

PHIẾU GIAO NHIỆM VỤ

(Phiếu này phải đóng vào trang đầu tiên của báo cáo)

1. Họ và tên sinh viên được giao đề tài (Số lượng sinh viên: 1)

Trần Thị Cẩm Thu

MSSV:2002160324

Lớp: 07DHDT3

2. Tên đề tài: HỆ THỐNG QUẢN LÝ VÀ VẬN HÀNH TÒA NHÀ (BMS)

3. Nhiệm vụ của đề tài:

Chương 1: Tổng quan về hệ thống BMS

Chương 2: Cấu trúc hệ thống BMS

Chương 3: Cấu hình của hệ thống BMS

Chương 4: Thiết kế và thi công mô hình hệ thống BMS

4. Ngày giao nhiệm vụ khóa luận tốt nghiệp:

5. Ngày hoàn thành và nộp về khoa:

TP.Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2020

Trưởng khoa

Trưởng bộ môn

Giảng viên hướng dẫn

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

TP.Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2020

Giáo viên hướng dẫn

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

TP.Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2020

Giáo viên phản biện

LỜI CẢM ƠN

Trên thực tế không có sự thành công nào mà không gắn liền với những sự hỗ trợ, giúp đỡ dù ít hay nhiều, dù trực tiếp hay gián tiếp của người khác. Trong suốt thời gian từ khi bắt đầu học tập ở giảng đường đại học đến nay, em đã nhận được rất nhiều sự quan tâm, giúp đỡ của quý thầy cô, gia đình và bạn bè.

Với lòng biết ơn sâu sắc nhất, em xin gửi đến quý thầy cô ở Khoa CN Điện-Điện tử đã cùng với tri thức và tâm huyết của mình để truyền đạt vốn kiến thức quý báu cho chúng em trong suốt thời gian học tập tại trường. Và đặc biệt, trong học kỳ này, Khoa đã tổ chức cho chúng em được tiếp cận với khóa luận mà theo em là rất hữu ích đối với sinh viên ngành Điện - Điện Tử.

Em xin chân thành cảm ơn cô Nguyễn Thị Thanh Trúc đã tận tâm hướng dẫn em qua từng buổi học trên lớp cũng như những buổi nói chuyện, thảo luận về đề tài khóa luận. Nếu không có những lời hướng dẫn, dạy bảo của cô thì em nghĩ bài báo cáo này của em rất khó có thể hoàn thiện được. Một lần nữa, em xin chân thành cảm ơn cô.

Bài báo cáo được thực hiện trong khoảng thời gian gần 3 tháng. Kiến thức của em còn hạn chế và còn nhiều ngỡ ngàng. Do vậy, không tránh khỏi những thiếu sót là điều chắc chắn, em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của quý giảng viên và các bạn để báo cáo của em được hoàn thiện hơn.

TP. Hồ Chí Minh, ngày....tháng....năm 2020

Sinh viên thực hiện

Trần Thị Cẩm Thu

TÓM TẮT KHÓA LUẬN

Hệ thống BMS (Building Management System) là hệ thống đồng bộ cho phép điều khiển và quản lý mọi hệ thống kỹ thuật trong tòa nhà như hệ thống điện, hệ thống cung cấp nước sinh hoạt, điều hòa thông gió, cảnh báo môi trường, an ninh, báo cháy – chữa cháy,... đảm bảo cho việc vận hành các thiết bị trong tòa nhà được chính xác, kịp thời, hiệu quả, tiết kiệm năng lượng và tiết kiệm chi phí vận hành. Hệ thống BMS là hệ thống đồng bộ mang tính thời gian thực, trực tuyến, đa phương tiện, nhiều người dung, hệ thống vi xử lý bao gồm các bộ vi xử lý trung tâm với tất cả các phần mềm và phần cứng máy tính, các thiết bị vào/ra, các bộ vi xử lý khu vực, các bộ cảm biến và điều khiển qua các ma trận điểm.

- Tổng quan về hệ thống BMS
- Cấu trúc hệ thống BMS
- Cấu hình của hệ thống BMS
- Thiết kế và thi công mô hình hệ thống BMS

MỤC LỤC

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN.....	ii
NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN.....	iii
LỜI CẢM ƠN	iv
TÓM TẮT KHÓA LUẬN.....	v
MỤC LỤC	vi
DANH MỤC HÌNH ẢNH	viii
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT.....	x
LỜI MỞ ĐẦU	xi
CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG QUẢN LÝ TÒA NHÀ (BMS)	12
1.1. Đặt vấn đề.....	12
1.2. Mục tiêu.....	12
CHƯƠNG 2 CẤU TRÚC HỆ THỐNG BMS.....	14
2.1. Cấu trúc hệ thống tự động hóa tòa nhà BMS	14
2.1.1. Cấp điều khiển khu vực – cấp trường.....	14
2.1.2. Cấp điều khiển hệ thống	15
2.1.3. Cấp vận hành, giám sát và quản lý	15
2.2. Các hệ thống tự động trong tòa nhà	16
2.2.1. Hệ thống báo cháy	17
2.2.2. Hệ thống chiếu sáng	20
2.2.3. Hệ thống sưởi, thông gió và điều hòa không khí (HVAC)	22
2.3. Hệ thống thang máy và thang cuốn.....	25
2.3.1. Hệ thống an ninh và theo dõi trạng thái tòa nhà.....	27
2.3.2. Hệ thống quản lý điện năng.....	29
2.3.3. Hệ thống truyền thông	31
2.3.4. Hệ thống cấp thoát nước.....	32
2.4. Giới thiệu về Arduino.....	33
2.5. Hệ thống báo cháy	34
2.5.1. Tổng quan	34
2.5.2. Giao diện.....	34
2.5.3. Phần cứng	34
2.6. Hệ thống điều khiển chiếu sáng	37
2.6.1. Tổng quan	37

2.6.2 Giao diện.....	37
2.6.3. Phần cứng	37
2.7. Hệ thống bơm nước chữa cháy.....	38
2.8. Hệ thống quạt	38
CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG MÔ HÌNH HỆ THỐNG BMS	39
3.1. Ý tưởng thực hiện đề tài	39
3.2. Lưu đồ giải thuật	40
3.3. Chương trình điều khiển.....	43
3.3.1. Giao diện khởi động	43
3.3.2. Giao diện chương trình quản lí với quyền Admin.....	43
3.3.3. Giao diện chương trình với quyền Guest.....	47
3.4. Sơ đồ đấu dây	49
3.5. Kết quả thực nghiệm	50
3.5.1. Bản vẽ thiết kế	50
3.5.2. Thi công mô hình.....	51
3.5.3. Kết quả thực nghiệm.....	51
CHƯƠNG 4 KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN ĐỀ TÀI	53
4.1. Kết luận	53
4.2. Hướng phát triển hệ thống BMS	53
PHỤ LỤC	54
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	70

