

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

NGUYỄN THANH TÙNG

XÂY DỰNG MÔ HÌNH HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN
PHÂN LOẠI SẢN PHẨM THEO KHỐI LƯỢNG VỚI TAY
GẮP VẬT SỬ DỤNG PLC MITSUBISHI

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC
NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HOÁ

THÁI NGUYÊN, NĂM 2024

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG



ĐỒ ÁN
TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC

NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HOÁ

Đề tài:

**Xây dựng mô hình hệ thống điều khiển phân loại sản phẩm
theo khối lượng với tay gấp vật sử dụng PLC Mitsubishi**

Sinh viên thực hiện : Nguyễn Thanh Tùng

Mã sinh viên : DTC1955103030034

Lớp : KTĐCN – K18A

Giáo viên hướng dẫn : Th.S Nguyễn Ngọc Ánh

THÁI NGUYÊN, NĂM 2024

LỜI CẢM ƠN

Sau thời gian nghiên cứu, làm việc khẩn trương và được sự hướng dẫn tận tình giúp đỡ của Thầy giáo **Th.S Nguyễn Ngọc Ánh**, đề án tốt nghiệp “**Xây dựng mô hình hệ thống điều khiển phân loại sản phẩm theo khối lượng với tay gấp vật sử dụng PLC Mitsubishi**” đã được hoàn thành đúng thời hạn.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới:

Ban Giám hiệu Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông đã tạo điều kiện cho em được làm chuyên đề tốt nghiệp này.

Thầy giáo hướng dẫn **Th.S Nguyễn Ngọc Ánh** đã tận tình chỉ dẫn, giúp đỡ em hoàn thành đề án tốt nghiệp. Thầy đã trực tiếp hướng dẫn, chỉ bảo tận tình và cung cấp tài liệu, kiến thức cũng như kinh nghiệm quý báu cho em trong suốt thời gian làm đề tài tốt nghiệp.

Các thầy, cô của Khoa Kỹ thuật và Công nghệ đã hết sức nhiệt tình truyền thụ kiến thức chuyên môn và những kinh nghiệm quý báu. Bên cạnh đó còn tạo những điều kiện hết sức thuận lợi để em có thể hoàn thành đề án tốt nghiệp của mình.

Gia đình và bạn bè đã quan tâm động viên, giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập để hoàn thành đề án tốt nghiệp này.

Mặc dù đã cố gắng hết sức, song do điều kiện thời gian và kinh nghiệm thực tế của bản thân còn ít, cho nên đề tài không thể tránh khỏi thiếu sót. Vì vậy, em mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy giáo, cô giáo, bạn bè đồng nghiệp.

Em xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày....tháng....năm 2024

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Thanh Tùng

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan đồ án này là công trình nghiên cứu của em và sự giúp đỡ của giảng viên hướng dẫn Th.S Nguyễn Ngọc Ánh và chưa từng công bố trên một phương diện bất kì nào. Những vấn đề được trình bày trong đồ án này không sao chép bất kì từ tài liệu nào, các tài liệu trong đồ án này được đem ra mang tính chất là tài liệu tham khảo .

