ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

NGUYỄN THÀNH TRUNG

NGHIÊN CỨU BO MẠCH ARDUINO VÀ ỨNG DỤNG CHO HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA

Thái Nguyên - 2015

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – ĐHTN http://www.lrc-tnu.edu.vn/

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

NGUYỄN THÀNH TRUNG

NGHIÊN CỨU BO MẠCH ARDUINO VÀ ỨNG DỤNG CHO HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG

CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA
MÃ SỐ: 6052 0216

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

KHOA CHUYÊN MÔN
TRƯỞNG KHOA

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

TS. Nguyễn Hoài Nam

PHÒNG ĐÀO TẠO

Thái Nguyên – 2015

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu - ĐHTN http://www.lrc-tnu.edu.vn/

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: **Nguyễn Thành Trung**

Sinh ngày: 30 tháng 03 năm 1976

Học viên lớp cao học khoá 14 – Kỹ thuật điều khiển và tự động hoá - Trường Đại học Kỹ Thuật Công Nghiệp – Đại học Thái Nguyên.

Tôi xin cam đoan rằng số liệu và kết quả nghiên cứu trong luận văn là hoàn toàn trung thực.

Tôi xin cam đoan rằng mọi thông tin trích dẫn trong luận văn đều chỉ rõ nguồn gốc.

Tác giả luận văn

Nguyễn Thành Trung

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin gửi lời cảm ơn đến các thầy cô giáo phòng đào tạo, và bộ phận quản lý đào tạo sau Đại học - Trường Đại học kỹ thuật công nghiệp – Đại học Thái Nguyên, cùng các giáo sư, phó giáo sư, tiến sĩ đã quan tâm tổ chức chỉ đạo và trực tiếp giảng dạy khóa học cao học của chúng tôi. Đặc biệt, tôi xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến thầy giáo hướng dẫn ***TS. Nguyễn Hoài Nam*** *người đã tận tình chỉ bảo và góp ý về chuyên môn cho tôi trong suốt quá trình làm luận văn.*

Tôi cũng xin trân trọng cảm ơn bạn bè, gia đình và đồng nghiệp - những người đã luôn ủng hộ và động viên tôi nghiên cứu và hoàn thành luận văn.

Tuy nhiên, do bản thân mới bắt đầu trên con đường nghiên cứu đầy thách thức, chắc chắn bản luận văn còn nhiều thiếu sót. Rất mong nhận được sự góp ý của các thầy cô giáo và đồng nghiệp.

Tôi xin trân trọng cảm ơn!

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN i

LỜI CẢM ƠN ii

MỤC LỤC i

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ iv

KÍ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT vi

MỞ ĐẦU 1

1. Mục tiêu của luận văn 1
2. Mục tiêu nghiên cứu 1
3. Nội dung của luận văn 2

CHƯƠNG 1:TỔNG QUAN VỀ CHIẾU SÁNG VÀ ĐIỀU KHIỂN CHIẾU SÁNG CÔNG CỘNG 3

1. Tổng quan về tình hình chiếu sáng tại việt nam 3
1.1. Tính cấp thiết của hệ thống chiếu sáng công cộng 4
1.1.1. Vai trò của hệ thống chiếu sáng công cộng 4
1.1.2. Thực tế chiếu sáng công cộng ở Việt Nam 4
1.2.Các nguyên lý cơ bản trong chiếu sáng 5
1.3. Các cấp chiếu sáng 6
1.4. Các phương án bố trí đèn 7
1.4.1. Bố trí đèn ở một bên đường. 7
1.4.2. Bố trí đèn hai bên so le. 8
1.4.3. Bố trí đèn hai bên đối diện. 8
1.4.4. Bố trí đèn theo trục của đường 8
1.5. Các loại đèn sử dụng trong chiếu sáng đô thị 9
1.5.1. Đèn hơi natri áp suất thấp. 9
1.5.2. Đèn hơi natri áp suất cao. 9
1.5.3. Đèn hơi thủy ngân. 9
1.6. Nguồn cấp cho chiếu sáng công cộng 10
1.6.1.Tính toán tiết diện dây dẫn. 10

