

Giải Pháp Tự Động Xác Định Vị Trí Cuộn Coil Trong Kho Thành Phẩm

Đào Học Hải

Viện Hàng hải

Trường Đại học Giao thông vận tải Thành phố Hồ Chí Minh

Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

hochai_dv@hcmutrans.edu.vn

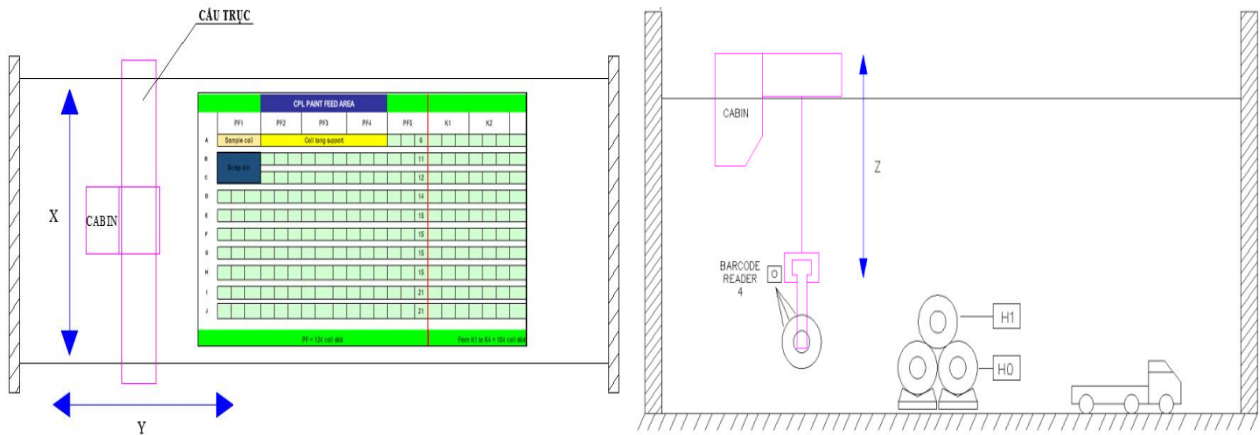
Tóm tắt— Hệ thống quản lý vị trí cuộn coil trong kho thành phẩm, là một hệ thống quan trọng giúp việc quản lý kho hàng trở nên chuyên nghiệp, tiết kiệm thời gian, nhân công. Căn cứ theo yêu cầu kỹ thuật và quy trình quản lý cuộn coil theo cách thủ công hiện tại, một giải pháp quản lý cuộn coil hoàn chỉnh, bao gồm phần cứng, phần mềm, cài đặt hệ thống và hướng dẫn vận hành. Hệ thống xác định vị trí các cuộn coil bằng các bộ mã hóa vòng quay, được lắp trên các trục bánh xe di chuyển của cầu trục theo chiều dọc, ngang của kho và một bộ mã hóa vòng quay được lắp đặt trên vị trí trục của tang cáp nâng hạ, giúp xác định được chính xác vị trí tọa độ của cuộn coil theo không gian ba chiều (x, y, z). Ngoài ra trên móc cầu lắp một cảm biến quét mã vạch để đọc mã ID từ mã vạch của cuộn coil. Kết hợp dữ liệu vị trí và tọa độ giúp xác định chính xác từng

cuộn coil gửi về lưu trên cơ sở dữ liệu SQL Server. Hệ thống cho phép người vận hành cầu trục, người quản lý kho có thể truy cập thông tin chi tiết về mã hàng, vị trí, thời gian nhập - xuất kho của các cuộn Coil. Vì vậy, quản lý các cuộn coil dễ dàng hơn, rút ngắn thời gian tìm kiếm và lưu trữ vị trí theo cách thủ công như hiện tại. Việc quản lý thời gian nhập kho có thể kiểm soát các cuộn coil có ở trong kho trong thời gian dài, để ưu tiên xuất kho trước từ đó tránh được việc tồn kho và hư hỏng sản phẩm trong quá trình bảo quản.

Từ khóa— Hệ thống quản lý vị trí cuộn coil, cài đặt hệ thống và hướng dẫn vận hành, cơ sở dữ liệu SQL.

I. GIỚI THIỆU

A. Nguyên lý xác định vị trí cuộn coil



Hình 1. Vị trí đặt các cuộn coil trong kho.

