ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

PHẠM THỊ TIÊM

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY TRONG TRANG TRẠI SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ IOT

Luận văn thạc sỹ kỹ thuật điều khiển tự động hóa

Thái Nguyên - 2020

MỤC LỤC

Trang phụ bìa

Lời cam đoan

Mục lục ……..……..……..…….i

Danh mục các ký hiệu, các chữ viết tắt…….....iv

Danh mục các bảng……..…….v

Danh mục các hình vẽ (hình vẽ, ảnh chụp, đồ thị, v.v)……..…….....vi

Mở đầu……..……1

Nội dung……...……..……...2

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ IOT VÀ CÁC CHUẨN TRUYỀN THÔNG 3

1.1. IOT và các chuẩn truyền thông không dây 3

1.1.1. Bluetooth 3

1.1.2. Zigbee 4

1.1.3. Wifi 5

1.1.4. Lora 6

1.1.5. Z-ware 7

1.1.6. 6LoWPAN 8

1.1.7. Thread 9

1.1.8. Cellular 10

1.1.9. NFC 11

1.1.10. Sigfox 12

1.1.11. LIFI 15

1.2. Một số hệ thống truyền thông đang sử dụng trong nông nghiệp. 17

1.2.1. Tình hình ngoài nước 17
1.2.2. Tình hình trong nước.....20
1.3. Cấu trúc cơ bản của một hệ thống truyền thông trong nông nghiệp 23
1.4. Các chức năng của ứng dụng IOT 28
1.4.1. Chức năng quản lý thiết bị IoT (Device Management).....28
1.4.2. Chức năng quản lý người dùng (User Management) 29
1.4.3. Chức năng Giám sát an ninh – bảo mật 29
1.5. Kết luận chương 1..... 30
CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY TRONG IOT 31
2.1. Các yêu cầu kĩ thuật..... 31
2.2. Chuẩn truyền thông không dây Lora 32
2.2.1. Tổng quan về chuẩn Lora.....32
2.2.2. Công nghệ lora loại bỏ các giới hạn của IOT.....33
2.2.3. Ứng dụng của lora trong nông nghiệp thông minh 33
2.2.4. Lợi ích chính của công nghệ lora cho nông nghiệp thông minh.....34
2.3. Mạng GPRS 35
2.4. Phương pháp mã hóa, bảo toàn dữ liệu 39
2.4.1. Bảo mật đối với các thiết bị IOT 39
2.4.2. Xác thực thiết bị và hệ thống máy chủ.....40
2.4.3. Thuật toán mã hóa 41
2.5. Thingsboard và ứng dụng 42
2.5.1. Tổng quan về Thingsboard.....42

2.5.2. Các tính năng của Thingsboard 44
2.6. Kết luận chương 2 46
CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY TRONG TRANG TRẠI SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ IOT 47
3.1 Mô tả bài toán 47
3.2. Sơ đồ khối hệ thống 47
3.3. Nguyên lý hoạt động 50
3.3.1. Nguyên lý hoạt động của Module Điều khiển và giám sát 50
3.3.2. Nguyên lý hoạt động của Module truyền thông 51
3.4. Mạch nguyên lý 53
3.4.1. Mạch nguyên lý module điều khiển và giám sát 53
3.4.2. Mạch nguyên lý module truyền thông 54
3.5. Lưu đồ thuật toán 55
3.5.1. Lưu đồ thuật toán Module truyền thông 55
3.5.2. Lưu đồ thuật toán module điều khiển, giám sát 56
3.6. Giao diện ThingsBoard 56
3.7. Kết quả đạt được 58
3.7.1. Kết quả thiết kế trên phần mềm 58
3.7.2. Kết quả thực nghiệm 59
3.8. Kết luận chương 3 62
KẾT LUẬN 63
TÀI LIỆU THAM KHẢO 64

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

- BLE (Bluetooth Low Energy): bluetooth năng lượng thấp
- IOT (Internet Of Thing): mạng lưới thiết bị kết nối với internet
- MQTT (Message Queuing Telemetry Transport): giao thức dạng gửi
- M2M (Machine to Machine): tương tác giữa máy với máy
- NFC (Near Filed Communicatinons): công nghệ kết nối không dây
- PC (Personal Computer): máy tính cá nhân
- POE (Power Over Ethernet): cấp nguồn qua cáp internet
- RF (Radio Frequency): tần số radio
- SMS (Short Messaging Service): dịch vụ tin nhắn ngắn
- URL (Uniform Resource Locator): đường dẫn

