

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

**TẠ THỊ DUNG**

**NGHIÊN CỨU, ỨNG DỤNG PLC ĐỂ XÂY DỰNG  
HỆ THỐNG THỰC HÀNH ĐA NĂNG TẠI TRƯỜNG  
ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP VIỆT- HUNG**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**  
**CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA**

**Thái Nguyên - 2014**

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

**TẠ THỊ DUNG**

**NGHIÊN CỨU, ỨNG DỤNG PLC ĐỂ XÂY DỰNG  
HỆ THỐNG THỰC HÀNH ĐA NĂNG TẠI TRƯỜNG  
ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP VIỆT- HUNG**

**CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA  
MÃ SỐ: 60520216**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**KHOA CHUYÊN MÔN  
TRƯỞNG KHOA**

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC**

**PGS.TS NGUYỄN THANH HÀ**

**PHÒNG QUẢN LÝ ĐT SAU ĐẠI HỌC**

**Thái Nguyên - 2014**

## **LỜI CAM ĐOAN**

Tên tôi là: **Tạ Thị Dung**

Sinh ngày: 10 tháng 11 năm 1966

Học viên lớp cao học khóa 14 - Tự động hóa - Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên - Đại học Thái Nguyên.

Hiện đang công tác tại: Trường Đại học Công nghiệp Việt - Hung.

Tôi cam đoan toàn bộ nội dung trong luận văn do tôi làm theo định hướng của giáo viên hướng dẫn, không sao chép của người khác.

Các phần trích lục tài liệu tham khảo đã được chỉ ra trong luận văn.

Nếu có gì sai tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm.

**Tác giả luận văn**

**Tạ Thị Dung**

## LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên tác giả xin chân thành cảm ơn tới các thầy giáo, cô giáo phòng Quản lý đào tạo sau đại học, khoa Điện trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên đóng góp nhiều ý kiến quan trọng để tác giả có thể hoàn thành bản luận văn của mình.

Trong quá trình thực hiện đề tài tôi đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy giáo, cô giáo trong khoa Điện của trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên thuộc Đại học Thái Nguyên và các bạn đồng nghiệp. Đặc biệt là dưới sự hướng dẫn và góp ý của thầy PGS-TS. **Nguyễn Thanh Hà** đã giúp cho đề tài hoàn thành mang tính khoa học cao. Tôi xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ quý báu của các thầy giáo, cô giáo.

Do thời gian, kiến thức, kinh nghiệm và tài liệu tham khảo còn hạn chế nên đề tài khó tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy giáo, cô giáo và các bạn đồng nghiệp để tôi tiếp tục nghiên cứu, hoàn thiện hơn nữa trong quá trình công tác sau này.

**Tác giả luận văn**

**Tạ Thị Dung**

## MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN .....	i
LỜI CẢM ƠN.....	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT .....	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ VÀ ĐỒ THỊ .....	viii
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU .....	vii
LỜI MỞ ĐẦU .....	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN LOGIC KHẢ TRÌNH PLC .....	2
1.1. Giới thiệu chung về hệ thống điều khiển logic khả trình PLC .....	2
1.1.1. Khái niệm về PLC.....	2
1.1.2. Lịch sử phát triển của PLC.....	2
1.1.3. Vai trò của PLC trong hệ thống tự động hoá. ....	3
1.2. Cấu trúc chung của PLC .....	3
1.2.1. Bộ xử lý tín hiệu .....	4
1.2.2. Bộ nhớ .....	5
1.2.3. Bộ nguồn .....	6
1.2.4. Module vào - ra.....	6
1.2.5. Thiết bị lập trình .....	7
1.3. Nguyên lý hoạt động của PLC .....	9
1.3.1. Đọc tín hiệu đầu vào .....	9
1.3.2. Thực hiện chương trình.....	9
1.3.3. Cập nhật đầu ra .....	10
1.4. Trình tự các bước thiết kế bài toán điều khiển PLC .....	11
1.5. Phân tích lựa chọn chủng loại PLC .....	12
1.6. kết luận chương 1 .....	13
CHƯƠNG 2: BỘ ĐIỀU KHIỂN LẬP TRÌNH ZEN CỦA OMRON .....	14
2.1. Tổng quan về ZEN của OMRON. ....	14
2.1.1. Các đặc điểm cơ bản của Zen.....	14

