

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH CƠ - ĐIỆN TỬ**

**HỆ THỐNG GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN NHÀ
THÔNG MINH**

**GVHD: TS. VU QUANG HUY
SVTH : PHAN VAN MINH
MSSV: 11146244
SVTH: LÊ CÔNG AN
MSSV: 11146244**



Tp. Hồ Chí Minh, tháng 07/2015

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH**

KHOA CƠ KHÍ CHẾ TẠO MÁY



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Đề tài: HỆ THỐNG GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN NHÀ THÔNG MINH

Giảng viên hướng dẫn: **TS. VŨ QUANG HUY**

Sinh viên thực hiện: **PHAN VĂN MINH** **MSSV: 11146244**

LÊ CÔNG AN **MSSV: 11146244**

Lớp: **111463B**

Khoá: **2011 - 2015**

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 7/2015

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH**

BỘ MÔN CƠ ĐIỆN TỬ



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Đề tài: HỆ THỐNG GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN NHÀ THÔNG MINH

Giảng viên hướng dẫn: **TS. VŨ QUANG HUY**

Sinh viên thực hiện: **PHAN VĂN MINH** MSSV: **11146244**

LÊ CÔNG AN MSSV: **11146244**

Lớp: **111463B**

Khoá: **2011 - 2015**

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 7/2015



ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP.HCM
KHOA CƠ KHÍ CHẾ TẠO MÁY
BỘ MÔN CƠ ĐIỆN TỬ

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

Tp. Hồ Chí Minh, ngày.... tháng.... năm 2015

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ và tên sinh viên: Lê Công An MSSV: 11146220
Phan Văn Minh MSSV: 11146244

Ngành: Cơ - Điện Tử

Lớp: 111463B

Giảng viên hướng dẫn: TS. VŨ QUANG HUY

Ngày nhận đề tài:

Ngày nộp đề tài:

1. Tên đề tài:

Thiết kế hệ thống điều khiển và giám sát nhà thông minh

2. Nội dung thực hiện đề tài:

- Giới thiệu đồ án
- Giải thuật điều khiển hệ thống
- Thiết kế giao diện web
- Giám sát hoạt động

4. Sản phẩm: Mô hình nhà thông minh

5. Ngày giao đồ án :

6. Ngày nộp đồ án :

TRƯỞNG BỘ MÔN

(Ký, ghi rõ họ tên)

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

(Ký, ghi rõ họ tên)

TS. VŨ QUANG HUY

Được phép bảo vệ

(GVHD ký, ghi rõ họ tên)

LỜI MỞ ĐẦU



Cùng với sự phát triển của thế giới và xu hướng hội nhập kinh tế quốc tế, đất nước ta đang đổi mới và bước vào thời kì công nghiệp hóa, hiện đại hóa, vừa xây dựng cơ sở vật chất kỹ thuật, vừa phát triển nền kinh tế đất nước. Chính vì sự phát triển nhanh chóng cùng với nhu cầu của con người càng cao thì “Ngôi nhà thông minh” được xem như là một hệ thống nâng cao cuộc sống và mang tính khoa học áp dụng.

Bản thân chúng em là những sinh viên đang học ngành công nghệ kỹ thuật cơ-điện tử tại trường ĐH Sư phạm kỹ thuật Tp HCM. Nhận thấy tính khoa học và những điểm ưu việt của hệ thống mang lại chúng em quyết định nghiên cứu và thiết kế hệ thống này mong áp dụng nhiều hơn nữa trong thực tiễn.

Thực hiện Hệ thống ngôi nhà thông minh là giai đoạn giúp sinh viên như chúng em củng cố và vận dụng những kiến thức đã học vào thực tế nhằm rèn luyện những kỹ năng học tập và làm việc theo phương châm “học đi đôi với hành”.

Quá trình sinh viên thực hiện đồ án sẽ giúp sinh viên nắm bắt một cách khái quát về các quá trình làm việc thực tế, áp dụng kiến thức trên giảng đường làm việc để hoàn thành sản phẩm, ngoài ra còn giúp sinh viên trang bị cho mình khả năng làm việc nhóm và tinh thần đoàn kết trong công việc cũng như khả năng tập trung cao độ trong nhiệm vụ của cá nhân.

LỜI CẢM ƠN



Lời đầu tiên chúng em xin gửi lời cảm ơn tới các thầy cô, gia đình và bạn bè đã nhiệt tình giúp đỡ và tạo mọi điều kiện thuận lợi cho nhóm chúng em học tập, hướng dẫn cho chúng em thực hiện đồ án này.