Thái Nguyên, ngày... tháng... năm 2024

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Thanh Tùng

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	I
LỜI CAM ĐOAN.....	II
LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG PHÂN LOẠI SẢN PHẨM	2
1.1. Tính cần thiết của hệ thống phân loại sản phẩm.....	2
1.2. Tổng quan chung về phân loại sản phẩm	2
1.2.1. Phương pháp phân loại sản phẩm theo hình dạng	3
1.2.2. Phương pháp phân loại sản phẩm theo kích thước	4
1.2.3. Phương pháp phân loại theo vật liệu.....	5
1.3. Phân loại sản phẩm theo khối lượng	6
1.4. Ứng dụng của phân loại sản phẩm theo khối lượng.....	7
1.5. Điều khiển bằng xung.....	9
1.5.1. Giới thiệu về phương pháp điều khiển thiết bị bằng xung.....	9
1.5.2. Tìm hiểu về xung PTO	12
1.5.3. Tìm hiểu về xung PWM	13
1.5.4. So sánh xung PWM và xung PTO	15
1.6. Tìm hiểu về bộ điều khiển của PLC.....	16
1.6.1. Giới thiệu về bộ điều khiển PLC	16
1.6.2. Các dạng tín hiệu đầu vào	18
1.6.3. Các dạng tín hiệu đầu ra	19
1.7. Kết luận chương 1	21
CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN VỀ BỘ ĐIỀU KHIỂN PLC MITSUBISHI.....	22
2.1. Tìm hiểu về PLC Mitsubishi FX.....	22
2.1.1. Tổng quan về thiết bị PLC Mitsubishi FX3U	22
2.1.2. Ưu điểm của PLC Mitsubishi so với các loại PLC khác.....	23
2.2. Tìm hiểu về phần mềm lập trình GX Works2	25
2.2.1. Tìm hiểu về phần mềm lập trình.....	25
2.2.2. Tìm hiểu về ngôn ngữ lập trình	26
2.3. Cách thức kết nối máy tính với bộ điều khiển.....	30
2.4. Kết luận chương 2	32
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG MÔ HÌNH HỆ THỐNG	33
3.1. Yêu cầu bài toán.....	33
3.2. Thiết kế hệ thống.....	33

3.2.1. Sơ đồ khối hệ thống	33
3.2.2. Sơ đồ các thiết bị trên hệ thống	34
3.3. Lựa chọn thiết bị cho hệ thống	35
3.3.1. Lựa chọn bộ điều khiển	35
3.3.2. Lựa chọn cảm biến quang.....	36
3.3.3. Lựa chọn cảm biến cân nặng	38
3.3.4. Lựa chọn bộ khuếch đại loadcell	40
3.3.5. Lựa chọn động cơ step	42
3.4. Xây dựng mô hình hệ thống	43
3.4.1. Xây dựng cơ cấu băng tải vận chuyển vật.....	43
3.4.2. Xây dựng cơ cấu tay gấp và trục quay	44
3.4.3. Xây dựng cơ cấu cân trọng lượng.....	45
3.4.4. Mô hình hệ thống sau khi hoàn thiện.....	46
3.5. Xây dựng thuật toán điều khiển hệ thống.....	47
3.5.1. Xác định ngõ vào ra PLC	47
3.5.2. Yêu cầu khi lập trình điều khiển hệ thống	47
3.5.3. Xây dựng lưu đồ thuật toán điều khiển	49
3.6. Xây dựng chương trình điều khiển hệ thống	50
3.6.1. Xây dựng chương trình khởi tạo hệ thống	50
3.6.2. Xây dựng chương trình điều khiển động cơ step.....	51
3.6.3. Xây dựng chương trình đọc và xử lý tín hiệu analog	52
3.6.4. Xây dựng chương trình xử lý phân loại	53
3.7. Kết nối phần cứng, chạy thử hệ thống.....	54
3.7.1. Kết nối máy tính với PLC.....	54
3.7.2. Chạy thử mô hình hệ thống	55
3.8. Kết luận chương 3	61
KẾT LUẬN.....	62
TÀI LIỆU THAM KHẢO	63
PHỤ LỤC.....	64

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1: Dây truyền phân loại sản phẩm	2
Hình 1.2: Các phương pháp phân loại sản phẩm	3
Hình 1.3: Phân loại sản phẩm theo hình dạng	3
Hình 1.4: Phân loại sản phẩm theo kích thước	4
Hình 1.5: Phân loại sản phẩm theo chất liệu	5
Hình 1.6: Phân loại sản phẩm theo cân nặng.....	6
Hình 1.7: Phân loại sản phẩm sử dụng robot.....	8
Hình 1.9: Biểu đồ xung Pulse Width Modulation.....	10
Hình 1.11: Biểu đồ xung Pulse Amplitude Modulation.....	11
Hình 1.12: Biểu đồ xung Pulse Density Modulation	11
Hình 1.13: Biểu đồ xung PTO	12
Hình 1.14: Biểu đồ xung PTO theo thời gian	13
Hình 1.15: Biểu đồ xung PWM	14
Hình 1.16: Biểu đồ xung PWM theo thời gian	14
Hình 1.18: So sánh biểu đồ xung PWM và PTO	15
Hình 1.19: Cấu trúc của PLC	17
Hình 1.20: Input PLC	18
Hình 1.21: Output PLC.....	20
Hình 2.1: Bộ điều khiển PLC Mitsubishi	22
Hình 2.2: Cách đấu nối đầu vào ra PLC	23
Hình 2.3: Cấu trúc đấu nối PLC Mitsubishi	23
Hình 2.4: Cấu trúc bộ điều khiển PLC	25
Hình 2.5: Giao diện phần mềm lập trình	25
Hình 2.6: Logo thương hiệu của Mitsubishi	26
Hình 2.7: Ngôn ngữ Ladder	27
Hình 2.8: Một vài loại ngôn ngữ lập trình PLC	28
Hình 2.9: Cơ bản của biểu đồ bậc thang.....	29
Hình 2.10: Logo khởi động phần mềm MX Component V5.....	30
Hình 2.11: Giao diện phần mềm MX Label Management	31
Hình 3.1: Sơ đồ khối hệ thống	33
Hình 3.2: Sơ đồ khối các thiết bị trong hệ thống	34
Hình 3.3: Board điều khiển Mitsubishi FX 3U chính hãng.....	35