1.6.2. Các phương pháp cung cấp. 13
1.6.3. Phân phối điện. 13
1.6.4. Bố trí đường dây 14
1.6.5. Trạm biến áp. 14
1.7. Yêu cầu kỹ thuật 14
1.7.1. Yêu cầu khi thiết kế cung cấp điện 15
1.7.2 Các yêu cầu chung đối với hệ thống chiếu sáng công cộng 16
1.7.3. Dự định nghiên cứu và xu hướng nghiên cứu hiện nay 16
1.7.4. Tính cấp thiết 19
1.8. Kết luận chương 1 20
CHƯƠNG 2: XÂY DỰNG MÔ HÌNH TRUNG TÂM ĐIỀU KHIỂN CHIẾU SÁNG SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ MẠNG KHÔNG DÂY GSM/GPRS. 21
2.1. Đặt vấn đề 21
2.2. Thực trạng hệ thống điều khiển chiếu sáng công cộng tại Việt Nam vả trên thế giới. 21
2.3. Các mô hình điều khiển giám sát và truyền thông cho hệ thống chiếu sáng công cộng 22
2.4. So sánh ưu nhược điểm của các giải pháp truyền thông 24
2.5. Hệ thống điều khiển & giám sát chiếu sáng đô thị, sử dụng công nghệ GSM/GPRS do HAPULICO phát triển 26
2.6. Phát triển phần mềm điều khiển và giám sát Hệ thống chiếu sáng 28
2.7. Giới thiệu giải pháp trung tâm điều khiển chiếu sáng công cộng – SAVELITE (ISRAEL) 29
2.7. Khả năng ứng dụng công nghệ truyền thông mạng không dây trong điều khiển và quản lý hệ thống chiếu sáng tại Việt Nam 38
2.8. Kết luận chương 2 39
CHƯƠNG 3: TÌM HIỂU VỀ BO MẠCH ARDUNIO VÀ XÂY ĐỰNG THUẬT TOÁN CHO BO MẠCH ARDUINO ĐỂ ĐIỀU KHIỂN CHIẾU SÁNG. 40
3.1. Giới thiệu về Arduino 40
3.2. Hiện tượng Arduino 40
3.3. Ứng dụng arduino vào điều khiển hệ thống chiếu sáng 41

3.4. Khả năng của bo mạch Arduino 41
3.4.1. Sức mạnh xử lý 42
3.4.2. Đọc tín hiệu cảm biến ngõ vào: 42
3.4.2. Xuất tín hiệu điều khiển ngõ ra: 42
3.4.3. Chuẩn Giao tiếp 43
3.5. Môi trường lập trình bo mạch Arduino 44
3.6. Các loại bo mạch Arduino 45
3.7. Giới thiệu về thư viện GSM.....48
3.7.1. Cấu trúc thư viện.....48
3.7.2.Khả năng tương thích thư viện Ethernet.....49
3.7.3. Giới thiệu thư viện Arduino trong simulink 49
3.7.4. Khối Arduino IO Setup.....49
3.7.5. Khối Real - Time Pacer 50
3.8. Kết luận chương 3.....53
CHƯƠNG 4: XÂY DỰNG MÔ HÌNH ĐIỀU KHIỂN CHIẾU SÁNG CÔNG CỘNG SỬ DỤNG RƠLE THỜI GIAN, ARDUINO VÀ MÁY TÍNH 54
4.1.Giới thiệu về mô hình. 54
4.1.1. Tổng kê thiết bị vật tư làm mô hình.....56
4.2.1. Sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển và mạch động lực 56
4.2. Điều khiển mô hình chiếu sáng công cộng sử dụng bo mạch arduino 58
4.3. Điều khiển mô hình chiếu sáng công cộng qua máy tính.....59
4.4. Kết luận chương 4.....61
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....62
1. Kết luận:.....62
2. Kiến nghị: 62
TÀI LIỆU THAM KHẢO 63

