ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

BÁO CÁO TỔNG KẾT
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG

Đề tài: Xây dựng Video hướng dẫn các bài thực hành của học phần "Điều khiển logic và PLC"

Mã số: T2022-VD10

Chủ nhiệm đề tài:ThS. Lâm Hùng Sơn

Thái Nguyên -4/2023

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

BÁO CÁO TỔNG KẾT
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG

Đề tài: Xây dựng Video hướng dẫn các bài thực hành của học phần "Điều khiển logic và PLC"

Mã số: T2022-VD10

Xác nhận của tổ chức chủ trì

KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

PGS.TS. Vũ Ngọc Pi

Chủ nhiệm đề tài

(ký, họ tên)

Lâm Hùng Sơn

Thái Nguyên -04/2023

TRƯỜNG ĐH KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP
Đơn vị: Khoa Điện

THÔNG TIN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Thông tin chung:

- Tên đề tài: Xây dựng Video hướng dẫn các bài thực hành của học phần "Điều khiển logic và PLC".
- Mã số: T2022-VD10
- Chủ nhiệm: TS. Đinh Văn Nghiệp
- Cơ quan chủ trì: Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp
- Thời gian thực hiện: Từ 04/2022-04/2023

2. Mục tiêu:

Xây dựng Video hướng dẫn các bài thực hành của học phần "Điều khiển logic và PLC"phục vụ việc học tập cho sinh viên.

3. Kết quả nghiên cứu:

Video hướng dẫn các bài thực hành của học phần "Điều khiển logic và PLC"

4. Sản phẩm:

Sản phẩm đào tạo:MộtVideo hướng dẫn các bài thực hành của học phần "Điều khiển logic và PLC"sử dụng trong quá trình đào tạo tại trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp, Đại học Thái Nguyên

5. Hiệu quả:

Góp phần nâng cao hiệu quả và chất lượng học tập cho sinh viên, thay đổi cách tiếp cận trong việc giảng dạy lý thuyết, thí nghiệm, thực hành cũng như cách học của người học đối với học phần "Điều khiển logic và PLC".

6. Khả năng áp dụng và phương thức chuyển giao kết quả nghiên cứu:

Áp dụng vào quá trình đào tạo tại khoa Điện, trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp, Đại học Thái Nguyên.

Ngày tháng năm 2023

Cơ quan chủ trì	**Chủ nhiệm đề tài**
KT.HIỆU TRƯỞNG	
PHÓ HIỆU TRƯỞNG	
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP	
PGS.TS. Vũ Ngọc Pi	**Lâm Hùng Sơn**

INFORMATION ON RESEARCH RESULTS

1. General information

Project title: Developing a video to guide the practical exercises of the module "Logic and PLC control"

Code number: T2022-VD10

Coordinator: Dr. Dinh Van Nghiep

Implementing institution: Thai Nguyen University of Technology

Duration: from 04/2022 to 04/2023

2. Objectives:

Develop a video to guide practical exercises of the module "Logical control and PLC" for students' learning

3. Research results:

Instructional video for the practical exercises of the module "Logical control and PLC"

4. Products:

Training product: A video to guide the practical exercises of the module "Logical control and PLC" used in the training process at the University of Industrial Technology, Thai Nguyen University

5. Effects:

Contributing to improving the efficiency and quality of learning for students, changing the approach in teaching theory, experiment, practice as well as the learning style of learners for the module "Logical control and PLC"

6. Transfer alternatives of research results and apply ability:

Applied to the training process at the Faculty of Electrical Engineering, TN University of Industrial Technology - Thai Nguyen University

MỤC LỤC

DANH SÁCH THÀNH VIÊN THAM GIA ĐỀ TÀI 3
THÔNG TIN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU..... 4
MỤC LỤC..... 5
CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU..... 6
CHƯƠNG 2. NỘI DUNG VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU..... 8
CHƯƠNG 3. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ..... 23

CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU

1. Tổng quan tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực của đề tài trong và ngoài nước

Với mục đích phục vụ đào tạo một cách linh hoạt, trước tiên để thích ứng với tình hình dịch bệnh Covid-19 diễn biến phức tạp như hiện nay, sau đó là phục vụ cho sinh viên theo dõi và nắm được các bước tiến hành các bài thực hành trước khi lên phòng thực hành thực hiện với thiết bị thực. Chuyển sang dạy học trực tuyến là lựa chọn thích ứng phù hợp trong bối cảnh hiện nay. Dạy học trực tuyến có nhiều ưu điểm nhưng cũng đặt ra không ít thách thức mà ngành Giáo dục và Đào tạo đã và đang nỗ lực khắc phục, vượt qua. Đối với giáo dục đại học, các cơ sở giáo dục đại học chuyển hình thức giảng dạy từ trực tiếp sang trực tuyến để phòng chống dịch. Một số cơ sở giáo dục đại học thuộc khối ngành sức khỏe đã bố trí giảng viên, sinh viên tình nguyện hỗ trợ vùng dịch. Tại một số địa phương, tùy theo diễn biến của dịch COVID-19, các cơ sở giáo dục đại học đóng trên địa bàn đã chủ động quyết định việc tổ chức dạy và học theo hình thức trực tuyến hoặc trực tuyến kết hợp trực tiếp trong trường hợp đáp ứng các quy định hiện hành về ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý và tổ chức đào tạo trực tuyến; kết hợp tăng cường các giải pháp quản lý chất lượng lớp học trực tuyến. Căn cứ hướng dẫn của Bộ Giáo dục và Đào tạo, các cơ sở giáo dục đại học triển khai áp dụng quy trình đánh giá các học phần theo hình thức trực tuyến phải đảm bảo trung thực, công bằng và khách quan như đánh giá trực tiếp. Việc tổ chức bảo vệ và đánh giá đồ án, khóa luận trực tuyến ở trình độ đại học phải đáp ứng thêm một số quy định: đánh giá thông qua một hội đồng chuyên môn gồm ít nhất 3 thành viên; được sự đồng thuận của các thành viên hội đồng và người học; diễn biến của buổi bảo vệ trực tuyến được ghi hình, ghi âm đầy đủ và lưu trữ để phục vụ công tác giám sát, kiểm tra, kiểm định chất lượng giáo dục và thanh tra trong trường hợp có yêu cầu. Trong quá trình triển khai giảng dạy trực tuyến vẫn còn nhiều tồn tại dẫn đến hiệu quả đạt được chưa cao. Các tài liệu học tập mà người học nhận được vẫn còn hạn chế ở hình thức bài giảng là chủ yếu. Như vậy việc xây dựng một bài giảng dưới dạng video tóm tắt các kiến thức cốt lõi cho từng tiết học là rất cần thiết trong việc nâng cao hiệu quả học tập cho sinh viên.

Đại dịch Covid-19 hoành hành trên thế giới đã làm thay đổi nhiều thói quen của con người. Hệ thống giáo dục của các nước phải thay đổi để duy trì tính liên tục của chương trình học. Giáo dục online trở thành một phương pháp kịp thời và thông minh nhờ vào những tiến bộ trong công nghệ thông tin. Theo đó, các nước đều đưa vào triển khai hoặc nâng cấp quy mô giảng dạy từ xa trên cơ sở tận dụng nhiều phương tiện công nghệ. Một số phần mềm được sử dụng rộng rãi hiện nay là Zoom, Google Meet, MS Team,... Tuy nhiên, việc dạy và học cũng phải liên tục điều chỉnh, thay đổi sao cho phù hợp và đạt hiệu quả cao nhất.

Do vậy, việc học tập nghiên cứu của sinh viên đã chuyển sang hình thức online. Tuy nhiên hiệu quả đạt được chưa cao, đặc biệt là đối sinh viên khối ngành kỹ thuật với nhiều học phần có nội dung thực hành, thí nghiệm. Để góp phần nâng cao hiệu quả việc học tập cho sinh viên, đòi hỏi phải thay đổi cách tiếp cận trong việc giảng dạy cũng như cách học của người học. Chính vì vậy việc xây dựng video bài giảng để hỗ trợ việc học online cho sinh viên là rất cần thiết.

