

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VINH
VIỆN KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ



**TIỂU LUẬN HỆ THỐNG ĐO LƯỜNG VÀ ĐIỀU
KHIỂN TRONG CÔNG NGHIỆP**

Họ và Tên: Nguyễn Mạnh Tân

MSSV: 1755252021600020

Lớp: 58K-KTĐK & TĐH

GVHD: Th.S Tạ Hùng Cường

Nghệ An, 06-2021

NỘI DUNG

LỜI NÓI ĐẦU.....	1
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	2
1.1. Hệ thống đo lường và điều khiển trong công nghiệp.....	2
1.1.1. Khái niệm.....	2
1.1.2. Phân loại hệ thống đo lường trong công nghiệp.....	2
1.1.3 Cấu trúc chung của một hệ thống đo lường.....	4
1.1.4 Tín hiệu đo lường và phép lấy mẫu tín hiệu.....	5
1.1.5. Mã hóa tín hiệu	7
1.1.6. Cơ sở lý thuyết thông tin	7
1.2. Mạng truyền thông trong công nghiệp	7
1.2.1 Khái niệm.....	7
1.2.2 Chế độ truyền tải thông tin	8
1.2.3. Cấu trúc mạng.....	10
1.2.4. Phương pháp điều khiển truy nhập đường truyền	12
1.2.5. Môi trường truyền dẫn tín hiệu.....	12
1.2.6. Các chuẩn truyền thông	13
1.2.7. Mã hóa đường truyền.....	14
1.2.8. Giao thức công nghiệp.....	16
1.3. Hệ thu thập dữ liệu đo lường.....	17
1.3.1 Khái niệm chung về hệ thu thập dữ liệu đo lường	17
1.3.2. Cấu trúc tổng quát của hệ thu thập dữ liệu.....	18
1.3.3 Bộ biến đổi tương tự số ADC.....	18
1.3.4 Bộ xử lý.....	19
1.3.5. Giới thiệu 1 số bộ thu thập dữ liệu của các hãng	20

1.4. Một số điều khiển đo lường và điều khiển trong công nghiệp	20
1.4.1 Hệ thống kiểm tra tự động các thông số của đối tượng công nghiệp thay đổi theo thời gian	20
1.4.2. Hệ thống điều khiển tự động một quá trình trong sản xuất công nghiệp.....	21
1.4.3. Hệ thống nhận dạng để phân loại sản phẩm.....	21
1.4.4. Các hệ thống đo lường và điều khiển tổng hợp.....	22
1.4.5 Các hệ thống đo lường trong công nghiệp hiện nay.....	22
CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ MẠNG TRUYỀN THÔNG CHO HỆ THỐNG	23
2.1. Yêu cầu công nghệ	23
2.2. Mô Hình.....	23
2.3. Khai báo Symbol	24
2.4. Lập trình điều khiển với S7-300.....	24
2.5.Chương trình được viết trên PLC	27
2.6. Thiết kế mô hình mô phỏng với Win CC.....	30
2.6.1. Giám sát trên PLC-SIM	30
2.6.2. Kết nối PLC S7-300 với winCC	39

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay trong các xí nghiệp công nghiệp vấn đề tự động hóa đang ngày càng chiếm ưu thế trong tất cả các khâu sản xuất cũng như các dây chuyền công nghệ. Tự động hóa sẽ đem lại lợi ích to lớn bởi vì nhờ nó mà năng suất lao động sẽ tăng vọt và chất lượng sản phẩm cũng sẽ tốt hơn, ổn định hơn. Bộ phận cơ bản của hệ thống tự động hóa trong công nghiệp đó là hệ thống thông tin đo lường và điều khiển các quá trình công nghệ. Trong hệ thống này các thông tin được đo và thu thập từ đối tượng sản xuất thông qua các bộ cảm biến hay dụng cụ đo tại hiện trường sau đó thông tin được truyền lên máy tính để xử lý, biến đổi, lưu trữ và thể hiện cho người sử dụng biết mà can thiệp hoặc đưa đi điều khiển đối tượng.

Hệ thống đo lường là tập hợp các dụng cụ, thiết bị máy móc được tạo ra để thực hiện đo đạc các chỉ số cần thiết. Nhờ đó, con người có thể ứng dụng những thông số này vào hoạt động nghiên cứu, thống kê, sản xuất, kinh doanh buôn bán...

Đồng thời sau khi học xong học phần này em có thể dễ dàng thiết kế các hệ thống mô phỏng đơn giản trong Win CC và lập trình STEP 7. Biết thêm nhiều công kết nối truyền thông trong công nghiệp, mã hóa đường truyền và các giao thức công nghiệp.

Để có được sự thành công trong đề tài này là sự giúp sức hướng dẫn nhiệt tình của ThS. Tạ Hùng Cường.

Em gửi lời cảm ơn đến thầy đã giúp em hoàn thành đề tài một cách hoàn chỉnh và thành công nhất.

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1.1. Hệ thống đo lường và điều khiển trong công nghiệp

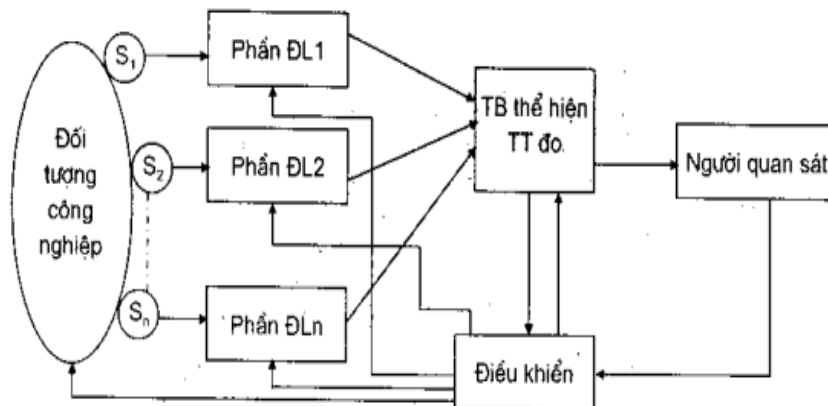
1.1.1. Khái niệm

Hệ thống thông tin đo lường trong công nghiệp gọi tắt là hệ thống thông tin công nghiệp (HTC). Hệ thống có nhiệm vụ đảm bảo cho các quá trình sản xuất công nghiệp luôn ổn định đúng theo quy trình công nghệ yêu cầu, bao gồm các thao tác như: Đo lường, thu thập thông tin, biến đổi thông tin, truyền thông tin, lưu giữ thông tin đưa thông tin đi điều khiển đối tượng.

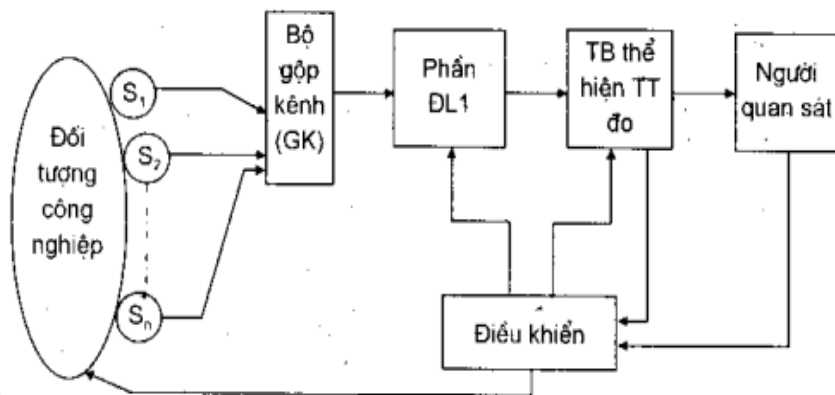
1.1.2. Phân loại hệ thống đo lường trong công nghiệp

Các hệ thống thông tin đo lường thông tin trong công nghiệp có thể phân loại theo nhiều cách sau đây:

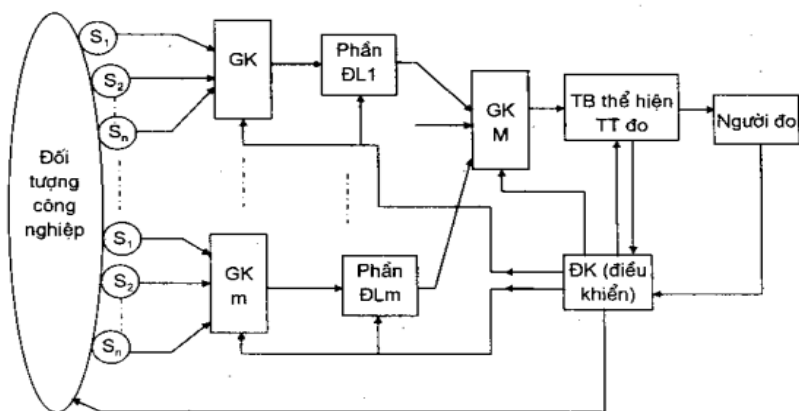
- Phân loại hệ thống theo sơ đồ cấu trúc:
 - Hệ thống các kênh đo lường song song



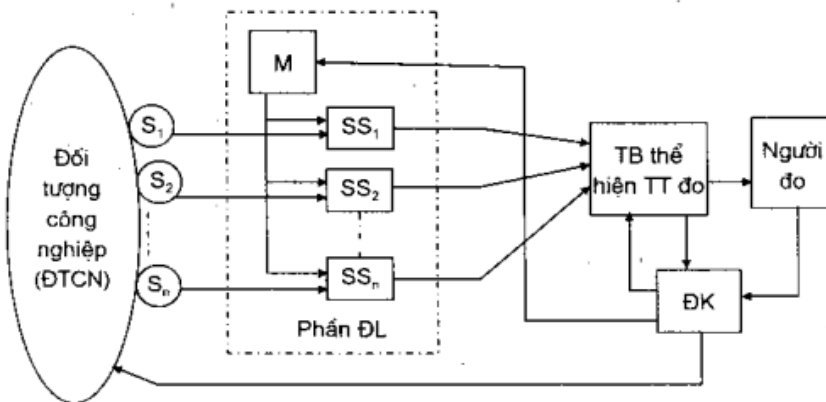
- Hệ thống với kênh đo lường nối tiếp



- Hệ thống các kênh đo lường kiểu song song nối tiếp



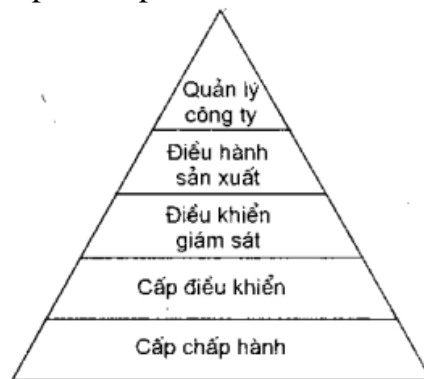
- Hệ thống giám sát tự động



- Phân loại theo cách truyền
 - Hệ thống kênh truyền hữu tuyến
 - Hệ thống kênh truyền vô tuyến
 - Hệ thống với kênh truyền thông tin bằng cáp quang
- Phân loại theo mục đích
 - Hệ thống đo lường
 - Hệ thống tự động kiểm tra và điều khiển
 - Hệ thống chẩn đoán kỹ thuật
 - Hệ thống nhận dạng
- Phân loại theo khoảng cách
 - Hệ thống tác động gần
 - Hệ thống tác động xa

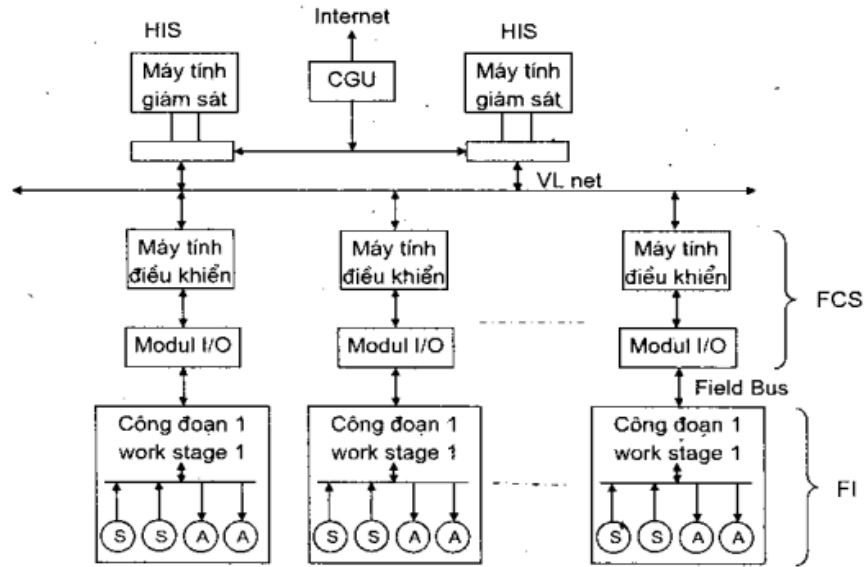
1.1.3 Cấu trúc chung của một hệ thống đo lường

Để có khái niệm về 1 hệ thống thông tin đo lường – điều khiển công nghiệp ta xét cấu trúc của hệ theo mô hình phân cấp.



Sơ đồ mô hình phân cấp HTC

- Cấp thứ nhất: Cấp chấp hành
 - Cấp thứ hai: Cấp điều khiển
 - Cấp thứ ba: Cấp điều khiển quá trình và giám sát
 - Cấp thứ bốn: Cấp điều hành sản xuất
 - Cấp thứ năm: Cấp quản lý công ty
-



Hệ thống HTC theo cấu trúc phân tán

Trong đó: HIS: Máy tính giám sát

FCS: Trạm điều khiển hiện trường

CGU: Cổng thông tin

VL-net: Bus điều khiển

FI: Thiết bị trường

1.1.4 Tín hiệu đo lường và phép lấy mẫu tín hiệu

- Định nghĩa tín hiệu đo lường: Để điều khiển 1 quá trình nào đó trong công nghiệp, ta phải tiến hành đo các thông số của đối tượng cần đo thông qua các cảm biến đo lường hay thiết bị đo. Ở đầu ra các cảm biến, ta thường thu được tín hiệu đo tương tự (Analog) là một hàm phụ thuộc thời gian. Các thông số của tín hiệu này mang thông tin về đại lượng cần đo. Đó là tín hiệu đo lường.

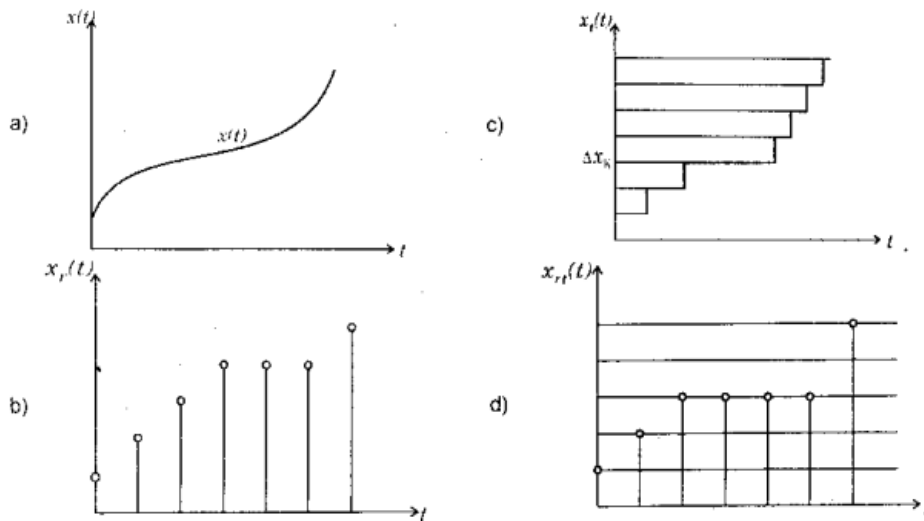
Như vậy tín hiệu đo lường là loại tín hiệu mang đặc tính thông tin, nó chưa đựng thông tin về giá trị của một đại lượng đo.

Tín hiệu đo nhằm mục đích nối liền các khâu trong các hệ thống đo lường và điều khiển của quá trình sản xuất công nghiệp.

