còn lại trong khay và trong hộp chứa.**
 - Tính năng này giúp người dùng biết được lượng thức ăn còn lại trong khay thức ăn và trong hộp chứa thức ăn. Thông qua **gauge** – máy đo giả lập, người dùng có thể nắm bắt thông tin về tình trạng thức ăn thông qua website và quyết định thời điểm cần nạp thêm thức ăn.
 - Thông tin này được hiển thị dưới dạng khối lượng thức ăn (gram) trong hộp chứa hoặc trong khay.
- ➔ Tính năng mang lại sự tiện ích và an toàn cho việc quản lý thức ăn cho thú cưng.
- **Tính năng 6: Thông báo trường hợp khẩn cấp về điện thoại**
 - Tính năng này tự động gửi thông báo nhắc nhở người dùng lên lịch trình cung cấp thức ăn vào đầu ngày (cụ thể vào 8 giờ, 18 giờ và 22 giờ).
 - Tính năng này sẽ gửi thông báo cho người dùng nếu thùng chứa sắp hết thức ăn (khi khối lượng thức ăn ở mức dưới 300 gram)
 - Hệ thống đảm bảo rằng người dùng sẽ không bỏ sót bất kỳ tình huống khẩn cấp nào liên quan đến thú cưng hoặc thiết bị.
- ➔ Tính năng này người dùng có thể thêm thủ công các trường hợp khẩn cấp mà cảm thấy cần thiết.
- **Tính năng 7: Dọn dẹp thức ăn thừa trong khay (phát triển trong tương lai gần)**
 - Tính năng này cho phép thiết bị tự động dọn dẹp thức ăn dư thừa trong khay thức ăn.

➔ Tính năng này nhóm sẽ phát triển trong tương lai.

