

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG THƯƠNG TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ
BỘ MÔN CƠ ĐIỆN TỬ



HỌC PHẦN: THỰC HÀNH TỰ ĐỘNG HÓA VÀ ROBOT

ĐỀ TÀI: THIẾT KẾ CÁNH TAY ROBOT GẤP VẬT

HUỲNH VĂN TUẤN – 2025217014

NGUYỄN HOÀNG PHONG – 2025223675

TRẦN ĐÌNH GIA HUY – 2025210446

LÊ HỮU VƯƠNG - 2025217027

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 8 NĂM 2025

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG THƯƠNG TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ
BỘ MÔN CƠ ĐIỆN TỬ

HỌC PHẦN: THỰC HÀNH TỰ ĐỘNG HÓA VÀ ROBOT

ĐỀ TÀI: THIẾT KẾ CÁN TAY ROBOT GẤP VẬT

HUỲNH VĂN TUẤN – 2025217014

NGUYỄN HOÀNG PHONG – 2025223675

TRẦN ĐÌNH GIA HUY – 2025210446

LÊ HỮU VƯƠNG - 2025217027

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 8 NĂM 2025

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1 . TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI	1
1.1. Sơ lược về robot.....	1
1.2. Mục tiêu đạt được	1
CHƯƠNG 2 . NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG	2
2.1. Nguyên lý hoạt động.....	2
2.2. Thiết bị trong mô hình	4
2.2.1. PLC Siemens S7 - 1200	4
2.2.2. Driver	6
2.2.3. Nguồn tổ ong 12V.....	7
2.2.4. Nguồn tổ ong 24V.....	8
2.2.5. Relay	9
2.2.6. Đế chân relay	11
2.2.7. Nút dừng khẩn cấp	11
2.2.8. Động cơ Dc 775	12
2.2.9. Băng tải 6x60xm.....	13
2.2.10. Cảm biến quang dạng thu phản xạ.....	13
2.2.11. CB	14
2.2.12. Phần mềm nghiên cứu.....	15
2.2.13. AutoCad	15
2.2.14. Phần mềm Solidwork 3D và mô phỏng	16
2.2.15. TIA Portal.....	17
2.2.16. Thiết kế giao diện HMI WinCC.....	18
CHƯƠNG 3 . THIẾT KẾ GIAO DIỆN ĐIỀU KHIỂN	20
3.1. Thiết kế giao diện.....	20
3.2. Thi công	22
3.3. Sơ đồ giải thuật điều khiển rô bốt.....	24
CHƯƠNG 4 . KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	25
4.1. Kết quả và kết luận	25
4.2. Hướng phát triển	25

MỤC LỤC HÌNH ẢNH

Hình 1: Mô hình tổng thể.....	2
Hình 2: PLC siemens S7 - 1200.....	4
Hình 3: Driver.....	6
Hình 4: Nguồn tổ ong 12V.....	8
Hình 5:Nguồn tổ ong 24V.....	8
Hình 6: Relay bảo vệ quá tải.....	9
Hình 7: Đế chân relay	11
Hình 8: Nút dừng khẩn cấp.....	11
Hình 9: Động cơ DC 775	12
Hình 10: Bảng tải.....	13
Hình 11: Cảm biến quang thu phát phản xạ.....	14
Hình 12: CB chống giật	15
Hình 13: Phần mềm AutoCad	15
Hình 14: Phần mềm mô phỏng 3D - Solidwork	16
Hình 15: TIA Portal	17
Hình 16: Phần mềm thiết kế giao diện WIN CC	18
Hình 17: Thiết kế trên AutoCad.....	20
Hình 18: Thiết kế cánh tay robot gấp.....	20
Hình 19: Cơ cấu trục quay	21
Hình 20: Thiết kế điều khiển và giám sát	21
Hình 21: Mô phỏng và chạy 3D.....	22
Hình 22: Lúc gấp vật trên băng tải.....	23
Hình 23: Gấp vật và sắp xếp.....	23

CHƯƠNG 1 . TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

1.1. Sơ lược về robot

Cùng với sự phát triển của xã hội công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, ngày càng lớn mạnh, các thiết bị ngày càng được ra đời cùng với đó là cuộc chạy đua nhau giữa các cường quốc lớn. Các thiết bị này dần thay thế con người, tuy nhiên vẫn có sự giám sát của con người. Đặc biệt trong các nhà máy, các xí nghiệp lớn ta có thể thấy các băng truyền chạy chở hàng với khối lượng hàng trăm hàng nghìn tấn, các máy nâng hạ, các máy tiện CNC, phay CNC, máy cắt, máy đột, nhưng đó chỉ là một phần, điều nổi bật nhất cũng như đánh dấu bước ngoặt lớn của chúng ta là các thiết bị robot, robot dần thay thế con người, giúp con người làm được các việc nặng hay bất cứ công việc gì. Chính vì những lợi ích như vậy mà chúng em chọn đề tài cánh tay robot gấp vật, việc mọi người nhìn thấy con người ngồi hàng dài, hàng giờ để xếp sản phẩm vào thùng hàng. Giờ đây chúng ta sẽ không cần làm việc mà mất hàng giờ cũng như nhân công để làm việc này với những cánh tay này sẽ giúp chúng ta phân loại, phân loại ở đây gồm phân loại vật liệu, phân loại sản phẩm, phân loại màu sắc, phân loại chiều cao,... Và lý do khuyến chúng em chọn là vì đang được giáo viên giảng dạy về robot và đây cũng là một trong những thứ có thể phát triển mạnh mẽ trong xã hội công nghiệp hóa hiện đại hóa ngày nay.