Các thông số của tín hiệu đo lường có thể thay đổi theo thời gian và nhiều đại lượng khác nữa. Tuy nhiên, trong kỹ thuật đo lường người ta thường tìm cách loại trừ các yếu tố khác đi sao cho tín hiệu đo lường chỉ phụ thuộc duy nhất vào thời gian và ký hiệu là $x(t)$.

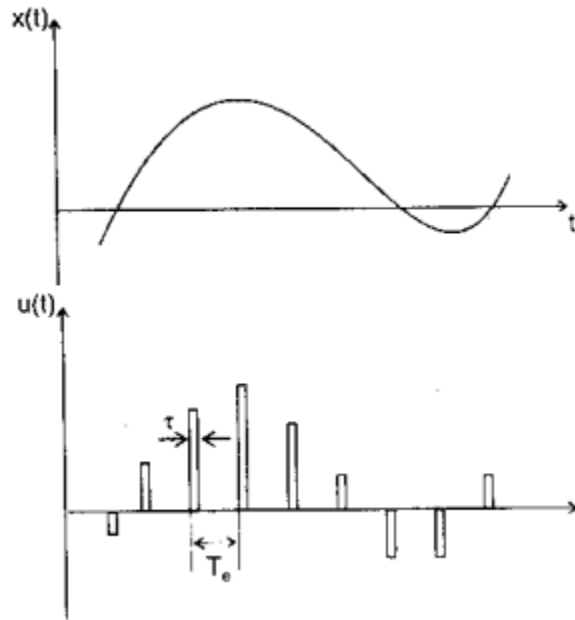
- Phân loại tín hiệu đo lường:

- Phân loại theo tín hiệu đo lường theo sự thay đổi phụ thuộc thời gian
 - Tín hiệu không ngẫu nhiên
 - Tín hiệu ngẫu nhiên
- Tùy thuộc vào phương pháp biến đổi ta chia thành 4 loại tín hiệu:
 - Tín hiệu đo liên tục $x(t)$
 - Tín hiệu đo lượng tử $x_l(t)$
 - Tín hiệu đo rời rạc $x_r(t)$
 - Tín hiệu đo lượng tử rời rạc $x_{rl}(t)$



- Lấy mẫu tín hiệu

- Khái niệm về lấy mẫu tín hiệu: Lấy mẫu của 1 tín hiệu $x(t)$ là thay thế nó bằng một tín hiệu xung $u(t)$ có độ rộng rất nhỏ, tuần hoàn với tần số F_c gọi là tần số lấy mẫu.
- Trong điều kiện lý tưởng, độ rộng xung $\tau \rightarrow 0$, giá trị lấy mẫu là giá trị tức thời của đường cong $x(t)$ còn ở giữa các đoạn τ thì $u(t)$ sẽ bằng 0. Như vậy quá trình lấy mẫu tín hiệu thực chất là quá trình rời rạc hóa đều tín hiệu.
- Đại lượng nghịch đảo với F_c là $T_c = 1/F_c$ được gọi là chu kỳ lấy mẫu hay là bước rời rạc hóa. Tuy nhiên trong thực tế, τ tồn tại mặc dù rất nhỏ so với T_c .
- Các định lý lấy mẫu nổi tiếng đó là Kotelnikov, Shanon, Nyquist.



1.1.5. Mã hóa tín hiệu

- Để mã hóa một tín hiệu, trước tiên ta thực hiện qua hai quá trình rời rạc hóa và lượng tử hóa ở mỗi mức sẽ được gán cho một tập hợp mã.
- Trong thực tế các bộ biến đổi A/D là thiết bị để thực hiện phép mã hóa tín hiệu. Các bộ biến đổi A/D được chế tạo theo ba phương pháp:

- Phương pháp song song
- Phương pháp trọng số
- Phương pháp số

1.1.6. Cơ sở lý thuyết thông tin

- Lượng thông tin đo
- Entropi và các tính chất của nó
- Lượng thông tin đo lường trong trường hợp chung
- Nguồn thông tin đo rời rạc: Nếu một thông tin đo thay đổi ngẫu nhiên rời rạc ta gọi là nguồn thông tin đo rời rạc và ký hiệu là x_1, x_2, \dots, x_n .

1.2. Mạng truyền thông trong công nghiệp

1.2.1 Khái niệm

- Truyền thông trong công nghiệp là sự trao đổi thông tin giữa 2 chủ thể trong quá trình sản xuất công nghiệp. Các chủ thể trong công nghiệp là người và máy móc. Việc
-

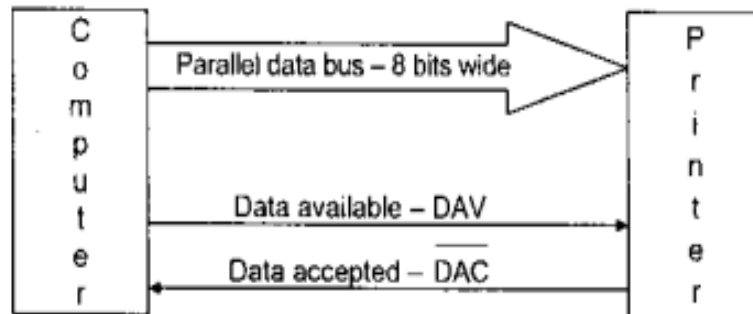
trao đổi thông tin trong công nghiệp có thể diễn ra giữa người với người, giữa máy móc với người hoặc máy với máy.

- Mạng truyền thông công nghiệp: Là hệ thống đường truyền đảm bảo truyền thông tin giữa các chủ thể theo một nguyên tắc nhất định trong công nghiệp.

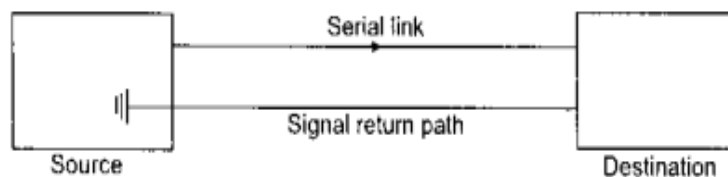
1.2.2 Chế độ truyền tải thông tin

- Truyền song song và truyền nối tiếp

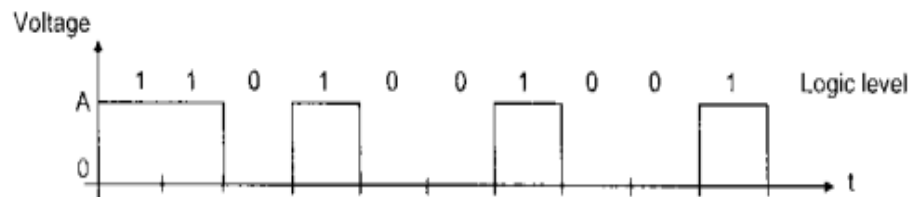
- Truyền song song: Máy tính lưu và xử lý số liệu theo từng ký tự có độ dài (8, 16, 32, 64 bit)



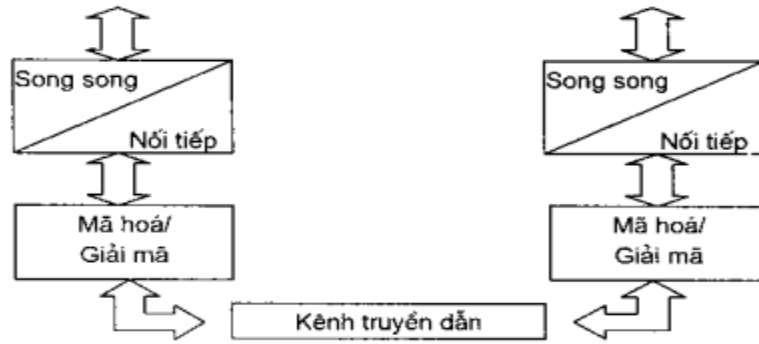
- Truyền nối tiếp: Sử dụng 2 dây dẫn nối giữa 2 điểm. Các mức điện áp cao thấp tương ứng với 0,1 sẽ được truyền tuần tự với một chuẩn thời gian theo hai dây dẫn.



a)



- Biến đổi mã SS/NT và ngược lại

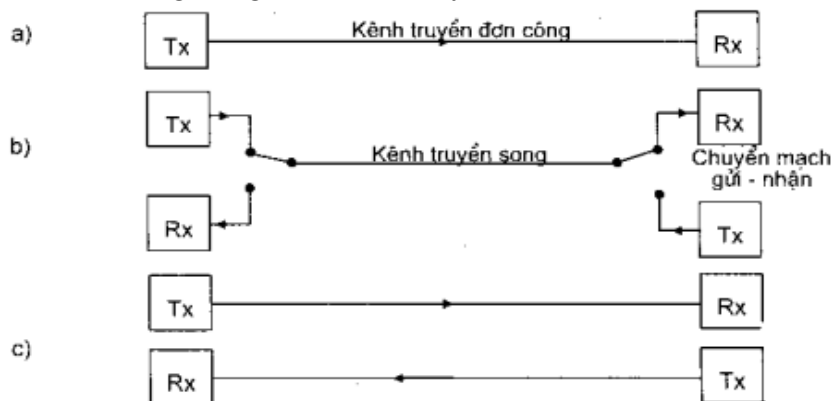


- Truyền đồng bộ và truyền không đồng bộ

- Truyền không đồng bộ: Là phương pháp có thời gian nghỉ giữa các bản tin là không có định. Việc truyền được bắt đầu bởi 1 Start bit, các bit được truyền với một thông số định trước. Một đặc điểm quan trọng là thông số của cổng truyền phải giống nhau ở bên phát và bên thu để đảm bảo độ dài của chuỗi bit dữ liệu là như nhau.
- Truyền đồng bộ: Việc thêm các Start bit và nhiều Stop bit vào mỗi một ký tự hay byte trong thông tin nối tiếp không đồng bộ làm cho hiệu suất truyền giảm xuống, đặc biệt là khi truyền một thông điệp gồm vào một chuỗi ký tự.

- Truyền đơn công và song công

- Truyền đơn công: Là hệ được thiết kế để truyền số liệu theo một chiều không cung cấp chiều ngược lại.
- Hệ song công: Là hệ được thiết kế để truyền số liệu theo cả hai chiều. Hệ song công được chia thành hai trường hợp.
 - Hệ bán song công: Là hệ số truyền số liệu theo cả hai chiều nhưng tại mỗi thời điểm chỉ thực hiện một chiều
 - Hệ song công: Là hệ có truyền số liệu hai chiều một cách đồng thời.



Hình 3.10. a) Truyền đơn công ; b) Truyền bán song công ; c) Truyền song công

- Truyền tải dải cơ sở, dải mang và dải rộng

- Truyền tải dải cơ sở
- Truyền tải dải sóng mang
- Truyền tải dải rộng

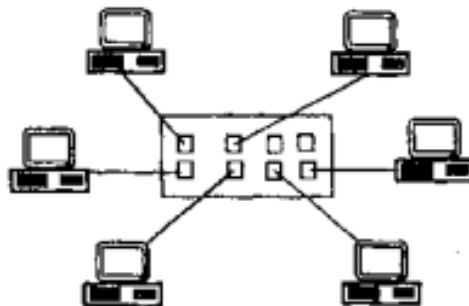
1.2.3. Cấu trúc mạng

- Cấu trúc mạng liên quan tới tổ chức và phương thức phối hợp hoạt động giữa các thành phần trong một hệ thống mạng. Cấu trúc mạng ảnh hưởng tới nhiều tính năng kỹ thuật, trong đó có độ tin cậy của hệ thống.

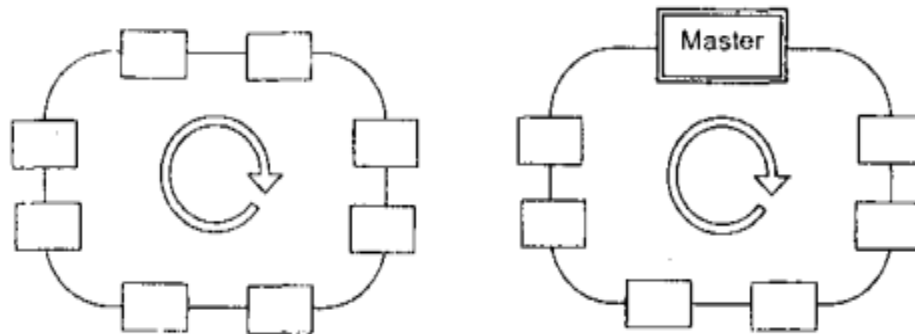
- Liên kết: (Link) là mối quan hệ vật lý logic giữa 2 hoặc nhiều đối tác truyền thông.

- Liên kết điểm- điểm
- Liên kết điểm- nhiều điểm
- Liên kết nhiều điểm

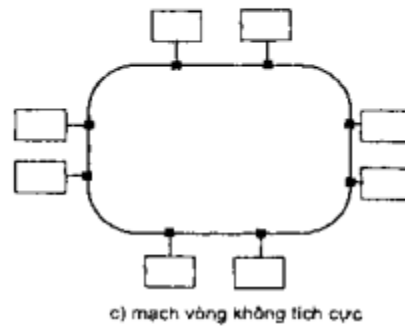
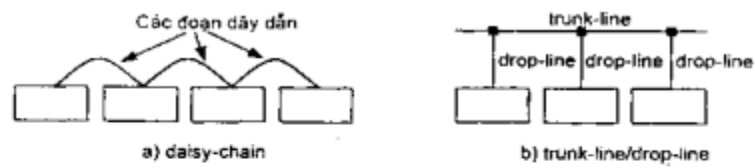
- Cấu trúc mạng hình sao



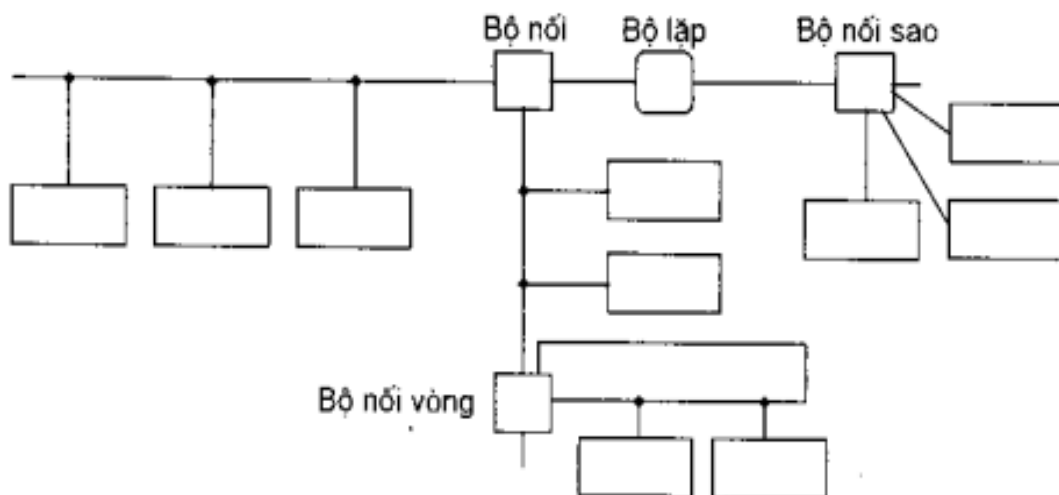
- Cấu trúc mạng dạng vòng



- Cấu trúc mạng dạng BUS



- Cấu trúc dạng cây



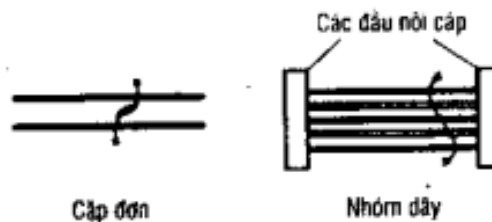
1.2.4. Phương pháp điều khiển truy nhập đường truyền

- Phương pháp điều khiển truy nhập ngẫu nhiên
 - Phương pháp CSMA/CD
 - Phương pháp CSMA/CA
- Phương pháp điều khiển truy nhập có điều khiển
 - Phương pháp TDMA
 - Phương pháp chủ- tớ (Master- Slave)
 - Phương pháp truy nhập Bus bằng thẻ bài (Token Bus)
 - Phương pháp truy nhập vòng bằng thẻ bài (Token Ring)

