

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

NÔNG PHẠM MINH THÁI

**NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ IoT VÀ ỨNG DỤNG
THIẾT KẾ HỆ THỐNG CHĂM SÓC SỨC KHỎE TỪ XA**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT VIỄN THÔNG

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

NÔNG PHẠM MINH THÁI

**NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ IoT VÀ ỨNG DỤNG
THIẾT KẾ HỆ THỐNG CHĂM SÓC SỨC KHỎE TỪ XA**

NGÀNH: KỸ THUẬT VIỄN THÔNG

Mã số: 8520208

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT VIỄN THÔNG

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

Thái Nguyên - 2020

LỜI CAM ĐOAN

Nội dung của luận văn này được thiết kế dựa trên sự phát triển của nền tảng công nghệ IoT và tính cấp thiết của tình trạng quá tải tại các bệnh viện hiện nay. Bên cạnh đó, ý tưởng xây dựng một hệ thống nhằm mục đích giám sát thông số sức khỏe của đồng thời nhiều bệnh nhân sẽ giảm tải công việc cho bác sỹ và tăng hiệu quả điều trị. Trong quá trình thực hiện đề tài, tôi đã nghiêm túc nghiên cứu và vận dụng lý thuyết đến thiết kế xây dựng hoàn thiện thiết kế sản phẩm đề tài.

Tôi xin cam đoan những nội dung của luận văn này là hoàn toàn trung thực, chính xác và chưa được ai công bố trong các công trình khoa học nào khác.

Thái Nguyên, năm 2020

Học viên

NÔNG PHẠM MINH THÁI

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành luận văn cùng sản phẩm này, em xin gửi lời cảm ơn đến tất cả các thầy cô giáo, các đồng nghiệp tại Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông - Đại học Thái Nguyên đã tạo điều kiện giúp em hoàn thiện đề án tốt nghiệp này. Em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc nhất đến PGS.TS. Phùng Trung Nghĩa - Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông. Thầy đã trực tiếp hướng dẫn em hoàn thành luận văn này với sự nhiệt tình và ân cần chỉ bảo, đồng thời cung cấp cho em những kiến thức chuyên môn để em có thể hoàn thiện luận văn tốt nghiệp này.

Em cũng xin được gửi lời cảm ơn chân thành đến các thầy cô giáo trong nhà trường đã hỗ trợ em về những kiến thức để em bổ sung cho sự hoàn thiện của luận văn của mình.

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.

Thái Nguyên, tháng 10 năm 2020

Học viên

NÔNG PHẠM MINH THÁI

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	iv
MỤC LỤC	v
DANH MỤC HÌNH VẼ.....	viii
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT	xi
ĐẶT VẤN ĐỀ.....	1
Chương 1. TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ IoT	3
1.1 Giới thiệu về IoT	3
1.1.1 Khái niệm	3
1.1.2 Đặc trưng của hệ thống IoT	3
1.1.3 Những thành phần trong một hệ thống IoT.....	4
1.1.4 Yêu cầu đối với một hệ thống IoT.....	8
1.1.5 Những thách thức trong thiết kế và xây dựng hệ thống IoT.....	9
1.2 Một số ứng dụng của IoT	10
1.2.1 Ứng dụng trong lĩnh vực y tế.....	10
1.2.2 Lĩnh vực sản xuất nông nghiệp.....	10
1.2.3 Smarthome.....	11
1.2.4 Lĩnh vực môi trường	11
1.3 Kết luận chương 1.....	11
Chương 2. KIẾN TRÚC HỆ THỐNG IoT	13
2.1 Tổng quan về kiến trúc hệ thống IoT	13
2.2 Phân loại thiết bị IoT và phương thức kết nối internet	14
2.3 Các yêu cầu của kiến trúc tham chiếu cho IoT	16
2.3.1 Kết nối và giao tiếp	16
2.3.2 Quản lý thiết bị.....	17
2.3.3 Thu thập, phân tích và khởi động dữ liệu.....	17
2.3.4 Tính khả năng mở rộng.....	17