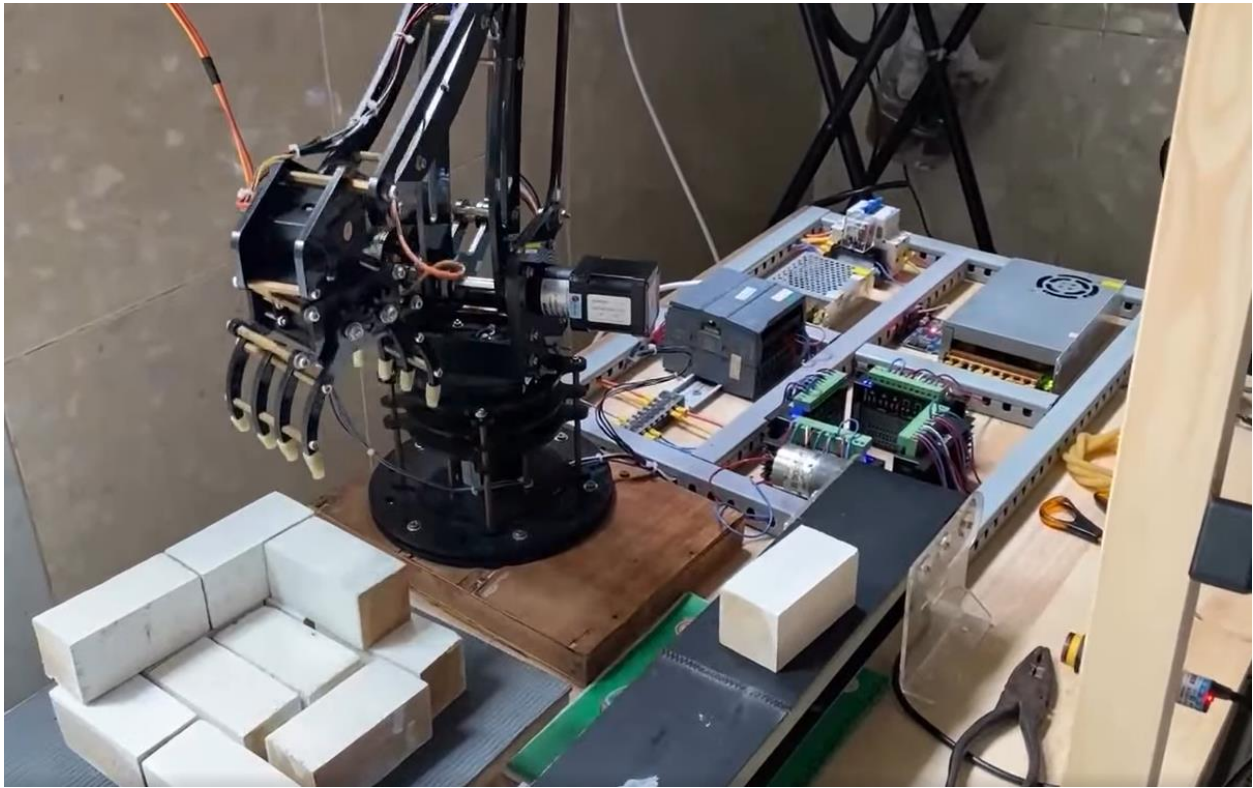
1.2. Mục tiêu đạt được

Cánh tay robot gấp vật nằm trong các dây chuyền sản xuất tự động, các ngành cần robot làm việc, cánh tay robot gấp vật là hoàn toàn tự động và an toàn dưới sự giám sát và điều khiển. Cánh tay robot gấp vật đạt những mục tiêu sau:

- Nâng cao năng suất giảm thời gian chờ
- Từ bán tự động và cần con người nay hoàn toàn tự động
- Gấp vật chính xác cao và khung bị khựng
- Phân loại chính xác cao
- Khả năng xoay chuyển linh hoạt
- Cải thiện công suất, năng suất nhà máy
- Giảm chi phí thuê nhân công

CHƯƠNG 2 . NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

2.1. Nguyên lý hoạt động



Hình 1: Mô hình tổng thể

Khi băng tải chạy và mang vật cần xếp đến thì tại đây chúng ta sẽ dùng cảm biến và thiết lập thời gian cho băng tải, và khi vật đến thì cánh tay sẽ bắt đầu xoay cánh tay về phía băng tải đã mang vật vận chuyển đến, sau đó cánh tay sẽ hạ xuống và bắt đầu há kẹp với một lực nhất định (lực này là do chúng ta thiết lập tùy theo loại vật liệu cũng như khối lượng của vật) gấp vật lên và sau đó duy chuyển xoay qua chỗ cần đặt vật hay xếp vào kho, khi tới vị trí cần bỏ vào thì cánh tay bắt đầu gấp hạ xuống và bắt đầu thả vật theo như vị trí mà ta đã thiết lập.

Trong mô hình trên thì gồm ba phần, phần cấp phôi hay còn gọi là vật liệu mà chúng cần đóng gói hay xếp vào kho, phần thứ hai đó phần chứa các thiết bị điện gồm PLC, nguồn tổ ong, relay, CB,...và phần cuối, cũng là phần hay khâu quan trọng nhất trong mô hình đó chính là cánh tay robot hay cánh tay gấp vật phân loại cũng như xếp vật vào kho hay vị trí mà mình thiết lập

Khớp đế quay (bậc 1)

- Gồm một **servo motor** ở phần đế, làm xoay toàn bộ cánh tay quanh trục Z.
- Cho phép đầu gấp tiếp cận vị trí theo phương ngang (trái – phải).

Khớp vai nâng (bậc 2)

- Servo gắn ở phía dưới “tay đòn lớn” điều khiển phần cánh tay trên di chuyển lên/xuống.
- Giúp robot tiếp cận các vật ở độ cao khác nhau.

Khớp khuỷu tay (bậc 3)

- Tay đòn nhỏ gắn tiếp nối với tay lớn, có 1 servo điều khiển riêng.
- Tạo ra chuyển động gập/duỗi giống như khuỷu tay người.

Đầu gấp (bậc 4)

- Có thể mở hoặc đóng để gấp, giữ hoặc thả vật thể.
- Một số gripper còn có khả năng xoay để điều chỉnh hướng gấp.

2.2.1. PLC Siemens S7 - 1200

2.2.1. PLC Siemens S7 - 1200



Hình 2: PLC siemens S7 - 1200

Bảng: 1

Thông số	Chi tiết
Mở rộng I/O	<p>Cho phép kết nối tối đa module I/O (gồm DI, DO, AI, AO).</p> <p>Gồm 2 loại SB: gắn trực tiếp trên CPU_hỗ trợ 1 slot. SM: gắn bên ngoài CPU, số lượng dựa vào dòng CPU.</p>
Các tính năng	Hỗ trợ phát xung PTO ($F_{max} = 100\text{kHz}$) và phát xung PWM (100kHz)

	<p>3 ngõ vào High Speed Counter $F_{max} = 100\text{kHz}$</p> <p>Bộ điều khiển PID cho phép auto-tuning tự động</p>
Hỗ trợ truyền thông PROFIBUS	<p>Hỗ trợ truyền thông PROFIBUS khi sử dụng module truyền thông CM 1243-5 (Master) và CM 1242-5 (Slave)</p> <p>Tốc độ tối đa: 12Mbit/s</p>
Tích hợp truyền thông PROFINET	<p>Tích hợp cổng truyền thông PROFINET. PROFINET theo chuẩn I/O và RT. Không hỗ trợ chuẩn IRT</p> <p>Tốc độ tối đa 100Mbit/s</p> <p>Khoảng cách tối đa: 100m/cáp đồng</p>
Bảo mật	<p>Bảo vệ download/upload chương trình PLC bằng Password.</p> <p>Bảo vệ các khối hàm OB, DB, FC, FB trong chương trình không cho phép truy cập, điều chỉnh bằng Password.</p>
Web Server	<p>Cho phép lập trình giao diện web server qua wifi.</p> <p>Hỗ trợ Nat Port. Cho phép kết nối từ xa giữa PC và CPU.</p>
Vùng nhớ CPU	<p>Bao gồm 3 vùng nhớ:</p> <p>Load Memory: lưu chương trình máy. Tối đa 4Mbyte.</p>

