

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HCM
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN



BÁO CÁO SẢN PHẨM
IOT SMART FRIDGE

Môn học: Vật lý cho công nghệ thông tin

Giảng viên hướng dẫn: Bùi Thanh Nam, Cao Xuân Nam, Đặng Hoài Thương

Tên thành viên:

Trần Hải Đức – MSSV: 23127173

Trần Thái Bảo – MSSV: 23127160

Huỳnh Minh Đoàn – MSSV: 23127347

TP. Hồ Chí Minh, tháng 07 năm 2025

Kính gửi Quý Nhà đầu tư và Đối tác tiềm năng,

Chúng tôi – nhóm sinh viên đến từ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG TP.HCM – xin trân trọng giới thiệu đến quý vị dự án “**Tủ lạnh thông minh – IOTSmartFridge**”, một bước tiến đột phá trong lĩnh vực ứng dụng Internet of Things (IoT) và trí tuệ nhân tạo (AI) vào đời sống hằng ngày.

Dự án được khởi nguồn từ nhu cầu thực tiễn về việc quản lý thực phẩm hiệu quả, đảm bảo dinh dưỡng và tiết kiệm chi phí trong mỗi hộ gia đình. Không chỉ là một thiết bị lưu trữ thực phẩm thông thường, **IOTSmartFridge** là một hệ thống thông minh có khả năng **nhận diện giọng nói, giám sát nhiệt độ – độ ẩm – khí gas, theo dõi hạn sử dụng, và đề xuất thực đơn cá nhân hóa** cho người dùng. Tất cả được quản lý và hiển thị trực quan thông qua một giao diện website tiện lợi.

Chúng tôi tin rằng sản phẩm này không chỉ có tính ứng dụng cao mà còn **mở ra tiềm năng thương mại lớn** khi thị trường ngày càng quan tâm đến sức khỏe, an toàn thực phẩm và tiện ích thông minh trong ngôi nhà hiện đại. Với một chiến lược phát triển bài bản và khả năng mở rộng quy mô, **IOTSmartFridge hứa hẹn sẽ trở thành một sản phẩm dẫn đầu trong lĩnh vực thiết bị nhà bếp thông minh tại Việt Nam và quốc tế.**

Chúng tôi chân thành cảm ơn sự quan tâm của Quý nhà đầu tư đã dành thời gian theo dõi dự án. Mọi đóng góp, hỗ trợ và hợp tác từ Quý vị sẽ là nguồn động lực to lớn để chúng tôi tiếp tục hoàn thiện sản phẩm và đưa nó đến gần hơn với người dùng trên toàn thế giới.

Trân trọng kính chào và rất mong nhận được sự đồng hành từ Quý vị!

Nhóm phát triển IOTFridgeSmart.

Mục lục

1. Tầm nhìn sản phẩm – Cơ hội đầu tư đột phá	1
a. Vấn đề thị trường và lý do cần một chiếc tủ lạnh thông minh trong kỷ nguyên AI – IoT	1
b. Tổng quan về IOTFridgeSmart: giải pháp đột phá trong quản lý thực phẩm tại gia	1
c. Các chức năng chính	2
2. Thiết kế hệ thống – Từ ý tưởng đến mô hình thực tế	3
a. Mô hình 3D sản phẩm – thiết kế hướng người dùng, tối ưu không gian.....	3
b. Giao diện website quản lý	7
c. Kiến trúc hệ thống.....	11
3. Lộ trình triển khai – Cơ sở để nhân rộng và thương mại hóa	14
a. Danh mục phần cứng sử dụng	14
b. Bảng phân công công việc – quy trình teamwork hiệu quả, phản ánh năng lực nhóm phát triển.....	15
4. Nền tảng tham khảo và đối chiếu.....	17

1. Tầm nhìn sản phẩm – Cơ hội đầu tư đột phá

a. Vấn đề thị trường và lý do cần một chiếc tủ lạnh thông minh trong kỷ nguyên AI – IoT

Từ lâu **tủ lạnh** đã là một thiết bị **không thể thiếu** ở mỗi gia đình, bởi lẽ chỉ cần một cái “**thùng**” đặt ở góc nhà là ta đã có thể lưu trữ đồ ăn được lâu hơn mà vẫn giữ được vị ngon của nó.

Thật vậy, liệu bạn đã bao giờ nghĩ, liệu chiếc “**thùng**” ấy bỗng một ngày “**nghe**” và “**hiểu**” tất cả những gì bạn nói? Có thể là rồi, vì thực chất ta đang ở thời đại công nghệ phát triển vượt bậc và **không gì là không thể xảy ra**, nên việc phát minh ra một chiếc tủ lạnh thông minh là điều mà ai cũng có thể hình dung được.

Tuy vậy, ngày hôm nay chiếc “**thùng**” ấy, cũng bỗng lại “**quan tâm**” đến sức khỏe của bạn, thậm chí còn “**gợi ý**” giúp bạn xem tối nay bạn sẽ ăn gì mà không cần lăn tăn suy nghĩ: “liệu ăn như vậy thì có tăng cân không ta?”.

Không những thế, vào những ngày mệt rã rượi thì đột nhiên thông báo chuông điện thoại reo lên: “Có đồ ăn bị hỏng kìa, hãy kiểm tra đi!” Và thế là dù bạn thậm chí không đụng vào tủ lạnh của mình suốt mấy ngày liền, nhưng vẫn bảo vệ được những miếng thịt tươi ngon, tránh bị ủ mốc bởi thực phẩm khác.

Ngược lại với mặt tốt của chiếc tủ lạnh, một bài nghiên cứu trường đại học **Nanjing** tại **Trung Quốc** về tăng nguy cơ mắc các bệnh về dinh dưỡng khi sở hữu tủ lạnh đã cho thấy mặt hại của nó, cụ thể: Việc sử dụng tủ lạnh làm **tăng đáng kể** lượng **calo tiêu thụ hàng** ngày lên **39,1%**. Tỷ lệ năng lượng từ **chất béo** và **protein tăng** lần lượt **0,104** và **0,018** phần trăm, trong khi tỷ lệ năng lượng từ **carbohydrate giảm 0,12%**, cho thấy sự chuyển dịch sang chế độ ăn giàu năng lượng hơn, dẫn đến dễ tăng cân hơn. (bài báo liên quan được thể hiện ở phần tham khảo).

Điều này cũng chứng minh rằng nhu cầu về một chiếc tủ lạnh thông minh đối với mỗi hộ gia đình cũng tăng để điều khiển lưu lượng calo và chất béo tiêu thụ, vậy nên:

Ngày hôm nay chúng mình xin giới thiệu bạn đến với sản phẩm:

Tủ lạnh thông minh IOTSmartFridge.

b. Tổng quan về IOTFridgeSmart: giải pháp đột phá trong quản lý thực phẩm tại gia

IOTSmartFridge là một chiếc tủ lạnh thông minh với vô vàn tính năng tuyệt vời khác nhau hỗ trợ người dùng trong nhiều tình huống, ở đây chúng mình xin hướng đến 3 tình huống cụ thể như sau:

- Bạn là người đảm nhiệm phụ trách nấu ăn trong nhà, và nhiệm vụ của bạn là quản lý chi tiêu, chế độ ăn uống, thiết kế thực đơn cho người ở mỗi buổi ăn

- Bạn là người đang tập gym, và bạn cũng thực sự quan tâm đến chế độ ăn uống của mình sao cho việc cải thiện thể hình một cách tốt nhất.
- Nhà có con trẻ, bà bầu hoặc người thân trong nhà chắc chắn sẽ có một số đồ ăn cần phải kiêng hoặc không muốn ăn, tủ lạnh sẽ gợi nhắc bạn tránh mua những thực phẩm không phù hợp ấy.

