

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

NGUYỄN HỮU DỰ

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO MÔ HÌNH
MÁY PHÂN LOẠI SẢN PHẨM THEO CHIỀU CAO

Chuyên ngành : Công nghệ chế tạo máy

Mã số : 60.52.04

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Đà Nẵng - Năm 2011

Công trình được hoàn thành tại

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

Người hướng dẫn khoa học: **PGS.TS. Nguyễn Văn Yên**

Phản biện 1: **PGS.TS. Phạm Phú Lý**

Phản biện 2: **PGS.TS. Trần Xuân Tuy**

Luận văn được bảo vệ trước Hội đồng chấm Luận văn thạc sĩ kỹ thuật họp tại Đại học Đà Nẵng vào ngày 27 tháng 7 năm 2011

** Có thể tìm hiểu luận văn tại:*

- Trung tâm Thông tin - Học liệu, Đại học Đà Nẵng
- Trung tâm Học liệu, Đại học Đà Nẵng

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Đất nước ta trong quá trình đổi mới, hội nhập và mở rộng toàn diện, cơ bản đến năm 2020 trở thành một nước công nghiệp. Điều đó có thể khẳng định chiến lược phát triển toàn diện về khoa học và công nghệ, đồng thời từ đó có cái nhìn tổng quan hơn, bao quát hơn, hướng đến sự phát triển toàn diện trong các lĩnh vực nhằm theo kịp sự phát triển của các nước trong khu vực. Từ đó áp dụng các biện pháp công nghệ, những thành quả đã đạt được ứng dụng vào trong phát triển công nghiệp một cách hiệu quả nhất.

Hiện nay, vấn đề công nghệ quyết định rất lớn đến chất lượng và giá thành sản phẩm, việc ứng dụng tự động hóa trong sản xuất đã và đang phát triển rất mạnh. Sau những năm học tập, nghiên cứu tại Đại học Đà Nẵng, tôi được giao đề tài tốt nghiệp: “ *Nghiên cứu thiết kế, chế tạo mô hình máy phân loại sản phẩm theo chiều cao*” nhằm đáp ứng những nhu cầu thực tiễn trong ngành cơ khí nói chung và trong công nghiệp hiện nay.

2. Mục đích nghiên cứu

- Nghiên cứu tự động phân loại sản phẩm.

3. Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi chủ yếu của đề tài tập trung giải quyết các vấn đề sau:

- Tính toán và lựa chọn các cơ cấu.
- Thiết kế kết cấu và xây dựng mô hình.
- Xây dựng lưu đồ giải thuật, thiết kế, lập trình và kết nối trên PLC.

- Lắp ráp mô hình, kết nối và vận hành.

4. Phương pháp nghiên cứu

Đề tài nghiên cứu được thực hiện theo phương pháp lý thuyết kết hợp với thực nghiệm. Cụ thể như sau:

- Nghiên cứu các tài liệu nhằm tổng hợp và chọn phương án tính toán, thiết kế máy.

- Chế tạo mô hình, thực hiện các thí nghiệm để điều chỉnh bản thiết kế máy.

5. Ý nghĩa khoa học của đề tài

- Đề tài góp phần vào nghiên cứu, giải quyết các vấn đề về tự động phân loại các sản phẩm.

- Tạo mô hình mới để tham khảo, nghiên cứu và ứng dụng trong thực tế, đồng thời làm tài liệu học tập và mô hình giảng dạy cho sinh viên.

6. Dự kiến kết quả đạt được và khả năng ứng dụng

- Thiết kế máy phân loại.
- Chế tạo mô hình.
- Mô hình có thể ứng dụng trong thực tiễn sản xuất.
- Mô hình có thể kết nối với máy tính để thống kê và điều khiển bằng các giao diện.

7. Cấu trúc luận văn

Luận văn bao gồm 04 chương:

- Chương 1: Tổng quan.
- Chương 2: Tìm hiểu về Hight detection sensors.
- Chương 3: Lựa chọn phương án thiết kế.

- Chương 4: Tính toán các cơ cấu máy và xây dựng hệ thống điều khiển.

Chương 1

TỔNG QUAN

1.1. Tổng quan về máy phân loại

1.1.1. Máy phân loại kích thước hạt điều

1.1.2. Máy phân loại sản phẩm theo hình dạng

1.2. Tổng quan về các phương pháp xác định chiều cao

1.2.1. Xác định chiều cao bằng các dụng cụ điển hình

1.2.2. Xác định chiều cao bằng thước quang

1.2.3. Xác định chiều cao bằng các loại cảm biến

1.2.3.1. Xác định chiều cao bằng cảm biến quang

1.2.3.2. Xác định chiều cao bằng cảm biến laser

1.2.4. Các loại cảm biến

*** Nhận xét:** Chương 1 đã tóm tắt lý thuyết về tổng quan các máy phân loại, đồng thời cũng đã giới thiệu được một số máy phân loại để từ đó có cơ sở xây dựng kết cấu của mô hình máy tối ưu nhất ứng dụng cho việc nghiên cứu của đề tài.