	<p>Work Memory: Vùng nhớ làm việc khi CPU RUN. Tối đa 150Kbyte.</p> <p>Retentive Memory: Vùng nhớ lưu dữ liệu khi mất điện. Tối đa 10Kbyte.</p>
Memory card	<p>Cho phép gắn memory card giúp tăng dung lượng vùng Load Memory.</p> <p>Tối đa 32Gbyte.</p>
Phần mềm TIA Portal	<p>Phần mềm dùng để lập trình cho S7-1200 là Step7 Basic. Step7 Basic hỗ trợ ba ngôn ngữ lập trình là FBD, LAD và SCL. Phần mềm này được tích hợp trong TIA Portal 11 của Siemens.</p>

2.2.2. Driver



Hình 3: Driver

Số lượng: 4 cái

Đặc điểm:

- Tần số 20KHz
- Đầu vào tín hiệu cách ly quang
- Dòng điện đầu ra công tắc DIP được điều chỉnh
- Phương pháp cắt dòng không đổi lưỡng cực
- vi bước : 2,4,8,16,32,64,128,256. 5,10,25,50,125,200
- Tương thích tín hiệu đầu vào TTL

Thông tin chi tiết:

- Nguồn điện: DC 24-50 (V)
- Dòng điện tối đa: 4,5A
- Dòng pha đầu ra: 1.5A-4.5A
- Dòng điện logic: 10-20mA
- Nhiệt độ hoạt động: -15°C—+45°C
- Kích thước: 11,7 * 8,5cm / 4,61 * 3,35 inch

2.2.3. Nguồn tổ ong 12V

Số lượng: 1 cái

Thông số kỹ thuật:

- Điện áp đầu vào: 180VAC-240VAC chỉnh bằng công tắc gạt
- Công suất: 50W
- Dòng đầu ra tối đa: 10A
- Nhiệt độ làm việc: -10 ~ 60 độ C
- Kích thước: 160 x 48 x 42mm



Hình 4: Nguồn tổ ong 12V

2.2.4. Nguồn tổ ong 24V



Hình 5: Nguồn tổ ong 24V

Thông số kỹ thuật [10]:

- Điện áp đầu vào: 220VAC.
- Tần số đầu vào: 47 - 63Hz.

- Điện áp đầu ra: 24VDC.
- Dòng ra: 5A.
- Công suất: 120W.
- Kích thước: 220*99*42mm.
- Hiệu suất: $\geq 87\%$.
- Nhiệt độ làm việc: $-30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$.
- Nhiệt độ bảo quản: $-40^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$.
- Độ ẩm làm việc: $20 \sim 95\% \text{ RH}$.
- Độ ẩm bảo quản: $10 \sim 95\% \text{ RH}$.
- Tiêu chuẩn an toàn: CE, RoHS, FCC.
- Bảo vệ: Quá áp / Quá tải / Ngắn mạch / Quá nhiệt.

2.2.5. Relay



Hình 6: Relay bảo vệ quá tải

Nguyên lý hoạt động:

- Khi dòng điện chạy qua rơ le trung gian, đi tới cuộn dây của nam châm điện, tạo thành từ trường hút. Từ trường tác động để đóng hoặc mở tiếp điểm điện. Từ đó làm thay đổi trạng thái đóng mở của rơ le trung gian. Tùy vào thiết kế mà số tiếp điểm điện sẽ thay đổi khác nhau [9].
- Relay trung gian có 2 mạch hoạt động độc lập. Một mạch sẽ điều khiển cuộn dây relay để dòng chảy có thể đi qua cuộn dây hoặc không đi qua. Mạch còn lại sẽ điều khiển dòng điện để xem xét dòng điện có thể đi qua relay được hay không.
- Cấu tạo:
- Cuộn hút (nam châm điện). Gồm có lõi thép động, lõi thép tĩnh và cuộn dây. Cuộn dây được dùng để cuộn cường độ, điện áp hay có thể cuộn cả điện áp lẫn cường độ. Lõi thép động sẽ được định vị bằng một vít điều chỉnh căng bởi lò xo.
- Mạch tiếp điểm (mạch lực). Gồm có tiếp điểm thuận và tiếp điểm nghịch. Tiếp điểm nghịch sẽ đảm nhận vai trò đóng cắt tín hiệu thiết bị tải với dòng nhỏ được cách ly với cuộn hút.
- Thông số kỹ thuật:
- Điện áp chịu: 12VAC/ 28VDC.
- Dòng max: 10A.
- Kích thước: 34mmx27mmx20mm.
- Chất liệu: Nhựa.
- Màu sắc: Đen.
- Khối lượng: 30g.

2.2.6. Đế chân relay



Hình 7: Đế chân relay

- Thông số kỹ thuật:
- Loại chân: chân đẹp, nhỏ.
- Số chân: 8 chân.
- Chất liệu: nhựa.
- Màu sắc: đen.
- Dòng định mức: 10A.
- Điện áp định mức: 220VAC.
- Lắp trên thanh ray: 35×0.5mm.
- Khối lượng: 30g.

2.2.7. Nút dừng khẩn cấp



Hình 8: Nút dừng khẩn cấp

Nút nhấn khẩn emergency gồm ba bộ phận rời ghép lại với nhau. Đầu nút được thiết kế cho lỗ phi 22. Ngoài ra còn có vòng chuyển đổi khi sử dụng cho lỗ phi 25mm và phi 30mm. Ngoài ra đầu nút được thiết kế kín nước đạt tiêu chuẩn IP65, đủ để sử dụng trong môi trường có nước thường xuyên rơi vào [8].

Cụm tiếp điểm được trang bị hai tiếp điểm thường đóng và thường mở. Ngoài ra ta cũng có thể chọn 2 NO, 2 NC, 1NO, 1NC. Nếu còn nhu cầu nhiều hơn thì có thể gắn thêm cụm tiếp điểm khác bao nhiêu cũng được. Sử dụng điện áp lên đến 500VAC.

Thông số kỹ thuật :

- Điện áp: 660V.
- Dòng điện: 10A.
- Chất liệu: nhựa, kim loại.
- Đường kính ren: 25mm.
- Size: 37x30x72mm.
- Nút bị khóa khi ấn, xoắn để thả.
- Nút bấm đỏ, hai cực đơn (DPST), 1NO, 1NC.

2.2.8. Động cơ Dc 775



Hình 9: Động cơ DC 775

Động cơ DC là động cơ sử dụng điện một chiều. Động cơ DC lấy điện năng từ dòng điện trực tiếp và chuyển đổi năng lượng này thành vòng quay cơ học.