Hình 1 thể hiện vị trí đặt các cuộn coil trong kho đều có các tọa độ. Ví dụ tọa độ (A, PF5, H0), (D, PF2, H1) Trong đó (A, PF5) là tọa độ dọc ngang, H là điểm cho biết cuộn coil nằm lớp dưới hay lớp trên. Các tọa độ này nằm trên chiều di chuyển dọc, ngang và nâng hạ của cầu trục. Vì vậy, để xác định được tọa độ cần dựa vào sự di chuyển của cầu trục, cụ thể là dựa vào số vòng quay của các motor di chuyển dọc, ngang và nâng hạ.

Khi cầu trục di chuyển ngang hoặc dọc đến một vị trí xác định, motor di chuyển ngang hoặc dọc sẽ quay

với số vòng nhất định để đến được vị trí đó. Tương tự chiều nâng hạ cũng vậy.

Chẳng hạn, để di chuyển tới tọa độ (A, PF5, H0) thì motor di chuyển ngang quay được 100 vòng, motor di chuyển dọc quay được 150 vòng và motor nâng hạ quay được 100 vòng. Từ số vòng quay của các motor, dùng bộ mã hóa vòng quay để đưa ra số xung hoặc số vòng, từ số xung đưa vào PLC và phần mềm xử lý sẽ chuyển đổi thành tọa độ tương ứng.

B. Nguyên lý xác định ID cuộn coil



Hình 2. ID cuộn coil được xác định bằng mã vạch trên cuộn coil.



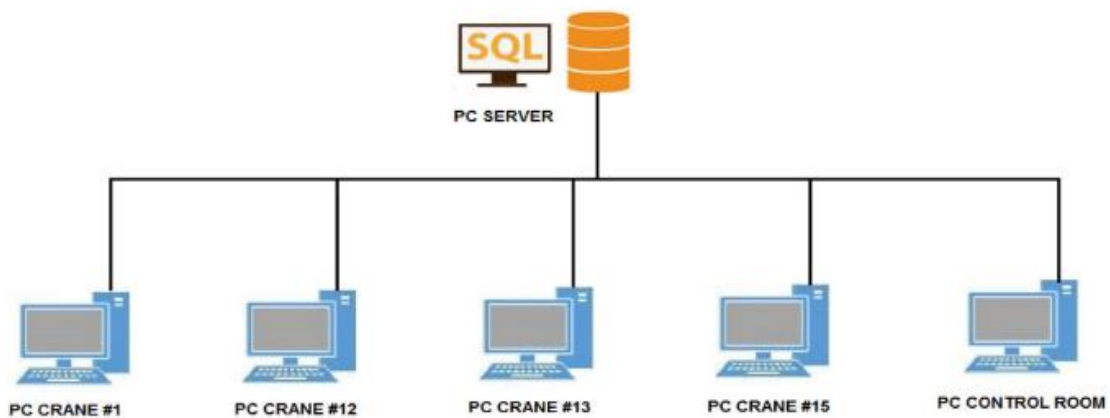
Hình 3. Sensor quét mã vạch.

Hình 2 và 3 thể hiện nguyên lý xác định ID cuộn coil, khi móc gấp hạ xuống để lấy cuộn coil, khoảng cách đủ gần để Sensor quét mã vạch. Sensor khoảng cách đóng vai trò Trigger kích hoạt cho Sensor mã vạch thực hiện quét mã vạch trên cuộn coil.

C. Nguyên lý lưu trữ vị trí cuộn coil

Kết hợp vị trí và ID cuộn coil được xác định, dựa vào vị trí ban đầu và cuối cùng của cuộn coil, hệ thống tự động thực hiện các lệnh lưu vị trí, cập nhật vị trí mới và xuất hoặc chuyển kho.

Ví như khi cuộn coil được lấy từ line sản xuất và đặt vào kho, hệ thống tự động lưu lại vị trí cuộn coil. Khi cuộn coil được di dời sang vị trí khác trong phạm vi của kho, hệ thống tự động cập nhật lại vị trí. Khi cuộn coil được chuyển từ vị trí trong kho ra vị trí xuất hàng hoặc chuyển kho hệ thống thực hiện lệnh xuất kho. Dữ liệu vị trí cuộn coil được lưu trữ vào cơ sở dữ liệu SQL Server.