CHƯƠNG 2

TÌM HIỂU VỀ HIGHT DETECTIONS SENSORS

2.1. Lịch sử về sensors

“Cảm biến” tiếng Anh gọi là sensor xuất phát từ hai chữ “sense” theo nghĩa là tinh là cảm nhận. Từ ngàn xưa người tiền sử đã nhờ vào các giác quan xúc giác để cảm nhận, tìm hiểu đặc điểm của thế giới tự nhiên và học cách sử dụng những hiểu biết đó nhằm mục đích khai thác thế giới xung quanh phục vụ cuộc sống của họ. Trong

thời đại phát triển của khoa học kỹ thuật, ngày nay con người không chỉ dựa vào cơ quan xúc giác của cơ thể để khám phá thế giới. Các chức năng xúc giác để nhận biết vật thể, hiện tượng xảy ra trong thiên nhiên được tăng cường nhờ phát triển các dụng cụ dùng để đo lường và phân tích mà ta gọi là cảm biến. Cảm biến được định nghĩa như những thiết bị dùng để biến đổi các đại lượng vật lý và những đại lượng không điện cần đo thành những đại lượng điện có thể đo được (như dòng điện, điện thế, điện dung, trở kháng...). Nó là thành phần quan trọng nhất trong các thiết bị đo hay thiết bị điều khiển tự động. Có thể nói rằng, nguyên lý hoạt động của một cảm biến, trong nhiều trường hợp thực tế, cũng chính là nguyên lý của phép đo hay điều khiển tự động.

Đã từ lâu cảm biến được sử dụng như những bộ phận để cảm nhận và phát hiện, nhưng chỉ vài chục năm trở lại đây chúng mới phát hiện rõ vai trò quan trọng trong các hoạt động của con người. Nhờ những thành tựu mới về khoa học và công nghệ trong các lĩnh vực vật liệu, thiết bị điện tử và tin học, các cảm biến đã được giảm thiểu kích thước, cải thiện tính năng và ngày càng mở rộng phạm vi ứng dụng. Giờ đây không một lĩnh vực nào mà không sử dụng cảm biến. Chúng có mặt trong các hệ thống tự động phức tạp, người máy, kiểm tra chất lượng sản phẩm, tiết kiệm năng lượng, chống ô nhiễm môi trường. Cảm biến cũng được ứng dụng rộng rãi trong lĩnh vực giao thông vận tải, hàng tiêu dùng, bảo quản thực phẩm, ô tô, trò chơi điện tử ...

2.2. Các loại sensors

2.2.1. Cảm biến quang

Cảm biến quang là loại cảm biến đo vị trí và dịch chuyển theo phương pháp quang hình học.

2.2.2. Các loại cảm biến quang

Tìm hiểu về nguyên lý, ứng dụng, ưu nhược điểm các loại cảm biến thường dùng trong công nghiệp.

2.2.3. Cảm biến laser

Nguyên lý sử dụng tia laser là sử dụng nguồn sáng laser để xác định hình học của vật thể. Tia laser thường được sử dụng chung với các thiết bị về hình ảnh như màn hình camera CCD hay CMOS.

2.2.4. Cảm biến hình ảnh

Thiết bị thu nhận hình ảnh còn gọi là bộ cảm biến hình ảnh, máy ảnh số dùng 1 thiết bị bán dẫn gọi là Image sensor.

2.2.5. Cảm biến tiệm cận

Cảm biến tiệm cận là một kỹ thuật để nhận biết sự có mặt hay không có mặt của một vật thể.

2.3. Cơ sở tính toán và lựa chọn sensors

2.3.1. Cơ sở lý thuyết

Xuất phát từ yêu cầu phân loại trong gia công.

2.3.2. Bài toán

So sánh về nguyên lý, ưu nhược, giá thành và phải phù hợp với yêu cầu phân loại

**Nhận xét: Chương 2 đã tóm tắt nội dung về cấu tạo, nguyên lý hoạt động và ứng dụng các loại cảm biến. Trọng tâm là nghiên cứu về khả năng ứng dụng của cảm biến quang, để từ đó làm cơ sở lựa chọn cho việc xây dựng mô hình sau này.*

Chương 3

LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ

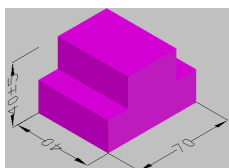
3.1. Sản phẩm phân loại

3.1.1. Quy trình phân loại sản phẩm

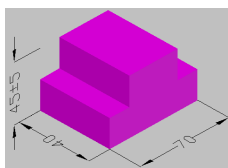
3.1.2. Giới thiệu sản phẩm

- Phạm vi của đề tài là phân loại sản phẩm thô. Sản phẩm có các thông số sau:

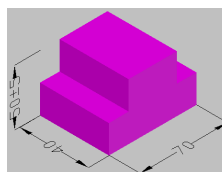
+ Sản phẩm.



Hình 3.2a:
Sản phẩm thấp



Hình 3.2b:
Sản phẩm TB



Hình 3.2c:
Sản phẩm cao

- Kích thước: theo chiều cao hiệu chỉnh trước, dự định của sản phẩm phân loại trong khoảng sai số đã hiệu chỉnh trước, gồm những thông số sau:

- Chiều rộng: 40mm.
- Chiều cao: 40; 45; 50mm.
- Chiều dài: 70mm.

Vậy kích thước cần được kiểm tra các kích thước có chiều cao như sau:

- Sản phẩm thấp: $< 40\text{mm}$.
- Sản phẩm trung bình: $40 \div < 45\text{mm}$.
- Sản phẩm cao: $45 \div < 50\text{mm}$.