2.1.2. Giới thiệu các loại Zen.....	15
2.1.3. Đặc tính kỹ thuật của ZEN -20C3AR-A-V2.....	16
2.2. Các vùng nhớ của Zen.....	18
2.2.1. Các bit vào/ ra, các bit làm việc và các bit có lưu.....	18
2.2.2. Timer.....	19
2.2.3. Counter.....	22
2.3. Lập trình và cài đặt thông số trên ZEN.....	22
2.3.1. Lựa chọn ngôn ngữ hiển thị.....	22
2.3.2. Nối dây đầu vào/ra và hoạt động bên trong.....	23
2.3.3. Viết chương trình bậc thang.....	24
2.3.4. Sửa chương trình bậc thang.....	24
2.4. Các chức năng đặc biệt của ZEN.....	31
2.4.1. Bảo vệ chương trình.....	31
2.4.2. Xoá password đã đăng ký.....	33
2.5. Xử lý lỗi.....	33
2.5.1. Xử lý lỗi.....	33
2.5.2. Các thông báo lỗi.....	33
2.5.3. Xoá các thông báo lỗi.....	35
2.6. Kết luận chương 2.....	36
<b>CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG HỆ THỐNG THỰC HÀNH ĐA NĂNG ỨNG DỤNG</b>	
<b>PLC ZEN.....</b>	<b>37</b>
3.1. Thiết kế bố trí module chứa bộ điều khiển ZEN.....	37
3.2. Mô hình thực hành khởi động động cơ ở chế độ sao-tam giác.....	39
3.2.1. Tổng quan về hệ thống điều khiển khởi động động cơ ở chế độ sao tam giác.....	39
3.2.2. Thiết kế bố trí thiết bị trên bề mặt module.....	40
3.2.3. Xây dựng mô hình thực hành.....	41
3.2.4. Chương trình điều khiển.....	41
3.3. Mô hình thực hành lập trình cửa tự động.....	42
3.3.1. Tổng quan về hệ thống điều khiển cửa tự động.....	42

3.3.2. Thiết kế bố trí thiết bị trên bề mặt modul .....	43
3.3.3. Xây dựng mô hình thực hành .....	44
3.3.4. Chương trình điều khiển .....	44
3.4. Mô hình trò chơi đường lên đỉnh Olympia.....	45
3.4.1. Tổng quan về trò chơi đường lên đỉnh Olympia .....	45
3.4.2. Thiết kế bố trí thiết bị trên bề mặt modul .....	46
3.4.3. Xây dựng mô hình thực hành .....	46
3.4.4. Chương trình.....	47
3.5. Mô hình thực hành lập trình điều khiển bãi đỗ xe tự động .....	48
3.5.1. Tổng quan về hệ thống đóng điều khiển bãi đỗ xe tự động.....	48
3.5.2. Bố trí thiết bị trên bề mặt modul .....	51
3.5.3. Xây dựng mô hình thực hành .....	52
3.5.4. Chương trình.....	53
3.6. Mô hình thực hành điều khiển đèn giao thông tại ngã tư.....	53
3.6.1. Tổng quan về hệ thống đèn giao thông.....	53
3.6.2. Xây dựng mô hình thí nghiệm.....	57
3.6.3. Chương trình điều khiển .....	59
3.7. Kết luận chương 3 .....	62
<b>CHƯƠNG IV: XÂY DỰNG BÀI GIẢNG THỰC HÀNH ZEN .....</b>	<b>63</b>
4.1. Cơ sở lý thuyết chung của phương pháp dạy học thực hành.....	63
4.1.1. Khái niệm về thực hành và dạy học thực hành kỹ thuật.....	63
4.1.2. Nhiệm vụ của dạy học thực hành .....	63
4.1.3. Phương pháp dạy học thực hành kỹ thuật.....	64
4.2. Xây dựng bài thực hành lập trình điều khiển Zen .....	64
4.2.1. Tiếp cận thiết bị và thực hành với đầu vào ra. ....	65
4.2.2. Thực hành với Timer và Counter .....	76
4.2.3. Bài thực hành tổng hợp và nâng cao về Zen .....	83
4.3. Kết luận chương 4 .....	88
<b>KẾT LUẬN .....</b>	<b>89</b>
<b>DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>91</b>

## DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

TT	KÝ HIỆU	DIỄN GIẢI NỘI DUNG ĐẦY ĐỦ
1	PLC	Programmable Logic Controller
2	CPU	Bộ xử lý trung tâm
3	RAM	Random access Memory - Bộ nhớ cho phép đọc và ghi
4	ROM	Read Only Memory - Loại bộ nhớ chỉ đọc
5	PROM	Programmable Read Only Memory - Loại bộ nhớ cải tiến từ ROM
6	EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory - Bộ nhớ cải tiến lên từ PROM
7	EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory - là loại kết hợp ưu điểm của cả RAM và EPROM
8	AC	Nguồn điện xoay chiều
9	DC	Nguồn điện một chiều
10	MT	Nút mở máy quay động cơ theo chiều thuận
11	MN	Nút mở máy quay động cơ theo chiều ngược
12	D	Nút dừng động cơ



## DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1. Bảng các loại Zen phiên bản V2.....	16
Bảng 2.2. Các bit vào ra, các bit làm việc và các bit có lưu.....	18
Bảng 2.3. Phương pháp đặt thông số trong trang thiết lập thông số .....	27
Bảng 2.4. Thông báo lỗi bật điện nhưng không chạy.....	34
Bảng 2.5. Thông báo lỗi khi bật điện hay khi đang chạy .....	35
Bảng 2.6. Lỗi khi truyền chương trình từ card nhớ.....	35
Bảng 4.1. Yêu cầu cấu hình máy tính.....	65
Bảng 4.2. Gán địa chỉ vào/ra.....	76
Bảng 4.3. Bảng tùy chọn Timer .....	77
Bảng 4.4: Sai số của Timer .....	78
Bảng 4.5 Các thông số đặt cho Weekly Timer .....	79
Bảng 4.6 Các thông số cho Calendar timer.....	80
Bảng 4.7 Các thông số đặt cho Counter .....	82
Bảng 4.8 Gán địa chỉ vào/ra.....	83
Bảng 4.9 Gán địa chỉ vào/ra.....	88

## DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ VÀ ĐỒ THỊ

Hình 1.1. Cấu trúc chung của PLC.....	4
Hình 1.2. Đầu vào - ra của bộ PLC .....	7
Hình 1.3. Lập trình PLC bằng máy tính .....	8
Hình 1.4. Thiết bị lập trình xách tay.....	8
Hình 1.5. Đọc tín hiệu đầu vào.....	9
Hình 1.6. Giai đoạn thực hiện chương trình .....	10
Hình 1.7. Giai đoạn cập nhật đầu ra .....	10
Hình 1.8. Chu trình làm việc của PLC .....	11
Hình 1.9. Trình tự các bước thiết kế bài toán điều khiển PLC .....	12
Hình 2.1. Đồ thị thời gian của Timer on delay .....	19
Hình 2.2. Đồ thị thời gian của OFF delay.....	20
Hình 2.3. Đồ thị thời gian của One-shot pulse timer.....	20
Hình 2.4. Đồ thị thời gian của Flashing pulse timer .....	20
Hình 2.5. Đồ thị thời gian của Twin timer .....	21
Hình 2.6. Đồ thị thời gian của Holding timer .....	21
Hình 2.7. Đồ thị mô tả hoạt động của count .....	22
Hình 2.8. Lập trình và cài đặt thông số trên ZEN .....	23
Hình 2.9. Nối dây đầu vào/ra và hoạt động bên trong của ZEN .....	23
Hình 2.10. Viết chương trình bậc thang .....	24
Hình 2.11. Đầu vào tương tự và bộ so sánh tương tự.....	26
Hình 2.12. Khi đầu vào analog $I4 \geq 5.2V$ .....	26
Hình 2.13. Khi đầu vào analog $I5 \geq I4$ .....	26
Hình 2.14. Đặt thông số trong trang thiết lập thông số .....	27
Hình 2.15. Thiết lập khi hiển thị chữ 2.3.5. Dùng các bit nút bấm (B).....	29
Hình 2.16. Dùng các bit nút bấm.....	30
Hình 2.17. Thiết lập bảo vệ chương trình.....	32
Hình 2.18. Xóa password đã đăng ký.....	33
Hình 3.1. Sơ đồ bố trí thiết bị modul chứa bộ điều khiển ZEN .....	38
Hình 3.2. Mô hình hoàn thiện Modul chứa bộ điều khiển Zen.....	38