

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
VIỆN ĐIỆN
BỘ MÔN KỸ THUẬT ĐO VÀ TIN HỌC CÔNG NGHIỆP

.....***.....



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
(HỆ ĐẠI HỌC CHÍNH QUY)

Đề tài:

THIẾT KẾ MÔI TRƯỜNG TRỒNG CÂY THU NHỎ

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Hải Dương

Lớp: ĐKTĐH 5 –K56

Giảng viên hướng dẫn: Nguyễn Quốc Cường

Hà Nội – 4/6/2017

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
HÀ NỘI**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA
VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ TỐT NGHIỆP

Họ và tên:Mã số sinh viên:

Khóa:

Viện: **Điện**

Ngành: **Kỹ thuật đo và tin học công nghiệp**

1. *Đầu đề thiết kế/Tên đề tài*

.....

2. *Các số liệu ban đầu*

.....

3. *Các nội dung tính toán, thiết kế*

.....

4. *Cán bộ hướng dẫn*

5. *Ngày giao nhiệm vụ thiết kế*

6. *Ngày hoàn thành nhiệm vụ*

Ngày..... tháng..... năm.....

CHỦ NHIỆM BỘ MÔN
(Ký, ghi rõ họ tên)

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN
(Ký, ghi rõ họ tên)

SINH VIÊN THỰC HIỆN
(Ký, ghi rõ họ tên)

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan bản đồ án tốt nghiệp: **thiết kế mô hình trồng cây thu nhỏ** này do em tự thiết kế dưới sự hướng dẫn của **PGS-TS.Nguyễn Quốc Cường**. Các số liệu và kết quả thực nghiệm là hoàn toàn đúng với thực tế.

Để hoàn thành đồ án này em chỉ sử dụng những tài liệu được ghi trong danh mục tài liệu tham khảo và không sao chép hay sử dụng bất kỳ tài liệu nào khác. Nếu phát hiện có sự sao chép em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm.

Hà Nội, ngày 05 tháng 06 năm 2017

Sinh viên thực hiện

PHỤ LỤC

DANH MỤC HÌNH VẼ.....	I
DANH MỤC BẢNG SỐ LIỆU	III
DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT VÀ CHÚ THÍCH	III
LỜI NÓI ĐẦU	1
Chương I	2
PHÂN TÍCH ỨNG DỤNG	2
1.1 Mục tiêu ứng dụng.....	2
1.2 Phân tích ứng dụng	2
1.2.1 Nhiệt độ.....	2
1.2.2 Độ ẩm.....	2
1.2.3 Ánh sáng.....	2
1.2.4 Hệ thống thông hơi.....	2
1.2.5 Hệ thống điều khiển	2
Chương II	2
CÁC THIẾT BỊ SỬ DỤNG VÀ KIẾN THỨC CĂN BẢN.....	2
2.1 Raspberry Pi.....	2
2.2 Cảm biến nhiệt độ DS18B20	2
2.2.1 Kết nối phần cứng	2
2.2.2 Giao tiếp – đọc dữ liệu	2
2.3 Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT22	2
2.3.1 Kết nối phần cứng	2
2.3.2 Giao tiếp – đọc dữ liệu	2
2.4 Cảm biến ánh sáng BH1750	2
2.4.1 Kết nối phần cứng	2
2.4.2 Giao tiếp – đọc dữ liệu	2
2.5 Sò nhiệt	2
2.5.1 Hiệu ứng Peltier	2
2.5.2 Sò nhiệt TEC1-12715.....	2
2.6 Một số thiết bị khác	2

2.6.1	Động cơ servo	2
2.6.2	Động cơ tạo hơi sương	2
2.6.3	Quạt thổi	2
2.6.4	Nguồn cung cấp	2
Chương III		2
TÍNH TOÁN THIẾT KẾ PHẦN CỨNG		2
3.1	Thiết kế tổng quan mô hình phần cứng	2
3.2	Thiết kế thiết bị cân bằng nhiệt độ	2
3.2.1	Thiết kế thiết bị	2
3.2.2	Lý thuyết tính công suất sò nhiệt	2
3.3	Thiết kế thiết bị tạo độ ẩm	2
3.4	Thiết kế cửa thông hơi	2
3.4.1	Thiết kế thiết bị	2
3.4.2	Tính toán thời gian thông hơi	2
3.5	Thiết kế đèn	2
3.6	Thiết kế hệ thống điều khiển	2
3.6.1	Mạch mở rộng cho Raspberry Pi	2
3.6.2	Mạch điều khiển thiết bị	2
3.6.3	Mạch relay 220V	2
Chương IV		2
THIẾT KẾ LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN		2
4.1	Thiết kế tổng quan mô hình điều khiển	2
4.2	Cơ sở dữ liệu	2
4.3	Trung tâm điều khiển (Master)	2
4.3.1	Giao tiếp giữa Master và Controller	2
4.3.2	Giao tiếp giữa Web-server và Master	2
4.3.3	Thuật toán điều khiển cân bằng nhiệt độ, thiết lập độ ẩm	2
4.3.4	Chế độ log-system	2
4.3.5	Kết cấu tổng thể chương trình	2
4.4	Chương trình Controller	2