Theo yêu cầu về độ kích thước khi phân loại. Chi tiết khi phân loại sẽ nằm trong ba trường hợp sau:

- Kích thước có chiều cao: $h < 40\text{mm}$ được phân thành 1 loại.
- Kích thước có chiều cao: h từ $40 \div < 45\text{mm}$ được phân thành 1 loại.
- Kích thước có chiều cao: h từ $45 \div < 50\text{mm}$ được phân thành 1 loại.

Thiết bị phân loại tự động có nhiệm vụ kiểm tra và phân loại trong 03 trường hợp trên.

3.2. Lựa chọn phương án thiết kế

3.2.1. Lựa chọn cơ cấu vận chuyển

3.2.2. Lựa chọn cơ cấu cấp phối

3.3. Lựa chọn cảm biến xác định chiều cao

3.3.1. Giới thiệu các loại cảm biến quang và thông số kỹ thuật

3.3.2. Kết luận lựa chọn cảm biến

Phụ thuộc vào phạm vi nghiên cứu và khả năng công nghệ.

3.4. Lựa chọn cơ cấu khác

3.4.1. Lựa chọn động cơ bước

3.4.2. Thiết kế cần gạt

Dựa trên phương án thiết kế, đảm bảo những thông số và phù hợp với khả năng công nghệ cần thiết.

** Nhận xét: Chương 3 đã tóm tắt nội dung của việc lựa chọn phương án thiết kế trên cơ sở xây dựng qui trình phân loại, từ đó xây dựng sơ đồ khối và lựa chọn phương án thiết kế, lựa chọn các cơ cấu khác để phân loại sản phẩm theo yêu cầu của thiết kế.*

Chương 4

TÍNH TOÁN CÁC CƠ CẤU MÁY VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

4.1. Tính toán các băng tải

4.1.1. Lựa chọn và tính toán các thông số cơ bản của máy

4.1.2. Xác định các kích thước của băng tải

4.1.2.1. Xác định tải trọng trên 1 mét đai.

4.1.2.2. Xác định lực cản chuyển động và kéo căng băng.

4.1.3. Tính toán các con lăn

4.1.4. Tính toán các bộ phận khác

4.1.4.1. Tính then

4.1.4.2. Lựa chọn công suất motor

4.2. Tính toán bộ phận cấp sản phẩm

4.2.1. Tính toán cơ cấu đĩa xoay

4.2.2. Tính toán cơ cấu phễu rung

4.3. Lựa chọn sensors và các bộ phận liên quan

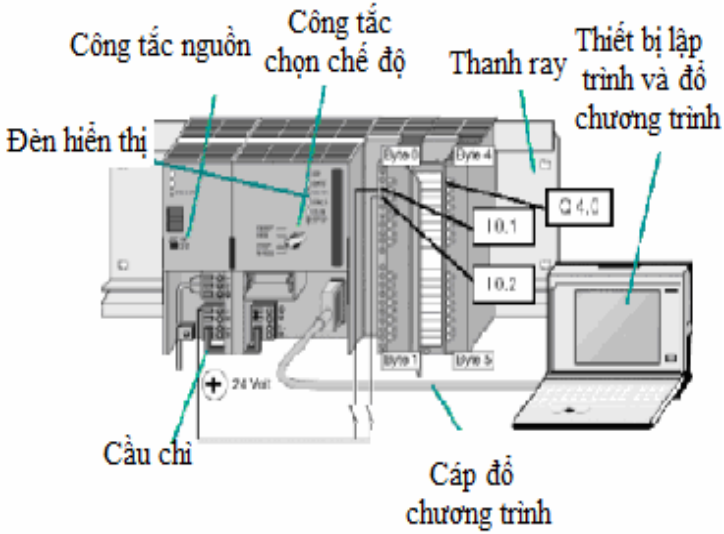
4.3.1. Lựa chọn Sensors



Hình 4.11: Cảm biến quang E3XR-CE4.

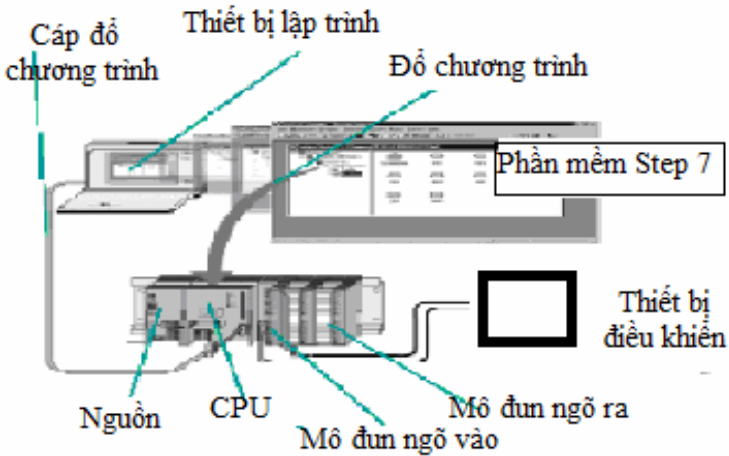
4.3.2. Lựa chọn PLC điều khiển

- Cấu tạo và chức năng các bộ phận bên ngoài PLC.



Hình 4.12: Cấu tạo và chức năng các bộ phận bên ngoài của PLC S7-200

- Sơ đồ kết nối bộ điều khiển.