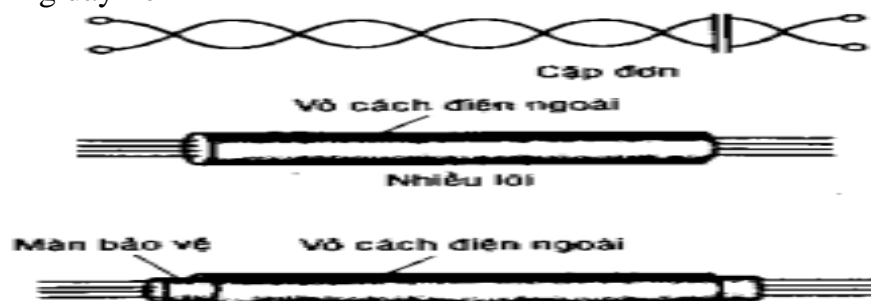
1.2.5. Môi trường truyền dẫn tín hiệu

- Việc truyền dẫn tín hiệu điện đi xa cần đến một môi trường truyền mà thông thường sẽ dùng một đường dây truyền dẫn nào đó. Trong một số trường hợp sẽ là một cặp dây dẫn nào đó. Trong một số trường hợp sẽ là một cặp dây dẫn. Các trường hợp khác có thể là sóng ánh sáng được dẫn qua sợi thủy tinh hay sóng điện từ lan truyền qua không gian. Dạng của môi trường là rất quan trọng vì chúng quyết định tốc độ truyền thông tin

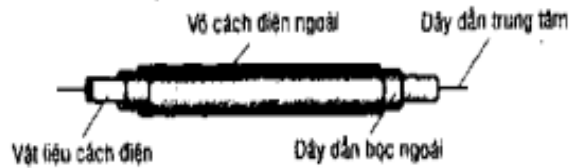
- Các đường truyền hai dây không xoắn



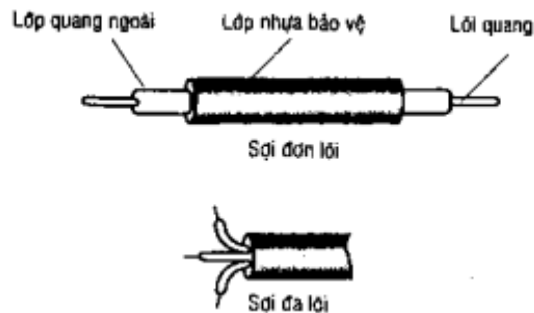
- Các đường dây xoắn đôi



- Cáp đồng trục

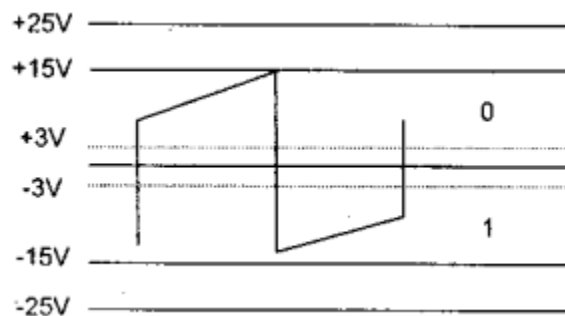


- Cáp quang



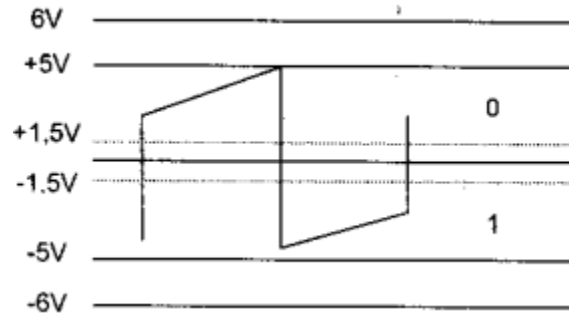
1.2.6. Các chuẩn truyền thông

- Gồm một số chuẩn truyền thông thông dụng như RS 232, RS 422, RS 485. Phối phép chuẩn là các chuẩn về điện, cơ khí, chức năng.
- Chuẩn RS 232 được dùng chủ yếu trong các giao tiếp điểm- giữa các DTE/DCE hoặc giữa các Data Communication Equipment. Phương thức truyền số liệu không đối xứng. Điện áp dao động trong khoảng $-25V_{+25V}$. Khoảng cách truyền cho phép $\leq 15m$. RS 232 làm việc ở chế độ truyền song công.



- Chuẩn RS 422, RS 485 sử dụng phương thức truyền số liệu sai lệch đối xứng, do những ưu điểm về khả năng chống nhiễu nêu ở trên của phương pháp này mà nó có thể truyền xa tới 1200m không cần bộ lặp, tốc độ truyền 12Mb/s.

Về cơ bản RS 422 và RS 485 không khác nhau nhiều. Cụ thể RS 422 chỉ có thể ghép nối điểm-điểm, hoặc điểm-nhiều điểm. Nói chung chỉ được dùng trong các mạng đơn giản thông thường. RS 485 lại có thể tham gia ghép nối nhiều điểm chính vì vậy mà nó được sử dụng nhiều trong các mạng công nghiệp.

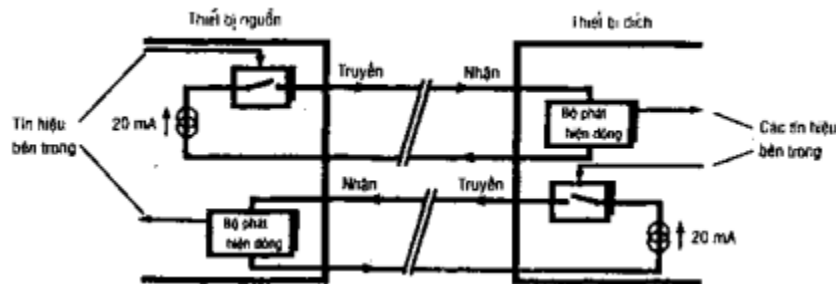


RS 485 cho phép đến 32 trạm thu phát tham gia trong một mạng. Tăng số lượng tải tất nhiên là giảm tốc độ truyền vì các trạm có trở kháng lớn sẽ hoạt động chậm hơn.

RS 485 là chuẩn duy nhất do EIA đưa ra có khả năng kết nối nhiều điểm trên một dây duy nhất gọi là Bus. Vì vậy nó được dùng làm chuẩn cho lớp vật lý của đa số các hệ thống Bus hiện thời.

- Chuẩn MBP (IEC 1158-2) là một kỹ thuật truyền dẫn được đưa ra trong chuẩn IEC 1158-2 cũ nhằm vào các ứng dụng điều khiển quá trình trong công nghiệp chế biến như lọc dầu, hóa chất, nơi có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn cháy nổ và nguồn cung cấp cho các thị trường.

- Chuẩn 20mA Current-loop là một dạng tín hiệu khác có thể chọn bên cạnh RS 232 là giao tiếp vòng 20mA. Tên của giao tiếp này ngụ ý dùng tín hiệu là dòng điện thay cho điện áp. Mặc dù không mở rộng tốc độ nhưng nó tăng khoảng cách vật lý giữa 2 thiết bị thông tin. Tiếp cận cơ bản được trình bày ở hình này.



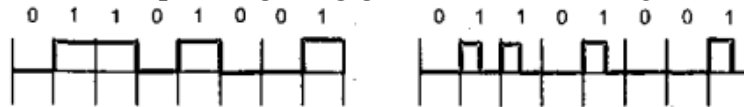
1.2.7. Mã hóa đường truyền

- Mã hóa bit là quá trình chuyển đổi dãy bit 1,0 sang tín hiệu thích hợp để có thể truyền dẫn trong môi trường vật lý. Việc chuyển đổi này chính là sử dụng một tham số thông tin thích hợp để mã hóa dãy bit cần truyền tải. Các tham số thông tin có thể được chứa đựng trong biên độ, tần số, pha hoặc sườn xung... Sự thích hợp phải được đánh giá dựa theo các yêu cầu kỹ thuật như khả năng chống nhiễu cũng như gây nhiễu, khả năng đồng bộ hóa và triệt tiêu dòng một chiều.

- Các tiêu chuẩn trong mã hóa bit
 - Tần số của tín hiệu
 - Thông tin đồng bộ hóa có trong tín hiệu
 - Triệt tiêu dòng 1 chiều
 - Tính bền vững với nhiễu và khả năng phối hợp nhận biết lỗi

- NRZ, RZ là một trong những phương pháp được sử dụng phổ biến nhất trong các hệ thống. Thực chất cả 2 đều là phương pháp điều chế biên độ xung. Mức bit “0” và “1” được mã hóa với hai mức biên độ tín hiệu khác nhau, mức tín hiệu này không thay đổi trong suốt chu kỳ bit T (1 nhịp bus). Các khả năng thể hiện 2 mức có thể là:

- Đất và điện áp dương
- Điện áp âm và đất
- Điện áp âm và điện áp dương cùng giá trị (tín hiệu lưỡng cực)



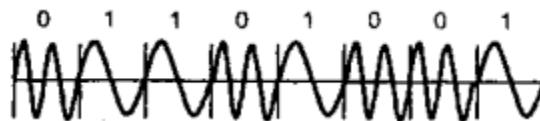
Hình 3.34. NRZ: 1 ứng với mức tín hiệu cao, 0 ứng với mức thấp trong suốt chu kỳ

Hình 3.35. RZ: 1 ứng với mức tín hiệu cao trong nửa chu kỳ bit T, 0 với mức thấp trong suốt chu kỳ bit

- Mã Manchester và các dạng dẫn xuất của nó không những được sử dụng rộng rãi trong truyền thông công nghiệp mà còn phổ biến trong các hệ thống truyền dữ liệu khác. Thực chất đây là một trong các biện pháp điều chế pha xung, tham số thông tin được thể hiện qua các sườn xung. Bit “1” được mã hóa bằng sườn lên, bit “0” được mã hóa bằng sườn xuống của xung ở giữa chu kỳ bit T hoặc ngược lại Manchester II.



- Mã FSK là phương pháp điều chế dịch tần số, 2 tần số khác nhau được dùng để mã hóa các trạng thái logic “0” và “1”.



1.2.8. Giao thức công nghiệp

- Khái niệm về giao thức công nghiệp:

- Giao thức là các quy tắc thiết lập 1 tiêu chuẩn chung cho việc trao đổi dữ liệu giữa phân thu và phát trên mạng. Nó thường được kết hợp với gói thông tin, giao thức điều khiển 1 khung bản tin chung cho tất cả các thiết bị trên mạng sử dụng để trao đổi thông tin. Giao thức thiết lập hoạt động đúng cho hệ thống tin.

- Các yêu cầu riêng cho giao thức công nghiệp:

- Đơn giản nhất có thể, dễ khắc phục sự cố
- Độ đảm bảo dữ liệu truyền cao
- Chuẩn hóa giao thức
- Tốc độ cập nhật thông số cao

- Giao thức Modbus

- Modbus Protocol ban đầu được phát triển dùng cho các Programmable controllers của hãng Modicon, Modbus Protocol sử dụng chế độ Master/Slave.
- RTU: truyền trực tiếp 8 bit nhị phân, cấu trúc truyền 1 byte gồm 1 start bit, 8 data bit, có hoặc không 1 bit kiểm tra chẵn lẻ, 1 stop bit hoặc 2.

- Chi tiết về các trường trong khung bản tin Modbus

- Trường địa chỉ
- Trường mã hàm
- Trường dữ liệu
- Trường kiểm tra lỗi

- Các kiểu dữ liệu của Modbus: 4 kiểu dữ liệu.

- Giao thức Profibus (Process Fieldbus)

- Công nghệ Profibus: là chuẩn bus trường mở, không phụ thuộc vào nhà cung cấp trong 1 phạm vi rộng các ứng dụng trong tự động hóa sản xuất và tự động hóa quá trình.
 - Các profile: DP profile, FMS profile, profile vật lý, Application profile.
-

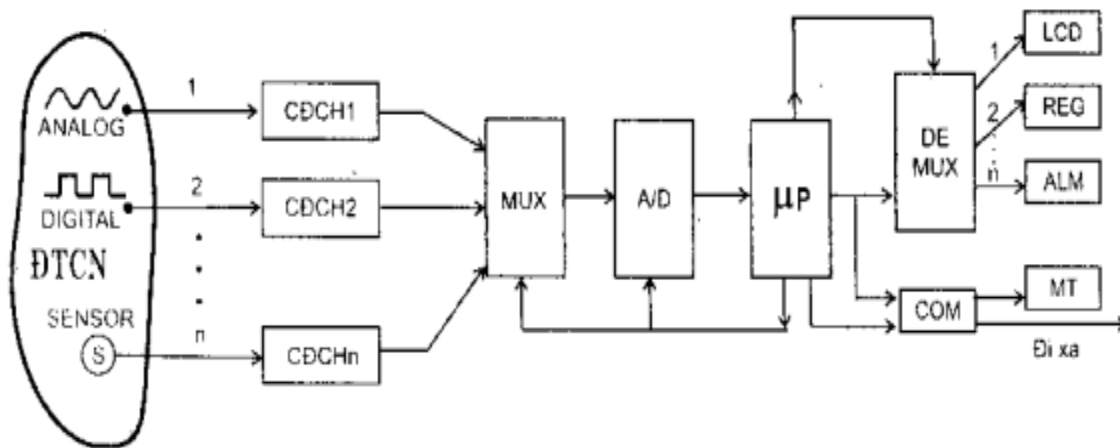
1.3. Hệ thu thập dữ liệu đo lường

1.3.1 Khái niệm chung về hệ thu thập dữ liệu đo lường

- Tầm quan trọng của DAQ trong sản xuất công nghiệp
 - Trong các nhà máy, việc kiểm soát và vận hành liên tục quá trình sản xuất đóng vai trò đặc biệt quan trọng. Để tạo ra sản phẩm, nhà máy thường được phân thành nhiều khâu sản xuất chuyên môn khác nhau, các khâu lại có mối ràng buộc logic nhịp nhàng trong một số hệ thống thống nhất. Chính vì thế một hệ thu thập dữ liệu với vai trò liên tục kiểm soát các thông số, tình trạng hoạt động của tất cả các bộ phận sản xuất và đưa thông tin về trung tâm xử lý điều hành là không thể thiếu đối với bất kỳ dây chuyền sản xuất nào.
 - Cùng với sự phát triển chung của ngành công nghệ thông tin, tin học ứng dụng trong công nghiệp đã và đang phát triển mạnh mẽ. Sự ra đời của hàng loạt các chip vi điều khiển với cấu hình ngày càng cao như AVR, PIC, MCS51,... cùng với nó là những tiến bộ về công nghệ chế tạo sensor, về các phương pháp đo lường, về các hệ thống dẫn thông tin khiến cho việc xây dựng một hệ thu thập dữ liệu ngày càng trở nên đơn giản và hiệu quả.
 - Hệ thu thập dữ liệu có chức năng nhận và biến đổi những tín hiệu vào (tương tự, số) thành số liệu tương ứng với giá trị đo, để đánh giá mức độ, cảnh báo, hiển thị và điều khiển 1 số quá trình công nghệ. Nhiệm vụ chủ yếu của hệ là đo đạc các tín hiệu đã chuẩn hóa từ sensor, xử lý sơ bộ để làm dữ liệu cho các ứng dụng tùy theo yêu cầu của một hệ công nghiệp như: hiển thị, điều khiển, cảnh báo,... ngoài ra còn làm dữ liệu cho các ứng dụng cao hơn khi kết nối máy tính.
-

1.3.2. Cấu trúc tổng quát của hệ thu thập dữ liệu

- Cấu trúc bên trong một hệ DAQ ta xét sau đây sơ đồ khối chung của một DAQ. Hình dưới đây cho ta hình dung về cấu trúc tổng quát của 1 hệ DAQ. Từ đối tượng công nghiệp (ĐTCN) các thông tin như tín hiệu Analog, tín hiệu số, tín hiệu sensor (s) sẽ được đưa đến bộ chuyển đổi chuẩn hóa (CĐCH) đưa đến bộ gộp kênh MUX (Multiplexer) thông tin được đưa đến bộ biến đổi A/D (dưới dạng nối tiếp) và đưa vào bộ vi xử lý μP (hay vi điều khiển μC).