4.5	Chương trình web-server	2
Chương V		2
KẾT QUẢ MÔ HÌNH VÀ NHỮNG HẠN CHẾ		2
5.1	Kết quả mô hình	2
5.2	Những mặt hạn chế	2
KẾT LUẬN		2
TÀI LIỆU THAM KHẢO		2

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1.1.1: Hình ảnh một số sản phẩm mô hình trồng cây trên thị trường	2
Hình 1.1.2: Quản lý mô hình qua kết nối smartphone.....	2
Hình 2.1.1: Máy tính nhúng Raspberry Pi.....	2
Hình 2.1.2: Sơ đồ chân GPIO của Raspberry Pi.....	2
Hình 2.2.1: hình ảnh thực của cảm biến DS18B20	2
Hình 2.2.2: a) chế độ parasite power, b) chế độ normal power.....	2
Hình 2.2.3: Kết nối nhiều cảm biến ds18b20 theo chế độ kết nối thông thường	2
Hình 2.2.4: Mô hình kết nối theo chuẩn one-wire.....	2
Hình 2.2.5: Sơ đồ 64 bit địa chỉ thiết bị theo chuẩn one-wire.....	2
Hình 2.2.6: Bảng thời gian tín hiệu trên bus	2
Hình 2.2.7: Mã địa chỉ của DS18B20.....	2
Hình 2.2.8: Quy trình đọc nhiệt độ từ DS18B20.....	2
Hình 2.3.1: Hình ảnh thực của module cảm biến DHT22	2
Hình 2.3.2: Kết nối phần cứng giữa DHT22 và Raspberry Pi.....	2
Hình 2.3.3: Tín hiệu start từ MCU và tín hiệu trả lời từ DH22.....	2
Hình 2.3.4: Khung thời gian bit tín hiệu của DHT22.....	2
Hình 2.4.1: Module BH1750.....	2
Hình 2.4.2: Sơ đồ kết nối BH1750 với Raspberry Pi	2
Hình 2.4.3: Sơ đồ giao tiếp với BH1750	2
Hình 2.4.4: Khung truyền dữ liệu I2C yêu cầu đọc một lần chế độ H-resolution.....	2
Hình 2.4.5: Khung nhận I2C từ module BH1750.....	2
Hình 2.5.1: Hình ảnh và cấu tạo sò nhiệt	2
Hình 2.5.2: Hiệu ứng Seebeck với vật liệu bán dẫn.....	2
Hình 2.5.3: Hiệu ứng Peltier với vật liệu bán dẫn	2
Hình 2.5.4: Biểu đồ biểu diễn mối quan hệ $Q_C = f(D_T)$	2
Hình 2.6.1: Động cơ servo SG90	2
Hình 2.6.2: Động cơ servo S3003	2
Hình 2.6.3: Động cơ tạo hơi sương	2
Hình 2.6.4: Quạt một chiều SUNON.....	2
Hình 3.1.1: Bảng chú thích thiết kế mô hình tổng quan.....	2
Hình 3.2.1: Thiết bị cân bằng nhiệt	2
Hình 3.2.2: Thiết bị cân bằng nhiệt được nhìn từ phía bên trong hộp.....	2
Hình 3.2.3: Thiết bị cân bằng nhiệt được nhìn từ phía thành bên ngoài hộp	2
Hình 3.2.4: hệ thống tản nhiệt ngoài	2
Hình 3.3.1: Bộ tạo hơi sương đặt trong ống nước	2

Hình 3.3.2: Cửa và quạt thổi hơi sương.....	2
Hình 3.4.1: Hệ thống thông hơi ở hai bên thành hộp	2
Hình 3.5.1: Đèn lắp trên nắp hộp.....	2
Hình 3.6.1: Mô hình hoạt động của hệ thống điều khiển	2
Hình 3.6.2: Sơ đồ mạch mở rộng cho Raspberry Pi	2
Hình 3.6.3: Hình ảnh mạch PCB và mạch hoàn thiện thực tế của mạch mở rộng cho Raspberry Pi	2
Hình 3.6.4: Sơ đồ mạch điều khiển thiết bị	2
Hình 3.6.5: Mạch PCB và mạch thực tế của mạch điều khiển thiết bị.....	2
Hình 3.6.6: Mạch relay 5V DC – 220V AC	2
Hình 4.1.1: Mô hình tổng quan hệ thống điều khiển.....	2
Hình 4.2.1: Tương quan giữa cấu trúc lưu dữ liệu giữa RDBMS và Nosql.....	2
Hình 4.2.2: Cấu trúc lưu trữ dữ liệu của hệ thống.....	2
Hình 4.3.1: Tiến trình hoạt động song song của Master	2
Hình 4.3.2: Vùng hoạt động của hệ thống theo nhiệt độ.....	2
Hình 4.3.3: Lưu đồ thuật toán chi tiết điều khiển cân bằng nhiệt độ	2
Hình 4.3.4: Lưu đồ thuật toán thiết lập độ ẩm.....	2
Hình 4.3.5: Sơ đồ kết nối giữa các tệp chương trình của Master	2
Hình 4.4.1: Lưu đồ thuật toán của Controller.....	2
Hình 4.5.1: Thông tin hiện tại của hệ thống	2
Hình 4.5.2: Biểu đồ nhiệt độ, độ ẩm.....	2
Hình 4.5.3: Bảng điều khiển thông số	2
Hình 5.1.1: Hình ảnh tổng quan của mô hình.....	2
Hình 5.1.2: a) Hình ảnh các thiết bị được gắn vào mô hình, b) quạt tản nhiệt ở mặt đằng sau	2
Hình 5.1.3: Biểu đồ thử nghiệm tăng nhiệt độ	2
Hình 5.1.4: Biểu đồ thử nghiệm giảm nhiệt độ	2
Hình 5.1.5: Biểu đồ quá trình thử nghiệm tăng độ ẩm	2
Hình 5.1.6: : Giao diện tương tác người dùng.....	2