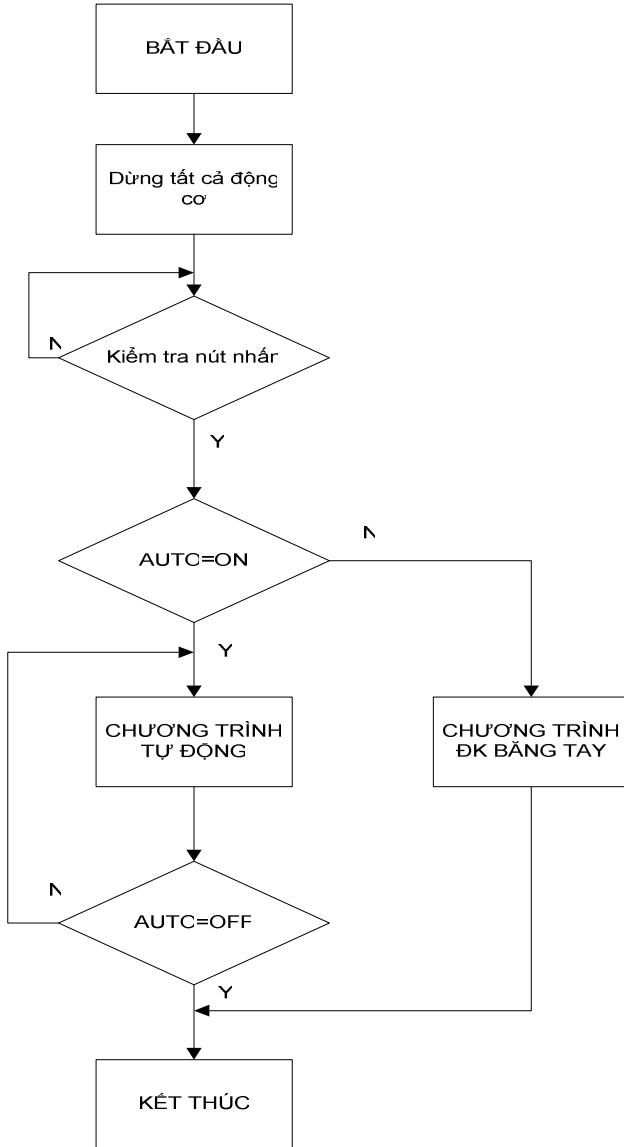
Hình 4.13: Sơ đồ kết nối bộ điều khiển

4.4. Thiết kế mạch và chọn bộ phận phân nhóm

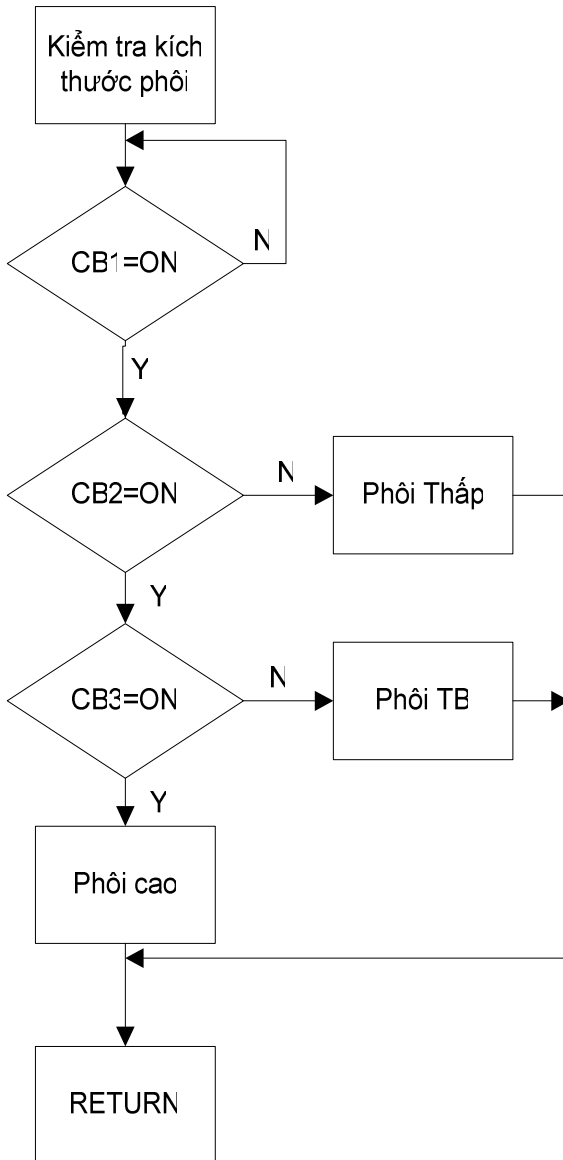
4.4.1. Thiết kế mạch động lực điều khiển