Nhóm chúng em xin chân thành cảm ơn các thầy cô trong khoa Cơ Khí Máy – Trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật Thành Phố Hồ Chí Minh đã chỉ dạy tận tình những kiến thức bổ ích trong quá trình học tập. Cảm ơn Nhà Trường và bộ môn Cơ Điện Tử đã tạo mọi điều kiện cho quá trình học tập và nghiên cứu.

Cảm ơn tập thể lớp Cơ- Điện Tử 111463 đã nhiệt tình giúp đỡ nhóm hoàn thành đồ án.

Đặc biệt, nhóm xin chân thành cảm ơn **TS. Vũ Quang Huy** đã hướng dẫn nhóm tận tình, luôn động viên giúp đỡ nhóm trong suốt quá trình thực hiện đề tài này.

Trong quá trình thực hiện báo cáo thực tập này, chúng em đã cố gắng nỗ lực hết sức để hoàn thành tuy nhiên không thể tránh khỏi nhiều thiếu sót, kính mong quý thầy cô và các bạn giúp đỡ góp ý kiến để chúng em hoàn thành bài báo cáo này tốt hơn.

TP.Hồ Chí Minh, ngày 10 tháng 10 năm 2015

Sinh viên

Lê Công An

Phan Văn Minh

GIỚI THIỆU ĐỒ ÁN

Nhà thông minh (*smart home* hoặc *Intellihome*) là kiểu nhà được lắp đặt các thiết bị điện, điện tử có tác dụng hoàn toàn hoặc bán tự động, thay thế con người trong thực hiện một hoặc một số thao tác quản lý, điều khiển.

Nhà thông minh được chào hàng tại Singapore có đặc trưng nổi bật là sự tiết kiệm tối đa tiêu hao năng lượng dưới mọi dạng mà vẫn tạo điều kiện thoải mái và tiện nghi tối đa cho chủ nhân Nhà thông minh.

Trong căn nhà thông minh, đồ dùng trong nhà từ phòng ngủ, phòng khách đến toilet đều gắn các bộ điều khiển điện tử có thể kết nối với Internet và điện thoại di động, cho phép chủ nhân điều khiển vật dụng từ xa hoặc lập trình cho thiết bị ở nhà hoạt động theo lịch. Thêm vào đó, các đồ gia dụng có thể hiểu được ngôn ngữ của nhau và có khả năng tương tác với nhau.

Hiện tại trên thế giới có rất nhiều hãng cung cấp nhà thông minh. Trong đó nổi bật nhất là các hãng Home Automation Inc (HAI- Nay là Leviton security & Automation), ELK, Vantage, Control4.

Biệt thự Thái Bình Dương của Bill Gates, được mệnh danh là "ngôi nhà thông minh" đầu tiên trong lịch sử loài người cả về nghệ thuật và nghệ thuật bóng, do có những hệ thống trang, thiết bị điện tử tinh vi, hiện đại và rất phức tạp được bố trí ở nội thất bên trong.

Ngôi nhà thông minh khác với ngôi nhà bình thường ở chỗ, nó là một quá trình tích hợp của các hệ thống như hệ thống điều khiển và giám sát môi trường: hệ thống điều khiển đảm bảo nhiệt độ, hệ thống đảm bảo chất lượng gió trong nhà, hệ thống đảm bảo ánh sáng,... mạch đóng ngắt, điều khiển công ra vào giám sát cảnh báo cháy thành một hệ thống mạng thống nhất.

MỤC LỤC

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP	iii
LỜI CAM KẾT	iv
LỜI MỞ ĐẦU	v
LỜI CẢM ƠN	vi
GIỚI THIỆU ĐỒ ÁN	vii
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN	5
I. Tổng quan về hệ thống nhà thông minh	5
II. Tính hữu dụng và mục tiêu của đề tài nghiên cứu	5
III. Quá trình và phương tiện nghiên cứu	6
3.1/ Quá trình nghiên cứu	6
3.2/ Phương tiện nghiên cứu	7
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	9
I. Những chỉ tiêu kỹ thuật của ngôi nhà thông minh:	9
1.1 Chỉ tiêu về ánh sáng:	9
1.2 Chỉ tiêu về thông gió:.....	9
1.3 Chỉ tiêu về nhiệt độ:.....	10
1.4 Chỉ tiêu về an toàn:.....	10
II. Phương án thiết kế hệ thống điều khiển trong ngôi nhà thông minh:	11
2.1 Hệ thống đảm bảo ánh sáng:.....	11
2.2 Hệ thống đóng mở cửa bằng password:.....	11
2.3 Hệ thống chống trộm.	12
2.4 Phương án thiết kế hệ thống báo cháy.....	13
2.5 Đo nhiệt độ và hiển thị trực quan.....	14
CHƯƠNG 3: THUẬT TOÁN ĐIỀU KHIỂN	15
I. Mô tả thuật toán điều khiển	15
.....	17
II. Ứng dụng mô hình Openhab	18

