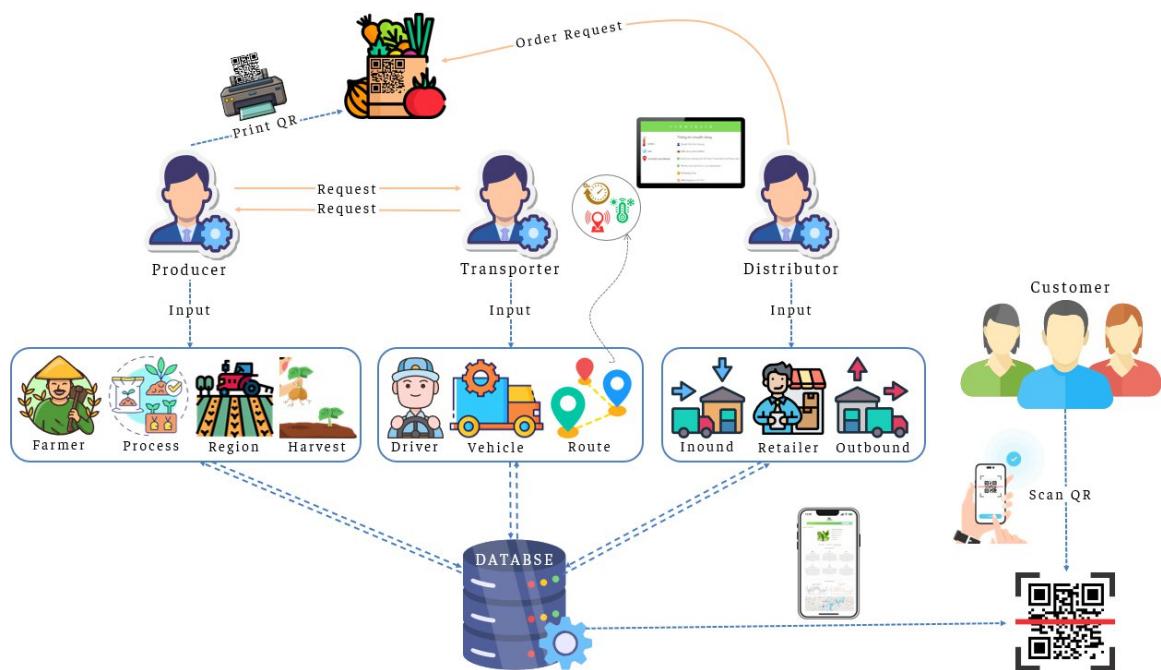


# CHƯƠNG 1. MÔ TẢ VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

## 1.1 Sơ lược về hệ thống

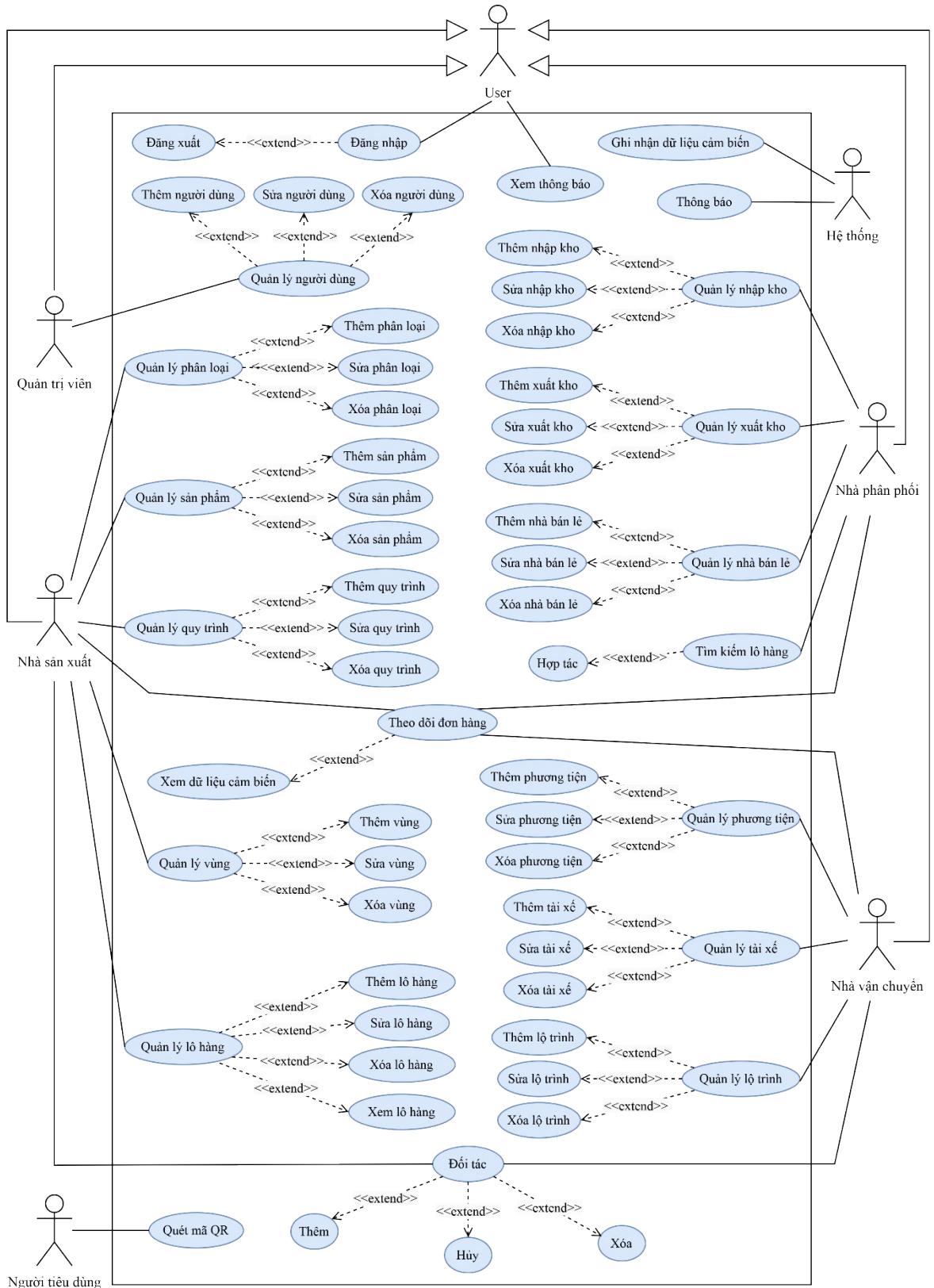
Hệ thống được thiết kế nhằm tối ưu hóa quy trình quản lý và truy xuất nguồn gốc nông sản đảm bảo tính minh bạch và đáng tin cậy trong toàn bộ chuỗi cung ứng. Với mục tiêu chính là phục vụ người tiêu dùng, hệ thống cho phép họ truy cập thông tin chi tiết về sản phẩm thông qua việc quét mã QR. Đồng thời, hệ thống cung cấp các công cụ quản lý chuyên biệt cho từng đối tượng tham gia chuỗi cung ứng, bao gồm nhà sản xuất, nhà vận chuyển và nhà phân phối.

Mỗi đối tượng sẽ có quyền truy cập và thực hiện các chức năng riêng biệt, phù hợp với vai trò và trách nhiệm của mình trong hệ thống. Nhà sản xuất quản lý quy trình sản xuất và tạo lô hàng mới, nhà vận chuyển đảm nhiệm việc vận chuyển và cung cấp thông tin về hành trình, trong khi nhà phân phối chịu trách nhiệm tiếp nhận và phân phối hàng hóa. Hệ thống được xây dựng trên nền tảng website, đảm bảo khả năng truy cập mọi lúc, mọi nơi, với giao diện thân thiện và dễ sử dụng. Đây là giải pháp toàn diện nhằm nâng cao hiệu quả quản lý, cải thiện niềm tin của người tiêu dùng và thúc đẩy sự phát triển bền vững trong ngành nông sản.



Hình 1.1: Sơ đồ hoạt động

## 1.2 Các chức năng trong hệ thống



Hình 1.2: Sơ đồ tổng quát của hệ thống  
Hệ thống được thiết kế với 5 tác nhân chính, mỗi tác nhân đảm nhận các chức năng và nhiệm vụ cụ thể được mô tả chi tiết trong Bảng 3.1.

Bảng 1.1: Các tác nhân trong hệ thống

STT	Tác nhân	Mô tả
1	Quản trị viên	Quản trị viên chịu trách nhiệm quản lý toàn bộ hệ thống, bao gồm việc thiết lập các thiết bị IoT, theo dõi tình trạng hoạt động của hệ thống, xử lý các yêu cầu của người dùng và đảm bảo hệ thống hoạt động hiệu quả. Họ cũng quản lý cơ sở dữ liệu, theo dõi thông tin sản phẩm và đảm bảo tính chính xác của dữ liệu trên nền tảng.
2	Hệ thống	Hệ thống tích hợp các công nghệ IoT và mã QR, chịu trách nhiệm thu thập và xử lý dữ liệu từ các cảm biến IoT (như nhiệt độ, độ ẩm, GPS), cung cấp thông tin chi tiết về sản phẩm qua mã QR và hỗ trợ các tác nhân khác trong chuỗi cung ứng. Hệ thống cũng đảm bảo việc lưu trữ và truy xuất dữ liệu nhanh chóng và chính xác.
3	Nhà sản xuất	Nhà sản xuất là bên tạo ra sản phẩm nông sản. Họ chịu trách nhiệm về chất lượng sản phẩm, nguồn gốc, quy trình sản xuất và các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm. Nhà sản xuất gửi thông tin về sản phẩm lên hệ thống để người tiêu dùng có thể truy cập qua mã QR.
4	Nhà vận chuyển	Nhà vận chuyển là bên đảm nhiệm việc vận chuyển sản phẩm từ nhà sản xuất đến các kho hoặc nhà phân phối, hoặc đến tay người tiêu dùng. Họ đảm bảo sản phẩm được vận chuyển một cách an toàn, đúng thời gian và duy trì các điều kiện cần thiết để đảm bảo chất lượng của sản

		phẩm trong suốt quá trình vận chuyển.
5	Nhà phân phối	Nhà phân phối là bên trung gian giữa nhà sản xuất và người tiêu dùng. Họ chịu trách nhiệm phân phối sản phẩm đến các cửa hàng, siêu thị hoặc trực tiếp đến tay người tiêu dùng. Nhà phân phối phải đảm bảo rằng các sản phẩm đều được phân phối đúng số lượng, chất lượng và theo yêu cầu của thị trường.
6	Người tiêu dùng	Người tiêu dùng là bên cuối trong chuỗi cung ứng, họ mua và sử dụng sản phẩm. Thông qua mã QR, người tiêu dùng có thể dễ dàng truy cập thông tin chi tiết về sản phẩm như nguồn gốc, mô tả sản phẩm, quy trình sản xuất và vận chuyển, từ đó đưa ra quyết định mua hàng sáng suốt và có cơ sở.

Đồng thời, hệ thống tích hợp 34 trường hợp sử dụng (use case), tương ứng với các chức năng nhằm đảm bảo hoạt động hiệu quả và được trình bày chi tiết trong Bảng 3.2.

Bảng 1.2: Các usecase trong hệ thống

STT	Usecase	Mô tả
1	Đăng nhập	Người dùng nhập thông tin tài khoản (tên đăng nhập và mật khẩu) để truy cập vào hệ thống và sử dụng các chức năng phù hợp với quyền hạn của họ.
2	Đăng ký	Người dùng tạo tài khoản mới để có thể truy cập vào hệ thống. Quy trình đăng ký yêu cầu cung cấp thông tin cá nhân như họ tên, email, mật khẩu và các thông tin liên quan khác.
3	Đăng xuất	Người dùng có thể đăng xuất khỏi hệ thống để đảm bảo bảo mật. Khi đăng xuất, mọi phiên làm việc sẽ

		được kết thúc để tránh rủi ro bảo mật.
4	Thông báo	Hệ thống sẽ đảm nhiệm gửi báo đến các tác nhân trong hệ thống, giúp cập nhật thông tin quan trọng hoặc thông báo về tình trạng sản phẩm, lô hàng hoặc sự kiện đặc biệt. Những thông báo này đảm bảo mọi bên liên quan đều được thông tin kịp thời.
5	Ghi nhận dữ liệu cảm biến	Hệ thống IoT hoạt động tự động để thu thập dữ liệu từ các cảm biến (nhiệt độ, độ ẩm, GPS) được tích hợp trên phương tiện hoặc trong khu vực sản xuất. Các thông số như nhiệt độ, độ ẩm, vị trí GPS và thời gian ghi nhận được lưu trữ vào cơ sở dữ liệu một cách an toàn và chính xác. Thông tin này không chỉ hỗ trợ theo dõi điều kiện sản phẩm mà còn đảm bảo tính minh bạch trong toàn bộ chuỗi cung ứng.
6	Xem thông báo	Người dùng có thể xem các thông báo từ hệ thống hoặc từ quản trị viên, bao gồm thông tin về thay đổi trong quy trình, lô hàng, sản phẩm mới hoặc các sự kiện quan trọng khác.
7	Quản lý người dùng	Quản trị viên có thể quản lý các tài khoản người dùng trong hệ thống, bao gồm việc thêm mới, chỉnh sửa hoặc xóa tài khoản người dùng.
8	Quản lý phân loại	Nhà sản xuất có thể thêm mới, chỉnh sửa hoặc xóa các phân loại sản phẩm, giúp tổ chức thông tin một cách rõ ràng và dễ dàng tra cứu.
9	Quản lý sản phẩm	Nhà sản xuất có thể thêm mới, chỉnh sửa hoặc xóa sản phẩm trong hệ thống, bao gồm thông tin về sản

		phẩm, mô tả và các đặc điểm khác.
10	Quản lý vùng	Nhà sản xuất quản lý thông tin về các vùng sản xuất bao gồm việc thêm mới, chỉnh sửa hoặc xóa vùng. Hệ thống cũng hỗ trợ theo dõi tình trạng và các yếu tố ảnh hưởng đến sản xuất trong từng khu vực.
11	Quản lý quy trình	Nhà sản xuất thiết lập, theo dõi và cập nhật quy trình sản xuất. Quy trình này đảm bảo sản phẩm đáp ứng tiêu chuẩn chất lượng, đồng thời cung cấp thông tin chi tiết để người tiêu dùng hiểu rõ hơn về quá trình sản xuất.
12	Quản lý lô hàng	Nhà sản xuất quản lý thông tin về các lô hàng, bao gồm trạng thái, số lượng và thông tin vận chuyển. Điều này giúp tối ưu hóa việc lưu thông và theo dõi sản phẩm trong chuỗi cung ứng.
13	Quản lý phương tiện	Nhà vận chuyển có thể quản lý thông tin về phương tiện, bao gồm kiểm tra tình trạng hoạt động, lịch trình và khả năng vận chuyển. Chức năng này đảm bảo phương tiện luôn sẵn sàng phục vụ trong các giai đoạn vận chuyển.
14	Quản lý tài xế	Nhà vận chuyển quản lý thông tin về tài xế, bao gồm phân công công việc, giám sát tình trạng hoạt động và lên lịch trình làm việc. Chức năng này giúp tăng hiệu quả và đảm bảo việc vận chuyển được thực hiện đúng thời gian.
15	Quản lý lộ trình	Nhà vận chuyển thiết lập và quản lý các lộ trình vận chuyển hàng hóa. Hệ thống cung cấp thông tin

		chi tiết về quãng đường, thời gian và các điểm dừng để đảm bảo hàng hóa đến nơi an toàn và đúng hạn.
16	Quản lý nhập kho	Nhà phân phối kiểm tra và cập nhật thông tin các lô hàng nhập kho, bao gồm số lượng, tình trạng và nguồn gốc sản phẩm. Điều này giúp đảm bảo việc lưu trữ và quản lý hàng hóa hiệu quả.
17	Quản lý xuất kho	Nhà phân phối quản lý quá trình xuất kho, bao gồm việc kiểm tra tình trạng lô hàng, cập nhật thông tin về sản phẩm và theo dõi quá trình vận chuyển đến các nhà bán lẻ.
18	Quản lý nhà bán lẻ	Nhà phân phối quản lý thông tin về nhà bán lẻ, bao gồm lượng hàng tồn kho, sản phẩm tiêu thụ và các yêu cầu đặc biệt. Điều này hỗ trợ việc phân phối sản phẩm đến đúng đối tượng một cách hiệu quả.
19	Kết nối đối tác	Nhà sản xuất và nhà vận chuyển có thể yêu cầu kết nối để hợp tác trong việc quản lý lô hàng và quá trình vận chuyển. Chức năng này giúp tăng cường sự liên kết và hỗ trợ lẫn nhau giữa các tác nhân.
20	Tìm kiếm lô hàng	Nhà phân phối có thể tìm kiếm và yêu cầu hợp tác các lô hàng từ nhà sản xuất, giúp việc quản lý phân phối hàng hóa diễn ra thuận tiện và hiệu quả hơn.
21	Theo dõi đơn hàng	Nhà sản xuất, phân phối và vận chuyển có thể theo dõi trạng thái và lịch trình của các đơn hàng. Chức năng này giúp kiểm soát quá trình từ sản xuất đến giao hàng, đảm bảo tính minh bạch và đáng tin cậy.
22	Quét mã QR	Người tiêu dùng có thể quét mã QR trên sản phẩm

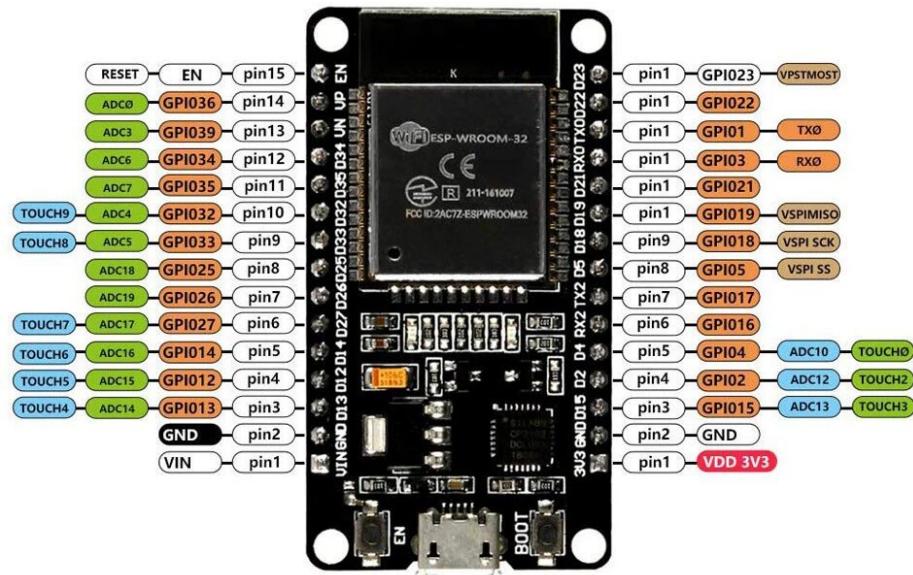
		để truy cập thông tin chi tiết như nguồn gốc, quy trình sản xuất, hành trình vận chuyển giúp họ đưa ra quyết định mua hàng minh bạch và chính xác.
--	--	--

### 1.3 Danh sách vật tư

Sau khi nghiên cứu, em quyết định sử dụng NodeMCU với nền tảng ESP32 cho dự án IoT của mình. ESP32 là phiên bản nâng cấp của ESP8266, mang lại nhiều tính năng và hiệu suất vượt trội, rất phù hợp cho các ứng dụng IoT nhẹ như thu thập dữ liệu từ cảm biến và kết nối qua WiFi.

Một trong những lý do chính để em chọn ESP32 là vì nó rẻ hơn so với Raspberry Pi và Arduino, điều này giúp tiết kiệm ngân sách cho các dự án nhỏ. ESP32 tích hợp WiFi, vì vậy không cần phải sử dụng thêm module WiFi bổ sung, giúp tiết kiệm không gian và chi phí.Thêm vào đó, ESP32 rất dễ dàng kết nối với MQTT Broker để truyền dữ liệu cảm biến tới backend, hỗ trợ việc triển khai các ứng dụng IoT một cách linh hoạt và hiệu quả. Nó có thể được lập trình bằng Arduino IDE hoặc MicroPython, tạo điều kiện thuận lợi cho đội ngũ phát triển.

Một ưu điểm nổi bật khác của ESP32 là tiêu thụ điện năng rất thấp, phù hợp với các ứng dụng chạy bằng pin hoặc năng lượng tái tạo. Tuy nhiên, nền tảng này cũng có một số hạn chế như không phù hợp cho các tác vụ xử lý dữ liệu phức tạp hoặc các ứng dụng cần chạy AI trực tiếp. Ngoài ra, số chân GPIO của ESP32 ít hơn so với Raspberry Pi hoặc Arduino, điều này có thể ảnh hưởng đến khả năng mở rộng của dự án nếu cần nhiều kết nối vật lý.



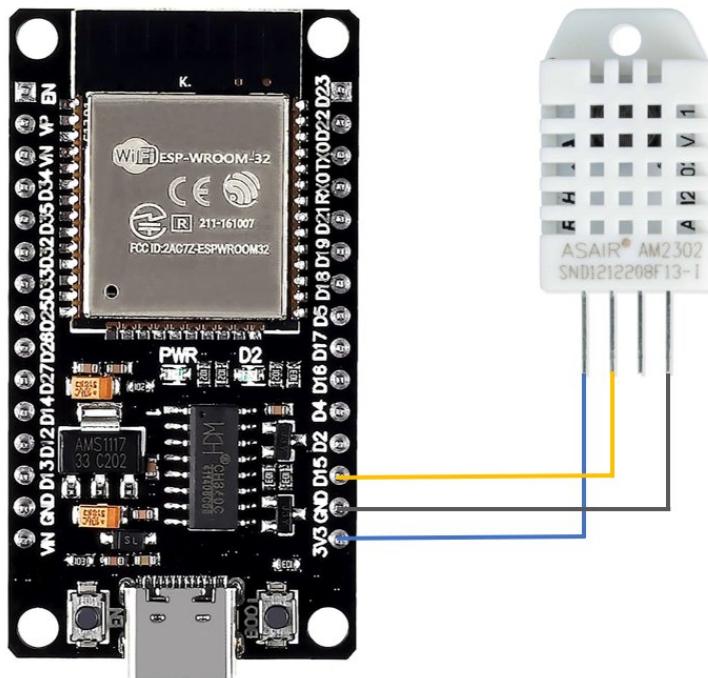
Hình 1.3: Vị điều khiển ESP32

### 1.3.1 Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm: DHT22



Hình 1.4: Cảm biến nhiệt độ độ ẩm DHT22

Cảm biến DHT22 được sử dụng để đo nhiệt độ và độ ẩm, đóng vai trò quan trọng trong việc giám sát môi trường sản xuất, bảo quản, và vận chuyển nông sản. Thiết bị này giúp duy trì nhiệt độ phù hợp nhằm bảo quản chất lượng sản phẩm và theo dõi độ ẩm không khí để đảm bảo điều kiện tối ưu, đặc biệt cần thiết đối với các loại nông sản nhạy cảm với độ ẩm như trái cây, rau củ, hay sản phẩm chế biến.