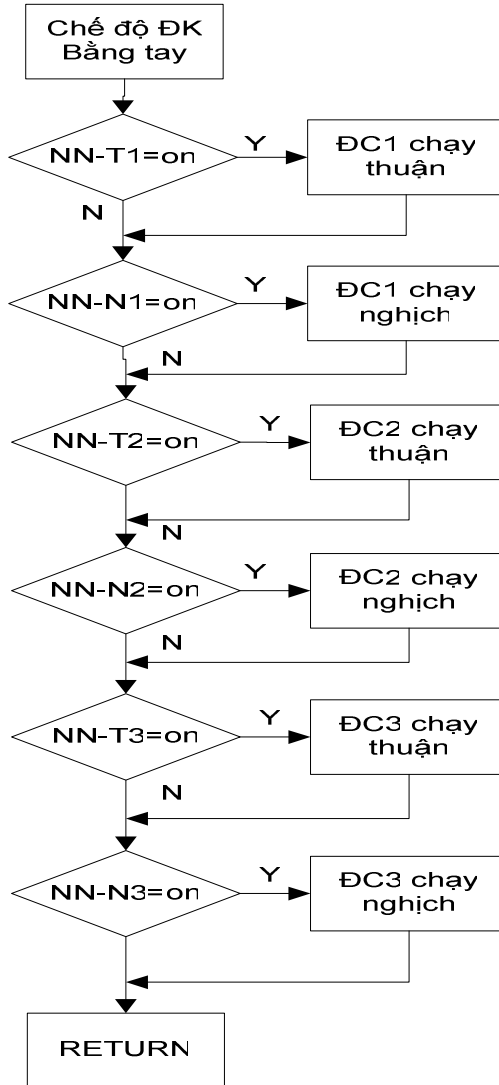
4.4.2. Lưu đồ giải thuật

CHƯƠNG TRÌNH CHÍNH



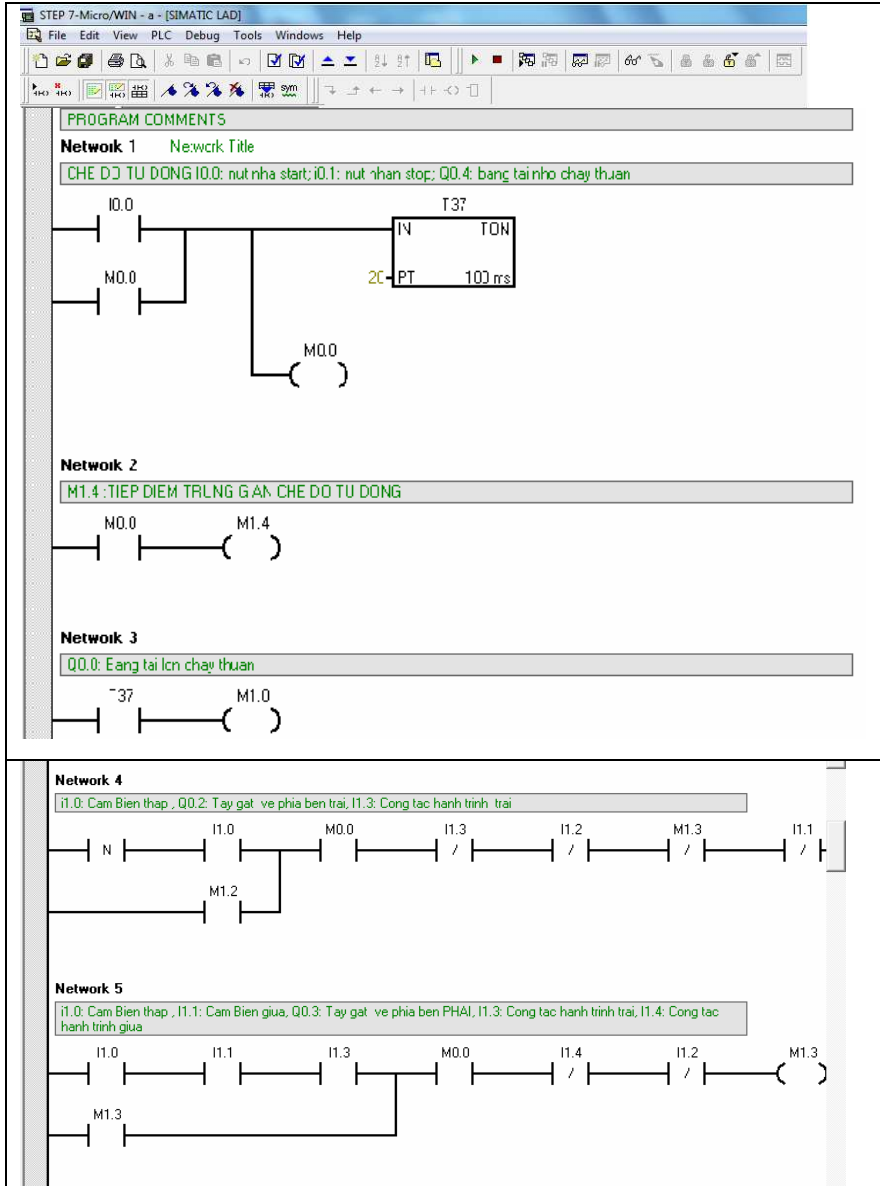
KIỂM TRA KÍCH THƯỚC PHÔI





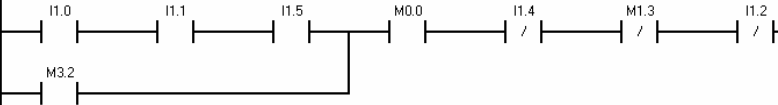
4.4.3. Thiết kế kết nối và viết chương trình PLC điều khiển

- Chương trình lập trình theo ngôn ngữ hình thang của PLC S7 - 200:



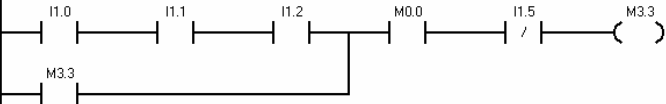
Network 6

I1.0: Cam Bien thap , I1.1: Cam Bien giua, Q0.2: Tay gat ve phia ben trai, I1.5: Cong tac hanh trinh phai, I1.4: Cong tac hanh trinh giua