2.1 Kiến trúc của openHAB	19
2.2 Nền tảng hỗ trợ	22
2.3 Bảo mật hệ thống web điều khiển.....	22
2.4 Giao diện thiết kế web	23
2.5 Thông báo cho người dùng thông qua Email.	24
CHƯƠNG 4: MÔ HÌNH PHẦN CỨNG VÀ KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM	25
I.Vi điều khiển Arduino Atmega 2560.....	25
II.Vi điều khiển Arduino Uno.....	25
III. Thiết kế bản vẽ cho quá trình thi công	27
IV.Mô hình thực tế	30
V. Kết quả thực nghiệm	30
CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN.....	31
I.Những kết quả đạt được.....	31
II.Những kết quả chưa đạt được.....	31
III.Giới hạn trong việc thiết kế đồ án	31
2.1 Những yêu cầu và phạm vi có thể giải quyết.....	31
2.2 Hướng giải quyết tạm thời	31
2.3 Hướng phát triển đề tài.....	32
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	33

DANH MỤC SƠ ĐỒ, HÌNH VẼ VÀ BẢNG BIỂU

	Trang
Sơ đồ 3.1: Thuật toán điều khiển.....	14
Sơ đồ 3.2: Thuật toán điều khiển bằng tay	15
Sơ đồ 3.3: Thuật toán điều khiển tự động	15
Bảng 2.1: Chỉ tiêu độ sáng	8
Bảng 2.2: Thông số kỹ thuật MQ2	13

Bảng 4.1: Thông số kỹ thuật Arduino Mega 2560	23
Bảng 4.2: Thông số kỹ thuật Arduino Uno	24
Hình 1.1: Minh họa nhà thông minh	5
Hình 2.1: Bảng mã keypad	11
Hình 2.2: Sơ đồ nguyên lý PIR sensor	12
Hình 2.3: Cảm biến MQ2	12
Hình 2.4: Cảm biến LM35	13
Hình 3.1: Mô tả giao thức truyền MQTT	17
Hình 3.2: Cấu trúc giao tiếp của hệ thống	17
Hình 3.3: Cấu trúc OpenHAB	19
Hình 3.4: Giao diện Rule của OpenHAB	20
Hình 3.5: Giao diện Item của OpenHAB	21
Hình 3.6: Giao diện đăng nhập bảo mật	22
Hình 3.7: Giao diện web thiết kế.....	23
Hình 3.8: Email thông báo.....	24
Hình 4.1: Board Arduino Mega 2560.....	25
Hình 4.2: Mô hình 3D	26
Hình 4.3: Mô hình thiết kế ngôi nhà.....	27
Hình 4.4: Vị trí cảm biến trên mô hình ngôi nhà	28
Hình 4.5: Mô hình tổng quát nhà thông minh	29

Ghi chú:

- Chữ số thứ nhất chỉ tên chương
- Chữ số thứ hai chỉ thứ tự sơ đồ, hình, ... trong mỗi chương
- Ở cuối mỗi sơ đồ, hình, ... trong mỗi chương phải có ghi chú, giải thích, nêu rõ nguồn trích hoặc sao chụp, ...

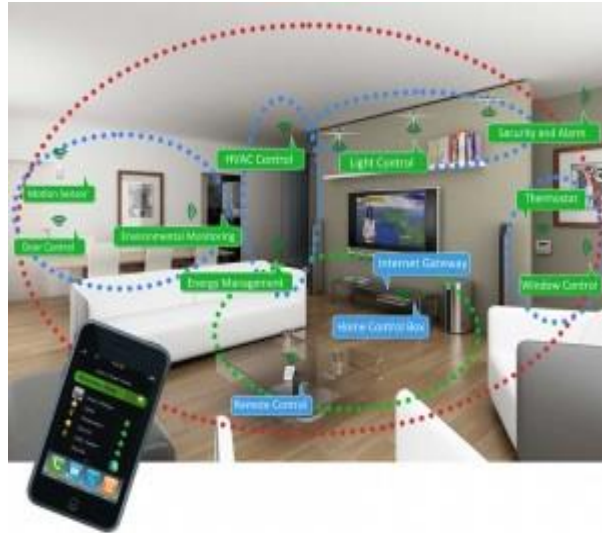
DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