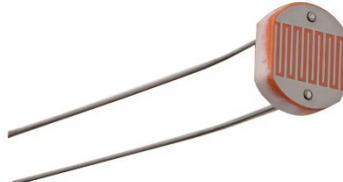


Hình 1.5: Kết nối cảm biến DHT22 với vi điều khiển ESP32

Cảm biến DHT22 có 4 chân kết nối: Chân VCC được nối với nguồn 3.3V của NodeMCU, chân DATA kết nối với GPIO của NodeMCU qua một điện trở pull-up  $10\text{k}\Omega$  giữa DATA và VCC, chân NC không kết nối và chân GND nối với GND của NodeMCU.

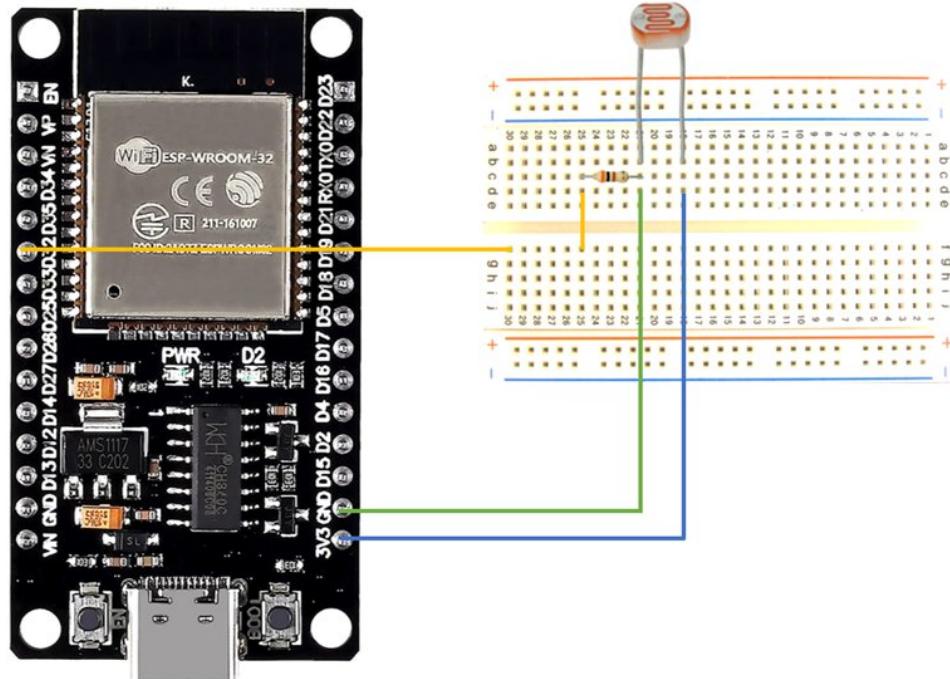
Về đặc tính kỹ thuật, cảm biến có khả năng đo nhiệt độ trong dải từ -40 đến  $80^\circ\text{C}$  với độ chính xác  $\pm 0.5^\circ\text{C}$  và độ ẩm từ 0% đến 100% với độ chính xác  $\pm 2\%$  ở  $25^\circ\text{C}$ . Độ phân giải của thiết bị đạt  $0.1^\circ\text{C}$  đối với nhiệt độ và  $0.1\%$  đối với độ ẩm. Cảm biến hoạt động trong khoảng điện áp từ 3.3V đến 6V DC, tiêu thụ dòng điện 1.5 mA khi đo và 0.3 mA ở trạng thái nghỉ, với chu kỳ lấy mẫu mỗi 2 giây. Điều này cho phép thu thập dữ liệu liên tục và chính xác về các yếu tố môi trường.

### 1.3.2 Cảm biến ánh sáng: LDR



Hình 1.6: Cảm biến ánh sáng LDR

Cảm biến LDR là một loại cảm biến ánh sáng được sử dụng để đo cường độ ánh sáng trong các khu vực bảo quản và vận chuyển. Thiết bị này đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo sản phẩm không bị tiếp xúc với ánh sáng không mong muốn, từ đó duy trì chất lượng sản phẩm tốt nhất. Cảm biến hoạt động dựa trên nguyên lý thay đổi điện trở khi cường độ ánh sáng thay đổi.

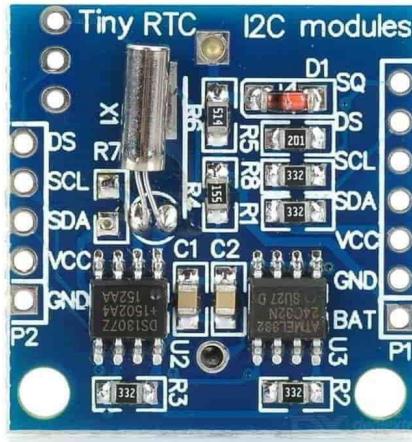


Hình 1.7: Kết nối cảm biến LDR với vi điều khiển ESP32

Cảm biến LDR có hai chân kết nối: Một chân của LDR được nối với nguồn VCC (3.3V), chân còn lại nối với một điện trở  $10k\Omega$ . Điểm giữa giữa LDR và điện trở sẽ được kết nối với GPIO 32 (hoặc một chân ADC khác) của vi điều khiển, trong khi chân còn lại của điện trở nối với GND.

Về tiêu chí kỹ thuật, cảm biến LDR hoạt động trong khoảng điện áp từ 3 – 5V DC, với dải đo ánh sáng từ 10 – 50k lux. Điện trở của LDR thay đổi linh hoạt theo cường độ ánh sáng: trong bóng tối, điện trở lớn hơn  $1M\Omega$ , và dưới ánh sáng mạnh, điện trở giảm xuống khoảng  $10k\Omega$ . Độ nhạy của cảm biến cũng thay đổi tỷ lệ thuận hoặc nghịch với cường độ ánh sáng, giúp nó phù hợp để đo và phản ứng với các mức độ sáng khác nhau trong nhiều ứng dụng thực tế.

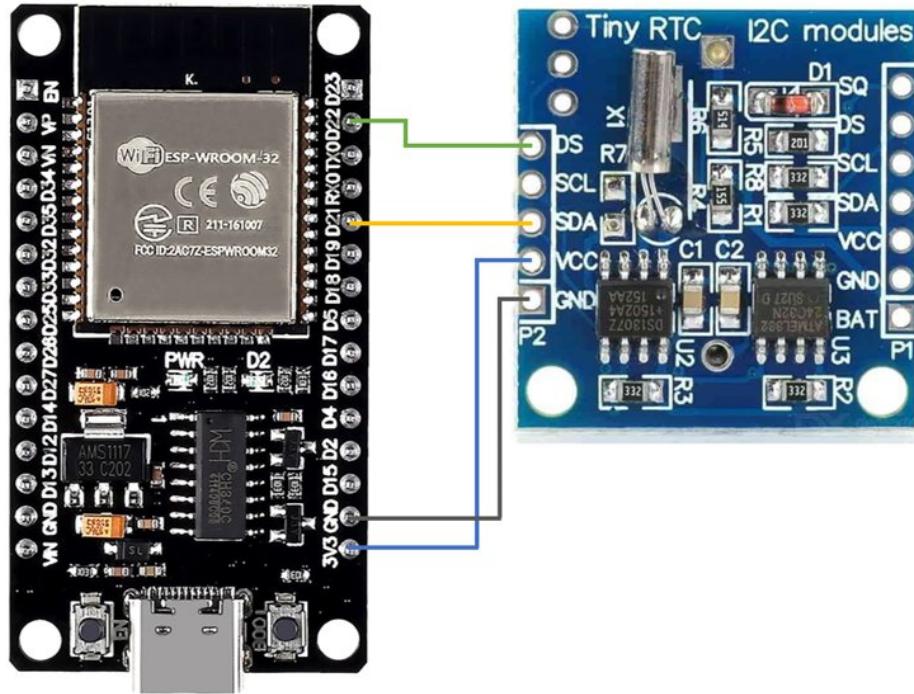
### **1.3.3 Module theo dõi thời gian thực: RTC DS1307**



Hình 1.8: Module theo dõi thời gian thực RTC DS1307

Module DS1307 là một đồng hồ thời gian thực (RTC) được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng cần quản lý và duy trì thời gian chính xác. Thiết bị này đặc biệt hữu ích trong việc gán dấu thời gian (timestamp) cho dữ liệu cảm biến, theo dõi lịch sử hoạt động, và đảm bảo đồng bộ hóa dữ liệu ngay cả khi xảy ra mất nguồn. Nhờ tích hợp pin dự phòng CR2032, module DS1307 có khả năng duy trì thời gian liên tục, giúp hệ thống hoạt động ổn định mà không bị gián đoạn.

Về cấu tạo, module DS1307 có 6 chân kết nối: chân SCL được nối với GPIO22 và chân SDA nối với GPIO21 của NodeMCU để truyền dữ liệu. Chân VCC cung cấp nguồn điện từ 3.3V, và chân GND được nối với đất (GND) của NodeMCU. Chân BAT kết nối với pin dự phòng CR2032, cho phép module hoạt động liên tục khi mất điện, trong khi chân NC không được sử dụng.



Hình 1.9: Kết nối module RTC DS1307 với vi điều khiển ESP32

Về tiêu chí kỹ thuật, module DS1307 có độ chính xác  $\pm 2$  phút mỗi tháng ở nhiệt độ  $25^{\circ}\text{C}$ , hoạt động ở điện áp từ  $4.5 - 5.5\text{V DC}$ , và tiêu thụ dòng điện rất thấp, chỉ khoảng  $1.5 - 2\mu\text{A}$  khi sử dụng pin dự phòng. Với pin CR2032 ( $3.0\text{V}$ ), thiết bị có thể duy trì hoạt động lâu dài trong các hệ thống cần thời gian thực ổn định và đáng tin cậy, phù hợp với nhiều ứng dụng quản lý dữ liệu hoặc điều khiển tự động.

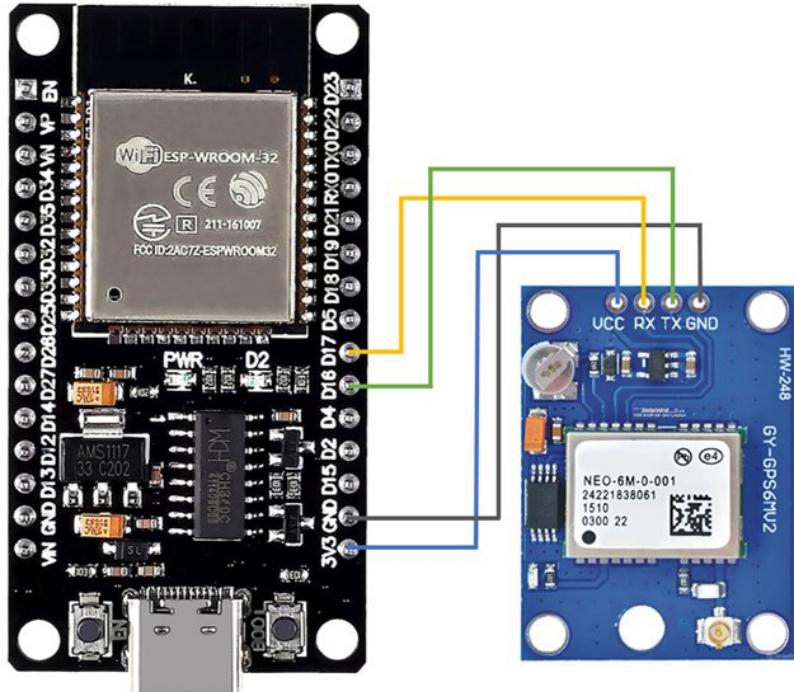
#### **1.3.4 Module định vị: GPS Neo-6M**



Hình 1.10: Module định vị GPS Neo-6M

Module Neo-6M là một thiết bị GPS được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng cần xác định và theo dõi vị trí địa lý. Thiết bị này đặc biệt hữu ích trong các hệ thống

IoT và dẫn đường, ghi lại vị trí chính xác của sản phẩm trong chuỗi cung ứng, từ đó hỗ trợ theo dõi và quản lý lộ trình vận chuyển.



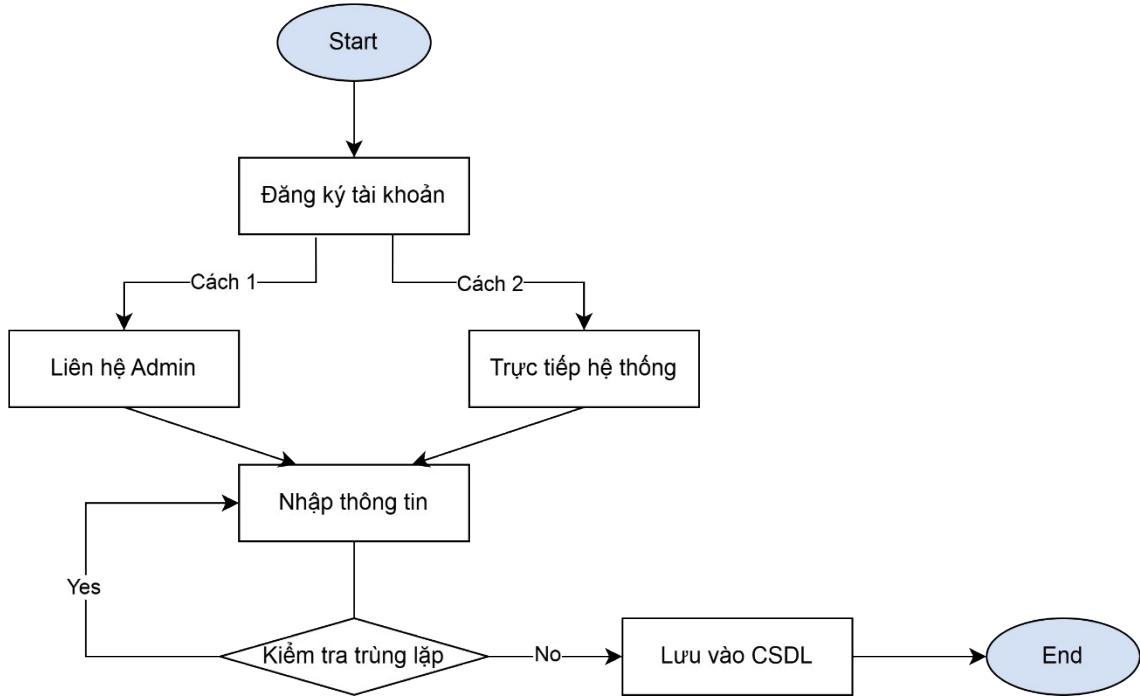
Hình 1.11: Kết nối module GPS Neo-6M với vi điều khiển ESP32

Về cấu tạo, module Neo-6M gồm 4 chân kết nối: chân TX được nối với RX của NodeMCU (GPIO16), chân RX nối với TX của NodeMCU (GPIO17), chân VCC được nối với nguồn 3.3V, và chân GND nối với GND của NodeMCU, đảm bảo việc cung cấp điện và truyền thông giữa thiết bị với vi điều khiển.

Về các tiêu chí kỹ thuật, module Neo-6M hoạt động với tần số mặc định là 1Hz và có độ chính xác lên đến khoảng 2.5m trong điều kiện lý tưởng. Dòng điện tiêu thụ của module là 50mA, giúp đảm bảo khả năng vận hành liên tục và ổn định. Thời gian bắt tín hiệu đầu tiên của module phụ thuộc vào trạng thái khởi động: dưới 1 giây khi đã được khởi động nóng và khoảng 27 giây khi ở trạng thái lạnh. Với khả năng định vị nhanh chóng và độ chính xác cao, module Neo-6M là sự lựa chọn lý tưởng cho các ứng dụng IoT, hệ thống định vị và các dự án yêu cầu theo dõi vị trí thời gian thực.

#### 1.4 Các quy trình trong hệ thống

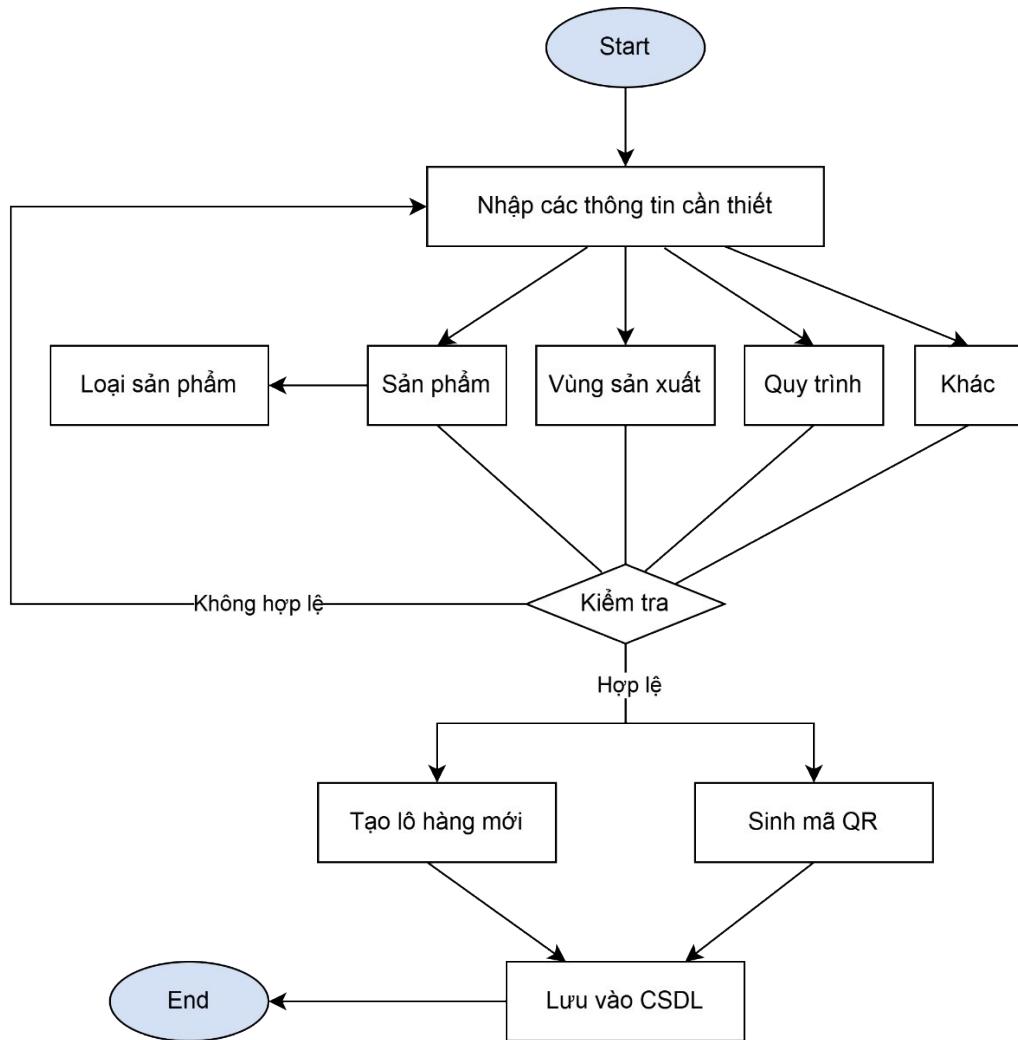
### 1.4.1 Quy trình đăng ký tài khoản



Hình 1.12: Quy trình đăng ký tài khoản

Admin sẽ đảm nhiệm vai trò cao nhất trong hệ thống. Bên cạnh việc cung cấp thông tin tài khoản cho các bên yêu cầu, Admin còn có khả năng khôi phục mật khẩu khi người dùng yêu cầu. Các đối tượng như nhà sản xuất, nhà vận chuyển, nhà phân phối sẽ được gọi chung là “người dùng”. Để sử dụng các dịch vụ trên Website, người dùng bắt buộc phải có tài khoản. Quá trình đăng ký tài khoản có hai hình thức. Hình thức đầu tiên yêu cầu người dùng liên hệ trực tiếp với Admin để yêu cầu tạo tài khoản. Người dùng chỉ cần cung cấp họ tên và email, sau đó Admin sẽ tạo tài khoản. Mật khẩu sẽ được hệ thống tự động tạo ra từ họ và tên của người yêu cầu (không dấu và viết liền). Sau khi đăng nhập, người dùng cần hoàn thành các thông tin bắt buộc. Hình thức thứ hai cho phép người dùng tự đăng ký tài khoản trực tiếp qua Website. Trong trường hợp này, người dùng cần cung cấp các thông tin cần thiết để hệ thống cấp tài khoản phù hợp với đối tượng đăng ký, bao gồm nhà sản xuất, nhà vận chuyển, nhà phân phối hoặc người tiêu dùng.