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Tòa nhà Landmark 81 ở Việt Nam	13
Hình 2.1. Cấu trúc của hệ thống BMS	14
Hình 2.2. Các hệ thống tự động trong tòa nhà BMS	17
Hình 2.3. Hệ thống báo cháy cho tòa nhà.....	17
Hình 2.4. Hệ thống chữa cháy Sprinkler	19
Hình 2.5. Hệ thống ánh sáng cho tòa nhà	20
Hình 2.6. Hệ thống HVAC trong tòa nhà	23
Hình 2.7. Hệ thống điều hòa không khí trong tòa nhà.....	25
Hình 2.8. Hệ thống quản lý xe ra vào	27
Hình 2.9. Hệ thống giám sát CCTV	28
Hình 2.10. Quản lý chất lượng nguồn điện.....	29
Hình 2.11. Máy phát điện dự phòng	31
Hình 2.13. Board mạch Arduino uno R3.....	34
Hình 2.14. Giao diện lúc không có cháy (a) và có cháy (b)	34
Hình 2.15. Còi và đèn báo động	35
Hình 2.16. Module Relay kích Hight 5V.....	35
Hình 2.17. Cảm biến khí gas MQ2.....	36
Hình 2.18. Cảm biến khí CO MQ7.....	36
Hình 2.19. Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm DHT11	37
Hình 2.20. Giao diện hệ thống chiếu sáng.....	37
Hình 2.21. Đèn led 12V	38
Hình 2.22. Máy bơm mini	38
Hình 2.23. Quạt 12V.....	38
Hình 3.1. Phần mềm Visual Studio	39
Hình 3.2. Sơ đồ khối.....	40
Hình 3.3. Lưu đồ giải thuật hệ thống báo cháy	40

Hình 3.4. Lưu đồ giải thuật hệ thống đèn, quạt	42
Hình 3.5. Giao diện khởi động	43
Hình 3.6. Tab General	43
Hình 3.7. Chọn Port Serial.....	44
Hình 3.8. Giao diện điều khiển	44
Hình 3.9. Giao diện hiển thị cảnh báo	45
Hình 3.10. Tab Log.....	45
Hình 3.11. Tab About	46
Hình 3.12. Tab General	47
Hình 3.13. Tab System	47
Hình 3.14. Tab About	48
Hình 3.14. Sơ đồ kết nối	49
Hình 3.15. Bản vẽ thiết kế	50
Hình 3.16. Mô hình thực tế.....	51
Hình 3.17. Kết quả bật đèn tầng 1 trên trên giao diện Visual Studio	51
Hình 3.18. Kết quả bật đèn tầng 2 trên trên giao diện Visual Studio	52

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

Viết tắt	Tiếng anh	Tiếng việt
BMS	Building Management System	Hệ thống quản lý tòa nhà
AHU	Air Handling Units	Máy điều hòa không khí
VAV	Variable Air Volume	Bộ điều khiển lưu lượng gió
FCU	Fan Coil Unit	Dàn quạt lạnh
DDC	Digital Direct Controller	Bộ điều khiển số trực tiếp
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning	Hệ thống sưởi, thông gió và điều hòa không khí

LỜI MỞ ĐẦU

Thuật ngữ BMS (Building Management System) ra đời vào đầu những năm 1950. Và từ đó tới nay nó đã thay đổi rất nhiều kể cả trên phương diện phạm vi và cấu hình hệ thống. Cách thức liên lạc của hệ thống phát triển từ đi dây cứng tới đi dây hỗn hợp (multiplex) và giờ đây là hệ thống hai dây liên lạc số hoàn toàn. Đó là 1 hệ thống đồng bộ cho phép điều khiển và quản lý mọi hệ thống kỹ thuật trong tòa nhà như hệ thống điện, hệ thống cấp nước, điều hòa thông gió, an ninh, báo cháy, chữa cháy,... đảm bảo cho các thiết bị trong tòa nhà hoạt động chính xác và kịp thời, ngoài ra chữa cháy,... đảm bảo cho các thiết bị trong tòa nhà hoạt động chính xác và kịp thời ngoài ra, mục tiêu của BMS không chỉ là việc đồng bộ hóa các chức năng riêng biệt của tòa nhà lại với nhau mà còn có tác dụng giám sát hoạt động, quản lý, tối ưu hóa công suất hoạt động của tòa nhà, giảm đáng kể chi phí nhân công, lượng tiêu thụ điện năng, cung cấp môi trường làm việc an toàn, thoải mái cho nhân viên và cho những người làm việc trong tòa nhà.

Trong thời đại ngày nay việc xây dựng các tòa nhà cao tầng làm công sở, trung tâm thương mại, khách sạn,...ngày càng trở nên phổ biến. Chúng ngày càng trở nên hiện đại, tiện nghi để phục vụ các yêu cầu ngày càng cao của con người. Giải pháp kết hợp hệ thống các thiết bị cơ, điện sử dụng trong tòa nhà với công nghệ tự động hoá nhằm đem lại khả năng tự hoạt động (hệ thống thông gió, hệ thống chiếu sáng,...) đã không còn là điều mới mẻ nữa. Tuy nhiên vấn đề sống còn của giải pháp này lại nằm ở chỗ làm sao có thể quản lý chúng trong một hệ thống thống nhất. Các hệ thống tự động hoá tòa nhà (Building Management System - BMS) đã ra đời để giải quyết bài toán này. Dưới đây là một số vấn đề em tìm hiểu và nghiên cứu về hệ thống BMS này:

- Tổng quan về hệ thống BMS
- Cấu trúc hệ thống BMS
- Cấu hình của hệ thống BMS
- Thiết kế và thi công mô hình hệ thống BMS

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG QUẢN LÝ TÒA NHÀ (BMS)

1.1. Đặt vấn đề

Hầu hết các tòa nhà cao tầng ở Việt Nam hiện nay đều không được trang bị hệ thống quản lý tòa nhà thông minh. Khi được trang bị hệ thống này, tất cả các hệ thống điều hòa, báo cháy, ... được điều khiển tập trung, tương tác bởi hệ BMS.

