

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

**SOUDTIPANYA SAMLETH**

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ HỆ THỐNG  
NHÀ TRỒNG THÔNG MINH  
TRONG ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU LÀO**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH**

Thái Nguyên – 2020

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

**SOUDTIPANYA SAMLETH**

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ HỆ THỐNG**  
**NHÀ TRỒNG THÔNG MINH**  
**TRONG ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU LÀO**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH**

Chuyên ngành: **KHOA HỌC MÁY TÍNH**

Mã số: **84 8 01 01**

Người hướng dẫn khoa học: **PGS.TS. Phùng Trung Nghĩa**

**Thái Nguyên – 2020**

## LỜI CAM ĐOAN

Họ và tên học viên: Soudtipanya Samleth

Lớp cao học: CK17A Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông – Đại học Thái Nguyên.

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Tôi xin cam đoan đề tài “*Nghiên cứu thiết kế hệ thống nhà trồng thông minh trong điều kiện khí hậu Lào*” là công trình nghiên cứu của riêng tôi dưới sự hướng dẫn của PGS.TS Phùng Trung Nghĩa – Giảng viên trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông.

Tôi xin cam đoan những nội dung, kết quả nghiên cứu nêu trong luận văn là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác. Các thông tin trích dẫn đều được chỉ rõ nguồn gốc.

*Thái Nguyên, ngày 30 tháng 11 năm 2020*

**Tác giả luận văn**

**Soudtipanya Samleth**

## LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian học tập nghiên cứu và thực hiện luận văn thạc sỹ, tôi đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy cô giáo, các đồng nghiệp. Trước hết cho phép tôi được cảm ơn quý thầy, cô trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông Thái Nguyên đã tận tình truyền đạt kiến thức trong suốt thời gian học vừa qua. Vốn kiến thức được tiếp thu trong quá trình học tập không chỉ là nền tảng cho quá trình nghiên cứu luận văn mà còn là hành trang quý báu trong công việc và trong cuộc sống.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến PGS.TS Phùng Trung Nghĩa đã tận tình hướng dẫn tôi trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận văn.

Cuối cùng, tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành đến gia đình, bạn bè và người thân, những người đã bên cạnh và động viên tôi trong suốt quá trình học tập và hoàn thành luận văn.

Trân trọng cảm ơn !

*Thái Nguyên, ngày 30 tháng 11 năm 2020*

**Tác giả luận văn**

**Soudtipanya Samleth**

### III

## MỤC LỤC

|  |     |
|--|-----|
| LỜI CAM ĐOAN .....   | I   |
| LỜI CẢM ƠN .....   | II  |
| DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT .....   | V   |
| DANH MỤC CÁC BẢNG.....   | VI  |
| DANH MỤC HÌNH .....  | VII |
| MỞ ĐẦU.....  | 1   |
| Chương 1 TỔNG QUAN VỀ NHÀ TRỒNG THÔNG MINH.....  | 3   |
| 1.1. Khái niệm nhà trồng thông minh.....   | 3   |
| 1.1.1. Nông nghiệp thông minh (smart agriculture) .....  | 3   |
| 1.1.2. Nhà trồng thông minh (smart farm).....  | 5   |
| 1.2. Các thành phần của trong nhà trồng thông minh.....  | 14  |
| 1.3. Mục tiêu của luận văn.....  | 15  |
| Chương 2 KIẾN TRÚC HỆ THỐNG NHÀ TRỒNG THÔNG MINH TRONG<br>ĐIỀU KIỆN LÀO .....                            | 17  |
| 2.1. Kiến trúc hệ thống nhà trồng thông minh.....  | 17  |
| 2.1.1. Phần cứng điển hình .....   | 18  |
| 2.1.2 Phần mềm .....   | 22  |
| 2.2. Thực trạng và khả năng ứng dụng nhà trồng thông minh tại Lào .....                                  | 24  |
| 2.2.1. Thực trạng ứng dụng nhà trồng thông minh tại Lào .....  | 24  |
| 2.2.2. Khó khăn và thuận lợi trong việc ứng dụng nhà trồng thông minh trong<br>nông nghiệp tại Lào ..... | 25  |
| 2.2.3. Các đặc trưng của hệ thống nhà trồng thông minh trong điều kiện Lào                               | 26  |
| Chương 3 XÂY DỰNG THỬ NGHIỆM NHÀ TRỒNG THÔNG MINH.....   | 28  |
| 3.1. Mô hình thử nghiệm .....  | 28  |
| 3.2. Lựa chọn phương án thiết kế.....  | 29  |
| 3.2.1. Phương án thiết kế thứ nhất.....  | 29  |
| 3.2.2. Phương án thiết kế thứ hai.....   | 30  |
| 3.3. Thiết kế phần cứng .....  | 31  |

|   |    |
|---|----|
| 3.3.1. Sơ đồ nguyên lý hệ thống .....                             | 31 |
| 3.3.2. Các thiết bị sử dụng trong hệ thống.....                   | 32 |
| 3.4. Thiết kế phần mềm .....                                      | 37 |
| 3.4.1. Lưu đồ thuật toán hệ thống.....                            | 37 |
| 3.4.2 Lưu đồ thuật toán chương trình điều khiển thiết bị bơm..... | 39 |
| 3.5. Kết quả thực nghiệm và đánh giá .....                        | 45 |
| 3.5.1. Kết quả thực nghiệm sản phẩm .....                         | 45 |
| 3.5.2. Đánh giá kết quả thực nghiệm.....                          | 47 |
| KẾT LUẬN .....  | 49 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO.....   | 50 |

**DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT**

| <b>TT</b> | <b>Chữ viết tắt</b> | <b>Ý nghĩa</b>   |
|-----------|---------------------|--|
| 1.        | GPS                 | Viết tắt bởi Global Positioning System   |
| 2.        | BVTV                | là một danh từ không còn xa lạ gì, nhất là đối với những người trong ngành nông nghiệp   |
| 3.        | RTOS                | Hệ điều hành thời gian thực  |
| 4.        | GPIO                | GPIO (General Purpose Input Output) chính là cửa ngõ giao tiếp vào/ra của vi điều khiển. |
| 5         | MCU                 | Multipoint control unit (viết tắt của cụm từ)  |
| 6         | LED                 | light emitting diode (điốt phát sáng)  |

**DANH MỤC CÁC BẢNG**

|   |    |
|---|----|
| Bảng 2.1. Chỉ tiêu kỹ thuật khối MCU .....    | 19 |
| Bảng 2.2: Chỉ tiêu kỹ thuật khối ZigBee ..... | 20 |
| Bảng 2.3: Đặc điểm kỹ thuật khối Wifi .....   | 20 |
| Bản khối nguồn .....                          | 21 |



## DANH MỤC HÌNH

|  |    |
|--|----|
| Hình 1. Mô hình nhà trồng thông minh tưới tiêu tự .....                | 1  |
| Hình 1.1. Nhà lưới kín .....   | 8  |
| Hình 1.2 Mô hình nhà lưới hở.....                                      | 9  |
| Hình 1.3 Mô hình nhà màng .....  | 11 |
| Hình 2.1 Sơ đồ khối nhà trồng thông minh.....                          | 17 |
| Hình 2.2 Sơ đồ khối của Main – board .....                             | 18 |
| Hình 2.3 Sơ đồ khối Sub – board .....                                  | 20 |
| Hình 2.4 Sơ đồ nối dây cảm biến IC đo nhiệt độ cơ bản .....            | 21 |
| Hình 2.5 Hình ảnh IC đo độ ẩm cơ bản .....                             | 22 |
| Hình 2.6 Giao diện Arduino IDE .....                                   | 23 |
| Hình 2.7 Mô hình nhà trồng thông minh phù hợp với điều kiện Lào .....  | 27 |
| Hình 3.1 Mô hình thiết kế thử nghiệm nhà trồng thông minh .....        | 28 |
| Hình 3.2 Thiết kế hệ thống trên nền tảng mạng cảm biến không dây ..... | 29 |
| Hình 3.3 Thiết kế thử nghiệm hệ thống nhà trồng thông minh.....        | 30 |
| Hình 3.4 Sơ đồ nguyên lý thiết kế hệ thống.....                        | 31 |
| Hình 3.5 Module ESP8266 .....  | 32 |
| Hình 3.6 Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT11 .....                          | 34 |
| Hình 3.7 Cảm biến độ ẩm đất và LM393.....                              | 35 |
| Hình 3.8 Cảm biến mức nước .....                                       | 35 |
| Hình 3.9 Module Relay 2 kênh 5V .....                                  | 36 |
| Hình 3.10 Máy bơm 12V .....  | 37 |
| Hình 3.11 Lưu đồ thuật toán hệ thống .....                             | 38 |
| Hình 3.12 Lưu đồ thuật toán thu thập thông số môi trường .....         | 38 |
| Hình 3.13 Lưu đồ thuật toán chương trình con điều khiển thiết bị.....  | 39 |
| Hình 3.14 Giao diện chương trình .....                                 | 41 |
| Hình 3.15 Giao diện chính của chương trình .....                       | 42 |
| Hình 3.16 Biểu tượng và thông số nhiệt độ .....                        | 42 |
| Hình 3.17 Biểu tượng và thông số độ ẩm môi trường. ....                | 42 |

## VIII

|   |    |
|---|----|
| Hình 3.18 Biểu tượng và thông số độ ẩm đất .....                    | 43 |
| Hình 3.19 Màn hình cảnh báo khi thông số vượt ngưỡng giới hạn ..... | 43 |
| Hình 3.20 Thông tin cảnh báo trên thiết bị người dùng .....         | 43 |
| Hình 3.21 Giao diện điều khiển hệ thống bơm tưới.....               | 44 |
| Hình 3.22 Thiết lập thời gian điều khiển hệ thống bơm tưới.....     | 44 |
| Hình 3.23 Hệ thống nhà trồng thông minh .....                       | 45 |
| Hình 3.24 Khối xử lý trung tâm của nhà trồng thông minh.....        | 46 |
| Hình 3.25 Giao diện chương trình điều khiển hệ thống bơm tưới ..... | 46 |
| Hình 3.26 Giao diện chương trình thu thập thông số từ cảm biến..... | 47 |