- Từ bộ vi điều khiển thông tin được đưa qua bộ phân kênh (DEMUX) để ra các thiết bị như dụng cụ đo số (LCD), máy tự ghi (REG) hay cảnh báo (ALM) bằng đèn hay còi. Thông tin cũng có thể qua cổng com truyền lên máy tính (MT) hay truyền đi xa.

1.3.3 Bộ biến đổi tương tự số ADC

- Nguyên lý của bộ biến đổi ADC

- Bộ biến đổi ADC làm nhiệm vụ biến đổi tín hiệu đo lường tương tự thành số để đưa vào vi xử lý. Để thực hiện nhiệm vụ đó có thể có nhiều phương pháp. Sau đây ta có thể kể ra 3 phương pháp chủ yếu:
 1. Phương pháp song song.
 2. Phương pháp trọng số.
 3. Phương pháp số.

- Các bộ ADC trong công nghiệp

- ADC MC 14433 của hãng motorola.
- ADC 0809 là loại 8bit thông dụng nhất thường được sử dụng trong các thiết bị công nghiệp do hãng NCC chế tạo.
- ADC 547 là bộ biến đổi tương tự số 12-BIT, giao tiếp qua đường BUS 8,12, hay 16 bit.
- ADC ICL 7135 là bộ biến đổi ADC 14 bit.

1.3.4 Bộ xử lý

- Khảo niệm chung:

- Các bộ vi xử lý hay vi điều khiển, ngày nay hết sức đa dạng và rất phổ biến trên thương trường do nhiều hãng sản xuất.
- Các bộ vi xử lý ngày nay đều sản xuất theo công nghệ VLSI. Tuy rất đa dạng nhưng nói chung các họ μP và μC đều chứa 4 bộ phận cơ bản sau đây.
 1. Đơn vị số học Logic- ALU
 2. Hệ thống thanh ghi
 3. Bộ vi chương trình
 4. Bộ vi điều khiển

- Các họ vi điều khiển trong công nghiệp

- Phổ biến nhất là hệ μC thuộc họ VĐK MCS-51 của hãng ATMEL sản xuất, là loại VĐK 8bit. Cùng 1 dòng với MCS-51 có AT89C52 với 8kB Flash ROM à 256 byte bộ nhớ dữ liệu On-chip.
 - Vi điều khiển PIC của hãng Microchip Technology chế tạo theo công nghệ RISC có tốc độ CPU tới 20 MHz (nhanh gấp 4 lần loại 8051).
 - Bộ VĐK AVR do hãng ATMEL sản xuất có tốc độ nhanh gấp 8 lần so với AT89C51.
 - Bộ VĐK PsoC do hãng Cypress Micro Systems sản xuất.
-

1.3.5. Giới thiệu 1 số bộ thu thập dữ liệu của các hãng

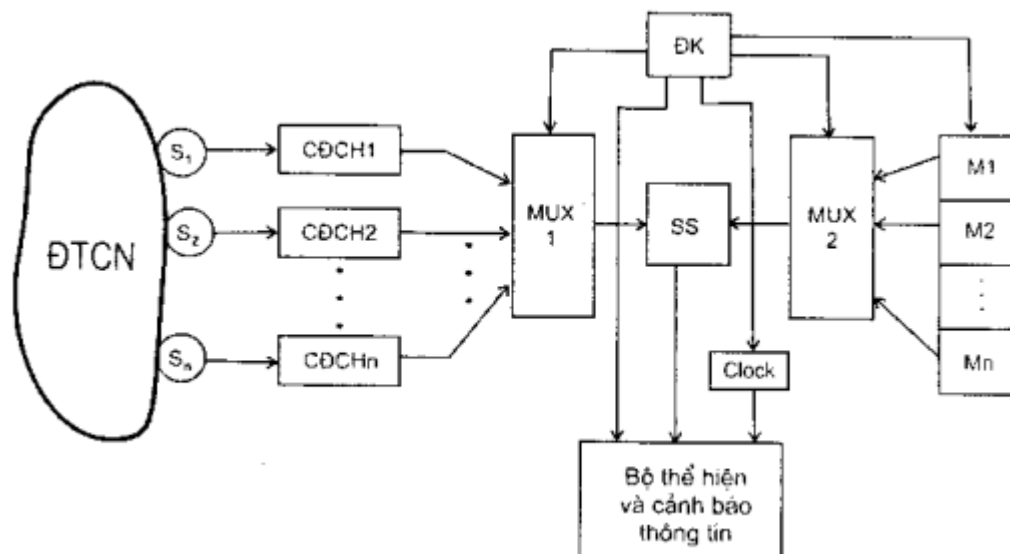
- Hệ OMB-DAQ-3000
- Hệ PT-104
- Hệ thu thập số liệu iServer của hãng Omega
- Hệ IoLynx SLX200, SLX100 của hãng DATAFORTH
- Card Compact Flash của NI
- Data logger của Scientific Technologies Inc.
- USB Sensor Link
- ADAM 4000 Modul điều khiển và giám sát phân tán

1.4. Một số điều khiển đo lường và điều khiển trong công nghiệp

1.4.1 Hệ thống kiểm tra tự động các thông số của đối tượng công nghiệp thay đổi theo thời gian

- Trong công nghiệp các sensor được lắp đặt từ đối tượng sẽ cho ra những tín hiệu phụ thuộc thời gian. Để phục vụ cảnh báo, hiển thị cho người sử dụng biết mà có biện pháp xử lý, nhất thiết phải cài đặt 1 hệ thống tự động kiểm tra những thông số đó.

- Hệ thống có nguyên lý hoạt động như sau:



1.4.2. Hệ thống điều khiển tự động một quá trình trong sản xuất công nghiệp

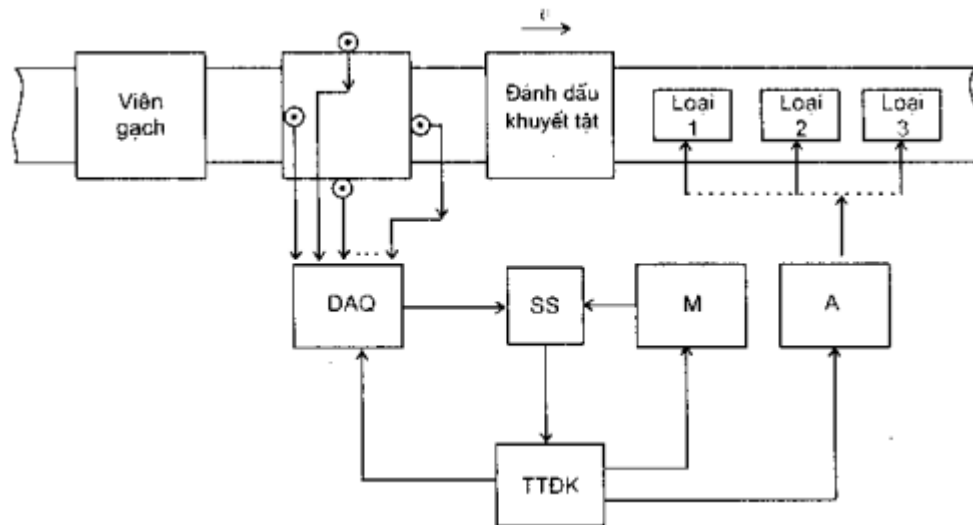
- Trong sản xuất trong công nghiệp, do những nhu cầu của công nghệ nhiều khi ta phải điều khiển 1 số thông số nào đó của đối tượng luôn ở mức ổn định. Điều này dẫn đến việc tác động vào thông số cơ bản của đối tượng để nó thay đổi luôn theo ý muốn của công nghệ.

1.4.3. Hệ thống nhận dạng để phân loại sản phẩm

Ở các xí nghiệp công nghiệp, khi sản xuất ra các sản phẩm đồng loại, một vấn đề được đặt ra là cần phải kiểm tra để phân loại sản phẩm ở đầu ra. Một hệ thống được lắp đặt để kiểm tra các thông số của sản phẩm hầu như không thay đổi theo thời gian được gọi là hệ thống nhận dạng để sản phẩm. Để có thể hình dung ta lấy 1 số ví dụ về hệ thống nhận dạng để phân loại sản phẩm gạch ốp lát Ceramic.

Phân loại sản phẩm là công đoạn cuối cùng của dây chuyền sản xuất gạch ốp lát Ceramic. Công đoạn này không làm cho chất lượng viên gạch tốt lên được, nhưng nó có tầm quan trọng rất lớn. Nếu viên gạch sau khi ra lò đạt tiêu chuẩn loại 1 mà phân thành loại 2, loại 3 sẽ dẫn tới lãng phí làm ảnh hưởng tới kinh tế của công ty. Nếu viên gạch kém chất lượng mà xếp vào loại tốt dẫn tới người tiêu dùng phàn nàn, làm ảnh hưởng tới uy tín của công ty.

Hệ thống nhận dạng làm nhiệm vụ đo kích thước, đo mặt phẳng, đo độ bóng của viên gạch khi ra lò. Viên gạch sau khi ra lò sẽ được phân loại như hình sau.



Nhờ có hệ thống này mà sản phẩm ở đầu ra luôn có chất lượng ổn định theo từng loại đảm bảo uy tín trên thương trường và báo cho nhà quản lý sản xuất có biện pháp để khắc phục, giảm thiểu các khuyết tật của sản phẩm ở đầu ra.

1.4.4. Các hệ thống đo lường và điều khiển tổng hợp

Hệ thống đo lường và điều khiển tổng hợp là hệ thống thực hiện nhiều chức năng khác nhau. Các chức năng này được tích hợp trong hệ thống thống nhất nhằm mục đích hỗ trợ, phối hợp thông tin trong toàn hệ thống để đảm bảo cho quá trình điều khiển và quản lý sản xuất hiệu quả nhất.

Các hệ thống đo lường gồm:

- Hệ thống CAMAC (1976-1986)
- Hệ thống SCADA (1986-1992)
- Hệ thống DCS (1992-2002)
- Hệ thống thông tin tích hợp (2002 – now). Hệ thống IIS

1.4.5 Các hệ thống đo lường trong công nghiệp hiện nay

- Hệ thống SCADA tại trung tâm điều độ Hệ thống điện quốc gia.
 - Hệ thống DCS
 - Hệ thống IIS
 - Hệ thống TIA
-

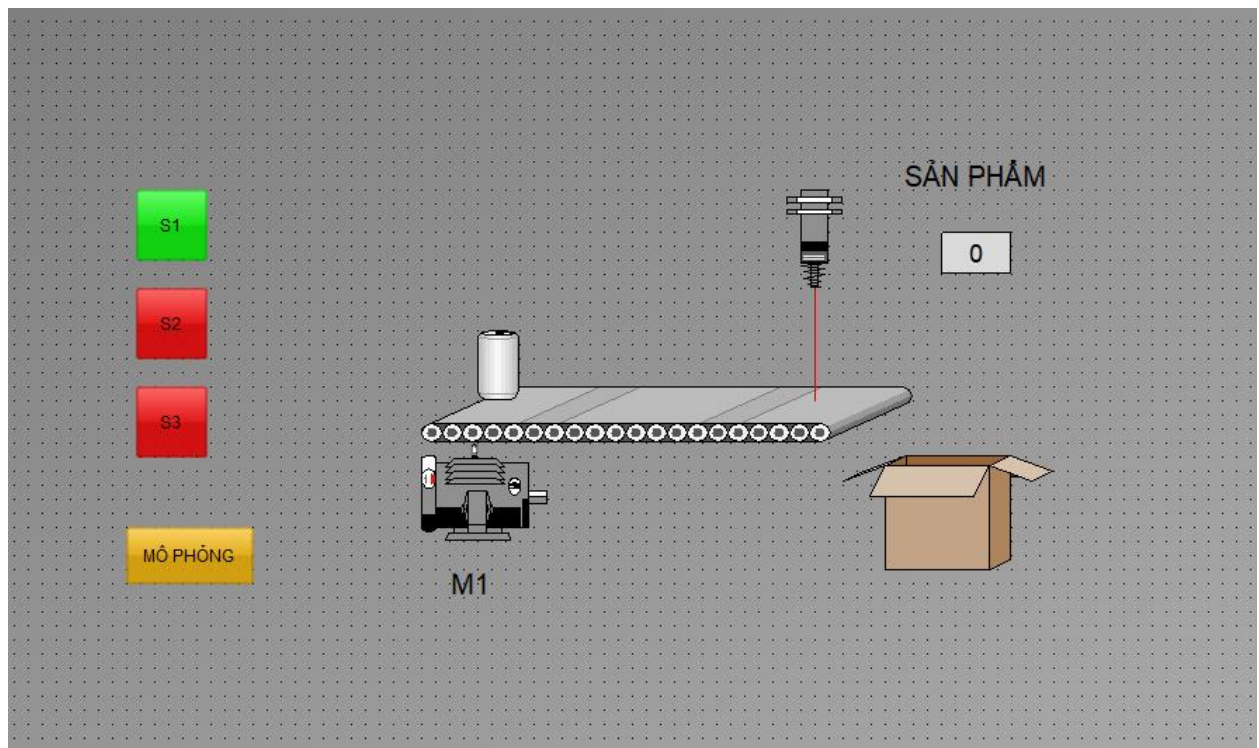
CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ MẠNG TRUYỀN THÔNG CHO HỆ THỐNG

2.1. Yêu cầu công nghệ

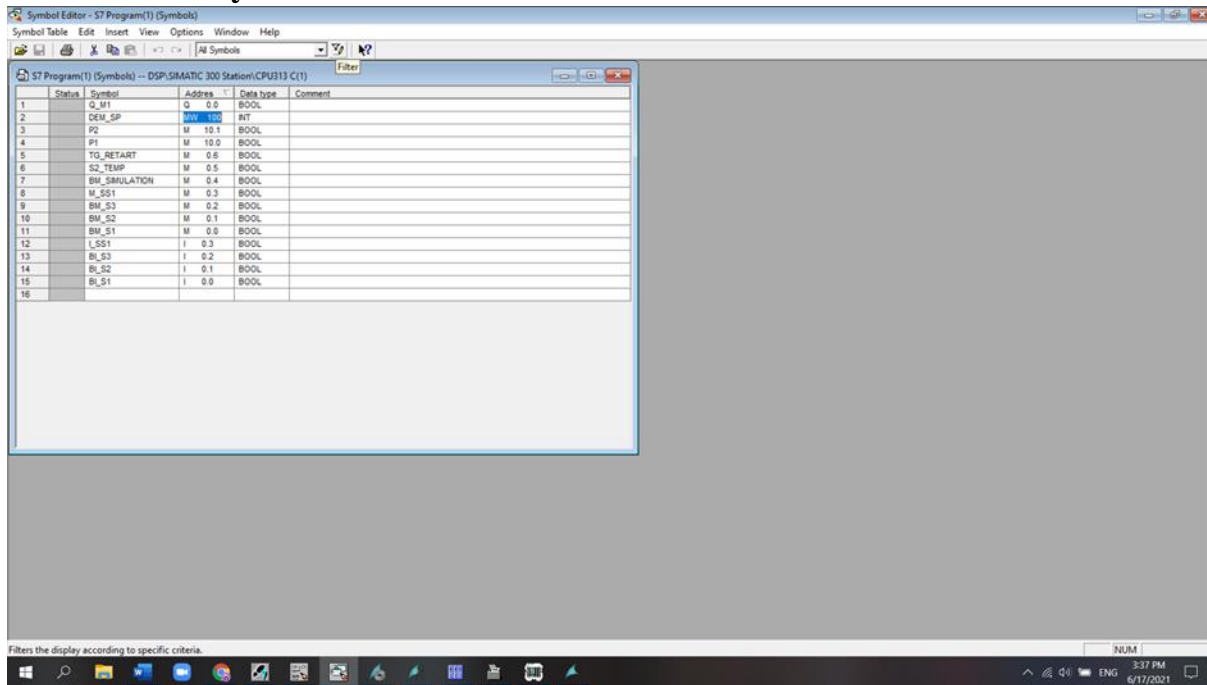
Lập trình PLC cho một dây chuyền đóng gói 10 sản phẩm cho một thùng hàng gồm một băng tải M1 và một cảm biến S4 để đếm sản phẩm hoạt động theo nguyên tắc sau:

- nhấn nút S1 băng tải hoạt động vận chuyển sản phẩm vào thùng chứa ,khi đủ 10 sản phẩm băng tải dừng và tự khởi động lại sau 5s.
- Khi nhấn nút S2 băng tải dừng lại sau khi đã thực hiện xong thùng hàng.
- khi có sự cố nhấn S3 hệ thống dừng tức thời và chỉ hoạt động trở lại khi nhấn nút S1.