HTTP	<u>H</u>yper <u>T</u>ext <u>T</u>ransfer <u>P</u>rotocol
LAN	<u>L</u>ocal <u>A</u>rea <u>N</u>etwork
PIR	<u>P</u>assive <u>I</u>nfra<u>R</u>ed
JVM	<u>J</u>ava <u>V</u>irtual <u>M</u>achine
API	<u>A</u>pplication <u>P</u>rogram <u>I</u>nterface
MQTT	<u>M</u>os<u>Q</u>ui<u>T</u>To
openHAB	<u>O</u>PEN <u>H</u>ome <u>A</u>utomation <u>B</u>us

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

I. Tổng quan về hệ thống nhà thông minh

Trên thế giới đặc biệt ở những quốc gia châu lục phát triển, “nhà thông minh” là một chủ đề nghiên cứu của ngành khoa học công nghệ xuất hiện từ rất lâu và được áp dụng vào đời sống vào đầu thế kỷ 20. Công nghệ điều khiển thông minh liên tục được nâng cấp phát triển cho đến ngày nay. Với những tiện ích mang lại như: hệ thống bảo mật, đảm bảo an toàn cho căn nhà về mặt an ninh cũng như có hệ thống cảnh báo khi có sự cố như báo cháy, cơ chế tiết kiệm năng lượng, điều khiển vật dụng điện trong nhà mọi lúc mọi nơi,...Đã mang đến tầm thiết thực và nâng cao tính hữu dụng của nhà thông minh trong cuộc sống. Chính vì vậy mà theo thống kê vào năm 2012 ở nước Mỹ, có khoảng 1.5 triệu hệ thống nhà thông minh được lắp đặt và sử dụng.



Hình 1.1: Minh họa nhà thông minh

Nắm bắt được yêu cầu ứng dụng công nghệ thông minh, nhiều tập đoàn công ty nghiên cứu phát triển những chuẩn công nghệ nhà thông minh khác nhau và sản xuất thiết bị cung cấp trên thị trường. Dưới đây là những chuẩn công nghệ được phổ biến hiện nay trong lĩnh vực điều khiển nhà thông minh: C-BUS, Z-Wave, Zig Bee, HAI OmniBus, Insteon,...

II. Tính hữu dụng và mục tiêu của đề tài nghiên cứu

Cùng với sự phát triển của công nghệ mọi hoạt động của con người dần thay thế bằng máy móc và công nghệ dần đi sâu vào đời sống con người nhưng hầu hết đối tượng hưởng

đến lại chỉ là người có nền thu nhập cao thậm chí rất cao để chi trả những trang thiết bị được xem là tiên tiến và đắt tiền. Mô hình ngôi nhà thông minh mà đề tài hướng đến là xây dựng một hệ thống nhà thông minh đáp ứng những yêu cầu căn bản của người dùng nhưng lại gần gũi và có thể áp dụng cho hầu hết những tầng lớp khác nhau, phù hợp với đa số người dân Việt Nam.

Trong đồ án ngôi nhà thông minh nhằm nâng cao tính hữu dụng cho quá trình thi công cũng như thiết kế sau này, cấu trúc ngôi nhà thông minh chọn ngôi nhà 1 lầu, 6 phòng và có các hệ thống điều khiển sau và đồng thời đó cũng là mục tiêu nhóm hướng đến thực hiện:

- Thiết kế hệ thống ánh sáng trong nhà: thiết kế ánh sáng trong phòng khách và phòng ngủ.
- Hệ thống điều khiển thiết bị quạt, tivi, máy lạnh,...
- Thiết kế hệ thống báo cháy trong nhà và hiển thị nhiệt độ.
- Thiết kế hệ thống đóng mở cửa.
- Thiết kế hệ thống chống trộm.
- Điều khiển hệ thống thông qua giao diện web.