Các hệ thống được tích hợp đầy đủ hệ thống thông tin, truyền thông, và tự động hóa văn phòng. Đây là loại tòa nhà thông minh. Còn gọi là các tòa nhà hiệu năng cao, tòa nhà xanh, tòa nhà công nghệ cao, tòa nhà có những chức năng đặc biệt như bệnh viện, cơ quan trung ương, nhà quốc hội,... chúng ta có thể thấy thực trạng về hệ thống nhà cao tầng của chúng ta phần lớn chưa được trang bị hệ thống BMS. Nếu xét về mặt chất lượng và hiệu quả sử dụng của các tòa nhà thì chưa đạt so với yêu cầu đặt ra cho các tòa nhà đó. Do đó cần nghiên cứu và ứng dụng hệ thống BMS cho các tòa nhà.

1.2. Mục tiêu

Nghiên cứu hệ thống BMS để ứng dụng điều khiển, giám sát, quản lý các thiết bị cơ, điện trong một tòa nhà cao tầng, giúp cho việc vận hành, bảo dưỡng và quản lý tòa nhà một cách thuận tiện, an toàn và tiết kiệm...

Đối tượng, phạm vi và phương pháp nghiên cứu: nghiên cứu các hệ thống điều khiển trong công nghiệp, nghiên cứu các hệ thống tự động hoá tòa nhà, nghiên cứu ứng dụng hệ thống BMS cho tòa nhà

Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài:

Tự động hóa vận hành các hệ thống kỹ thuật của tòa nhà nhằm mục đích tăng tính tiện nghi, giảm chi phí vận hành, tăng hiệu quả hoạt động, tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng và đảm bảo an ninh, an toàn tương xứng với tầm quan trọng và yêu cầu của tòa nhà. Đơn giản hóa việc bảo lỗi cho các thiết bị, máy móc và hệ thống. Hỗ trợ truy cập đến thông tin vận hành thiết bị, hệ thống.

Tự động hóa và chuẩn hóa quản lý tiện ích. Cung cấp khả năng giao tiếp với tất cả dịch vụ trong tòa nhà giúp cho việc vận hành tòa nhà một cách đơn giản, chính xác và hiệu quả. Nhiệm vụ chính của hệ thống BMS là điều khiển, giám sát, quản lý các thiết bị cơ điện trong một tòa nhà cao tầng, giúp cho việc vận hành, bảo dưỡng và quản lý tòa nhà một cách thuận tiện, an toàn và tiết kiệm.



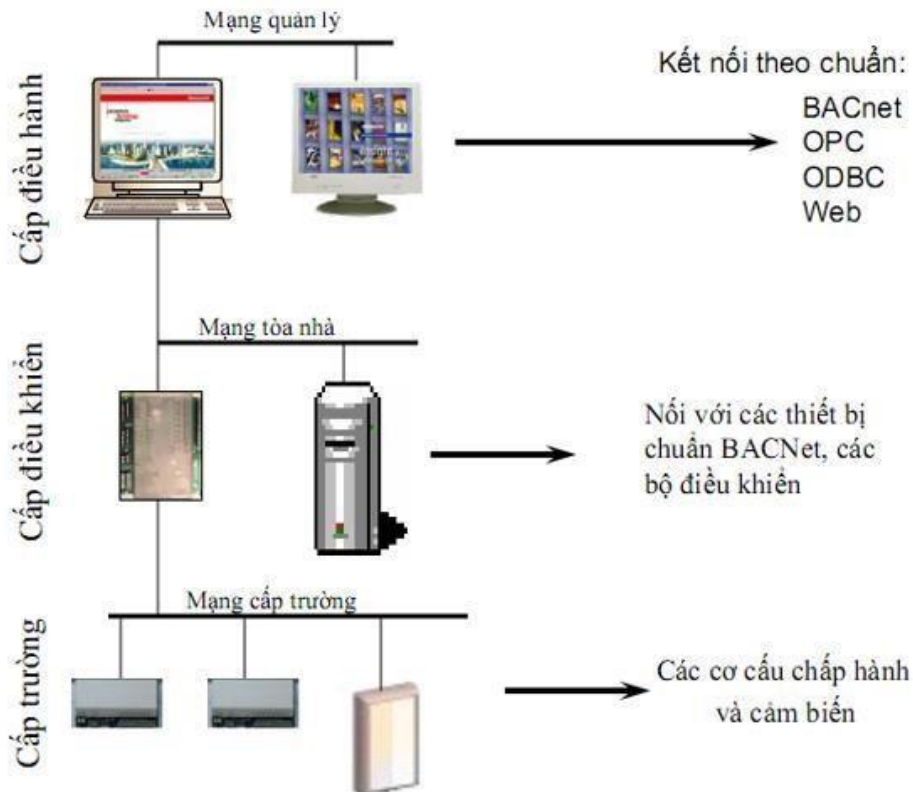
Hình 1.1. Tòa nhà Landmark 81 ở Việt Nam

Hệ thống BMS cho phép quản lý điện năng ở mức cao. Đây là loại tòa nhà cao tầng được trang bị hệ thống tự động hóa BMS. Với các con số trên, có thể thấy thực trạng về hệ thống nhà cao tầng phần lớn chưa được trang bị hệ thống BMS. Nếu xét về mặt chất lượng và hiệu năng sử dụng của các tòa nhà thì chưa đạt so với yêu cầu đặt ra cho các tòa nhà đó.

CHƯƠNG 2

CẤU TRÚC HỆ THỐNG BMS

2.1. Cấu trúc hệ thống tự động hóa tòa nhà BMS



Hình 2.1. Cấu trúc của hệ thống BMS

2.1.1. Cấp điều khiển khu vực – cấp trường

Các bộ điều khiển ở cấp độ khu vực là các bộ điều khiển sử dụng bộ vi xử lý, cung cấp chức năng điều khiển số trực tiếp cho các thiết bị ở từng khu vực, bao gồm các hệ thống như: các bộ VAV (bộ điều khiển lưu lượng gió biến đổi), bơm nhiệt, các bộ điều hòa không khí cục bộ, ...

Hệ thống phần mềm quản lý năng lượng cũng được tích hợp trong các bộ điều khiển cấp khu vực.