### 1.4.2 Quy trình quản lý lô hàng

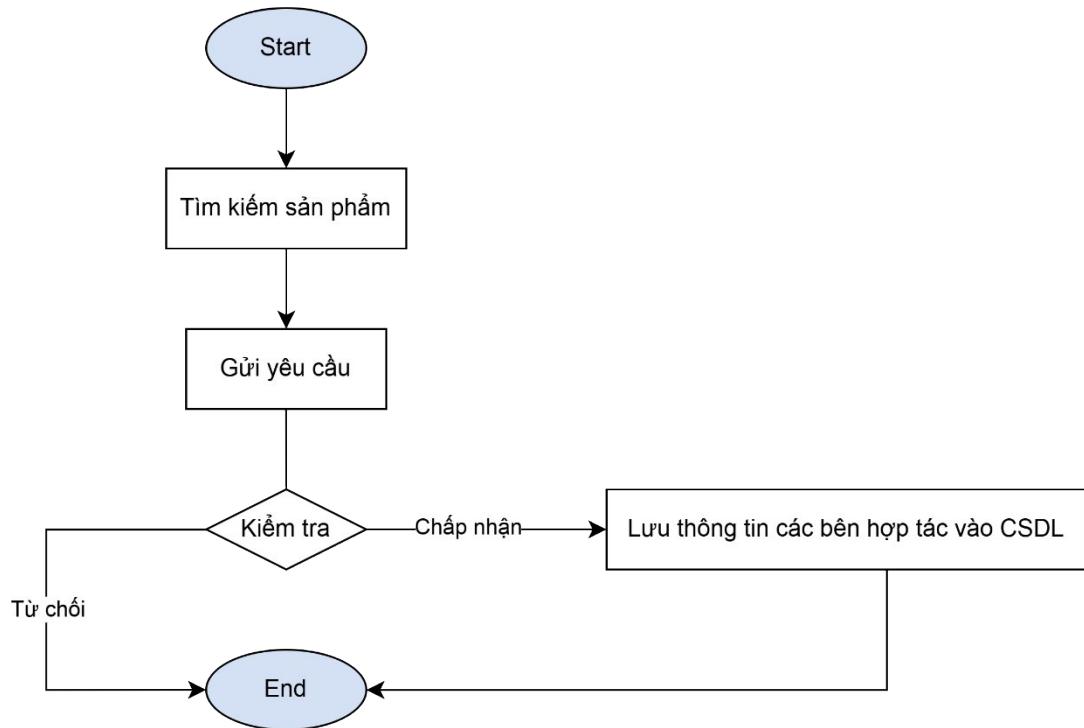


Hình 1.13: Quy trình quản lý lô hàng

Chức năng quản lý lô hàng sẽ được đảm nhiệm bởi Nhà sản xuất. Để tạo một lô hàng mới, Nhà sản xuất cần cung cấp đầy đủ thông tin về loại sản phẩm, thông tin về sản phẩm sẽ đưa vào lô hàng, vùng sản xuất và quy trình sản xuất.Thêm vào đó, các thông tin quan trọng như ngày thu hoạch, khối lượng sản phẩm cũng cần được cung cấp.

Khi lô hàng được tạo thành công thì một mã QR sẽ được sinh tự động. Mã QR này sẽ tiếp tục được cập nhật mỗi khi có sự thay đổi thông tin liên quan đến lô hàng. Mã QR sau đó sẽ được in và dán lên bao bì sản phẩm, giúp người tiêu dùng dễ dàng truy xuất nguồn gốc sản phẩm khi nhận được hàng.

### 1.4.3 Quy trình hợp tác vận chuyển

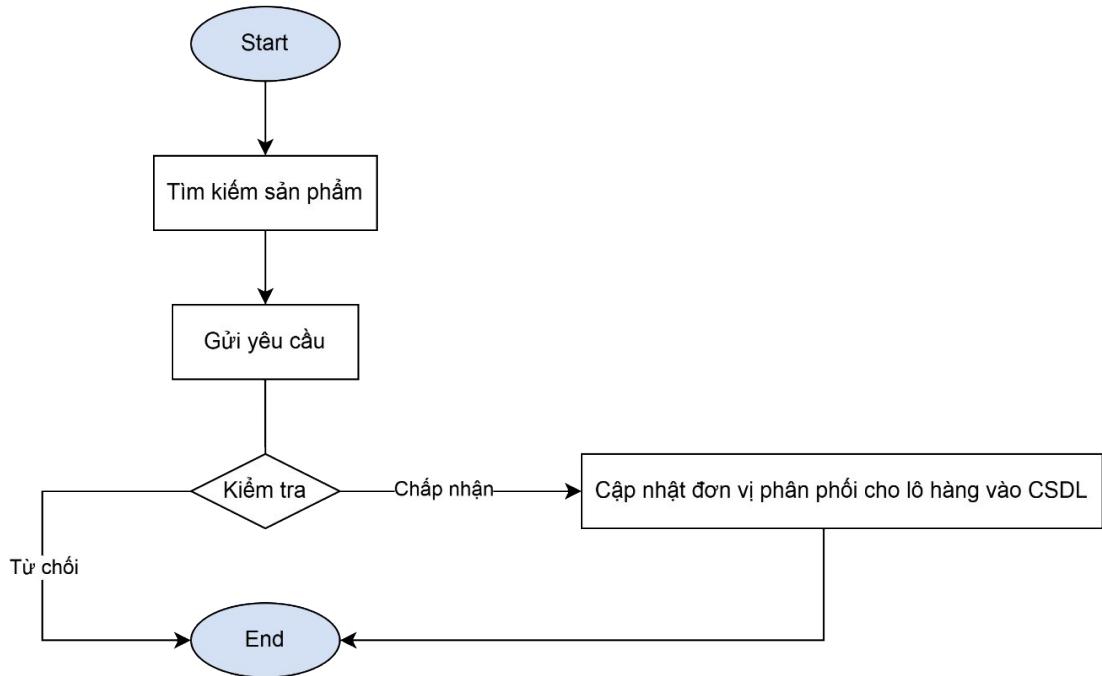


Hình 1.14: Quy trình hợp tác vận chuyển

Chức năng hợp tác vận chuyển sẽ được đảm nhiệm bởi Nhà sản xuất và Nhà vận chuyển tạo nền tảng để kết nối và quản lý hiệu quả quá trình giao nhận hàng hóa. Cả hai bên đều có quyền tìm kiếm và gửi yêu cầu hợp tác đến nhau. Khi một bên gửi yêu cầu, bên còn lại có thể xem xét và đưa ra quyết định chấp nhận hoặc từ chối. Để đảm bảo tính minh bạch, hệ thống không cho phép gửi yêu cầu mới nếu yêu cầu trước đó vẫn chưa được xử lý. Tuy nhiên, sau khi một yêu cầu bị từ chối, bên gửi có thể tái khởi động quy trình bằng cách gửi lại yêu cầu hợp tác.

Hệ thống cung cấp thông tin chi tiết về cả hai bên ngay trong giao diện, bao gồm các dữ liệu cần thiết để mỗi bên nắm bắt rõ về đối tác của mình trước khi đưa ra quyết định. Khi một bên đồng ý hợp tác, thông tin về đối tác sẽ được tự động lưu trữ và cập nhật vào danh sách đối tác của mỗi bên. Việc này giúp đảm bảo tính liên tục trong việc quản lý và theo dõi mối quan hệ hợp tác, đồng thời hỗ trợ cả Nhà sản xuất và Nhà vận chuyển trong việc duy trì kết nối bền chặt và tối ưu hóa quá trình vận chuyển.

#### 1.4.4 Quy trình hợp tác phân phối



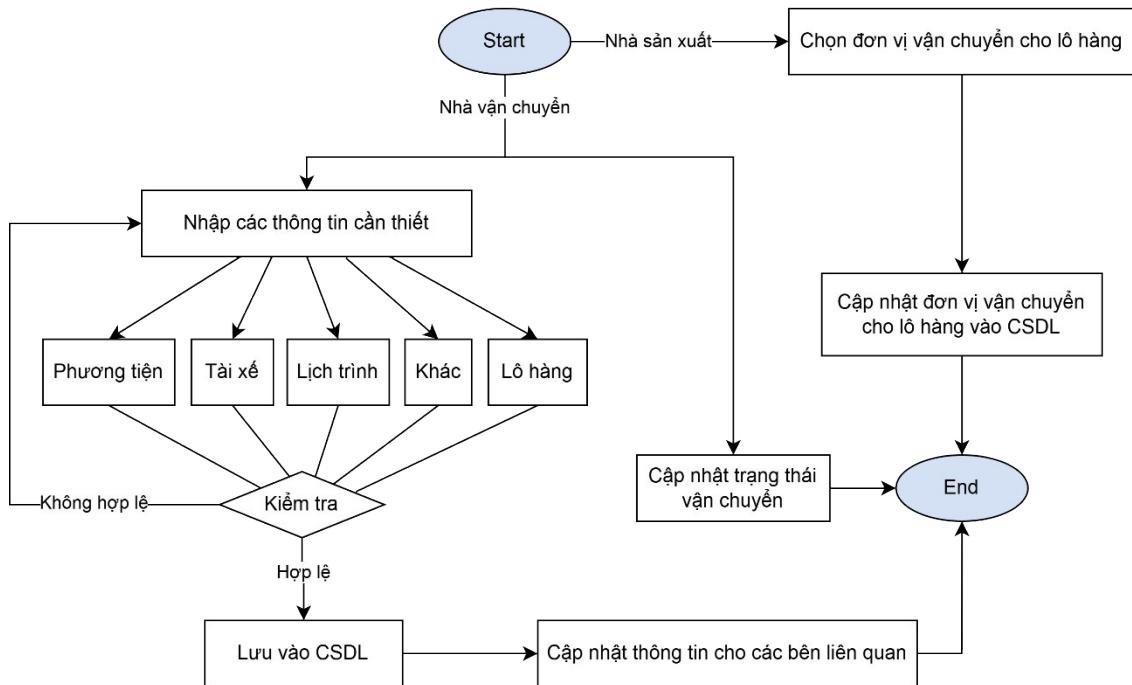
Hình 1.15: Quy trình hợp tác phân phối

Chức năng hợp tác phân phối sẽ được đảm nhiệm bởi Nhà sản xuất và Nhà phân phối. Nhà phân phối có thể xem tất cả các sản phẩm do các Nhà sản xuất tạo ra. Khi tìm thấy mặt hàng phù hợp, Nhà phân phối sẽ gửi yêu cầu hợp tác đến Nhà sản xuất của sản phẩm đó. Vì mỗi mặt hàng được xuất theo lô, thông tin chi tiết về lô hàng sẽ được hiển thị đầy đủ để Nhà phân phối có thể nắm bắt.

Khi có yêu cầu hợp tác mới, hệ thống sẽ gửi thông báo đến Nhà sản xuất. Nhà sản xuất có thể chấp nhận hoặc từ chối yêu cầu này. Nếu Nhà sản xuất chấp nhận, hệ thống sẽ tự động cập nhật thông tin Nhà cung cấp vào lô hàng thu hoạch. Các yêu cầu hợp tác khác từ các Nhà phân phối đối với cùng một mặt hàng sẽ bị từ chối tự động nếu Nhà sản xuất đã chấp nhận yêu cầu trước đó. Trong trường hợp Nhà sản xuất từ chối yêu cầu hợp tác, hệ thống sẽ gửi thông báo hủy cho bên yêu cầu. Nhà sản xuất tiếp tục cập nhật đơn vị vận chuyển cho lô hàng đó.

Sau khi xác nhận hợp tác, Nhà sản xuất sẽ tiến hành cập nhật đơn vị vận chuyển cho lô hàng. Khi việc cập nhật hoàn tất, hệ thống sẽ gửi thông báo đến Nhà vận chuyển yêu cầu giao lô hàng đó đến Nhà phân phối.

### 1.4.5 Quy trình vận chuyển sản phẩm



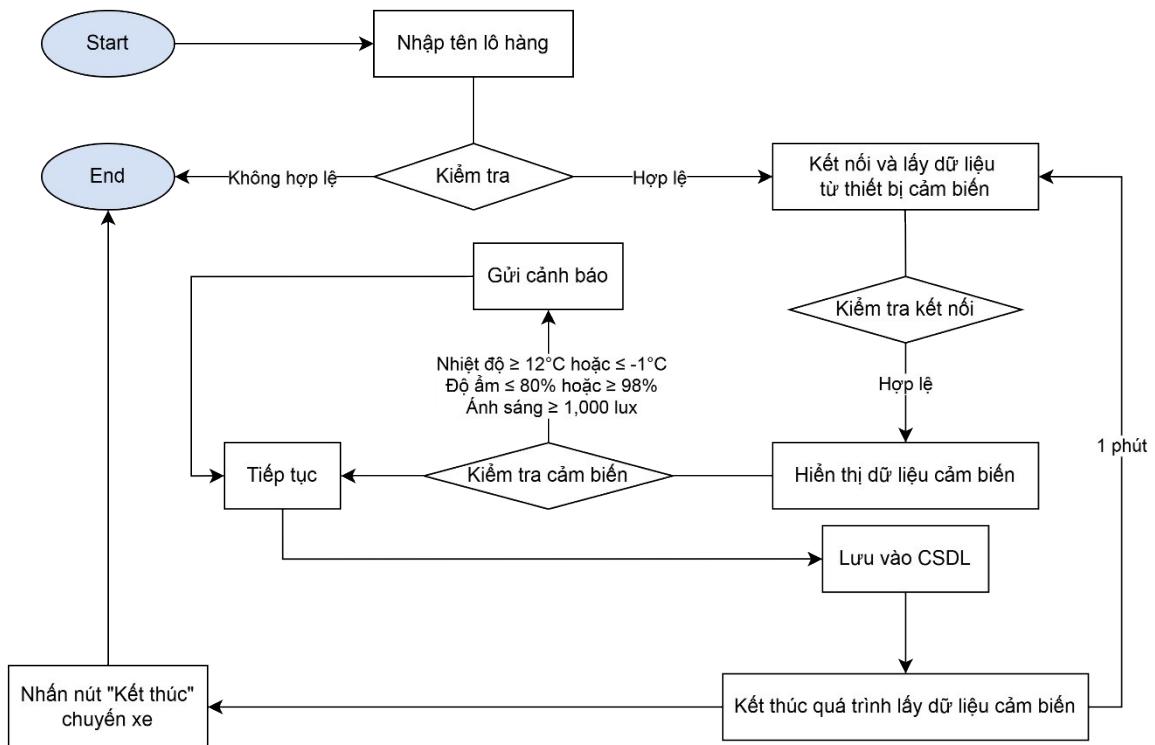
Hình 1.16: Quy trình vận chuyển sản phẩm

Sau khi Nhà sản xuất chấp nhận yêu cầu hợp tác với đơn hàng của Nhà phân phối, bước tiếp theo là chọn đơn vị vận chuyển cho lô hàng. Nhà sản xuất sẽ lựa chọn đơn vị vận chuyển từ danh sách các đối tác đã thiết lập hợp tác trước đó. Khi việc chọn đơn vị vận chuyển được hoàn tất, hệ thống sẽ gửi thông báo đến đơn vị vận chuyển để thực hiện việc tạo thông tin chi tiết cho lô hàng.

Đơn vị vận chuyển sẽ cần cung cấp đầy đủ các thông tin liên quan, bao gồm phương tiện vận chuyển, tài xế phụ trách và thời gian dự kiến giao hàng từ Nhà sản xuất đến Nhà phân phối. Khi những thông tin này được tạo thành công, hệ thống sẽ tự động gửi thông báo đến cả Nhà sản xuất và Nhà phân phối, giúp họ dễ dàng theo dõi tiến trình của đơn hàng.

Trong quá trình vận chuyển, đơn vị vận chuyển phải đảm bảo rằng phương tiện được trang bị các cảm biến nhiệt độ, độ ẩm và thiết bị định vị GPS. Các cảm biến này sẽ liên tục cập nhật thông tin trong thời gian thực, cho phép tất cả các bên liên quan theo dõi tình trạng lô hàng trực tiếp và đảm bảo chất lượng hàng hóa trong suốt quá trình giao nhận.

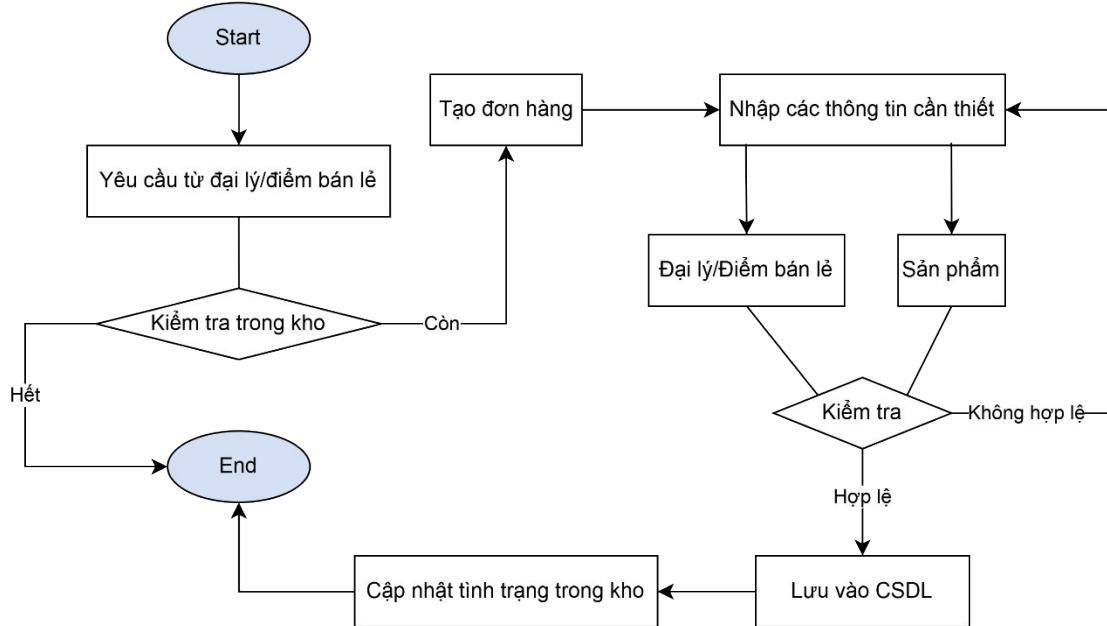
#### **1.4.6 Quy trình theo dõi vận chuyển**



Hình 1.17: Quy trình theo dõi vận chuyển

Khi lô hàng được tạo thành công thì tài xế sẽ bắt đầu quá trình giao hàng. Đầu tiên, tài xế cần nhập tên lô hàng vào hệ thống để hệ thống xác nhận tính hợp lệ của thông tin. Nếu tên lô hàng hợp lệ, hệ thống sẽ kết nối với các thiết bị cảm biến trên xe để thu thập dữ liệu về các yếu tố như nhiệt độ, độ ẩm và ánh sáng, đồng thời hiển thị thông tin trực tiếp lên thiết bị trên xe và lưu trữ dữ liệu vào cơ sở dữ liệu. Trong quá trình này, hệ thống sẽ giám sát liên tục các ngưỡng bảo quản: nhiệt độ phải không vượt quá 12°C và không thấp hơn -1°C, độ ẩm phải nằm trong phạm vi 80%-98%, và ánh sáng không được vượt quá 1,000 lux. Nếu bất kỳ chỉ số nào vượt ngưỡng, hệ thống sẽ tự động phát đi cảnh báo đến các bên liên quan. Quy trình này diễn ra liên tục, được cập nhật mỗi phút, giúp đảm bảo rằng các lô hàng luôn ở trạng thái bảo quản tối ưu. Khi tài xế nhấn nút “Kết thúc”, quá trình vận chuyển sẽ được hoàn tất và hệ thống sẽ dừng theo dõi, kết thúc quy trình vận hành. Mô hình này không chỉ giúp kiểm soát chặt chẽ các điều kiện bảo quản nông sản trong suốt hành trình mà còn đảm bảo việc cảnh báo kịp thời và lưu trữ dữ liệu cho việc phân tích sau này.

### 1.4.7 Quy trình quản lý phân phối



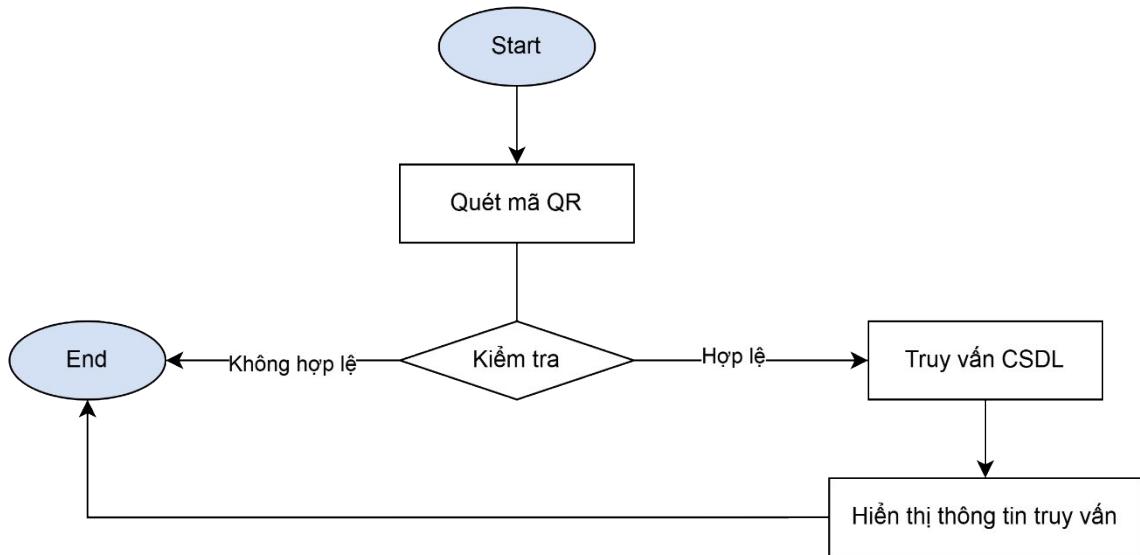
Hình 1.18: Quy trình quản lý phân phối

Chức năng quản lý phân phối sẽ do Nhà phân phối đảm nhiệm. Sau khi Nhà vận chuyển giao hàng thành công, Nhà phân phối có trách nhiệm tiếp nhận lô hàng, tiến hành kiểm tra chất lượng và số lượng hàng hóa. Các thông tin liên quan đến lô hàng, bao gồm kết quả kiểm tra, sẽ được lưu trữ trong hệ thống nhập kho để đảm bảo tính minh bạch và quản lý hiệu quả.

Khi nhận được yêu cầu từ các đại lý, điểm bán lẻ hoặc trực tiếp từ người tiêu dùng, Nhà phân phối sẽ tạo đơn xuất kho. Đơn xuất kho sẽ bao gồm các thông tin chi tiết như loại sản phẩm, số lượng, đơn giá, ngày xuất kho, và thông tin về điểm nhận hàng. Sau khi đơn xuất kho được tạo thành công, hệ thống sẽ tự động cập nhật lại số lượng tồn kho, giúp quản lý tồn kho chính xác và kịp thời.