III. Quá trình và phương tiện nghiên cứu

3.1/ Quá trình nghiên cứu

Áp dụng các phương pháp luận đã được học cùng với sự giúp đỡ của thầy đồ án, chúng em đã đi theo một chu trình nghiên cứu và hoàn thiện ngôi nhà thông minh như sau:

- Tham khảo các Hệ thống nhà thông minh đã có và đưa ra những chỉ tiêu hướng đến thực hiện trong tương lai.
- Đặt vấn đề cho công việc thiết kế để dễ dàng điều khiển và mang lại tính thẩm mỹ.
- Tiến hành thu gom vật liệu và mua những thiết bị vi điều khiển. Đồng thời, tìm hiểu giải thuật cho từng thiết bị cảm biến và giải thuật cho quá trình truyền nhận.
- Thiết kế bản vẽ và thi công mô hình phần cứng, đính kèm các vi mạch cũng như hệ thống truyền nhận thông tin.
- Lên kế hoạch thực hiện, tìm hiểu thuật toán điều khiển chuyên sâu.
- Hoàn thiện, đánh giá, nhận xét kết quả.

3.2/ Phương tiện nghiên cứu

- Giáo trình, sách báo, tài liệu từ Internet: Đây là những nguồn thông tin dồi dào và khá chính xác. Nó cung cấp những thông tin liên quan đến việc xây dựng hướng điều khiển và mang lại những kiến thức căn bản cho người mới tìm hiểu về nhà thông minh có thể dễ dàng định hình một cách đầy đủ về nhà thông minh.
- Học thuật nghiên cứu trên Arduino: Xác định vi điều khiển chính là arduino, nhóm bắt tay vào nghiên cứu vi điều khiển này. Là một học viên mới trong lĩnh vực này, chúng em không thể bỏ ngỡ khi tìm hiểu về nó nhưng với sự giúp đỡ của thầy cô và bạn bè nhưng hơn thế nữa là những kiến thức học thuật căn bản về arduino trên internet, sách vở,...Đã mang lại cho chúng em những kiến thức căn bản tạo tiền đề cho sự phát triển học thuật để xây dựng cho ngôi nhà thông minh.
- Ứng dụng mô hình openhab: Hiện tại, chúng ta có thể thiết kế giao diện web để tạo giao diện người dùng trên chính giải thuật của vi điều khiển ethernet shield nhưng học thuật hết sức phức tạp và giao diện thì không mang tính thẩm mỹ cao. Theo như vậy, nhóm nghiên cứu tìm ra mô hình openhab một ứng dụng thông minh giúp ta thiết kế giao diện chuyên dụng dành cho việc điều khiển nhà thông minh là chủ yếu. Tuy vậy, nó đòi hỏi người kỹ sư phải nắm rõ các rule và công cụ thiết kế mà nó mang lại. Đồng thời, việc truyền dữ liệu lên giao diện hoặc gửi xuống vi điều khiển đòi hỏi phải thông qua một giao thức truyền nhận mà ở đây là Mosquitto.

Bố cục:

Chương 1: Tổng quan

Đi tổng thể hệ thống nhà thông minh và giới thiệu đôi nét về đề tài cũng như các phương thức nghiên cứu. Đồng thời đưa ra những tiêu chí hoàn thành của đề tài.

Chương 2: Cơ sở lý thuyết

Tìm hiểu những tiêu chuẩn chất lượng về ánh sáng, nhiệt độ, thông gió, an toàn. Để từ đó đưa ra phương án thiết kế cho ngôi nhà thông minh đảm bảo tính kỹ thuật nhưng phải thỏa mãn tiêu chí đặt ra từ trước.

Chương 3: Thuật toán điều khiển

Đưa ra giải thuật điều khiển và trình bày giải thuật về ứng dụng web openhab cũng như các giao thức truyền.

Chương 4: Mô hình phần cứng và kết quả thực nghiệm

- + Trình bày quá trình hình thành mô hình từ thiết kế bản vẽ đến thi công.
- + Tổng quan vị trí cảm biến và mô hình thực tế. Cũng như giới thiệu một số board mạch sử dụng trong điều khiển.