Ở cấp khu vực, các cảm biến và cơ cấu chấp hành giao diện trực tiếp với các thiết bị được điều khiển. Các bộ điều khiển cấp khu vực sẽ được nối với nhau trên một đường bus, do vậy có thể chia sẻ thông tin cho nhau và với các bộ điều khiển ở cấp điều khiển hệ thống và cấp điều hành. Đây là cấp bao gồm các thiết bị trường trong tòa nhà: Chiller, AHU (máy điều hòa không khí), FCU (dàn quạt lạnh),... valve, cảm biến, cơ cấu chấp hành..., hệ thống bơm, đèn chiếu sáng.... Rất nhiều các nhà cung cấp thiết bị trường khác nhau hoàn toàn có thể kết nối vào hệ thống một cách dễ dàng.

2.1.2. Cấp điều khiển hệ thống

Các bộ điều khiển hệ thống có khả năng lớn hơn so với các bộ điều khiển ở cấp khu vực về số lượng các điểm vào ra, các vòng điều chỉnh và cả các chương trình điều khiển. Các bộ điều khiển hệ thống thường được áp dụng cho các ứng dụng lớn hơn như hệ thống điều hòa trung tâm, hệ thống máy lạnh trung tâm,... các bộ điều khiển này cũng có thể thực hiện chức năng điều khiển chiếu sáng.

Các bộ điều khiển này trực tiếp giao tiếp với thiết bị điều khiển thông qua các cảm biến và cơ cấu chấp hành hoặc gián tiếp thông qua việc kết nối với các bộ điều khiển cấp khu vực. Các bộ điều khiển hệ thống có thể hoạt động độc lập trong trường hợp bị mất truyền thông với các trạm vận hành.

Đây là cấp bao gồm Router của hệ thống và các bộ điều khiển kết nối với nhau. Router của hệ thống làm nhiệm vụ truyền thông giữa các bộ DDC với server trên cấp quản lý giám sát. Mọi thông số của hệ thống trên các bộ DDC sẽ được cập nhật lên Server của hệ thống giúp cho người vận hành, nhà Quản lý có thể thực hiện giám sát điều khiển toàn bộ các tham số cho hệ thống. DDC (Digital Direct Controller) bộ điều khiển số, chứa các chương trình điều khiển và thực hiện điều khiển giám sát cho các hệ thống thông qua chương trình và các tham số đo đếm được từ các cảm biến ở cấp dưới.

Đặc điểm :

Truyền thông giữa các DDC trên lớp mạng này là ARCnet 146 kbps, BACnet MS/TP 76.8 kbps... Tốc độ truyền thông này có thể được lựa chọn cho phù hợp với yêu cầu kỹ thuật và các thiết bị sử dụng trong hệ thống.

Router của hệ thống còn có thể kết nối với các thiết bị của các nhà sản xuất khác BACnet thông qua cổng kết nối Third Party. Điều này khiến cho hệ thống BMS của ALC có khả năng tích hợp “mở”. Rất nhiều nhà sản xuất thiết bị có thể kết nối với hệ thống thông qua nhiều chuẩn khác nhau: Modbus, LONwork, N2....

Điều này sẽ loại bỏ được hẳn sự phụ thuộc của hệ thống vào các nhà cung cấp và giảm chi phí tích hợp hệ thống.

Các bộ DDC được thiết kế theo kiểu module rất tiện cho việc mở rộng, thay thế hay nâng cấp trong trường hợp cần thiết.

2.1.3. Cấp vận hành, giám sát và quản lý

Các trạm vận hành và giám sát chủ yếu giao tiếp với các nhân viên vận hành.

Các trạm vận hành ở cấp độ này chủ yếu là các máy tính có màn hình hiển thị màu. Một trạm vận hành thường bao gồm các gói phần mềm ứng dụng sau:

An toàn hệ thống: Giới hạn quyền truy cập và vận hành đối với từng cá nhân.

Xâm nhập hệ thống: Cho phép những người có quyền được truy cập và lấy dữ liệu hệ thống thông qua máy tính các nhân hoặc các thiết bị lưu trữ khác.

Định dạng dữ liệu: Lắp ghép các điểm dữ liệu rời rạc vào trong các nhóm định dạng có quy tắc phục vụ cho việc in ấn và hiển thị.

Tùy biến các chương trình: người sử dụng có thể tự thiết kế, lập trình các chương trình riêng tùy theo yêu cầu sử dụng của mình.

Giao diện: xây dựng giao diện dựa trên ứng dụng của khách hàng, có sử dụng các công cụ vẽ đồ thị và bảng biểu.

Lập báo cáo: có khả năng lập báo cáo tự động, định kỳ hoặc theo yêu cầu về các cảnh báo và các sự kiện, hoạt động vận hành. Đồng thời cung cấp các khả năng tóm tắt báo cáo.

Quản lý việc bảo trì bảo dưỡng: Tự động lập kế hoạch và tạo ra các thứ tự công việc cho các thiết bị cần bảo trì dựa trên lịch sử thời gian làm việc hoặc kế hoạch theo niên lịch

Tích hợp hệ thống: cung cấp giao diện và điều khiển chung cho các hệ thống con (HVAC, báo cháy, an toàn, giám sát truy nhập,...) và cung cấp khả năng tổng hợp thông tin từ các hệ thống con để từ đó đưa ra các tác động có tính toàn cục trong hệ thống.

Đặc điểm:

Truyền thông trên lớp này là BACnet IP 100Base T-Ethernet với tốc độ truyền 10/100Mbps đảm bảo việc truy cập hệ thống với tốc độ rất cao.

Server của hệ thống có thể chạy trên nhiều hệ điều hành như Window, Linux, Solari

Có thể truy cập vào hệ thống thông qua mạng LAN của toà nhà hay qua đường truyền Internet không giới hạn trạm vận hành, không cần bất cứ phần mềm đặc biệt nào chỉ cần trình duyệt IE.

Cấp quản lý là cấp trên cùng của cấu trúc hệ thống BMS. Một người vận hành ở cấp độ này có thể lấy dữ liệu và ra lệnh cho bất cứ điểm nào trong hệ thống. Toàn bộ chức năng của cấp điều hành trong một số trường hợp khẩn cấp có thể chuyển về cấp quản lý. Chức năng chính của cấp quản lý là thu thập, lưu trữ và xử lý dữ liệu lịch sử như năng lượng sử dụng, chi phí vận hành và các cảnh báo và tạo ra các báo cáo để cung cấp các công cụ cho quá trình quản lý và việc sử dụng thiết bị lâu dài.

