**YÊU CẦU PHI CHỨC NĂNG .**

**1. Hiệu suất (Performance)**

Thời gian phản hồi: Hệ thống phải xử lý các yêu cầu (như kiểm tra tồn kho, cập nhật đơn hàng) trong vòng 2 giây.

Thông lượng (Throughput): Hệ thống cần hỗ trợ ít nhất 500 giao dịch bán hàng mỗi phút trong giờ cao điểm (do phòng "Quản Lý Bán Hàng" và "Thống Kê Đơn Hàng" quản lý).

Khả năng xử lý đồng thời: Hệ thống phải cho phép ít nhất 50 nhân viên từ các phòng ban (như "Quản Lý Giao Hàng", "Quản Lý Sản Phẩm") truy cập và làm việc đồng thời mà không bị chậm trễ.

**2. Bảo mật (Security)**

Xác thực (Authentication): Tất cả nhân viên (từ "Quản Lý Hệ Thống", "Quản Lý Nguồn Dùng", "Quản Lý Khách Hàng") phải đăng nhập bằng tài khoản cá nhân với mật khẩu mạnh.

Mã hóa (Encryption): Dữ liệu nhạy cảm như thông tin khách hàng (phòng "Quản Lý Khách Hàng") và báo cáo bán hàng (phòng "Báo Cáo Bán Hàng") phải được mã hóa khi truyền tải và lưu trữ.

Phân quyền (Authorization): Mỗi phòng ban chỉ được truy cập dữ liệu liên quan (VD: "Quản Lý Phần Quyền" chỉ có thể chỉnh sửa quyền, không can thiệp vào dữ liệu giao hàng).

**3. Khả năng mở rộng (Scalability)**

Hệ thống phải hỗ trợ mở rộng khi số lượng đơn hàng tăng (phòng "Thống Kê Đơn Hàng") hoặc khi thêm sản phẩm mới (phòng "Thêm Sản Phẩm").

Hệ thống cần dễ dàng tích hợp với các kho hàng mới (phòng "Quản Lý Kho") hoặc đối tác giao hàng (phòng "Giao Hàng").

**4. Độ tin cậy (Reliability)**

Tính sẵn sàng (Availability): Hệ thống phải hoạt động liên tục 99,9% thời gian để đảm bảo các phòng ban như "Quản Lý Giao Hàng" và "Quản Lý Khách Hàng" không bị gián đoạn.

Khả năng phục hồi (Recovery): Hệ thống phải có cơ chế sao lưu và khôi phục dữ liệu (phòng "Cấp Nhật Nhập Cung Cấp") trong vòng 1 giờ nếu xảy ra lỗi.

**5. Khả năng sử dụng (Usability)**

Giao diện phải đơn giản để nhân viên từ các phòng ban (như "Phân Loại Sữa", "Tìm Khách Hàng") sử dụng mà không cần đào tạo nhiều.

Hệ thống cần hỗ trợ đa ngôn ngữ (ít nhất tiếng Việt và tiếng Anh) để phù hợp với nhân viên ở các phòng ban như "Quản Lý Quốc Tế".

**6. Khả năng bảo trì (Maintainability)**

Hệ thống phải cho phép cập nhật hoặc sửa lỗi (phòng "Sửa TT Sản Phẩm", "Sửa Đơn Bản") mà không làm gián đoạn hoạt động của các phòng ban khác.

Cần có tài liệu kỹ thuật rõ ràng để phòng "Quản Lý Hệ Thống" và "Hệ Thống" quản lý và bảo trì.

1. **Khả năng tương thích (Compatibility)**

Hệ thống phải tương thích với các thiết bị khác nhau (máy tính, điện thoại) để nhân viên ở "Quản Lý Giao Hàng" và "Quản Lý Kho" có thể truy cập từ xa.

Hệ thống cần tích hợp với phần mềm kế toán (phòng "Thống Kê Sửa Tồn Kho", "Thống Kê Sửa Đã Bán") và phần mềm quản lý kho hiện có.