2.4 Kiến trúc tham chiếu của IOT	18
2.4.1 Lớp Thiết bị (Devices).....	19
2.4.2 Lớp Truyền thông (Communications).....	20
2.4.3 Lớp Hợp nhất/Bus (Aggregation/ Bus)	20
2.4.4 Lớp xử lý sự kiện và phân tích (Event Processing and Analytics)...	21
2.4.5 Lớp Truyền thông ngoài (External Communication)	21
2.4.6 Lớp quản lý thiết bị (Device Management)	21
2.4.7 Lớp Quản lý Định danh và Truy nhập (Identity and Access Management).....	22
2.5 Các giao thức truyền thông trong IoT	22
2.5.1 Giao thức lớp ứng dụng - Application Protocols	22
2.5.2 Giao thức khám phá dịch vụ - Service Discovery Protocols.....	31
2.5.3 Giao thức Cơ sở hạ tầng - Infrastructure Protocols	33
2.6 Kết luận chương 2.....	33
Chương 3. THIẾT KẾ THỬ NGHIỆM HỆ THỐNG	41
3.1 Giới thiệu bài toán.....	41
3.1.1 Sơ đồ ngữ cảnh của hệ thống.....	41
3.1.2 Tính năng hệ thống	41
3.2. Phương án thiết kế xây dựng hệ thống.....	42
3.2.1. Phương án thiết kế thứ nhất.....	42
3.2.2. Phương án thiết kế thứ hai	42
3.2.3. Lựa chọn phương án thiết kế	43
3.3 Sơ đồ nguyên lý phân cứng của hệ thống	44
3.4 Lưu đồ thuật toán của hệ thống.....	45
3.4.1 Lưu đồ chương trình đo thông số nhiệt độ, độ ẩm.....	45
3.4.2 Lưu đồ chương trình đo thông số nhịp thở.....	46
3.4.3 Lưu đồ chương trình thu nhận và xử lý dữ liệu tại server hệ thống.....	47

3.5 Các thiết bị IoT sử dụng trong trong thiết kế.....	48
3.5.1 Cảm biến hơi thở E-Health AirFlow	48
3.5.2 Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT11.....	50
3.5.3 Vi điều khiển Arduino	52
3.5.4 Khối cảnh báo.....	55
3.5.5 Khối nguồn cung cấp	56
3.5.6 Khối truyền dữ liệu Node MCU ESP8266.....	57
3.6 Xây dựng phần mềm quản lý dạng Website	58
3.6.1 Phân tích thiết kế hệ thống.....	58
3.6.2 Phân tích các chức năng của hệ thống.....	59
3.6.3 Phân tích thiết kế hệ thống bằng UML.....	61
3.6.4 Xây dựng phần mềm.....	64
3.7 Thử nghiệm và đánh giá hệ thống.....	65
3.7.1 Kết quả đạt được của đề tài.....	65
3.7.2 Một số hình ảnh thực tế của đề tài.....	65
3.7.3 Đánh giá chỉ tiêu kỹ thuật của sản phẩm.....	67
3.7.4 Hướng dẫn sử dụng sản phẩm	67
3.7.5 Đánh giá ưu, nhược điểm sản phẩm	68
3.7.6 Hướng nghiên cứu và phát triển của sản phẩm.....	68
3.8 Kết luận chương 3.....	69
KẾT LUẬN	70
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	72