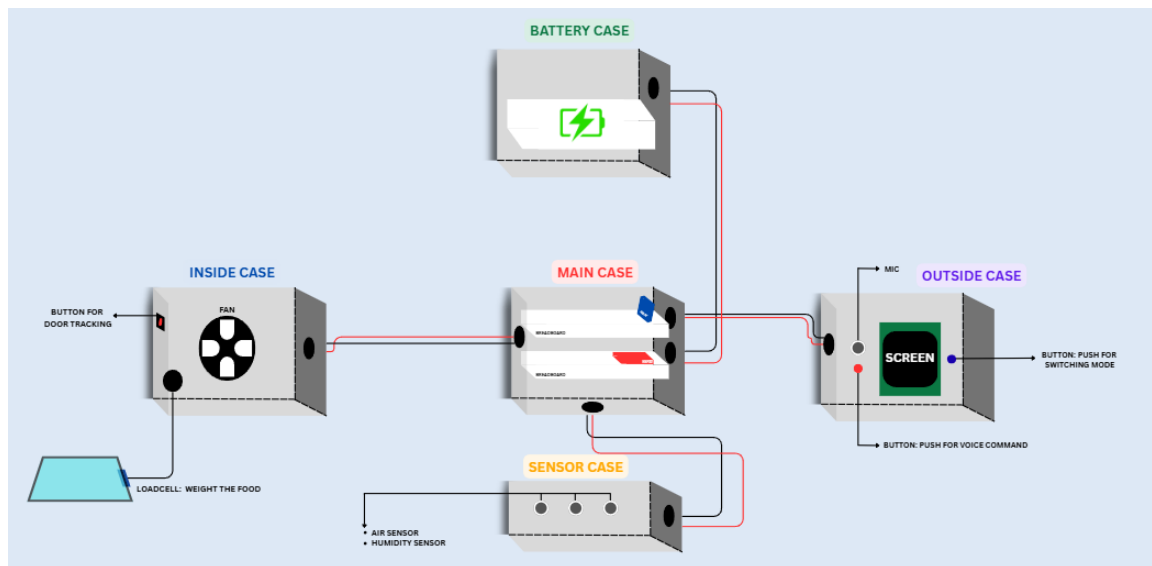
c. Các chức năng chính

Như đã gián tiếp dẫn dắt những chức năng chính ở phần trên, chúng tôi xin mô tả lại 2 chức năng chính như sau:

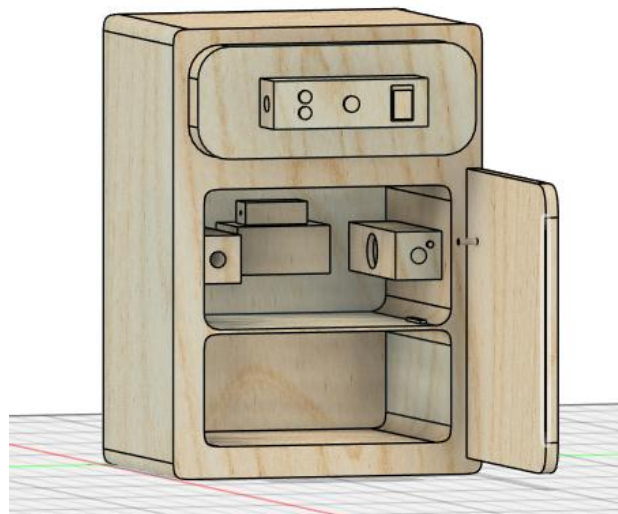
- **Quản lý thực đơn, kiểm soát chế độ ăn uống:** Nhờ vào lượng thực phẩm được mua vào hoặc sử dụng ở nhà, tủ lạnh sẽ “**học**” được tính cách của người sử dụng, từ đó thống kê và đề xuất những thực đơn phù hợp và thích ứng với người dùng. Những thống kê ấy sẽ được biểu diễn trực quan bằng các biểu đồ và thể hiện ở trên website, để rồi làm bàn đạp trở thành công cụ “AI cá nhân hóa” cho người sử dụng
- **Khả năng nhận biết giọng nói, cảm nhận môi trường và tương tác với người dùng:** Nếu xem chiếc tủ lạnh là một “**agent**”, ta sẽ “**hồ biến**” cánh tủ thành “**cánh tay**” của agent và cho agent ấy một chiếc micro để nghe và phân tích giọng nói của người sử dụng.

2. Thiết kế hệ thống – Từ ý tưởng đến mô hình thực tế

a. Mô hình 3D sản phẩm – thiết kế hướng người dùng, tối ưu không gian



Hình 2.a.1: Mô hình 3D tổng quan của sản phẩm



Hình 2.a.2: Mô hình 3d các case khi thiết kế lên tủ lạnh

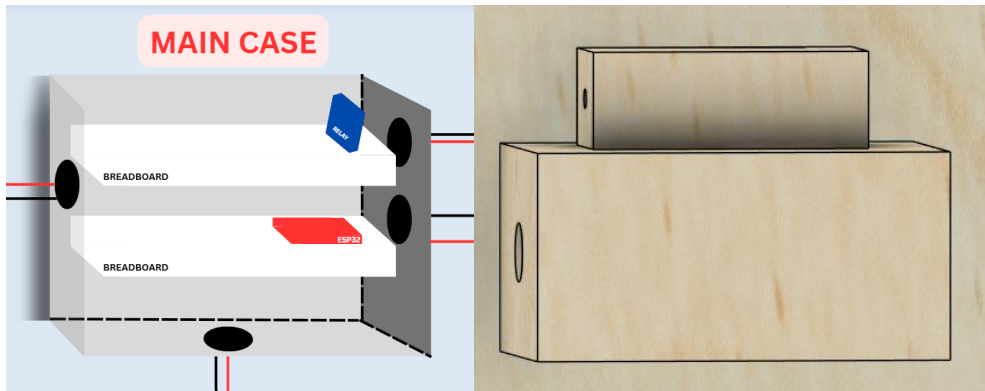
IOTFridgeSmart sẽ gồm 4 thành phần chính, lần lượt được đặt tên là:

- **Main case:** Nếu nói CPU là “bộ não” của máy tính, thì main case là nơi chứa bộ não ấy.
- **Inside case:** Nếu nói “khả năng điều khiển cảm xúc” là kỹ năng mềm cần thiết đối với con người, thì giờ đây với inside case sẽ chứa những thiết bị có khả năng tự điều khiển nhiệt độ, giúp tủ lạnh luôn thoáng mát.
- **Outside case:** Là hộp thiết bị duy nhất đặt ở ngoài tủ lạnh, và đây cũng có thể xem là “Hình ảnh” của tủ lạnh nơi thể hiện những thông số cần thiết. Song,

nơi đây còn chứa 1 chiếc micro, điều đó giúp máy lạnh thu âm, “**hiểu**” giọng nói và thực thi lệnh theo yêu cầu.