**8. Khả năng lưu trữ và quản lý dữ liệu**

Hệ thống phải lưu trữ dữ liệu ít nhất 5 năm để phục vụ báo cáo và thống kê (phòng "Thống Kê Đơn Hàng", "Báo Cáo Bán Hàng").

Dữ liệu phải được tổ chức hiệu quả để phòng "Quản Lý Kho" và "Xóa Sản Phẩm Trễ Hạn" dễ dàng truy xuất và quản lý.

ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG QUẢN LÝ SỮA .

**1. Tổng Quan Hệ Thống**

Hệ thống quản lý sữa là một giải pháp dựa trên nền tảng nhúng và IoT, hỗ trợ các phòng ban trong sơ đồ tổ chức (Quản Lý Hệ Thống, Quản Lý Kho, Quản Lý Giao Hàng, Quản Lý Bán Hàng, v.v.) để quản lý quy trình sản xuất, lưu kho, bán hàng và giao hàng sữa. Hệ thống tích hợp cảm biến, giao thức IoT (như MQTT, CoAP) và phần mềm quản lý để đảm bảo hiệu quả và tự động hóa.

**2. Yêu Cầu Chức Năng (Functional Requirements)**

2.1. Quản Lý Hệ Thống (Quản Lý Hệ Thống, Quản Lý Phần Quyền)

Hệ thống phải cho phép quản lý tài khoản và phân quyền truy cập cho các phòng ban.

Cung cấp giao diện để cập nhật firmware OTA (Over-the-Air) cho các thiết bị nhúng trong kho và giao hàng.

Theo dõi trạng thái hệ thống (CPU, bộ nhớ) trên thiết bị nhúng qua giao thức UART.

2.2. Quản Lý Kho (Quản Lý Kho, Thêm Sản Phẩm, Sửa TT Sản Phẩm, Xóa Sản Phẩm Trễ Hạn)

Ghi nhận thông tin sản phẩm (tên, loại sữa, ngày sản xuất, hạn sử dụng) từ cảm biến RFID hoặc nhập thủ công.

Tự động xóa sản phẩm hết hạn sử dụng và gửi cảnh báo qua MQTT đến phòng "Quản Lý Kho".

Cập nhật tồn kho theo thời gian thực, sử dụng giao thức I2C để giao tiếp với cảm biến nhiệt độ/độ ẩm trong kho.

2.3. Quản Lý Giao Hàng (Quản Lý Giao Hàng, Giao Hàng)

Theo dõi vị trí xe giao hàng qua GPS, gửi dữ liệu qua giao thức LoRaWAN.

Cung cấp lịch trình giao hàng tự động dựa trên đơn hàng từ phòng "Quản Lý Bán Hàng".

Gửi thông báo giao hàng thành công/không thành công qua HTTP/HTTPS đến hệ thống trung tâm.

2.4. Quản Lý Bán Hàng (Quản Lý Bán Hàng, Thống Kê Đơn Hàng, Báo Cáo Bán Hàng)

Ghi nhận đơn hàng từ khách hàng qua giao diện web hoặc ứng dụng di động.

Tạo báo cáo bán hàng (doanh thu, số lượng) theo ngày/tháng, lưu trữ trên đám mây (Cloud Computing).

Tích hợp với hệ thống thanh toán qua API để xử lý giao dịch.

2.5. Quản Lý Sản Phẩm (Quản Lý Sản Phẩm, Phân Loại Sữa, Thêm Sản Phẩm)

Phân loại sữa theo loại (tươi, bột, đặc) và lưu trữ thông tin trên EEPROM của thiết bị nhúng.

Hỗ trợ thêm sản phẩm mới qua giao diện quản lý, đồng bộ dữ liệu với kho qua SPI.

2.6. Quản Lý Khách Hàng (Quản Lý Khách Hàng, Tìm Khách Hàng, Hoàn Trả)

Lưu trữ thông tin khách hàng (tên, địa chỉ, lịch sử mua) trên cơ sở dữ liệu đám mây.