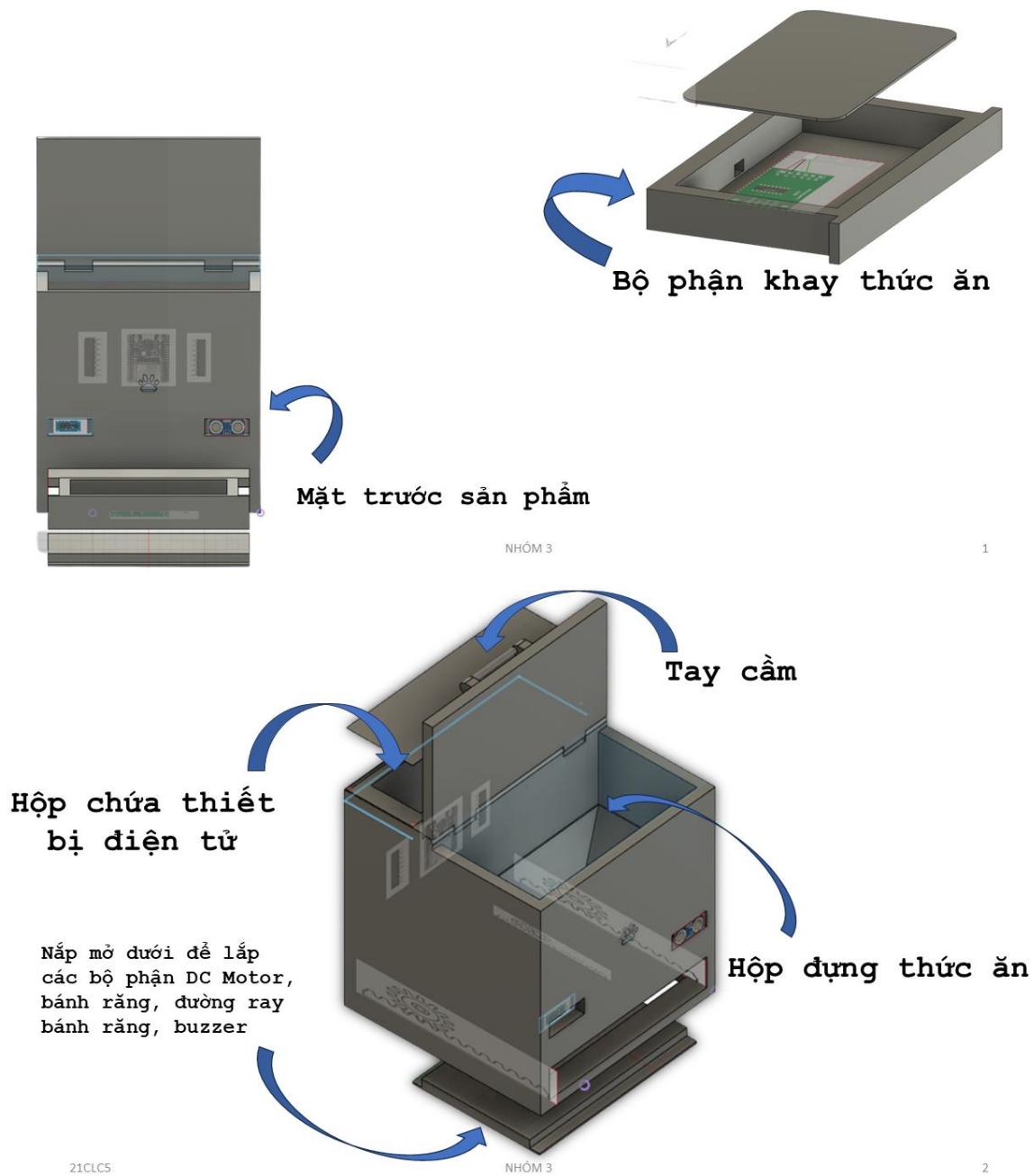
4. Sơ đồ truyền và nhận dữ liệu

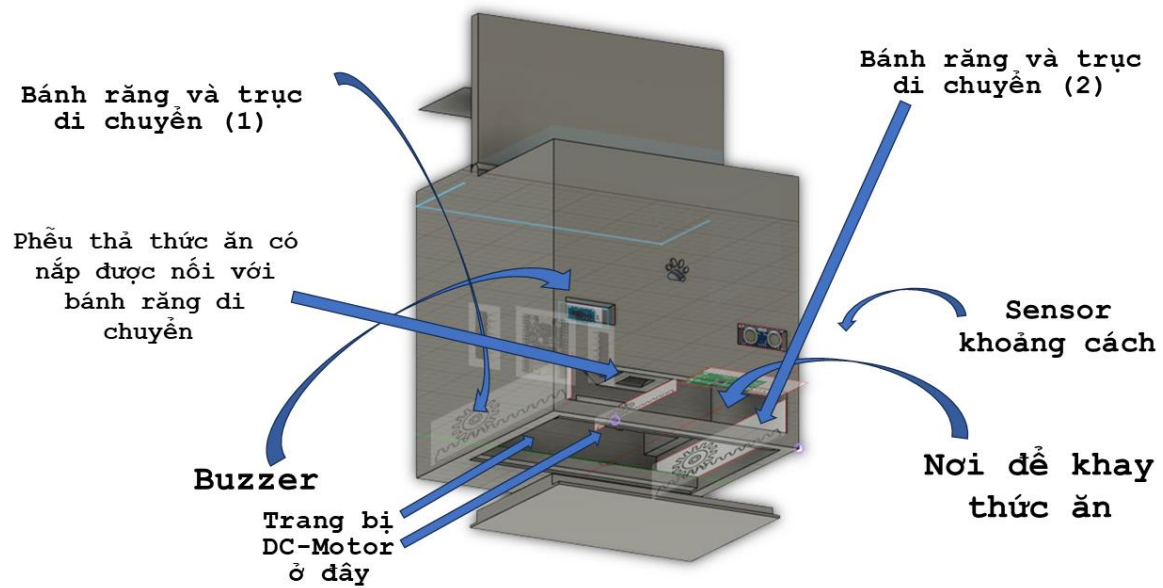


Nhìn tổng quát, sơ đồ truyền và nhận dữ liệu giữa các hệ thống IOT sẽ được chia làm **3 tuyến**:

- Tín hiệu từ mạch gửi đi (đến Website, Cloud): bao gồm **các MQTT signal** (đến MQTT broker) về: lượng thức ăn còn lại trong khay (7) và lượng thức ăn còn lại trong hộp chứa (8) để hiển thị trên Website; các **dữ liệu để lưu trên cloud** bao gồm khối lượng thức ăn trong thùng (8) và lịch sử cho ăn (ở dạng ngày – mốc thời gian) (9).
- Tín hiệu từ Cloud, Website gửi về mạch thông qua MQTT Broker: bao gồm **MQTT signal** (đến MQTT broker) về: tín hiệu cho ăn (1), tín hiệu đóng/mở khay (2), tín hiệu làm sạch máy (3), loại thức ăn được chọn (4); các **dữ liệu được lấy từ cloud realtime database** về lịch ăn người dùng đã chọn (5) và về lượng thức ăn còn lại trong thùng (6) để tiếp tục sử dụng.
- Tín hiệu từ Website gửi lên Cloud qua các node firebase: bao gồm việc cập nhật lựa chọn lịch ăn (5) và khối lượng đồ ăn mới sau khi đổ thức ăn thêm vào thùng (6)

5. Mô hình 3D của sản phẩm

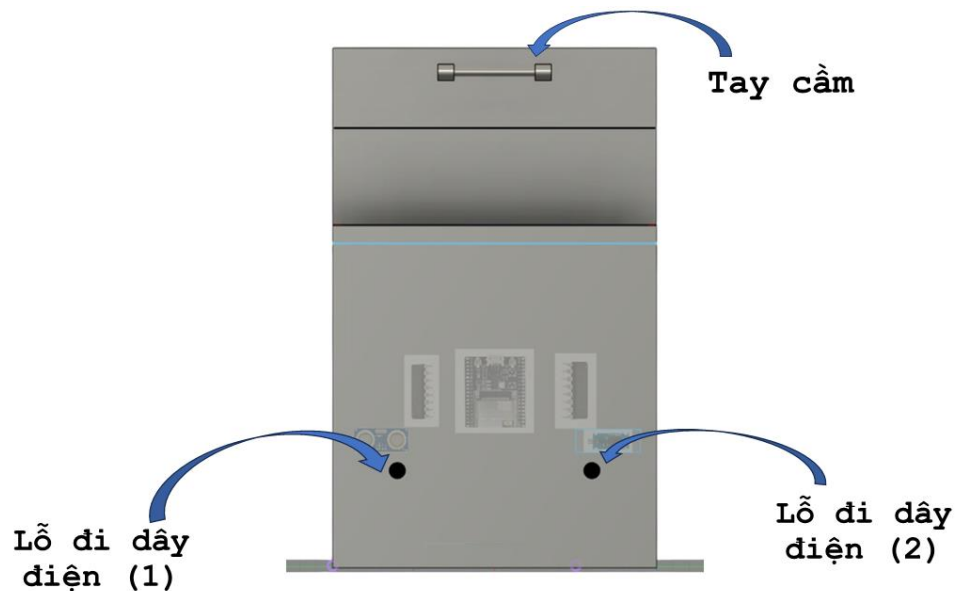




21CLCS

NHÓM 3

3



21CLCS

NHÓM 3

4

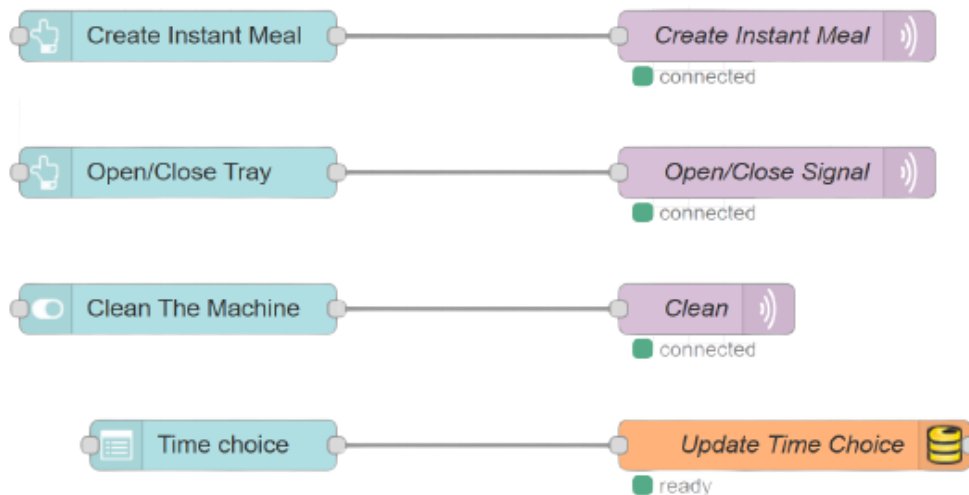
6. Giải thích Flow Node-Red

- Nhóm sử dụng các palette sau:

- node-red-contrib-firebase: để tương tác với FireBase
- node-red-dashboard
- node-red

Chú thích: các tính năng trong các phần dưới đây được đánh dấu dựa theo sơ đồ truyền nhận dữ liệu

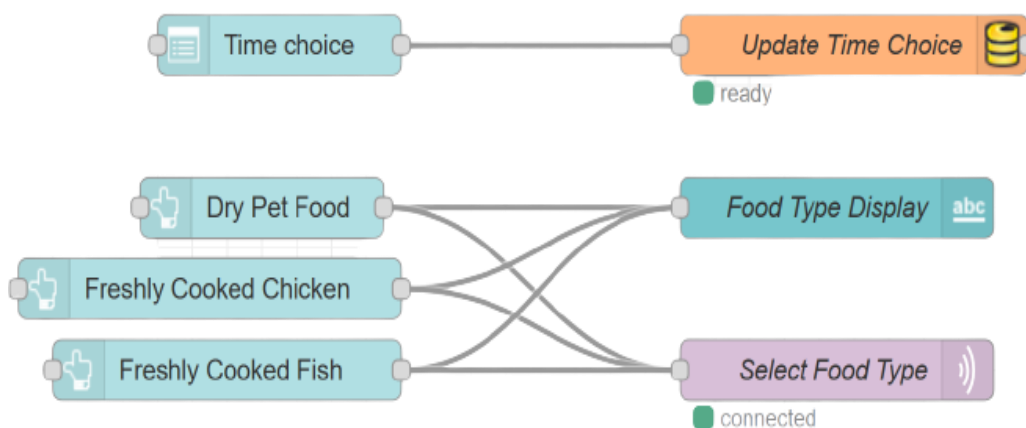
1. Giải thích về tính năng 1 (cho ăn ngay), 2 (đóng/mở khay), 3 (làm sạch máy), 5 (lập lịch cho ăn)



- Tính năng 1 sẽ có một node **Button** để tạo bữa ăn ngay lập tức:
 - Tên node Button: Create Instant Meal
 - Sau khi nhấn nút, msg.payload sẽ được gửi đến node **mqtt out** (tên là **Create Instant Meal**) gửi mqtt signal về MQTT Broker sau đó mạch điều khiển thiết bị nhận tín hiệu bằng việc subscribe vào topic của node Create Instant Meal và thực hiện việc tạo bữa ăn.
- Tính năng 2 sẽ có một node **Button** để thực hiện việc đóng/mở khay thức ăn:
 - Tên node Button: Open/Close Tray
 - Sau khi nhấn nút, một tín hiệu True sẽ đi qua node **mqtt out** (tên là **Open/Close Signal**) gửi mqtt signal về MQTT Broker sau đó mạch điều khiển thiết bị nhận tín hiệu bằng cách subscribe vào topic của node Open/Close Signal và thực hiện việc đóng/mở khay.