- **Sensor case:** Có thể xem đây là “**làn da**” và “**mũi**” của thiết bị, nơi chứa những thiết bị cảm ứng của thiết bị.

Main Case: Bộ não của IOTSmartFridge



Hình 2.a.2: Main case

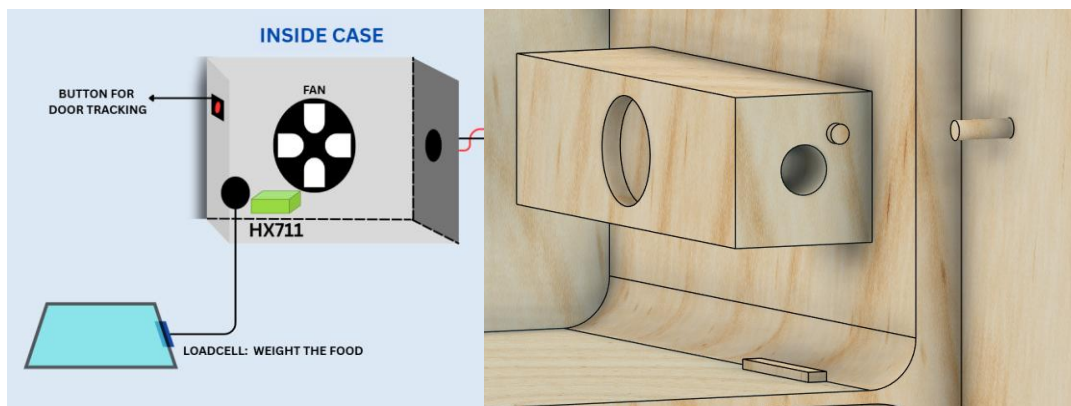
Vì là trung tâm của IOTFridgeSmart nên case này sẽ chứa **4 lỗ đi dây**, cụ thể :

- **Lỗ đi dây bên trái:** Là nơi nối dây hay giao tiếp với inside case.
- **Lỗ đi dây bên phải:** Là nơi nối dây đến outside case.
- **Lỗ đi dây ở dưới:** Tương tự, là nơi nối dây đến sensor case.
- **Lỗ đi dây ở trên:** Lỗ này chưa được thể hiện ở main case, nhưng đây sẽ là lỗ được sử dụng để nối với nguồn điện (nguồn pin).

Về các thành phần chính của bộ não này gồm có **3 phần**:

- **ESP32:** Chứa vi mạch xử lý cũng như chip xử lý tại đây.
- **Breadboard “2 tầng”:** nơi rộng lớn để cắm dây dễ dàng.
- **Relay:** Một công giao tiếp với bộ phận quạt ở inside case.

Inside case: Bàn tay của IOTSmartFridge

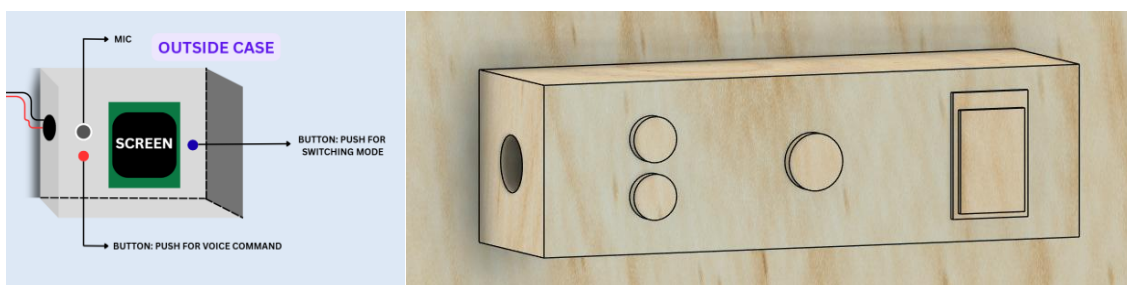


Hình 2.a.3: Inside case

Ta sẽ nói đến 3 “chiếc tay” của bộ phận này, đó là:

- **Cảm nhận đóng/ mở cửa tủ:** Ở góc trên bên trái của inside case, bạn sẽ thấy một chiếc nút, chiếc nút ấy được thiết kế sao cho khi đóng cửa tủ thì nút sẽ được nhấn giữ (trạng thái có điện). Như vậy khi mở cửa tủ lạnh, nút sẽ được thả ra (trạng thái mất điện) báo hiệu rằng tủ có tín hiệu được mở.
- **Quạt tản nhiệt:** Giao tiếp với relay ở main case để điều chỉnh sức mạnh của quạt phù hợp, dựa theo cảm biến nhiệt độ của sensor case.
- **Cân (load cell):** Nếu như mở tủ mà không có sự thay đổi trọng lượng chứng tỏ rằng ai đó mở cửa tủ và đóng lại ngay lập tức. Nhìn vào hình 2.a.3, ta thấy một đường đi dây kết nối từ inside case đến load cell.

Outside Case: Tai nghe của IOTSmartFridge



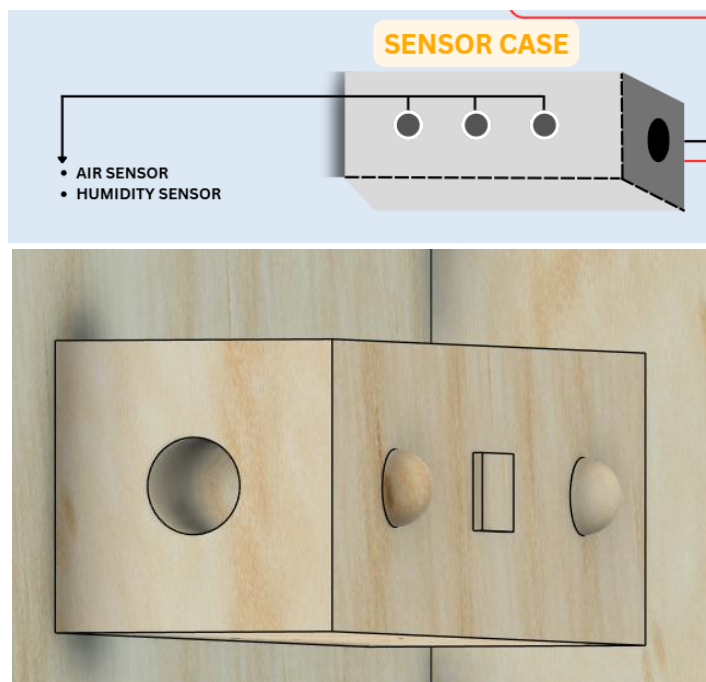
Hình 2.a.4: Outside case

Đối với phần này của IOTSmartFridge sẽ chứa 3 bộ phận chính, đó là:

- **Micro:** là một bộ phận thu tần số, cụ thể là thu giọng nói của bạn. Ngay tại phần này, ta có một chiếc nút hỗ trợ tương tác người dùng thu âm: khi nhấn giữ nút đồng nghĩa với việc thu âm.
- **Màn hình:** Thể hiện những thông số ở trong tủ lạnh, chúng tôi xác định 5 thông số chính đó là: **Nhiệt độ, độ ẩm, số lượng đồ ăn hiện tại, thời gian mở cửa tủ lần cuối và có thực phẩm bị hư hay không.**

- **Nút bấm điều khiển độ mạnh của quạt:** Sẽ có những tình huống mà tủ lạnh bị mất điện một thời gian và bạn cần bật quạt làm mát tủ ngay, thì nút bấm này sẽ hỗ trợ bạn làm việc đó. Với quạt chúng tôi cũng xác định 3 chế độ làm mát lần lượt là nhẹ, trung bình, mạnh (tương ứng với từng số lần bấm nút).