Hình 4. Lưu trữ vị trí cuộn coil trên SQL server.

Các PC CRANE thu tập ID, vị trí cuộn coil và thực hiện các lệnh thao tác lưu, cập nhật và xuất kho. Sau đó, gửi dữ liệu về PC SERVER để lưu trữ thông tin cuộn coil. Đồng thời các PC CRANE có thể truy cập dữ liệu từ PC SERVER để xem vị trí và thông tin của cuộn coil trong kho khi cầu trục đó làm việc.

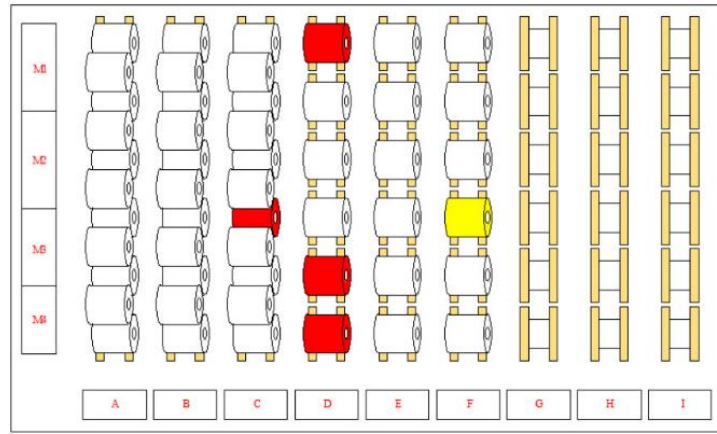
PC CONTROL ROOM dùng để xem thông tin tất cả các cuộn coil tồn và xuất kho, ngoài ra, bổ sung thông tin khách hàng và thực hiện lệnh xác nhận khi

xuất kho để lưu trữ dữ liệu xuất kho. PC SERVER lưu trữ toàn bộ dữ liệu của các PC.

II. HỆ THỐNG QUẢN LÝ CUỘN COIL

A. Mô hình hóa vị trí cuộn coil thực tế trong kho

Việc mô hình hóa vị trí cuộn coil thực tế trên giao diện phần mềm (hình 5) giúp người vận hành cầu trục và người quản lý kho dễ dàng hình dung được trạng thái thực tế của kho hàng.



Hình 5. Giao diện mô hình vị trí cuộn coil.

Kho được chia thành nhiều khoảng như M1-M5, F1-F5, K6-K9...Người dùng có thể tùy chọn xem khoảng muốn theo dõi. Các vị trí có đặt cuộn coil, giao diện hiển thị biểu tượng cuộn coil, vị trí không có cuộn coil sẽ hiển thị thanh rail.

Cuộn coil được tìm kiếm sẽ đổi màu, hình 5 cho thấy cuộn coil người dùng tìm hiển thị màu vàng. Các cuộn coil tồn kho chuyển sang màu đỏ.

