

**TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**ĐỒ ÁN CUỐI KÌ MÔN
IOT CƠ BẢN**

Trại áp trứng khủng long

Người hướng dẫn: **TS TRẦN TRUNG TÍN**

Người thực hiện: **DOÃN HOÀNG GIA KHIÊM – 51900806**

LÊ TIẾN ĐẠT – 51900785

NGUYỄN PHÚC DUY KHANG – 51900801

Lớp : 19050402

Khoá : 23

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2022

**TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**ĐỒ ÁN CUỐI KÌ MÔN
IOT CƠ BẢN**

Trại áp trứng khủng long

Người hướng dẫn: **TS TRẦN TRUNG TÍN**
Người thực hiện: **DOÃN HOÀNG GIA KHIÊM**
LÊ TIẾN ĐẠT
NGUYỄN PHÚC DUY KHANG
Lớp : **19050402**
Khoá : **23**

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2022

LỜI CẢM ƠN

Nhóm chúng em xin chân thành cảm ơn Thầy Trần Trung Tín đã giảng dạy tận tâm trong suốt quá trình học để chúng em có đầy đủ kiến thức để làm bài đồ án cuối kì môn IoT cơ bản.

ĐỒ ÁN ĐƯỢC HOÀN THÀNH TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG

Tôi xin cam đoan đây là sản phẩm đồ án của riêng chúng tôi và được sự hướng dẫn của TS Trần Trung Tín. Các nội dung nghiên cứu, kết quả trong đề tài này là trung thực và chưa công bố dưới bất kỳ hình thức nào trước đây. Những số liệu trong các bảng biểu phục vụ cho việc phân tích, nhận xét, đánh giá được chính tác giả thu thập từ các nguồn khác nhau có ghi rõ trong phần tài liệu tham khảo.

Ngoài ra, trong đồ án còn sử dụng một số nhận xét, đánh giá cũng như số liệu của các tác giả khác, cơ quan tổ chức khác đều có trích dẫn và chú thích nguồn gốc.

Nếu phát hiện có bất kỳ sự gian lận nào chúng tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về nội dung đồ án của mình. Trường đại học Tôn Đức Thắng không liên quan đến những vi phạm tác quyền, bản quyền do tôi gây ra trong quá trình thực hiện (nếu có).

TP. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm

Tác giả

(ký tên và ghi rõ họ tên)

Doãn Hoàng Gia Khiêm

Lê Tiến Đạt

Nguyễn Phúc Duy Khang

PHẦN XÁC NHẬN VÀ ĐÁNH GIÁ CỦA GIẢNG VIÊN

Phần xác nhận của GV hướng dẫn

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm
(kí và ghi họ tên)

Phần đánh giá của GV chấm bài

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm
(kí và ghi họ tên)

TÓM TẮT

Mô hình trang trại ấp trứng khủng long

Gồm có 2 khu:

- Khu A: ấp trứng khủng long ăn cỏ
- Khu B: ấp trứng khủng long ăn thịt
- Trong mỗi khu sẽ có 5 lồng ấp để ấp các loại trứng khác nhau.
- Với mỗi lồng ấp sẽ có yêu cầu khắt khe về môi trường ấp trứng: nhiệt độ, độ ẩm và chất lượng không khí và phải được theo dõi liên tục 24/7.
- Để đáp ứng được các yêu cầu trên thì sẽ có các thiết bị: đèn sưởi, máy phun ẩm và quạt. Ngoài ra cần có thêm các cảm biến và các thiết bị khác để đảm bảo an toàn tuyệt đối trong quá trình ấp trứng.

Thành phần trong hệ thống:

Có 3 đèn sưởi trong hệ thống

- Đèn sưởi 1 được đặt ở khu A
- Đèn sưởi 2 được đặt ở giữa khu A và B
- Đèn sưởi 3 được đặt ở khu B

Có 4 máy phun ẩm trong hệ thống

- Máy phun ẩm 1, 3 sẽ được đặt trong khu A
- Máy phun ẩm 2, 4 được đặt trong khu B

Có 3 quạt trong hệ thống

- Quạt 1 được đặt ở khu A
- Quạt 2 được đặt ở giữa khu A và B

- Quạt 3 được đặt ở khu B

Có 10 thiết bị phát cảnh báo trong hệ thống.

- Từng thiết bị phát cảnh báo sẽ được đặt gần từng lồng.

Kết quả đạt được:

- Biết cách thiết kế được một hệ thống quản lý trang trại cơ bản bằng cái thiết bị Iot, quản lý từ xa thông qua smartphone.
- Các quy trình cơ bản, quy trình nâng cao để thực hiện việc quản lý trang trại.
- Biết được các công dụng của từng loại cảm biến. Cách sử dụng cảm biến sao cho phù hợp.

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	i
PHẦN XÁC NHẬN VÀ ĐÁNH GIÁ CỦA GIẢNG VIÊN	iii
TÓM TẮT	iv
MỤC LỤC	1
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU, HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ	5
CHƯƠNG 1 – GIỚI THIỆU TỔNG QUAN	6
1.1. Mô tả vấn đề hiện tại	6
1.2. Mô tả hệ thống hiện tại	6
CHƯƠNG 2 – GIỚI THIỆU HỆ THỐNG	8
2.1. Giới thiệu hệ thống	8
2.2. Động lực	8
2.3. Ý tưởng	8
2.4. Mục tiêu để thực hiện	9
CHƯƠNG 3 – THIẾT KẾ HỆ THỐNG, FLOW CHART	10
3.1. Thiết bị sử dụng	10
3.2. Tính toán chi phí	14
3.3. Prototyping hệ thống	15
3.4. Thiết kế hệ thống	16
3.4.1. Hệ thống nhiệt độ	17
3.4.2. Hệ thống độ ẩm	17
3.4.3. Hệ thống bảo mật an ninh	18
3.4.4. Các cảm biến khác	18
3.4.5. Hệ thống chữa cháy	19
3.4.6. Hệ thống phát hiện khí độc	19
3.5. Quy trình cơ bản và nâng cao	19
3.5.1. Quy trình cơ bản	19

3.5.2.	Quy trình nâng cao:	22
3.6.	Flow chart	23
3.6.1.	Hệ thống nhiệt độ	24
3.6.2.	Hệ thống độ ẩm.....	24
3.6.3.	Hệ thống bảo mật.....	25
3.6.4.	Flowchart nâng cao.....	26
CHƯƠNG 4 – CỤM THIẾT BỊ, LIÊN KẾT MẠNG.....		27
4.1.	Cụm thiết bị.....	27
4.1.1.	Cụm thiết bị điều khiển nhiệt độ và độ ẩm môi trường xung quanh 27	
4.1.2.	Cụm thiết bị an ninh	28
4.1.3.	Cụm thiết bị phát hiện khí độc	30
4.1.4.	Cụm thiết bị chữa cháy	31
4.1.5.	Cụm thiết bị quản lý và server.....	32
4.2.	Liên kết mạng	33
CHƯƠNG 5 – KẾT NỐI MẠNG GIỮA CÁC THIẾT BỊ		34
5.1.	Kết nối mạng.....	34
5.2.	Địa chỉ IP	38
CHƯƠNG 6 – CÁC CODE LẬP TRÌNH, GIẢI THUẬT		41
6.1.	Code lập trình.....	41
6.1.1.	MCU khu A	41
6.1.2.	MCU khu B	44
6.1.3.	MCU RFID	48
6.1.4.	MCU chữa cháy.....	48
6.1.5.	Đầu đọc RFID.....	49
6.1.6.	Quạt gió	51
6.1.7.	Máy phun ẩm	51

6.1.8. Đèn sưởi.....	52
6.2. Giải thuật.....	54
CHƯƠNG 7 – KẾT LUẬN.....	59
7.1. Kết luận.....	59
7.2. Hướng phát triển	60
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	61
Tiếng Việt.....	61
Tiếng Anh.....	61

DANH MỤC KÍ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

CÁC KÝ HIỆU

CÁC CHỮ VIẾT TẮT

IoT: Internet of Things

IP: Internet Protocol

MCU: microcontroller unit

DNA: deoxyribonucleic acid

RFID: Radio-frequency identification

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU, HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

DANH MỤC HÌNH

Hình 3.2. Prototyping hệ thống	16
Hình 3.4.1. Flowchart nhiệt độ.....	24
Hình 3.4.2. Flowchart độ ẩm.....	25
Hình 3.4.3. Flowchart bảo mật.....	26
Hình 3.4.4. Flowchart nâng cao	26
Hình 4.1.1. Cụm thiết bị điều khiển nhiệt độ, độ ẩm môi trường.....	27
Hình 4.1.2.1. Cụm thiết bị an ninh cửa trước.....	28
Hình 4.1.2.2. Cụm thiết bị an ninh cửa trước hoạt động.....	29
Hình 4.1.2.3. Cụm thiết bị an ninh cửa sau.....	30
Hình 4.1.2.4. Cụm thiết bị an ninh cửa sau hoạt động.....	30
Hình 4.1.3. Cụm thiết bị phát hiện khí độc.	30
Hình 4.1.4.1. Cụm thiết bị chữa cháy	31
Hình 4.1.4.2. Cụm thiết bị chữa cháy hoạt động.....	32
Hình 4.1.5. Cụm thiết bị quản lý và server	32
Hình 6.2.1. Condition (1)	56
Hình 6.2.2. Condition (2)	57
Hình 6.1.3. Condition (3)	58

DANH MỤC BẢNG

Bảng 3.1. Các thiết bị trong hệ thống	14
Bảng 3.2. Chi phí đầu tư	15
Bảng 5.1 Kết nối mạng.....	38
Bảng 5.2. Địa chỉ IP	40

CHƯƠNG 1 – GIỚI THIỆU TỔNG QUAN

1.1. Mô tả vấn đề hiện tại

Đối với các cách nuôi ấp trứng truyền thống thì yếu tố con người là vô cùng quan trọng, nếu thiếu sự tác động của con người thì sản lượng cho ra sẽ đạt hiệu quả chưa được cao và phải tiêu tốn rất nhiều thời gian để chăm sóc và chi phí cho các vấn đề phát sinh (về mặt khách quan). Chính vì vậy mô hình Iot này làm giảm thiểu các rủi ro có thể xảy ra, tiết kiệm thời gian cho con người và quan trọng hơn hết là nâng cao năng suất.

Mô hình đặt ra là thiết kế một hệ thống Iot phục vụ cho việc nuôi và ấp trứng khủng long với số lượng lớn và nếu mô hình này được thực hiện thành công thì sẽ nhân rộng và áp dụng ra các mô hình nuôi ấp khác.

Trang trại bao gồm:

- Khu A: Khu vực ấp trứng khủng long ăn cỏ.
- Khu B: Khu vực ấp trứng cho khủng long ăn thịt.

Điều kiện đưa ra là mỗi lồng ấp cần phải được theo dõi nhiệt độ, độ ẩm và thời gian một cách nghiêm ngặt để trứng được ấp trong điều kiện lí tưởng nhất.

1.2. Mô tả hệ thống hiện tại

Hệ thống ấp trứng này là môi trường khép kín gồm có các khu riêng biệt cho từng loài khủng long khác nhau. Đối với từng loại khủng long khác nhau thì trứng của nó sẽ có các điều kiện cần và đủ để có thể có được kết quả tốt nhất. Tuy nhiên sau nghiên cứu thì các yếu tố như: nhiệt độ, độ ẩm và thời gian là ba yếu tố then chốt. Vì vậy ta sẽ tập trung vào các yếu tố trên để xây dựng hệ thống.