2.2. Các hệ thống tự động trong tòa nhà

Việc phân chia hệ thống tự động hóa tòa nhà thành các phần nhỏ khác nhau tùy thuộc vào quan điểm của từng nhà tích hợp hệ thống. Việc phân chia này có tính tương đối vì tất cả các thiết bị của tòa nhà đều nằm trong một hệ thống và một thiết bị có thể làm hai hay nhiều chức năng trong tòa nhà. Ta có thể phân chia hệ thống tự động hóa tòa nhà như hình:

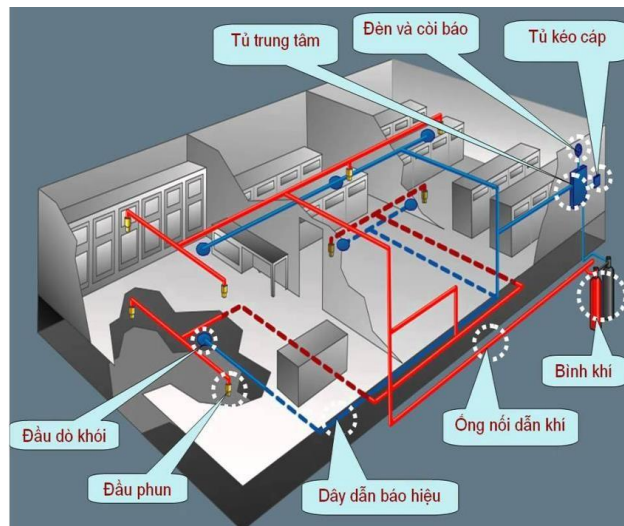


Hình 2.2. Các hệ thống tự động trong tòa nhà BMS

2.2.1. Hệ thống báo cháy

Hệ thống báo cháy là một hệ thống thuộc loại quan trọng nhất trong tòa nhà vì nó ảnh hưởng đến sinh mạng của con người sử dụng trong tòa nhà đó, chính vì thế hệ thống báo cháy luôn được lắp đặt đầu tiên và hoàn thiện nhất trong tòa nhà

Cách nhận biết và báo cháy: khi có một đám cháy xảy ra, ở những vùng cháy thường có những dấu hiệu sau: lửa, khói, vật liệu chỗ cháy bị phá hủy, nhiệt độ vùng cháy tăng cao lên, không khí bị oxy hóa mạnh, có mùi cháy, mùi khét. Để đề phòng cháy ta có thể dựa vào những dấu hiệu trên để lắp các hệ thống cảm biến làm các thiết bị báo cháy. Kịp thời khống chế đám cháy ở giai đoạn đầu. Thiết bị báo cháy điện tử giúp chúng ta liên tục theo dõi để hạn chế các vụ cháy, tăng cường độ an toàn cho con người.



Hình 2.3. Hệ thống báo cháy cho tòa nhà

Khái niệm hệ thống báo cháy tự động: hệ thống báo cháy tự động là hệ thống gồm tập hợp các thiết bị có nhiệm vụ phát hiện và báo động khi có cháy xảy ra. Việc phát hiện ra các tín hiệu cháy có thể được thực hiện tự động bởi các thiết bị hoặc bởi con người và nhất thiết phải hoạt động liên tục 24 giờ.

Yêu cầu đối với hệ thống báo cháy tự động:

- + Phát tín hiệu cháy nhanh chóng theo chức năng đã đề ra
- + Chuyển tín hiệu cháy thành tín hiệu báo động rõ ràng để những người xung quanh có thể thực hiện ngay các biện pháp thích hợp
- + Có khả năng chống nhiễu tốt
- + Báo hiệu nhanh chóng và rõ ràng mọi trường hợp sự cố của hệ thống.
- + Không bị ảnh hưởng bởi các hệ thống khác được lắp đặt chung hay riêng rẽ
- + Không bị tê liệt một phần hay toàn bộ do cháy gây ra trước khi phát hiện ra cháy
- + Hệ thống phải đảm bảo độ tin cậy cao
- + Khả năng dự phòng cao
- + Khả năng mở rộng dễ dàng với chi phí thấp


Các thành phần của một hệ thống báo cháy tự động:

 Trung tâm báo cháy:

Đây là thành phần quan trọng nhất trong hệ thống và quyết định chất lượng của hệ thống.

Là thiết bị cung cấp năng lượng cho các đầu báo cháy tự động, có khả năng nhận và xử lý các tín hiệu báo cháy từ các đầu báo cháy tự động hoặc các tín hiệu sự cố kỹ thuật, hiển thị các thông tin về hệ thống và phát lệnh báo động, chỉ thị nơi xảy ra cháy, trong trường hợp cần thiết có thể truyền tín hiệu tới nơi nhận tin báo cháy.

Có khả năng tự kiểm tra hoạt động bình thường của hệ thống, chỉ thị sự cố của hệ thống như đứt dây, chập mạch.

 Thiết bị đầu vào:

Là thiết bị nhạy cảm với các hiện tượng của sự cháy (sự tăng nhiệt, tỏa khói, phát sáng, phát lửa) và có nhiệm vụ nhận thông tin nơi xảy ra sự cháy và truyền tín hiệu đến trung tâm báo cháy như cảm biến khói, đầu báo nhiệt, đầu báo ga, đầu báo lửa.

Các công tắc khẩn được lắp đặt tại những nơi dễ thấy của hành lang các cầu thang để sử dụng khi cần thiết.

Thiết bị này cho phép người sử dụng chủ động truyền thông tin báo cháy bằng cách nhấn hoặc kéo vào công tắc khẩn, báo động khẩn cấp cho mọi người đang hiện diện trong khu vực đó biết để có biện pháp xử lý hỏa hoạn và di chuyển ra khỏi khu vực nguy hiểm bằng các lối thoát hiểm.

Thiết bị đầu ra gồm 2 loại: báo động bằng cách gửi tin nhắn đến một hay nhiều số điện thoại.