2. Mục tiêu của đề tài

Xây dựng Video hướng dẫn các bài thực hành của học phần "Điều khiển logic và PLC" phục vụ việc học online cho sinh viên.

3. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu

Các bài thực hành của học phần Điều khiển logic và PLC.

Nội dung các video hướng dẫn thực hành bám theo đề cương chi tiết học phần Điều khiển logic và PLC.

CHƯƠNG 2. NỘI DUNG VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Cách tiếp cận

Tóm tắt kiến thức cốt lõi của từng tiết học theo đề cương chi tiết. Sau đó lên phương án, kịch bản để xây dựng video cho từng bài thực hành sao cho các video có nội dung và thời lượng phù hợp tương ứng với từng nội dung của các bài thực hành theo đề cương chi tiết học phần.

2. Nội dung và kết quả đạt được

2.1. Nội dung 1 và kết quả đạt được

Video giới thiệu tổng quan về hệ thống thiết bị thực hành của phòng Thí nghiệm tự động hóa Mitsubishi Electric.

- *Kết quả: Xây dựng được 1 video giới thiệu*

2.2. Nội dung 2 và kết quả đạt được

Video hướng dẫn khai báo và lập trình Kit PLC FX.

- *Kết quả: Xây dựng được 1 video hướng dẫn*

2.3. Nội dung 3 và kết quả đạt được

Video hướng dẫn xây dựng hàm logic và lập trình Kit PLC FX

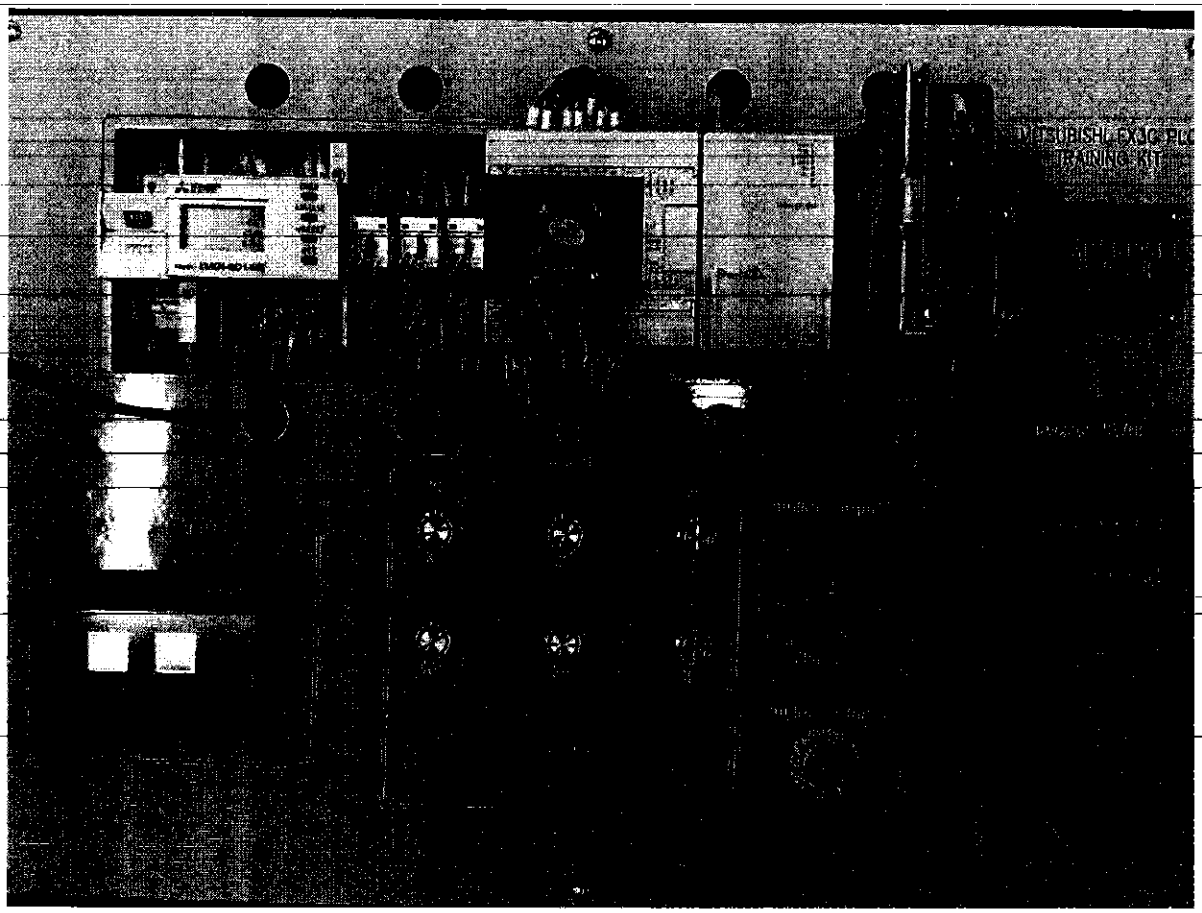
- *Kết quả: Xây dựng được 1 video hướng dẫn*