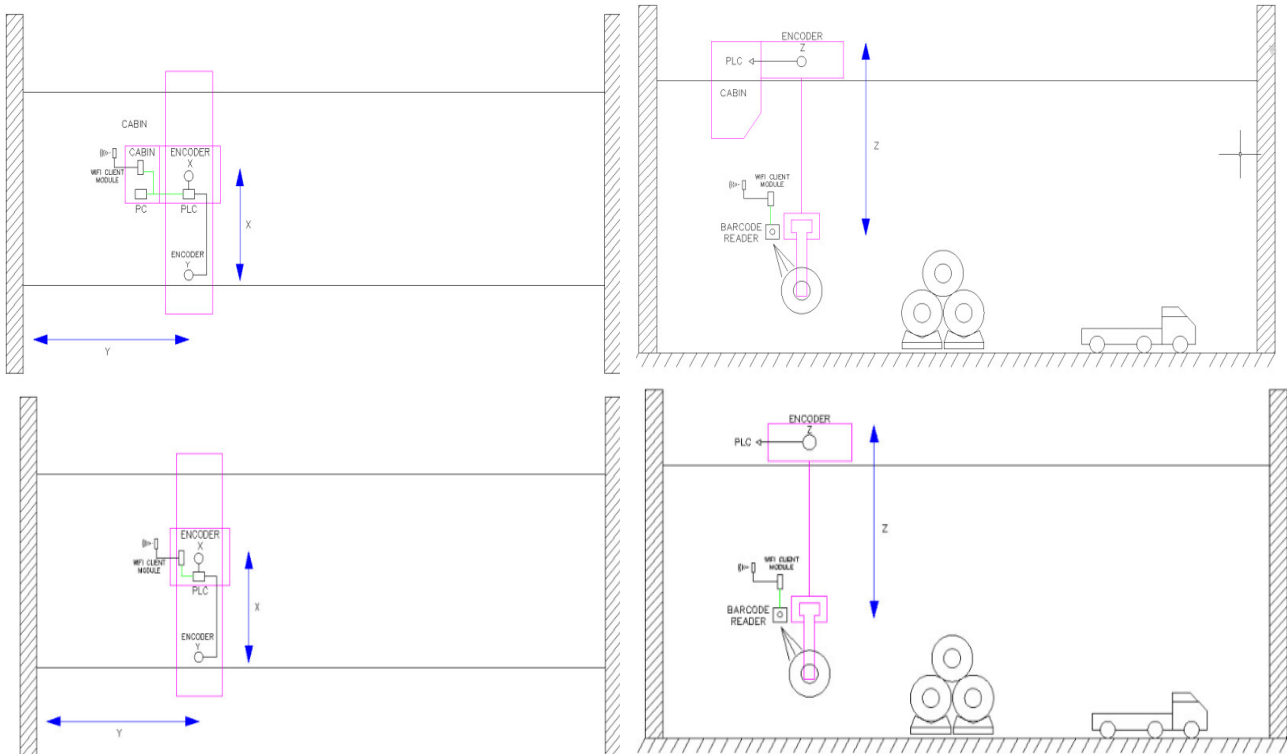
B. Cấu hình mạng kết nối truyền thông

Mạng truyền thông của hệ thống quản lý cuộn coil như hình 6.

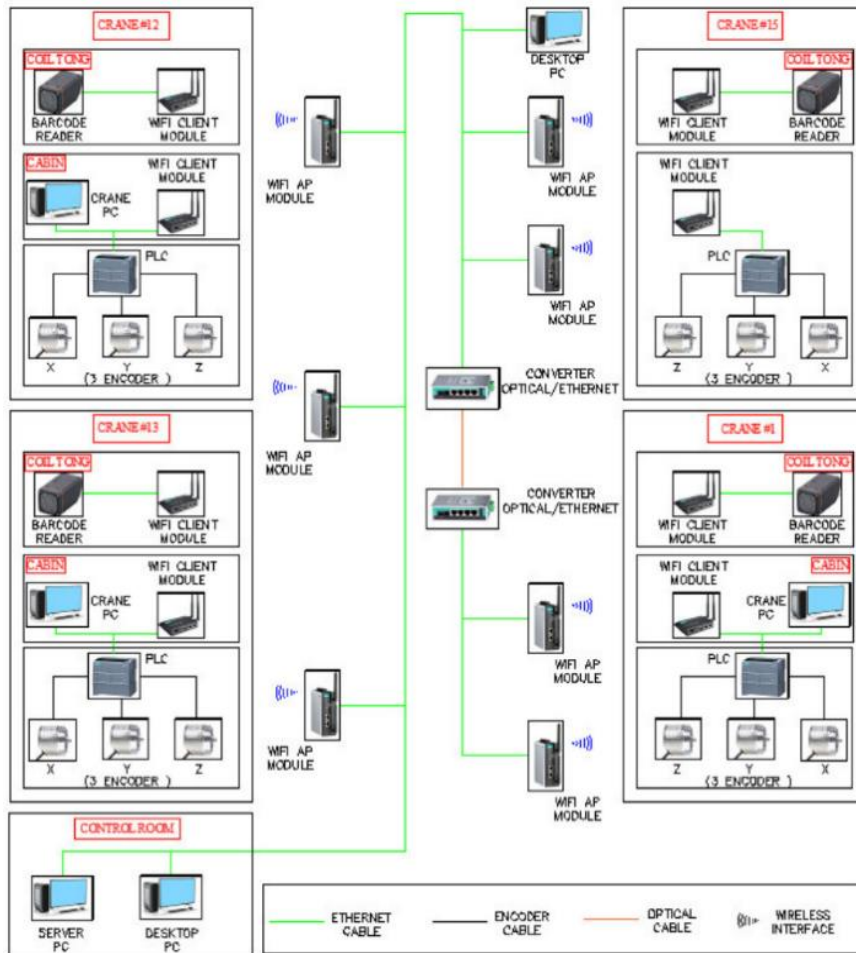
C. Cấu hình phần cứng



Hình 6. Cấu hình mạng truyền thông cho hệ thống quản lý cuộn coil để xuất.