Hệ thống như đã trình bày ở trên sẽ bao gồm hai khu là khu A và khu B. Ở các khu này sẽ được trang bị các thiết bị chuyên dụng để giám sát ba yếu tố để kết quả thu

hoạch được cao đó là máy theo dõi độ ẩm, máy tạo độ ẩm, máy điều hòa không khí,... Và các thiết bị cũng không kém phần quan trọng trong hệ thống này chính là phòng chống cháy, nổ và bảo mật an ninh. Các thiết bị phòng ngừa các trường hợp này tiêu biểu như: thiết bị phát hiện chuyển động, camera an ninh, thiết bị đọc RFID và vòi phun nước tự động khi phát hiện hỏa hoạn.

Để các thiết bị trên được liên kết với nhau và có thể giải quyết được bài toán trên cần phải có các thiết bị Iot để quản lí đó là MCU, HomeGateway,... Các thiết bị này sẽ được lập trình các trường hợp có thể xảy ra và báo cáo cho người quản lí để đưa ra các biện pháp kịp thời.

CHƯƠNG 2 – GIỚI THIỆU HỆ THỐNG

2.1. Giới thiệu hệ thống

Khu ấp trứng khủng long là một công trình được xây dựng trong một khuôn viên được giới hạn bằng những vách tường bằng gỗ hoặc vật liệu có thể ấm vào mùa đông và mát vào mùa hè như bê tông chẳng hạn để tránh những tác động gây hại cho trứng. Điều này làm giảm thiểu tác động của môi trường bên ngoài vào môi trường nuôi ấp trứng này đồng thời cũng giúp doanh nghiệp cũng như các hộ kinh doanh áp dụng mô hình này giảm thiểu chi phí phát sinh như bệnh dịch và trứng không cho ra được chất lượng tốt.

Đối với các cách nuôi ấp trứng truyền thống thì yếu tố con người là vô cùng quan trọng, nếu thiếu sự tác động của con người thì sản lượng cho ra sẽ đạt hiệu quả chưa được cao và phải tiêu tốn rất nhiều thời gian để chăm sóc và chi phí cho các vấn đề phát sinh (về mặt khách quan). Chính vì vậy mô hình Iot này làm giảm thiểu các rủi ro có thể xảy ra, tiết kiệm thời gian cho con người và quan trọng hơn hết là nâng cao năng suất.

2.2. Động lực

Đây là một lĩnh vực mới, nếu việc ấp trứng khủng long này diễn ra thành công thì một lần nữa chúng ta có thể được chiêm ngưỡng những con khủng long đã tuyệt chủng ở thời kì trước công nguyên. Đây sẽ là một bước tiến vô cùng quan trọng trong khoa học.

Từ việc này, chúng ta có thể nghiên cứu và tìm các mẫu gene hoặc DNA của các loài động vật đã và đang sắp tuyệt chủng để cân bằng lại hệ sinh thái động vật nói riêng và hệ sinh thái thực vật nói chung.

2.3. Ý tưởng

Khủng long là loài đã tuyệt chủng từ rất là lâu cho nên việc đầu tiên cần làm đó là tìm các gene hoặc DNA mà còn sót lại của chúng để nghiên cứu và tạo ra hai cá thể

khủng long đực và cái để có thể cho ra các quả trứng khủng long mà chúng ta mong muốn.

Sau khi đã đẻ trứng chúng ta sẽ đem đi phân tích và nghiên cứu xem ở môi trường và nhiệt độ như thế nào sẽ là tối ưu nhất để các quả trứng được phát triển tốt nhất. Từ đó đưa vào các khu ấp đã chuẩn bị các trang thiết bị cần thiết để ấp chúng.

2.4. Mục tiêu để thực hiện

Đặc trưng tính cách của con người đó chính là tò mò và ham học hỏi. Đây là tiền đề sơ khai nhất và cũng là cốt lõi để chúng ta thực hiện nó. Sự tò mò và ham học hỏi thôi thúc muốn tìm ra đáp án và tận mắt chứng kiến những loài khủng long ở thời kỳ cổ đại chúng trông như thế nào.

Mục tiêu quan trọng không kém đó chính là về mặt tài chính, nếu chúng ta áp thành công các loài khủng long ‘lành’ thì việc mở công viên khủng long để thu hút khách đến thăm quan cũng là một ý tưởng rất độc đáo.

Hơn hết đó chính là ta đã áp dụng được công nghệ Internet of Things vào một ngành vừa mới vừa quen này. Mới vì chúng là một loài trứng mà chúng ta chưa từng ấp trước đây, quen là vì chúng cũng có các yếu tố gắn liền với các loài đẻ trứng trên cạn ở thời điểm hiện tại. Nếu áp dụng công nghệ Iot này thành công thì chúng ta hoàn toàn có thể nhân rộng cho các ngành và các lĩnh vực khác có liên quan.

CHƯƠNG 3 – THIẾT KẾ HỆ THỐNG, FLOW CHART

3.1. Thiết bị sử dụng

	Số lượng	Công dụng	Thông số kỹ thuật	Lý do chọn thiết bị
Cảm biến nhiệt độ đóng ngắt Relay RC-112E 220VAC	3	Dùng để đóng ngắt các thiết bị điện theo nhiệt độ cho trước, phù hợp cho việc kiểm soát quá trình ấp trứng.	Điện áp sử dụng: 220VAC50/60Hz Công suất tiêu thụ: < 1.5W. Khoảng đo và đóng ngắt nhiệt độ: - 40~99 độ C.	Nhiệt độ là một trong các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình ấp trứng. Nhiệt độ lý tưởng để ấp trứng (28 -> 30 độ C) Nếu nhiệt độ không ổn định thì có thể ảnh hưởng xấu đến khủng long con khi nở ra.
Cảm biến độ ẩm, nhiệt độ không khí SHT30	4	Cảm biến này được dùng để đo độ ẩm và nhiệt độ không khí.	Điện áp sử dụng: 2.15~5.5VDC Kích thước cảm biến: 68mm Dây dẫn: 50cm	Bên cạnh nhiệt độ thì độ ẩm cũng là một trong yếu tố ảnh hưởng đến quá trình ấp trứng. Nên độ ẩm trong quá trình ấp trứng cần

			Khoảng độ ẩm đo được: 0 ~100% RH, sai số 2% RH.	phải theo mức quy ước và phải ổn định trong toàn bộ quá trình ấp trứng
Cảm biến chất lượng không khí MQ-135	4	Theo dõi và thu thập chất lượng không khí bên trong và bên ngoài lồng.	Điện áp nguồn: $\leq 24\text{VDC}$ Công suất tiêu thụ của heater: ít hơn 800mW Kích thước: 32mm*20mm	Trong giai đoạn đầu của quá trình ấp, trứng được ấp cần ít oxy nên cần phải giữ cho lượng oxy không được nhỏ hơn 20% và hàm lượng CO2 không lớn hơn 1%.
Cảm biến chống cháy nổ EE300EX-M3	2	Dùng trong việc chống cháy nổ trong khu ấp trứng	Dải đo nhiệt độ : 40 đến 60 độ C Ngõ ra 4-20mA Chiều dài đầu dò: 70mm	Để đảm bảo an toàn các trứng khủng long được nguyên vẹn khi nở ra thành con.
Cảm biến phát hiện khói MP-2	2	Sử dụng để kiểm tra nồng độ khói trong môi trường, hoạt động trên	Nồng độ phát hiện: 200~10000ppm C3H8	Dùng để phòng hờ trường hợp có thiết bị quá nóng sẽ bốc khói, có thể dẫn đến hỏa hoạn.

		nguyên lý thay đổi độ dẫn điện của các lớp vật liệu, nồng độ khói càng cao thì độ dẫn điện càng lớn, từ đó biến đổi thành tín hiệu ngõ ra	Điện áp mạch (VC): $\leq 10V$ DC Điện áp làm nóng (VH): $5.0V \pm 0.1V$ AC or DC Trở nhiệt (RH): $105 \pm 10\Omega$ (nhiệt độ phòng)	
Cảm biến đọc thông số nhiệt độ, độ ẩm DHT11	1	Dùng để đọc thông số về nhiệt độ, độ ẩm	Điện áp hoạt động: 3-5.5V DC Ngưỡng độ ẩm: 20 - 90% Ngưỡng nhiệt độ: 0 - 55°C	Dùng để đọc thông số dễ dàng hơn, thuận tiện cho việc chăm sóc trứng từ xa.
RFID thụ động	Phụ thuộc vào số người	Dùng để quản lý người ra vào trang trại ấp trứng.	Thẻ RFID là thẻ có chứa một con chip và một ăng-ten Hầu hết các thẻ RFID hoạt động không cần bảo trì, không cần pin và có	Vì là khu ấp trứng khổng lồ nên vấn đề an ninh đặt lên hàng đầu, vì vậy khi muốn ra vào trang trại cần phải có thẻ RFID

			thể hoạt động trong nhiều năm.	để Admin dễ dàng quản lý.
Camera wifi Icat Indoor	4	Dùng để giám sát trứng, người ra vào trang trại.	Độ phân giải: Full HD 1920x1080P Kết nối: Wifi 2.4Ghz Định dạng nén video: H265 Góc quét: 360 độ	Vì là khu ấp trứng khổng lồ nên vấn đề an ninh đặt lên hàng đầu, nên camera được đặt ở các góc trong khu ấp trứng để tiện cho quá trình giám sát.
Quạt trần CFC3	3	Dùng để điều hòa nhiệt độ khi nhiệt độ nóng.	Điện áp: 220V ~ 50Hz. Công suất: 70W Wifi: 2.4Ghz IEEE 802.11b/g/n. Hẹn giờ: có.	Để điều hòa lại không khí khi nhiệt độ cao, trọng lượng nhẹ, dễ dàng lắp đặt.
Cảm biến S05-CO2	2	Duy trì cho không khí luôn sạch, giảm độ ẩm khi cần thiết	Phạm vi cảm biến: 0 – 10,000 ppm CO2. Độ chính xác: ± 70 ppm CO2 $\pm 3\%$. Phạm vi: 500 mét.	Giám sát được thông số môi trường, tiết kiệm tiền, có thể dùng trong môi trường độ ẩm cao.