- Tính năng 3 sẽ có một node **Switch** để dọn dẹp thức ăn trên khay ngay lập tức:
 - Tên node Switch: Clean The Machine
 - Sau khi nhấn nút, tín hiệu On/Off Payload tương ứng sẽ được gửi đến node **mqtt out** (tên là **Clean**) gửi mqtt signal về MQTT Broker sau đó mạch điều khiển thiết bị sẽ nhận tín hiệu bằng cách subscribe vào topic của node Clean và thực hiện vệ sinh máy.
- Tính năng 5 sẽ có một node **Dropdown** tạo danh sách các thời gian trong ngày cho phép người dùng lên lịch cho thú cưng ăn:
 - Tên node Dropdown: Time Choice
 - Sau khi chọn các thời gian trong ngày để cho thú cưng ăn, thông tin về thời gian cho ăn đã chọn sẽ được lưu ở dạng mảng các string (trong đó thời gian được lưu ở dạng string “hh:mm:ss”) và được đưa lên lưu trữ ở FireBase bằng việc *set msg.payload* thông qua node firebase modify **Update Time Choice**.

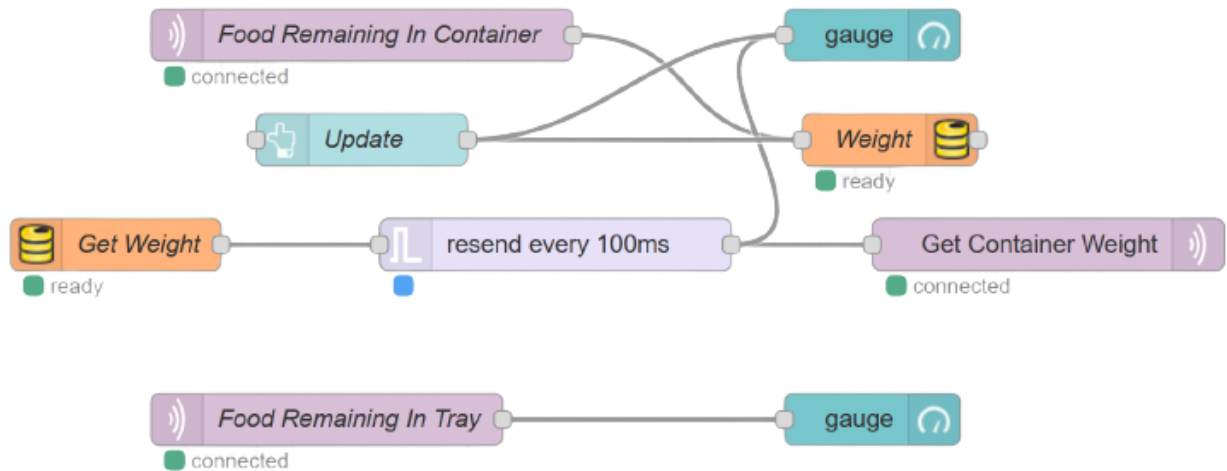
2. Giải thích về tính năng 4: chọn loại thức ăn



- Tính năng 4 sẽ có 3 node **Button** đại diện cho 3 loại thức ăn của thiết bị:
 - Tên các node Button lần lượt là: **Dry Pet Food, Freshly Cooked Chicken, Freshly Cooked Fish**
 - Sau khi lựa chọn loại thức ăn, thông tin sẽ đi 2 nhánh:
 - Thể hiện trên node **Text** (tên là Food Type Display)
 - msg.payload sẽ đi qua node **mqtt out** (tên là **Select Food Type**) gửi mqtt signal về MQTT Broker sau đó mạch điều