2.2. Mô Hình



2.3. Khai báo Symbol



2.4. Lập trình điều khiển với S7-300

Các bước thực hiện trên S7-300:

- Khởi động S7 bằng cách: Chọn Start > SIMATIC > SIMATIC Manager. Hoặc click double vào biểu tượng SIMATIC trên màn hình chính.
- Cửa sổ SIMATIC Manager xuất hiện cùng hộp thoại STEP7 Wizard: “New project”.
- Bên trong hộp thoại chọn “Next”. Sau đó chọn ổ CPU và chọn CPU 313C, rồi nhấp “Next”.
- Giao diện mới xuất hiện, chọn khối OB1 và ngôn ngữ lập trình LAD. Sau đó chọn “Next”.
- Hộp thoại mới xuất hiện và đặt tên dự án là: **“ThuchanhPLC”**. Thực hiện xong nhấn - Finish để hoàn thành tạo 1 dự án.

- Trên cửa sổ SIMATIC Manager xuất hiện tên dự án vừa tạo, chọn đường dẫn đến khối Blocks ở bên trái. Sau đó nhấn OB1 ở cột bên phải mở phương trình thiết kế mạch.

STEP 7 Wizard: "New Project" X

Which CPU are you using in your project? 2(4)

CPU:

CPU Type	Order No
CPU312	6ES7 312-1AE14-0AB0
CPU312 C	6ES7 312-5BE03-0AB0
CPU312 IFM	6ES7 312-5AC02-0AB0
CPU313	6ES7 313-1AD03-0AB0
CPU313 C	6ES7 313-5BF03-0AB0
CPU313 C-2 DP	6ES7 313-6CG03-0AB0

CPU name: CPU313 C(1)

MPI address: 2

Work memory 64KB; 0.1ms/1000 instructions; DI24/DO16; AI5/AO2

Preview>>

< Back Next > Finish Cancel Help

STEP 7 Wizard: "New Project" X

Which blocks do you want to add? 3(4)

Blocks:

Block Name	Symbolic Name
<input checked="" type="checkbox"/> OB1	Cycle Execution
<input type="checkbox"/> OB10	Time of Day Interrupt 0
<input type="checkbox"/> OB11	Time of Day Interrupt 1
<input type="checkbox"/> OB12	Time of Day Interrupt 2
<input type="checkbox"/> OB13	Time of Day Interrupt 3

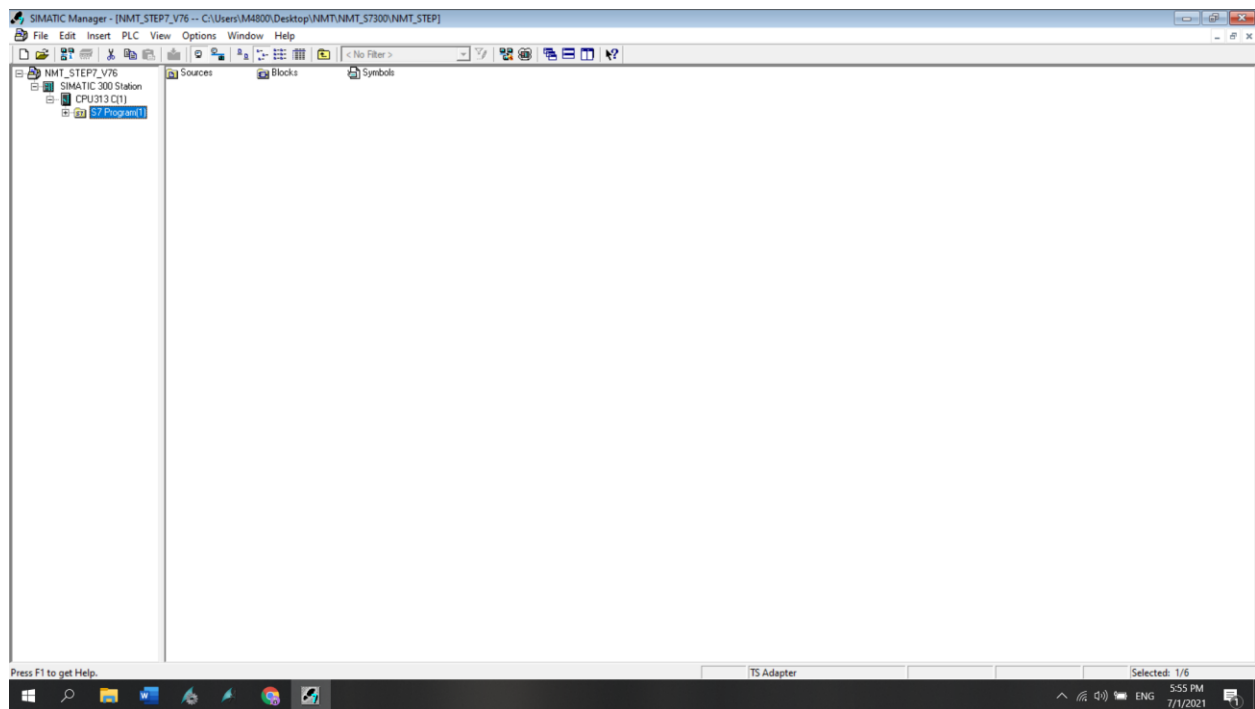
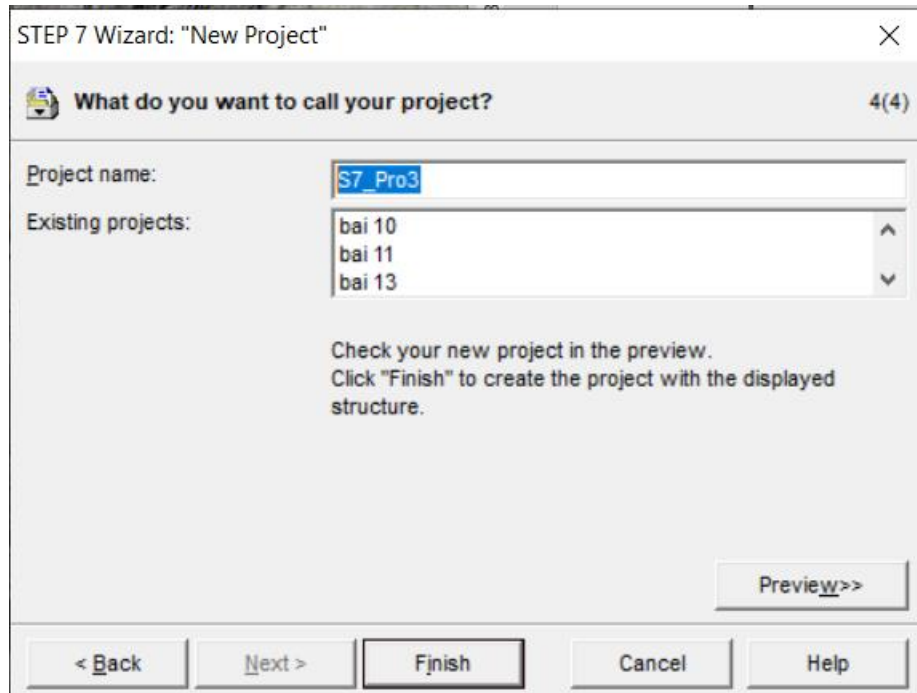
☐ Select All Help on OB