Chương 5: Kết luận

Đưa ra nhận xét chủ quan về những vấn đề đạt được và những vấn đề chưa đạt được để từ đó đưa ra hướng khắc phục. Đồng thời cải tiến ý tưởng với những giải pháp tối ưu trong tương lai.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

I. Những chỉ tiêu kỹ thuật của ngôi nhà thông minh:

1.1 Chỉ tiêu về ánh sáng:

- Đảm bảo ánh sáng theo yêu cầu sử dụng như chất lượng ánh sáng và tiết kiệm điện, ánh sáng tại mỗi nơi đều như nhau, không được để chỗ quá sáng, chỗ quá tối.
- Ánh sáng có thể được tắt mở thông qua hệ thống tự động điều khiển hoặc điều khiển từ xa.
- Tiêu chuẩn chất lượng chiếu sáng theo TCVN 7114-2008

Bảng 2.1: Chỉ tiêu độ sáng

STT	Không gian chức năng	Tiêu chuẩn chất lượng chiếu sáng		
		Độ rọi (lux)	Chỉ số hoàn màu tối thiểu (Ra)	Giới hạn hệ số chói lóa
1	Phòng khách, sinh hoạt chung	≥ 300	≥ 80	Không xem xét
2	Phòng ngủ	≥ 100	≥ 80	Không xem xét
3	Nhà bếp, phòng ăn	≥ 500	≥ 80	22
4	Hành lang, sảnh, ban công, cầu thang	≥ 100	≥ 80	Không xem xét
5	Nhà vệ sinh	≥ 200	≥ 80	25
6	Phòng vệ sinh, rửa mặt	≥ 200	≥ 80	25

1.2 Chỉ tiêu về thông gió:

- Đảm bảo lượng gió vừa đủ, tốc độ gió phù hợp với yêu cầu chung.
- Ngoài ra lượng gió và tốc độ của gió có thể được thay đổi tùy theo yêu cầu của người sử dụng.
- Hệ thống có thể tự động nhận biết được khi nào thì sử dụng gió tự nhiên và khi nào dùng gió nhân tạo bằng cách sử dụng quạt máy thông gió.

- Thông gió phù hợp theo hệ số thông gió đã được tiêu chuẩn hóa:

+ Hệ số thông gió, với các tòa nhà CII, thường được thể hiện bằng lưu lượng thể tích của không khí bên ngoài được đưa vào các tòa nhà. Các đơn vị điển hình được sử dụng là feet khối mỗi phút (CFM) hoặc lít mỗi giây (L / s). Hệ số thông gió cũng có thể được tính theo mỗi người hoặc mỗi đơn vị diện tích sàn, chẳng hạn như quân CFM / p hoặc CFM / ft², hoặc sự thay đổi không khí theo giờ.

+ Với các tòa nhà dân sự, mà chủ yếu là dựa vào sự thấm gió để đáp ứng nhu cầu thông gió, thước đo hệ số thông gió thường là số lần mà cả thể tích không khí bên trong được thay thế mỗi giờ, và được gọi là sự thay đổi không khí mỗi giờ (viết tắt là I hay ACH; đơn vị 1 / h). Trong mùa đông, ACH có thể dao động từ 0,50 đến 0,41 trong một ngôi nhà được cách nhiệt chặt chẽ đến 1,11 - 1,47 trong một ngôi nhà một cách được cách nhiệt lỏng lẻo.

+ ASHRAE hiện giờ đề nghị rằng hệ số thông gió phụ thuộc vào diện tích sàn, với giá trị đã hiệu chỉnh so với tiêu chuẩn 62-2001, trong đó ACH tối thiểu là 0,35, nhưng không được ít hơn 15 CFM / người (7,1 L / s / người). Tính đến năm 2003, các tiêu chuẩn đã được thay đổi thành 3 CFM/100 sq ft (15 l/s/100 sq m.) cộng với 7,5 CFM / người (3,5 L / s / người).

1.3 Chỉ tiêu về nhiệt độ:

- Đảm bảo nhiệt độ trong nhà luôn phù hợp với khí hậu từng môi trường, tránh tình trạng khi ra vào nhà với nhiệt độ khác xa nhau, gây bệnh cho người trong nhà.

- Chuẩn nhiệt độ thiết lập cho nhiệt độ phòng là 20 °C. Nhưng thực tế Việt Nam thuộc khí hậu nhiệt đới gió mùa nên nhiệt độ luôn cao hơn tầm 20 °C đến 30 °C. Do vậy, chuẩn nhiệt độ thiết lập ở đây lấy trung bình 25 °C.

- Nhiệt độ trong nhà cũng có thể thay đổi được tùy theo sở thích của mỗi người thông qua hệ thống điều khiển từ xa.

- Phải có thiết bị cảnh báo và phòng chống khi nhiệt độ quá cao như thiết bị báo cháy và gửi thông tin cho người chủ thông qua Email hoặc Twitter.