- Nguyên lý hoạt động của hệ thống báo cháy:

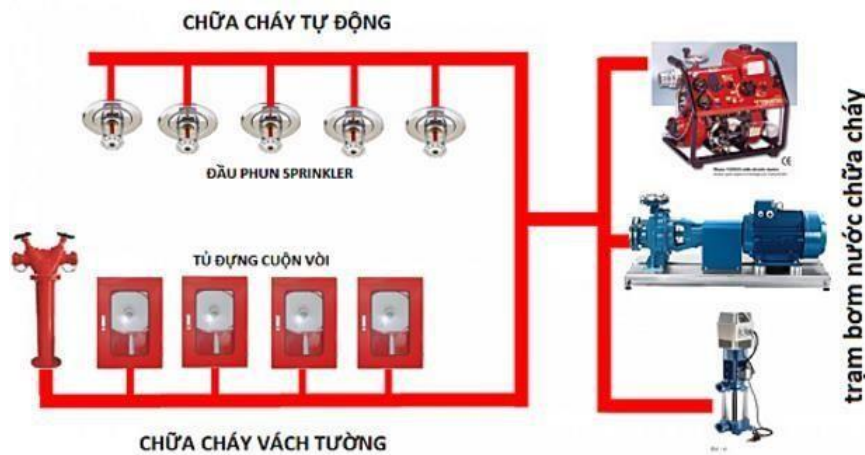
Quy trình hoạt động của hệ thống báo cháy là một quy trình khép kín. Khi có hiện tượng về sự cháy các thiết bị đầu vào nhận tín hiệu và truyền thông tin của sự cố về trung tâm báo cháy.

Tại đây trung tâm sẽ xử lý thông tin nhận được, xác định vị trí nơi xảy ra cháy và truyền thông tin đến các thiết bị đầu ra, các thiết bị này sẽ cảnh báo mọi người nhận biết khu vực đang cháy và xử lý kịp thời.

Hệ thống chữa cháy có thể phân ra thành 3 loại như sau:

+ Chữa cháy bằng nước thông qua họng nước bên tường: các họng phun nước này được nối với hệ thống máy bơm để bơm nước lên.

+ Chữa cháy thông qua hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler:



Hình 2.4. Hệ thống chữa cháy Sprinkler

Hệ thống này bao gồm một mạng lưới đường ống dẫn nước được lắp đặt trên trần giả của tòa nhà. Mạng lưới ống dẫn này được kết nối với các điểm đầu cuối là các đầu chữa cháy tự động. Các đầu chữa cháy này có cấu tạo gồm có một ống thủy tinh nhỏ có chứa chất lỏng, bình thường đầu thủy tinh này có tác dụng bịt đầu phun nước không cho nước chảy ra. Khi có sự cố cháy, nhiệt độ trong phòng tăng lên làm cho chất lỏng trong bầu thủy tinh bị giãn nở, khi nhiệt độ vượt ngưỡng cho phép (chất lỏng trong bầu thủy tinh giãn nở quá định mức) thì đầu thủy tinh sẽ bị vỡ và nước sẽ được phun ra ngay lập tức để chữa cháy.

Ưu điểm của phương pháp chữa cháy này là hoàn toàn tự động, nhanh chóng giải quyết đám cháy. Tuy nhiên chính vì tính tự động cao nên khi người sử dụng trong phòng sơ ý làm cho nhiệt độ ở khu vực đầu phun nước lên cao sẽ khiến cho hệ thống tự nổ bầu thủy tinh và phun nước mặc dù không có sự cố cháy. Hiện nay hệ thống chữa cháy tự động bằng nước được lắp đặt tại hầu hết các tòa nhà.

+ Hệ thống chữa cháy bằng khí CO₂:

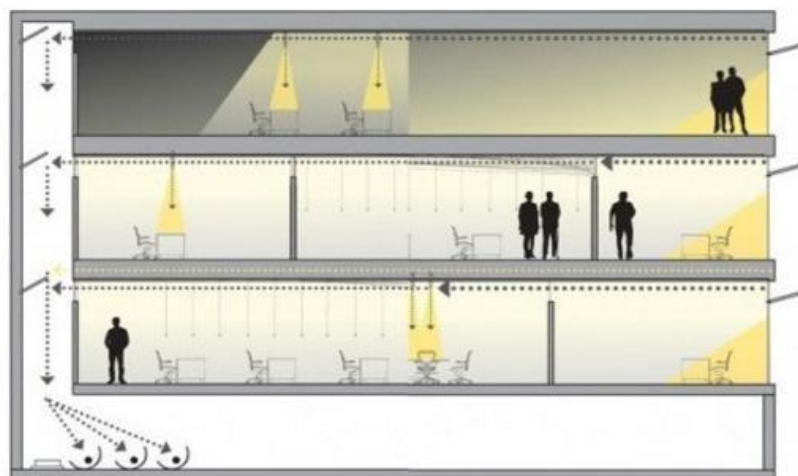
Tại những khu vực bao gồm các thiết bị điện (thí dụ như các trung tâm điện toán) thì việc chữa cháy bằng nước là không khả thi. Chính vì thế hệ thống chữa cháy bằng khí được áp dụng cho các khu vực này. Tương tự như hệ thống chữa cháy tự động bằng nước, khi xuất hiện tín hiệu báo khói và cháy từ các cảm biến khói và cháy, hệ thống sẽ đưa ra tín hiệu để xả khí nhằm dập nhanh đám cháy mà không gây ra sự cố cho các bộ phận điện đang hoạt động khác.

Khi có các sự cố, tín hiệu báo động cháy được gửi từ hệ thống báo cháy tới, hệ thống BMS sẽ ra lệnh dừng tức thì đối với các máy điều hòa và thông gió để ngăn luồng không khí cấp cho các khu vực, trạng thái hoạt động của các thiết bị chữa cháy cũng được theo dõi trên các đồ họa giám sát hệ thống phòng và chữa cháy.

Hệ thống các bơm chữa cháy được quản lý bởi bộ điều khiển kỹ thuật số đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, an toàn và tiện ích như quản lý tình trạng hoạt động của các bơm trong điều kiện bình thường.

2.2.2. Hệ thống chiếu sáng

Điện năng dùng cho điều khiển chiếu sáng trong một tòa nhà chiếm một tỷ trọng khá lớn so với điện năng tiêu thụ tổng. Việc quản lý tốt vấn đề chiếu sáng không chỉ đem lại môi trường làm việc đủ ánh sáng mà còn nâng cao hiệu quả đầu tư do việc tiết kiệm điện và chi phí vận hành.



Hình 2.5. Hệ thống ánh sáng cho tòa nhà

Đối với một công trình quan trọng như tòa nhà cần thiết phải có một hệ thống điều khiển chiếu sáng hiện đại, đáp ứng mọi hoạt động, mọi chế độ chiếu sáng trong tòa nhà như: chiếu sáng hội thảo, chiếu sáng văn phòng làm việc, chiếu sáng khu đại sảnh khi có các hoạt động giao lưu, đón tiếp và chiếu sáng khác.