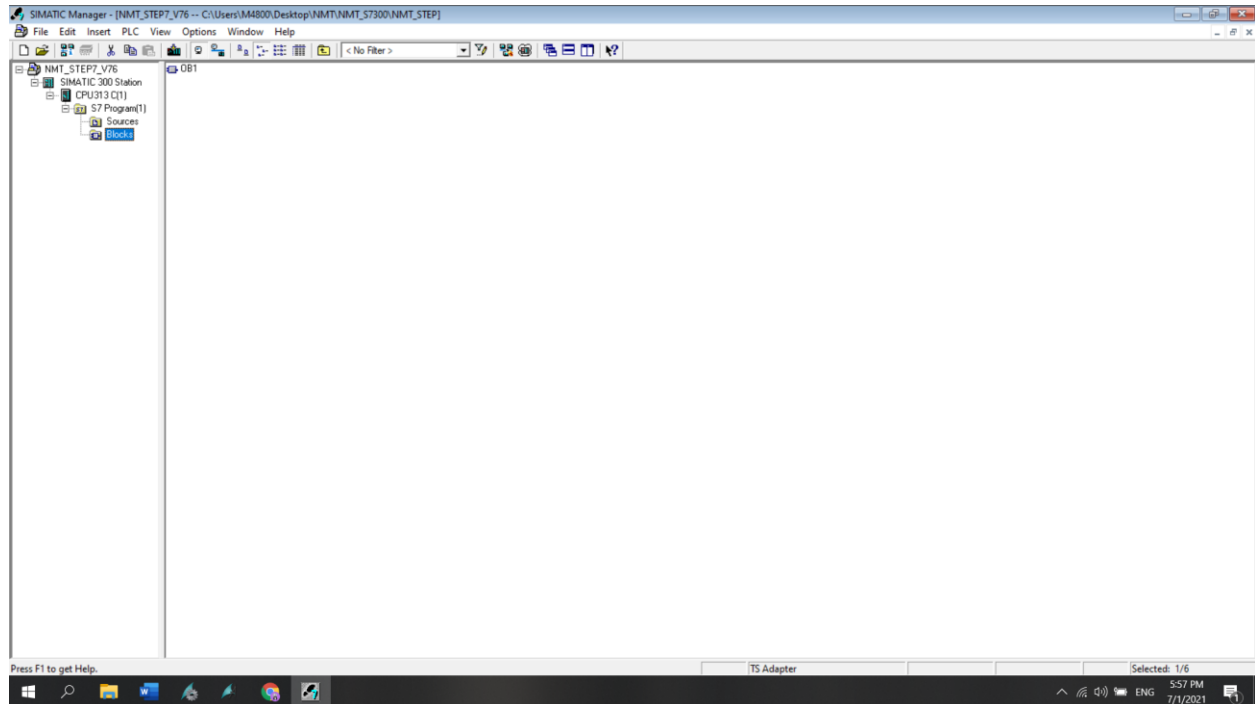
Language for Selected Blocks

☐ STL ☒ LAD ☐ FBD

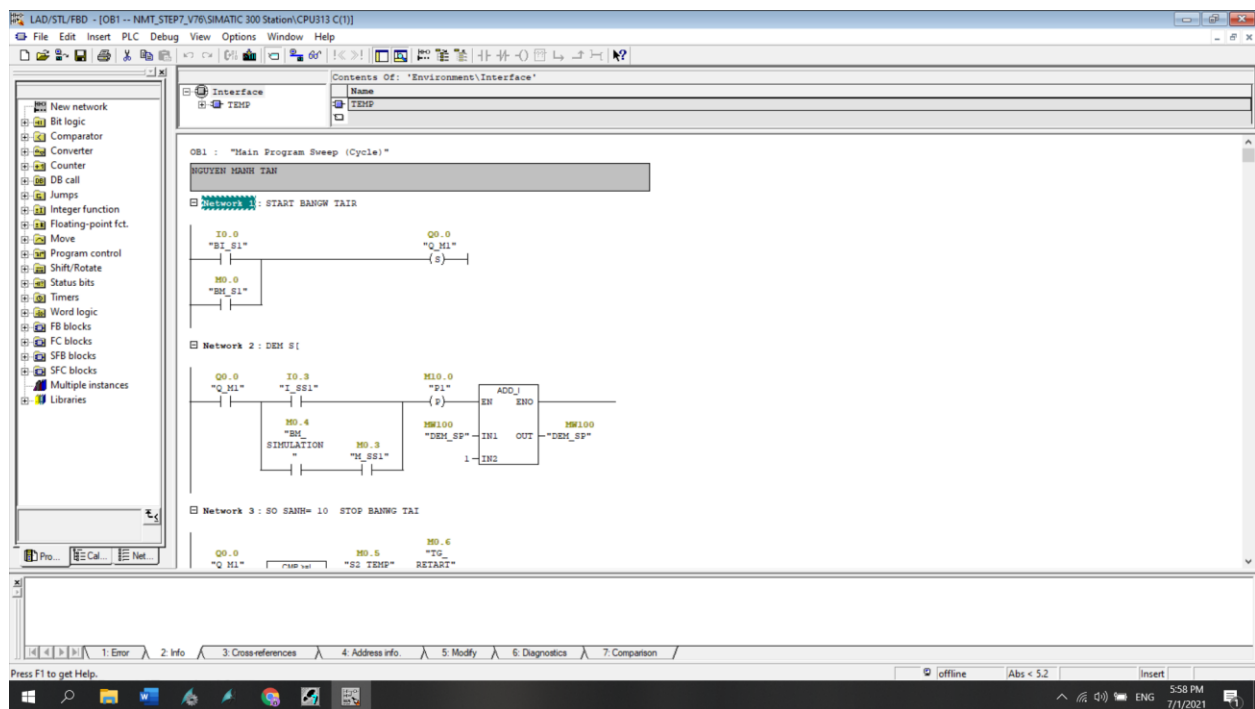
☐ Create with source files Preview>>

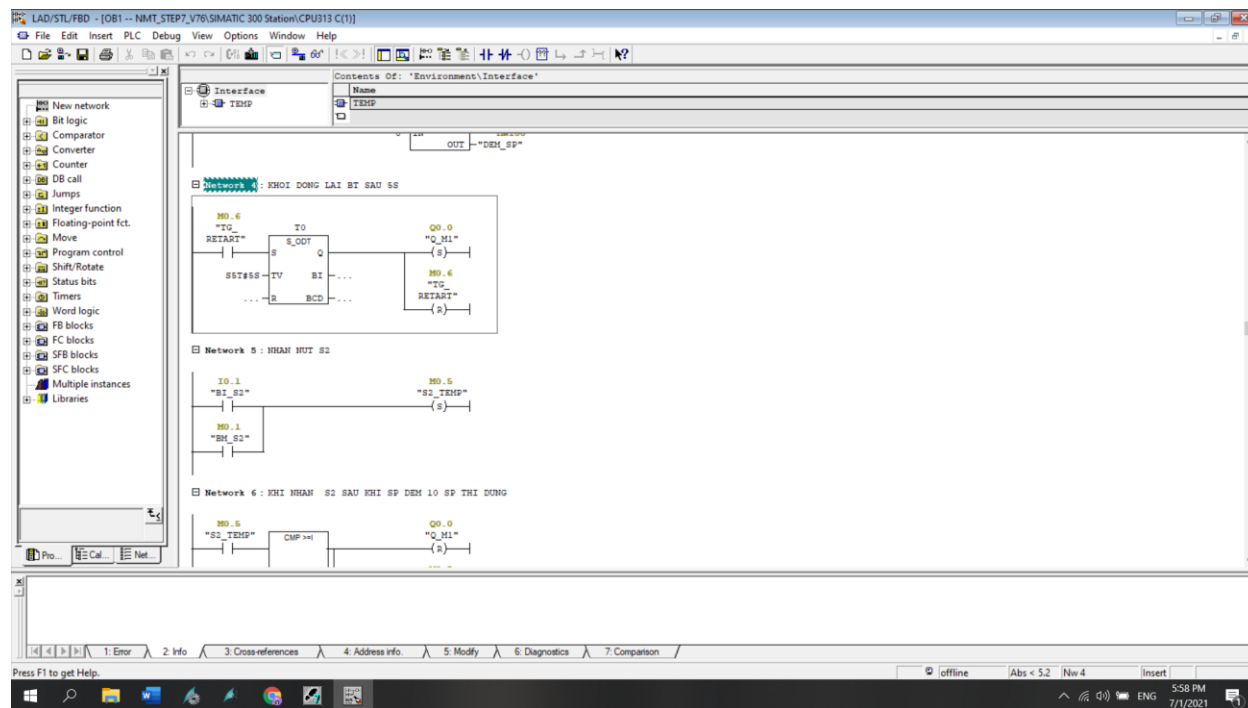
< Back Next > Finish Cancel Help

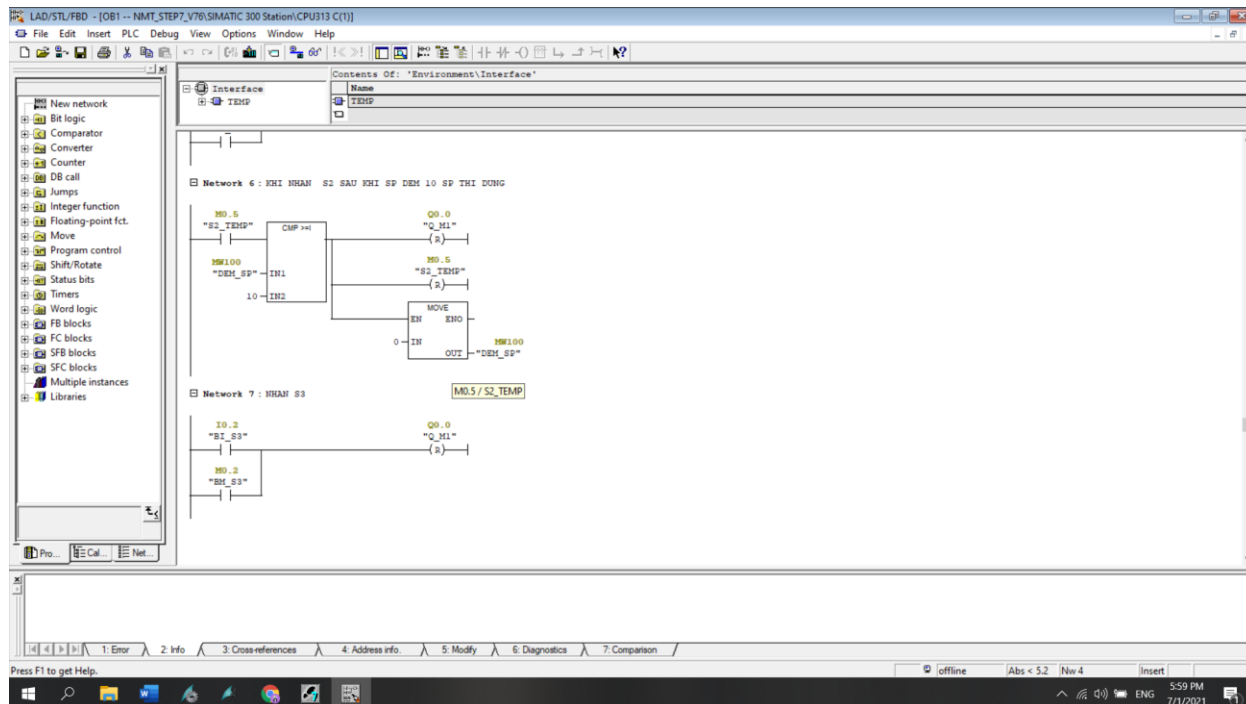




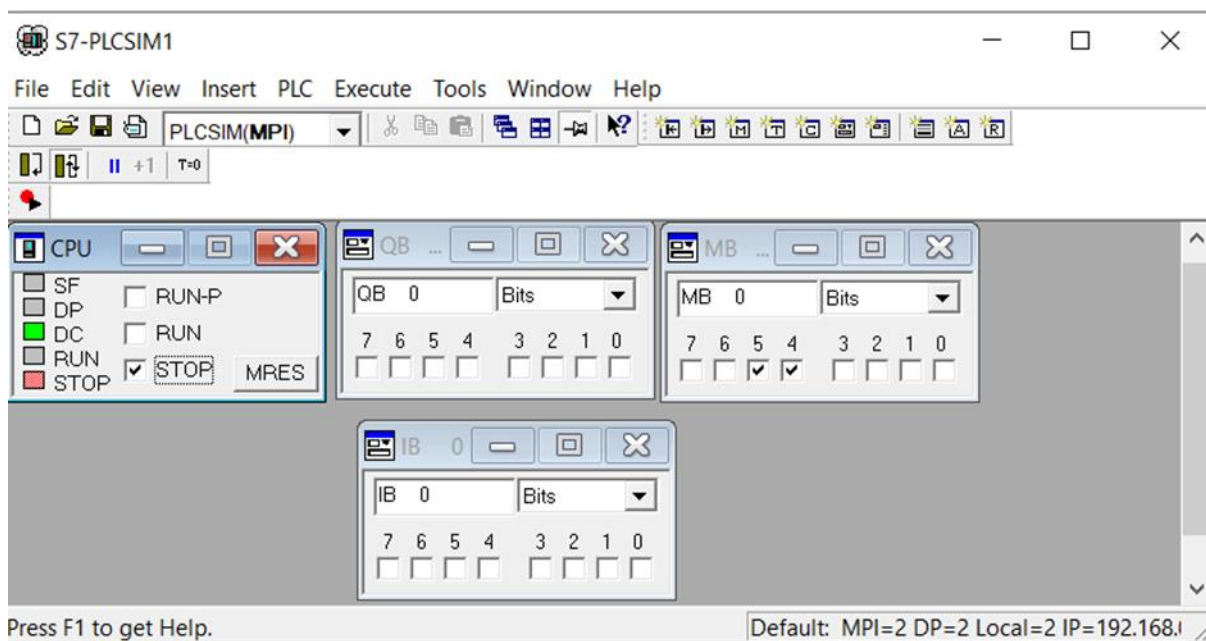
2.5.Chương trình được viết trên PLC







Trở lại **SIMATIC Manager**, Nhấp vào biểu tượng **Simulation ON/OFF** để mở giao diện mô phỏng.



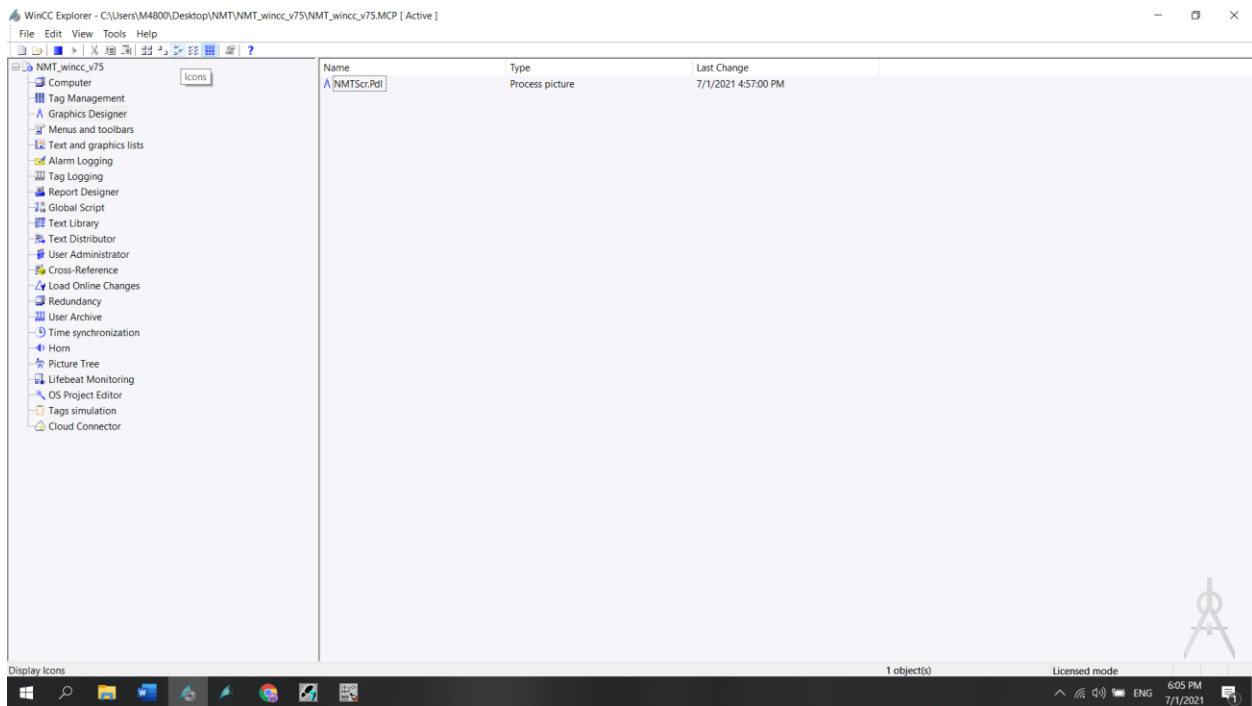
Để bộ mô phỏng này hoạt động được ta cần DOWNLOAD chương trình chúng ta đã viết cho phần mềm này hoạt động. Và tiếp tục ấn vào biểu tượng Monitor(ON/OFF) có hình cái kính để quan sát.

Quay lại **S7-PLCSIM** rồi ấn RUN để chạy chương trình. Nếu thấy đúng với yêu cầu thì Save lại.

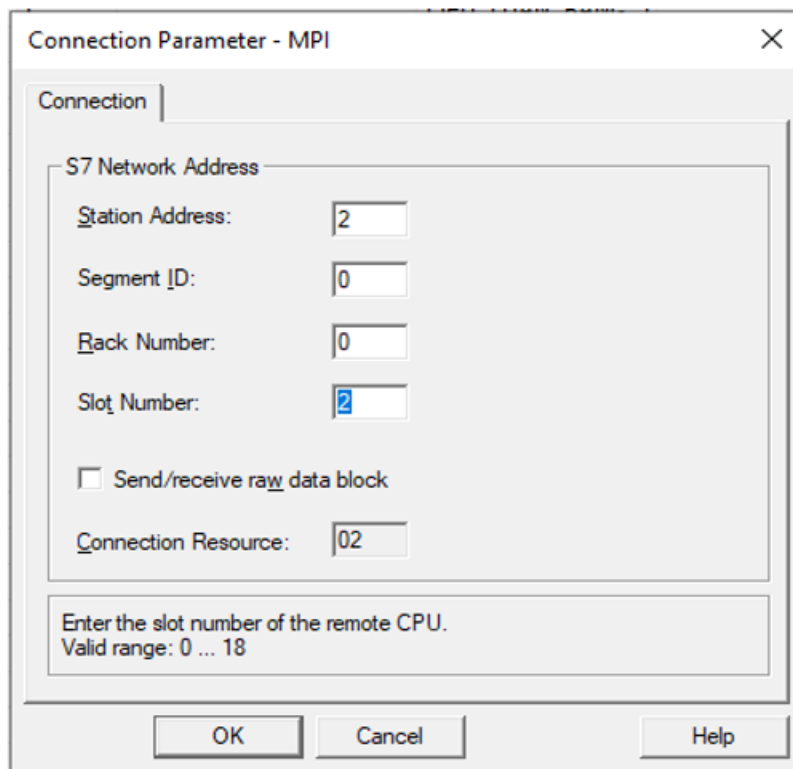
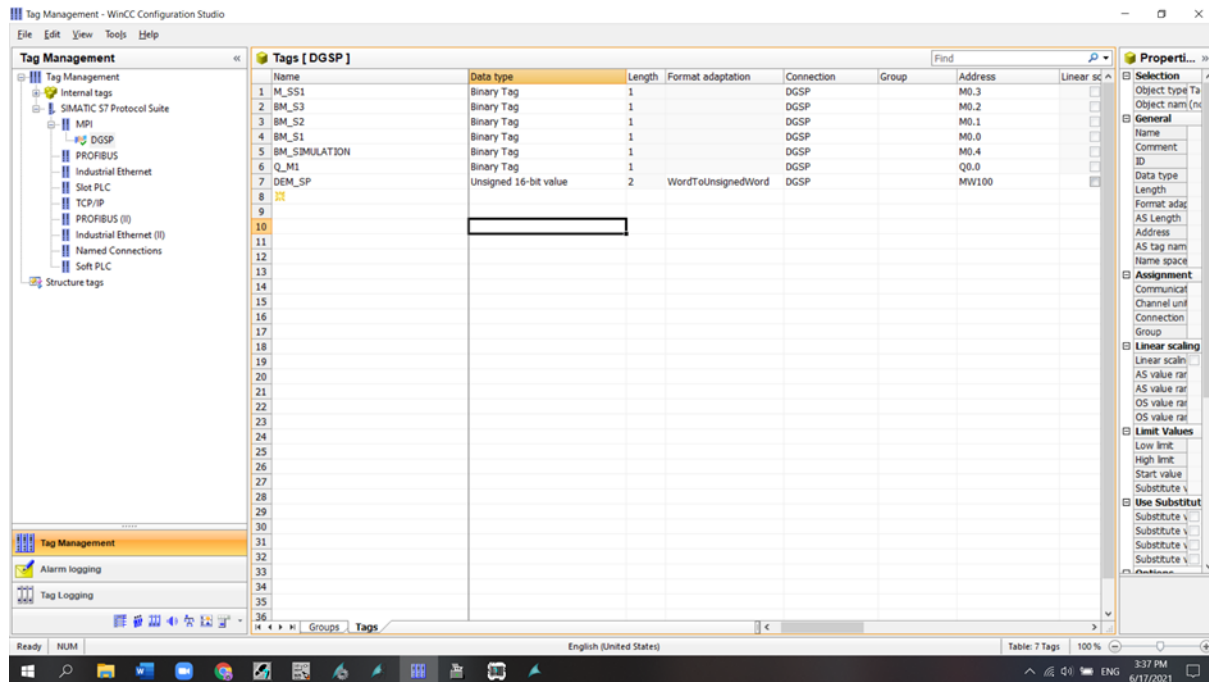
2.6. Thiết kế mô hình mô phỏng với Win CC

2.6.1. Giám sát trên PLC-SIM

Mở phần mềm mô phỏng Win CC lên và tạo một project mới có tên là:
“NMT_wincc_v75”




Sau đó vào tạo 1 Tag mới ở mục “**Tag Manager**” > chọn “**SIMATIC S7 Protocol Suite**” > chọn “**MPI**” > tạo 1 New Connection với tên “**NMT_wincc_v75**” và chọn **Connection Parameters** và chọn “**Slot Number = 2**”. Cuối cùng chúng ta thêm các giá trị điều khiển từ **Symbol -> Tags**.



Trên cửa sổ **WinCCExplorer**, nhấp phải chọn **GraphicsDesigner**, sau đó chọn **Newpicture**.