1.4 Chỉ tiêu về an toàn:

- Cần đảm bảo việc phát hiện và cảnh báo khi có người lạ xâm nhập như phát loa báo, bật đèn, tự động đóng kín các cửa ra vào.

- Gửi thông tin cho người chủ sử dụng khi phát hiện đột nhập hay cảnh báo không an toàn.

II. Phương án thiết kế hệ thống điều khiển trong ngôi nhà thông minh:

Sau khi tìm hiểu những tiêu chuẩn cho căn nhà, nhóm tiến hành đưa ra những giải pháp cho căn nhà như sau:

2.1 Hệ thống đảm bảo ánh sáng:

Yêu cầu kỹ thuật:

- Thiết bị cần được thiết kế phải gọn, dễ lắp đặt, đảm bảo tín hiệu ánh sáng chính xác, nguồn tiêu hao phù hợp với vi điều khiển.
- Thiết bị chiếu sáng có thể đóng ngắt liên tục theo tác vụ, nguồn tiêu hao không lớn.

Các phương pháp và lựa chọn: Mang tính thiết thực và đơn giản nhóm chọn quang trở CDS 5 mm là thiết bị đo ánh sáng cho hệ thống.

Thông số kỹ thuật: Nguồn giới hạn 150 VDC, 100 mW. Điện trở khi được chiếu sáng 20 ~ 45 (K Ω), điện trở khi trong tối 2(M Ω), tầm nhiệt độ môi trường sử dụng -30 ~ +70 °C

Ưu điểm:

- Cảm biến khá chính xác.
- Điều khiển đơn giản khi điều khiển nhiều đèn.
- Dễ thay đổi điều khiển.
- Giá thành vừa phải.

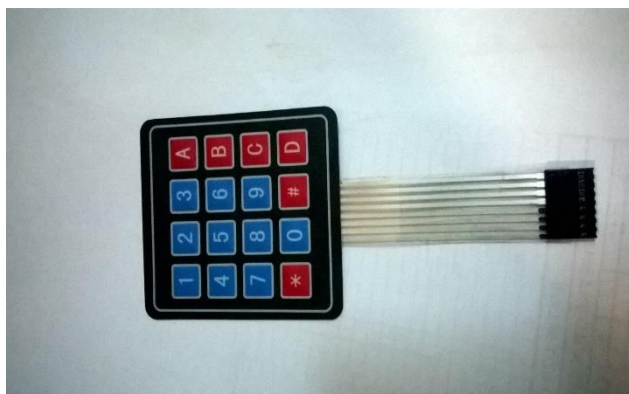
Nhược điểm: Khả năng nhiễu cao.

2.2 Hệ thống đóng mở cửa bằng password:

Yêu cầu kỹ thuật:

Đối với nhà mở cửa tự động, hiện nay có rất nhiều cách:

- Tự động mở cửa khi có người đi tới.
- Tự động mở cửa khi nhận dạng được giọng nói chủ nhân.
- Tự động mở cửa khi chủ nhân nhà nhập đúng password như thiết lập.



Hình 2.1: Bảng mã keypad

Trong những trường hợp trên, nhóm chọn phương án tự động mở cửa khi chủ nhà nhập đúng password như đã thiết lập. Vì phương án này bảo mật tương đối tốt, phù hợp với việc sử dụng trong mô hình nhà thông minh.

Ưu điểm: Chế độ bảo mật khá cao. Có thể thay đổi password. Giá linh kiện không quá cao.

Nhược điểm:

Thiết kế phức tạp. Thiết lập chương trình hoạt động phức tạp. Mạch hoạt động phải gần bán phím để giảm nhiễu.

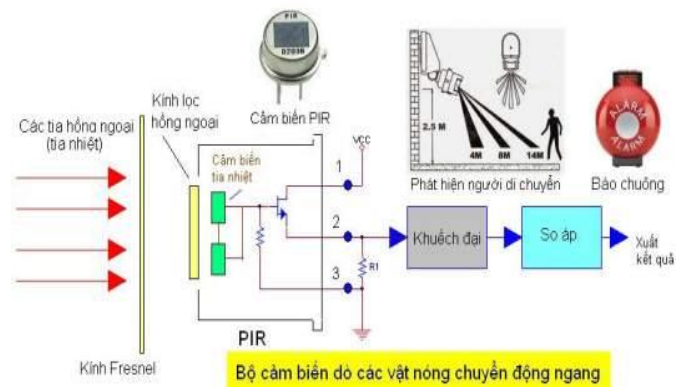
2.3 Hệ thống chống trộm.