Với quy mô và tính chất như vậy, hệ thống điều khiển chiếu sáng cho tòa nhà cần phải đáp ứng các yêu cầu cơ bản sau:

- Quản lý điều khiển chiếu sáng tập trung
- Có khả năng điều khiển chiếu sáng theo chương trình, theo lịch đặt trước
- Có khả năng kết hợp điều khiển chiếu sáng tự động theo chương trình và chiếu sáng tại chỗ

- Có khả năng lựa chọn chế độ chiếu sáng phù hợp
- Có khả năng kết nối với hệ thống quản lý tòa nhà để tối ưu hóa vận hành
- Có khả năng mở rộng hệ thống không chỉ về số lượng thiết bị điều khiển chiếu sáng mà cả các thiết bị hỗ trợ điều khiển chiếu sáng như các cảm biến cường độ sáng, các thiết bị an ninh.
- Thay đổi mức ánh sáng bằng cách sử dụng cửa sổ màu
- Cho phép thay đổi riêng lẻ hệ thống đèn thông qua máy tính hoặc qua hệ thống điện thoại.
- Quản lý được sự tiêu thụ năng lượng bằng cách theo dõi thời gian sử dụng trong phòng qua đó điều khiển ánh sáng cho phù hợp.

Hệ thống đèn chiếu sáng công cộng trong và ngoài tòa nhà sẽ được thiết kế dựa trên những tiện ích cho người sử dụng và quản lý hệ thống.

Khác những hệ thống chiếu sáng thường được thiết kế kiểu truyền thống, các thiết bị điều khiển chiếu sáng của tòa nhà được nối mạng Lighting Level Network (LLN). Trên mạng LLN là các thiết bị điều khiển đèn, công tắc khả trình và các module đầu vào.

Các đèn chiếu sáng tại các khu vực được điều khiển ON/OFF từ xa tại phòng điều khiển trung tâm, từ các công tắc điều khiển khả trình được lắp đặt tại khu vực hoặc bởi công tắc ON/OFF trên thân của relay điều khiển tại các tủ điện điều khiển đèn.

Các khu vực nhạy cảm như khu chế tác, khu trưng bày, các khu văn phòng của công ty, hệ thống đèn được kết nối điều khiển liên động với hệ thống an ninh chống đột nhập bất hợp pháp. Khi có tín hiệu truy nhập bất hợp pháp tại các khu vực này, đèn chiếu sáng được điều khiển bắt sáng để tăng cường độ sáng cho khu vực phục vụ cho việc thu hình của hệ thống camera giám sát.

Điều khiển bằng các thiết bị cảm ứng: phương pháp điều khiển này cho phép điều khiển linh hoạt hơn.

Các thiết bị cảm ứng có thể dùng trong hệ thống bao gồm các cảm biến chuyển động (bật đèn khi có chuyển động), các photocell (tự động bật đèn khi trời tối).

Hệ thống điều khiển bằng cảm ứng thường được lắp đặt cho các khu vực công cộng trong toà nhà như: khu vực hành lang, khu nhà vệ sinh...

Một điểm đáng chú ý với hệ thống ánh sáng trong toà nhà là: thông thường một khu vực luôn được lắp đặt hệ thống điều khiển bằng tay và điều khiển tự động, chính vì thế một yêu cầu đặt ra là khi sử dụng hệ thống điều khiển tự động thì phải bỏ qua điều khiển bằng tay (tức là không thể điều khiển bằng tay) để tránh can thiệp không đúng cách.

Giải pháp được ứng dụng điều khiển chiếu sáng ở đây là sử dụng giải pháp điều khiển chiếu sáng.

Khác với hệ thống chiếu sáng thông thường là điều khiển bật tắt tại chỗ theo yêu cầu sử dụng, hệ thống điều khiển chiếu sáng cho phép quản lý chiếu sáng một cách tập trung kết hợp với chức năng điều khiển chiếu sáng tự động. Điều này giúp cho vấn đề tiết kiệm điện năng được xử lý một cách triệt để và hiệu quả. Sau đây là những ưu điểm mà hệ thống điều khiển chiếu sáng mang lại:

Điều khiển tập trung: việc điều khiển chiếu sáng được quản lý tập trung tại phòng điều khiển trung tâm. Tại phòng điều khiển trung tâm, nhân viên vận hành có thể điều khiển bật tắt từng tuyến đèn, giám sát trạng thái bật tắt từng tuyến và lựa chọn chế độ cũng như lập lịch chiếu sáng theo yêu cầu

Tự động hóa điều khiển chiếu sáng: với hệ thống điều khiển chiếu sáng, nhân viên vận hành có thể lập sẵn lịch hoạt động chiếu sáng cho từng khu vực nhất định, cho từng thời điểm nhất định. Ví dụ: đối với khu vực hành lang là nơi thường xuyên có người qua lại, hệ thống sẽ tự động bật sáng khu vực đó trong thời gian làm việc. Những khu vực nhạy cảm về vấn đề an ninh, hệ thống sẽ tự động bật sáng khu vực đó về đêm hoặc chiếu sáng tăng cường trong những thời điểm nhạy cảm. Những khu vực như phòng họp, hội thảo, nhân viên vận hành có thể lập sẵn thời gian chiếu sáng cho khu vực đó trong thời gian diễn ra các hoạt động liên quan.

Kết hợp điều khiển tự động và điều khiển tại chỗ: do tính chất đặc thù của điều khiển chiếu sáng là yêu cầu sử dụng ánh sáng thay đổi liên tục theo nhu cầu của người sử dụng, cần thiết phải hoạt động song song hai chế độ điều khiển: điều khiển tập trung tại phòng điều khiển và điều khiển tại chỗ tại khu vực cần chiếu sáng. Với hệ thống chiếu sáng, người sử dụng có thể bật tắt tuyến đèn bằng những công tắc điều khiển gắn tại hiện trường mà không làm mất khả năng điều khiển chiếu sáng tại trung tâm. Ngoài ra, nhờ ứng dụng các thiết bị điều chỉnh cho đèn huỳnh quang, người sử dụng có thể tự động điều chỉnh cường độ sáng theo thói quen, theo sở thích.