Tìm kiếm khách hàng theo tên hoặc mã đơn hàng trong vòng 3 giây.

Xử lý yêu cầu hoàn trả và cập nhật trạng thái đơn hàng qua giao thức CoAP.

2.7. Quản Lý Nguồn Dùng (Quản Lý Nguồn Dùng, Cấp Nhật Nhập Cung Cấp)

Theo dõi nguồn cung cấp sữa (nhà cung cấp, số lượng) qua cảm biến trọng lượng, gửi dữ liệu qua BLE.

Cập nhật thông tin nhập hàng và gửi cảnh báo khi nguồn cung thấp qua MQTT.

2.8. Quản Lý Quốc Tế (Quản Lý Quốc Tế)

Hỗ trợ xuất khẩu dữ liệu bán hàng sang định dạng quốc tế (JSON, CSV) để báo cáo.

Tích hợp ngôn ngữ đa quốc gia (ít nhất tiếng Anh) trên giao diện.

2.9. Thống Kê (Thống Kê, Thống Kê Sửa Tồn Kho, Thống Kê Sửa Đã Bán)

Tạo thống kê tồn kho và sản phẩm đã bán, hiển thị trên dashboard.

Đồng bộ dữ liệu thống kê với hệ thống kế toán qua API.

3. Yêu Cầu Phi Chức Năng (Non-Functional Requirements)

3.1. Hiệu Suất (Performance)

Thời gian phản hồi: < 2 giây cho các thao tác tìm kiếm hoặc cập nhật.

Thông lượng: Xử lý 500 đơn hàng/phút trong giờ cao điểm.

Hỗ trợ 50 người dùng đồng thời (từ các phòng ban).

3.2. Bảo Mật (Security)

Xác thực: Yêu cầu đăng nhập bằng mật khẩu mạnh cho tất cả nhân viên.

Mã hóa: Dữ liệu khách hàng và giao dịch mã hóa bằng HTTPS.

Phân quyền: Mỗi phòng ban chỉ truy cập dữ liệu liên quan.

3.3. Khả Năng Mở Rộng (Scalability)

Hỗ trợ mở rộng khi số lượng sản phẩm hoặc đơn hàng tăng.

Tích hợp dễ dàng với kho mới hoặc đối tác giao hàng.

3.4. Độ Tin Cậy (Reliability)

Tính sẵn sàng: 99,9% thời gian hoạt động.

Sao lưu và khôi phục dữ liệu trong vòng 1 giờ nếu có lỗi.

3.5. Khả Năng Sử Dụng (Usability)

Giao diện đơn giản, không cần đào tạo nhiều.

Hỗ trợ tiếng Việt và tiếng Anh.

3.6. Khả Năng Tương Thích (Compatibility)

Tương thích với máy tính, điện thoại (Android, iOS).

Tích hợp với phần mềm kế toán và quản lý kho hiện có.

3.7. Khả Năng Lưu Trữ

Lưu trữ dữ liệu ít nhất 5 năm cho báo cáo và thống kê.

Tổ chức dữ liệu hiệu quả để truy xuất nhanh.

**4. Công Nghệ và Giao Thức Sử Dụng**

Phần cứng: Vi điều khiển (MCU) với cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, RFID, GPS.

Giao thức IoT: MQTT, CoAP, LoRaWAN, BLE, HTTP/HTTPS.

Giao tiếp nhúng: I2C, SPI, UART.

Lưu trữ: Flash Memory, EEPROM cho thiết bị nhúng; đám mây cho dữ liệu lớn.

RTOS: Sử dụng hệ điều hành thời gian thực (như FreeRTOS) để xử lý tác vụ.

**5. Rủi Ro và Giải Pháp**

Rủi ro: Mất kết nối mạng IoT (LoRaWAN, BLE) trong quá trình giao hàng.

Giải pháp: Lưu trữ dữ liệu tạm thời trên thiết bị nhúng và đồng bộ khi có kết nối.

Rủi ro: Lỗi firmware trên thiết bị nhúng.