Ngoài ra, Nhà phân phối sẽ duy trì và quản lý danh sách các đại lý và điểm bán lẻ. Danh sách này sẽ bao gồm thông tin chi tiết về từng đối tác, như tên đại lý, địa chỉ, thông tin liên hệ, lịch sử giao dịch và các ghi chú liên quan. Điều này giúp Nhà phân phối dễ dàng theo dõi và hỗ trợ các đại lý hoặc điểm bán lẻ khi cần, đồng thời đảm bảo việc phân phối hàng hóa diễn ra hiệu quả và đáp ứng được nhu cầu của thị trường.

#### 1.4.8 Quy trình truy xuất thông tin từ mã QR



Hình 1.19: Quy trình truy xuất thông tin từ mã QR

Khi sản phẩm đến tay người tiêu dùng, họ có thể sử dụng các thiết bị thông minh như điện thoại hoặc máy tính bảng để quét mã QR được in trên bao bì sản phẩm. Việc quét mã QR sẽ tự động dẫn đến một trang web chuyên dụng, nơi lưu trữ và hiển thị đầy đủ thông tin chi tiết về sản phẩm mà không yêu cầu người tiêu dùng đăng ký tài khoản.

Các thông tin hiển thị trên trang web bao gồm:

- ~ Mô tả chi tiết về sản phẩm bao gồm tên, loại, đặc điểm nổi bật và các thông tin bổ sung để người tiêu dùng nắm rõ về sản phẩm họ đã mua.
- ~ Thông tin của các bên liên quan như Nhà sản xuất, Nhà phân phối, Nhà vận chuyển và Đại lý hoặc Nhà bán lẻ (nếu có) cũng được hiển thị rõ ràng.
- ~ Chi tiết về quy trình sản xuất bao gồm các giai đoạn từ trồng trọt, thu hoạch, đến đóng gói sản phẩm.
- ~ Dữ liệu thu thập từ hệ thống IoT bao gồm các thông số như nhiệt độ, độ ẩm trong quá trình vận chuyển. Hệ thống GPS sẽ hiển thị trực quan trên bản đồ cho phép người tiêu dùng theo dõi hành trình di chuyển của sản phẩm.

## 1.5 Công nghệ sử dụng

Trong đề tài này, em đã sử dụng một số công nghệ để xây dựng và triển khai ứng dụng trên nền tảng website. Các công nghệ chính được sử dụng bao gồm Node.js, React.js và MongoDB, mang lại khả năng mở rộng linh hoạt, quản lý cơ sở dữ liệu hiệu quả, cùng giao diện người dùng thân thiện và tương tác cao.

### 1.5.1 Frontend: React.js



Hình 1.20: Công nghệ React.js

React.js là một thư viện JavaScript mạnh mẽ và phổ biến, được sử dụng để xây dựng giao diện người dùng (UI) tương tác và mượt mà. Với khả năng cập nhật giao diện nhanh chóng nhờ cơ chế Virtual DOM, React.js rất phù hợp cho các ứng dụng web cần hiệu suất cao và trải nghiệm người dùng tốt. Hơn nữa, React.js dễ dàng tích hợp với các công cụ khác và có một cộng đồng phát triển mạnh mẽ đã khiến React.js trở thành lựa chọn hàng đầu để phát triển UI/UX cho dự án này.

### 1.5.2 Backend: Node.js



Hình 1.21: Công nghệ Node.js

Node.js là một nền tảng phát triển mạnh mẽ cho phép xây dựng ứng dụng web và API với tốc độ nhanh, có khả năng xử lý đồng thời nhiều kết nối vào mô hình

I/O không đồng bộ. Nó rất phù hợp cho các ứng dụng thời gian thực và có thể xử lý lượng lớn dữ liệu, phù hợp cho hệ thống IoT và các dịch vụ web yêu cầu tương tác nhanh chóng và hiệu quả. Với Node.js, em có thể xây dựng các API nhanh chóng và dễ dàng mở rộng khi cần thiết.

### **1.5.3 Cơ sở dữ liệu: MongoDB**



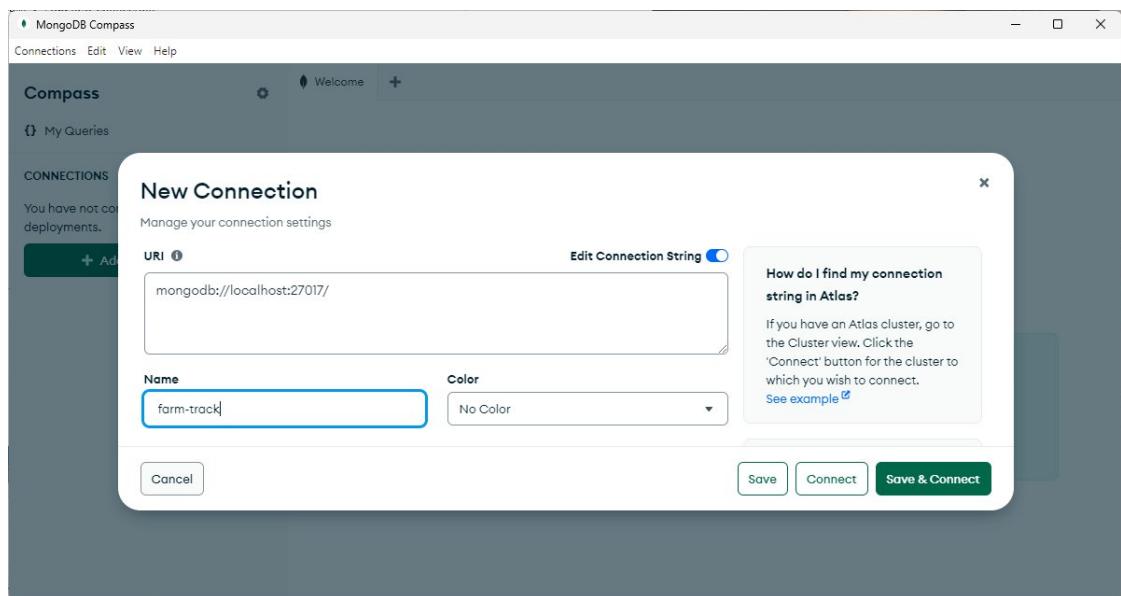
Hình 1.22: Công nghệ MongoDB

MongoDB, một cơ sở dữ liệu NoSQL, lưu trữ thông tin dưới dạng tài liệu JSON, mang lại sự linh hoạt cao trong việc quản lý dữ liệu. Điều này cho phép dễ dàng thay đổi cấu trúc dữ liệu mà không cần các thao tác phức tạp như trong cơ sở dữ liệu quan hệ. Đặc điểm này rất phù hợp cho các ứng dụng quản lý thông tin không có cấu trúc cố định, chẳng hạn như hệ thống quản lý sản phẩm và chuỗi cung ứng trong dự án của em. MongoDB còn hỗ trợ khả năng mở rộng tốt, đáp ứng hiệu quả nhu cầu lưu trữ dữ liệu lớn trong tương lai.

## CHƯƠNG 2. THỰC NGHIỆM

### 2.1 Cách chạy chương trình

Để chạy chương trình, đầu tiên cần kết nối với cơ sở dữ liệu MongoDB. Mở MongoDB Compass, nhấn “Add new connection”, nhập tên cơ sở dữ liệu là “farm-track” và nhấn “Save & Connect”. Khi kết nối thành công, MongoDB Compass sẽ hiển thị cơ sở dữ liệu.



Hình 2.1: Giao diện trang đăng ký

Tiếp theo, để chạy ứng dụng web cần tải mã nguồn của dự án bằng lệnh: git clone <https://github.com/mieneh/Information-Technology-Project.git>

Sau khi tải về, mở thư mục “Information-Technology-Project/farm-track”. Để chạy chương trình, mở 2 cửa sổ cmd hoặc terminal, nhập lệnh npm start ở cửa sổ của frontend và backend. Khi các bước trên được thực hiện thành công, hệ thống sẽ chạy tất cả các chức năng đã được đề ra, bao gồm backend với Node.js, frontend với React.js và kết nối với cơ sở dữ liệu MongoDB.

Name	Date modified	Type
backend	11/26/2024 8:30 PM	File folder
frontend	11/26/2024 12:54 PM	File folder

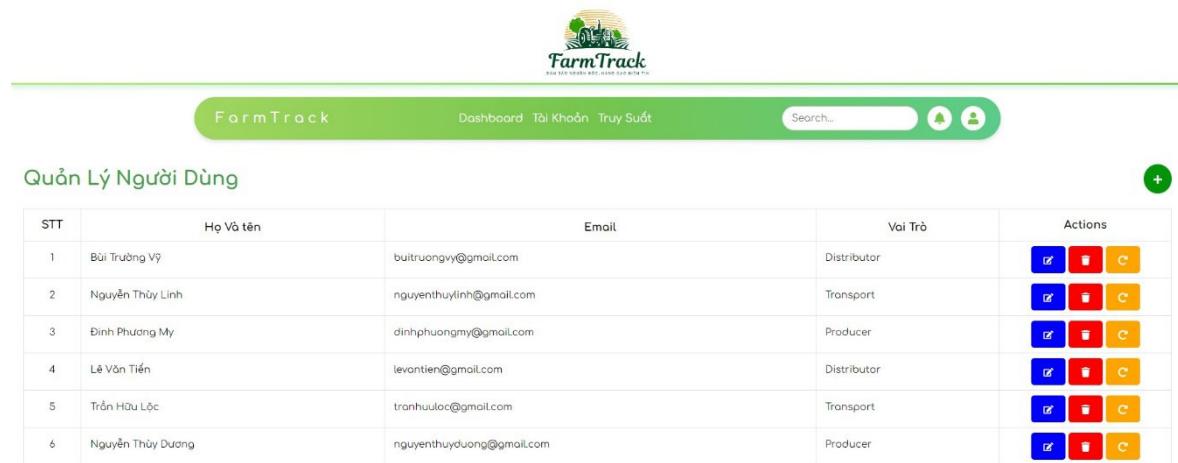
Hình 2.2: Cấu trúc thư mục của chương trình

## 2.2 Hiện thực chức năng

### 2.2.1 Đăng ký tài khoản

Như đã được mô tả trong chương trước, có hai phương thức để đăng ký tài khoản: Đăng ký qua Quản trị viên và đăng ký trực tiếp qua hệ thống.

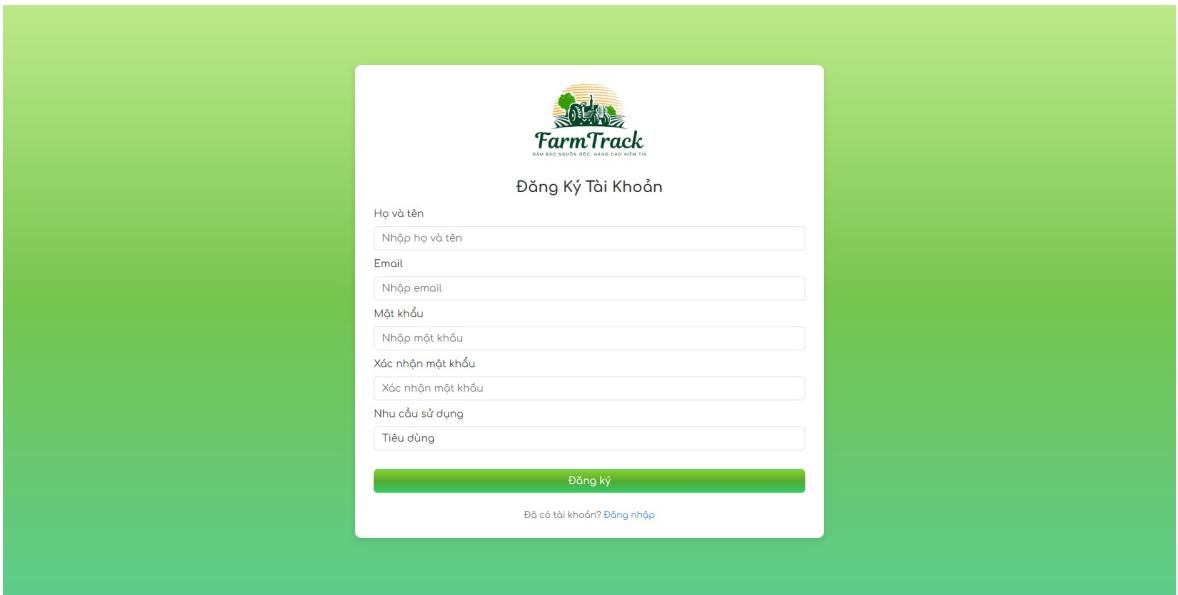
Với phương thức đăng ký qua Quản trị viên, người dùng chỉ cần cung cấp họ và tên cùng email cho Quản trị viên để tiến hành tạo tài khoản. Quản trị viên sẽ truy cập vào <http://localhost:3001/user> để thực hiện việc đăng ký. Sau khi tài khoản được tạo thành công, người dùng có thể đăng nhập và tiếp tục cung cấp các thông tin còn thiếu để hoàn tất hồ sơ cá nhân. Quá trình này giúp đảm bảo rằng các tài khoản được quản lý một cách chặt chẽ và phù hợp với yêu cầu, từ đó tối ưu hóa sự tương thích với các chức năng trong hệ thống.



STT	Họ và tên	Email	Vai Trò	Actions
1	Bùi Trường Vy	buitruongvy@gmail.com	Distributor	
2	Nguyễn Thúy Linh	nguyenthuylinh@gmail.com	Transport	
3	Đinh Phương Mỹ	dinhphuongmy@gmail.com	Producer	
4	Lê Văn Tiến	levantien@gmail.com	Distributor	
5	Trần Hữu Lộc	tranhuuloc@gmail.com	Transport	
6	Nguyễn Thúy Dương	nguyenthuyduong@gmail.com	Producer	

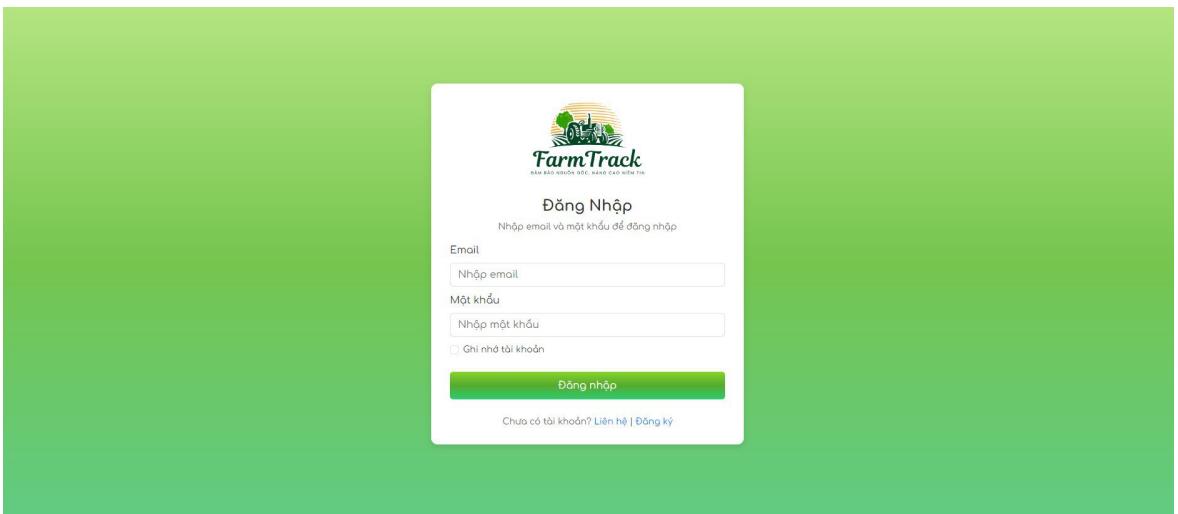
Hình 2.3: Giao diện Quản lý người dùng

Với phương thức đăng ký qua hệ thống thì người dùng cần cung cấp đầy đủ và chính xác các thông tin cần thiết phù hợp với vai trò và mục đích sử dụng của mình. Dựa trên những thông tin này, hệ thống sẽ tự động phân loại tài khoản thành các em như Nhà sản xuất, Nhà vận chuyển, Nhà phân phối hoặc Người tiêu dùng, từ đó cấp quyền truy cập tương ứng với các chức năng chuyên biệt. Việc cung cấp thông tin chính xác không chỉ đảm bảo hệ thống vận hành hiệu quả mà còn giúp đáp ứng tối ưu nhu cầu sử dụng của từng người dùng. Người dùng có thể truy cập trang đăng ký tại <http://localhost:3001/register> để hoàn tất quá trình đăng ký.



Hình 2.4: Giao diện trang đăng ký

Hệ thống cũng tích hợp một trang đăng nhập chung cho tất cả các loại tài khoản, mang lại sự tiện lợi và tính thống nhất trong việc truy cập. Người dùng có thể truy cập trang đăng nhập tại <http://localhost:3001/login>. Sau khi đăng nhập thành công, hệ thống sẽ tự động điều hướng người dùng đến trang quản lý phù hợp với vai trò của họ. Tại trang quản lý này, người dùng có thể truy cập vào các chức năng chuyên biệt, được thiết kế riêng biệt để đáp ứng nhu cầu và trách nhiệm của từng loại tài khoản.



Hình 2.5: Giao diện trang đăng nhập

## 2.2.2 Quản lý lô hàng

Chức năng quản lý lô hàng là một trong những tính năng quan trọng của hệ thống, được thực hiện bởi người dùng có vai trò Nhà sản xuất. Sau khi đăng nhập thành công, hệ thống sẽ tự động chuyển hướng người dùng đến trang <http://localhost:3001/produce>, nơi họ có thể dễ dàng quản lý các phân loại và sản phẩm của mình. Giao diện của hệ thống được thiết kế thân thiện và trực quan, giúp Nhà sản xuất thao tác nhanh chóng và chính xác, đảm bảo tất cả thông tin đều được cập nhật đầy đủ.

Để bắt đầu, Nhà sản xuất truy cập vào tab . Tại đây, họ có thể tạo mới các phân loại sản phẩm bằng cách cung cấp những thông tin cơ bản như tên loại sản phẩm, mô tả chi tiết, điều kiện sử dụng và số ngày tối đa để xác định ngày hết hạn. Những thông tin này giúp phân loại sản phẩm một cách rõ ràng và khoa học. Sau khi nhập đầy đủ dữ liệu, người dùng nhấn nút để hoàn tất quá trình tạo phân loại sản phẩm. Giao diện được tối ưu hóa để người dùng dễ dàng thao tác và đảm bảo tính chính xác trong việc quản lý các loại sản phẩm.

STT	Tên Danh Mục	Mô Tả	Điều Kiện Sử Dụng	Giới Hạn	Actions
1	Củ ăn thân	Loại củ này phát triển từ thân cây, không phải rễ. Chúng có thể có hình dáng tròn, dài hoặc hình dạng đặc biệt khác. Nhiều loại củ này thường được sử dụng để làm các món xào, kho hoặc chế biến thành món canh. Ví dụ: Khoai môn, nghệ.	Cần bảo quản ở nhiệt độ mát, tránh độ ẩm cao và ánh nắng trực tiếp. Khoai môn cần được bảo quản trong tủ mát để giữ độ tươi ngon lâu hơn.	14 ngày	
2	Củ ăn rễ	Củ ăn rễ là các loại củ hình dạng dài, phát triển từ phần rễ của cây. Chúng thường có lớp vỏ mỏng và vị ngọt, giòn. Các loại củ này có thể chế biến thành các món xào, nướng, hoặc làm gỏi. Ví dụ: Cà rốt, su hào, củ đền.	Cần bảo quản ở nơi khô ráo, thoáng mát, tránh nơi có độ ẩm cao. Cà rốt có thể bảo quản trong ngăn mát tủ lạnh từ 1-2 tuần. Su hào có thể bảo quản trong tủ lạnh để giữ độ tươi lâu hơn.	14 ngày	
3	Rau ăn lá	Rau ăn lá là các loại rau có lá tươi, được sử dụng trong các món salad, xào, hoặc nấu canh. Nhiều loại rau này thường có lá mềm và giàu chất dinh dưỡng: vitamin, khoáng chất. Ví dụ: Rau cải, rau muống, xà lách, rau đền.	Cần bảo quản ở nơi mát mẻ, tốt nhất là trong ngăn mát tủ lạnh. Các loại rau này dễ héo và nhanh hư nếu không bảo quản đúng cách.	3 ngày	
4	Trái cây tươi	Trái cây tươi là loại sản phẩm nông sản được thu hoạch trực tiếp từ cây trồng và chưa qua quá trình chế biến, bảo quản lâu dài, nhằm cung cấp giá trị dinh dưỡng cao nhất cho người tiêu dùng. Trái cây tươi có thể ăn ngay hoặc sử dụng trong các món ăn, nước uống, và được ưa chuộng vì sự tươi ngon, bổ dưỡng và hương vị tự nhiên.	Trái cây tươi cần được bảo quản trong điều kiện thoáng mát, tránh ánh nắng trực tiếp và không để trái cây bị dập nát. Một số loại có thể bảo quản trong tủ lạnh để duy trì độ tươi lâu hơn, trong khi số khác cần được bảo quản ở nhiệt độ phòng.	7 ngày	

Hình 2.6: Giao diện Quản lý phân loại sản phẩm

Tiếp theo, Nhà sản xuất truy cập vào tab để thêm các sản phẩm cụ thể cho từng phân loại đã tạo trước đó. Tại đây, người dùng sẽ nhập các thông tin chi tiết cho từng sản phẩm như tên sản phẩm, loại sản phẩm (chọn từ danh sách các loại đã tạo), mô tả và ảnh minh họa (nếu có). Sau khi điền đầy đủ các thông tin, người dùng chỉ cần nhấn nút để hệ thống ghi nhận và lưu trữ thông tin sản phẩm vào cơ sở dữ liệu.