Cảm biến CO MQ-7	2	Có khả năng phát hiện ra khí CO	Điện áp cung cấp: 3 ~ 5V DC. Dải phát hiện từ 10 đến 1000ppm Công suất tiêu thụ: khoảng 350mW.	Có độ nhạy cao và thời gian đáp ứng nhanh, tuổi thọ cao, chi phí thấp.
------------------	---	---------------------------------	--	--

Bảng 3.1. Các thiết bị trong hệ thống

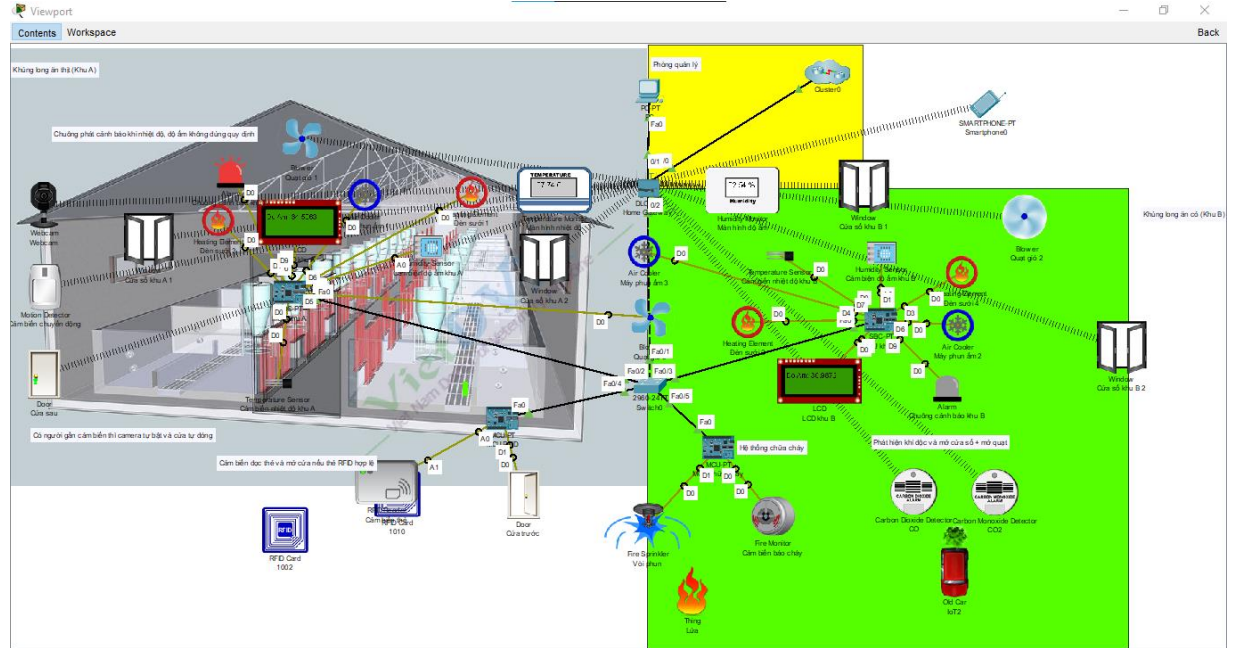
3.2. Tính toán chi phí

STT	Thiết bị	Số lượng	Giá tiền	Tổng
1	Cảm biến nhiệt độ đóng ngắt Relay RC-112E 220VAC	3	320.000đ	960.000đ
2	Cảm biến độ ẩm, nhiệt độ không khí SHT30	4	165.000đ	660.000đ
3	Cảm biến chất lượng không khí MQ-135	4	38.000đ	152.000đ
4	Cảm biến chống cháy nổ EE300EX-M3	2	100.000đ	200.000đ
5	Cảm biến phát hiện khói MP-2	2	110.000đ	220.000đ

6	Cảm biến đọc thông số nhiệt độ, độ ẩm DHT11	1	30.000đ	30.000đ
7	RFID thụ động	3	114.000đ	342.000đ
8	Camera wifi Icat Indoor	4	1.190.000đ	4.760.000đ
9	Quạt trần CFC3	3	3.100.000đ	9.300.000đ
10	Cảm biến S05- CO2	2	8.900.000đ	17.800.000đ
11	Cảm biến CO MQ-7	2	36.000đ	72.000đ
Tổng: 34.496.000đ				

Bảng 3.2. Chi phí đầu tư

3.3. Prototyping hệ thống



Hình 3.2. Prototyping hệ thống

3.4. Thiết kế hệ thống

Để thiết kế được hệ thống quản lý trang trại áp trứng khủng long ta chia làm 2 khu:

- Khu áp khủng long ăn thịt (Khu A)
- Khu áp trứng khủng long ăn cỏ (Khu B)

Với mỗi khu như vậy, ta cần:

- 3 đèn sưởi: 1 đèn sưởi sẽ được đặt ở khu A, 1 khu B và 1 ở giữa 2 khu A và B.
- 4 máy phun ẩm: Máy phun ẩm 1,3 sẽ được đặt ở khu A, máy phun ẩm 2,4 sẽ được đặt ở khu B.
- 3 quạt: 1 quạt sẽ được đặt ở khu A, 1 khu B và 1 ở giữa 2 khu A và B.

Thiết bị phát cảnh báo: Sẽ được đặt gần từng lồng.

3.4.1. Hệ thống nhiệt độ

Hệ thống nhiệt độ sẽ được đặt ở góc tường của khu A, khu B, ở giữa khu A và B. Được đặt ở gần lồng ấp để theo dõi và thu thập nhiệt độ chính xác nhất của từng lồng ấp.

Cấu hình hệ thống nhiệt độ:

Nhiệt độ lý tưởng để ấp khủng long là từ x đến y độ C tùy từng loài. Trong khoảng nhiệt độ này trứng khi nở ra thì sẽ không bị biến dạng hoặc hư trứng.

Đèn sưởi được gắn thêm cảm biến nhiệt độ để có thể gửi thông tin về máy chủ.

Cấu hình cảm biến gửi thông báo về máy chủ mỗi 10 phút.

Cấu hình cảm biến có thể tự động điều chỉnh nhiệt độ.

Khi nhiệt độ môi trường nhỏ hơn x độ, thì sẽ tăng công suất đèn sưởi, nếu quạt đang hoạt động thì ngừng hoạt động hoặc cửa sổ đang mở thì tự đóng lại.

Nhiệt độ môi trường lớn hơn y độ sẽ giảm công suất đèn sưởi, đồng thời mở toàn bộ quạt gió và mở toàn bộ cửa sổ.

Trường hợp nhiệt độ trong phòng ấp quá cao từ z độ trở lên, cảm biến sẽ tự động ngắt đèn sưởi, đồng thời quạt sẽ được hoạt động hết công suất, cửa phòng ấp trứng cũng sẽ được mở ra để không khí lưu thông.

Thông báo sẽ được gửi liên tục về máy chủ để cảnh báo.

Trong suốt quá trình đó, chuông cảnh báo sẽ liên tục phát ra âm thanh để báo hiệu.

3.4.2. Hệ thống độ ẩm

Hệ thống độ ẩm thì sẽ được đặt ở 2 khu ấp trứng. Mỗi khu gồm 2 máy phun ẩm.

Độ ẩm cũng là yếu tố ảnh hưởng tới quá trình ấp trứng. Độ ẩm phải tuân theo quy ước và luôn ổn định trong quá trình ấp trứng.

Máy phun ẩm được gắn thêm cảm biến độ ẩm để có thể gửi thông tin về máy chủ.

Cấu hình cảm biến gửi thông báo về máy chủ mỗi 10 phút.

Cấu hình cảm biến có thể tự động tự điều chỉnh độ ẩm để phù hợp với độ ẩm tiêu chuẩn. Khi độ ẩm $< x\%$, máy phun ẩm sẽ bật lên để giữ ẩm. Đồng thời bật máy lọc không khí lên. Khi độ ẩm $> x\%$, máy phun ẩm sẽ tự động tắt.

Trường hợp độ ẩm trong phòng $> y\%$, quạt và máy phun ẩm sẽ tự động ngắt và đồng thời máy sưởi sẽ được bật lên cùng với máy lọc không khí.

Thông báo sẽ được gửi liên tục về máy chủ để cảnh báo.

Trong suốt quá trình đó, chuông cảnh báo sẽ liên tục phát ra âm thanh để báo hiệu.

3.4.3. Hệ thống bảo mật an ninh

Hệ thống bảo mật nâng cao dùng để đảm bảo an toàn cho việc áp trứng khủng long khỏi tác động bên ngoài.

Cấu hình hệ thống bảo mật nâng cao:

Camera ở mọi nơi trong khu ấp trứng, hoạt động 24/7.

Khi phát hiện ra người hoặc vật thể lạ, camera sẽ phát ra tiếng, đồng thời cũng gửi thông báo về máy chủ. Buộc người lạ phải rời khỏi khu ấp trứng ngay lập tức.

Mỗi người muốn vào khu ấp trứng đều phải có thẻ từ gắn RFID để định vị cũng như quản lý người muốn vào khu ấp trứng.

Ngoài ra thẻ RFID còn có thể theo dõi được nhiệt độ, độ ẩm để gửi thông báo về smartphone mỗi 1 giờ và mỗi 3 phút khi có thông báo khẩn cấp.

3.4.4. Các cảm biến khác

- Cảm biến cháy nổ: Đặt ở khu vực cửa ra vào, cửa thoát hiểm và nằm ở trung tâm của khu A và khu B.
- Cảm biến phát hiện khói.

- Màn hình kiểm soát nhiệt độ, độ ẩm, chất lượng không khí.
- Đầu đọc RFID.
- Thẻ RFID.
- Máy dò CO
- Máy dò CO₂

3.4.5. Hệ thống chữa cháy.

Hệ thống khi phát hiện có nguồn lửa gần cảm biến thì vòi phun sẽ tự phun nước và khi lửa tắt thì vòi phun ngừng hoạt động.

3.4.6. Hệ thống phát hiện khí độc

Khi cảm biến phát hiện khí CO hoặc CO₂ vượt quá một ngưỡng cho phép nào đó (x) thì tất cả các cửa sổ sẽ tự mở ra và quạt gió sẽ tự động bật để giảm nồng độ khí CO hoặc CO₂.

Khi nồng độ khí giảm thì cửa sổ tự đóng và quạt tự tắt.

Quá trình này hoạt động liên tục để đảm bảo an toàn trong lúc ấp trứng khủng long.

3.5. Quy trình cơ bản và nâng cao

3.5.1. Quy trình cơ bản

- **Quy trình 1: Tự động điều khiển các thiết bị dựa trên nhiệt độ môi trường xung quanh**

Nhiệt độ là một trong những yếu tố ảnh hưởng rất lớn đến quá trình ấp trứng khủng long cho nên cần phải giữ nhiệt độ ổn định trong một khoảng x -> y tùy vào loại trứng khủng long đang ấp.

Ở mỗi khu sẽ lắp các cảm biến nhiệt độ để đo nhiệt độ môi trường xung quanh.

Sau đó cảm biến sẽ thu thập số liệu và MCU sẽ đọc cảm biến và xử lý như sau:

- Nếu nhiệt độ môi trường $\leq x_1$ độ C sau khoảng thời gian z (x_1 là nhiệt độ quá thấp) thì chuông cảnh báo sẽ tự động báo hiệu, hệ thống tự động mở các đèn sưởi toàn bộ khu và cho chúng hoạt động 100% công suất đồng thời tắt các quạt gió đang chạy và đóng các cửa sổ đang mở.
- Nếu nhiệt độ môi trường nằm trong khoảng (x_2, y_2) sau khoảng thời gian z với x_2, y_2 là nhiệt độ môi trường gần lạnh và gần nóng thì hệ thống kiểm tra nếu chuông báo đang hoạt động thì tắt nó, sau đó nếu đèn sưởi hoạt động 50% công suất và quạt gió cũng được điều chỉnh hoạt động 50% công suất, cửa sổ đang mở thì đóng lại.
- Nếu nhiệt độ môi trường $\leq y_1$ độ C (y_1 là nhiệt độ quá cao) sau khoảng thời gian z thì hệ thống sẽ tự động bật chuông cảnh báo, tắt các đèn sưởi đang hoạt động, mở toàn bộ quạt gió và cho chúng hoạt động hết công suất, mở toàn bộ cửa sổ để lưu thông không khí.
- Còn nếu nhiệt độ nằm trong mức quy định thì chuông báo ngừng reo, đèn sưởi và quạt gió hoạt động vừa phải và cửa sổ sẽ tự động đóng.