Sensor Case: Khứu giác và xúc giác của IOTSmartFridge

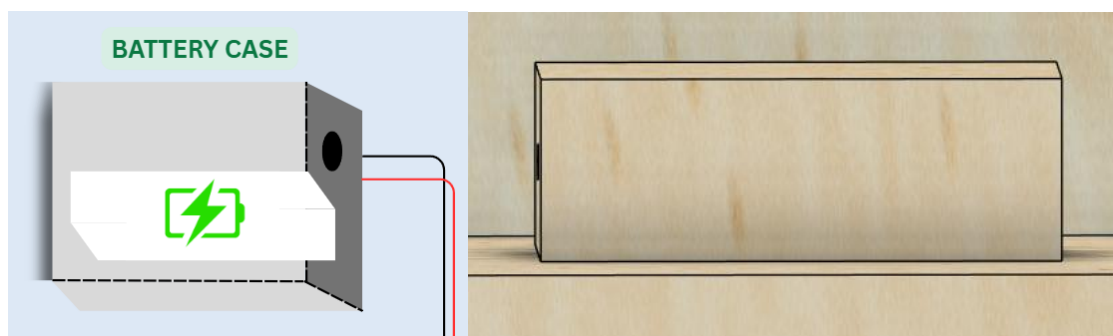


Hình 2.a.5: Outside case

Nhìn vào hình 2.a.5, ta có thể nhìn thấy 3 “sensor”, đó lần lượt là:

- Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm: Đo nhiệt độ và độ ẩm bên trong tủ lạnh.
- Hai chiếc cảm biến khí: hai cảm biến phối hợp để kiểm tra xem trong tủ lạnh có đồ ăn bị hư không. Khi tủ lạnh chứa thức ăn bị hỏng, thức ăn ấy sẽ tỏa ra 2 mùi hôi đặc trưng là “mùi khai”, “mùi bị oxi hóa”, 2 mùi ấy sẽ được phân biệt và nhận biết dựa vào 2 máy cảm biến khí.

Charge Case: Năng lượng của IOTSmartFridge



Hình 2.a.6: Outside case

Đây là case cuối cùng, cũng là case quan trọng không kém; Để thiết bị có thể hoạt động ta luôn cần chuẩn bị 1 nguồn điện cho nó, case này sẽ chứa pin để nạp năng lượng cho thiết bị.

Ngoài ra, đây là pin nên ta hoàn toàn có thể chủ động thay pin mỗi khi hết năng lượng

b. Giao diện website quản lý

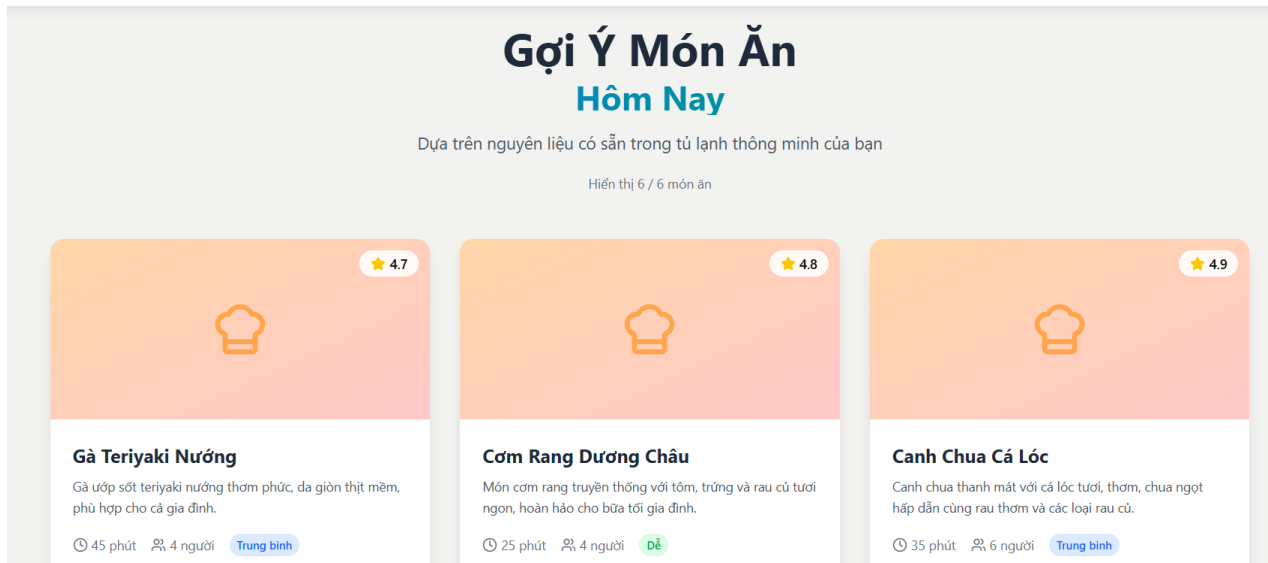
Bên cạnh phần cứng, thì phần mềm hay website của là một bộ phận không thể thiếu của IOTFridgeSmart, nếu nói main case là “bộ não” thì website sẽ là “trái tim” của thiết bị này. Là trung tâm nhận, xử lý và truyền xử lý cho các phần cứng còn lại, hãy cùng khám phá các phần quan trọng của website.