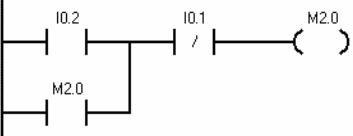
Network 7

I1.0: Cam Bien thap , I1.1: Cam Bien giua, I1.2: Cam Bien cao, Q0.3: Tay gat ve phia ben PHAI, I1.5: cong tac hanh trinh phai,



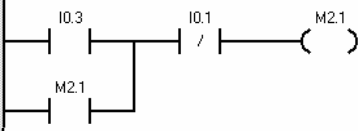
Network 8 CHE DO DIEU KHIEN BANG TAY

Nhan nut NN-T1 : I0.2 =>dong co 1 chay thuan



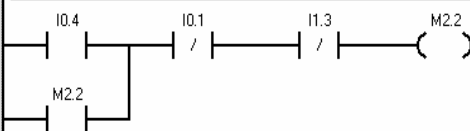
Network 9

Nhan nut NN-N2: I0.3 =>dong co 1 chay ngich



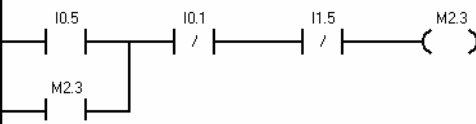
Network 10

Nhan nut NN-T2: I0.4 =>Q0.2: Tay gat ve phia ben trai, I1.3: Cong tac hanh trinh trai



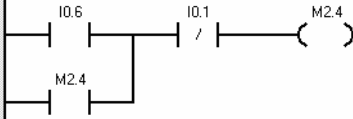
Network 11

Nhan nut NN-N2: I0.5 =>Q0.3: Tay gat ve phia ben PHAI, I1.5: Cong tac hanh trinh phai,



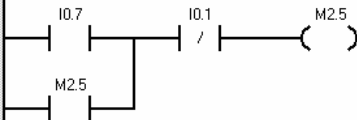
Network 12

Nhan nut NN-T3: I0.6 => dong co 3 chay thuan

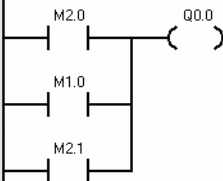


Network 13

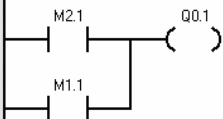
Nhan nut NN-N3: I0.7 => dong co 3 chay nghich