Các quá trình trên sẽ tự động làm việc để cho nhiệt độ môi trường trong khu ấp trứng đạt ở mức quy định.

Sau một khoảng thời gian nhất định cảm biến sẽ thu thập lại và thực hiện lại các bước xử lý trên.

- Quy trình 2: Tự động bật tắt thiết bị dựa trên độ ẩm môi trường.

Tương tự như nhiệt độ thì độ ẩm cũng là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng rất lớn đến quá trình ấp trứng khủng long. Nên độ ẩm cũng cần phải giữ trong khoảng (x, y) tùy thuộc vào trứng của từng loại khủng long.

Sau khi cảm biến độ ẩm thu thập được số liệu về độ ẩm xung quanh thì cảm biến đó sẽ truyền số liệu về MCU để MCU xử lý tùy vào số liệu mà cảm biến thu thập được.

Nếu độ ẩm thu được $\leq x \%$:

Cảm biến thông báo độ ẩm giảm quá thấp \rightarrow Thông báo khẩn cấp, Bật cảnh chuông báo và cho chuông báo chạy liên tục trong suốt quá trình xử lý, toàn máy phun ẩm được hoạt động 100% công suất để điều chỉnh lại nồng độ ẩm.

Cảm biến thông báo độ ẩm tăng quá cao \rightarrow Thông báo khẩn cấp, Bật cảnh chuông báo và cho chuông báo chạy liên tục trong suốt quá trình xử lý đồng thời tắt toàn bộ máy phun ẩm để điều chỉnh lại độ ẩm.

Nếu $x \leq \text{độ ẩm} \leq y$ (x, y độ ẩm gần thấp và độ ẩm gần cao) thì chuông cảnh tắt, Tự động tắt quạt, tắt máy phun ẩm, đèn sưởi tăng công suất.

- Quy trình 3: Bảo mật an ninh trong trại ấp trứng.

Camera an ninh được đặt ở khắp mọi nơi để quản lý chặt chẽ khu ấp trứng, không cho phép người lạ ra vào hoặc có vật thể lạ thì sẽ thông báo về máy chủ và có các biện pháp để buộc người lạ phải ra khỏi khu ấp trứng.

Thẻ RFID phải được mang theo trong người khi ra vào khu ấp trứng, biểu thị cho việc được cho phép vào khu ấp trứng, đồng thời cũng giám sát được hoạt động của người trong khu. Nếu như không có thẻ RFID trong người thì buộc người đó phải ra khỏi khu ấp trứng.

Nếu như khi quét thẻ mà không đúng loại thẻ yêu cầu thì cửa sẽ không mở cho tới khi nào đúng loại thẻ RFID yêu cầu thì mới được vào khu ấp trứng.

Bên cạnh đó thì ở cửa sau cửa từng khu sẽ được lắp thêm cảnh biến phát hiện chuyển động, nếu có hoạt động bất thường thì camera sẽ tự động bật và cửa sau đó sẽ tự động đóng lại nhằm không cho người lạ vào.

Ngoài ra, thẻ RFID còn có công dụng theo dõi được nhiệt độ, độ ẩm và gửi thông báo về máy chủ mỗi 2 giờ. Trong trường hợp khẩn cấp sẽ gửi thông báo về máy chủ mỗi 1 giây.

3.5.2. Quy trình nâng cao:

Ở đây nhóm chúng em sẽ nâng cao 3 quy trình nhiệt độ, độ ẩm và bảo mật:

- Quy trình nâng cao 1

Ở quy trình nhiệt độ hoặc độ ẩm thì khi nhiệt độ hoặc độ ẩm quá cao hoặc quá thấp thì toàn bộ các thiết bị cùng hoạt động, nó dẫn đến trường hợp nhiệt độ hoặc độ ẩm trong toàn khu áp trướng luôn được điều chỉnh liên tục gây lãng phí năng lượng.

Do đó thì em có đề xuất thêm nhiều cảm biến vào từng lồng ấp riêng biệt. Nếu nhiệt độ hoặc độ ẩm tăng cao hoặc giảm thấp quá mức quy định thì các thiết bị được lắp tại khu vực đó sẽ tự động hoạt động thay vì toàn bộ thiết bị đều hoạt động.

- Quy trình nâng cao 2

Khi thiết bị gặp sự cố thì sẽ giải quyết riêng ở thiết bị đó và thông báo về cho người quản trị càng sớm càng tốt. Những thiết bị không gặp sự cố thì vẫn hoạt động như bình thường.

Nếu như 1 đèn sưởi bị sự cố và không hoạt động được thì hệ thống sẽ kiểm tra nhiệt độ môi trường bên ngoài, nếu nhiệt độ bên ngoài không quá lạnh thì cửa sổ gần đèn gặp sự cố sẽ được mở để giải quyết, ngắt đèn sưởi bị sự cố để điều tra nguyên nhân rồi sửa chữa. Trong suốt quá trình đó, chuông báo sẽ báo hiệu liên tục.

Nếu như 1 máy phun ẩm bị sự cố thì Tắt quạt gần đó, tăng công suất của đèn sưởi gần đó, tắt máy phun ẩm bị sự cố để điều tra nguyên nhân rồi sửa chữa.

Nếu 1 quạt bị sự cố thì toàn bộ cửa sổ sẽ tự mở ra đồng thời gửi thông báo khẩn cấp về cho quản trị viên.

- Quy trình nâng cao 3

Về quy trình bảo mật thì khi có xảy ra sự cố bất thường như mất thẻ RFID hoặc người dùng thẻ RFID không đúng danh tính thì sẽ có cách xử lý:

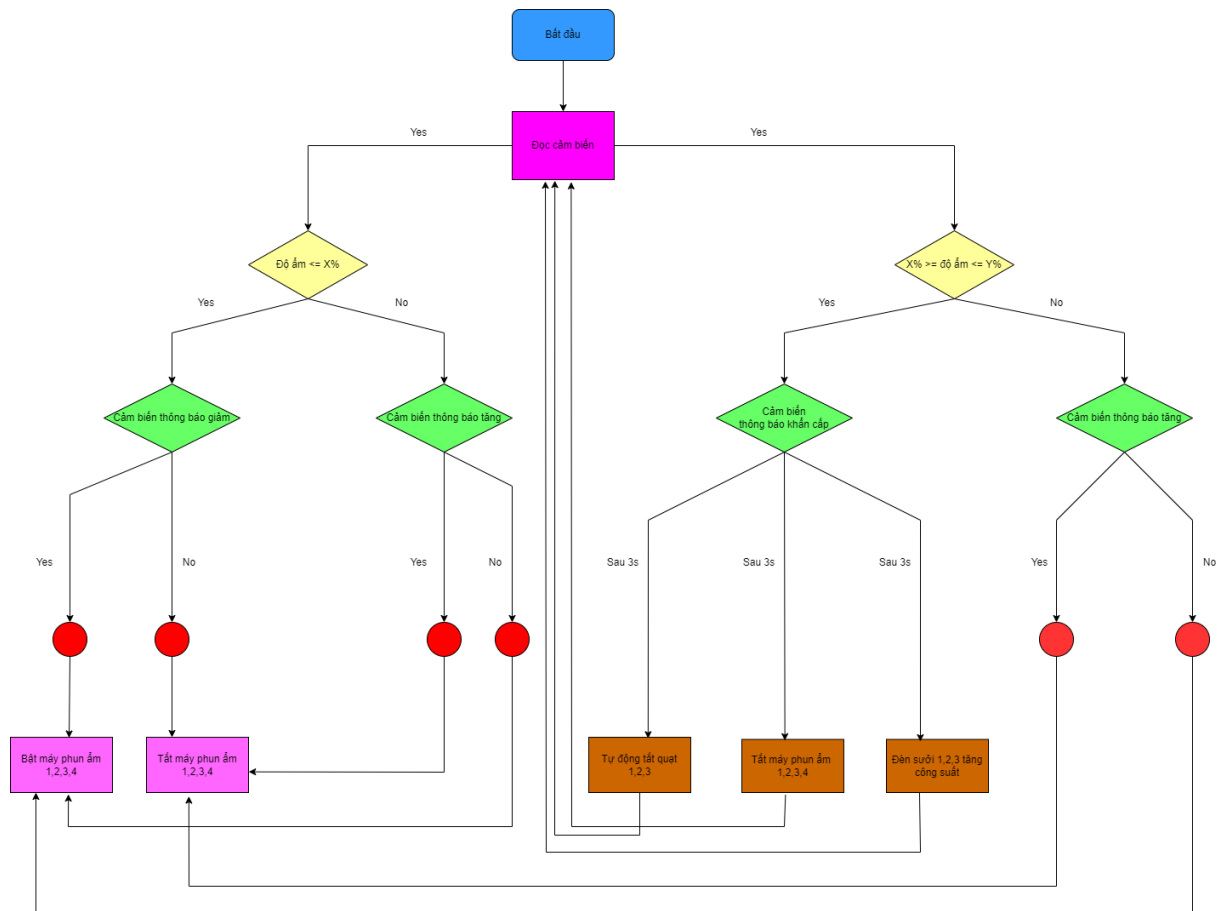
Với việc mất thẻ RFID thì sẽ được xác minh vân tay, nếu như đúng dấu vân tay thì cửa sẽ mở và có thể đi vào khu ấp trứng. Đồng thời sẽ làm lại thẻ RFID mới và khóa đi thẻ RFID cũ để đề phòng người khác sử dụng cho mục đích xấu.

Với việc người sử dụng thẻ RFID không đúng danh tính thì sẽ có máy quét ở cổng để quét xem nhận dạng khuôn mặt đúng với người đã đăng ký thẻ chưa, và bắt quét vân tay để kiểm tra. Nếu như dấu vân tay không trùng khớp với dấu vân tay đã đăng ký thẻ trước đó thì cửa sẽ không mở và người đó sẽ không được vào khu ấp trứng.