Hình 3.4: Board điều khiển Mitsubishi FX 3U hàng làm lại.....	35
Hình 3.5: Cảm biến quang PZ-V31.....	36
Hình 3.6: Cách thức hoạt động của cảm biến quang.....	37
Hình 3.7: Cảm biến trọng lượng loadcell.....	38
Hình 3.8: Cảm biến trọng lượng loại 1kg.....	39
Hình 3.9: Bộ khuếch đại loadcell.....	40
Hình 3.10: Cấu tạo bên trong bộ khuếch đại Loadcell.....	41
Hình 3.11: Động cơ Step.....	42
Hình 3.12: Động cơ step và driver điều khiển.....	43
Hình 3.13: Cơ cấu băng tải vận chuyển vật.....	44
Hình 3.14: Cơ cấu tay gấp.....	45
Hình 3.15: Cơ cấu trục xoay tay gấp.....	45
Hình 3.16: cơ cấu cân trọng lượng.....	46
Hình 3.17: Mô hình sau khi hoàn thiện.....	46
Hình 3.18: Lưu đồ thuật toán điều khiển hệ thống.....	49
Hình 3.19: Network khởi tạo hệ thống.....	50
Hình 3.20: Khởi tạo giá trị mặc định cho hệ thống.....	50
Hình 3.21: Các hàm điều khiển động cơ Step.....	51
Hình 3.22: Chế độ chạy Jog.....	51
Hình 3.23: Chương trình đọc dữ liệu analog.....	52
Hình 3.24: Chương trình chuyển đổi dữ liệu sang cân nặng.....	52
Hình 3.25: Chương trình xử lý phân loại.....	53
Hình 3.26: Mở thẻ Connection.....	54
Hình 3.27: Lựa chọn cổng COM và tốc độ truyền.....	54
Hình 3.28: Kết nối thử đến PLC.....	55
Hình 3.29: Mô hình hệ thống sau khi cấp điện.....	55
Hình 3.30: Hệ thống sau khi khởi động.....	56
Hình 3.31: Network khởi tạo hệ thống khi bật monitor.....	56
Hình 3.32: Sản phẩm thiến đến vị trí gấp.....	57
Hình 3.33: Network điều khiển khởi tạo hệ thống.....	57
Hình 3.34: Tiến hành gấp vật.....	58
Hình 3.35: Network quản lý output hệ thống.....	58
Hình 3.36: Tiến hành cân vật.....	59

Hình 3.37: Network cân trọng lượng vật.....	59
Hình 3.38: Tiến hành thả vật vào vị trí phân loại	60
Hình 3.39: Toàn bộ hệ thống sau khi hoàn thiện	61

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 3.1: Thông số PLC FX 3U - 20MT	36
Bảng 3.2: Thông số cảm biến Keyence PZ-V31	38
Bảng 3.3: Thông số cảm biến trọng lượng 1kg	40
Bảng 3.4: Thông số bộ khuếch đại loadcell.....	41
Bảng 3.5: Thông số động cơ bước	43
Bảng 3.6: Bảng PLC tag các địa chỉ đầu vào	47
Bảng 3.7: Bảng PLC tag các địa chỉ đầu ra.....	47