STT	Loại	Sản Phẩm	Mô Tả	Actions
1	Củ ăn rễ	Khoai Lang	Khoai lang là loại củ giàu tinh bột, có thể được chế biến theo nhiều cách như luộc, nướng, xào hoặc lán bột. Khoai lang có nhiều loại với màu sắc vỏ và ruột khác nhau như màu cam, tím, vàng hoặc trắng. Khoai lang cung cấp nhiều chất xơ, vitamin A, vitamin C và khoáng chất, có lợi cho sức khỏe, hỗ trợ tiêu hóa và làm đẹp da. Khoai lang còn có tác dụng ổn định đường huyết và hỗ trợ giảm cân nhờ vào tính năng kiểm soát sự thèm ăn và cung cấp năng lượng lâu dài.	
2	Củ ăn rễ	Khoai Tây	Khoai tây là một loại củ giàu tinh bột, được sử dụng phổ biến trong nhiều món ăn như chiên, luộc, nướng. Khoai tây là nguồn cung cấp năng lượng chính và có nhiều công dụng dinh dưỡng.	
3	Rau ăn lá	Rau Cải Thìa	Rau cải thìa là loại rau lá xanh, có thân ngắn và lá dày, màu xanh tươi. Vì rau cải thìa ngọt nhẹ, giòn và dễ chế biến trong các món xào, nêm canh hoặc luộc. Rau cải thìa giàu vitamin A, C và chất xơ, có lợi cho hệ tiêu hóa và sức khỏe tổng thể.	
4	Trái cây tươi	Cam Sành	Cam sành là một loại trái cây thuộc họ cam quýt, có vỏ màu xanh hoặc vàng sáng, dễ bóc và thường có hương thơm nhẹ nhàng. Lớp thịt cam bên trong có màu cam tươi, ngọt nước và vị ngọt thanh, ít hạt. Cam sành có giá trị dinh dưỡng cao, cung cấp nhiều vitamin C, giúp tăng cường hệ miễn dịch, hỗ trợ tiêu hóa và làm đẹp da. Đây là một loại trái cây phổ biến trong mùa đông và thường được dùng tươi hoặc chế biến thành nước ép.	

Hình 2.7: Giao diện Quản lý sản phẩm

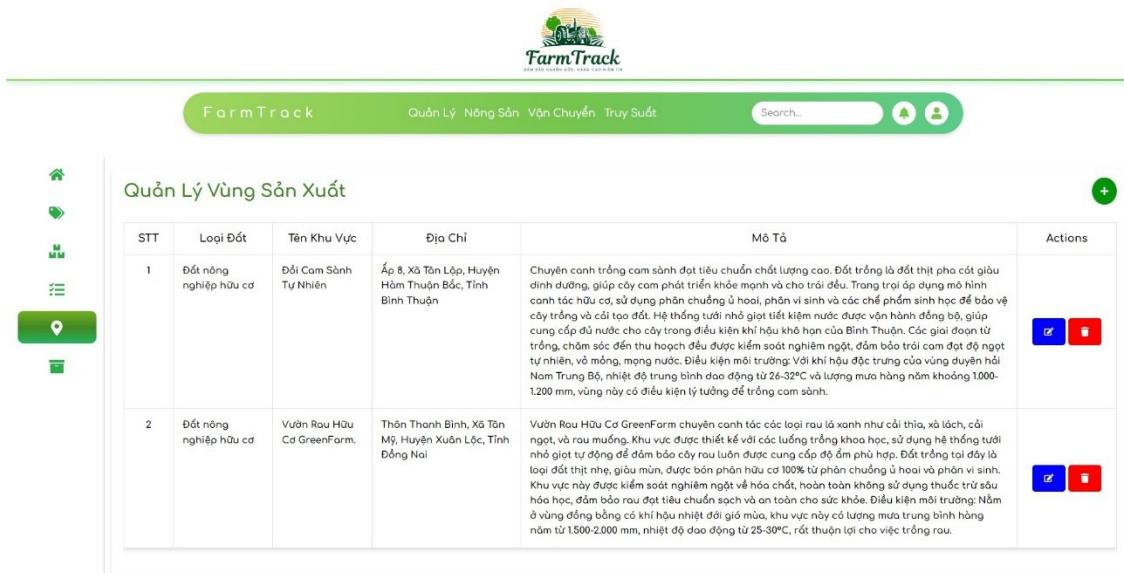
Sau khi hoàn tất việc tạo và quản lý các phân loại và sản phẩm, Nhà sản xuất tiếp tục truy cập vào tab để lưu trữ và quản lý các quy trình sản xuất của mình. Tab này cho phép người dùng xác định các quy trình sản xuất áp dụng cho từng loại sản phẩm hoặc từng vùng sản xuất. Nhà sản xuất cần cung cấp các thông tin như tên quy trình và danh sách các bước thực hiện chi tiết trong quy trình (chẳng hạn như chuẩn bị đất, gieo trồng, chăm sóc, thu hoạch...). Sau khi nhập đầy đủ các thông tin, nhấn nút để hoàn tất quá trình tạo và lưu quy trình sản xuất.

**Quản Lý Quy Trình Sản Xuất**

STT	Tên quy trình	Quy trình	Actions
1	Quy trình sản xuất Rau - Rau cải thảo	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Chuẩn bị đất:</b> Rau cải thảo yêu cầu một môi trường đất giàu dinh dưỡng, tơi xốp và có khả năng thoát nước tốt để phát triển mạnh mẽ. Trước khi gieo trồng, đất cần được cày kỹ lưỡng để loại bỏ cỏ dại và tạp chất, đồng thời giúp đất thông thoáng, dễ dàng hút nước. Đặc biệt, việc bón lót bằng phân hữu cơ như phân chuồng ủ hoặc phân compost là rất quan trọng, vì chúng cung cấp nguồn dinh dưỡng tự nhiên, tạo nền tảng vững chắc cho cây phát triển khỏe mạnh và bền vững.</li> <li><b>Chọn giống và gieo hạt:</b> Chọn giống cải thảo chất lượng cao là yếu tố quyết định năng suất và chất lượng rau sau này. Hạt giống nên được lấy từ những nguồn uy tín, đảm bảo tỷ lệ nảy mầm cao và không mang mầm bệnh. Để nồng độ kali nồng nảy mầm, trước khi gieo, hạt có thể được ngâm trong nước ấm khoảng 2-3 giờ. Sau khi đất đã chuẩn bị xong, hạt giống sẽ được gieo trực tiếp vào các luống đất đã được làm tơi xốp, sau đó phủ một lớp đất mỏng lên trên và tưới nước nhẹ nhàng, giữ ẩm cho hạt giống nảy mầm tốt.</li> <li><b>Chăm sóc cây:</b> Để cây cải thảo phát triển khỏe mạnh, cần đảm bảo việc tưới nước đều đặn, tưới nhất vào sáng sớm hoặc chiều tối; giúp duy trì độ ẩm ổn định trong đất mà không làm cây bị ngập úng. Phân bón cần được bón bổ sung theo định kỳ, ưu tiên sử dụng các loại phân hữu cơ hoặc phân vi sinh, giúp cung cấp đầy đủ dưỡng chất mà vẫn đảm bảo an toàn cho sức khỏe cây trồng. Ngoài ra, công việc làm cỏ và vun gốc cũng rất quan trọng, giúp đất thoáng khí, giảm sự cạnh tranh dinh dưỡng và nước từ cỏ dại, đồng thời giúp cây cải thảo phát triển nhanh, với những lá rau non xanh mướt và tươi mới.</li> <li><b>Kiểm soát sâu bệnh:</b> Kiểm soát sâu bệnh là một phần không thể thiếu trong quá trình trồng rau cải thảo để bảo vệ cây trồng khỏi các tác nhân gây hại, đảm bảo năng suất và chất lượng rau. Các loại sâu như sâu ăn lá, rệp, rau bệnh nấm có thể tấn công và làm hỏng cây, làm giảm năng suất. Vì vậy, người trồng cần kiểm tra thường xuyên, phát hiện sớm các dấu hiệu bệnh và sử dụng biện pháp phòng trừ thích hợp. Các chế phẩm sinh học và thuốc trừ sâu sau là lựa chọn lý tưởng để bảo vệ cây mà không gây hại đến môi trường xung quanh, đồng thời duy trì sự phát triển tự nhiên của cây trồng.</li> <li><b>Thu hoạch:</b> Rau cải thảo thường được thu hoạch sau khoảng 25-30 ngày kể từ khi gieo, khi cây đã phát triển đầy đủ và lá còn tươi mới, non mơn mởn. Thời điểm thu hoạch đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo chất lượng rau, khi đó rau sẽ đạt được hương vị ngọt và giòn triết dinh dưỡng cao. Việc thu hoạch có thể thực hiện bằng cách nhổ cành cây hoặc cắt sát gốc, tùy thuộc vào mục đích sử dụng và yêu cầu của thị trường.</li> <li><b>Sau thu hoạch:</b> Sau khi thu hoạch, rau cải thảo cần được làm sạch và bảo quản ngay ở nhiệt độ mát để giữ được độ tươi ngon. Rau cải thảo nên được sử dụng ngay sau thu hoạch để giữ trọn vẹn hương vị và dinh dưỡng. Nếu cần vận chuyển, rau cần được đóng gói cẩn thận và giữ trong điều kiện thoáng mát, đảm bảo không bị dập nát và vẫn duy trì chất lượng tốt khi đến tay người tiêu dùng.</li> </ul>	
2	Quy trình sản xuất Trái cây - Cam sành	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Chuẩn bị đất:</b> Để đảm bảo cam sành phát triển mạnh mẽ, đất trồng cần được chuẩn bị kỹ càng từ đầu. Đầu tiên, đất phải được cày xới sâu để đảm bảo độ tơi xốp, thoát nước tốt và không bị nghẽn rễ. Cố dại và các tạp chất khác cần được loại bỏ hoàn toàn để tránh sự cạnh tranh dinh dưỡng với cây cam. Sau khi đất được làm tơi xốp, bón phân hữu cơ như phân chuồng ủ hoặc phân compost để cung cấp đầy đủ chất tự nhiên, giúp cải thiện độ pH nhiều của đất và tạo điều kiện tốt nhất cho cây cam phát triển bền vững.</li> <li><b>Chọn giống và trồng cây:</b> Việc chọn giống cam sành chất lượng từ các nguồn cung cấp uy tín là rất quan trọng, vì chỉ có giống khỏe mạnh, không mang bệnh mới có thể phát triển tốt trong vườn. Trước khi trồng, các hố đất cần được đào với kích thước phù hợp, thông thường khoảng cách giữa các hố từ 3 đến 4 mét để đảm bảo cây có đủ không gian để phát triển. Khi đặt cây giống vào hố, cần lấp đất xung quanh rễ cây và tưới nước nhẹ nhàng để giúp cây bén rễ nhanh chóng, gia tăng tỷ lệ sống và khả năng phát triển mạnh mẽ trong giai đoạn đầu.</li> <li><b>Chăm sóc cây:</b> Chăm sóc cây cam sành yêu cầu sự kiên nhẫn và kỹ lưỡng, đặc biệt trong giai đoạn đầu khi cây còn non. Cây cần được tưới nước đều đặn, nhất là trong mùa khô hoặc khi cây mới trồng để đảm bảo độ ẩm đất luôn ở mức ổn định. Bên cạnh đó, việc bón phân định kỳ bằng các loại phân hữu cơ và phân hóa học, đặc biệt là phân đạm, lân và kali, sẽ giúp cung cấp đủ dinh dưỡng cho cây cam. Cần chú ý đến việc cắt lá cành để cây có thể phát triển cân đối, tạo tán thông thoáng, giúp cây dễ dàng thoát khí và giảm nguy cơ sâu bệnh.</li> <li><b>Kiểm soát sâu bệnh:</b> Việc kiểm soát sâu bệnh trong quá trình trồng cam sành là rất quan trọng để đảm bảo cây luôn khỏe mạnh và năng suất đạt cao. Các loại sâu hại như rệp, bọ trĩ hay các bệnh nấm có thể làm giảm chất lượng và số lượng trái cam. Do đó, cần thường xuyên kiểm tra vườn cây để phát hiện sớm các dấu hiệu bệnh. Sử dụng các biện pháp phòng trừ phù hợp như thuốc bảo vệ thực vật hoặc các chế phẩm sinh học an toàn là cần thiết để bảo vệ cây trồng mà không gây hại cho môi trường xung quanh.</li> <li><b>Thu hoạch:</b> Cam sành thường được thu hoạch khi quả đã chín, vỏ có màu vàng cam đặc trưng và tỏa hương thơm quyến rũ. Để bảo vệ chất lượng quả cam, việc thu hoạch cần thực hiện cẩn thận, đeo găng tay cao su, tránh làm rách quả. Thu hoạch đúng kỹ thuật không chỉ bảo vệ chất lượng sản phẩm mà còn giúp cây cam không bị tổn thương, đảm bảo năng suất cho các vụ thu hoạch sau.</li> <li><b>Sau thu hoạch:</b> Sau khi thu hoạch, cam sành cần được bảo quản trong điều kiện thích hợp để duy trì độ tươi ngon và giá trị dinh dưỡng. Cam cần được bao quản ở nơi thoáng mát, tránh ánh nắng trực tiếp và duy trì độ ẩm ổn định để ngăn trái bị hư hỏng. Tùy thuộc vào nhu cầu tiêu thụ, cam có thể được tiêu thụ ngay tại chỗ hoặc vận chuyển đến các thị trường trong và ngoài nước, đảm bảo sản phẩm luôn tươi ngon và giữ được chất lượng tốt nhất khi đến tay người tiêu dùng.</li> </ul>	

Hình 2.8: Giao diện Quản lý Quy trình sản xuất

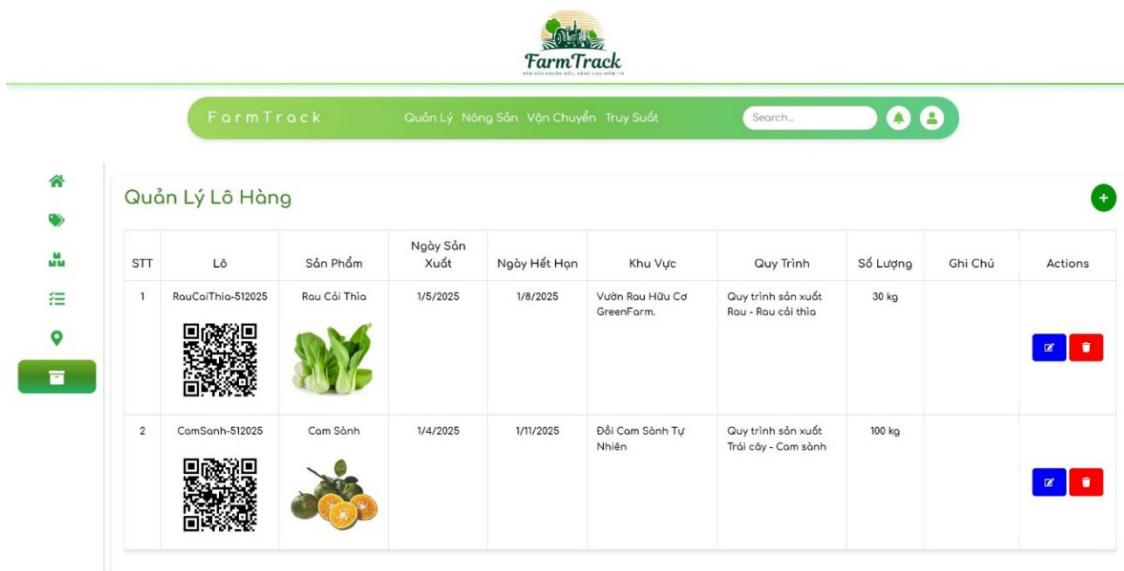
Tiếp theo, người dùng truy cập vào tab để tạo và quản lý các thông tin liên quan đến các vùng sản xuất. Trong tab này, Nhà sản xuất cần cung cấp các thông tin chi tiết như loại vùng sản xuất (đất trồng trọt, khu vực chăn nuôi), diện tích, tên vùng sản xuất, và mô tả về đặc điểm môi trường, đất đai hoặc khí hậu. Những thông tin này giúp hệ thống nhận diện và phân loại rõ ràng từng vùng sản xuất, từ đó hỗ trợ tốt hơn trong việc theo dõi và quản lý sản phẩm. Sau khi hoàn tất, nhấn nút để hệ thống lưu trữ các dữ liệu vào cơ sở dữ liệu.



STT	Loại Đất	Tên Khu Vực	Địa Chỉ	Mô Tả	Actions
1	Đất nông nghiệp hữu cơ	Đồi Cam Sành Tự Nhiên	Ấp 8, Xã Tân Lập, Huyện Hòn Thúy Bắc, Tỉnh Bình Thuận	Chuyên canh trồng cam sành đạt tiêu chuẩn chất lượng cao. Đất trồng là đất thịt pha cát giàu dinh dưỡng, giúp cây cam phát triển khỏe mạnh và cho trái đều. Trong trại áp dụng mô hình canh tác hữu cơ, sử dụng phân chuồng ủ hoai, phân vi sinh và các chế phẩm sinh học để bảo vệ cây trồng và cải tạo đất. Hệ thống tưới nhỏ giọt tiết kiệm nước được vận hành đồng bộ, giúp cung cấp đủ nước cho cây trong điều kiện khí hậu khắc nghiệt của Bình Thuận. Các giai đoạn từ trồng, chăm sóc đến thu hoạch đều được kiểm soát nghiêm ngặt, đảm bảo trái cam đạt độ ngọt tự nhiên, vỏ mỏng, ngọt nước. Điều kiện môi trường: Vị trí cao, đất trũng của vùng duyên hải Nam Trung Bộ, nhiệt độ trung bình dao động từ 24-32°C và lượng mưa hàng năm khoảng 1000-1200 mm, vùng này có điều kiện lý tưởng để trồng cam sành.	
2	Đất nông nghiệp hữu cơ	Vườn Rau Hữu Cơ GreenFarm.	Thôn Thanh Bình, Xã Tân Mỹ, Huyện Xuân Lộc, Tỉnh Đồng Nai	Vườn Rau Hữu Cơ GreenFarm chuyên canh các loại rau lá xanh như cải thảo, xà lách, cải ngọt, rau muống. Khu vực được thiết kế với các luồng trồng khoa học, sử dụng hệ thống tưới nhỏ giọt tự động để đảm bảo cây rau luôn được cung cấp độ ẩm phù hợp. Đất trồng tại đây là loại đất thịt nhẹ, giàu mùn, được bón phân hữu cơ 100% từ phân chuồng ủ hoai và phân vi sinh. Khu vực này được kiểm soát nghiêm ngặt về hóa chất, hoàn toàn không sử dụng thuốc trừ sâu hóa học, đảm bảo rau đạt tiêu chuẩn sạch và an toàn cho sức khỏe. Điều kiện môi trường: Nằm ở vùng đồng bằng có khí hậu nhiệt đới gió mùa, khu vực này có lượng mưa trung bình hàng năm từ 1500-2000 mm, nhiệt độ dao động từ 25-30°C, rất thuận lợi cho việc trồng rau.	

Hình 2.9: Giao diện Quản lý Vùng sản xuất

Cuối cùng, Nhà sản xuất có thể truy cập vào tab để tạo và quản lý các lô hàng mới. Mỗi lô hàng sẽ được hệ thống tự động sinh mã đợt thu hoạch, kết hợp giữa tên sản phẩm (viết liền không dấu) và ngày tháng năm tạo lô hàng, ví dụ: “CamSanh-04012025”. Người dùng cần cung cấp thông tin sản phẩm, quy trình sản xuất và vùng sản xuất tương ứng, cùng với trọng lượng hoặc khối lượng của lô hàng. Nếu cần thiết, họ có thể thêm ghi chú để bổ sung các thông tin chi tiết. Khi tất cả thông tin đã được nhập đầy đủ, nhấn nút để hoàn tất việc tạo lô hàng.



STT	Lô	Sản Phẩm	Ngày Sản Xuất	Ngày Hết Hạn	Khu Vực	Quy Trình	Số Lượng	Ghi Chú	Actions
1	RauCoiThia-S12025	Rau Cải Thảo	1/5/2025	1/8/2025	Vườn Rau Hữu Cơ GreenFarm.	Quy trình sản xuất Rau - Rau cải thảo	30 kg		
2	ComSanh-S12025	Cam Sành	1/4/2025	1/11/2025	Đồi Cam Sành Tự Nhiên	Quy trình sản xuất Trái cây - Cam sành	100 kg		

Hình 2.10: Giao diện Quản lý sản phẩm

### 2.2.3 Hợp tác vận chuyển

Chức năng hợp tác vận chuyển tạo điều kiện cho Nhà sản xuất và Nhà vận chuyển tương tác qua lại một cách linh hoạt, thúc đẩy sự kết nối chặt chẽ giữa các bên. Chức năng này không chỉ tối ưu hóa quy trình vận chuyển mà còn đảm bảo sự thuận tiện và hiệu quả trong việc thiết lập các mối quan hệ hợp tác.

- ~ Đối với Nhà sản xuất: Họ có thể dễ dàng gửi yêu cầu hợp tác đến các đơn vị vận chuyển phù hợp thông qua đường dẫn: <http://localhost:3001/transport>.
- ~ Đối với Nhà vận chuyển: Họ có thể chủ động tìm kiếm và gửi yêu cầu hợp tác đến các đơn vị sản xuất phù hợp bằng cách truy cập: <http://localhost:3001/produce>.

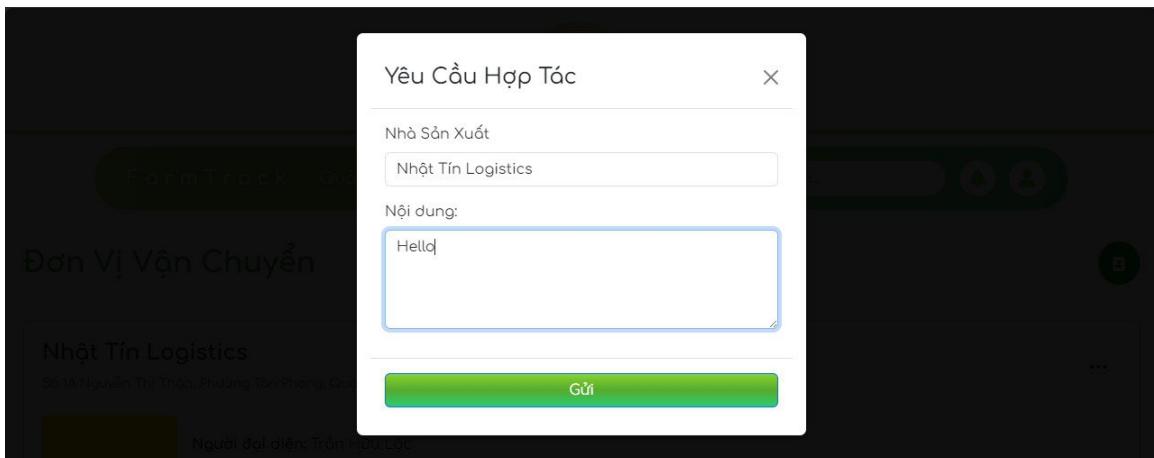
Giao diện hệ thống được thiết kế thân thiện với người dùng, hỗ trợ cả hai bên dễ dàng thực hiện các thao tác tìm kiếm, gửi và phản hồi yêu cầu hợp tác. Điều này giúp giảm thiểu các rào cản giao tiếp và tăng cường khả năng hợp tác bền vững.