DANH MỤC BẢNG SỐ LIỆU

Bảng 2.2.1: Thời gian mức tín hiệu của các thao tác thiết lập tín hiệu cơ bản.....	2
Bảng 2.4.1: Bảng mã chế độ đọc của cảm biến BH1750	2
Bảng 2.5.1: Bảng thông số kỹ thuật của sò nhiệt TEC1-12715	2
Bảng 4.3.1: Bảng khung dữ liệu truyền thông qua SPI.....	2
Bảng 4.3.2: Bảng khung dữ liệu truyền thông qua TCP/IP.....	2
Bảng 4.3.3: Bảng cấp độ log-system	2

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT VÀ CHÚ THÍCH

Raspberry: Raspberry Pi – máy tính nhúng

AVR: vi điều khiển do hãng hãng Atmel sản xuất

RDBMS: Relational Database Management System – hệ quản trị cơ sở dữ liệu

LỜI NÓI ĐẦU

Ngành công nghiệp nông nghiệp hiện nay đang phát triển mạnh với xu thế mới “nông nghiệp bền vững”. Nông nghiệp được chú trọng hóa về sản lượng, chất lượng và cả không gian cây trồng khi đất nông nghiệp đang dần được chiếm dụng làm không gian sống cho con người. Nhiều hình thức nuôi trồng mới được triển khai với sự giúp đỡ lớn lao của công nghệ như công nghệ trồng cây nhà kính, công nghệ thủy canh nhằm tạo điều kiện sống thích hợp hơn cho cây trồng và tiết kiệm không gian.

Đề tài của em hướng tới tạo một không gian sống cho cây trồng, một mô hình thu nhỏ có thể trồng trong gia đình hoặc phòng nghiên cứu. Đề tài mang tên **“thiết kế mô hình trồng cây thu nhỏ”** em gọi ngắn gọn là hộp trồng cây. Mô hình này kiểm soát các yếu tố ngoại cảnh nhằm tạo môi trường sống thích hợp cho cây, môi trường đó bao gồm nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng và không khí. Mô hình bao gồm hệ thống tự động giám sát, điều khiển và có thể tùy biến thiết lập do người dùng chỉ định thông qua giao diện web đơn giản.

Qua quá trình thực hiện đề tài, những kiến thức được tích lũy trong suốt quá trình học đại học của em được vận dụng, hiểu sâu hơn sự vận dụng lý thuyết với thực hành, kinh nghiệm thực tế được vun đắp. Kiến thức trong đề tài sẽ tập trung vào các phần cảm biến, lập trình thiết kế thuật toán, thiết kế mạch và thiết kế hệ thống. Tuy vậy, với kiến thức và tầm hiểu biết còn nhiều hạn chế, sản phẩm cuối cùng chỉ đạt được kết quả phần nào và còn có nhiều thiếu sót, cần cải tiến.

Em xin chân thành cảm ơn tới thầy PGS-TS. Nguyễn Quốc Cường (trưởng bộ môn tự động hóa xí nghiệp công nghiệp) đã giúp đỡ em tận tình trong thời gian dài. Dưới sự hướng dẫn và chỉ bảo của thầy, em đã học được nhiều kiến thức không chỉ còn trong sách vở, tiến từng bước trên con đường trở thành kỹ sư. Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn thầy.

Chương I
PHÂN TÍCH ỨNG DỤNG

Chương II
CÁC THIẾT BỊ SỬ DỤNG VÀ KIẾN THỨC CĂN BẢN

Chương III
TÍNH TOÁN THIẾT KẾ PHẦN CỨNG

Chương IV
THIẾT KẾ LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN

Chương V
KẾT QUẢ MÔ HÌNH VÀ NHỮNG HẠN CHẾ

KẾT LUẬN

TÀI LIỆU THAM KHẢO