Hình 7. Cầu trục có cabin.



Hình 8. Cấu trúc điều khiển bằng remote.

D. Các thiết bị chính sử dụng trong hệ thống đề xuất

1) Bộ mã hóa vòng quay

Bộ mã hóa vòng quay được sử dụng thuộc hãng IFM, Model: RB3500 (hình 9).

Interfaces	
Communication interface	IO-Link
Transmission type	COM2 (30,4 Kbaud)
IO-Link revision	1.1
SIO mode	yes
Min. process cycle time [ms]	2.3
Operating conditions	
Ambient temperature [°C]	-40...80
Note on ambient temperature	for flexibly laid cable: -25 °C
Storage temperature [°C]	-40...80
Max. relative air humidity [%]	95; (condensation not permissible)
Protection	IP 65, IP 66; (on the housing: IP 67; on the shaft: IP 64)

Mechanical data	
Weight [g]	293
Dimensions [mm]	Ø 36.5 / L = 65
Materials	flange: aluminum; housing: stainless steel (1.4521 / 444); cable plug: PA
Max. revolution, mechanical [U/min]	12000
Max. starting torque [Nm]	1
Reference temperature torque [°C]	20
Shaft design	solid shaft
Shaft diameter [mm]	6
Shaft material	stainless steel
Max. shaft load axial (at the shaft end) [N]	40
Max. shaft load radial (at the shaft end) [N]	60
Electrical connection	
IO-Link	Cable: 2 m, Ø 4.9 mm, radial, can also be used axially: 5 x 0.14 mm ²

Hình 9. RB3500.

2) PLC S7-1200 CPU-1215C (Model: 6ES7 215-1HG40-0XB0)



Hình 10. PLC S7-1200 CPU-1215C.

- Compact CPU, AC/DC/RELAY;
- 2 Profinet Port;
- Onboard I/O: 14 DI 24V DC; 10 DO;
- RELAY 2A, 2 AI 0-10V DC, 2 AO 0-20MA DC;
- Power Supply: AC 85 – 264 VAC AT 47 – 63 HZ;
- Program/Data Memory: 125 KB.

3) Cảm biến khoảng cách (Model: 05D100/IFM)



Hình 11. Cảm biến khoảng cách.

4) Cảm biến đọc mã vạch (Model: O2I512/IFM)



Hình 12. Cảm biến đọc mã vạch.

5) Module Industrial IEEE 802.11a/b/g/n wireless AP/bridge/client (Model: AWK-3131A-EU)



Hình 13. Module wifi chuẩn công nghiệp.



Hình 14. Module Industrial 802.11a/b/g/n wireless client (Model: AWK-1137C-EU).

III. KẾT LUẬN

Hệ thống định vị cuộn coil có thể ứng dụng mạnh mẽ trong các nhà máy thép để xác định chính xác từng vị trí trong kho, giúp CĐT có thể giám sát chặt chẽ vận chuyển cũng như bốc dỡ hàng hóa một cách nhanh chóng. Lưu giữ dữ liệu và xác định vị trí từng ID của cuộn coil là một bài toán vô cùng hữu ích trong vận hành và khai thác trong nhà máy thép từ trước đến nay giúp nâng cao hiệu suất làm việc của công nhân qua các công đoạn, nâng cao và kết nối

đồng bộ khi nâng cấp nhà máy theo mô hình tiến đến công nghệ 4.0 toàn diện. Ứng dụng có thể mở rộng trong các lĩnh vực sản xuất và quản lý kho thuộc nhiều lĩnh vực khác như: Quản lý ngành thực phẩm, may mặc, khai thác cảng,...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lập trình quản lý cơ sở dữ liệu SQL.
- [2] Ngôn ngữ lập PLC S7-1200 siemens.
- [3] Ngôn Ngữ lập trình C#.
- [4] Kết nối truyền thông không dây.