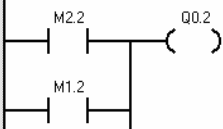
Network 14

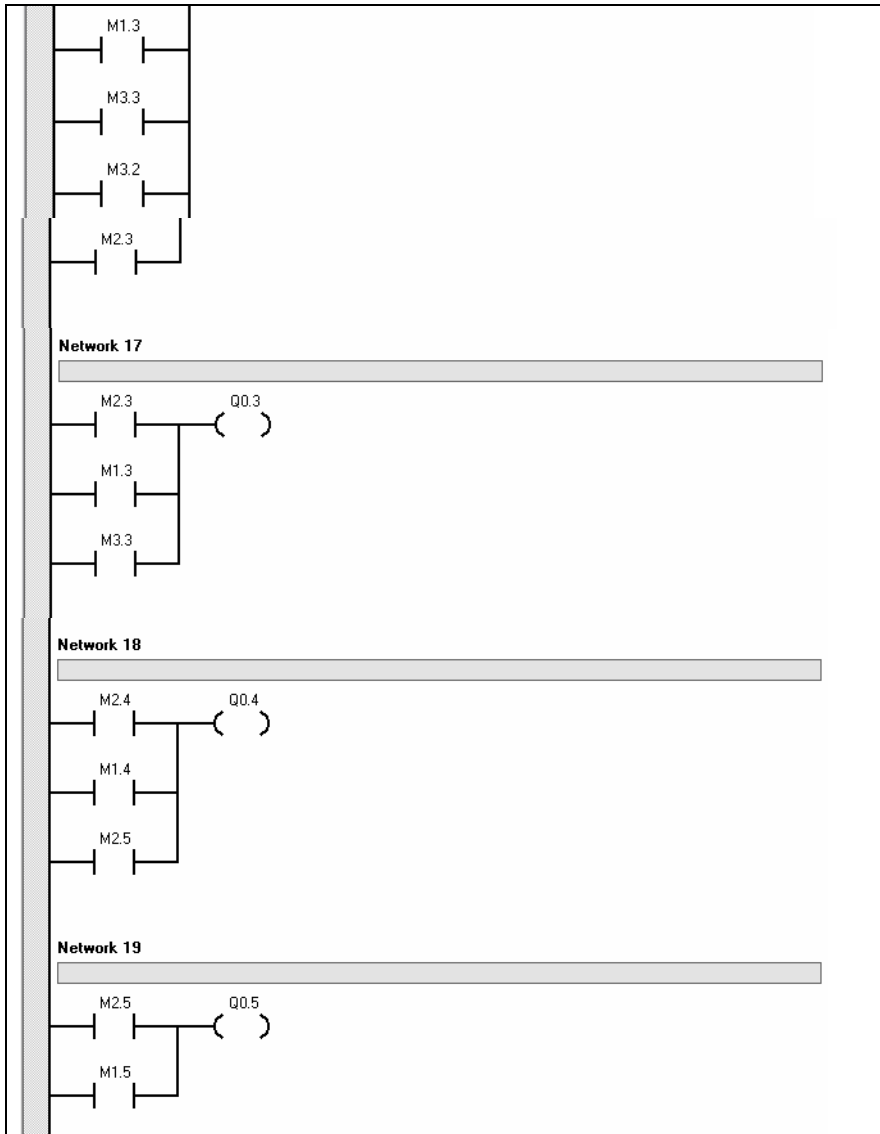


Network 15

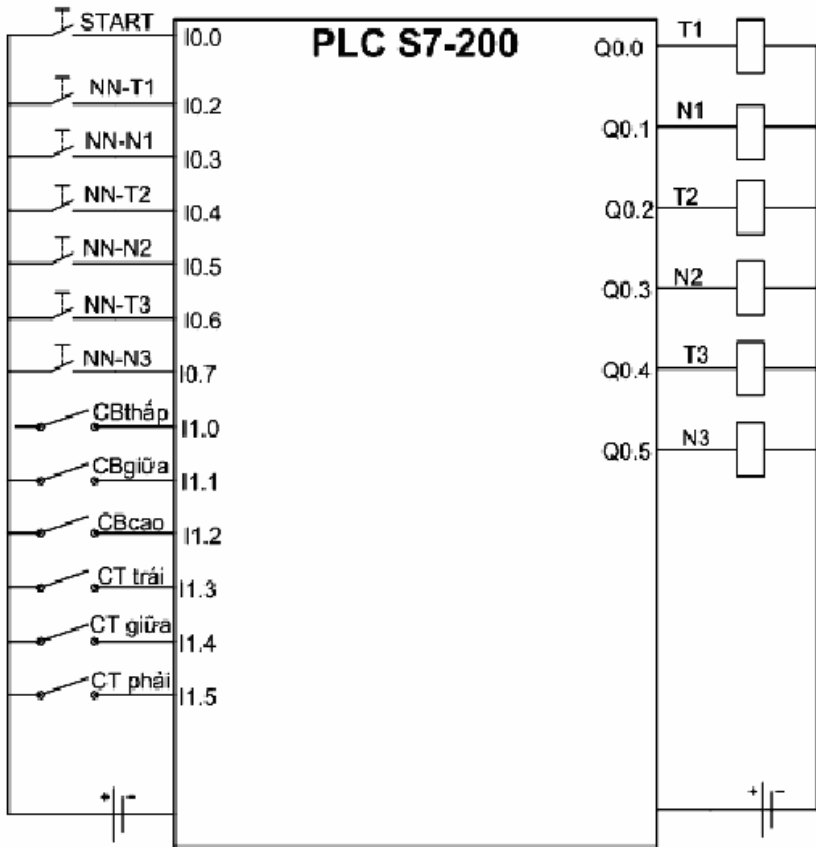


Network 16





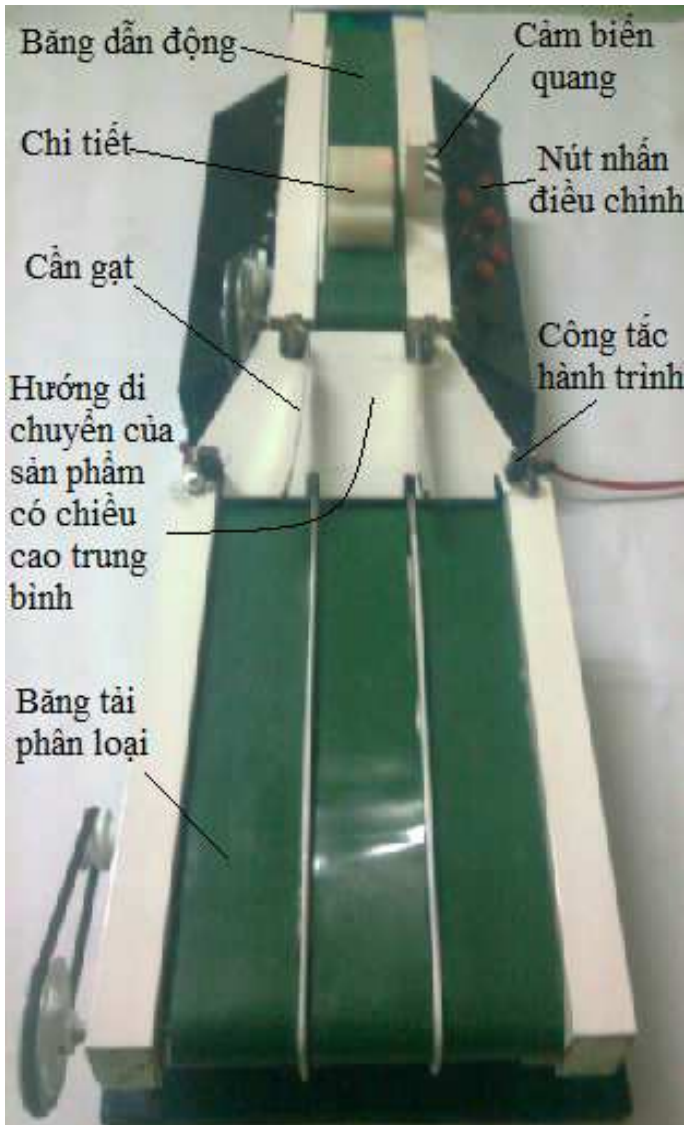
- Sơ đồ kết nối mạch PLC điều khiển:



Quá trình phân loại sản phẩm được thực hiện theo nguyên lý sau:

- Các chiều cao của chi tiết lớn, vừa hoặc nhỏ khi di chuyển trên băng tải được các sensors nhận tín hiệu điều khiển tương ứng với I1.0 thấp, I1.1 giữa và I1.2 cao. Lúc đó các đèn trên PLC sáng tương ứng với các điểm đã lập trình.
- Đèn sáng trước khi sensors phát hiện vật thể tương ứng với các chiều cao đã mặc định.