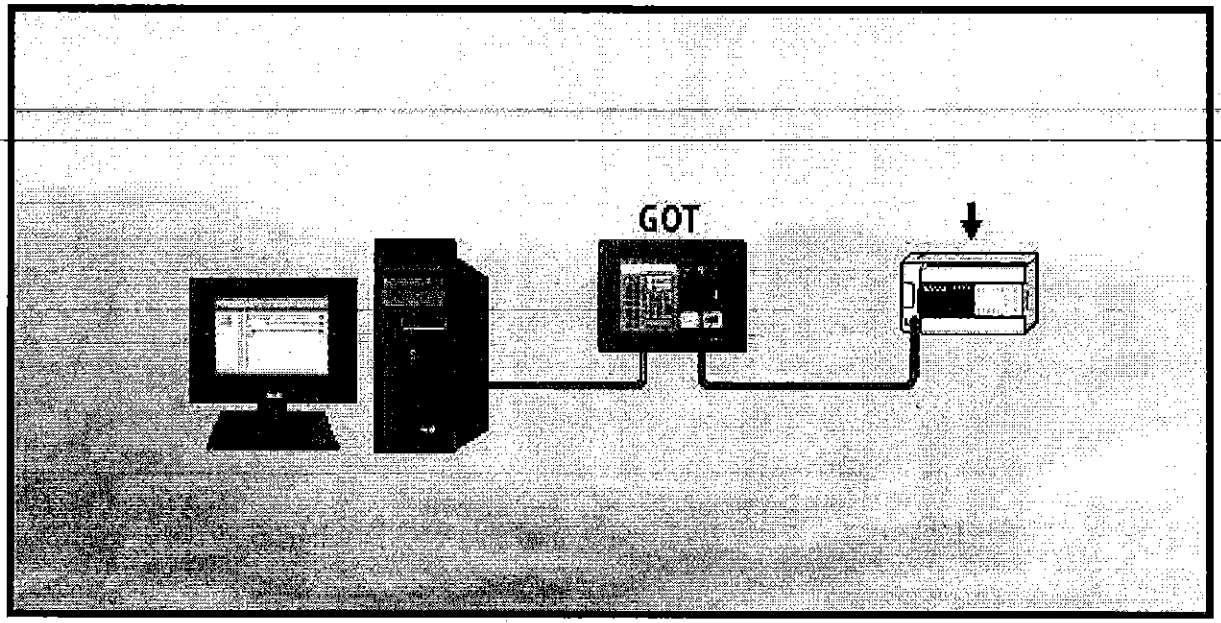
2.4. Nội dung 4 và kết quả đạt được

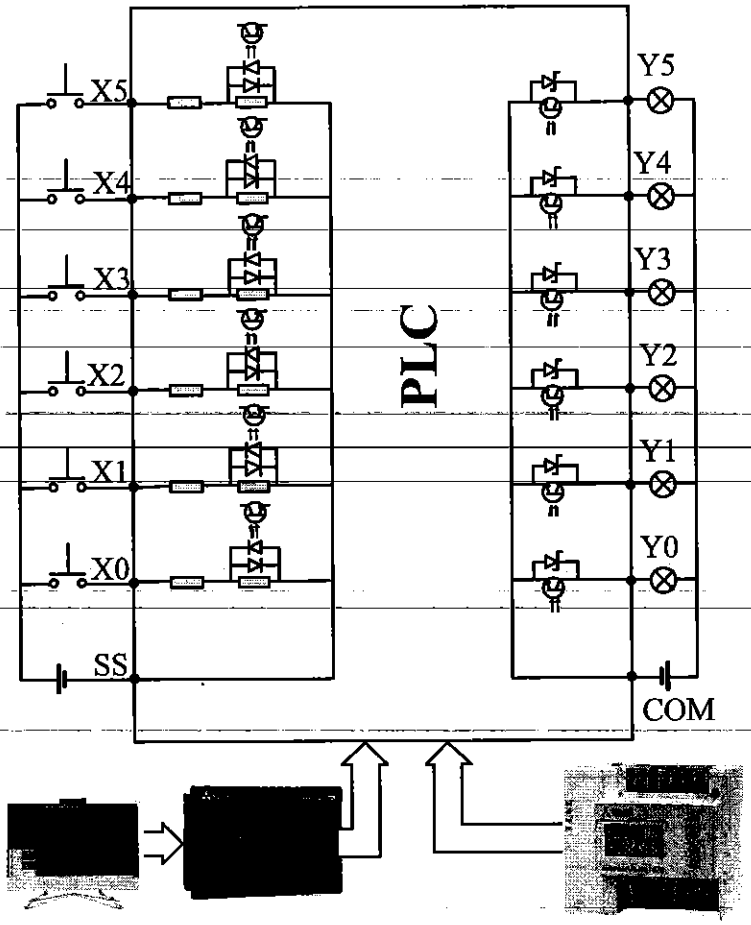
Video hướng dẫn trình tự các bước chạy và kiểm tra thuật toán điều khiển logic.

- *Kết quả: Xây dựng được 1 video hướng dẫn*

Các nội dung gắn với video




GOT



Bài tập 1. Thiết kế hệ thống điều khiển tự động vận chuyển và đếm sản phẩm vào thùng chứa có yêu cầu: Ấn nút Start(NO) băng tải chạy vận chuyển sản phẩm vào một thùng chứa, cứ được 10 sản phẩm thì băng tải vận chuyển dừng 5 giây rồi lại chạy tiếp tục. Khi ấn nút stop(NO) thì băng tải dừng làm việc.

Bước 1. Xác định rõ yêu cầu, chọn phương án và xác định biến vào/ra

- Động cơ truyền động băng tải khởi động trực tiếp dùng công tắc tơ
- Cảm biến quang để phát hiện sản phẩm
- Biến vào:

+ Nút start(m): Ấn nút start- m = 1, không ấn nút start - m = 0

+ Nút stop(d): Ấn nút stop- d = 1, không ấn nút stop - d = 0

+ Biến thời gian: thời gian chưa đủ 5s- T = 0, thời gian đủ 5s-T = 1

+ Biến đếm: Đếm chưa đủ sản phẩm- C = 0, đếm đủ 10 sản phẩm- C = 1

- Biến ra: điều khiển băng tải, y = 1 bằng tải chạy, y = 0 bằng tải dừng.

Bước 2. Mô tả hệ

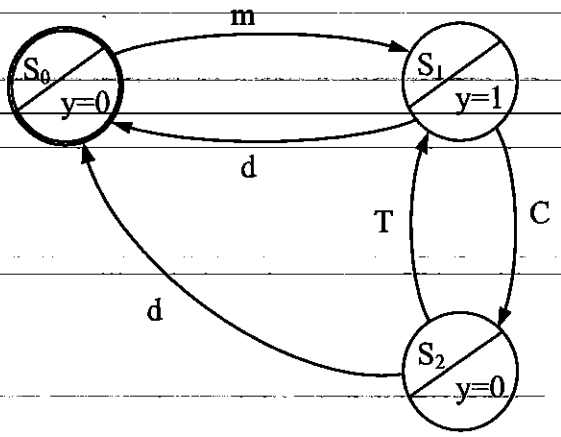
Hệ thống có các trạng thái trong

+ trạng thái S0, trạng thái ban đầu sau khi bật nguồn điện và sẵn sàng làm việc

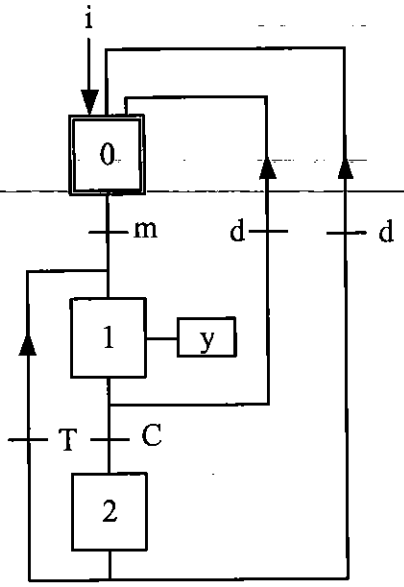
+ trạng thái S1, băng tải chạy vận chuyển sản phẩm vào thùng chứa

+ trạng thái S2, băng tải dừng 5 giây

Mô tả hệ bằng đồ hình Moore

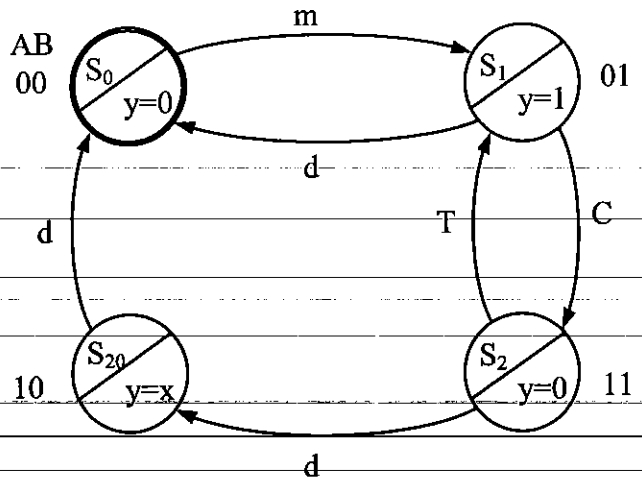


Mô tả hệ dùng Grafcet



Bước 3: Thiết kế hàm logic

- Dựa vào đồ hình, chọn phương pháp mã hóa dùng tổ hợp biến với 2 biến trạng thái A và B thì có được, sử dụng trạng thái trung gian S_{20} để tránh hiện tượng chạy đua.

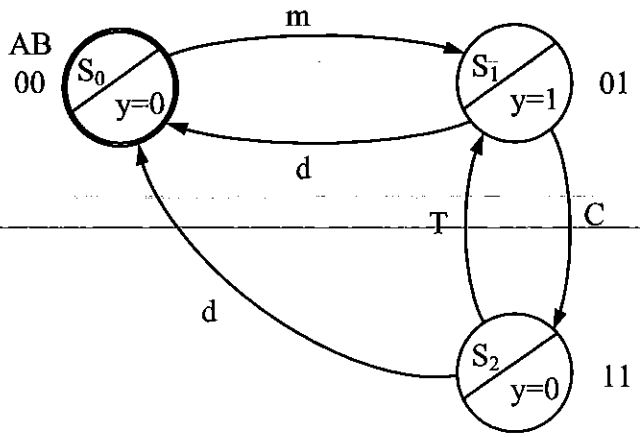


Dùng phần tử nhớ SR thì hàm điều khiển của hệ

+ Hàm vào kích: $S_A = BC$, $R_A = B'd+BT$, $S_B = A'm$, $R_B = A'd + Ad$

+ Hàm ra: $y = A'B$

- Khi thiết kế hệ điều khiển làm việc ở chế độ đồng bộ thì có thể mã hóa và rút hàm điều khiển như sau:



+ Hàm vào kích:

$S_A = BC$, $R_A = ABd + BT$,

$S_B = A'm$, $R_B = A'd + ABd$

+ Hàm ra: $y = A'B$

- Dựa vào Grafcet, Chọn biến M0, M1, M2 ứng với 3 trạng thái

Dùng phần tử nhớ SR thì hàm điều khiển của hệ

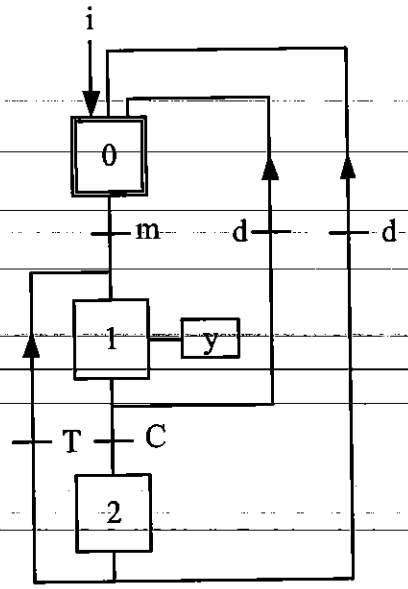
+ Hàm vào kích:

$S_{M0} = (M1 + M2)d + i$, $R_{M0} = M1$,

$S_{M1} = M0m + M2T$, $R_{M1} = M0 + M2$,

$S_{M2} = M1C$, $R_{M2} = M1 + M0$

+ Hàm ra: y = M1



Bước 4. Lập trình PLC điều khiển hệ

Dựa vào hàm logic đã có được và gán địa chỉ vào/ra thì có thể lập trình như sau:

- Gán địa chỉ: Start(m): x000

Stop(d): x001

T: T0

C: C0

Cảm biến phát hiện sản phẩm: x002

Băng tải y: y000

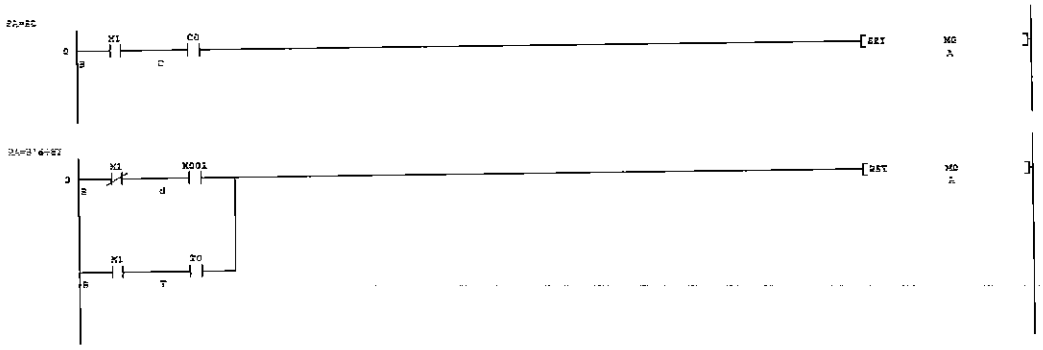
Biến trạng thái: A-M0; B-M1

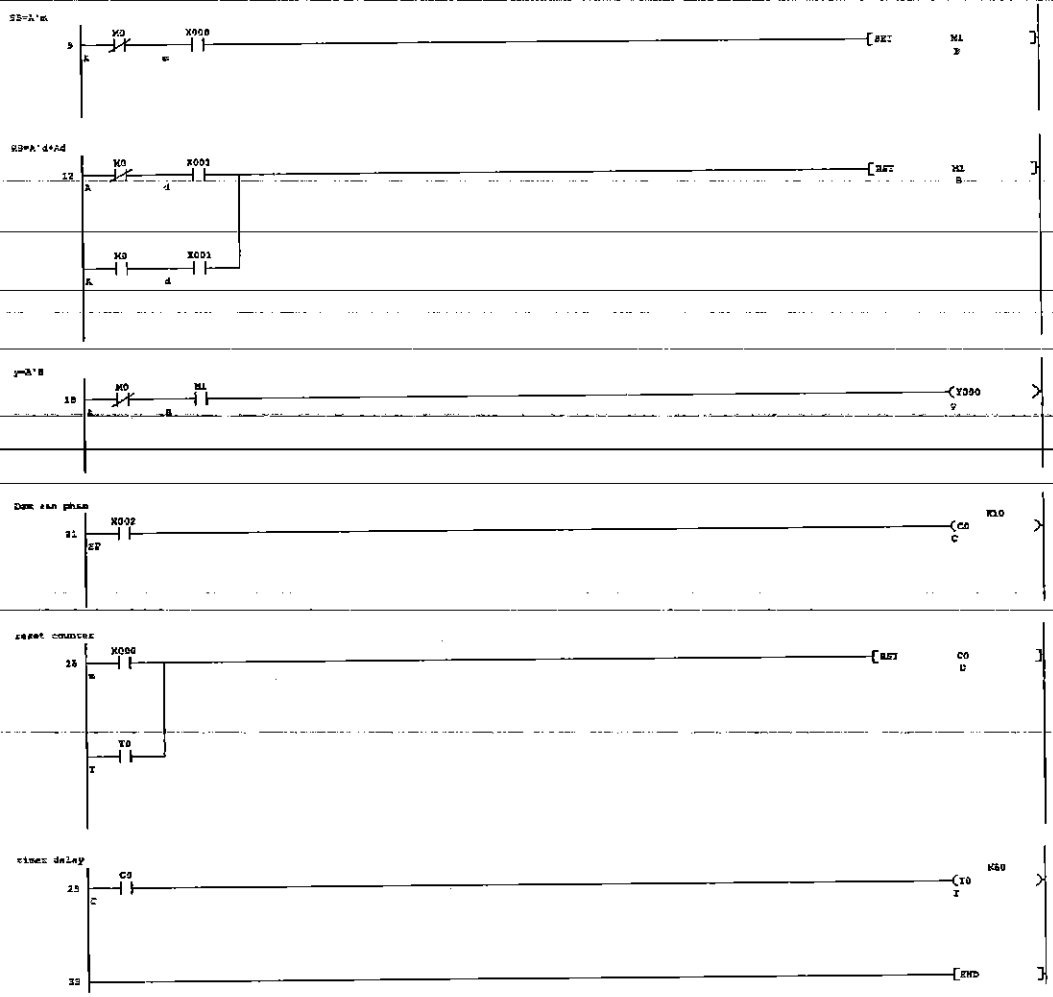
+ Hàm vào kích:

$S_A = BC$, $R_A = B'd + BT$,

$S_B = A'm$, $R_B = A'd + Ad$

+ Hàm ra: y=A'B



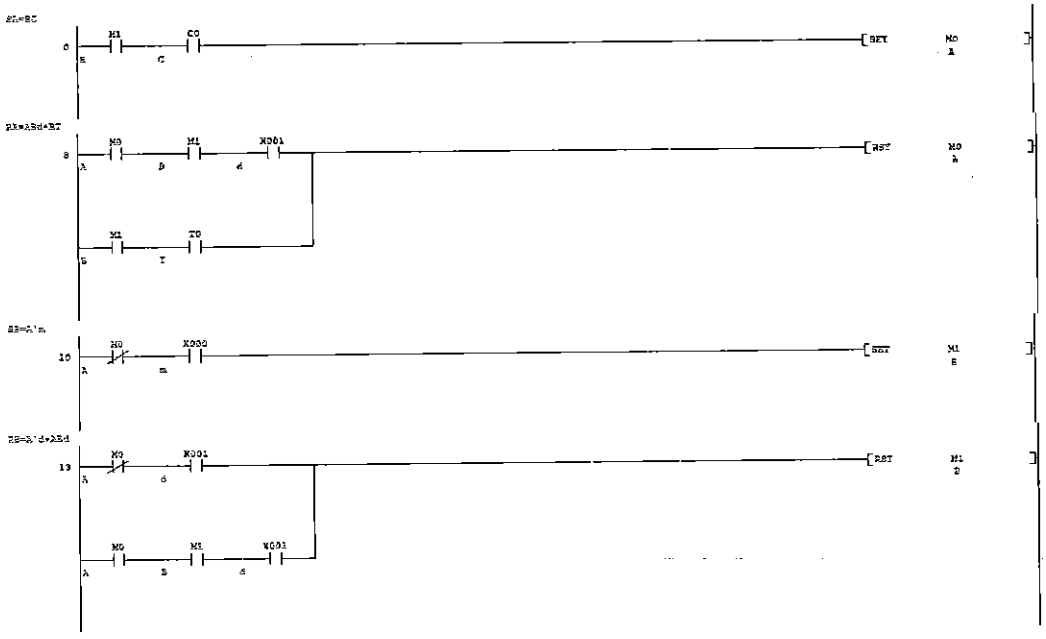


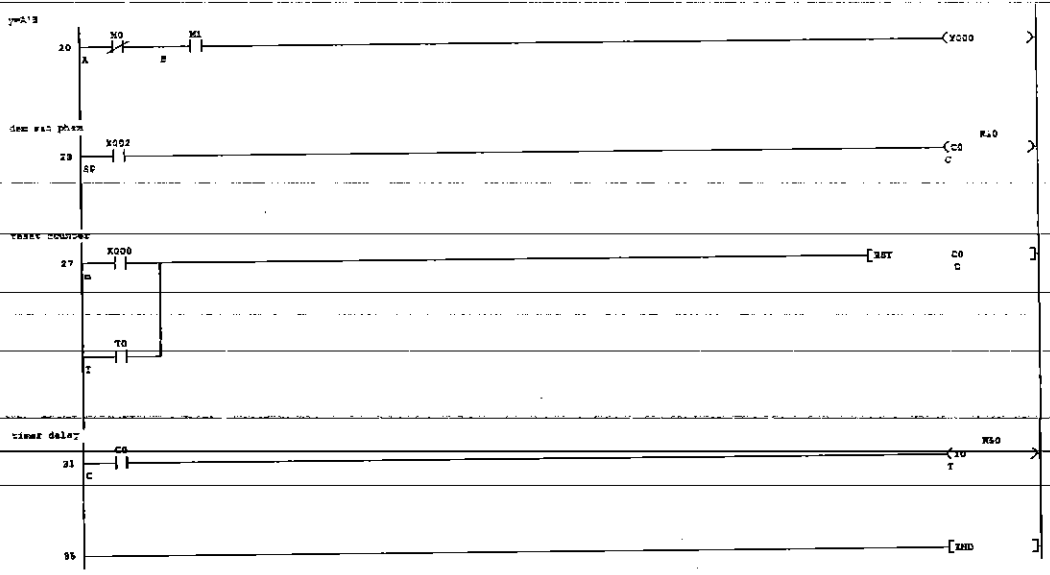
+ Hàm vào kích:

$S_A = BC$, $R_A = ABd + BT$,

$S_B = A'm$, $R_B = A'd + ABd$

+ Hàm ra: $y = A'B$





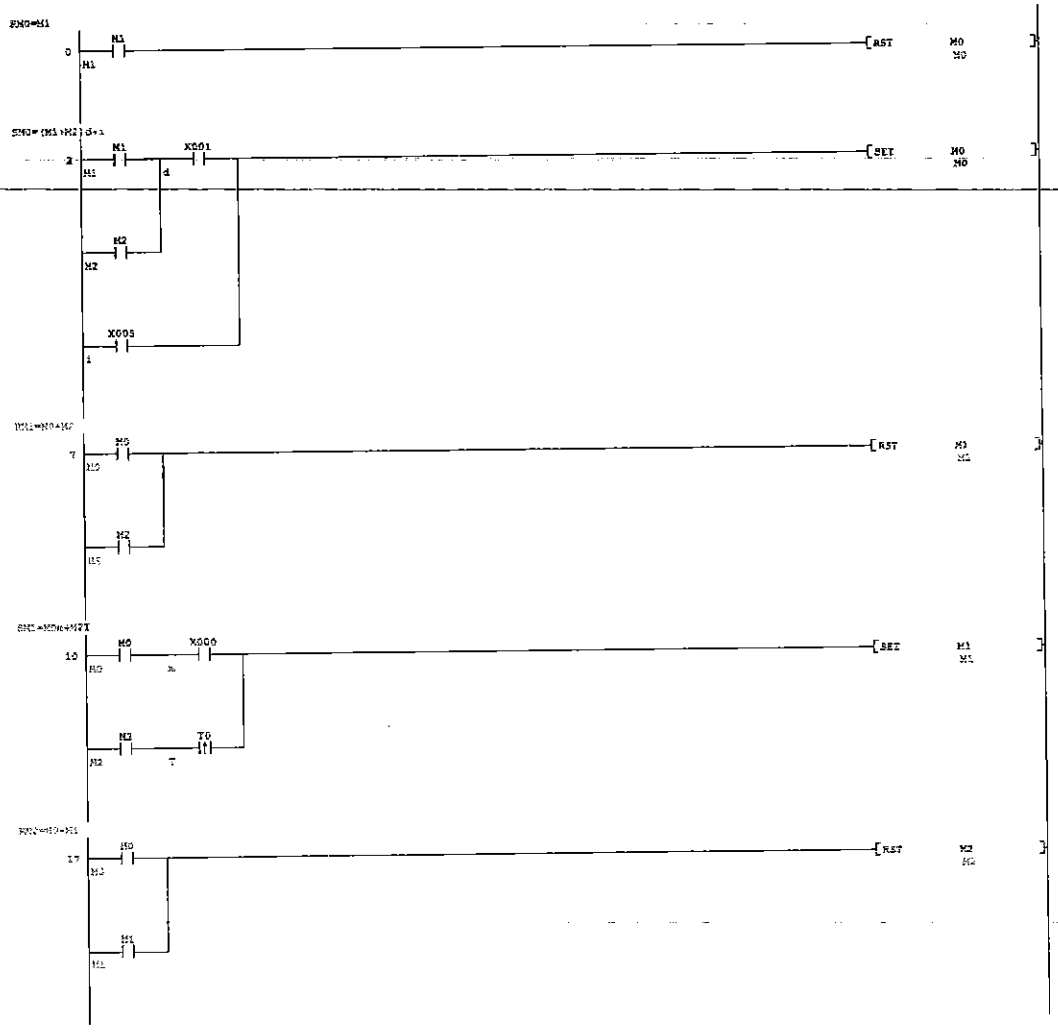
+ Hàm vào kích:

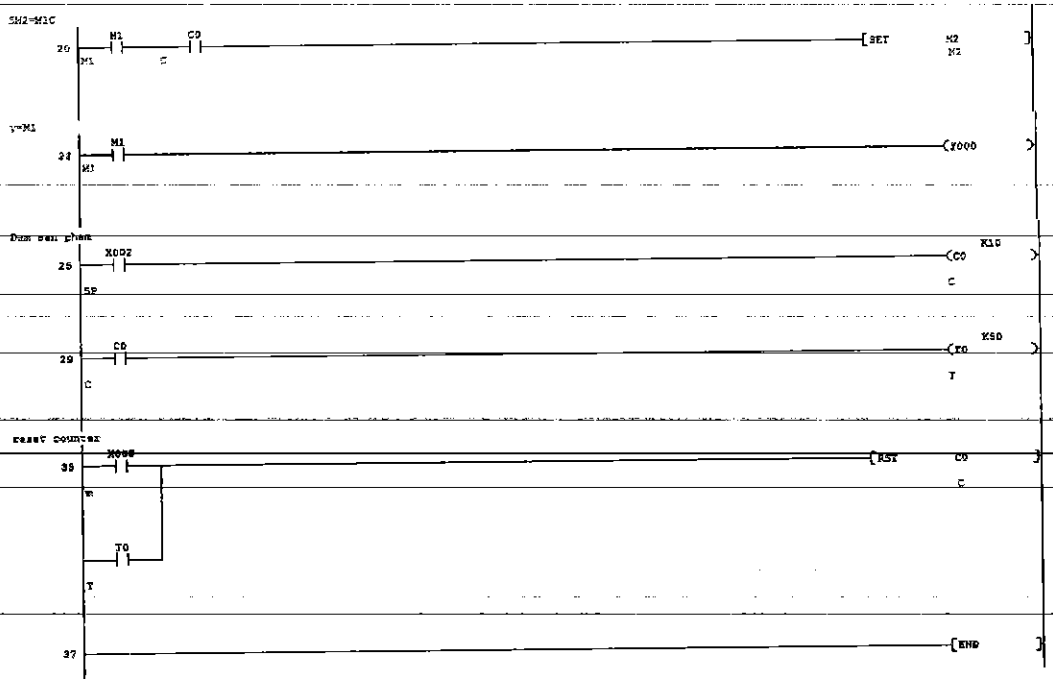
$S_{M0} = (M1+M2)d + i$, $R_{M0} = M1$,

$S_{M1} = M0m + M2T$, $R_{M1} = M0 + M2$,

$S_{M2} = M1C$, $R_{M2} = M1 + M0$

+ Hàm ra: y=M1





Có thể lập trình trực tiếp từ hàm này hoặc biến đổi

+ Hàm vào kích:

$S_A = BC,\ R_A = B'd + BT,$

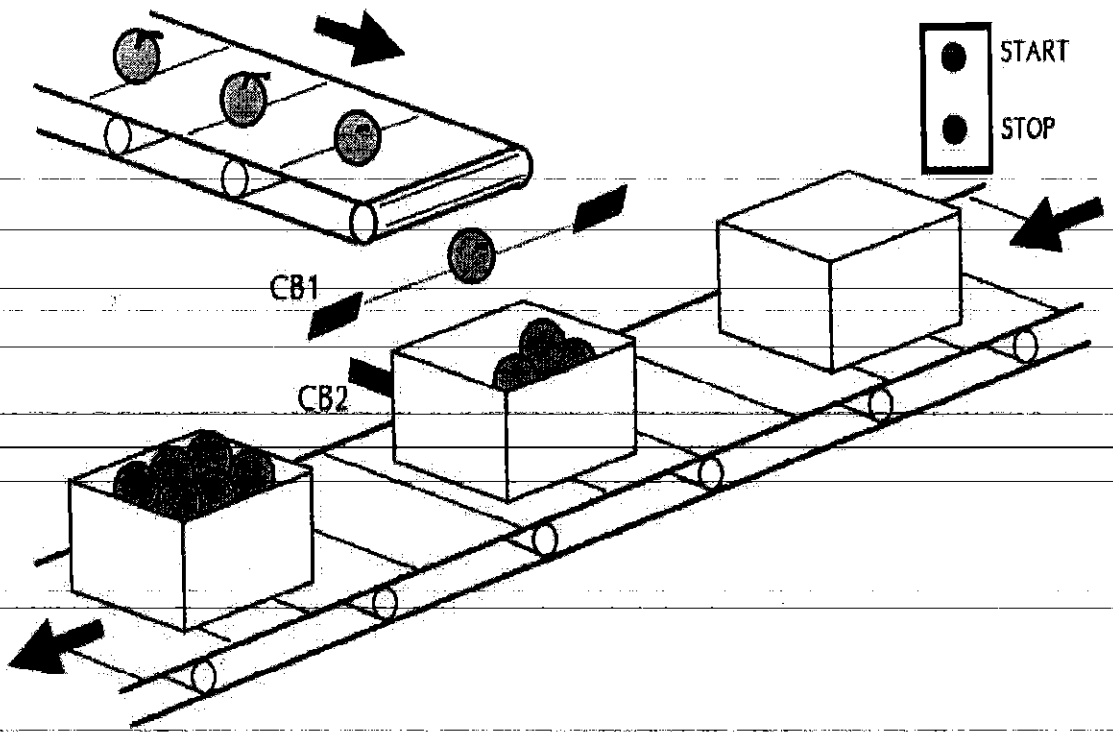
$S_B = A'm,\ R_B = A'd + Ad$

+ Hàm ra: $y = A'B$

$A = (S_A + A)R'_A = (BC + A)(B'd + BT)' = (BC + A)(B + d')(B' + T')$

$B = (S_B + B)R'_B = (A'm + B)(A'd + Ad)' = (A'm + B)d'$

Bài tập 2. Khi ấn nút START(NO) hệ thống làm việc, băng tải vận chuyển thùng chạy. Khi thùng vào vị trí nhận sản phẩm, băng tải vận chuyển thùng dừng và băng tải vận chuyển sản phẩm chạy. Khi số sản phẩm trong thùng là 10 thì băng tải vận chuyển sản phẩm dừng và băng tải vận chuyển thùng chạy để đưa thùng khác vào vị trí nhận sản phẩm . Muốn dừng hệ thống thì ấn nút STOP(NO).



Bước 1. Xác định rõ yêu cầu, chọn phương án và xác định biến vào/ra

- Động cơ truyền động băng tải khởi động trực tiếp dùng công tắc tơ
- Cảm biến quang để phát hiện sản phẩm
- Biến vào:

+ Nút start(m): Ấn nút start- m=1, không ấn nút start - m=0

+ Nút stop(d): Ấn nút stop- d=1, không ấn nút stop - d=0

+ Biến đếm(C): Đếm chưa đủ sản phẩm-C=0, đếm đủ 10 sản phẩm-C=1

+ Nút reset hệ thống(i): Ấn nút reset- i=1, không ấn nút reset - i=0

+ Cảm biến phát hiện thùng CB2(P): Có thùng đến-P=1, chưa có thùng đến-P=0

- Biến ra:

+ Điều khiển băng tải vận chuyển thùng v_1 , v_1=1 bằng tải chạy, v_1=0 bằng tải dừng.

+ Điều khiển băng tải vận chuyển sản phẩm v_2, v_2=1 bằng tải chạy, v_2=0 bằng tải dừng.

Bước 2. Mô tả hệ

Hệ thống có các trạng thái trong

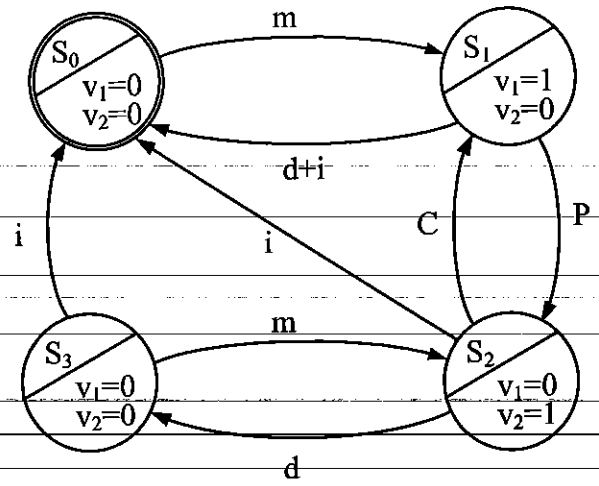
+ trạng thái S_0, trạng thái ban đầu sau khi bật nguồn điện và sẵn sàng làm việc

+ trạng thái S_1, băng tải vận chuyển thùng chứa chạy

+ trạng thái S_2, băng tải vận chuyển sản phẩm chạy

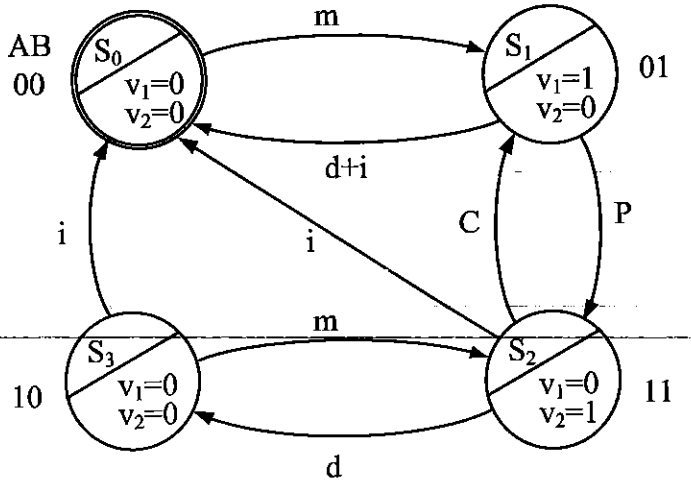
+ trạng thái S_3, hệ thống dừng khi chưa chuyển đủ số sản phẩm

Mô tả hệ bằng đồ hình Moore



Bước 3: Thiết kế hàm logic

- Dựa vào đồ hình, chọn phương pháp mã hóa dùng tổ hợp biến với 2 biến trạng thái A và B thì có được.