Thông số động cơ:

- Điện áp định mức: 12-24VDC.

- Công suất: 150W.
- Tốc độ: 18000 vòng.
- Dùng nguồn từ: thường dùng 12VDC-10A.
- Chiều dài: 67mm.
- Đường kính: 44mm.
- Đường kính trục quay: 5mm.
- Chiều dài động cơ: 86mm.
- Trọng lượng động cơ: 349g.

2.2.9. Băng tải 6x60xm



Hình 10: Băng tải

Thông số kỹ thuật: Động cơ 12VDC và 24VDC kèm giảm tốc băng tải khung, con lăn.

2.2.10. Cảm biến quang dạng thu phản xạ



Hình 11: Cảm biến quang thu phát phản xạ

Nguyên lý hoạt động của cảm biến quang: Bộ phận phát sáng sẽ phát ánh sáng dưới dạng tần số, từ đó bộ phận thu sáng sẽ tiếp nhận ánh sáng đó và phân loại chuyển đến bộ phận xử lý tín hiệu điện. Ở đây tín hiệu sẽ được chuyển đổi theo tỉ lệ tranzito thành hai chế độ ON/OFF. Và tín hiệu được dùng nhất là NPN, PNP.

Cấu tạo của cảm biến quang được cấu thành từ 3 bộ phận là bộ phát ánh sáng, bộ thu ánh sáng và bo mạch xử lý tín hiệu điện trong đó:

- Bộ phát ánh sáng: Bộ phận này đảm nhận vị trí cảm biến quang nhiệt, phát ra ánh sáng dạng xung. Tùy vào từng hãng sản xuất sẽ có tần số ánh sáng riêng biệt được thiết kế. Bộ phận này hỗ trợ cho bộ phận thu ánh sáng phân biệt nguồn sáng từ cảm biến và nhiều nguồn khác.
- Bộ phận thu sáng: Bộ phận này là bộ phận tiếp nhận ánh sáng và sau đó truyền tín hiệu đến bộ phận xử lý.
- Mạch xử lý tín hiệu điện: Bộ phận này tiếp nhận tín hiệu từ bộ phận thu sáng và chuyển tín hiệu theo tỉ lệ tranzito thành chế độ ON/OFF, tín hiệu này có độ khuếch đại rộng hơn.
- Thông số kỹ thuật:
 - Đường kính ngoài: 18mm.
 - Điện áp hoạt động: 5VDC.
 - Khoảng cách phát hiện: 3-8cm.
 - Phương pháp phát hiện: Phản xạ khuếch tán.
 - Đầu ra: Loại NPN thường hở.

2.2.11. CB



Hình 12: CB chống giật

Để đảm bảo an toàn tuyệt đối khi mô hình vận hành, ở nguồn cấp 220VAC em dùng thêm CB chống giật rồi mới cấp điện cho nguồn tổ ong.

2.2.12. Phần mềm nghiên cứu

2.2.13. AutoCad



Hình 13: Phần mềm AutoCad

AutoCAD – phần mềm thiết kế đồ họa 2D và 3D được phát triển bởi công ty Autodesk, là một giải pháp phần mềm toàn diện cho phép người dùng tạo, chỉnh sửa và trực quan hóa các thiết kế 2D và 3D với độ chính xác và hiệu quả chưa từng có. Tính linh hoạt của nó trải rộng trên nhiều ngành công nghiệp, từ kiến trúc và kỹ thuật dân dụng đến thiết kế cơ khí và điện. Cho dù bạn đang tạo các bản thiết kế kiến trúc phức tạp, các hệ thống cơ khí phức tạp hay thiết kế các sản phẩm tiên tiến, AutoCAD đóng vai trò là người bạn đồng hành đáng tin cậy trong suốt quá trình sáng tạo.

Với những tính năng linh hoạt và vượt trội, AutoCAD cho phép người dùng tạo ra các bản vẽ kỹ thuật chính xác, mô phỏng các đối tượng trong không gian ba chiều, áp dụng các hiệu ứng ánh sáng và vật liệu, và xuất ra các tệp định dạng khác nhau. AutoCAD cũng có nhiều phiên bản khác nhau để phù hợp với nhu cầu của người dùng

cho các ngành cụ thể, như AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Electrical và AutoCAD Mechanical.

2.2.14. Phần mềm Solidwork 3D và mô phỏng



Hình 14: Phần mềm mô phỏng 3D - Solidwork

Solidworks là phần mềm thiết kế 3D tham số chạy trên hệ điều hành Windows và có mặt từ năm 1995, được tạo bởi công ty Solidworks Dassault Systèmes, là một công ty thành viên của tập đoàn công nghệ hàng đầu thế giới Dassault Systèmes, S. A. (Vélizy, Pháp). Cộng đồng người dùng Solidworks bản quyền trên thế giới hiện là gần 6 triệu người với khoảng 200.000 doanh nghiệp và tập đoàn [3].

Phần mềm Solidworks được biết đến từ phiên bản Solidworks1995.

Cho đến nay Solidworks đã có nhiều bước phát triển vượt bậc về tính năng, hiệu suất và khả năng đáp ứng các nhu cầu thiết kế 3D trong các ngành kỹ thuật, công nghiệp. Solidworks còn được phát triển và ứng dụng rộng rãi trong các ngành khác như: đường ống, kiến trúc, nội thất, xây dựng... Nhờ tính năng thiết kế 3D mạnh mẽ và danh mục các giải pháp hỗ trợ đa dạng.

2.2.15. TIA Portal



Hình 15: TIA Portal

TIA Portal viết tắt của **Totally Integrated Automation Portal** là một phần mềm tổng hợp của nhiều phần mềm điều hành quản lý tự động hóa, vận hành điện của hệ thống. Có thể hiểu, TIA Portal là phần mềm tự động hóa đầu tiên, có sử dụng chung 1 môi trường/ nền tảng để thực hiện các tác vụ, điều khiển hệ thống.

TIA Portal được phát triển vào năm 1996 bởi các kỹ sư của **Siemens**, nó cho phép người dùng phát triển và viết các phần mềm quản lý riêng lẻ một cách nhanh chóng, trên 1 nền tảng thống nhất. Giải pháp giảm thiểu thời gian tích hợp các ứng dụng riêng biệt để thống nhất tạo hệ thống.

TIA Portal - *Tích hợp tự động toàn diện* là phần mềm cơ sở cho tất cả các phần mềm khác phát triển: Lập trình, tích hợp cấu hình thiết bị trong dải sản phẩm. **Đặc điểm TIA Portal** cho phép các phần mềm chia sẻ cùng 1 cơ sở dữ liệu, tạo nên tính thống nhất, toàn vẹn cho hệ thống ứng dụng quản lý, vận hành.