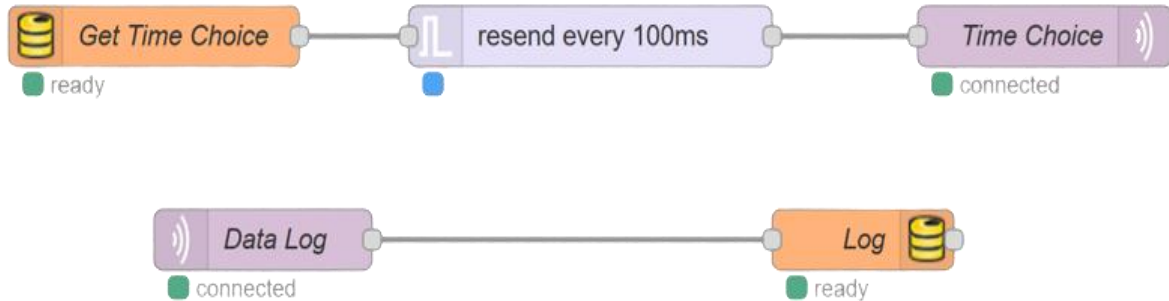
hiển thiết bị nhận thông tin về loại thức ăn thông qua subscription.

3. Giải thích về tính năng 5 (thể hiện các thông số lên website)



- Tính năng 5 sẽ chia ra làm 2 thông số được thông báo lên website:
 - Thông tin về thức ăn còn lại trong hộp (sau khi cho ăn) sẽ được publish lên từ ESP32 đến node **mqtt in** (tên là Food Remaining In Container) sau đó đi tới node **Firestore modify** (tên là **Weight**) với **phương thức set** để cập nhật thông số về lượng thức ăn còn lại lên Firestore. Lượng thức ăn trong hộp mặc định là 3 kg nên khi đã hết (hoặc gần hết) thức ăn trong hộp, sau khi cho thêm thức ăn vào thì lúc đó người dùng sẽ dùng node **Button** (tên là Update) để đưa thông tin mới nhất lên FireBase và website. Bên cạnh đó, thông tin về khối lượng thức ăn trong hộp cũng được gửi mỗi **100ms** từ node **firebase.on()** về mạch thông qua subscription vào topic của node **mqtt out** (**Get Container Weight**).
 - Thông tin về lượng thức ăn trong khay cũng được lấy từ **LoadCell** trong mạch và gửi lên thông qua node **mqtt in** (Food Remaining In Tray) và thông tin nhận được sẽ hiển thị trực tiếp trên **gauge** trên website.

4. Giải thích về tính năng cập nhật lịch ăn từ FireBase (5) và lịch sử cho ăn (9)



- Tính năng cập nhật lịch ăn (5) lên FireBase sẽ được thực hiện như sau:
 - Để đảm bảo chương trình luôn nhận được lịch ăn mới nhất từ người dùng (Time Choice), thông tin về lịch ăn sẽ được lấy từ FireBase thông qua node **firebase.on()** và được gửi liên tục (mỗi **100ms**) về node **mqtt out** (tên là Time Choice), sau đó mqtt signal sẽ được gửi qua MQTT Broker và gửi về ESP32 thông qua subscription vào topic của node **Time Choice**.
- Tính năng cập nhật lịch sử cho ăn (9) lên FireBase sẽ được thực hiện như sau:
 - Sau mỗi lần thực hiện cho ăn (có thể là bữa ăn được tạo theo lịch hoặc bữa ăn được tạo tức thì), thông tin về bữa ăn (ở dạng **JSON object**) sẽ được gửi lên node **mqtt in** (tên là **Data Log**) và msg.payload sẽ được lưu lên FireBase thông qua node **firebase modify** với method **push** (đảm bảo thông tin không bị ghi đè lên nhau).

7. Giao diện Web và mô tả

≡ Functionalities

Select Time of Day to Feed your Pet

Meal 2: 9 A.M , Meal 3: 12 P.M , Meal Test: 10:10 P.M

Clean The Machine

Clean The Machine

Open/Close Tray

↔ OPEN/CLOSE TRAY

Update Food Container

🐾 UPDATE

Food Choice

DRY PET FOOD

FRESHLY COOKED CHICKEN

FRESHLY COOKED FISH

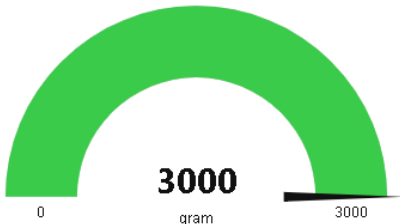
Feed Instantly

🐾 CREATE INSTANT MEAL

Selected Food Type

Food Type Selected

Food Left In Container:

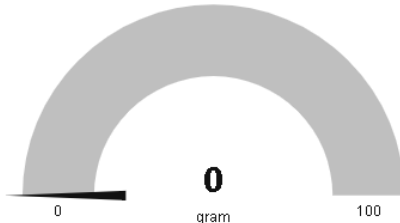


A green semi-circular gauge representing a food container. The gauge is filled with a solid green color. Below the gauge, there are three labels: '0' on the left, '3000' in the center, and '3000' on the right. The unit 'gram' is centered below the '3000' label.

Label	Value
Left	0
Center	3000
Right	3000

gram

Food Left In Tray:



A grey semi-circular gauge representing a food tray. The gauge is empty, showing only the grey outline. Below the gauge, there are three labels: '0' on the left, '0' in the center, and '100' on the right. The unit 'gram' is centered below the '0' label.

Label	Value
Left	0
Center	0
Right	100

gram

Nhìn tổng thể, website sẽ được chia làm 2 tabs: **Functionalities** và **Properties**

- Trong tab **Functionalities** sẽ là nơi thực hiện **các chức năng chính** bao gồm: chọn các thời gian để tự động cho ăn, công tắc vệ sinh máy (sẽ phát triển trong tương lai), nút đóng/mở khay (để vệ sinh nếu cần), nút cập nhật lượng thức ăn trong thùng (sau khi đổ thức ăn vào), các nút chọn loại thức ăn cho máy (sẽ phát triển trong tương lai) và nút tạo bữa ăn nhanh.
- Trong tab **Properties** sẽ là nơi **hiển thị các thông tin** cho người dùng, bao gồm: loại thức ăn người dùng đã chọn, gauge hiển thị thông tin về lượng thức ăn còn lại trong hộp (đơn vị: gram) và gauge hiển thị thông tin về lượng thức ăn còn lại trên khay thức ăn (được đo bằng LoadCell, đơn vị: gram).

8. Phân chia công việc

Vai trò	
Nguyễn Tấn Lộc	Nhóm trưởng + Dev
Phạm Quốc Duy	Thiết kế giao diện website + Dev
Đinh Quang Phong	Sửa Lỗi + Dev
Phân chia công việc	
Tìm hiểu và lập trình các bộ phận của thiết bị	
Nguyễn Tấn Lộc	Tìm hiểu và lập trình DCMotor
Phạm Quốc Duy	Tìm hiểu và lập trình Buzzer
Đinh Quang Phong	Tìm hiểu và lập trình Load Cell AMP và Ultrasonic Sensor
Thiết kế giao diện website	
Nguyễn Tấn Lộc	Thiết kế giao diện website
Phạm Quốc Duy	Thiết kế giao diện website
Giao tiếp giữa website – cloud – mạch – điện thoại	
Đinh Quang Phong	Giao tiếp lưu thông tin thông qua Firebase
Phạm Quốc Duy	Thông báo các trường hợp khẩn cấp qua điện thoại
Tổng kết	
Cả nhóm	Sửa lỗi và tổng hợp code
Nguyễn Tấn Lộc	Viết báo cáo Làm Powerpoint

Phạm Quốc Duy	Vẽ sơ đồ truyền tải dữ liệu
Đinh Quang Phong, Phạm Quốc Duy	Thiết kế mô hình 3D

CÁC CÔNG CỤ SỬ DỤNG

- Lên kế hoạch và set deadline: **Trello**
- Lưu trữ code và liên tục cập nhật giữa các thành viên: **Github**
- Phần mềm Proxy public địa chỉ Node red để làm chung UI: **ngrok**
- Thiết kế 3D: **Fusion 360**

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- **Load Cell for ESP32**
- **Động cơ DC là gì? Cấu tạo, nguyên lý hoạt động của DC và AC (thietbipanasonic.com)**
- **DC motor Tinkercad - YouTube**
- **Cách sử dụng FireBase Pallete trên node red - Youtube**

---HẾT---