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1 Mô hình kết nối của nền tảng Internet of Things.....	3
Hình 1.2 Mô hình các công nghệ thành phần của IoT.....	4
Hình 1.3 Mô hình hệ thống nhúng giám sát điều khiển từ xa.....	5
Hình 1.4 Mô hình hệ thống mạng thông tin di động tế bào.....	6
Hình 1.5 Mô hình mạng cảm biến chuyển tiếp thông tin đến trạm gốc.	7
Hình 1.6 Mô hình Computing Networking.....	7
Hình 1.7 Theo dõi tình trạng sinh trưởng của cây trồng.....	11
Hình 2.1 Những thành phần trong hệ thống IoT.....	13
Hình 2.2 Hai mô hình kết nối của thiết bị IOT.....	16
Hình 2.3 Mô hình tham chiếu của IOT.....	19
Hình 2.4 Những giao thức hỗ trợ trong IoT.....	22
Hình 2.5 So sánh các giao thức lớp ứng dụng của IoT.....	23
Hình 2.7 Các thông điệp của CoAP:.....	25
Hình 2.9 Publish/subscribe process utilized by MQTT.....	27
Hình 2.10 Communications in XMPP.....	28
Hình 2.11 Publish/subscribe mechanism of AMQP.....	29
Hình 2.12 Publish/subscribe mechanism of AMQP.....	30
Hình 2.13 Request/Response trong mDNS.....	32
Hình 2.14 Discovering print service by DNS-SD.....	33
Hình 2.15 DODAG topology.....	34
Hình 2.16 IEEE802.15.4 topologies (a) Star.(b) Peer-to-peer.(c) Cluster-tree...	35
Hình 2.17 EPC 96-bit tag parts.....	37
Hình 2.18 RFID system.....	37
Hình 2.19 EPC TAGCLASSES.....	37
Hình 3.1. Sơ đồ ngữ cảnh của hệ thống.....	41
Hình 3.2 Sơ đồ phương án thiết kế thứ nhất.....	42

Hình 3.3 Sơ đồ phương án thiết kế thứ hai	42
Hình 3.4 Sơ đồ nguyên lý thiết kế hệ thống.....	44
Hình 3.5 Lưu đồ chương trình đo thông số nhiệt độ, độ ẩm.....	45
Hình 3.6 Lưu đồ chương trình đo thông số nhịp thở	46
Hình 3.7 Lưu đồ chương trình nhận và xử lý tín hiệu tại server hệ thống	47
Hình 3.8 Cảm biến E healthy Airflow Sensor	48
Hình 3.9 Cách đeo cảm biến Airflow Sensor	48
Hình 3.10 Kết nối E-Health Airflow với đế cảm biến.....	49
Hình 3.11 Các chân của E-Health sensor platform.....	49
Hình 3.12 Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT11	50
Hình 3.13 Sơ đồ kết nối tới khối xử lý trung tâm	51
Hình 3.14 Sơ đồ khối kết nối vi xử lý.....	51
Hình 3.15 Module điều khiển Arduino	52
Hình 3.16 Cấu trúc phần cứng của Arduino	53
Hình 3.17 Nền tảng Arduino UNO R3	53
Hình 3.18 Nền tảng lập trình Arduino DE.....	55
Hình 3.19 Khối loa cảnh báo.....	56
Hình 3.20 IC 7805 sử dụng trong mạch nguồn.....	56
Hình 3.21 Phiên bản chip ESP8266 E12E	57
Hình 3.22 Sơ đồ chức năng chân ESP8266 E12E	58
Hình 3.23 Các tác nhân hệ thống	59
Hình 3.24 Những chức năng hệ thống đối với bệnh nhân	61
Hình 3.25 Những chức năng hệ thống đối với bác sỹ.....	61
Hình 3.26 Biểu đồ hoạt động đăng nhập hệ thống.....	62
Hình 3.27 Biểu đồ hoạt động xem thông tin sức khỏe bệnh nhân.....	62
Hình 3.28 Biểu đồ trình tự đăng nhập hệ thống cho bệnh nhân	63
Hình 3.29 Biểu đồ trình tự đăng nhập hệ thống cho Bác sỹ.	63

Hình 3.30 Giao diện trang chủ.	64
Hình 3.31 Giao diện trang theo dõi bệnh nhân.	65
Hình 3.32 Module phân cứng sản phẩm	66
Hình 3.33 Người dùng sử dụng sản phẩm	66
Hình 3.34 Giao diện chính của website thiết kế	66
Hình 3.35 Giao diện theo dõi, giám sát các thông số	67