Dùng phần tử nhớ SR thì hàm điều khiển của hệ

+ Hàm vào kích:

$S_A = BP$, $R_A = B'I + ABi + BC$,

$S_B = A'm + Am$, $R_B = A'(d+i) + Ad + ABi$

+ Hàm ra: $v_1 = A'B$; $v_2 = AB$

Bước 4. Lập trình PLC điều khiển hệ

Dựa vào hàm logic đã có được và gán địa chỉ vào/ra thì có thể lập trình như sau:

- Gán địa chỉ:

Start(m): x000

Stop(d): x001

Reset(i):x003

Cảm biến phát hiện thùng(P): x004

C: C0

Cảm biến phát hiện sản phẩm: x002

Băng tải V1: y000

Băng tải V2: y001

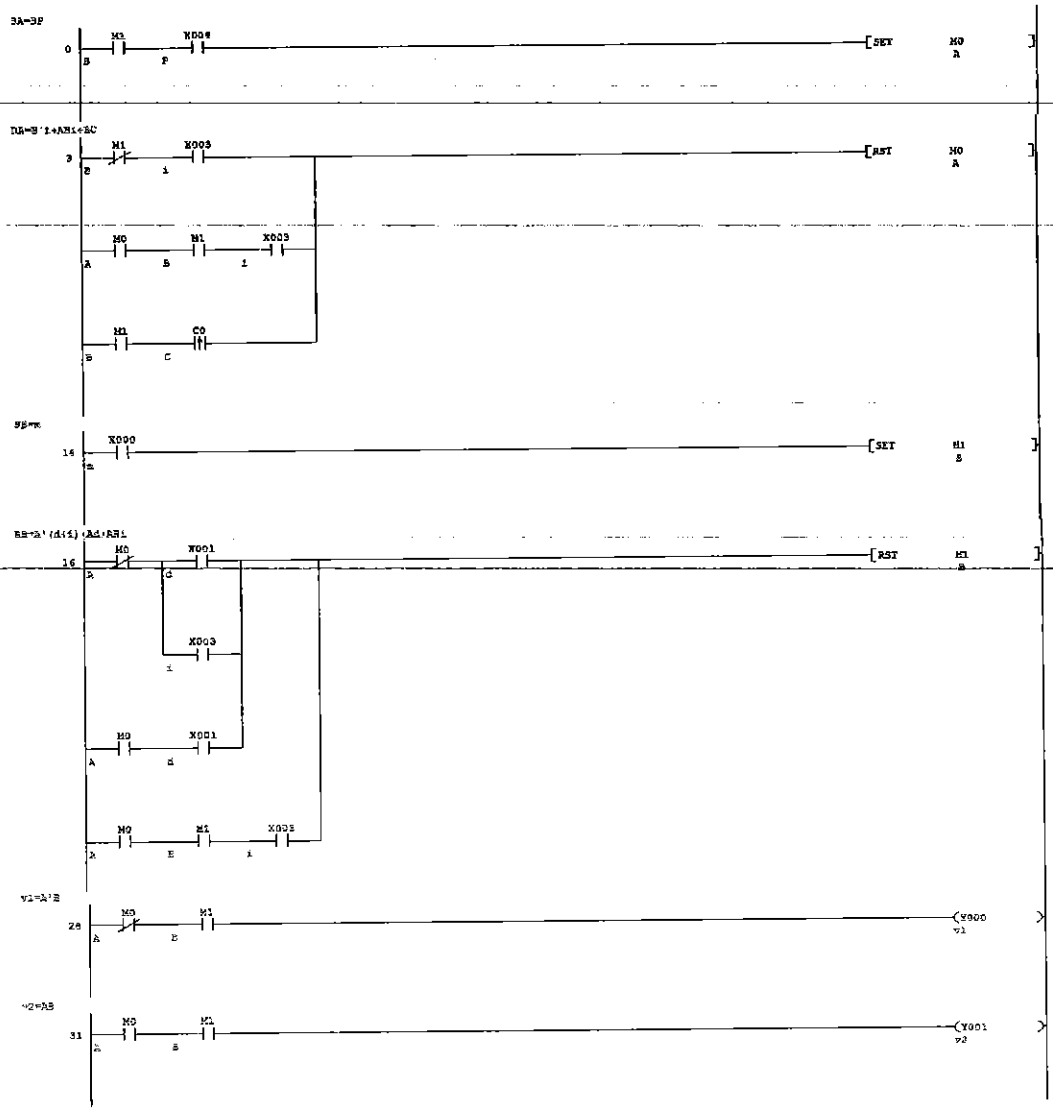
Biến trạng thái: A-M0; B-M1

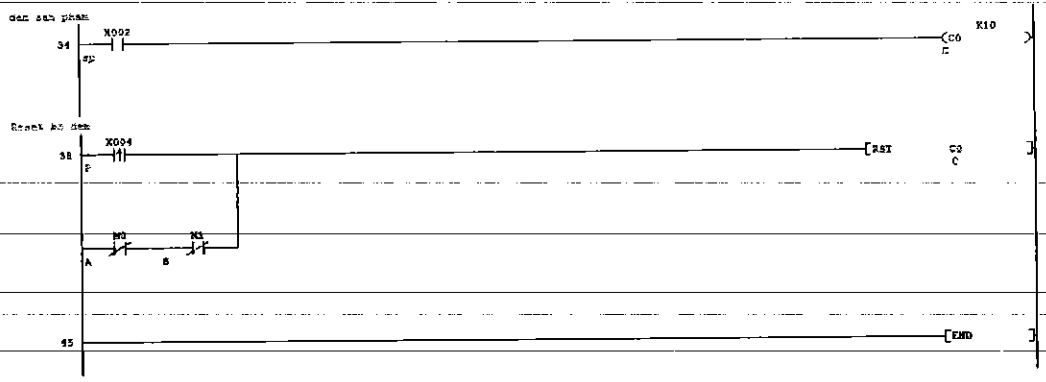
+ Hàm vào kích:

$S_A = BP$, $R_A = B'I + ABi + BC$,

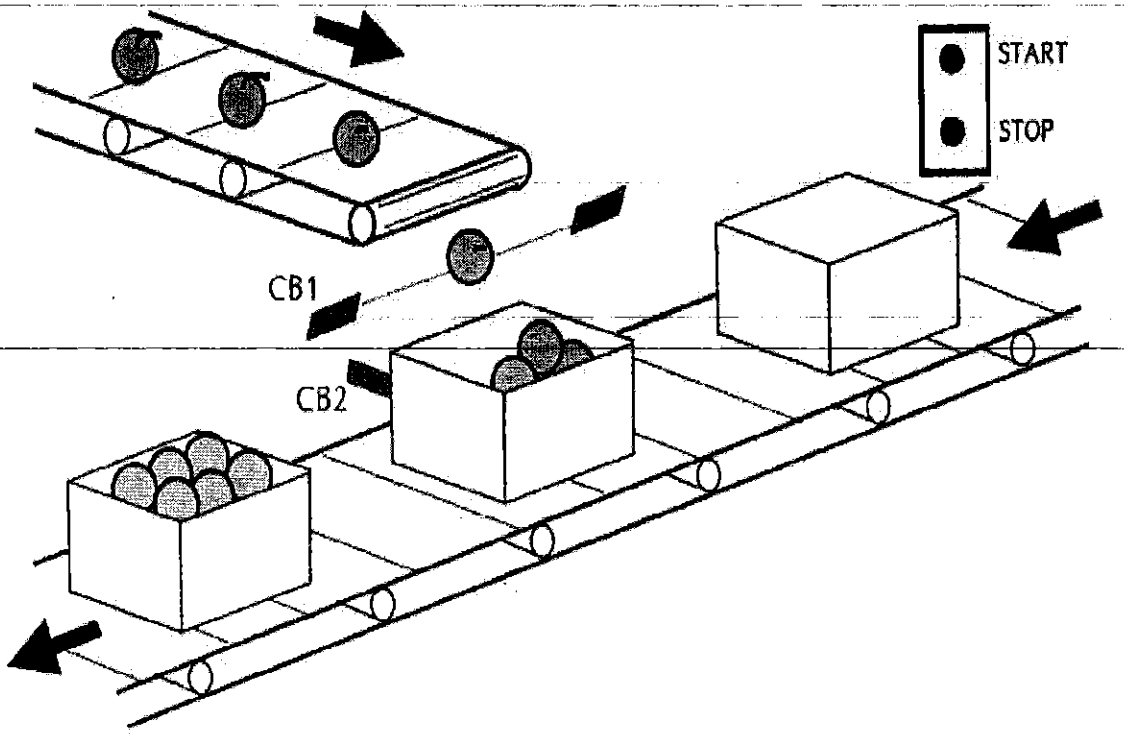
$S_B = A'm + Am$, $R_B = A'(d + i) + Ad + ABi$

+ Hàm ra: $v_1 = A'B$; $v_2 = AB$





Bài tập 3. Khi ấn nút START(NO) hệ thống làm việc, băng tải vận chuyển thùng chạy. Khi thùng vào vị trí nhận sản phẩm, băng tải vận chuyển thùng dừng và băng tải vận chuyển sản phẩm chạy. Khi vận chuyển được 10 sản phẩm vào thùng thì băng tải vận chuyển sản phẩm dừng. Sau khi băng tải vận chuyển sản phẩm dừng được 10 giây thì băng tải vận chuyển thùng chạy để đưa thùng khác vào vị trí nhận sản phẩm . Muốn dừng hệ thống thì ấn nút STOP(NO).



Bước 1. Xác định rõ yêu cầu, chọn phương án và xác định biến vào/ra

- Động cơ truyền động băng tải khởi động trực tiếp dùng công tắc tơ
- Cảm biến quang để phát hiện sản phẩm
- Biến vào:

+ Nút start(m): Ấn nút start- m=1, không ấn nút start - m=0

+ Nút stop(d): Ấn nút stop- d=1, không ấn nút stop - d=0

+ Biến đếm(C): Đếm chưa đủ 10 sản phẩm-C=0, đếm đủ 10 sản phẩm-C=1

+ Biến thời gian(T): Khi chưa đủ thời gian trễ-T=0, đủ thời gian trễ- T=1

+ Nút reset hệ thống(i): Ấn nút reset- i=1, không ấn nút reset - i=0

+ Cảm biến phát hiện thùng CB2(P): Có thùng đến-P=1, chưa có thùng đến-P=0

- Biến ra:

+ điều khiển băng tải vận chuyển thùng(v_1), v_1=1 bằng tải chạy, v_1=0 bằng tải dừng.

+ điều khiển băng tải vận chuyển sản phẩm (v_2), v_2=1 bằng tải chạy, v_2=0 bằng tải dừng.

Bước 2. Mô tả hệ

Hệ thống có các trạng thái trong

+ trạng thái S_0, trạng thái ban đầu sau khi bật nguồn điện và sẵn sàng làm việc

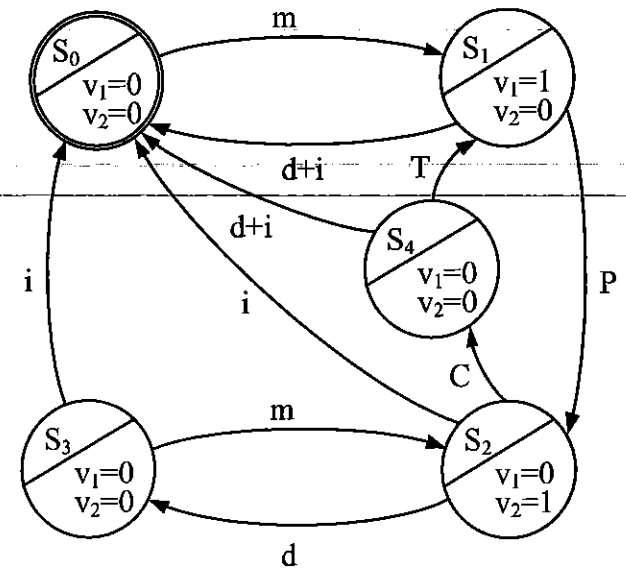
+ trạng thái S_1, băng tải vận chuyển thùng chứa chạy

+ trạng thái S_2, băng tải vận chuyển sản phẩm chạy

+ trạng thái S_3, hệ thống dừng khi chưa chuyển đủ số sản phẩm

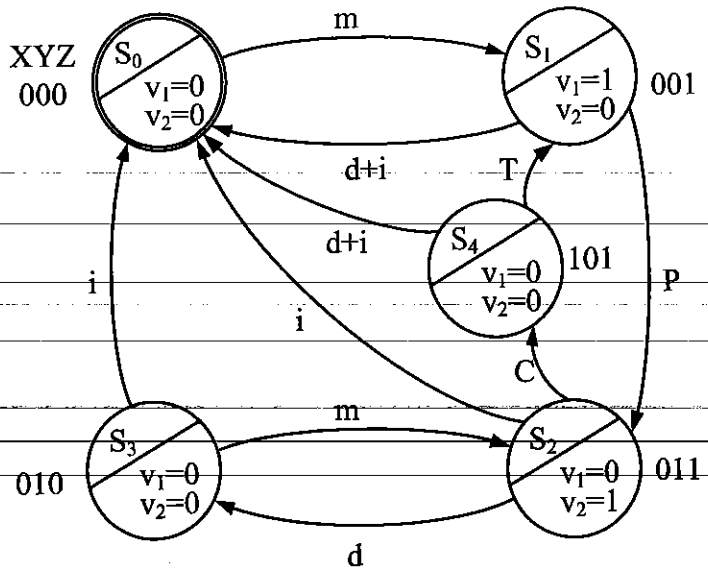
+ trạng thái S_4, hệ thống dừng khi chuyển đủ số sản phẩm

Mô tả hệ bằng đồ hình Moore



Bước 3: Thiết kế hàm logic

- Dựa vào đồ hình, chọn phương pháp mã hóa dùng tổ hợp biến với 2 biến trạng thái X, Y và Z thì có được.



Dùng phần tử nhớ SR thì hàm điều khiển của hệ

+ Hàm vào kích:

$S_X = X'YZC,\ R_X = XY'Z(d + I + T)$

$S_Y = X'ZP,\ R_Y = X'Z'i + X'YZ(I + C)$

$S_Z = X'Y'm + X'Ym,\ R_Z = X'Yd + X'YZi + XY'Z(d + i) + X'Y'(d + i)$

+ Hàm ra: $v_1 = X'Y'Z;\ v_2 = X'YZ$

Bước 4. Lập trình PLC điều khiển hệ

Gán địa chỉ biến vào/ra và biến trạng thái

Biến vào/ra

Start(m): x000

Stop(d): x001

Reset(i): x003

Cảm biến phát hiện sản phẩm: x002

Cảm biến phát hiện thùng(P): x004

C: C0

T: T0

Băng tải V1: y000

Băng tải V2: y001

Biến trạng thái: X-M0; Y-M1; Z-M2