Trang giới thiệu: Là lời chào thân thiện đến người dùng



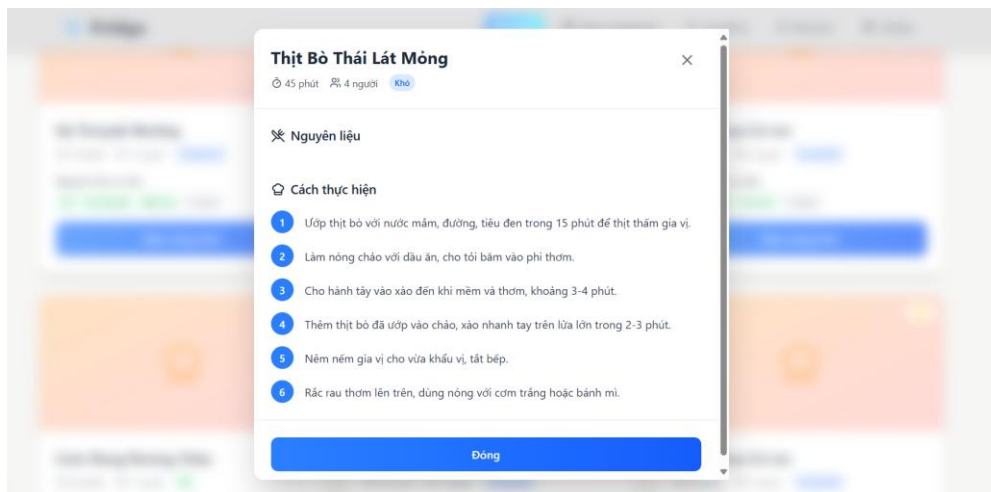
Hình 2.b.1: Trang giới thiệu

Trang gợi ý món ăn và công thức nấu món ăn đó



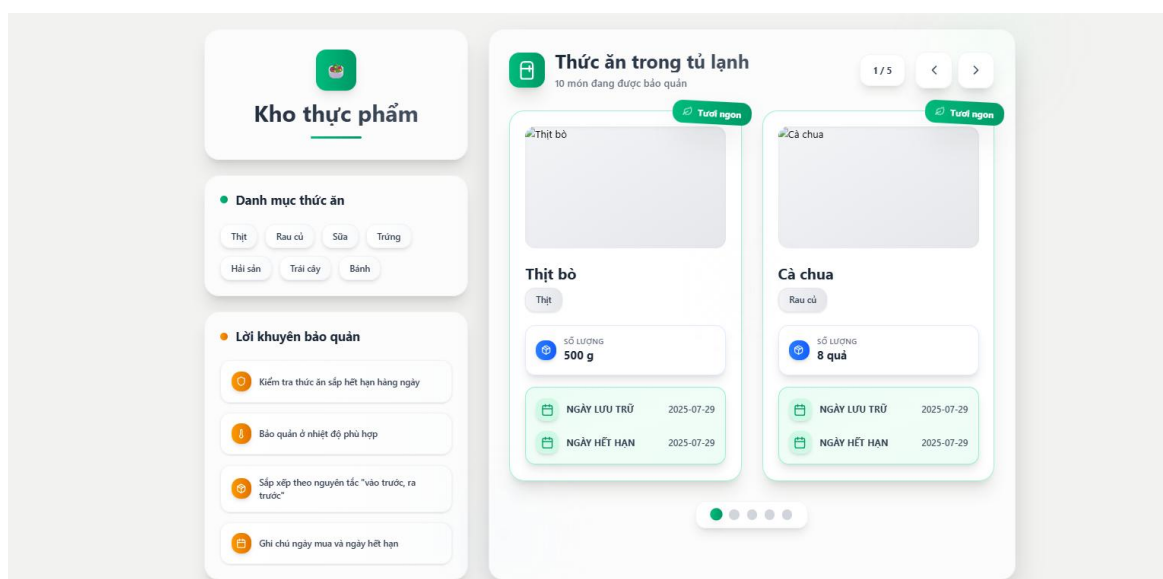
Hình 2.b.2: Trang gợi ý thực đơn và công thức nấu ăn

Dựa vào những thông kê có được từ việc ghi nhận dữ liệu việc mua và sử dụng đồ ăn. Hệ thống sẽ gợi ý những món ăn phù hợp hoặc ưa thích cho bữa ăn tiếp theo.



Hình 2.b.3: Hiển thị công thức món ăn

Trang hiển thị những thức ăn đang có sẵn trong tủ lạnh



Hình 2.b.4: Hiển thị những đồ ăn có sẵn trong tủ lạnh

Trang này hiển thị những thức ăn có sẵn trong tủ lạnh, nhìn giao diện 2.b.4 ta thấy có 3 thành phần, đó là:

- **Lời khuyên bảo quản:** những lời khuyên bổ ích giúp người dùng bảo quản tốt hơn.
- **Những thẻ thể hiện thức ăn cụ thể:** 1 “class” Food được thiết kế gồm các thuộc tính như tên, số lượng, hạn sử dụng, hình ảnh tương ứng, trọng lượng (hoặc đơn vị tương ứng).
- **Phần category:** nằm ở trên phần lời khuyên, mỗi nút trên này được xem là 1 tag, khi chọn vào tag ấy sẽ hiện ra các thức ăn tương ứng.

Trang hiển thị thông tin real-time

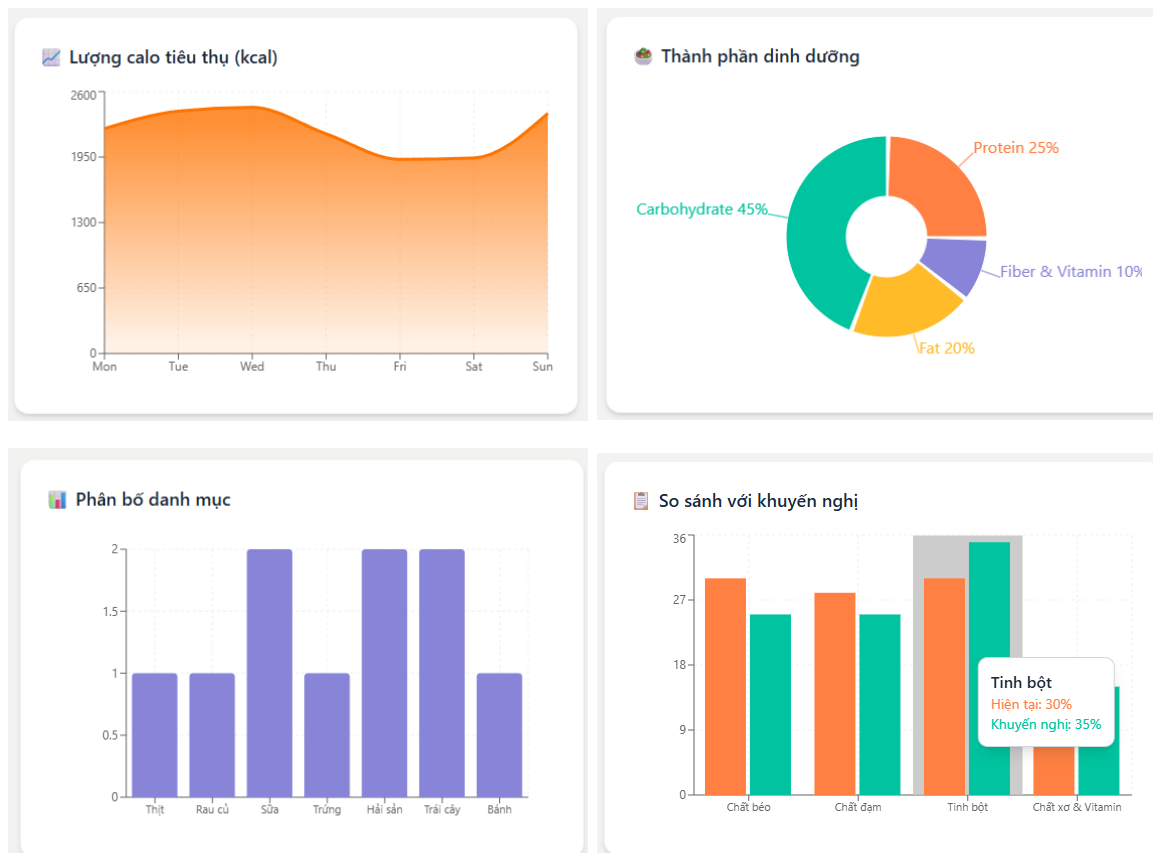


Hình 2.b.5: Hiển thị những thông số

Từ những thông số được ghi nhận trong tủ lạnh, sẽ được thể hiện real-time tại phần này. Hoàn toàn tương tự những thông số được thể hiện trên màn hình ở case outside, ở

phần này cũng thể hiện 5 thông số là nhiệt độ, độ ẩm, số lượng thức ăn, có thực phẩm bị hư không, lần kiểm tra cuối.