TIA Portal tạo môi trường dễ dàng để lập trình thực hiện các thao tác:

- Thiết kế giao diện kéo thả thông tin dễ dàng, với ngôn ngữ hỗ trợ đa dạng.
- Quản lý phân quyền User, Code, Project tổng quát.
- Thực hiện go online và Diagnostic cho tất cả các thiết bị trong project để xác định bệnh, lỗi hệ thống.
- Tích hợp mô phỏng hệ thống.

- Dễ dàng thiết lập cấu hình và liên kết giữa các thiết bị Siemens.

2.2.16. Thiết kế giao diện HMI WinCC



Hình 16: Phần mềm thiết kế giao diện WIN CC

WinCC (Windows Control Center) là phần mềm của hãng Siemens dùng để giám sát, điều khiển và thu thập dữ liệu trong quá trình sản xuất. Nói rõ hơn, WinCC là chương trình dùng để thiết kế các giao diện Người và Máy – HMI (Human Machine Interface) trong hệ thống Scada (Supervisory Control And Data Acquisition), với chức năng chính là thu thập số liệu, giám sát và điều khiển quá trình sản xuất. Với WinCC, người dùng có thể trao đổi dữ liệu với **PLC** của nhiều hãng khác nhau như: Siemens, Mitsubishi, Allen braddly, Omron,.. thông qua cổng COM với chuẩn RS232 của PC và chuẩn RS485 của PLC.

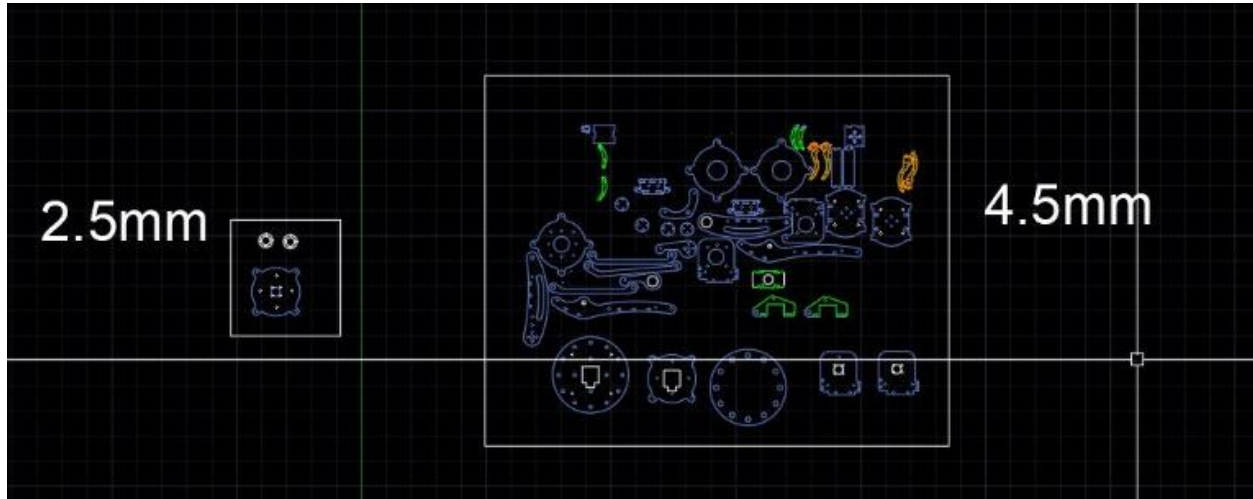
Với **WinCC**, ta có thể tận dụng nhiều giải pháp khác nhau cho để giải quyết công việc, từ thiết kế cho hệ thống có quy mô nhỏ đến quy mô lớn, hệ thống thực hiện sản xuất – MES (Manufacturing Execution System). WinCC có thể mô phỏng bằng hình ảnh các sự kiện xảy ra trong quá trình điều khiển dưới dạng chuỗi sự kiện. Để đáp ứng yêu cầu công nghệ ngày càng phát triển, WinCC cung cấp nhiều hàm chức năng cho mục đích hiển thị, thông báo, ghi báo cáo, xử lý thông tin đo lường, các tham số công thức,.. và là một trong những chương trình thiết kế giao diện Người và Máy – HMI được tin dùng nhất hiện nay.

- **Graphics Designer:** Thực hiện dễ dàng các chức năng mô phỏng và hoạt động qua các đối tượng đồ họa của chương trình WinCC, Windows, I/O,.. và các thuộc tính hoạt động (Dynamic).
- **Alarm Logging:** Thực hiện việc hiển thị các thông báo hay các cảnh báo khi hệ thống vận hành. Nhận các thông tin từ các quá trình, hiển thị, hồi đáp và lưu trữ chúng. Alarm Logging còn giúp ta phát hiện ra nguyên nhân của lỗi.
- **Tag Logging:** Thu thập, lưu trữ và xuất ra dưới nhiều dạng khác nhau từ các quá trình đang thực thi.
- **Report Designer:** Tạo ra các thông báo, kết quả. Và các thông báo này được lưu dưới dạng nhật ký sự kiện.
- **User Achivers:** Cho phép người sử dụng lưu trữ dữ liệu từ chương trình ứng dụng và có khả năng trao đổi với các thiết bị khác. Trong WinCC, các công thức và ứng dụng có thể soạn thảo, lưu trữ và sử dụng trong hệ thống.
- Ngoài ra, [WinCC](#) còn kết hợp với Visual C++, Visual Basic tạo ra một hệ thống tinh vi và phù hợp cho từng hệ thống tự động hóa chuyên biệt.