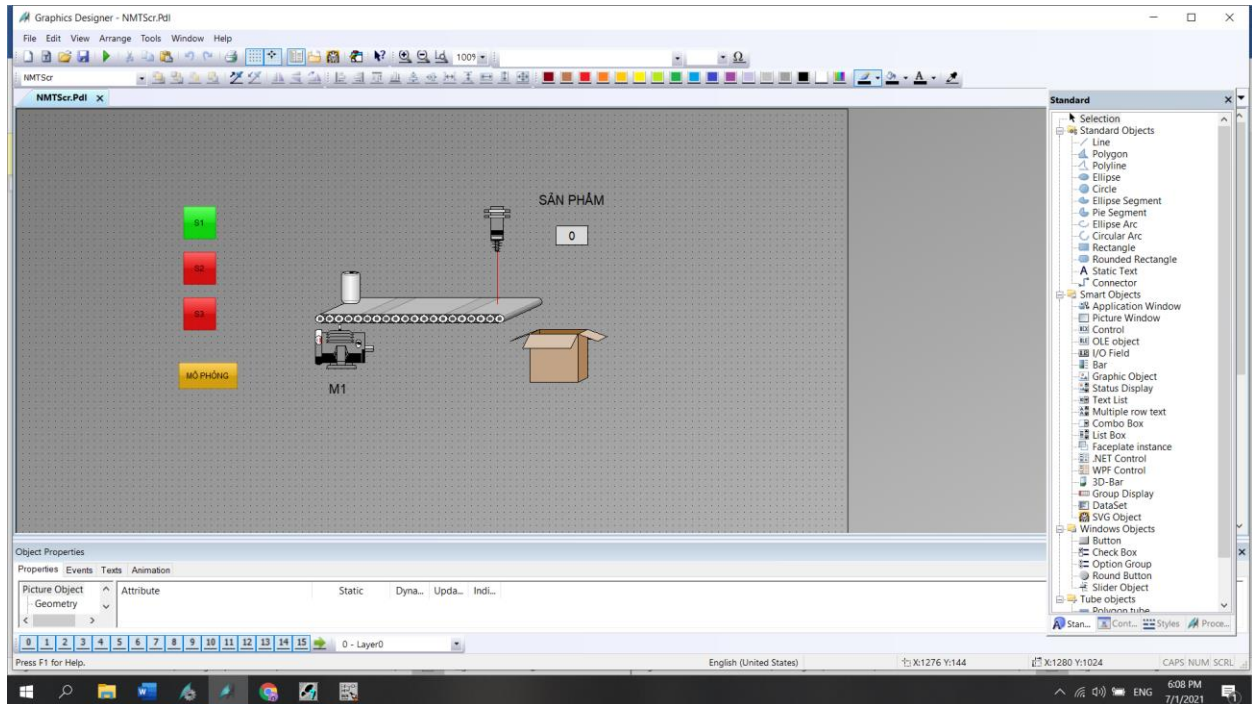
Bên trái cửa sổ **WinCCExplorer** xuất hiện File **NewPdl0.Pdl**, đổi tên thành “**NMTScr.Pld**”. Lúc đó xuất hiện 1 cửa sổ mới để thiết kế mô hình vừa được tạo.

Name	Type	Last Change
 NMTScr.Pdl	Process picture	7/1/2021 4:57:00 PM

Ở cửa sổ thiết kế đó ta vào phần **Siemens HMI Symbol Library 1.4.1 Properties > Motors, Industrial Misc, Containers, Sensors, Pipes**. Ở các mục ở thư viện này chúng ta có thể lấy động cơ băng tải, băng tải, hộp đựng sản phẩm và xô đựng nước, cảm biến và các ống dẫn.

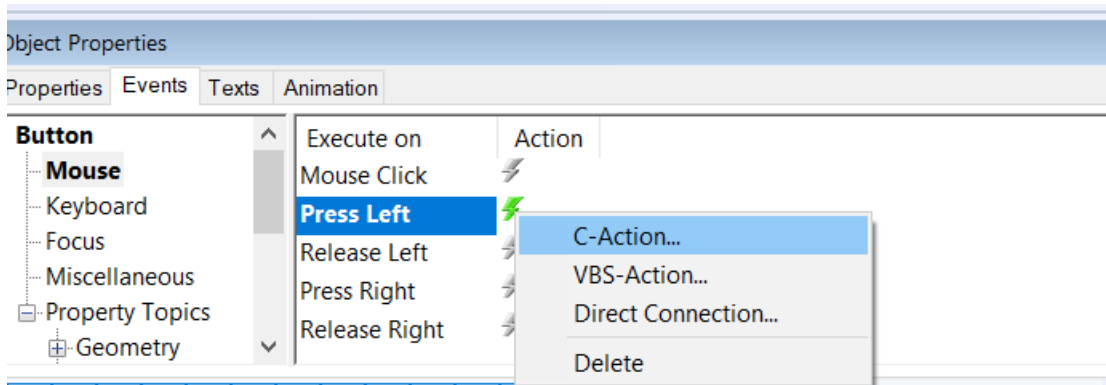
Ngoài ra để thiết kế thêm nút nhấn ta chọn ở phần **Button** và bộ đếm sản phẩm thì lấy ở **I/O Field** ở phần **Smart Objects**, các đèn báo thì chọn **Circle** ở phần **Standard Objects**.

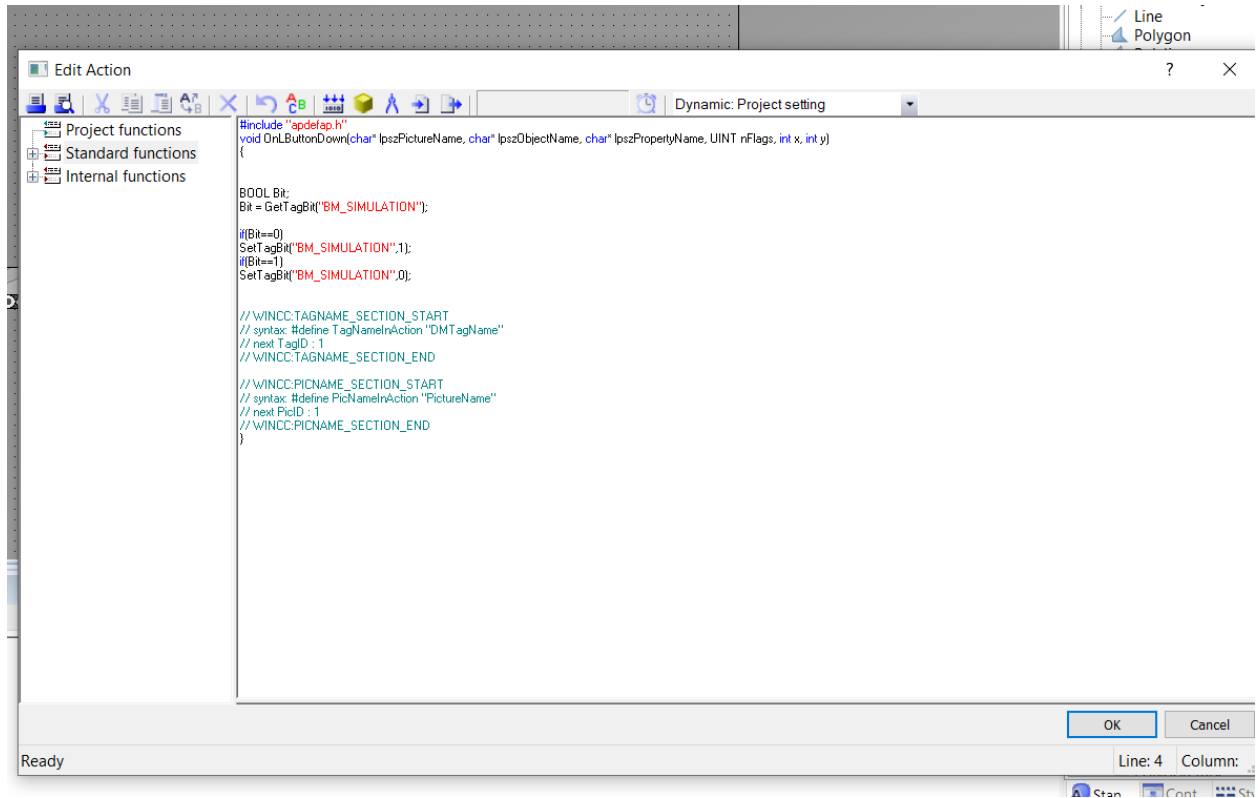
Sau khi thiết kế xong phần hình ảnh thì chúng ta bắt đầu cài đặt các thông số điều khiển từ mục **Tag Manager** vào các thiết bị đã thiết kế ở mục **Object Properties**.



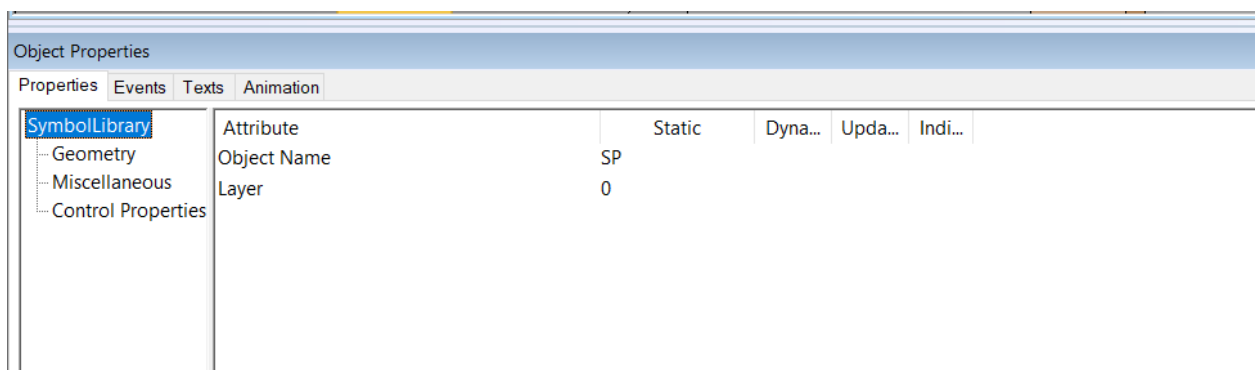
tạo thuộc tính cho các icon như bản báo cáo thực hành đã được.

nạp code cho icon tên “mô phỏng”

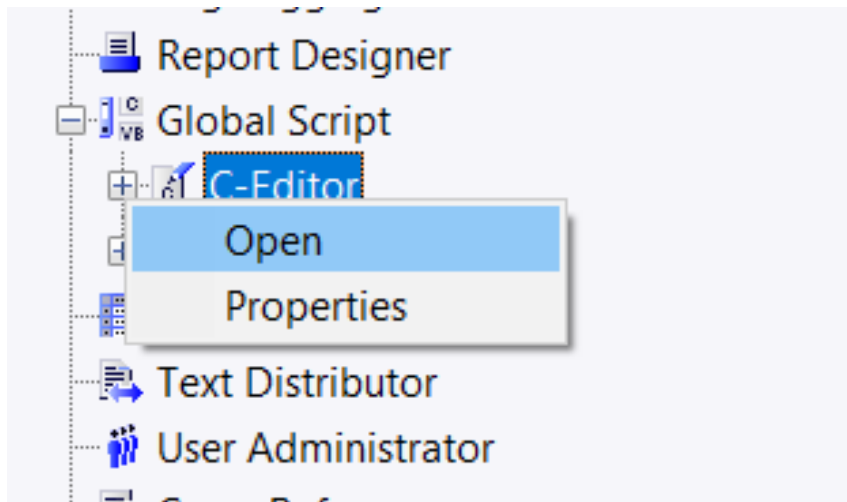




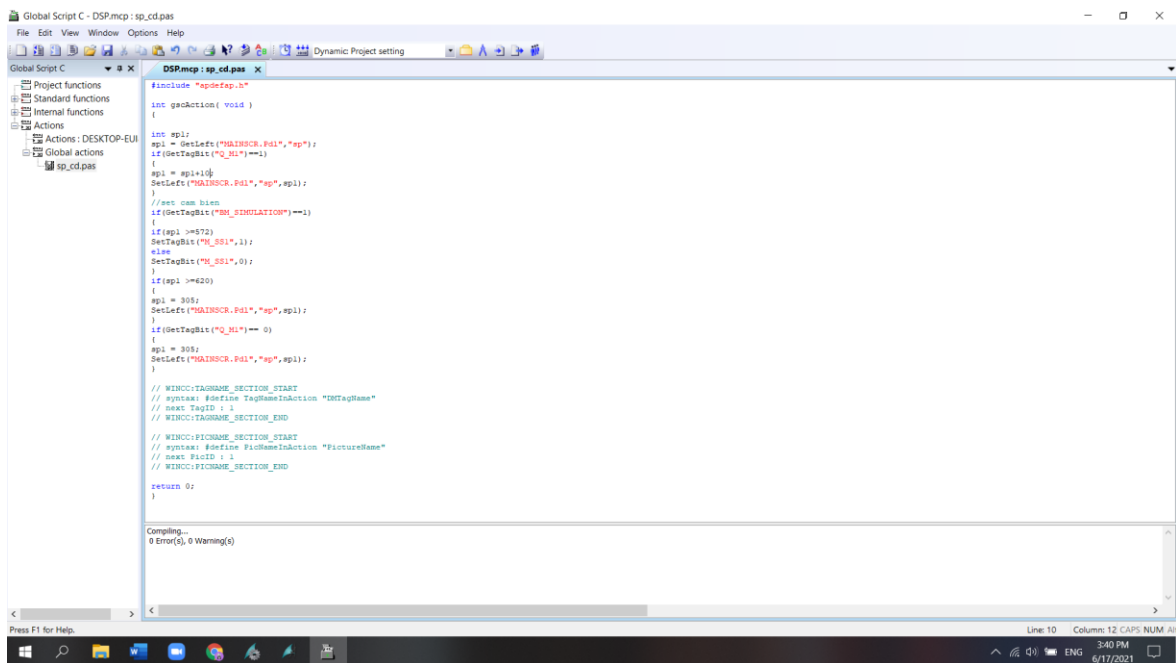
đổi tên cái lon thành “SP”