DANH MỤC CÁC BẢNG

Trang

Bảng 3.1: Bảng các tin nhắn được quy ước……53

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Trang

Hình 1.1: Mô hình trang trại thông minh sử dụng trên sa mạc 19

Hình 1.2: Mô hình trang trại trong nhà kính ở Nhật Bản 20

Hình 1.3: Công nghệ tưới thông minh 20

Hình 1.4: Mô hình trang trại thông minh Delco Farm ở Bắc Ninh 23

Hình 1.5: Kiến trúc tổng quát của một ứng dụng IoT 25

Hình 1.6: Phân tích Data với IoT 27

Hình 1.7: Mobile App IoT 29

Hình 3.1. Sơ đồ khối toàn hệ thống.....47

Hình 3.2. Sơ đồ khối Module điều khiển và giám sát 48

Hình 3.3. Sơ đồ khối khối truyền thông 49

Hình 3.4. Mạch nguyên lý module điều khiển và giám sát.....53

Hình 3.5. Mạch nguyên lý module truyền thông 54

Hình 3.6. Lưu đồ thuật toán module truyền thông.....55

Hình 3.7. Lưu đồ thuật toán module điều khiển và giám sát 56

Hình 3.8. Tạo mới một device 57

Hình 3.9. Giao diện giám sát trên Thingsboard 57

Hình 3.10. Module truyền thông thiết kế trên phần mềm 58

Hình 3.11 Module điều khiển và giám sát thiết kế trên phần mềm 59

Hình 3.12. Module truyền thông sau khi hoàn thiện 60

Hình 3.13 Module điều khiển và giám sát sau khi hoàn thiện 60

Hình 3.14. Hệ thống đang hoạt động thử nghiệm 61

Hình 3.15: Màn hình giám sát nhiệt độ và độ ẩm trên trang web.....61

LỜI MỞ ĐẦU

Ngành nông nghiệp vốn được biết đến với việc phụ thuộc nhiều vào kinh nghiệm của người làm nông, thách thức lớn trong việc tìm kiếm những phương thức tốt hơn để gia tăng hiệu quả chăn nuôi trồng trọt. Trong thời đại công nghiệp 4.0, cách được coi là tối ưu và cũng là xu hướng không thể thay thế nhất chính là áp dụng công nghệ mới vào hoạt động sản xuất, canh tác. IoT sẽ biến nông nghiệp từ một lĩnh vực sản xuất định tính thành một lĩnh vực sản xuất chính xác dựa vào những số liệu thu thập, tổng hợp và phân tích thống kê.

Nước ta là nước có bề dày trong sản xuất nông nghiệp vì vậy sẽ là mảnh đất đầy tiềm năng cho các doanh nghiệp công nghệ. Hiện có không ít các nhà đầu tư đã và đang nghiên cứu phát triển đưa IoT vào trong sản xuất nông nghiệp.

Nông nghiệp Việt Nam có nhiều lợi thế, tuy nhiên chủ yếu nằm ở quy mô sản xuất nhỏ dựa vào kinh tế hộ gia đình, năng suất lao động còn thấp. Vì vậy, ứng dụng công nghệ thông tin trong nông nghiệp sẽ tạo cơ hội lớn cho các hộ nông dân trở thành một doanh nghiệp có năng suất và giá trị vượt trội cùng với chất lượng cuộc sống ngày càng tốt hơn.

Sau hơn hai năm học tập tại trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông, tôi đã được đào tạo và tiếp thu được những kiến thức hiện đại, tiên tiến trong lĩnh vực tự động hóa. Trước khi tốt nghiệp cao học, tôi nhận được đề tài: "**Nghiên cứu xây dựng hệ thống truyền thông không dây trong trang trại sử dụng công nghệ IoT**".

NỘI DUNG

CỦA BẢN LUẬN VĂN ĐƯỢC CHIA LÀM 3 CHƯƠNG

Chương 1: Tổng quan về IOT và các chuẩn truyền thông

Chương 2: Nghiên cứu phương pháp truyền thông không dây trong IOT

Chương 3: Xây dựng hệ thống truyền thông không dây trong trang trại sử dụng công nghệ IOT

Với thời gian và kiến thức có hạn, luận văn không thể tránh khỏi sai sót. Rất mong được sự góp ý của các thầy cô, bạn bè và đồng nghiệp.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày tháng năm 2020

Tác giả luận văn

Phạm Thị Tiêm