- Khi sản phẩm có chiều cao thấp nhất đi qua thì cảm biến thấp nhất nhận tín hiệu điều khiển (đèn tương ứng I1.0 trên PLC sáng) và truyền đến bộ phận xử lý (PLC) để điều khiển tay gạt dịch chuyển sang trái. Sản phẩm từ băng tải dẫn động sẽ dịch chuyển và trượt trên giá trượt theo hướng trượt đến băng tải phân loại.
- Khi sản phẩm có chiều cao trung bình đi qua thì cảm biến giữa nhận tín hiệu điều khiển (đèn tương ứng I1.0 và I1.1 trên PLC sáng) và truyền đến bộ phận xử lý (PLC) để điều khiển tay gạt dịch chuyển sang giữa. Sản phẩm từ băng tải dẫn động sẽ dịch chuyển và trượt trên giá trượt theo hướng trượt đến băng tải phân loại.
- Khi sản phẩm có chiều cao cao nhất đi qua thì cảm biến trên cùng nhận tín hiệu điều khiển (đèn tương ứng I1.0, I1.1 và I1.2 trên PLC sáng) và truyền đến bộ phận xử lý (PLC) để điều khiển tay gạt dịch chuyển sang phải. Sản phẩm từ băng tải dẫn động sẽ dịch chuyển và trượt trên giá trượt theo hướng trượt đến băng tải phân loại. Cứ như thế chu kỳ của sản phẩm được lặp đi lặp lại.



Hình 4.17: Cảm biến giữa phát hiện, nhận và truyền tín hiệu điều khiển



Hình 4.18: Cảm biến cao nhất phát hiện, nhận và truyền tín hiệu điều khiển



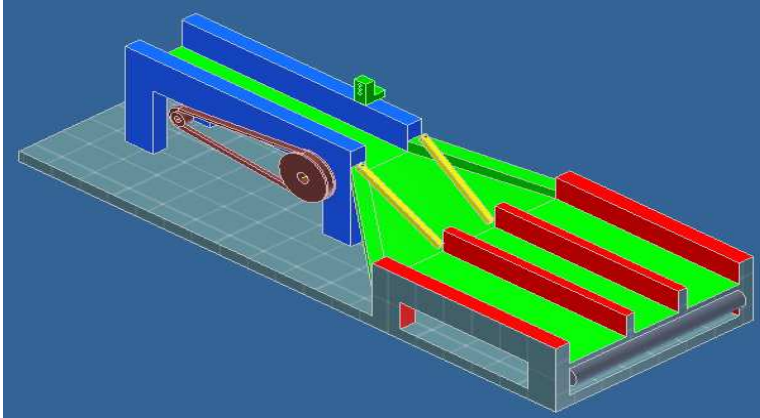
Hình 4.19: Cảm biến thấp nhất phát hiện, nhận và truyền tín hiệu điều khiển

4.4.4. Lựa chọn động cơ bước

4.5. Thiết kế khung máy và mô hình máy

4.5.1. Thiết kế khung máy

4.5.2. Thiết kế mô hình máy



***Nhận xét:**

Chương 4 đã tính toán và lựa chọn bộ phận cấp phối, cơ cấu vận chuyển, xây dựng lưu đồ giải thuật. sTừ đó viết được chương trình điều khiển và xây dựng sơ đồ kết nối các đầu vào, ra của PLC để từ đó đưa ra kết luận.

KẾT LUẬN

1. Kết quả và thảo luận

Việc nghiên cứu thành công về tính toán, thiết kế và chế tạo máy ta đạt được kết quả sau:

- Thiết kế máy phân loại.
- Chế tạo mô hình máy.
- Sản phẩm được phân loại theo 03 nhóm kích thước.
- Mô hình được kết nối các môđun cơ khí như cấp phôi, kiểm tra phôi, phân loại và mô đun điều khiển. Chương trình điều khiển được lập trình bằng PLC.
- Thiết bị còn hạn chế là chưa thể kết nối giữa thiết bị kiểm tra và máy vi tính để quản lý số liệu một cách dễ dàng hơn.
- Mô hình được thu gọn tương đối, phù hợp với người quan sát, tuy nhiên chưa được sắc xảo và thể hiện tính chất công nghiệp, chỉ phù hợp mang tính chất tham khảo.

2. Hướng phát triển

- Mô hình trên có thể ứng dụng vào trong sản xuất, nếu sử dụng hệ thống xác định chuẩn định vị và các cảm biến có độ chính xác cao thì mô hình dùng để phân loại sản phẩm theo tiêu chuẩn.

- Mô hình trên nếu kết nối giao diện với hệ thống máy tính thì có thể dễ dàng quản lý và điều khiển, đồng thời thống kê được số lượng các sản phẩm đã phân loại tương ứng với các thời gian làm việc.

- Có thể dùng động cơ servo trong dẫn động để dễ dàng điều chỉnh tốc độ đồng thời thay đổi góc quay tương ứng.