Với các quy trình nâng cao trên, ta có thể thấy rõ lợi ích mà nó mang lại:

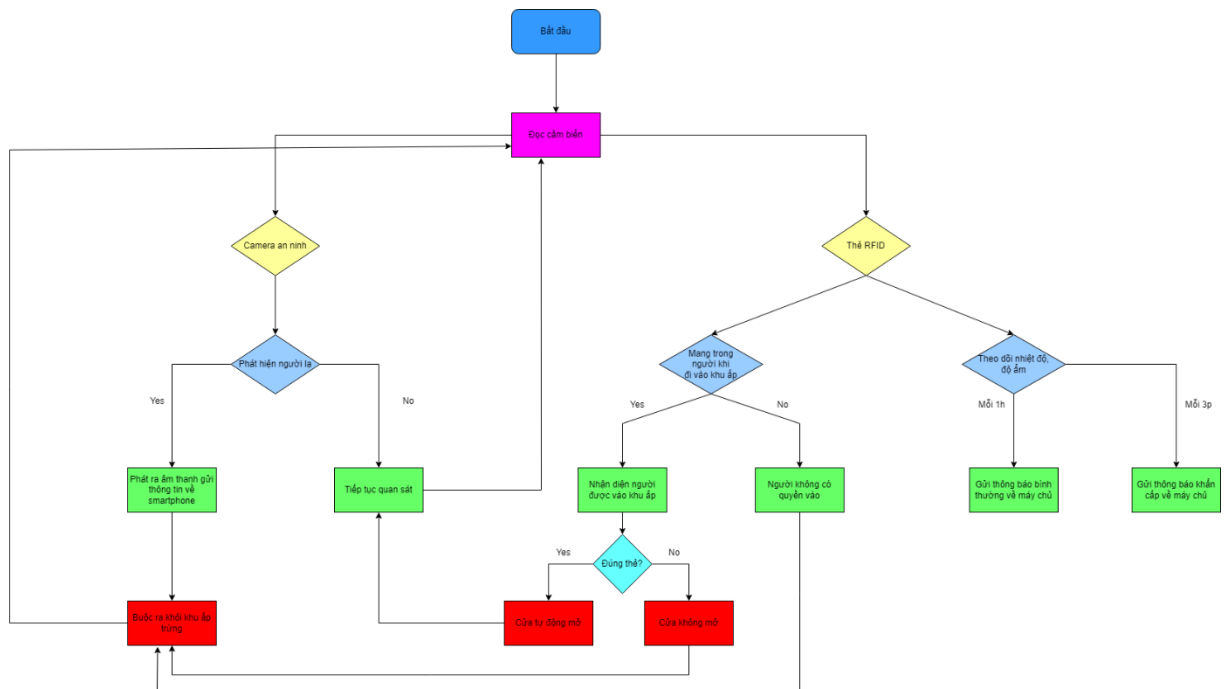
- Không cần phải tắt toàn bộ hệ thống ấp trứng, giúp cho việc ấp trứng luôn được diễn ra liên tục và không bị gián đoạn.
- Trứng vẫn sẽ được ấp trong điều kiện tốt nhất và khi nở ra sẽ sinh trưởng và phát triển tốt.
- Tiết kiệm được thời gian ấp trứng và thời gian phát hiện được nguyên nhân để khắc phục sự cố.
- Giúp cho việc ấp trứng an toàn, suôn sẻ và không xảy ra sự cố ngoài ý muốn.
- Chỉ những người có thẩm quyền mới được phép vào khu ấp trứng.
- Camera hoạt động 24/7 đảm bảo người lạ hoặc vật thể lạ được phát hiện kịp thời.

3.6. Flow chart



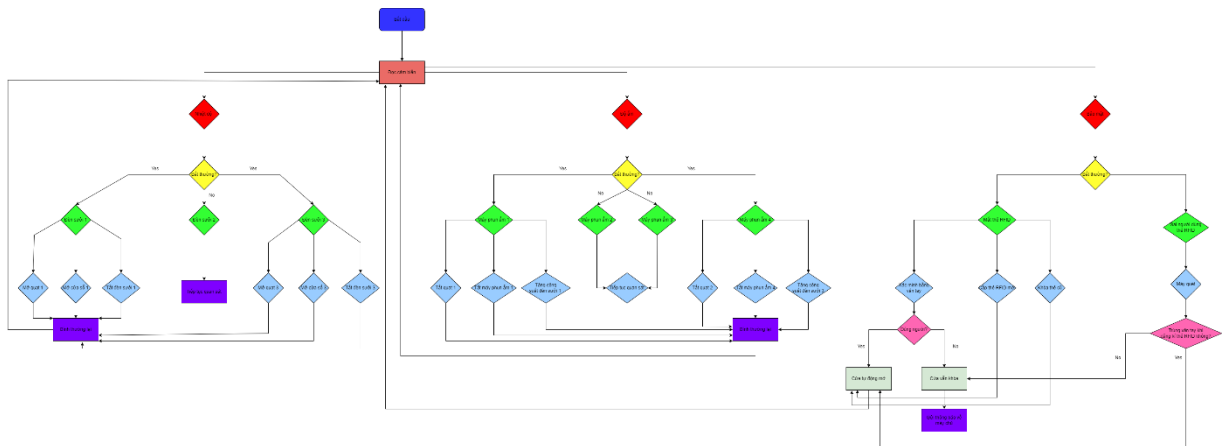
Hình 3.4.2. Flowchart độ ẩm

3.6.3. Hệ thống bảo mật



Hình 3.4.3. Flowchart bảo mật

3.6.4. Flowchart nâng cao

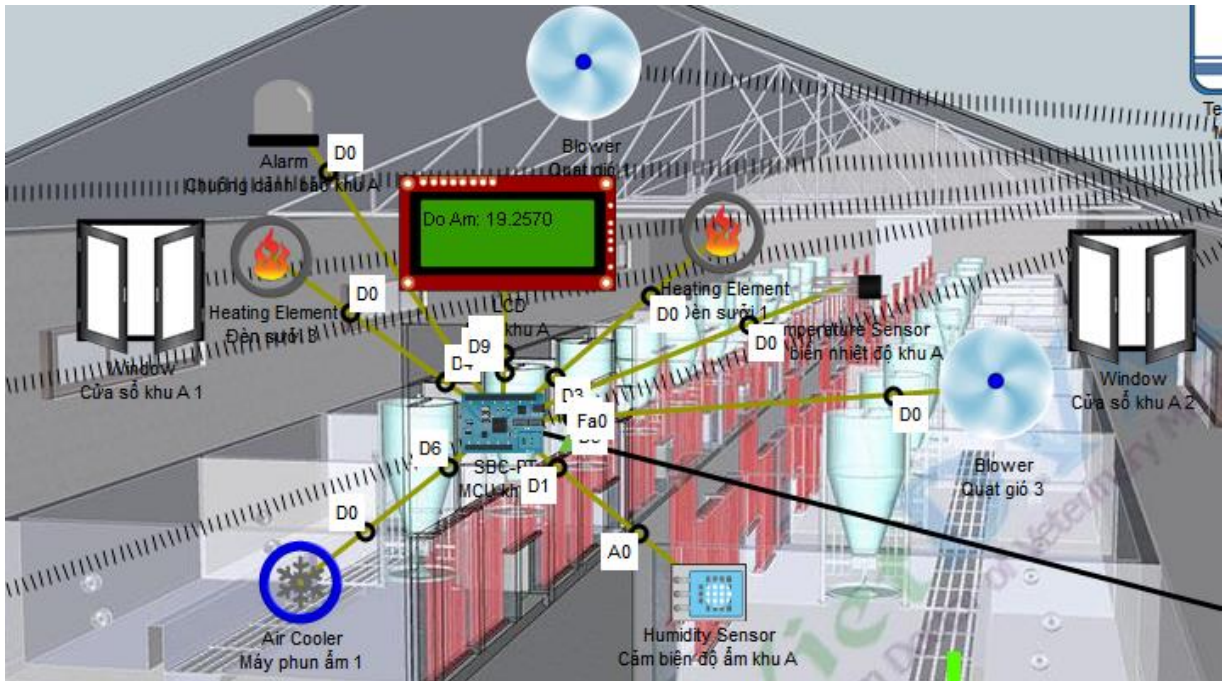


Hình 3.4.4. Flowchart nâng cao

CHƯƠNG 4 – CỤM THIẾT BỊ, LIÊN KẾT MẠNG

4.1. Cụm thiết bị

4.1.1. Cụm thiết bị điều khiển nhiệt độ và độ ẩm môi trường xung quanh



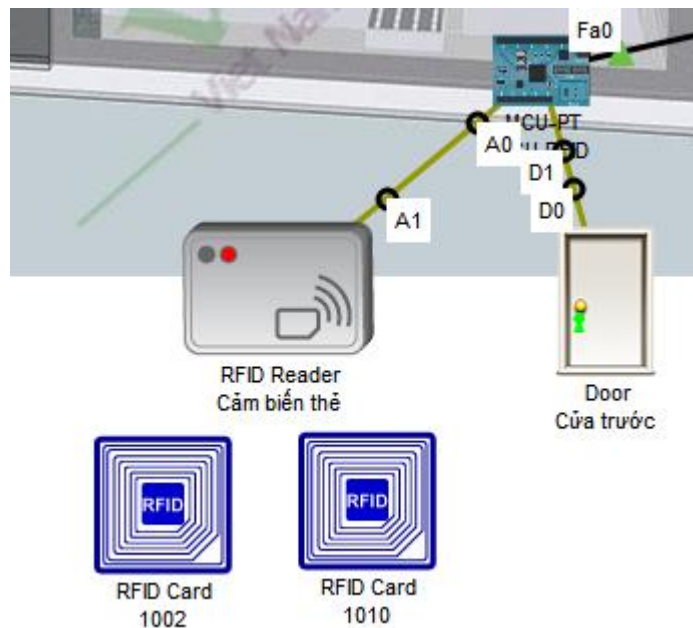
Hình 4.1.1. Cụm thiết bị điều khiển nhiệt độ, độ ẩm môi trường

Các thiết bị trong cụm bao gồm:

- 2 quạt gió: Quạt gió 1 (dùng cho khu A) được thiết lập giảm 10 độ C mỗi giờ và Quạt gió 3 (dùng chung cho cả hai khu) được thiết lập giảm 20 độ C mỗi giờ. Cả hai quạt đều được điều chỉnh giảm độ ẩm 1% mỗi giờ.
- 2 cửa sổ
- 1 MCU
- 1 màn hình LCD hiển thị nhiệt độ và độ ẩm môi trường.

- 2 đèn sưởi: Đèn sưởi 1 được cài đặt tăng 2 độ C mỗi giờ và Đèn sưởi 3 tăng 5 độ C mỗi giờ.
- 1 cảm biến nhiệt độ để thu thập nhiệt độ môi trường xung quanh.
- Chuông cảnh báo: phát ra âm thanh báo hiệu
- 1 cảm biến độ ẩm để thu thập độ ẩm môi trường xung quanh
- 2 máy phun ẩm: Máy phun ẩm 1 (dùng cho khu A) được cài đặt tăng 2% độ ẩm mỗi giờ và Máy phun ẩm 3 (dùng cho cả hai khu) được cài đặt tăng 5% độ ẩm mỗi giờ.

4.1.2. Cụm thiết bị an ninh

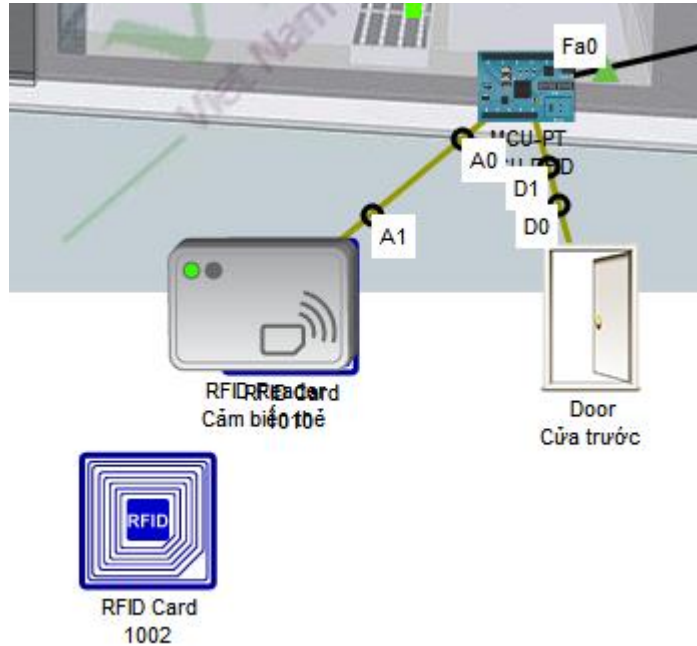


Hình 4.1.2.1. Cụm thiết bị an ninh cửa trước

Các thiết bị bao gồm:

- 1 MCU để cài đặt và điều khiển đầu đọc RFID và cửa.