Trang thể hiện những biểu đồ

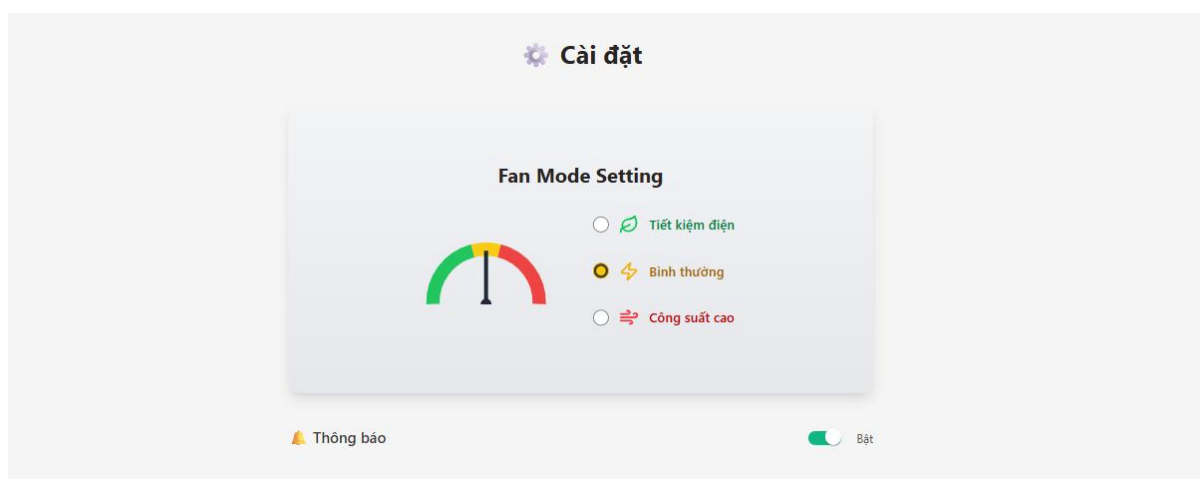


Hình 2.b.6: Danh sách những biểu đồ sử dụng

Danh sách biểu đồ gồm 4 biểu đồ chính (đơn vị tính theo calo), đó là:

- Lượng tiêu thụ calo trong tuần.
- Thành phần dinh dưỡng theo 4 mục là **tinh bột, chất béo, chất xơ, chất đạm**.
- Phân bố danh mục những thức ăn: dựa vào danh sách những thức ăn có sẵn trong tủ lạnh.
- Biểu đồ so sánh với khuyến nghị: Để cho người dùng đánh giá và điều chỉnh phù hợp.

Trang cài đặt

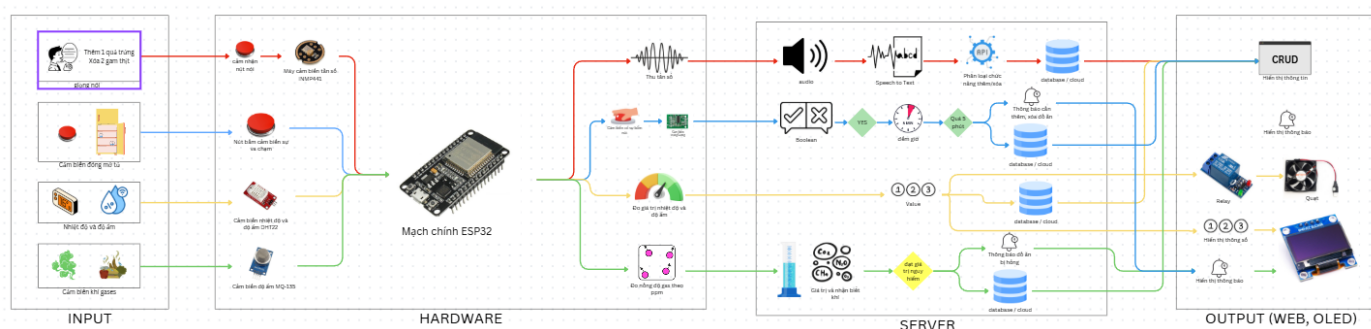


Hình 2.b.7: Danh sách những biểu đồ sử dụng

Trang này có 2 phần quan trọng lần lượt là:

- **Fan mode:** Điều khiển độ mạnh/ nhẹ của quạt, cũng tương tự nút điều chỉnh độ mạnh/ yếu của quạt ở outside case.
- **Thông báo:** Nút cho phép gửi thông báo về điện thoại hay không, nếu có thì gửi những cảnh cáo về điện thoại, ví dụ như: “có đồ ăn bị hư, hay kiểm tra lại”.

c. Kiến trúc hệ thống

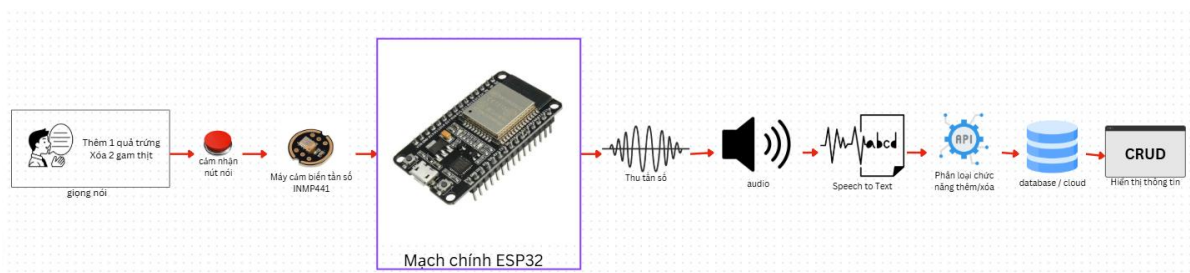


Hình 2.c.1: Sơ đồ hoạt động chung của hệ thống

Hình 2.c.1 thể hiện **4 luồng** hoạt động chính lần lượt là:

- Luồng xử lý giọng nói.
- Luồng xử lý cảm biến đóng/ mở cửa tủ.
- Luồng xử lý đo/ cảm biến nhiệt độ, độ ẩm và xử lý relay.
- Luồng xử lý đo cảm biến khí.