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1.1. Mắt người quan sát với mặt đường. 6
Hình 1.2. Bố trí đèn ở một bên đường. 7
Hình 1.4. Bố trí đèn ở hai bên đường song song. 8
Hình 1.5. Bố trí đèn trên dải phân cách. 8
Hình 1.3. Bố trí đèn ở hai bên so le. 8
Hình 1.6. Bố trí chiếu sáng trên đường. 10
Hình 1.7. Điện áp rơi trên đường trục. 11
Hình 1.8. Độ sụt áp trên đường dây có tiết diện khác nhau. 12
Hình1.9. Sơ đồ cung cấp điện cho phụ tải. 14
Hình 2.1 Sử dụng giải pháp truyền thông qua mạng điện thoại cố định Dial-up kết hợp với truyền thông qua đường dây tải điện (PLC). 22
Hình 2.2:Sử dụng giải pháp truyền thông qua mạng internet ADSL kết hợp với truyền thông qua đường tải điện PLC 23
Hình 2.3: Sử dụng giải pháp truyền thông qua mạng không dây GSM/GPRS. 24
Hình 2.4: Điều khiển giám sát Hệ thống chiếu sáng công cộng bằng công nghệ GSM/ GPRS 27
Hình 2.5: Giao diện phần mềm điều khiển và giám sát hệ thống chiếu sáng 28
Hình 2.6: Mô hình hệ thống savelite 30
Hình 2.7: Mô hình hệ thống Savelite rút gọn 32
Hình 2.8: Bộ sử lý thông tin 33
Hình 2.9: Thiết bị điều khiển công suất đèn chiếu sáng.....34
Hình 3.1: là hình ảnh bên ngoài của một cạc Arduino UNO. Bo mạch này đã được thiết kế và chế tạo hoàn chỉnh về phần cứng. Do đó người sử dụng chỉ cần quan tâm tới lập trình cho nó để thực hiện một thuật toán nào đó.Đây cũng là lý do chính để tác giả lựa chọn Arduino cho đề tài này. Ngoài UNO, còn có một số loại các khác nữa như.....40
Arduino Mega.....40
Hình 3.2: Giao diện IDE của Arduino.....44
Hình 3.3: Bo mạch arduino GSM.....46
Hình 3.4: Bo mạch arduino GSM , chân tiếp xúc điều khiển qua giọng nói 47
Hình 3.5: Bo mạch arduino GSM , chân tiếp xúc điều khiển nguồn 47

Hình 3.6: Bo mạch arduino GSM , các chân tiếp xúc điều khiển 48
Hình 3.8: Giao diện định nghĩa cho khối Arduino IO Setup.....50
Hình 3.9: Khối ReaTimePacer 51
Hình 3.10: Giao diện để điều khiển thời gian thực 51
Hình 3.11: Sơ đồ khối của khối Arduino digital write 51
Hình 3.12: Giao diện của khối của khối Con Direction 52
Hình 4.1. Mô hình điều khiển chiếu sáng công cộng sử dụng rơle thời gian và kết nối qua bo mạch arduino 55
Hình 4.1.2: Sơ đồ nguyên lý.....57
Hình 4.2: Điều khiển chiếu sáng công cộng qua máy tính.....60

KÍ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

C.I.E: Tiêu chuẩn chiếu sáng đường

ρ: Điện trở công suất của vật liệu làm dây dẫn

ΔU: Sụt áp cho phép trên đường dây

ISL: Chỉ số chói lóa của bộ đèn

LTB: Giá trị độ chói trung bình trên đường.

PLC: công nghệ truyền thông qua đường tải điện hạ thế: Power Line Communication

GSM/GPRS: Mạng không dây

ICP/IP: Bộ giao thức liên mạng

GIS: Bản đồ hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information System**Error! Bookmark not defined.**

Digital output: Ngõ tín hiệu ra trên bo mạch arduino

PWM output: Cổng dùng để xuất tín hiệu điều chế xung trên bo mạch arduino

Serial: Đây là chuẩn giao tiếp nối tiếp được dùng rất phổ biến trên các bo mạch Arduino

TWI (I2C): Đây là một chuẩn giao tiếp đồng bộ khác nhưng bus chỉ có hai dây