- 1 Đầu đọc thẻ (chỉ ghi nhận thẻ 1010 hoặc có thể là các thẻ khác bằng cách cấu hình)
- Các thẻ (thẻ 1002 không hợp lệ và thẻ 1010 hợp lệ)
- Cửa trước



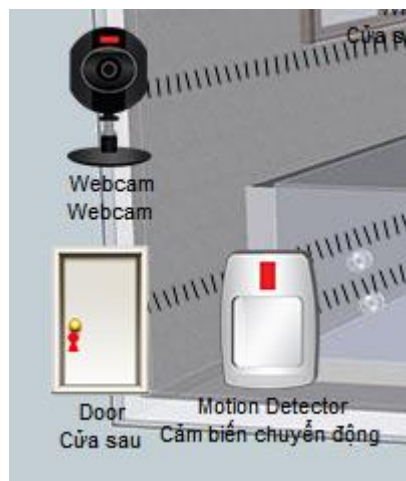
Hình 4.1.2.2. Cụm thiết bị an ninh cửa trước hoạt động



Hình 4.1.2.3. Cụm thiết bị an ninh cửa sau

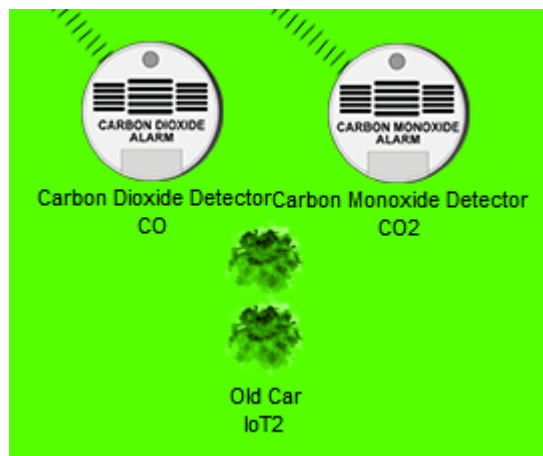
Các thiết bị bao gồm:

- 1 Webcam tự động hoạt động phát hiện chuyển động lạ
- Máy phát hiện chuyển động sẽ phát hiện chuyển động và cho webcam hoạt động và cửa sẽ tự khóa lại
- Cửa sau



Hình 4.1.2.4. Cụm thiết bị an ninh cửa sau hoạt động

4.1.3. Cụm thiết bị phát hiện khí độc



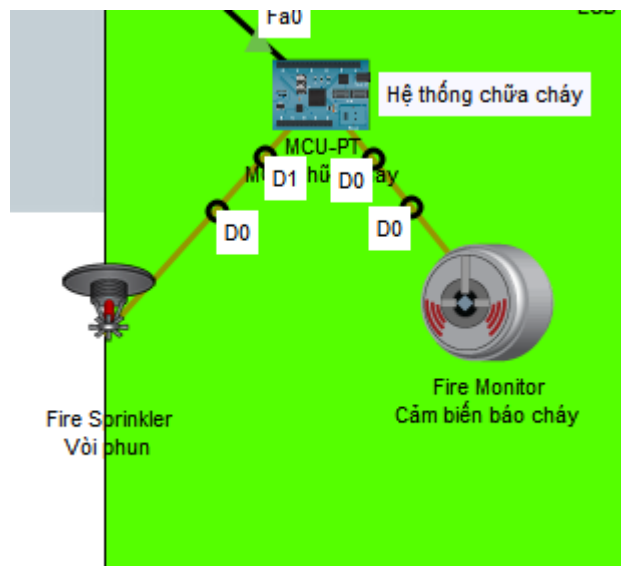
Hình 4.1.3. Cụm thiết bị phát hiện khí độc.

Các thiết bị bao gồm:

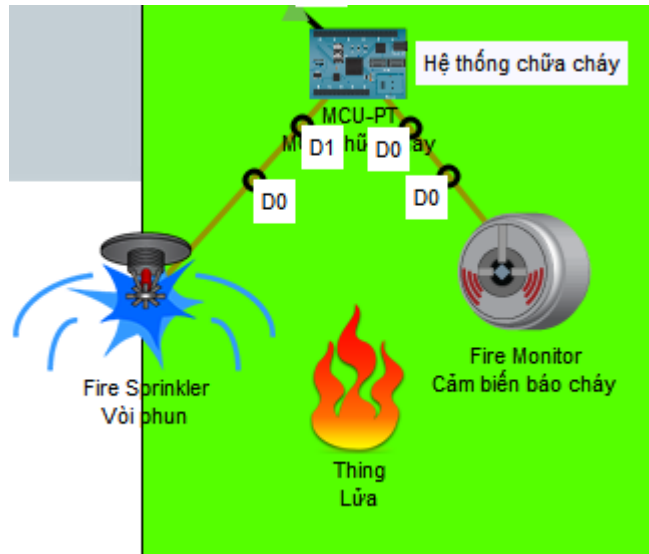
- Máy phát hiện khí CO
- Máy phát hiện khí CO₂
- Cửa sổ (A1, A2, B1, B2)
- Quạt (1, 2, 3)

Khi phát hiện nồng độ khí CO hoặc CO₂ trong môi trường vượt quá mức quy định thì máy phát hiện CO và CO₂ sẽ gửi dữ liệu về máy chủ. Sau đó, nồng độ vượt quá mức x quy định thì toàn bộ cửa sổ sẽ tự mở và quạt sẽ hoạt động tùy vào mức độ CO hoặc CO₂. Nếu nồng độ CO hoặc CO₂ nhiều thì quạt sẽ hoạt động 100% công suất, còn nồng độ CO hoặc CO₂ ở mức vừa phải nhưng nguy hiểm thì quạt sẽ hoạt động 50%.

4.1.4. *Cụm thiết bị chữa cháy*



Hình 4.1.4.1. Cụm thiết bị chữa cháy



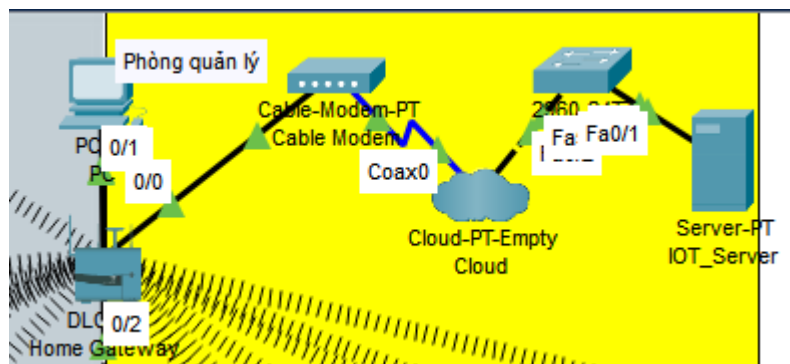
Hình 4.1.4.2. Cụm thiết bị chữa cháy hoạt động

Các thiết bị bao gồm:

- Cảm biến phát hiện lửa
- Vòi phun
- MCU điều khiển nhận vào giá trị của cảm biến phát hiện lửa và điều khiển vòi phun.

Khi phát hiện có đám cháy thì vòi phun sẽ tự động phun ra nước.

4.1.5. Cụm thiết bị quản lý và server



Hình 4.1.5. Cụm thiết bị quản lý và server

Cụm thiết bị này bao gồm

- Máy chủ
- Switch
- Đám mây
- Modem Cable
- Home Gateway: thực hiện chia mạng và phát ra mạng để kết nối các thiết bị không dây và thực hiện như là một server IoT.

4.2. Liên kết mạng

MCU khu A liên kết với cảm biến nhiệt độ ở D0, cảm biến độ ẩm ở D1, màn hình LCD ở D2, Đèn sưởi 1 ở D3, Đèn sưởi 3 ở D4, Quạt 3 ở D5, Máy phun ẩm 1 ở D6, Chuông báo ở D9.

MCU khu B liên kết với cảm biến nhiệt độ ở D0, cảm biến độ ẩm ở D1, màn hình LCD ở D2, Đèn sưởi 2 ở D3, Đèn sưởi 4 ở D4, Máy phun ẩm 1 ở D6, Máy phun ẩm 3 ở D7, Chuông báo ở D9.

MCU RFID liên kết với đầu đọc RFID ở A0 và cửa trước ở D0.

MCU chữa cháy liên kết với cảm biến báo cháy ở D0 và vòi phun ở D1.

Các MCU trên được gắn vào cổng LAN và liên kết với nhau thông qua switch và từ switch đó liên kết với Home Gateway

Các thiết bị còn lại (quạt, cửa sổ, webcam, cửa sau, máy dò chuyển động, máy dò C0, máy dò C02,..) được liên kết thông qua HomeGateway.

CHƯƠNG 5 – KẾT NỐI MẠNG GIỮA CÁC THIẾT BỊ

5.1. Kết nối mạng

Source to destination	Source Interface	Destination Interface	Protocol
Switch to IOT_Server	Fa0/1	Fa0	Ethernet
Cloud to Switch	Fa5	Fa0/2	Ethernet
Cable Modem to Cloud	Port1	Coax0	Ethernet
Home Gateway to Cable Modem	E0/0	Port0	Ethernet
Home Gateway to PC	E0/1	Internet 1	Ethernet
Switch0 to HomeGateway	Fa0/1	E0/2	Ethernet
Switch0 to MCU khu A	Fa0/2	Fa0	Ethernet
Switch0 to MCU khu B	Fa0/3	Fa0	Ethernet
Switch0 to MCU RFID	Fa0/4	Fa0	Ethernet
Switch0 to MCU báo cháy	Fa0/5	Fa0	Ethernet
Home Gateway to Màn hình nhiệt độ	Wireless Home Gateway	Wireless Home Gateway	Wireless

Home Gateway to Màn hình độ ẩm	Wireless Home Gateway	Wireless Home Gateway	Wireless
Home Gateway to máy dò CO2	Wireless Home Gateway	Wireless Home Gateway	Wireless
Home Gateway to máy dò CO	Wireless Home Gateway	Wireless Home Gateway	Wireless
Home Gateway to Báo cháy	Wireless Home Gateway	Wireless Home Gateway	Wireless
Home Gateway to cảm biến chuyển động	Wireless Home Gateway	Wireless Home Gateway	Wireless
Home Gateway to Camera	Wireless Home Gateway	Wireless Home Gateway	Wireless
Home Gateway to Cửa sau	Wireless Home Gateway	Wireless Home Gateway	Wireless
Home Gateway to Quạt gió 1	Wireless Home Gateway	Wireless Home Gateway	Wireless
Home Gateway to Quạt gió 2	Wireless Home Gateway	Wireless Home Gateway	Wireless

Home Gateway to Cửa trước	Wireless Home Gateway	Wireless Home Gateway	Wireless
Home Gateway to Cảm biến thẻ	Wireless Home Gateway	Wireless Home Gateway	Wireless
Home Gateway to cửa sổ khu A1	Wireless Home Gateway	Wireless Home Gateway	Wireless
Home Gateway to cửa sổ khu A2	Wireless Home Gateway	Wireless Home Gateway	Wireless
Home Gateway to cửa sổ khu B1	Wireless Home Gateway	Wireless Home Gateway	Wireless
Home Gateway to cửa sổ khu B2	Wireless Home Gateway	Wireless Home Gateway	Wireless
MCU khuA to cảm biến nhiệt độ khu A	D0	D0	
MCU khu A to cảm biến độ ẩm khu A	D0	A0	
MCU khu A to LCD khu A	D2	D0	