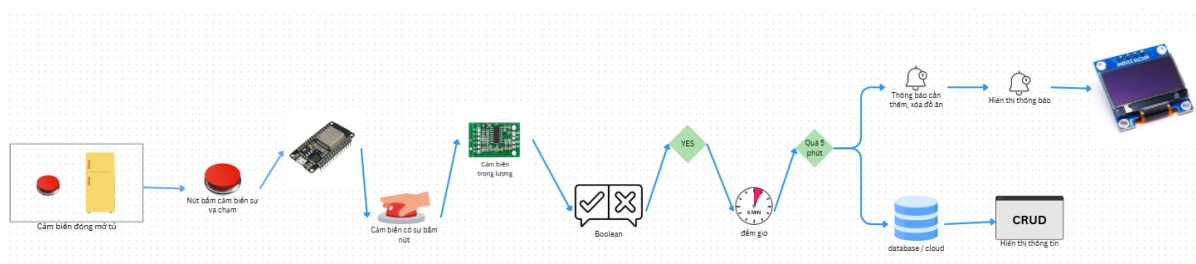
Luồng xử lý giọng nói



Hình 2.c.2: Sơ đồ hoạt động của luồng xử lý giọng nói

- Đầu vào là giọng nói của người dùng.
- Bằng cách nhấn giữ nút thu âm trên cánh tủ, điều này sẽ kích hoạt mạch thu âm hoạt động.
- Thông tin thu âm ấy được ESP32 thu lại và xử lý, cụ thể 1 file âm thanh (audio pcm) được gửi đến server.
- Server bắt đầu xử lý file âm thanh bằng api Speech To Text.
- Khi ấy, đoạn audio được chuyển thành text, đoạn text ấy lại làm đầu vào cho 1 api NLP. Api này tách đoạn text kia thành những thành phần câu nhỏ hơn, ví dụ câu: “Thêm 5 quả trứng gà” sẽ được tách thành Thêm/5/quả/trứng gà (có thể nói là format theo dạng Action/Quantity/Unit/Food)
- Những thông tin đó tùy vào Action và thực hiện các phương thức http (GET, PUSH, DELETE, PUT) để chỉnh sửa database. (Dĩ nhiên là tái sử dụng api NLP ở phần trước để phân loại hành động)
- Từ những dữ liệu trên database, làm nhiên liệu để website phân tích và thể hiện những đồ ăn có sẵn trong tủ lạnh cũng như các phân tích, đánh giá tương ứng.

Luồng xử lý cảm biến đóng/ mở cửa tủ, thay đổi trọng lượng

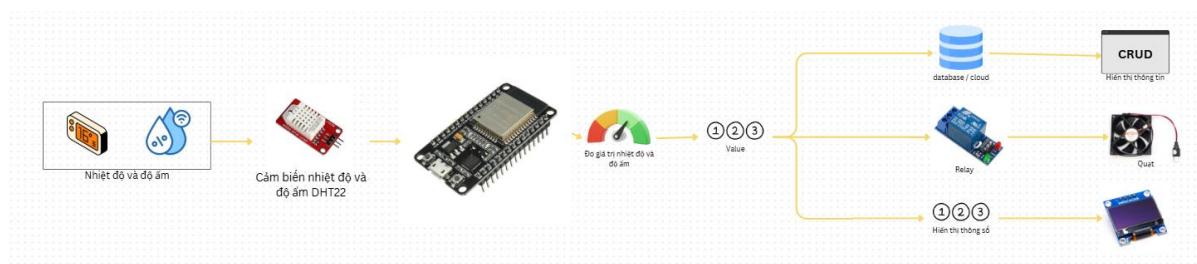


Hình 2.c.3: Sơ đồ hoạt động của luồng đóng/ mở cửa tủ

- Đầu vào của hệ thống là hiện tượng mở cửa tủ.
- Khi cửa tủ được mở, nút cảm biến sẽ không còn bị nhấn, đồng nghĩa với việc không có tín hiệu điện truyền về.
- Trạng thái mất tín hiệu điện này được gửi đến vi điều khiển ESP32, sau đó ESP32 truyền thông tin lên server thông qua kết nối Wi-Fi.
- Nếu sau khi lấy đồ ra hoặc cho đồ vào, cảm biến trọng lượng phát hiện có sự thay đổi khối lượng, nhưng người dùng không cập nhật thông tin thực phẩm

trong vòng 5 phút, thì hệ thống sẽ gửi một thông báo nhắc nhở qua điện thoại với nội dung: “Hãy cập nhật đồ ăn mới.”

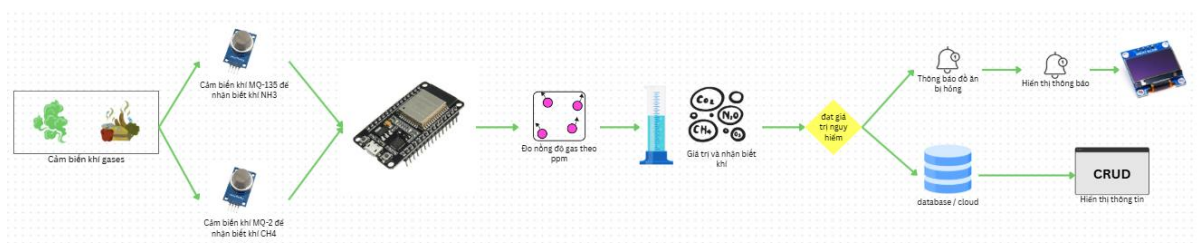
Luồng xử lý đo/ cảm biến nhiệt độ, độ ẩm và xử lý relay



Hình 2.c.4: Sơ đồ hoạt động của luồng xử lý giọng nói

- Đầu vào là nhiệt độ và độ ẩm của tủ lạnh
- Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm đo đầu vào ấy và gửi thông tin cho ESP32
- Từ những con số ta có 2 luồng xử lý nhỏ:
 - Luồng xử lý quạt: Nếu nhiệt độ ở mức cần xử dụng quạt để làm mát, kết hợp relay và quạt để làm mát
 - Luồng hiển thị trên màn hình

Luồng xử lý đo cảm biến khí



Hình 2.c.5: Sơ đồ hoạt động của luồng xử lý cảm biến khí độc

- Đầu vào là các khí thoát ra các thức ăn bị hư (đó là các khí CH₄, NH₃).
- Sử dụng kết hợp 2 cảm biến khí:
 - MQ2: để nhận biết khí gas (CH₄).
 - MQ135: để nhận biết khí có mùi khai (NH₃).
- Từ thông tin đó, được ESP32 tính toán và xử lý từ đơn vị Vôn về ppm.
- Ứng với từng loại khí sẽ có một ngưỡng ppm nguy hiểm khác nhau, và nếu vượt ngưỡng nguy hiểm ấy thì gửi thông báo về điện thoại cũng như màn hình trên tủ lạnh.