Các phương án và lựa chọn:

- Hiện nay có rất nhiều thiết bị chống trộm hiệu quả được nhiều người sử dụng là: hệ thống chống trộm bằng tia hồng ngoại, hệ thống chống trộm qua chuyển động, hệ thống chống trộm bằng cảm biến PIR,...
- Nhóm quyết định chọn phương án chống trộm bằng hệ thống cảm biến hồng ngoại PIR. Kết hợp siêu âm để xác định chính xác khoảng cách.

Thông số kỹ thuật của PIR:

Nhóm dùng loại bên trong gắn 2 cảm biến tia nhiệt, nó có 3 chân ra, một chân nối masse, một chân nối với nguồn volt DC, mức áp làm việc có thể từ 3 đến 15V. Góc dò lớn. Để tăng độ nhạy cho đầu dò, Bạn dùng kính Fresnel, nó được thiết kế cho loại đầu có 2 cảm biến, góc dò lớn, có tác dụng ngăn tia tử ngoại.



Hình 2.2: Sơ đồ nguyên lý PIR

Ưu điểm: Giá thành rẻ. Thiết kế đơn giản. Dễ lắp đặt. Kích thước nhỏ gọn. Sử dụng nguồn nuôi thấp, giảm chi phí tiền điện.

Nhược điểm: Độ nhạy không cao khi môi trường ẩm thấp. Không cảnh báo được từ xa.

Thông số kỹ thuật của cảm biến siêu âm Hc-sr04:

Dòng cấp 5V DC, 15mA, tần số làm việc là 40 Hz. Khoảng cách lớn nhất có thể nhận tín hiệu là 4m và nhỏ nhất là 2 cm. Với 2 chân trig (output) xuất xung với chu kỳ

10uS và nhận phản hồi về thông qua chân echo(input) để tính toán được kết quả khoảng cách.

Ưu điểm: Kết quả khá chính xác, giá thành phù hợp và khắc phục tình trạng nhiễu của pir.

Nhược điểm: Không đảm bảo tính bền vì dễ bị hư hại trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao.

2.4 Phương án thiết kế hệ thống báo cháy

Yêu cầu kỹ thuật.

Phải đảm bảo thiết bị nhận biết khí gas nhạy, dễ lắp đặt trong nhà, thiết kế giá cả phù hợp, thiết bị phải gọn nhẹ, không cồng kềnh, phải đảm bảo an toàn cho ngôi nhà, phát hiện và báo động kịp thời.

Các phương án và lựa chọn:

Đối với thiết bị báo cháy, thông thường ta sử dụng hệ thống cảm biến nhiệt độ hay cảm biến khói MQ2 là thông dụng nhất hiện nay.

Thông số kỹ thuật MQ2:

Được sử dụng trong thiết bị phát hiện rò rỉ khí trong gia đình và công nghiệp, phù hợp cho việc phát hiện các loại khí như: [11]

- LPG: là hỗn hợp hydrocarbon nhẹ, ở thể khí. LPG trong dân dụng và công nghiệp chủ yếu có thành phần gồm Propane (C₃H₈) và Butane (C₄H₁₀).

- Iso Butan (C₄H₁₀), propan (C₃H₈), metan (CH₄), rượu (ROH), hydrogen, khói.



Hình 2.3: Cảm biến MQ2

Model No.		MQ-2	
Sensor Type		Semiconductor	
Standard Encapsulation		Bakelite (Black Bakelite)	
Detection Gas		Combustible gas and smoke	
Concentration		300-1000ppm (Combustible gas)	
Circuit	Loop Voltage	V _c	≤24V DC
	Heater Voltage	V _H	5.0V±0.2V AC or DC
	Load Resistance	R _L	Adjustable
Character	Heater Resistance	R _H	31Ω±3Ω (Room Tem.)
	Heater consumption	P _H	≤900mW
	Sensing Resistance	R _s	2KΩ-20KΩ(in 2000ppm C ₃ H ₈)
	Sensitivity	S	R _s (in air)/R _s (1000ppm isobutane)≥5
	Slope	α	≤0.6(R _s 500ppm/R _s 300ppm CH ₄)
Condition	Tem. Humidity	20°C±2°C; 65%±5%RH	
	Standard test circuit	V _c : 5.0V±0.1V; V _H : 5.0V±0.1V	
	Preheat time	Over 48 hours	

Bảng 2.2: Thông số kỹ thuật MQ2