MCU khu A to Đèn sưởi 1	D3	D0	
MCU khu A to Đèn sưởi 3	D4	D0	
MCU khu A to Quạt gió 3	D5	D0	
MCU khu A to Máy phun hầm 1	D6	D0	
MCU khu A to Chuông cảnh báo khu A	D9	D0	
MCU khu B to cảm biến nhiệt độ khu B	D0	D0	
MCU khu B to cảm biến độ ẩm khu B	D0	A0	
MCU khu B to LCD khu B	D2	D0	
MCU khu B to Đèn sưởi 2	D3	D0	

MCU khu A to Đèn sưởi 4	D4	D0	
MCU khu A to Máy phun âm 2	D6	D0	
MCU khu A to Máy phun âm 3	D7	D0	
MCU khu A to Chuông cảnh báo khu A	D9	D0	
MCU RFID to Cảm biến thẻ	A0	A1	
MCU RFID to Cửa trước	D1	D0	
MCU chữa cháy to vòi phun	D1	D0	Ethernet
MCU chữa cháy to cảm biến báo cháy	D0	D0	Ethernet

Bảng 5.1 Kết nối mạng

5.2. Địa chỉ IP

STT	Devices	Ipv4 Address	Subnet Mask	Port
1	IOT_Server	200.0.0.1	/24	Fa0

2	PC	192.168.25.15	/24	Fa0
3	Home Gateway	192.168.25.1	/24	LAN
4	Home Gateway	200.0.0.10	/24	Internet
5	Màn hình độ ẩm	DHCP	/24	Wireless0
6	Màn hình nhiệt độ	DHCP	/24	Wireless0
7	Máy dò CO2	DHCP	/24	Wireless0
8	Máy dò CO	DHCP	/24	Wireless0
9	Camera	DHCP	/24	Wireless0
10	Cửa sau	DHCP	/24	Wireless0
11	Cảm biến chuyển động	DHCP	/24	Wireless0
12	Quạt gió 1	DHCP	/24	Wireless0
13	Quạt gió 2	DHCP	/24	Wireless0
14	Cửa sổ khuA1	DHCP	/24	Wireless0
15	Cửa sổ khuA2	DHCP	/24	Wireless0
16	Cửa sổ khuB1	DHCP	/24	Wireless0
17	Cửa sổ khuB2	DHCP	/24	Wireless0
18	Smartphone	DHCP	/24	Wireless0

Bảng 5.2. Địa chỉ IP

CHƯƠNG 6 – CÁC CODE LẬP TRÌNH, GIẢI THUẬT

6.1. Code lập trình

6.1.1. MCU khu A

```
function setup(){  
    pinMode(2,OUTPUT); // LCD  
    pinMode(3,OUTPUT); // Đèn sưởi 1  
    pinMode(4,OUTPUT); // Đèn sưởi 3  
    pinMode(5,OUTPUT); // Quạt 3  
    pinMode(6,OUTPUT); // Máy hút ẩm 1  
    pinMode(9,OUTPUT); // Chuông báo  
}  
  
function loop(){  
    // đọc cảm biến nhiệt độ  
  
    var nhietDo = analogRead(0);  
    var nhietDoMoi = map(nhietDo,0,1023,-100,100);  
  
  
    // đọc cảm biến độ ẩm  
  
    var doAm = analogRead(1);  
    var doAmMoi = map(doAm,0,1023,0,100);  
  
  
    // hiển thị nhiệt độ và độ ẩm
```



```
customWrite(2, "Nhiet Do: "+nhietDoMoi);
```

```
delay(1000);
```

```
customWrite(2, "Do Am: "+doAmMoi);
```

```
delay(1000);
```

```
// đèn sưởi
```

```
if(nhietDoMoi <= 30){
```

```
    analogWrite(3,HIGH);
```

```
} else {
```

```
    analogWrite(3,LOW);
```

```
}
```

```
if(nhietDoMoi <= 35){
```

```
    analogWrite(4,HIGH);
```

```
    delay(1000);
```

```
} else {
```

```
    analogWrite(4,LOW);
```

```
}
```

```
// quạt gió 3
```

```
if(nhietDoMoi > 50) {
```

```

        customWrite(5,"2");
    } else if(nhietDoMoi >= 35 && nhietDoMoi <= 50){
        customWrite(5,"1");
    } else {
        customWrite(5,"0");
    }

```

//máy hút ẩm

```

if(doAmMoi <= 50){
    analogWrite(6,HIGH);
    delay(1000);
} else {
    analogWrite(6,LOW);
}

```

```

if (nhietDoMoi <= 35 || nhietDoMoi > 60) {
    digitalWrite(9, HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(9, LOW);
    delay(500);
} else{

```

```

        digitalWrite(9, LOW);
    }

    if(doAmMoi <= 50) {
        digitalWrite(9, HIGH);
        delay(500);
        digitalWrite(9, LOW);
        delay(500);
    } else {
        digitalWrite(9, LOW);
    }
}

```

6.1.2. MCU khu B

```

function setup(){
    pinMode(2,OUTPUT); // LCD
    pinMode(3,OUTPUT); // Đèn sưởi 2
    pinMode(4,OUTPUT); // Đèn sưởi 4
    pinMode(7,OUTPUT); // Máy hút ẩm 3
    pinMode(6,OUTPUT); // Máy hút ẩm 2
    pinMode(9,OUTPUT); // Chuông báo
}

```

```

function loop(){
    // đọc cảm biến nhiệt độ

    var nhietDo = analogRead(0);
    var nhietDoMoi = map(nhietDo,0,1023,-100,100);


    // đọc cảm biến độ ẩm

    var doAm = analogRead(1);
    var doAmMoi = map(doAm,0,1023,0,100);


    // hiển thị nhiệt độ và độ ẩm

    customWrite(2, "Nhiet Do: "+nhietDoMoi);
    delay(1000);
    customWrite(2, "Do Am: "+doAmMoi);
    delay(1000);


    // đèn sủi
    if(nhietDoMoi <= 28){
        analogWrite(3,1);
        analogWrite(3,HIGH);
        digitalWrite(9, HIGH);
        delay(500);
    }
}

```

```

        digitalWrite(9, LOW);
        delay(500);
    } else {
        analogWrite(3,0);
        analogWrite(3,LOW);
    }

```

```

if(nhietDoMoi <= 37){
    analogWrite(4,1);
    analogWrite(4,HIGH);
    digitalWrite(9, HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(9, LOW);
    delay(500);
} else {
    analogWrite(4,0);
    analogWrite(4,LOW);
}

```

//máy hút ẩm

```

if(doAmMoi < 40){

```

```
    analogWrite(6,1);  
    analogWrite(6,HIGH);  
    digitalWrite(9, HIGH);  
    delay(500);  
    digitalWrite(9, LOW);  
    delay(500);  
  } else {  
    analogWrite(6,0);  
    analogWrite(6,LOW);  
  }  
  
  if(doAmMoi < 60){  
    analogWrite(7,1);  
    analogWrite(7,HIGH);  
    digitalWrite(9, HIGH);  
    delay(500);  
    digitalWrite(9, LOW);  
    delay(500);  
  } else {  
    analogWrite(7,0);  
    analogWrite(7,LOW);
```

```

    }
    delay(1000);
}

```

6.1.3. MCU RFID

```

var rfid = A0;

var cua = 1;

function setup() {
    pinMode(cua, OUTPUT);
    pinMode(rfid, INPUT);
}

function loop() {
    if(analogRead(rfid) === 0){
        customWrite(cua, 1);
    } else {
        customWrite(cua, 0);
    }
    delay(1000);
}

```

6.1.4. MCU chữa cháy

```

from gpio import *

from time import *

def handleSensorData():

    value = digitalRead(0)

    if value == 0:

        customWrite(1, '0')

    else:

        customWrite(1, '1')

def main():

    add_event_detect(0, handleSensorData)

    while True:

        delay(1000)

if __name__ == "__main__":

    main()

```

6.1.5. Đầu đọc RFID

Do em bổ sung thêm code ở hàm loop nên em thêm hàm này vào, còn các code ở hàm khác thì em không có sửa đổi nên không thêm vào bài.

```

function loop(){

```



```

        var devices = devicesAt(getCenterX(), getCenterY(),
X_READ_DISTANCE, Y_READ_DISTANCE);

        var found = false;

        for (var i = 0; i < devices.length; ++i){
            if (devices[i] === getName()){
                continue;
            }

            cardID = getDeviceProperty(devices[i], 'CardID');

            found = true;

            break;
        }

        if (!found) {
            cardID = lastCardID = 0;

            setState(2);
        }

        else {
            if (lastCardID != cardID){
                lastCardID = cardID;

                sendReport();
            }
        }
    }

```

```

    if (cardID == 1010){
        setState(0);
    } else {
        setState(1);
    }

    delay(DELAY_TIME);
}

```

6.1.6. Quạt gió

var COOLING_RATE = -1/3600; // -1C/hour (**Lưu ý đổi nhiệt độ quạt ở đây**)

6.1.7. Máy phun ẩm

var HUMIDITY_RATE = 2/3600; // 2% per hour (Sửa đổi code ở đây)

var VOLUME_AT_RATE = 100000;

var input;

```

function setup() {
    attachInterrupt(0, isr);

    isr();
}

```

```
function isr() {
    input = digitalRead(0)/1023;
    if ( input > 0 )
        digitalWrite(5, HIGH);
    else
        digitalWrite(5, LOW);
}
```

```
function loop() {
    updateEnvironment();
    delay(1000);
}
```

```
function updateEnvironment() {
    var humidity_rate = input*HUMIDITY_RATE*VOLUME_AT_RATE /
Environment.getVolume();
    Environment.setContribution("Humidity", humidity_rate);
}
```

6.1.8. Đèn sưởi

```
var TEMPERATURE_RATE = 5/3600; // 5C per hour (Sửa nhiệt độ ở đây)
var VOLUME_AT_RATE = 100000;
```

```
var input;

function setup() {
    attachInterrupt(0, isr);

    isr();
}

function isr() {
    input = digitalRead(0)/1023;
    if ( input > 0 )
        digitalWrite(5, HIGH);
    else
        digitalWrite(5, LOW);
}

function loop() {
    updateEnvironment();
    delay(1000);
}

function updateEnvironment() {
```

```

var temperature_rate =
input*TEMPERATURE_RATE*VOLUME_AT_RATE / Environment.getVolume();

Environment.setContribution("Ambient Temperature", temperature_rate);

}

```

6.2. Giải thuật

Nếu nhiệt độ tăng cao hơn mức yêu cầu thì thiết lập mở cửa sổ, mở quạt và cho hoạt động 100%, tắt đèn sưởi, phát chuông cảnh báo.

Nếu nhiệt độ tăng vừa thì thiết lập mở quạt và cho hoạt động 50%, cho đèn sưởi hoạt động 50% và đóng cửa sổ.

Nếu nhiệt độ giảm quá mức yêu cầu thì thiết lập phát chuông cảnh báo, đóng cửa sổ, tắt quạt gió và cho đèn sưởi hoạt động 100%.

Nếu độ ẩm tăng hơn mức yêu cầu thì tắt máy phun ẩm.

Nếu độ ẩm thấp hơn mức yêu cầu thì bật máy phun ẩm và cho nó hoạt động 100%.