CHƯƠNG 3 . THIẾT KẾ GIAO DIỆN ĐIỀU KHIỂN

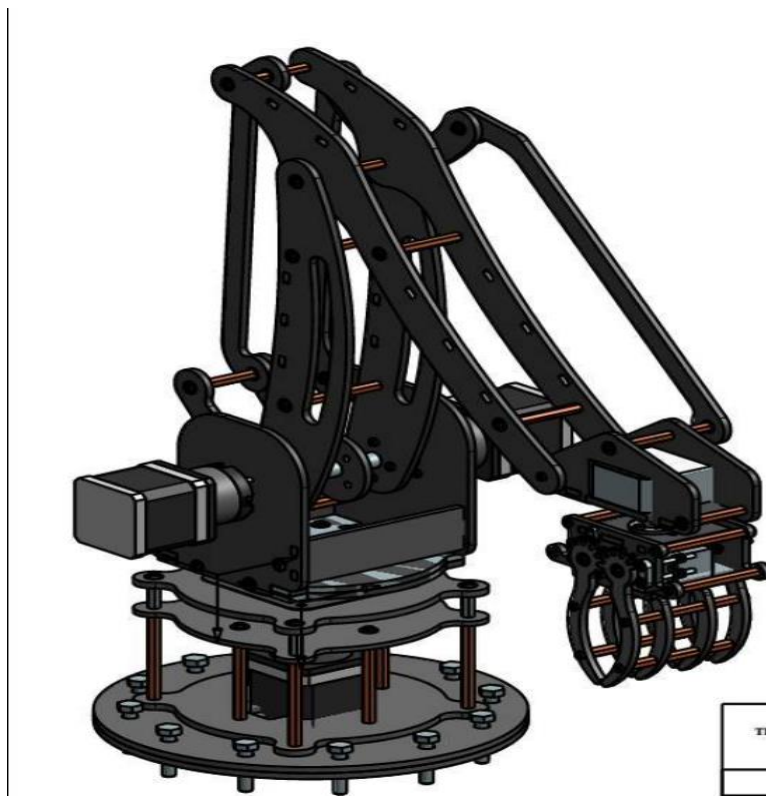
3.1. Thiết kế giao diện

Thiết kế bản vẽ trên AutoCad



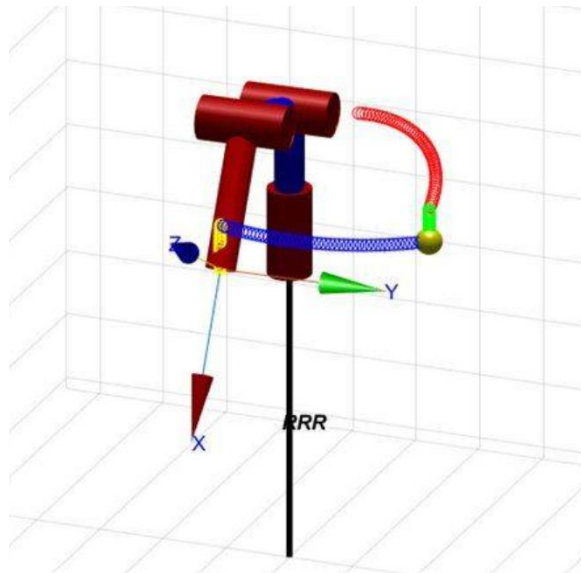
Hình 17: Thiết kế trên AutoCad

Thiết kế và vẽ 3D cánh tay và trục trên phần mềm Solidworks



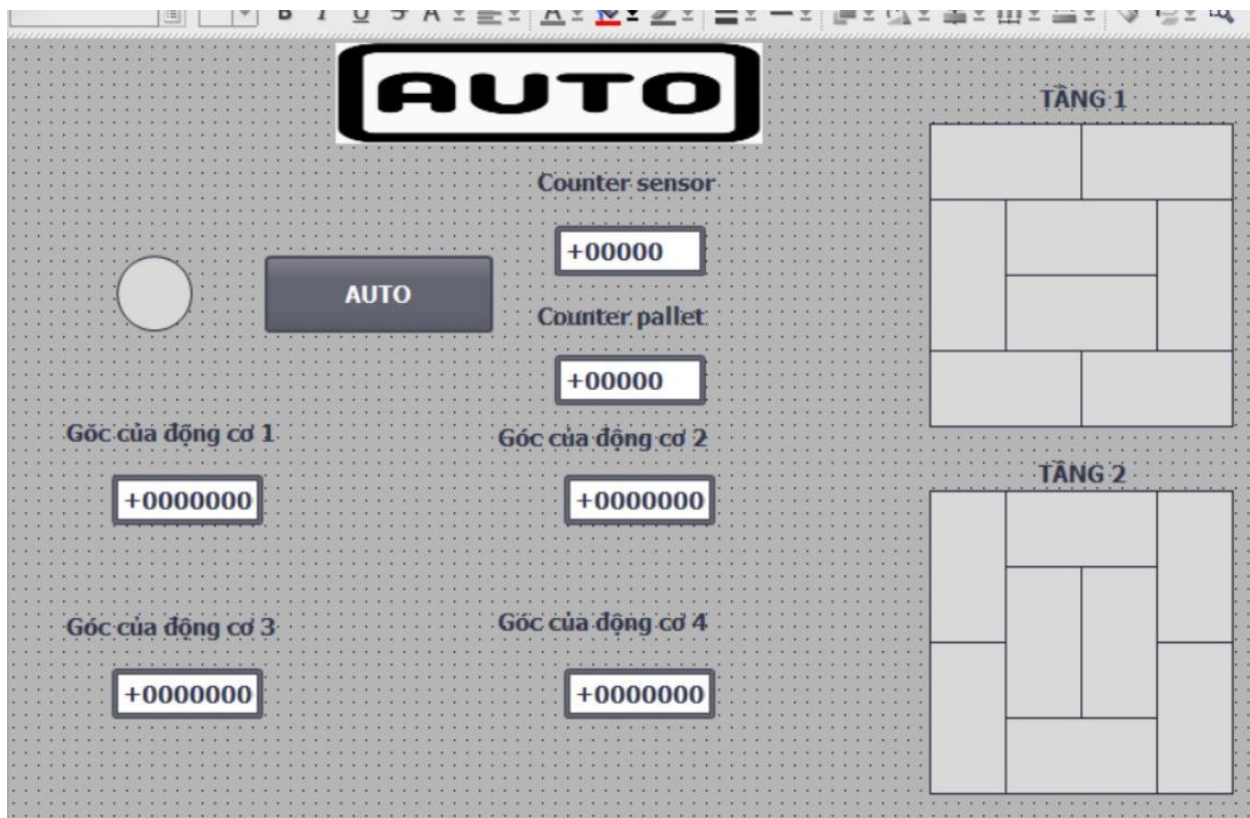
Hình 18: Thiết kế cánh tay robot gấp

Cơ cấu trục quay và xoay của cánh tay



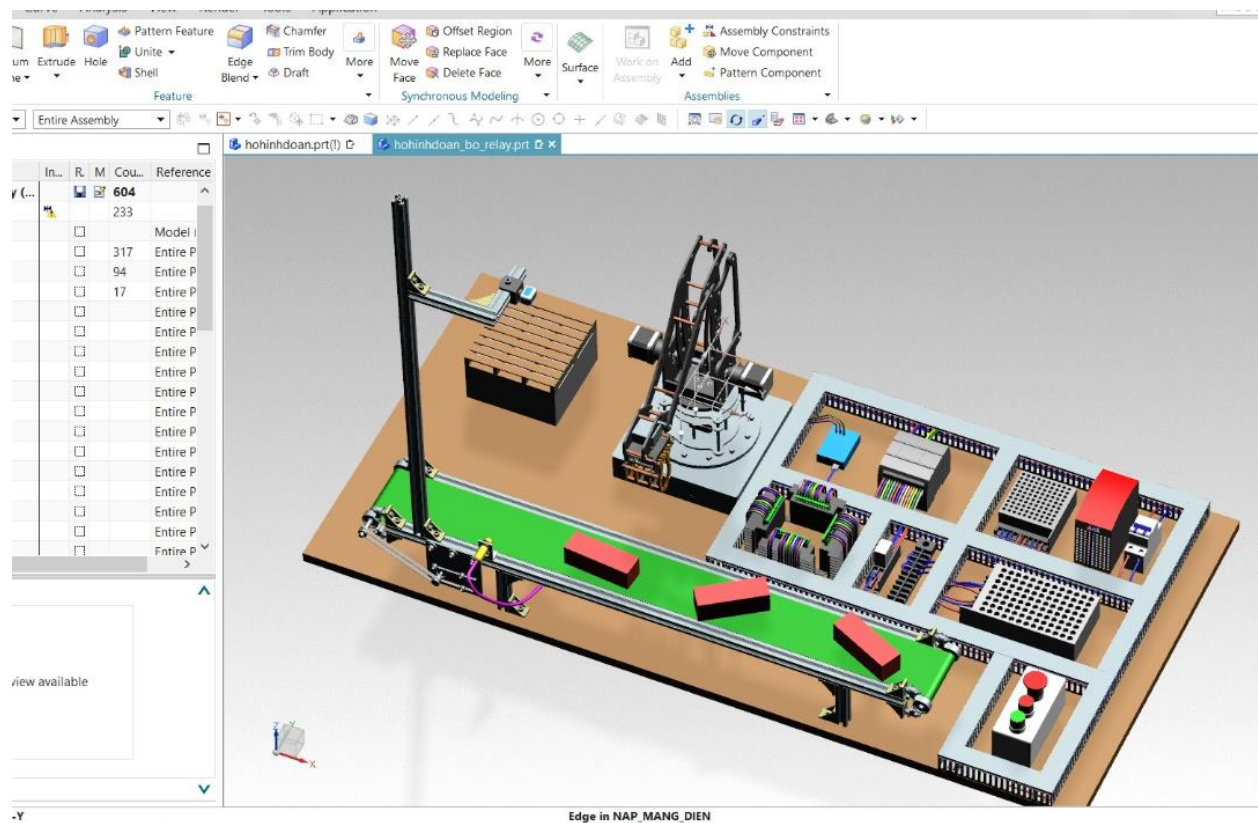
Hình 19: Cơ cấu trục quay

Thiết kế giao diện và điều khiển giám sát trên Wincc



Hình 20: Thiết kế điều khiển và giám sát

Thiết kế và chạy mô phỏng trên phần mềm Solidworks

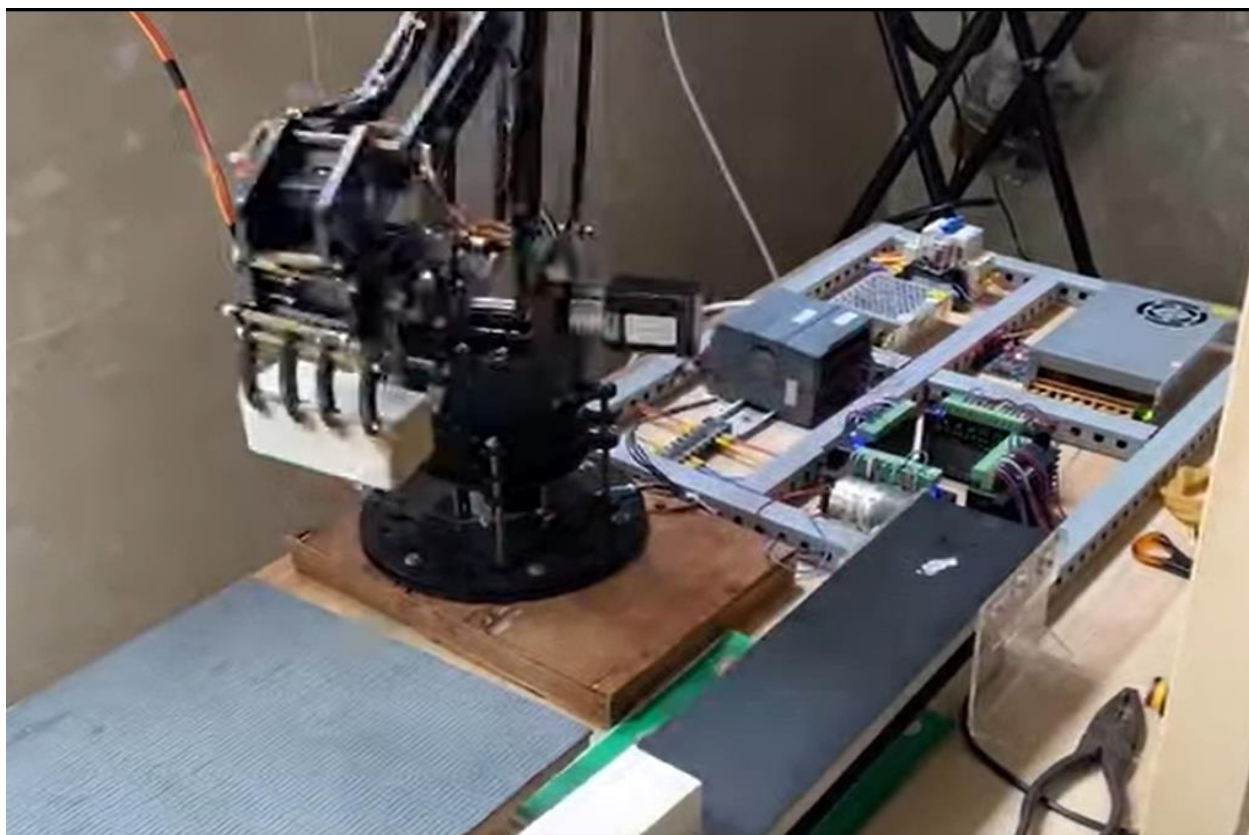


Hình 21: Mô phỏng và chạy 3D

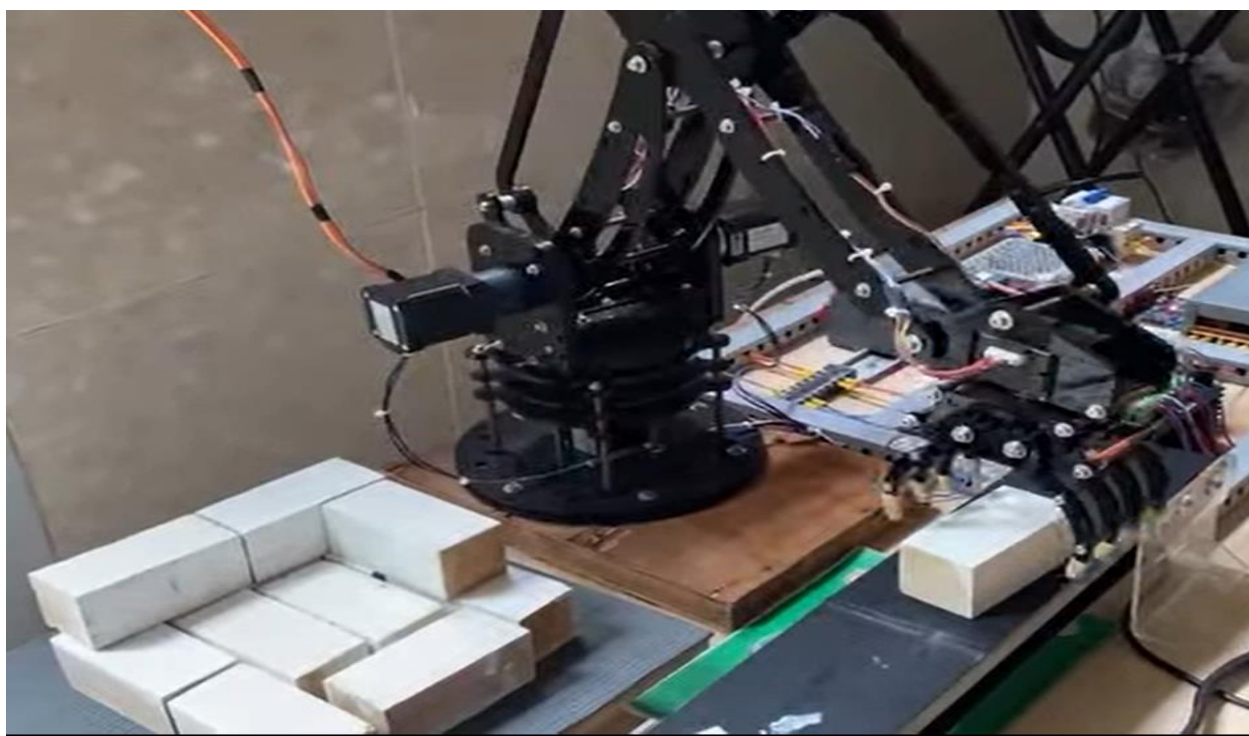
3.2. Thi công

Sau khi hoàn thành thiết kế trên và chạy mô phỏng trên các phần mềm, tiến hành lắp ráp và hoàn thiện mô hình.





Hình 22: Lúc gấp vật trên băng tải



Hình 23: Gấp vật và sắp xếp

3.3. Sơ đồ giải thuật điều khiển rô bốt

[Bắt đầu]



[Khởi tạo hệ thống]



[Chờ tín hiệu hoặc phát hiện vật thể]



[Nếu có tín hiệu]



[Di chuyển đến vị trí vật thể]



[Điều khiển gripper đóng để gấp vật]



[Di chuyển đến vị trí đích]



[Điều khiển gripper mở để thả vật]



[Quay về vị trí ban đầu]



[Lặp lại hoặc kết thúc]



[Kết thúc]

CHƯƠNG 4 . KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

4.1. Kết quả và kết luận