Hình 2.11: Giao diện tìm kiếm đơn vị sản xuất

Hình 2.12: Giao diện tìm kiếm đơn vị vận chuyển

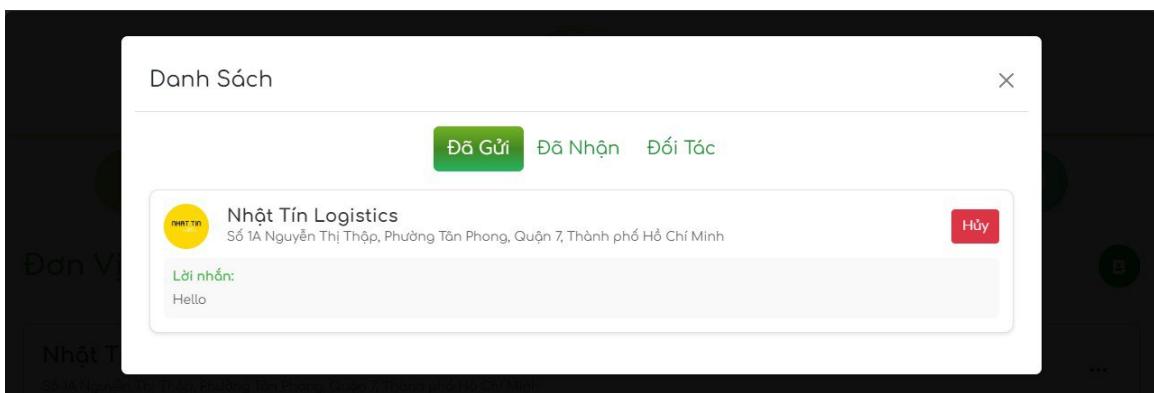
Tiếp theo, em sẽ trình bày quy trình Nhà sản xuất gửi yêu cầu hợp tác đến Nhà vận chuyển và cách Nhà vận chuyển phản hồi bằng cách “Accepted” yêu cầu đó.

Để gửi yêu cầu hợp tác, Nhà sản xuất sẽ tìm kiếm đơn vị vận chuyển phù hợp, sau đó nhấn vào biểu tượng và chọn nút . Hệ thống sẽ hiển thị một biểu mẫu để Nhà sản xuất nhập thông tin chi tiết và lời nhắn gửi đến đối tác vận chuyển. Mỗi tài khoản chỉ được phép gửi một yêu cầu hợp tác đến mỗi đơn vị vận chuyển, đảm bảo quản lý yêu cầu rõ ràng và tránh trùng lặp.



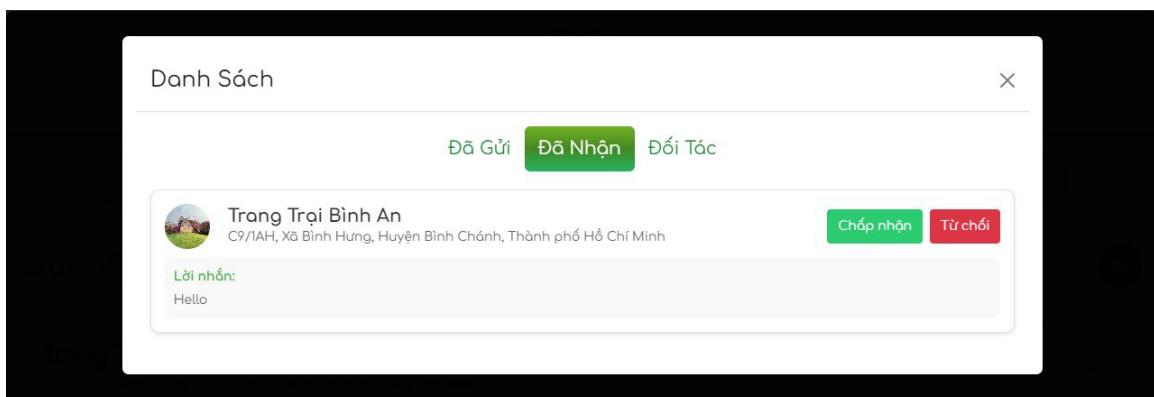
Hình 2.13: Giao diện yêu cầu hợp tác

Nếu Nhà sản xuất muốn hủy yêu cầu đã gửi, họ có thể vào tab “Đã gửi” và nhấn nút “Hủy” để thực hiện việc hủy bỏ. Ngược lại, trong trường hợp nhận được yêu cầu hợp tác từ các đối tác vận chuyển, Nhà sản xuất có thể truy cập vào tab “Đã nhận” để xem chi tiết các yêu cầu và đưa ra quyết định chấp nhận hoặc từ chối hợp tác một cách dễ dàng.



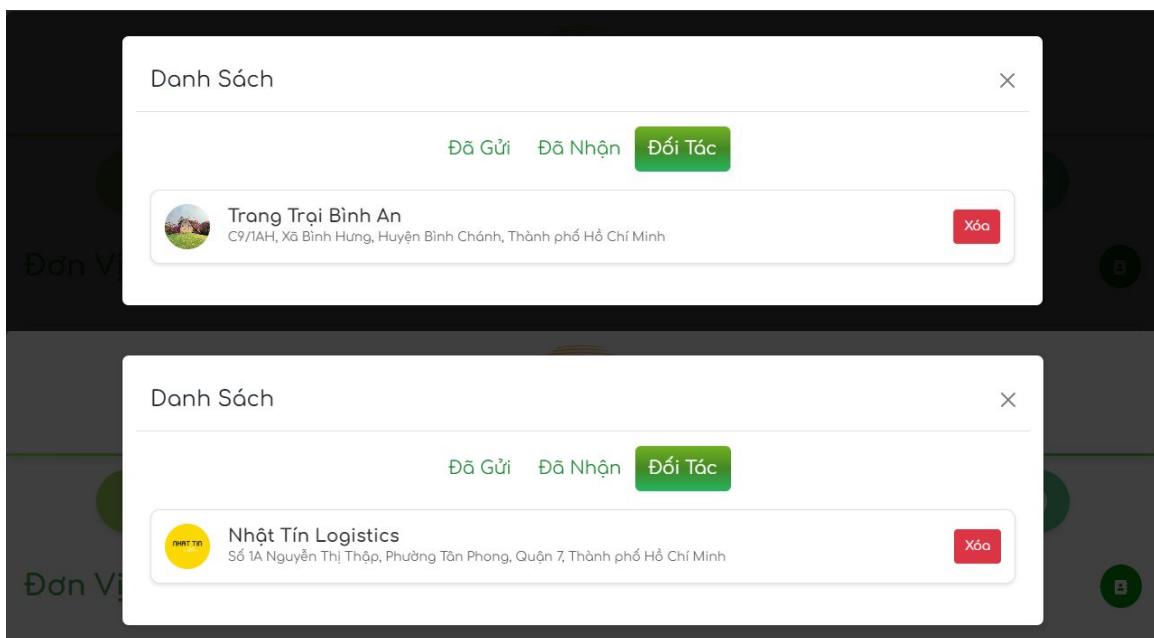
Hình 2.14: Giao diện danh sách gửi yêu cầu hợp tác

Khi Nhà sản xuất gửi yêu cầu hợp tác, hệ thống sẽ tự động gửi thông báo đến đơn vị vận chuyển liên quan để họ biết về yêu cầu hợp tác mới. Để phản hồi yêu cầu này, Nhà vận chuyển sẽ truy cập vào tab “Đã nhận”, nơi hiển thị thông tin chi tiết về yêu cầu hợp tác từ Nhà sản xuất.



Hình 2.15: Giao diện danh sách nhận yêu cầu hợp tác

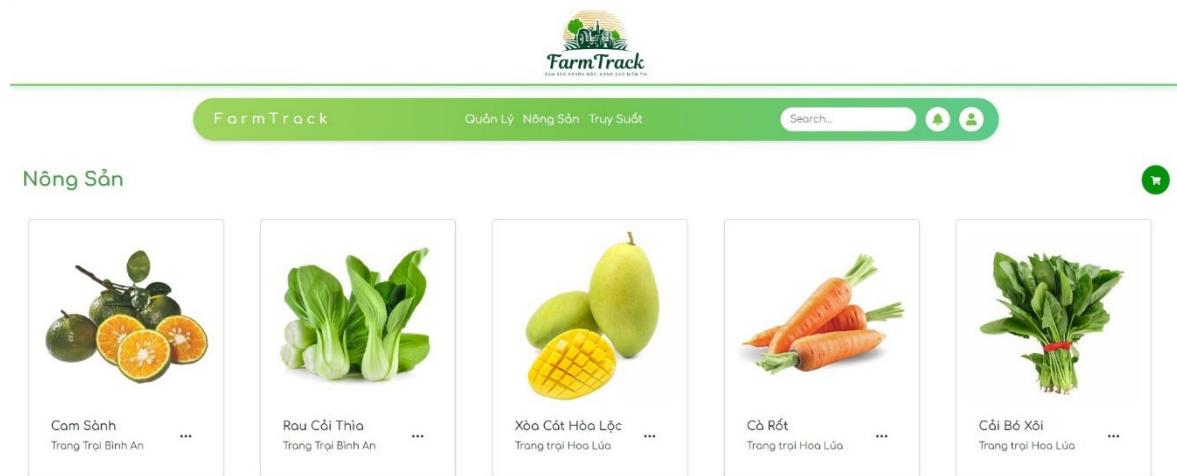
Nếu Nhà vận chuyển quyết định chấp nhận hợp tác, thông tin của Nhà sản xuất sẽ được lưu vào tab “Đối tác” để dễ dàng quản lý và theo dõi các mối quan hệ hợp tác. Quy trình này cũng áp dụng cho Nhà sản xuất, thông tin của Nhà vận chuyển sẽ được chuyển vào tab “Đối tác” của Nhà sản xuất, giúp họ theo dõi và quản lý các mối quan hệ hợp tác trong suốt quá trình vận chuyển.



Hình 2.16: Giao diện danh sách đối tác đã hợp tác

#### 2.2.4 Hợp tác phân phối

Chức năng hợp tác phân phối được thiết kế nhằm hỗ trợ Nhà phân phối và Nhà sản xuất tương tác dễ dàng, tìm kiếm cơ hội hợp tác và quản lý quy trình phân phối sản phẩm trong chuỗi cung ứng một cách hiệu quả. Người dùng có thể truy cập vào trang web tại <http://localhost:3001/product> để tìm kiếm và lựa chọn các sản phẩm phù hợp với nhu cầu.



Hình 2.17: Giao diện tìm kiếm sản phẩm

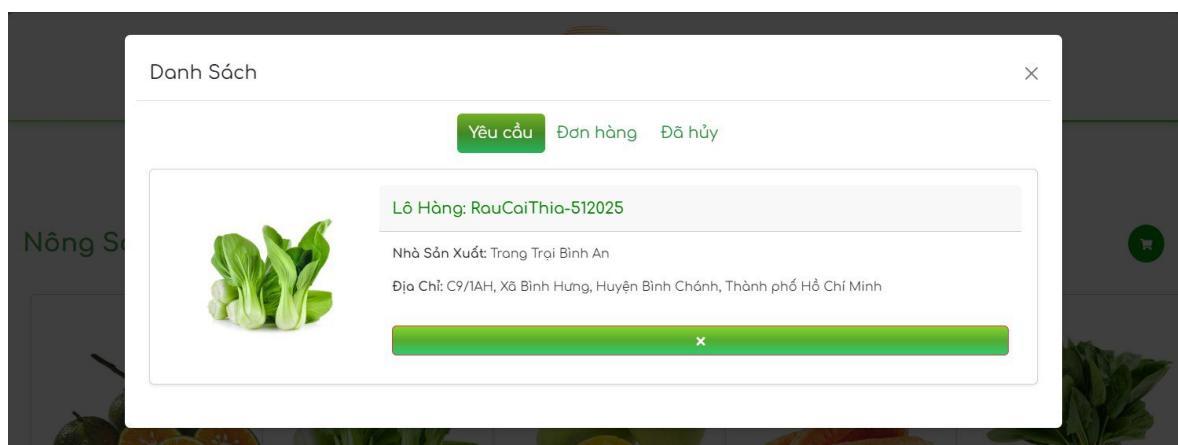
Giao diện tìm kiếm được thiết kế trực quan, cho phép Nhà phân phối dễ dàng tra cứu thông tin chi tiết về sản phẩm, bao gồm thông tin từ nông trại, quy trình sản xuất và các dữ liệu liên quan đến lô hàng.



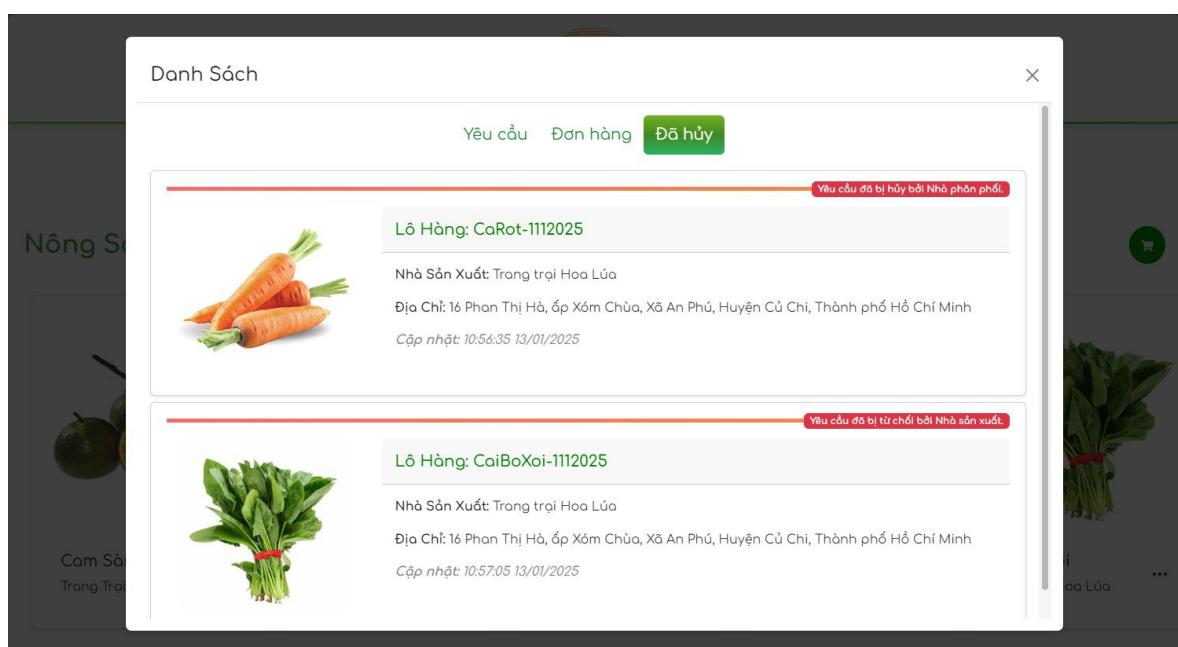
Hình 2.18: Giao diện xem chi tiết sản phẩm

Đặc biệt, đối với Nhà phân phối hệ thống sẽ hiển thị nút “Yêu cầu” nếu họ có nhu cầu phân phối sản phẩm đó. Khi nhấn nút “Yêu cầu”, họ có thể gửi yêu cầu hợp tác phân phối đến Nhà sản xuất để tạo cơ hội hợp tác giữa các bên trong chuỗi cung ứng. Lưu ý rằng mỗi tài khoản chỉ được phép gửi yêu cầu hợp tác một lần cho một đơn hàng.

Nếu muốn hủy yêu cầu đã gửi, Nhà phân phối truy cập vào  và truy cập tab “Đã gửi” để nhấn nút “Hủy”. Ngoài ra, để kiểm tra các đơn hàng đã bị từ chối hoặc hủy bỏ, người dùng có thể truy cập vào tab “Đã hủy”.

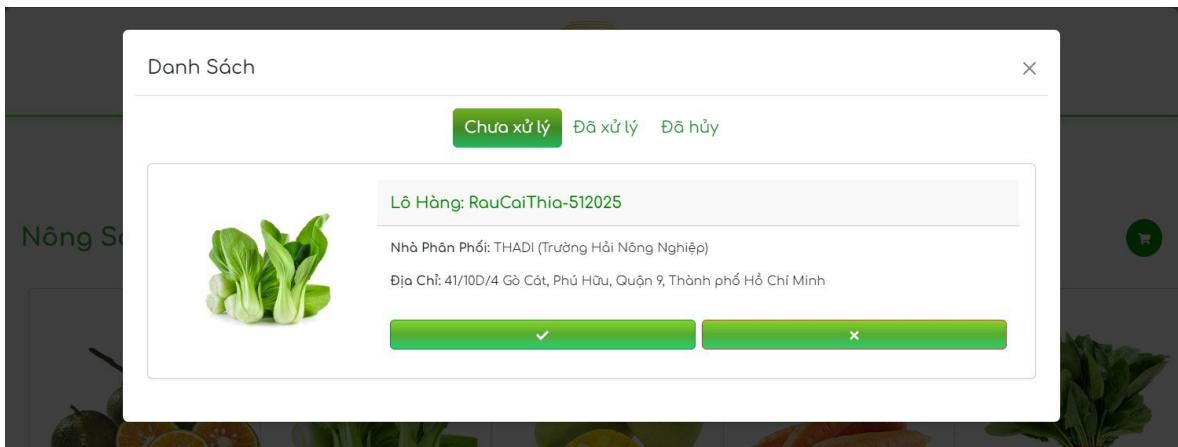


Hình 2.19: Giao diện danh sách yêu cầu đơn hàng đã gửi



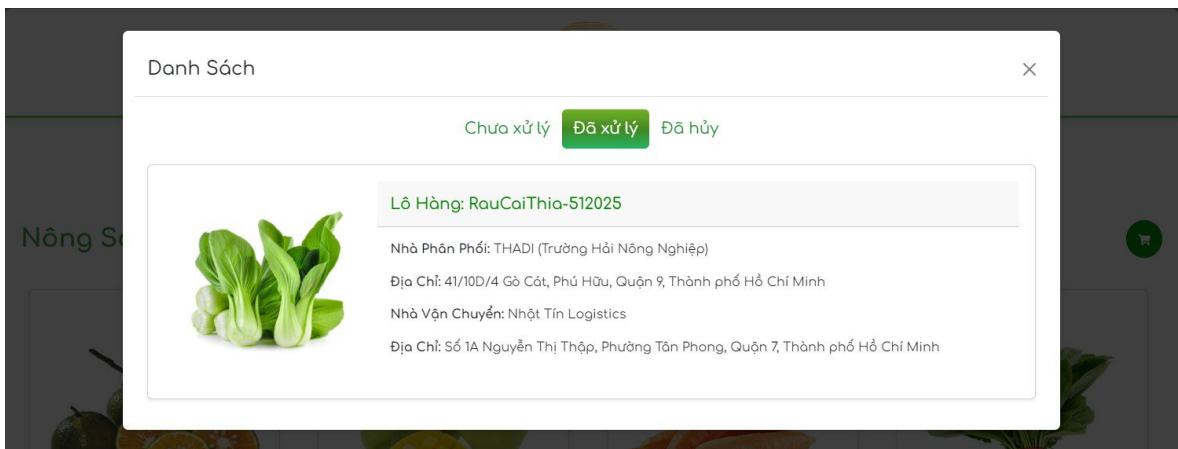
Hình 2.20: Giao diện danh sách yêu cầu đơn hàng đã hủy

Về phía Nhà sản xuất, họ sẽ nhận được thông báo ngay khi Nhà phân phối gửi yêu cầu hợp tác. Để xử lý các yêu cầu này, Nhà sản xuất có thể truy cập vào biểu tượng  trên hệ thống và chọn tab “Chưa xử lý”. Tại đây, các yêu cầu mới sẽ được hiển thị cùng với thông tin chi tiết, cho phép Nhà sản xuất xem xét và quyết định chấp nhận hoặc từ chối. Sau khi chấp nhận, yêu cầu hợp tác sẽ tự động chuyển sang tab “Đã xử lý” để tiếp tục quản lý.



Hình 2.21: Giao diện danh sách yêu cầu đơn hàng chưa xử lý

Trong tab “Đã xử lý”, Nhà sản xuất có thể liên kết với các đơn vị vận chuyển để tổ chức giao hàng đến Nhà phân phối. Quá trình này giúp tối ưu hóa việc phân phối sản phẩm, đảm bảo giao hàng nhanh chóng và hiệu quả. Nhờ chức năng này, mối quan hệ giữa Nhà sản xuất và Nhà phân phối trở nên chặt chẽ hơn, đồng thời nâng cao sự minh bạch và tính bền vững trong chuỗi cung ứng.



Hình 2.22: Giao diện danh sách yêu cầu đơn hàng đã xử lý

### 2.2.5 Vận chuyển sản phẩm

Chức năng vận chuyển sản phẩm là một trong những tính năng quan trọng của hệ thống, được thực hiện bởi người dùng có vai trò Nhà vận chuyển. Sau khi đăng nhập thành công, hệ thống sẽ tự động chuyển hướng người dùng đến trang <http://localhost:3001/transport>, nơi họ có thể dễ dàng quản lý các phương tiện vận chuyển, tài xế và tạo các lộ trình cho đơn hàng. Giao diện của hệ thống được thiết kế thân thiện và trực quan, giúp Nhà vận chuyển thao tác nhanh chóng và chính xác, đảm bảo tất cả thông tin đều được cập nhật đầy đủ.

Người dùng bắt đầu bằng cách truy cập vào tab để tạo các phương tiện mà mình có. Trong quá trình tạo mới, các thông tin cần thiết bao gồm loại phương tiện (như xe tải, container), biển số xe, sức chứa của phương tiện, và trạng thái bảo trì (đang hoạt động hay cần bảo trì). Sau khi nhập thông tin đầy đủ và lưu lại, phương tiện sẽ được quản lý trong hệ thống và sẵn sàng sử dụng cho các lộ trình vận chuyển tiếp theo.