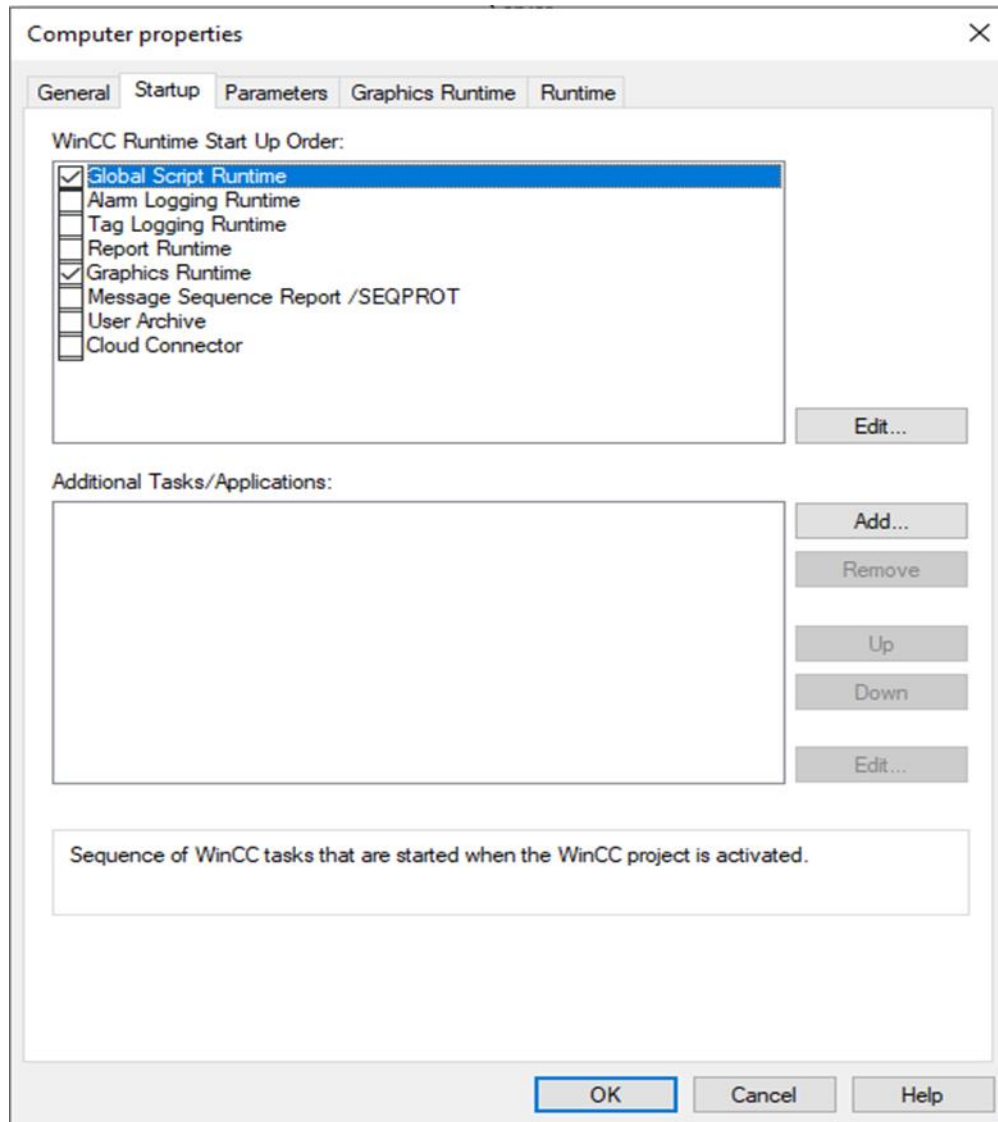


quay lại Wincc Explorer và chọn Global Script

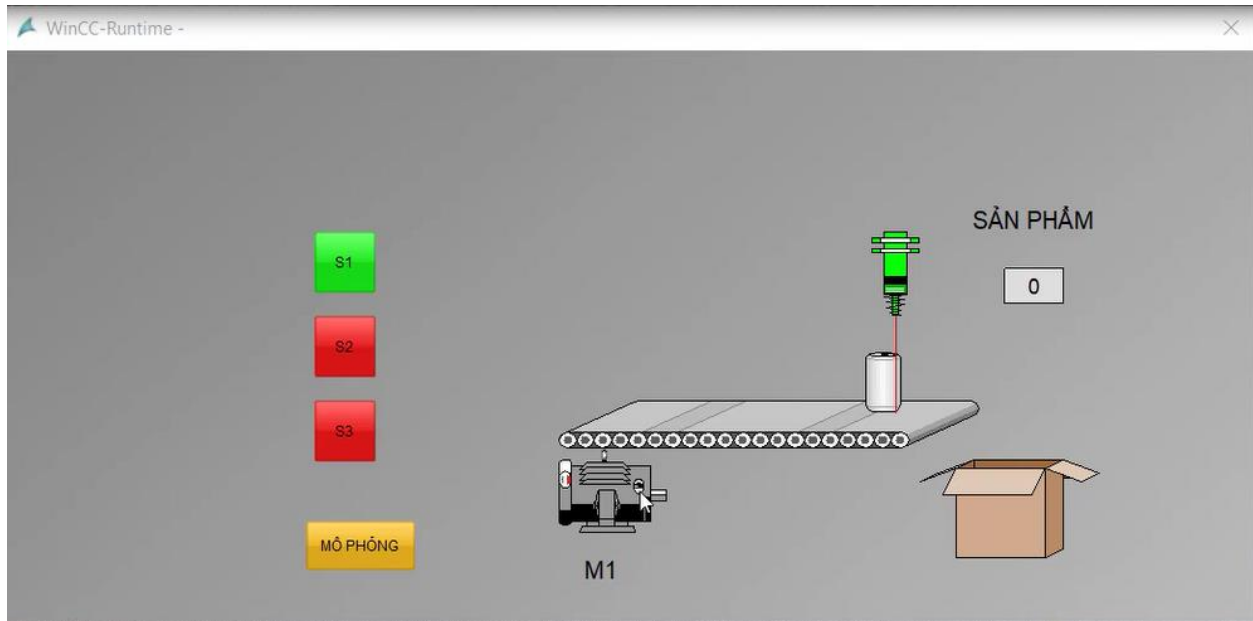


nhập code



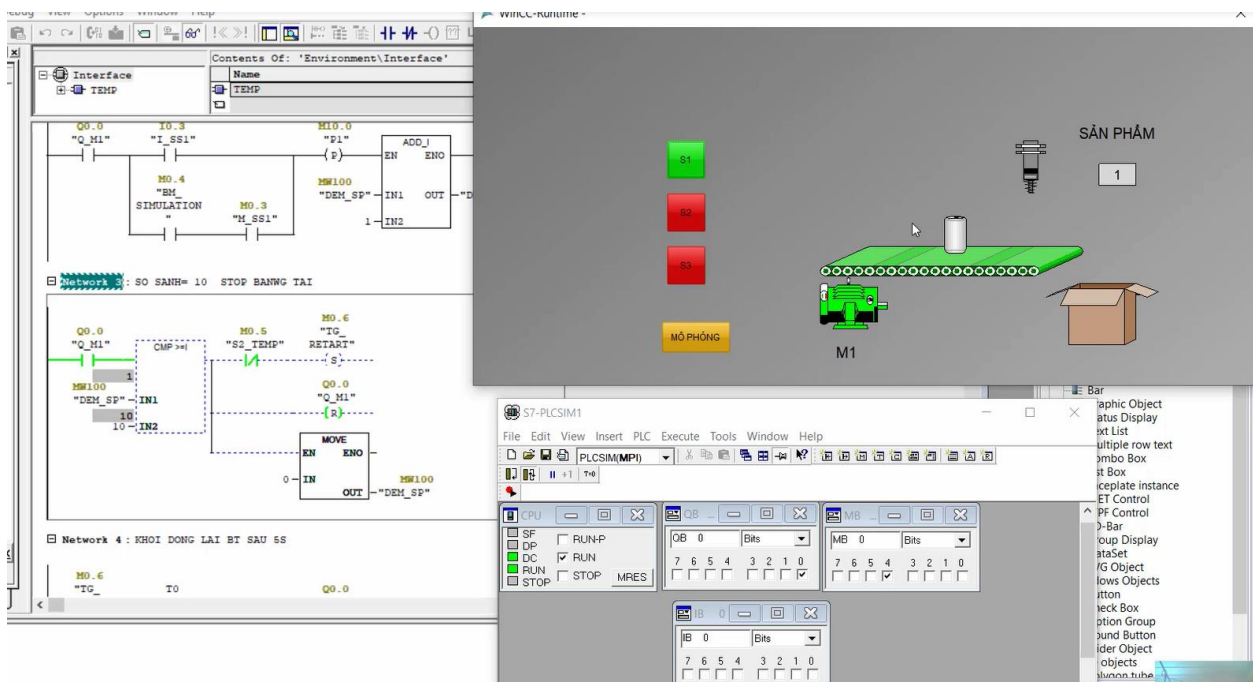


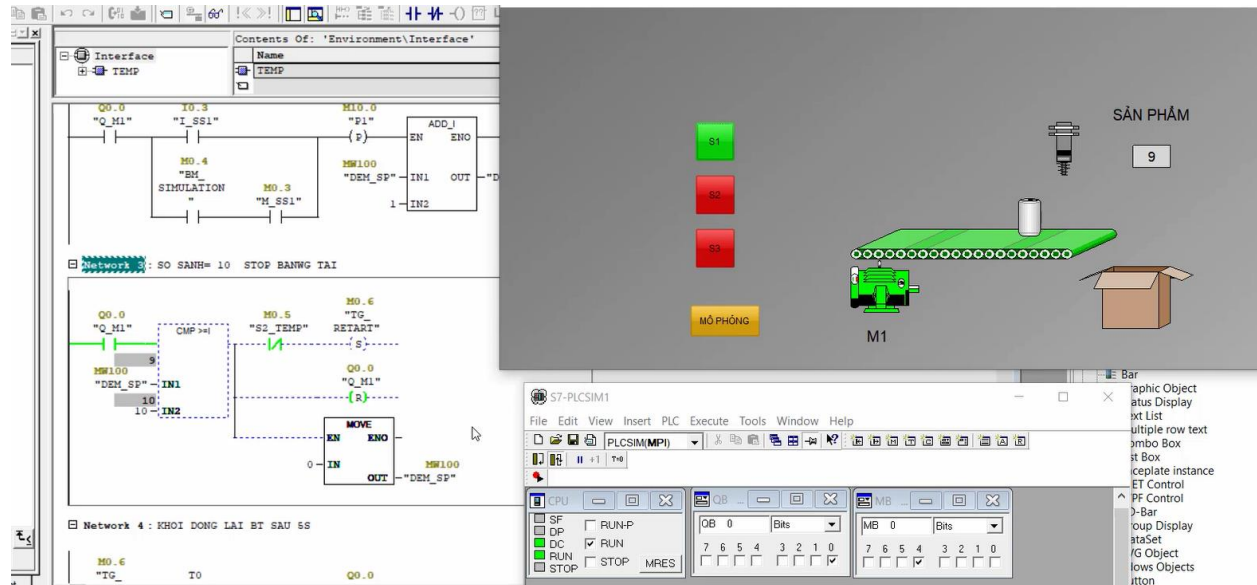
tiến hành mô phỏng



ấn S1 bằng tải hoạt động

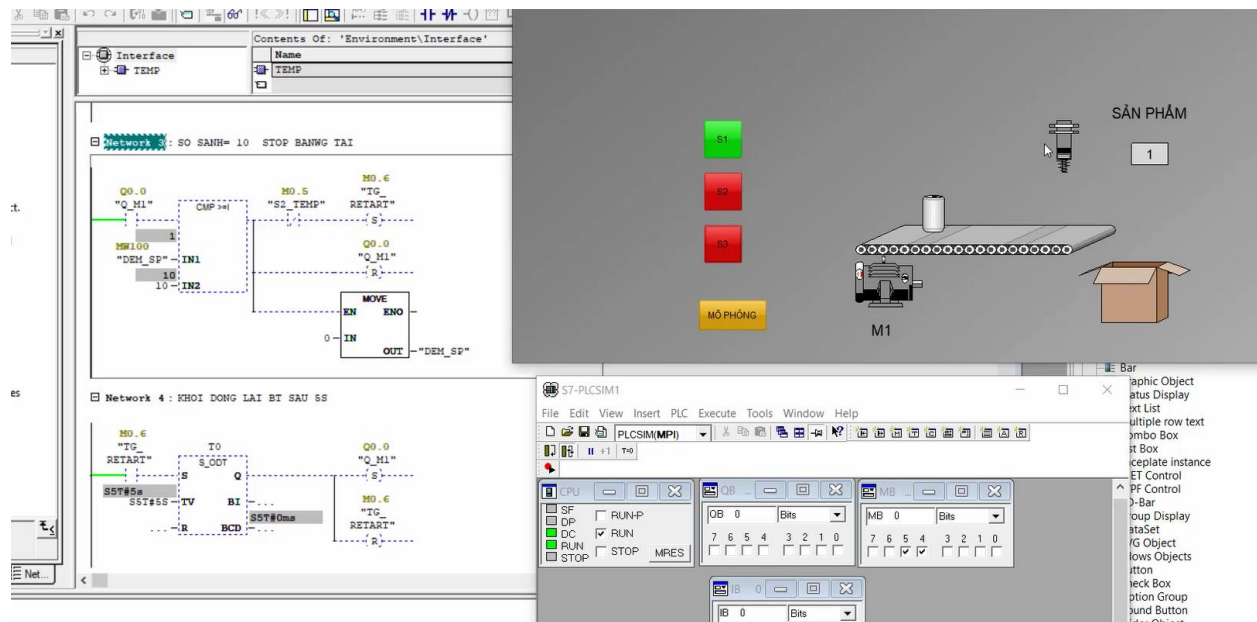
sau khi chạy cấp đủ 10 lon thì băng tải dừng sau 5 giây lại chạy như cũ





còn đối với S2 khi ấn thì chạy đủ 10 lon bằng tải sẽ dừng

nút S3 sẽ làm băng tải dừng hẳn

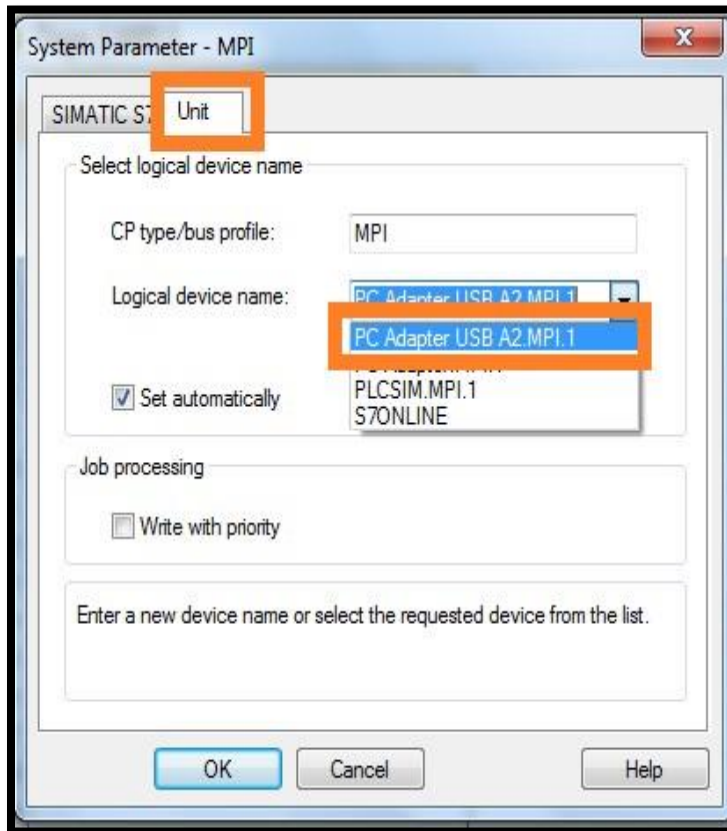


2.6.2. Kết nối PLC S7-300 với winCC

Để kết nối với PLC S7-300 thì chúng ta cần tạo 1 file mới riêng biệt và ko dùng chung với PLC-SIM.

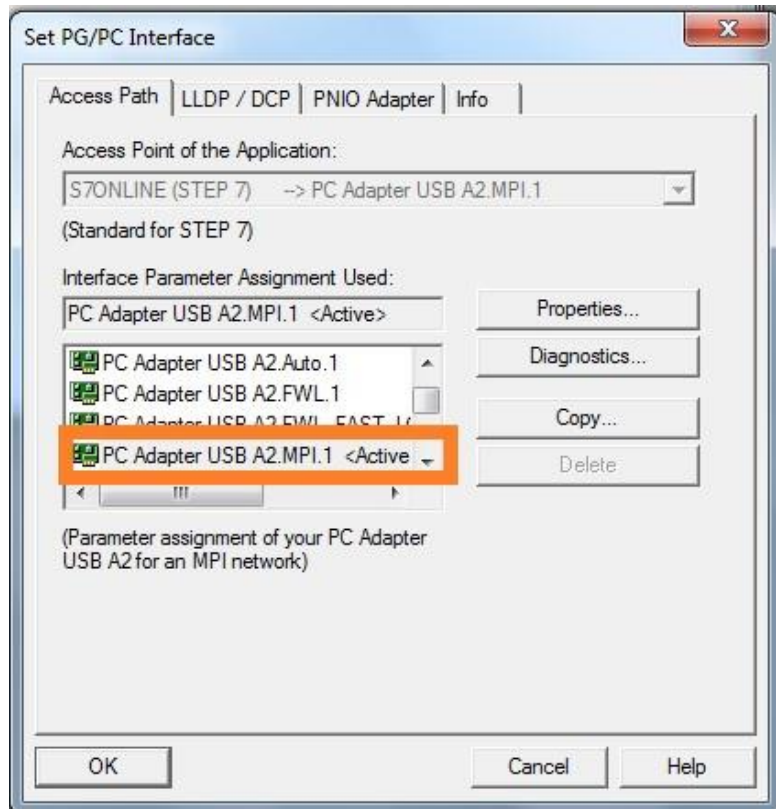
Vào **Tag Management** nháy chuột vào **MPI** chọn **System parameters**

Xuất hiện hộp thoại chọn **Unit/PC Adapter USB A2.MPI.1/OK**



Để kết nối được với S7-300 thì chúng ta cần vào **Simatic manager ->Options ->Set PG/PC Interface....**

Cửa sổ **Set PG/PC Interface** chọn **PC Adapter USB A2.MPI.1**



Tạo các thuộc tính cho nút ấn, bơm và các đèn báo như trong phần 1.

Lưu kết quả, nạp chương trình trong Step 7 xuống PLC S7 300 và nhấn Run trong **Graphics Designer** để tiến hành mô phỏng.