Sau quá trình nghiên cứu và thực hiện, đề tài “Thiết kế cánh tay robot gấp vật và sắp xếp theo yêu” đã cơ bản hoàn thành các mục tiêu đề ra. Hệ thống được thiết kế có khả năng tự động gấp và sắp xếp vào kho một cách ổn định, giúp giảm thiểu sức lao động thủ công, tăng năng suất và đảm bảo độ chính xác trong quá trình sản xuất.

Thông qua việc áp dụng các kiến thức về cơ khí, điện – điện tử và tự động hóa, đề tài đã mang lại cái nhìn tổng quan về quy trình thiết kế – chế tạo máy tự động trong thực tiễn sản xuất công nghiệp.

4.2. Hướng phát triển

Để nâng cao hiệu quả ứng dụng thực tế và phù hợp với yêu cầu của sản xuất hiện đại, đề tài có thể được phát triển theo các hướng sau:

- Tối ưu hóa cơ cấu truyền động và kết cấu cơ khí: Sử dụng vật liệu nhẹ, bền và có khả năng chống mài mòn cao. Thiết kế mô-đun để dễ dàng tháo lắp, bảo trì hoặc mở rộng khi cần thiết.
- Nâng cấp hệ thống điều khiển thông minh: Ứng dụng AI (trí tuệ nhân tạo) hoặc thuật toán học máy để tối ưu quá trình gia công theo thời gian thực.
- Tích hợp cảm biến và hệ thống giám sát tự động: Cảm biến vị trí, lực, nhiệt độ để phát hiện lỗi, điều chỉnh sai số và cảnh báo sớm sự cố. Hệ thống giám sát từ xa qua mạng IoT, cho phép theo dõi điều khiển và phân tích dữ liệu máy từ bất kỳ đâu.