Nếu thẻ RFID hợp lệ thì đầu đọc RFID gửi dữ liệu hợp lệ về MCU và MCU xử lý mở cửa.

Nếu thẻ RFID không hợp lệ thì đầu đọc RFID gửi dữ liệu không hợp lệ về MCU và MCU đóng cửa.

Nếu máy phát hiện chuyển động phát hiện chuyển động đáng ngờ thì thực hiện đóng cửa và bật camera ghi hình lên và giữ nguyên trong vòng 5 giây.

Nếu máy phát hiện chuyển động không phát hiện gì khả nghi thì cửa mở và camera dừng ghi.

Nếu cảm biến phát hiện lửa phát hiện ra lửa thì cảm biến gửi dữ liệu về MCU và MCU bật vòi phun nước.

Nếu cảm biến phát hiện lửa không phát hiện gì bất thường thì cảm biến gửi dữ liệu về MCU và MCU tắt vòi phun nước.

Nếu máy dò CO hoặc CO₂ phát hiện nồng độ CO hoặc CO₂ cao thì sẽ thực hiện tự động mở cửa sổ và mở quạt, cho quạt hoạt động 100%.

Nếu máy dò CO hoặc CO₂ phát hiện nồng độ CO hoặc CO₂ vừa phải thì sẽ thực hiện tự động mở cửa sổ và mở quạt, cho quạt hoạt động 50%.

Khi nồng độ CO hoặc CO₂ trong không khí ở mức quy định thì thực hiện đóng cửa sổ và tắt quạt.

PC

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IoT Monitor X

IoT Server - Device Conditions Home | Conditions | Editor | Log Out ^

Actions	Enabled	Name	Condition	Actions
<div>Edit</div> <div>Remove</div>	Yes	webcam on	Cảm biến chuyển động On is true	Set Webcam On to true Set Cửa sau Lock to Lock
<div>Edit</div> <div>Remove</div>	Yes	webcam off	Cảm biến chuyển động On is false	Set Webcam On to false Set Cửa sau Lock to Unlock
<div>Edit</div> <div>Remove</div>	Yes	bật quạt vừa khu A	Màn hình nhiệt độ Temperature is between 30.0 °C and 40.0 °C	Set Quạt gió 1 Status to Low
<div>Edit</div> <div>Remove</div>	Yes	Mở cửa sổ và mở quạt khu A	Màn hình nhiệt độ Temperature >= 40.0 °C	Set Cửa sổ khu A 1 On to true Set Cửa sổ khu A 2 On to true Set Quạt gió 1 Status to High
<div>Edit</div> <div>Remove</div>	Yes	Đóng cửa sổ và tắt quạt khu A	Màn hình nhiệt độ Temperature < 30.0 °C	Set Cửa sổ khu A 1 On to false Set Cửa sổ khu A 2 On to false Set Quạt gió 1 Status to Off
<div>Edit</div> <div>Remove</div>	Yes	Mở cửa sổ và mở quạt khu B	Màn hình nhiệt độ Temperature >= 50.0 °C	Set Cửa sổ khu B 1 On to true Set Cửa sổ khu B 2 On to true

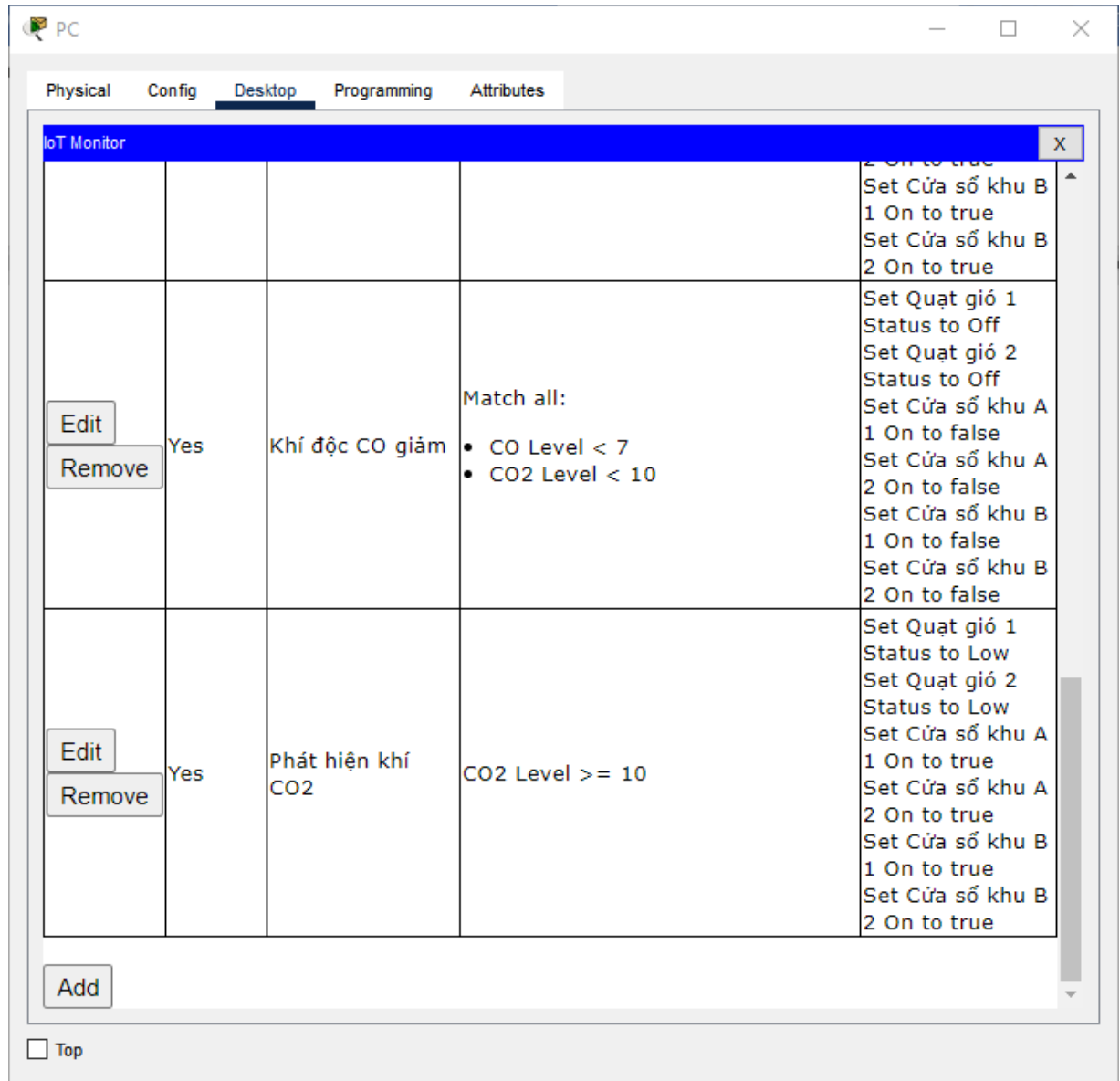
☐ Top

Hình 6.2.1. Condition (1)

IoT Monitor				
<div>Edit</div> <div>Remove</div>	Yes	Mở cửa sổ và mở quạt khu B	Màn hình nhiệt độ Temperature $\geq 50.0\text{ }^{\circ}\text{C}$	Set Cửa sổ khu B 1 On to true Set Cửa sổ khu B 2 On to true Set Quạt gió 2 Status to High
<div>Edit</div> <div>Remove</div>	Yes	Đóng cửa sổ và tắt quạt khu B	Màn hình nhiệt độ Temperature $< 30.0\text{ }^{\circ}\text{C}$	Set Cửa sổ khu B 1 On to false Set Cửa sổ khu B 2 On to false Set Quạt gió 2 Status to Off
<div>Edit</div> <div>Remove</div>	Yes	Mở quạt vừa khu B	Màn hình nhiệt độ Temperature is between $37.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $49.0\text{ }^{\circ}\text{C}$	Set Quạt gió 2 Status to Low
<div>Edit</div> <div>Remove</div>	Yes	Phát hiện khí độc CO	CO Level ≥ 7	Set Quạt gió 1 Status to High Set Quạt gió 2 Status to High Set Cửa sổ khu A 1 On to true Set Cửa sổ khu A 2 On to true Set Cửa sổ khu B 1 On to true Set Cửa sổ khu B 2 On to true
				Set Quạt gió 1 Status to Off Set Quạt gió 2

☐ Top

Hình 6.2.2. Condition (2)



Hình 6.1.3. Condition (3)

CHƯƠNG 7 – KẾT LUẬN

7.1. Kết luận

Với hệ thống ấp trứng khủng long được trang bị các loại cảm biến tự động, các thiết bị thông minh có thể kết nối qua wifi, được điều khiển và quản lý từ xa thông qua Iot, giờ đây khi ta thực hiện việc ấp trứng đã dễ dàng hơn so với việc ấp trứng thủ công. Trứng được ấp trong điều kiện lý tưởng để tránh bị ảnh hưởng xấu bởi tác nhân bên ngoài. Tỷ lệ con nở ra nguyên vẹn cao hơn, khả năng sống sót và phát triển cao hơn.

Những mục đã thực hiện được trong bài đồ án cuối kì môn Iot cơ bản – đề tài trang trại ấp trứng khủng long:

- Cơ bản đã xây dựng được mô hình trang trại ấp trứng khủng long với đầy đủ thiết bị thông minh cùng với các loại cảm biến hiện đại.
- Tính toán số lượng và giá tiền hợp lý cho việc triển khai mô hình.
- Tìm hiểu công dụng và chức năng của từng loại cảm biến và thiết bị để áp dụng cho mô hình.
- Các thiết bị đã được kết nối với nhau trong 1 hệ thống mạng và có thể quản lý từ xa thông qua smartphone.
- Đã vẽ flowchart về các quy trình cơ bản và quy trình nâng cao.
- Đã code cho các cảm biến nhiệt độ và độ ẩm tự động điều chỉnh cho phù hợp với tiêu chuẩn đề ra.
- Đã thực hiện hóa trên cisco packet tracer mô hình này.
- Vận hành và thử nghiệm thành công mô hình trang trại ấp trứng khủng long.

7.2. Hướng phát triển

- Trong tương lai sẽ nhân rộng mô hình lớn hơn để có thể đáp ứng nhu cầu thị trường.
- Nghiên cứu thêm về việc có thể cùng kết hợp việc ấp trứng khủng long ăn thịt và ăn cỏ với nhau nhưng vẫn không ảnh hưởng xấu đến từng loại.
- Tìm tòi thêm các cảm biến và các thiết bị thông minh phù hợp để đưa vào sử dụng cho mô hình.
- Phát triển hệ thống an ninh nghiêm ngặt hơn.
- Hạn chế việc sử dụng con người ở mức thấp nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. <http://khoi.ngheiep.vn/y-tuong-kinh-doanh/chang-sinh-vien-ap-trung-bang-cong-nghe-iot.html>
2. <https://123docz.net/document/8824506-mo-hinh-ung-dung-he-thong-iot-trong-chan-nuoi-ga-giai-phap-hieu-qua-cho-cac-ho-chan-nuoi-ga-ban-cong-ngheiep-o-nong-thon-gop-phan-nang-cao-gia-tri-kinh.htm>

Tiếng Anh

PHỤ LỤC

Link google drive của các flowchart cơ bản và nâng cao nếu hình ở trên quá nhỏ:

<https://drive.google.com/drive/folders/1OgqlzrsL6hda8HWYd82vK2YQllLQS4lk?usp=sharing>