STT	Loại Phương Tiện	Biển Số	Sức Chứa	Trạng Thái Bảo Trì	Actions
1	Xe đông lạnh	30K-234567	7000 kg	Có	
2	Xe container	61C-765432	25000 kg	Không	
3	Xe tải lớn	60L-372918	10000 kg	Không	
4	Xe tải nhỏ	60H3-834567	1000 kg	Không	

Hình 2.23: Giao diện Quản lý Phương tiện

Tiếp theo, Nhà vận chuyển truy cập tab để tạo danh sách tài xế phục vụ cho các lộ trình vận chuyển. Tại đây, người dùng nhập thông tin cơ bản như tên tài xế, số điện thoại, và giấy phép lái xe (GPLX). Việc lưu trữ thông tin này giúp quản lý tài xế dễ dàng hơn, đồng thời hỗ trợ việc điều phối phương tiện và giao tiếp hiệu quả với tài

xé trong suốt quá trình vận chuyển. Sau khi hoàn tất, danh sách tài xế sẽ được lưu trữ và quản lý trên hệ thống.

STT	Họ và Tên	Số Điện Thoại	GPLX	Actions
1	Hà Mai Thương	0948534681	912496632705	
2	Bùi Tấn Lộc	0976343542	619167723093	
3	Nguyễn Văn Hùng	0374472287	216189055960	
4	Trần Đình Dương	0803020401	78952752718	

Hình 2.24: Giao diện Quản lý Tài xế

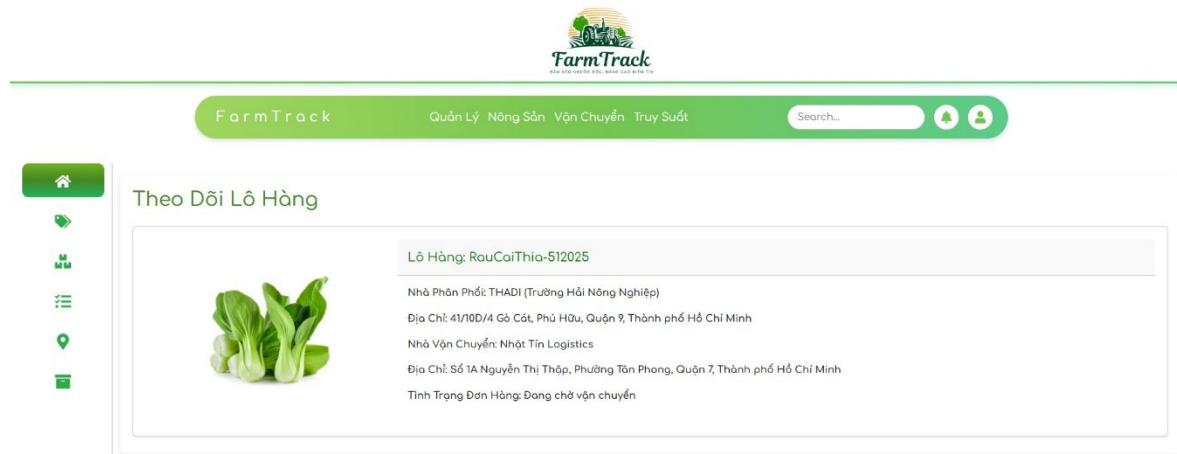
Cuối cùng, người dùng cần truy cập vào tab để tạo một lộ trình mới phục vụ đơn hàng mà Nhà sản xuất đã yêu cầu hợp tác. Các thông tin trong lộ trình sẽ được hệ thống tự động lấy từ lô hàng của Nhà sản xuất, bao gồm chi tiết về sản phẩm và điểm giao nhận. Nhà vận chuyển chỉ cần bổ sung thêm các thông tin cụ thể, như thời gian khởi hành, thời gian dự kiến đến, cũng như lựa chọn tài xế và phương tiện phù hợp cho lộ trình.

STT	Phương Tiện	Tài Xế	Lô Hàng	Xuất Phát	Điểm Đến	Khởi Hành	Dự Kiến Đến	Trọng Thái	Actions
1	Xe tải nhỏ	Trần Đình Dương	RauCoiThia-512025	C9/IAH, Xã Bình Hưng, Huyện Bình Chánh, Thành phố Hồ Chí Minh	41/10D/4 Gò Cát, Phú Hữu, Quận 9, Thành phố Hồ Chí Minh	5/1/2025, 9:00:00 PM	6/1/2025, 7:00:00 AM	Completed	

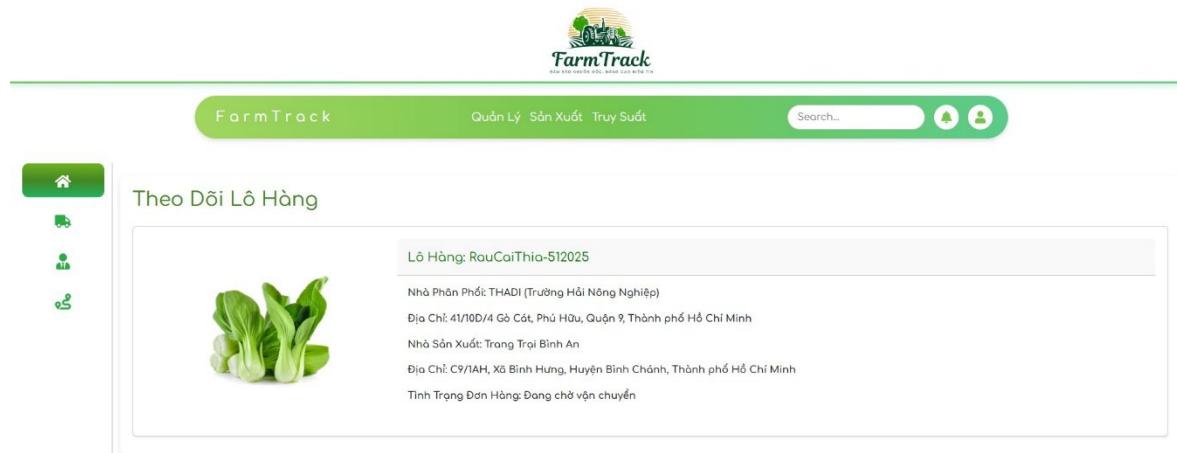
Hình 2.25: Giao diện Quản lý Lộ trình

Khi lộ trình được tạo thành công, hệ thống sẽ tự động gửi thông báo đến Nhà sản xuất và Nhà phân phối, giúp các bên liên quan nắm bắt thông tin và chuẩn bị phối hợp vận chuyển. Trong suốt quá trình vận chuyển, hệ thống cung cấp giao diện Theo dõi Lô hàng trong tab để các bên liên quan kiểm tra trạng thái lộ trình và tiến độ

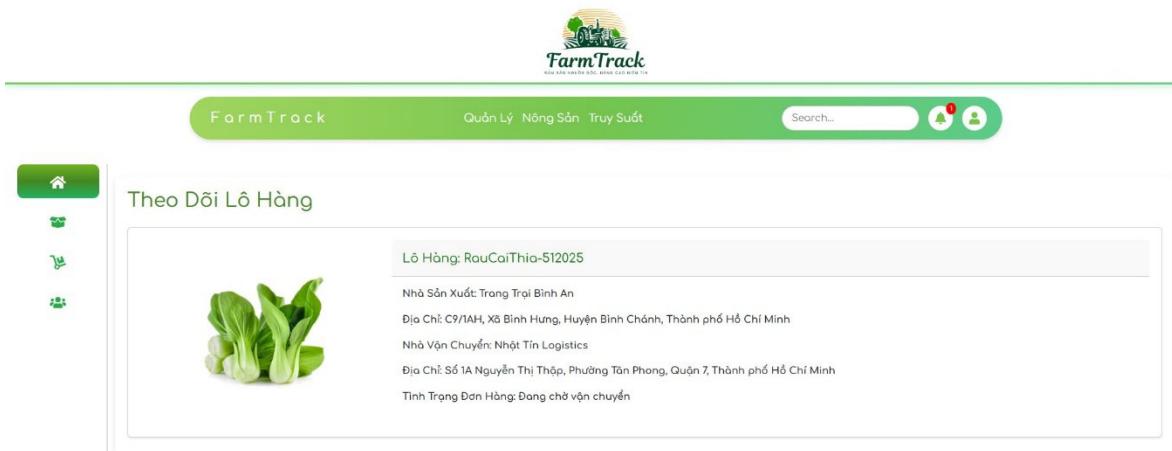
vận chuyển. Trạng thái đơn hàng như “Pending” hoặc “Completed” được cập nhật liên tục, đảm bảo sự minh bạch và hiệu quả trong quản lý. Nhờ chức năng này, quy trình vận chuyển sản phẩm được tối ưu hóa, tạo điều kiện thuận lợi cho sự phối hợp chặt chẽ giữa các bên trong chuỗi cung ứng.



Hình 2.26: Giao diện Theo dõi lô hàng ở phía Nhà sản xuất



Hình 2.27: Giao diện Theo dõi lô hàng ở phía Nhà vận chuyển



Hình 2.28: Giao diện Theo dõi lô hàng ở phía Nhà sản xuất

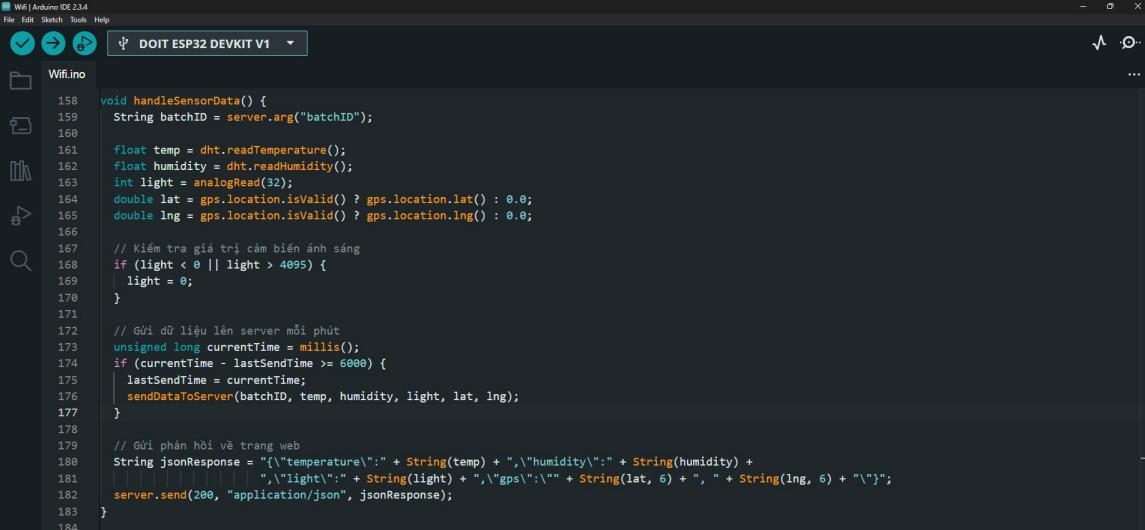
### 2.2.6 Theo dõi vận chuyển

Sau khi Nhà vận chuyển hoàn tất việc tạo lô hàng, tài xế sẽ nhận tên của lô hàng (batch) và nhập mã này vào giao diện thiết bị trên xe. Sau khi nhập mã, tài xế nhấn nút “Bắt đầu” để bắt đầu quá trình vận chuyển. Lúc này, hệ thống sẽ gửi mã đơn hàng về server để kiểm tra trạng thái. Nếu đơn hàng có trạng thái “Pending”, quá trình di chuyển sẽ bắt đầu, và trạng thái của đơn hàng sẽ tự động được cập nhật thành “Processing”.



Hình 2.29: Giao diện theo dõi lộ trình ở thiết bị trên xe

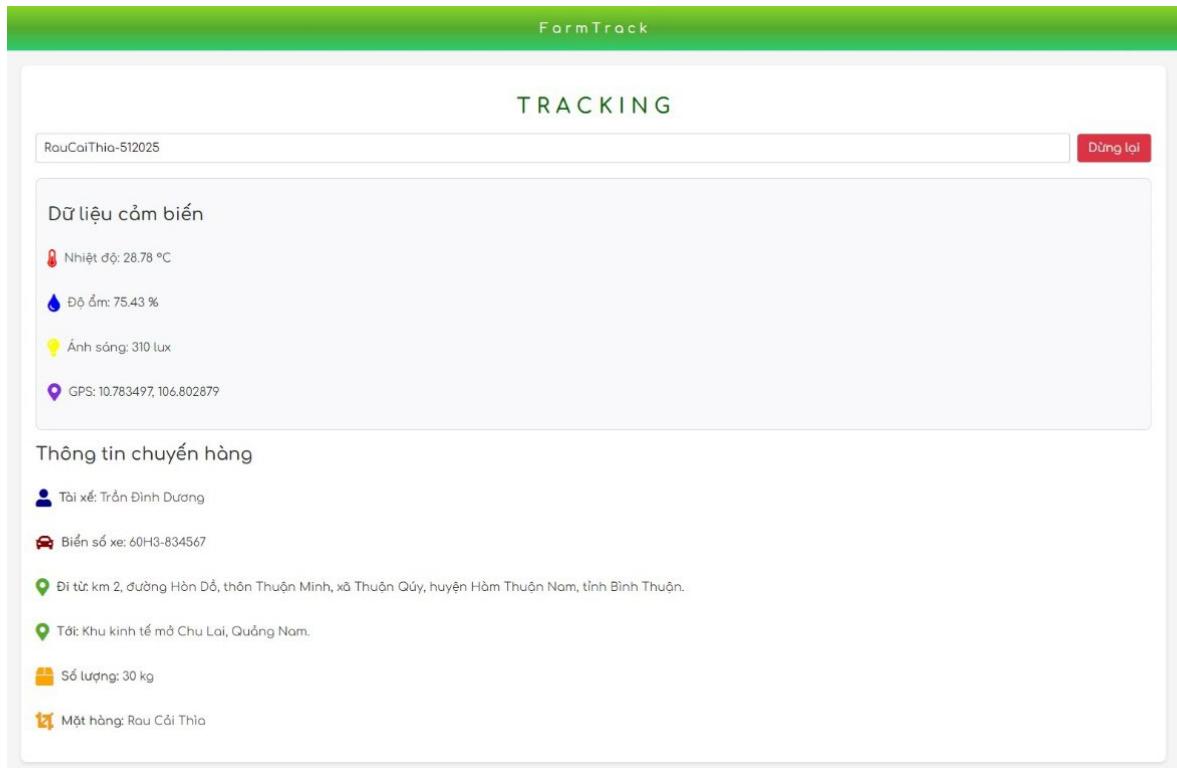
Để giám sát quá trình vận chuyển, các cảm biến trên xe sẽ bắt đầu thu thập dữ liệu liên tục. Các cảm biến bao gồm DHT22 đo nhiệt độ và độ ẩm, cảm biến ánh sáng và GPS, sẽ thu thập các yếu tố như nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, vị trí GPS, và thời gian thực, mỗi 6 giây. Dữ liệu này sẽ được gửi về server và lưu trữ trong cơ sở dữ liệu, liên kết với mã lô hàng (batch ID) để dễ dàng truy xuất và quản lý. Quá trình giám sát này giúp Nhà vận chuyển và các bên liên quan có thể theo dõi tình trạng và điều kiện vận chuyển theo thời gian thực.



```
WiFi | Arduino IDE 2.3.4
File Edit Sketch Tools Help
DOIT ESP32 DEVKIT V1
WiFi.ino
158 void handleSensorData() {
159     String batchID = server.arg("batchID");
160
161     float temp = dht.readTemperature();
162     float humidity = dht.readHumidity();
163     int light = analogRead(32);
164     double lat = gps.location.isValid() ? gps.location.lat() : 0.0;
165     double lng = gps.location.isValid() ? gps.location.lng() : 0.0;
166
167     // Kiểm tra giá trị cảm biến ánh sáng
168     if (light < 0 || light > 4095) {
169         light = 0;
170     }
171
172     // Gửi dữ liệu lên server mỗi phút
173     unsigned long currentTime = millis();
174     if (currentTime - lastSendTime >= 6000) {
175         lastSendTime = currentTime;
176         sendDataToServer(batchID, temp, humidity, light, lat, lng);
177     }
178
179     // Gửi phản hồi về trang web
180     String jsonResponse = "{\"temperature\":" + String(temp) + ",\"humidity\":" + String(humidity) +
181     ",\"lat\":" + String(lat) + ",\"gps\":" + String(lat, 6) + ", " + String(lng, 6) + "}";
182     server.send(200, "application/json", jsonResponse);
183 }
184 }
```

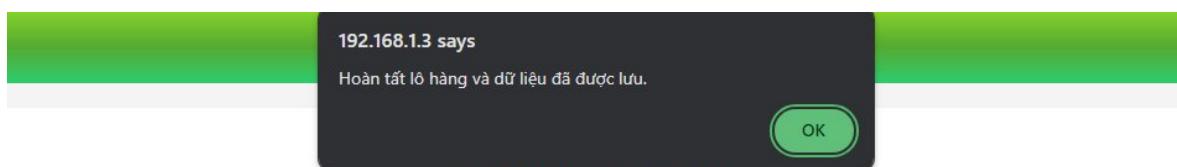
Hình 2.30: Đoạn mã xử lý yêu cầu dữ liệu cảm biến

Giao diện trên thiết bị của tài xế sẽ hiển thị các thông tin về trạng thái lô hàng và dữ liệu cảm biến trong suốt quá trình vận chuyển. Khi kiểm tra lô hàng chưa được vận chuyển, giao diện sẽ hiển thị thông báo bắt đầu quá trình vận chuyển, đồng thời các dữ liệu cảm biến sẽ được cập nhật theo thời gian thực.



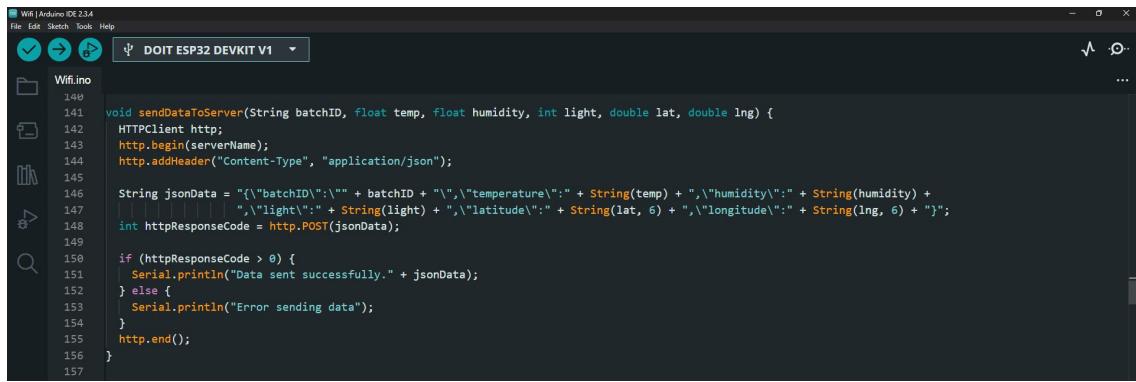
Hình 2.31: Giao diện theo dõi lộ trình trong quá trình vận chuyển

Khi tài xế bấm nút “Kết thúc”, hệ thống sẽ kết thúc quá trình vận chuyển và cập nhật trạng thái đơn hàng thành “Complete”, đồng thời gửi thông báo hoàn tất lộ trình về màn hình trên xe.



Hình 2.32: Thông báo kết thúc lộ trình

Dữ liệu cuối cùng về lộ trình và các cảm biến sẽ được gửi đến các bên liên quan, hoàn tất quy trình vận chuyển. Các bên như Nhà sản xuất, Nhà phân phối cũng có thể theo dõi tiến trình giao hàng và các thông số cảm biến liên quan.



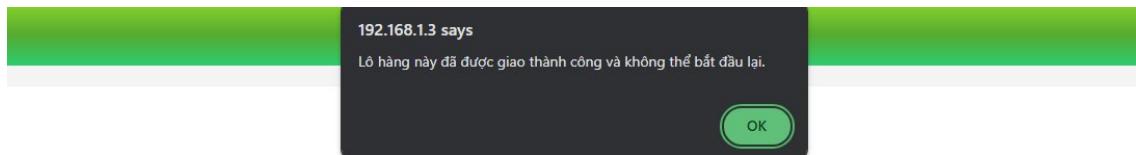
```

WiFi.h
140
141 void sendDataToServer(String batchID, float temp, float humidity, int light, double lat, double lng) {
142   HTTPClient http;
143   http.begin(serverName);
144   http.addHeader("Content-Type", "application/json");
145
146   String jsonData = "("batchID\"\\\" + batchID + "\\", \"temperature\":" + String(temp) + ", \"humidity\":" + String(humidity) +
147   ", \"light\":" + String(light) + ", \"latitude\":" + String(lat, 6) + ", \"longitude\":" + String(lng, 6) + ")";
148   int httpResponseCode = http.POST(jsonData);
149
150   if (httpResponseCode > 0) {
151     Serial.println("Data sent successfully." + jsonData);
152   } else {
153     Serial.println("Error sending data");
154   }
155   http.end();
156 }

```

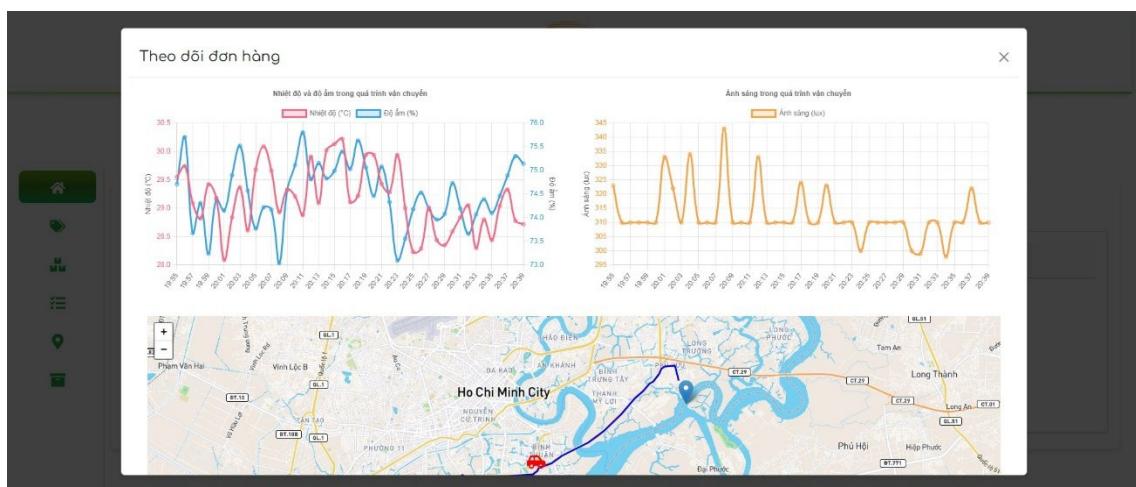
Hình 2.33: Đoạn mã gửi dữ liệu cảm biến lên server

Sau khi lô hàng được hoàn thành, nếu tải xế bấm lại nút “Bắt đầu” cho lô hàng đã giao, hệ thống sẽ thông báo rằng dữ liệu lô hàng đã được xử lý và ghi nhận, và các bên liên quan sẽ nhận được thông tin này.