- Tăng khả năng tùy biến cho nhiều loại sản phẩm: Thiết kế máy có thể thay đổi nhanh đầu dao hoặc cụm gia công phù hợp với nhiều loại phôi, từ đó mở rộng khả năng sản xuất. Ứng dụng công nghệ CNC để nâng cao độ chính xác và linh hoạt trong gia công nhiều hình dạng khác nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Công ty TNHH Đại Phúc Vinh, *Máy khoan bọ ghế tự động Fuviko FC-3WD*
<https://daiphucvinh.com/may-khoan-bo-ghe-tu-dong-fuvico>
- [2] *Giáo trình điều khiển thủy khí và lập trình PLC*, Trần Ngọc Hải, Trần Xuân Tuy, GT Đại học Bách Khoa, 2010.
- [3] Công ty Cổ phần Thương mại và Phát triển Kỹ thuật cao ViHoth, *Tổng quan phần mềm SOLIDWORKS*, link: [Tổng quan phần mềm SolidWorks - SOLIDWORKS là gì \(viihoth.com\)](http://viihoth.com)
- [4] Công ty TNHH Đại Phúc Vinh, *Máy khoan bọ ghế tự động WDDM ZB4132G – ZBG*
<https://daiphucvinh.com/may-khoan-bo-ghe-tu-dong-fuvico>
- [5] Ngoc automation, *Giới thiệu GX Works2 – PLC Mitsubishi*, <https://ngocaut.com>
- [6] Cơ điện Hải Âu, *PLC Mitsubishi FX1S-30MT*, link: <https://codienhaiau.com>
- [7] Denic support the export, *Kỹ thuật công nghiệp*, link: <https://danhdang.vn/>
- [8] Khí nén Thuận Hưng, *Xy lanh khí nén*, <https://khinenthuanhung.vn/>
- [9] TN Shopdientu, *Nguồn tổ ong 24VDC- 5A*, <https://nshopvn.com/>
- [10] TPE Automation, *Tổng quan Màn hình Weintek MT8070iH 3EV*,
<https://dung0938070068.com/man-hinh-weintek-mt8070ih-3ev-mt8070i883785.html>