3. Lộ trình triển khai – Cơ sở để nhân rộng và thương mại hóa

a. Danh mục phần cứng sử dụng

STT	Tên sản phẩm	Hình ảnh	Giá tiền tham khảo	Đường dẫn tham khảo
1	ESP32s NodeMCU (Main case)		190.000 VNĐ	ESP
2	Relay (Main case)		10.000 VNĐ	Relay
3	DHT11 (Sensor case)		35.000 VNĐ	DHT
4	MQ2 (Sensor case)		27.000 VNĐ	MQ-2
5	MQ135 (Sensor case)		31.000 VNĐ	MQ-135
6	Quạt 5V (Inside case)		25.000 VNĐ	Quat
7	HX711 (Inside case)		12.000 VNĐ	HX711
8	Loadcell 5kg (Inside case)		34.000 VNĐ	Loadcell
9	ST7789 (Outside case)		105.000 VNĐ	ST7789
10	INMP441 (Outside case)		61.000 VNĐ	INMP

b. Bảng phân công công việc – quy trình teamwork hiệu quả, phản ánh năng lực nhóm phát triển

Kế hoạch hoàn thành sản phẩm trong 12 tuần

Tuần	Cột mốc cần hoàn thành	Đánh giá, nhận xét, ghi chú
1	Vẽ các bản phác thảo, bao gồm: bản phác thảo web , bản phác thảo phần cứng , workflow của các luồng quan trọng	
2		
3		
4	Chạy mạch thành công lần đầu tiên	Bao gồm công đoạn mua phần cứng
5	Hoàn thành luồng chung – xử lý giọng nói	Nghe được giọng người nói và trả về output
6		
7	Hoàn thành giao diện web	2 tuần nghỉ hè đầu tiên
8		
9	Hoàn thành báo cáo proposal	Tuần nghỉ hè cuối cùng
10	Hoàn thành luồng cá nhân – xử lý nhận biết đồ ăn bị hư, xử lý đo trọng lượng, xử lý đo nhiệt độ	Bao gồm quá trình gộp code, hoàn thành 4 luồng
11		
12	Hoàn thành dự án, đối chiếu và vấn đáp	Bắt đầu thử sản phẩm với 3 người

Bảng phân công công việc

STT	Tên thành viên	Công việc	Ngày kết thúc	Ghi chú
1	Trần Hải Đức	Lên ý tưởng	26/05/2025	1 ý tưởng theo 4 tiêu chí: đối tượng chức năng, luồng đặc biệt, tính khả thi.
2	Trần Thái Bảo			
3	Huỳnh Minh Đoàn			
4	Trần Hải Đức	Tạo github và thiết kế hệ thống	02/06/2025	
5	Trần Thái Bảo	Nghiên cứu các thiết bị	02/06/2025	
6	Huỳnh Minh Đoàn	Thiết kế web	09/06/2025	
7	Trần Hải Đức	Làm workflow 4 luồng đã xác định	09/06/2025	
8	Trần Thái Bảo	Vẽ mạch hoạt động	09/06/2025	
9	Huỳnh Minh Đoàn	Nghiên cứu các khái niệm liên quan: calo, nhu cầu dinh dưỡng,...	09/06/2025	
10	Trần Hải Đức	Mua mạch và code INMP441, phân loại 16/06/2025 Bắt đầu	16/06/2025	Bắt đầu luồng 1

		luồng 1 hành động từ 1 đoạn text		
11	Trần Thái Bảo	Tìm API và code module Speech To Text	16/06/2025	
12	Huỳnh Minh Đoàn	API tìm hình ảnh	16/06/2025	
13	Trần Hải Đức	Gộp code để hoàn thiện luồng 1	23/06/2025	
14	Trần Thái Bảo	Code database	23/06/2025	
15	Trần Hải Đức	Code giao diện web, code luồng 4 phần cảm biến khí	30/06/2025	Bắt đầu code web, bắt đầu luồng 4
16	Trần Thái Bảo	Code luồng 3 phần cảm biến nhiệt độ, push notification	30/06/2025	Bắt đầu luồng 3
17	Huỳnh Minh Đoàn	Code luồng 2 phần đóng mở cửa tủ, hoàn thiện hệ thống	30/06/2025	Bắt đầu luồng 2, hoàn thiện luồng 1
18	Trần Hải Đức	Code web backend trang Food Suggestion	07/07/2025	
19	Trần Thái Bảo	Code web backend phần Food Inventory	07/07/2025	
20	Huỳnh Minh Đoàn	Bắt đầu thiết kế mô hình 3D	07/07/2025	
21	Trần Hải Đức	Viết báo cáo phần I, II	13/07/2025	
22	Trần Thái Bảo	Viết báo cáo phần III	13/07/2025	
23	Huỳnh Minh Đoàn	Viết báo cáo phần IV	13/07/2025	Nộp proposal lần 1
24	Trần Hải Đức	Thiết kế code ESP, hoàn thành hệ thống cảm biến khí gas	28/07/2025	Bắt đầu gộp code
25	Trần Thái Bảo	Hoàn thành module Relay và module DHT11	28/07/2025	
26	Huỳnh Minh Đoàn	Hoàn thành module HX711, điều kiện đóng mở cửa tủ	28/07/2025	
27	Trần Hải Đức	Hoàn thành gộp code với đầy đủ 4 luồng	03/08/2025	

28	Trần Hải Đức	Sửa lại báo cáo và thiết kết lại 3D	03/08/2025	Tuần hiện tại
29	Trần Thái Bảo	Hoàn thành chức năng hiển thị biểu đồ trên web	03/08/2025	
30	Trần Thái Bảo	Hoàn thành các chức năng gửi thông tin từ ESP đến server	03/08/2025	
31	Huỳnh Minh Đoàn	Hoàn thành các chức năng gửi nhận thông tin realtime từ Server đến Database	03/08/2025	
32	Huỳnh Minh Đoàn	Design lại web theo thống nhất mới nhất	03/08/2025	
33	Trần Hải Đức	Hoàn thành chức năng gửi thông báo	10/08/2025	Tuần cuối cùng, chuẩn bị vấn đáp
34	Huỳnh Minh Đoàn	Hoàn thành chức năng đổi wifi	10/08/2025	
35	Trần Thái Bảo	Hoàn thành chức năng lưu trữ thông tin người dùng	10/08/2025	

4. Nền tảng tham khảo và đối chiếu

[1] Y. Song, H. Zhang, L. Chen, and Y. Wang, “Characterization of Nutrient Patterns and Their Associations with Diet Quality and Health Outcomes: A National Cross-Sectional Study,” *Frontiers in Nutrition*, vol. 12, Art. no. 1620134, Jul. 2025. [Online]. Available: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2025.1620134/full>

[2] Medlatec.vn, “4 nhóm dưỡng chất chính đảm bảo cho bữa ăn bổ dưỡng,” *Bệnh viện Đa khoa MEDLATEC*, Apr. 26, 2023. [Online]. Available: <https://medlatec.vn/tin-tuc/4-nhom-duong-chat-chinh-dam-bao-cho-bua-an-bo-duong-s51-n29926>

[3] N. M. Shaalan, F. Ahmed, O. Saber, và S. Kumar, “Gases in Food Production and Monitoring: Recent Advances in Target Chemiresistive Gas Sensors,” **Chemosensors**, vol. 10, no. 8, art. no. 338, 2022.

[4] Spoonacular, “Spoonacular Food-API Documentation,” spoonacular.com, 2025. [Online]. Available: <https://spoonacular.com/food-api/docs>. [Accessed: Jul. 29, 2025].

[5] U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Beltsville Human Nutrition Research Center, “FoodData Central API Guide,” USDA FoodData Central, [Internet]. Available: <https://fdc.nal.usda.gov/api-guide>. [Accessed: Jul. 29, 2025].