Hình 2.34: Thông báo xử lý dữ liệu lô hàng đầu vào

Các bên liên quan, bao gồm Nhà sản xuất và Nhà phân phối, cũng có thể theo dõi tiến trình giao hàng qua giao diện theo dõi lộ trình. Hệ thống sẽ hiển thị các dữ liệu cảm biến trong suốt quá trình vận chuyển, giúp các bên này kiểm tra các yếu tố như nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng và vị trí GPS. Điều này đảm bảo sự minh bạch và hiệu quả trong việc giám sát và điều phối quá trình vận chuyển.

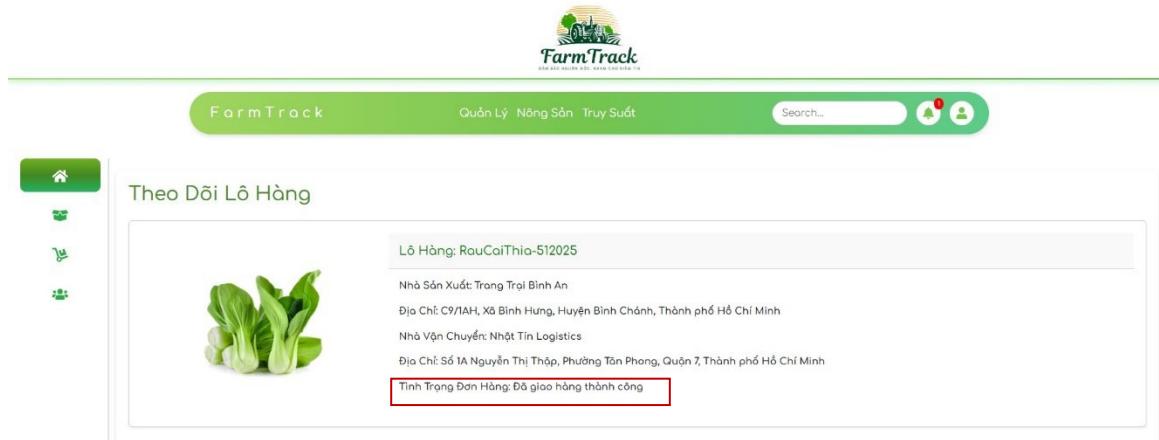


Hình 2.35: Giao diện theo dõi các cảm biến lộ trình

## 2.2.7 Quản lý phân phối

Chức năng quản lý phân phối là một trong những tính năng trọng yếu của hệ thống, được thiết kế dành riêng cho vai trò Nhà phân phối. Sau khi đăng nhập thành công, hệ thống sẽ tự động chuyển hướng người dùng đến giao diện tại địa chỉ: <http://localhost:3001/distributor>. Giao diện được xây dựng với thiết kế thân thiện và trực quan, hỗ trợ Nhà phân phối quản lý hiệu quả các đại lý bán lẻ, đồng thời thực hiện các hoạt động xuất nhập kho một cách dễ dàng và chính xác.

Khi Nhà vận chuyển cập nhật trạng thái đơn hàng thành công, hệ thống sẽ ngay lập tức gửi thông báo đến cả Nhà phân phối và Nhà sản xuất để thông báo về việc giao hàng đã hoàn tất. Thông báo này giúp các bên liên quan nắm bắt kịp thời tình trạng đơn hàng và sẵn sàng triển khai các hoạt động tiếp theo trong quy trình phân phối.



Hình 2.36: Giao diện Theo dõi lô hàng với trạng thái “Completed”

Sau khi nhận thông báo từ hệ thống, Nhà phân phối có thể kiểm tra thông tin lô hàng đã được giao và tiến hành nhập kho cho các sản phẩm. Nhà phân phối chỉ cần truy cập vào tab , nơi các thông tin cần thiết của lô hàng sẽ được hiển thị rõ ràng. Ngày nhập kho sẽ được hệ thống tự động mặc định là ngày Nhà vận chuyển cập nhật trạng thái giao hàng thành công, giúp giảm thiểu sai sót và đảm bảo tính đồng bộ trong quá trình quản lý. Quá trình nhập kho được thiết kế để đảm bảo việc lưu trữ và quản lý hàng hóa được thực hiện chính xác, tạo điều kiện thuận lợi cho các hoạt động tiếp theo như kiểm kê và phân phối.



Hình 2.37: Giao diện Quản lý Nhập kho

Trước khi xuất hàng đi, Nhà phân phối cần truy cập vào tab để lưu thông tin về các nhà bán lẻ hoặc các đối tác nhận hàng. Hệ thống cung cấp form thêm thông tin nhà bán lẻ, nơi người dùng có thể nhập các thông tin cơ bản như tên nhà bán lẻ, địa chỉ và số liên lạc để lưu trữ và quản lý.



Hình 2.38: Giao diện Quản lý Nhà bán lẻ

Để thực hiện việc xuất kho, Nhà phân phối truy cập vào tab và sử dụng biểu mẫu thêm thông tin xuất kho. Tại đây, ngày xuất kho sẽ được hệ thống tự động mặc định là ngày tạo đơn xuất kho, đảm bảo thông tin luôn được cập nhật chính xác và đồng nhất.

Biểu mẫu xuất kho cũng cung cấp các trường thông tin chi tiết giúp Nhà phân phối dễ dàng theo dõi luồng hàng hóa từ kho đến các nhà bán lẻ. Quy trình này không chỉ tối ưu hóa hoạt động quản lý kho mà còn nâng cao tính minh bạch và hiệu quả trong việc phân phối sản phẩm, tạo dựng lòng tin và sự hài lòng từ các đối tác liên quan.

STT	Ngày Xuất	Sản Phẩm	Nhà Bán Lẻ	Số Lượng	Ghi chú	Actions
1	1/13/2025	Rau Cải Thìa	Đại lý Thành Đạt Mart	8 kg		
2	1/7/2025	Rau Cải Thìa	Đại lý Hoàng Mai	12 kg		
3	1/6/2025	Rau Cải Thìa	Anh Khoa	10 kg		

Hình 2.39: Giao diện Quản lý Nhà bán lẻ

### 2.2.8 Truy suất thông tin từ mã QR

Người tiêu dùng truy cập vào trang web <http://localhost:3001/qr> để sử dụng mã QR hoặc sử dụng các thiết bị quét mã QR trực tiếp.

Hình 2.40: Giao diện Quét mã QR bằng máy ảnh

Hình 2.41: Giao diện Quét mã QR bằng tải lên hình ảnh

Tuy nhiên, do tính năng quét qua máy ảnh chỉ khả dụng trên các thiết bị di động, trong trường hợp này, việc quét mã QR chỉ khả dụng trên máy tính qua phương thức tải ảnh lên.

Với cách thức quét mã QR bằng hình ảnh tải lên thì khi mã QR được đọc thành công thì hệ thống sẽ sử dụng FileReader để đọc file ảnh và chuyển nó thành định dạng Data URL, sau đó sử dụng thư viện jsQR để quét mã QR từ ảnh. Quá trình này giúp chuyển đổi mã QR thành thông tin có thể sử dụng, bao gồm URL chứa thông tin chi tiết của sản phẩm. Nếu mã QR chứa URL hợp lệ, hệ thống sẽ tự động chuyển hướng người dùng đến trang chi tiết sản phẩm tương ứng. Điều này mang lại sự tiện lợi cho người tiêu dùng, giúp họ dễ dàng tiếp cận thông tin sản phẩm một cách nhanh chóng và chính xác. Tuy nhiên, nếu mã QR không hợp lệ, người dùng sẽ nhận được cảnh báo để biết rằng mã QR không thể đọc được, từ đó giảm thiểu các lỗi không mong muốn trong quá trình sử dụng.

```

const handleScanFromImage = (event) => {
  const file = event.target.files[0];
  if (file) {
    const reader = new FileReader();
    reader.onload = (e) => {
      const img = new Image();
      img.src = e.target.result;
      img.onload = () => {
        const canvas = document.createElement('canvas');
        const context = canvas.getContext('2d');
        canvas.width = img.width;
        canvas.height = img.height;
        context.drawImage(img, 0, 0);
        const imageData = context.getImageData(0, 0, canvas.width, canvas.height);
        const qrCodeData = jsQR(imageData.data, canvas.width, canvas.height);
        if (qrCodeData) {
          handleTabClick(qrCodeData.data);
          handleRedirect(qrCodeData.data);
        } else {
          alert('Không thể quét mã QR từ ảnh.');
        }
      };
    };
    reader.readAsDataURL(file);
  };
}

```

Hình 2.42: Đoạn mã xử lý đọc mã QR bằng hình ảnh

```

const handleRedirect = (url) => {
  try {
    const validUrl = new URL(url);
    window.location.href = validUrl;
  } catch (e) {
    alert('Dữ liệu QR không phải là một URL hợp lệ.');
  }
};

```

Hình 2.43: Đoạn mã xử lý ghi nhận lỗi khi đọc mã QR bằng hình ảnh

Còn với hình thức đọc mã QR bằng máy ảnh thì khi mã QR được quét thành công sẽ sử dụng QrReader, một component giúp quét mã QR qua camera thiết bị. Với tính năng này, khi người dùng truy cập vào trang quét mã QR, camera sẽ tự động được mở và liên tục quét mã QR trong khoảng thời gian 300ms. Điều này giúp người dùng dễ dàng quét mã QR mà không cần phải thao tác quá nhiều. Sau khi mã QR được quét thành công, dữ liệu mã QR sẽ được kiểm tra để đảm bảo tính hợp lệ của URL. Nếu URL hợp lệ, người dùng sẽ được tự động chuyển hướng đến trang chi tiết sản phẩm và nếu có lỗi xảy ra trong quá trình quét, hệ thống sẽ ghi nhận và hiển thị thông báo lỗi để người dùng có thể biết và sửa lỗi.

```

{activeTab === 'camera' && (
  <div className="camera-section">
    <p className="text">Bật camera và nhấp vào hình ảnh mã QR</p>
    <div>
      <QrReader
        delay={300}
        style={{ width: '100%' }}
        onError={handleError}
        onScan={handleScanFromCamera}
      />
    </div>
  </div>
)}

```

Hình 2.44: Đoạn mã sử dụng QrReader

```

const handleScanFromCamera = (data) => {
  if (data) {
    handleTabClick(data.text);
    handleRedirect(data.text);
  } else {
    console.log('Không quét được mã QR từ camera');
  }
};

const handleError = (error) => {
  console.error(error);
};

```

Hình 2.45: Đoạn mã xử lý quét mã QR bằng máy ảnh

Khi người dùng quét mã QR thành công, họ sẽ được chuyển đến trang chi tiết sản phẩm, nơi các thông tin về sản phẩm sẽ được trình bày chi tiết trong ba tab chính.

Đầu tiên là tab “Mô tả sản phẩm”, nơi người tiêu dùng có thể tìm thấy các đặc điểm, tính năng nổi bật cũng như mô tả chi tiết về nguồn gốc sản phẩm.

The screenshot shows the FarmTrack platform interface. At the top, there's a logo with a stylized farm scene and the text "FarmTrack". Below the logo is a navigation bar with links: Trang Chủ (Home), Giới Thiệu (About), Liên Hệ (Contact), and Truy Suốt (Traceability). There's also a search bar and a user profile icon. The main content area has a green header "Thông Tin Sản Phẩm" (Product Information). Below this, there's a large image of fresh bok choy. To the right of the image, the product name "Sản phẩm: Rau Cải Thìa" is displayed, along with several data points: Lô hàng: RauCaiThia-512025, Ngày thu hoạch: 1/5/2025, Ngày hết hạn: 1/8/2025, Số lượng: 30 kg, and Chứng nhận: (with a green checkmark). At the bottom of the main content area, there are three tabs: Mô tả sản phẩm (selected), Doanh nghiệp, and Quy trình vận hành. A detailed description of bok choy follows the tabs.

Rau cải thìa là loại rau lá xanh, có thân ngắn và lá dày, màu xanh tươi  
Vị rau cải thìa ngọt nhẹ, giòn và dễ chế biến trong các món xào, nấu canh hoặc luộc  
Rau cải thìa giàu vitamin A, C và chất xơ, có lợi cho hệ tiêu hóa và sức khỏe tổng thể  
Sản phẩm thuộc loại: Rau ăn lá  
Điều kiện bảo quản: Cần bảo quản ở nơi mát mẻ, tốt nhất là trong ngăn mát tủ lạnh. Các loại rau này dễ héo và nhanh hư nếu không bảo quản đúng cách.

Hình 2.46: Giao diện Thông tin sản phẩm ở tab Mô tả sản phẩm

Tab thứ hai là “Doanh nghiệp”, nơi cung cấp thông tin về các bên liên quan đến sản phẩm, như doanh nghiệp sản xuất, phân phối và vận chuyển. Người tiêu dùng có thể hiểu rõ hơn về các đơn vị cung cấp sản phẩm, từ đó giúp họ đánh giá tính minh bạch và chất lượng của sản phẩm. Các thông tin ở tab này được thể hiện rõ ở trong hình 4.47.

Cuối cùng là tab “Quy trình vận hành” cung cấp cái nhìn tổng quan về quá trình sản xuất và vận chuyển sản phẩm. Từ khi sản phẩm được thu hoạch cho đến khi đến tay người tiêu dùng, các thông tin về lộ trình vận chuyển, quy trình sản xuất sẽ được trình bày rõ ràng, giúp người tiêu dùng có một cái nhìn đầy đủ về hành trình của sản phẩm. Các thông tin ở tab này được thể hiện rõ ở trong hình 4.48.

Với cách truy xuất thông tin này, người tiêu dùng sẽ có cái nhìn toàn diện và đáng tin cậy về sản phẩm mình đang quan tâm, từ quá trình sản xuất cho đến vận chuyển và phân phối sản phẩm.



Farm Track      Trang Chủ    Giới Thiệu    Liên Hệ    Truy Suất      Search...      

### Thông Tin Sản Phẩm

**Sản phẩm: Rau Cải Thìa**



- 🕒 Lô hàng: RauCaiThia-512025
- 🕒 Ngày thu hoạch: 1/5/2025
- 🕒 Ngày hết hạn: 1/8/2025
- ➊ Số lượng: 30 kg
- ➋ Chứng nhận:

Mô tả sản phẩm      Doanh nghiệp      Quy trình vận hành

**Thông tin Nông trại**



Người đại diện: Nguyễn Thùy Dương  
 Tên nông trại: Trang Trại Bình An  
 Địa chỉ: C9/IAH, Xã Bình Hưng, Huyện Bình Chánh, Thành phố Hồ Chí Minh  
 Mã số thuế: 5801433766  
 Liên hệ: 0374773039

**Thông Tin Vùng Sản xuất**

Khu vực: Vườn Rau Hữu Cơ GreenFarm, thuộc vùng Đất nông nghiệp hữu cơ  
 Địa chỉ: Tỉnh Đồng Nai, Huyện Xuân Lộc, Xã Tân Mỹ, Thôn Thanh Bình  
 Diện tích: 5 ha

Mô tả: Vườn Rau Hữu Cơ GreenFarm chuyên canh các loại rau lá xanh như cải thìa, xà lách, cải ngọt, và rau muống. Khu vực được thiết kế với các luồng trồng khoa học, sử dụng hệ thống tưới nhỏ giọt tự động để đảm bảo cây rau luôn được cung cấp độ ẩm phù hợp. Đất trồng tại đây là loại đất thịt nhẹ, giàu mùn, được bón phân hữu cơ 100% từ phân chuồng ủ hoai và phân vi sinh. Khu vực này được kiểm soát nghiêm ngặt về hóa chất, hoàn toàn không sử dụng thuốc trừ sâu hóa học, đảm bảo rau đạt tiêu chuẩn sạch và an toàn cho sức khỏe. Điều kiện môi trường: Nắng ở vùng đồng bằng có khí hậu nhiệt đới gió mùa, khu vực này có lượng mưa trung bình hàng năm từ 1.500-2.000 mm, nhiệt độ dao động từ 25-30°C, rất thuận lợi cho việc trồng rau.

**Thông Tin Đơn Vị Vận Chuyển**



Người đại diện: Trần Hữu Lộc  
 Tên công ty: Nhật Tín Logistics  
 Mã số thuế: 0314806351  
 Địa chỉ: Số 1A Nguyễn Thị Thập, Phường Tân Phong, Quận 7, Thành phố Hồ Chí Minh  
 Liên hệ: 0335952882

**Thông Tin Đơn Vị Phân Phối**



Người đại diện: Lê Văn Tiến  
 Tên công ty: THADI (Trường Hải Nông Nghiệp)  
 Mã số thuế: 5801423766  
 Địa chỉ: 41/10D/4 Gò Cát, Phú Hữu, Quận 9, Thành phố Hồ Chí Minh  
 Liên hệ: 0973287768

Hình 2.47: Giao diện Thông tin sản phẩm ở tab Doanh nghiệp



FarmTrack  
Kết nối nông nghiệp, nâng cao chất lượng

FarmTrack
Trang Chủ
Giới Thiệu
Liên Hệ
Truy Suất

Search...

### Thông Tin Sản Phẩm



**Sản phẩm: Rau Cải Thìa**

- 🕒 Lô hàng: RauCaiThia-512025
- 📅 Ngày thu hoạch: 1/5/2025
- 📅 Ngày hết hạn: 1/8/2025
- Số lượng: 30 kg
- **Chứng nhận:**

Mô tả sản phẩm
Doanh nghiệp
Quy trình vận hành

#### Quá Trình Sản Xuất

**Chuẩn bị đất**

Rau cải thìa cần được trồng trên đất giàu dinh dưỡng,透气 và thoát nước tốt. Đất phải được cày xới kỹ để loại bỏ cỏ dại và các tạp chất, đồng thời đảm bảo độ ẩm phù hợp. Trước khi gieo trồng, đất cần được bón lót bằng phân hữu cơ như phân chuồng, ure hoặc phân compost để cung cấp dinh dưỡng tự nhiên, giúp rau phát triển mạnh mẽ.

**Chọn giống và gieo hạt**

Hạt giống cải thìa cần được chọn từ các nguồn uy tín, đảm bảo chất lượng cao, tỷ lệ nảy mầm tốt và không mang mầm bệnh. Trước khi gieo, hạt giống có thể được ngâm trong nước ấm để tăng khả năng nảy mầm. Gieo hạt trực tiếp vào luống đất đã chuẩn bị, sau đó phủ một lớp đất mỏng lên trên và tưới nước nhẹ nhàng để giữ ẩm cho hạt.

**Chăm sóc cây**

Cây cải thìa cần được tưới nước đều đặn, thường là vào sáng sớm hoặc chiều mát để duy trì độ ẩm ổn định trong đất. Phân bón được bón bổ sung định kỳ, sử dụng các loại phân hữu cơ hoặc phân vi sinh để đảm bảo an toàn và cung cấp đầy đủ dưỡng chất. Bên cạnh đó, cần làm cỏ và vun gốc thường xuyên để cây phát triển nhanh, lá rau non xanh mướt.

**Kiểm soát sâu bệnh**

Việc kiểm soát sâu bệnh là yếu tố quan trọng để đảm bảo năng suất và chất lượng rau cải thìa. Các loại sâu như sâu ăn lá, rệp, hoặc bệnh nấm có thể gây hại cho cây. Người trồng cần kiểm tra thường xuyên và sử dụng các biện pháp phòng trừ phù hợp như chè phun sinh học hoặc các loại thuốc trừ sâu an toàn để bảo vệ cây trồng mà không gây hại cho môi trường.

**Thu hoạch**

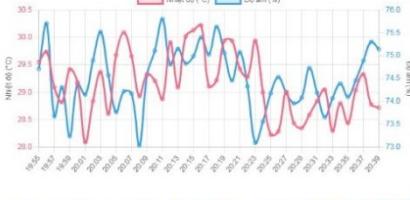
Rau cải thìa có thể được thu hoạch sau khoảng 25-30 ngày kể từ khi gieo, khi cây đã phát triển đầy đủ và lá còn tươi non. Thu hoạch bằng cách nhổ cây hoặc cắt gốc, tùy thuộc vào mục đích sử dụng. Việc thu hoạch đúng điểm giúp đảm bảo rau đạt chất lượng cao, hương vị ngon và giàu dinh dưỡng.

**Sau thu hoạch**

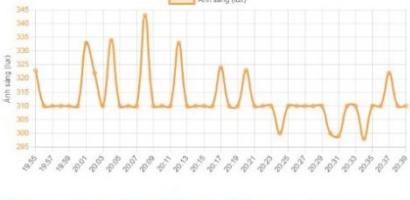
Sau khi thu hoạch, rau cải thìa cần được làm sạch và bảo quản ở nhiệt độ mát để duy trì độ tươi ngon. Rau thường được sử dụng ngay sau thu hoạch để giữ được hương vị và giá trị dinh dưỡng cao nhất. Nếu cần vận chuyển, rau cải thìa phải được đóng gói cẩn thận và giữ trong điều kiện thoáng mát để đảm bảo chất lượng khi đến tay người tiêu dùng.

#### Lộ Trình Vận Chuyển

Nhiệt độ và độ ẩm trong quá trình vận chuyển



Ánh sáng trong quá trình vận chuyển





Đường đi: **Tân Phú - Bến Tre**

Đường về: **Bến Tre - Tân Phú**

Hình 2.48: Giao diện Thông tin sản phẩm ở tab Quy trình vận hành