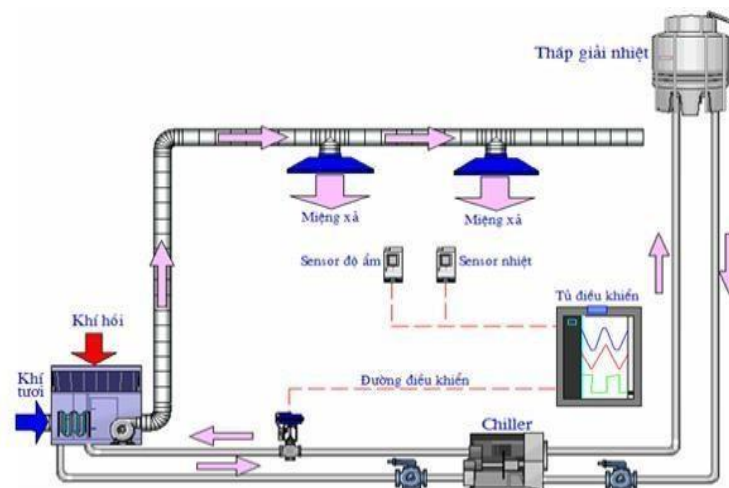
Lựa chọn chế độ chiếu sáng: Khi thay đổi tính chất làm việc như khu vực hội thảo, việc lựa chọn chế độ chiếu sáng cho khu vực đó cũng rất quan trọng trong việc đem lại hiệu quả cao cho công việc. Khi sử dụng các thiết bị như máy chiếu, ti vi, việc giảm cường độ sáng cho phù hợp được thực hiện tự động trong thời gian trình chiếu. Đối với các khu vực nhận nhiều ánh sáng tự nhiên nhờ sử dụng vách kính, nhân viên vận hành có thể lựa chọn chế độ chiếu sáng ban ngày, ban đêm để tiết kiệm năng lượng.

Đồ họa mặt bằng điều khiển của các khu vực điều khiển chiếu sáng sẽ được xây dựng trên các máy tính điều khiển, đồ họa này sẽ được thống nhất với chủ đầu tư và nhà thầu hệ thống chiếu sáng. Người vận hành thực hiện điều khiển ON/OFF trên màn hình đồ họa, trên các giao diện mặt bằng tương ứng với tuyến đèn cần bật, tắt. Trạng thái ON/OFF đèn được hiển thị trên màn hình đồ họa, người vận hành dễ dàng nhận biết việc này bởi sự thay đổi màu sắc của các điểm trên đồ họa.

2.2.3. Hệ thống sưởi, thông gió và điều hòa không khí (HVAC)

Hệ thống sưởi, thông gió và điều hòa không khí (Heating, Ventilation and Air Conditioning - HVAC) bao gồm hệ thống các thiết bị nhằm cung cấp không khí sạch và điều khiển nhiệt độ, độ ẩm cho toàn bộ tòa nhà.

Hệ thống HVAC sẽ lấy không khí ngoài trời thông qua hệ thống cửa lấy không khí, kết hợp khí hồi (không khí trở lại của hệ thống) và đưa đến hệ thống lọc nhằm cung cấp không khí sạch cho tòa nhà. Không khí sạch sau đó được làm nóng hoặc lạnh tùy theo nhiệt độ của chúng và yêu cầu của tòa nhà. Không khí sạch được đưa đến các khu vực của tòa nhà thông qua hệ thống bơm và mạng ống dẫn. Chu trình hoạt động của hệ thống HVAC được thể hiện trên hình



Hình 2.6. Hệ thống HVAC trong tòa nhà

Hệ thống điều khiển HVAC có khả năng:

- Quản lý nhiệt độ và sự biến đổi dựa vào hiện trạng sử dụng.
- Cho phép các người sử dụng có thể thay đổi nhiệt độ của không gian làm việc (trong một giới hạn cho phép).
- Thay đổi chất lượng không khí trong phòng thông qua người sử dụng và dựa tiêu chuẩn của tòa nhà.
- Thay đổi độ ẩm, nhiệt độ và tốc độ không khí.

Hệ thống tự động hóa tòa nhà phải có tính năng định nghĩa điểm hoạt động cho từng vùng của hệ thống HVAC để có thể gia hạn thời gian sử dụng tự động. Việc điều khiển độ nóng, thông gió và các dịch vụ điều hoà khác thông thường đều thông qua các bộ điều khiển số trực tiếp. Các dịch vụ này đều có hệ thống quản lý riêng. Hệ thống tự động hóa tòa nhà sẽ điều khiển và giám sát tối thiểu là các khối sau: bộ điều chuyển không khí, bộ chỉnh lượng không khí, bộ phận quạt thông gió, quạt khí thải, nhiệt độ và độ ẩm ngoài trời, nhiệt độ và độ ẩm phòng

Các dàn lạnh sẽ có một hệ thống điều khiển thông minh bởi vì đây là nơi tiêu tốn rất nhiều năng lượng điện, càng quản lý tốt bao nhiêu thì mức độ hao phí năng lượng càng giảm bấy nhiêu. Hệ thống tự động hóa tòa nhà sẽ giám sát và điều khiển các thông số và cung cấp ít nhất là các tính năng sau: tình trạng của mỗi chiller, nhiệt độ và dòng chảy của nước làm mát, giám sát các bơm, thời gian hoạt động của tất cả các bơm và chiller

HVAC là hệ thống điều khiển tập trung làm việc dựa trên nguyên lý điều tiết luồng không khí đã được làm lạnh hoặc sưởi nóng tới từng khu vực yêu cầu trong tòa

nhà. Luồng không khí này được làm lạnh hoặc sưởi nóng bởi các thiết bị nhiệt là máy lạnh (Chiller) và nồi hơi (Boiler) hoặc sợi đốt (Heating coil) Hệ thống HVAC có thể chia làm 2 phần chính là khối gia nhiệt cho nước và khối điều hòa không khí.

Khối gia nhiệt cho nước:

Trong các hệ thống HVAC công suất lớn, các thiết bị máy lạnh và nồi hơi thường dùng nước làm môi chất trao đổi nhiệt, lý do là vì nước là một trong các môi chất có hiệu suất sử dụng cao và rẻ nhất cho ứng dụng này, việc đốt nóng nước được thực hiện khá đơn giản bằng nồi hơi. Nước nóng từ nồi hơi được bơm tới giàn trao đổi nhiệt (giàn nóng) để truyền nhiệt cho luồng không khí đi qua giàn này, với hệ thống nhỏ hơn, nồi hơi và giàn nóng có thể được thay thế bằng giàn sợi đốt có nhiệm vụ trực tiếp đốt nóng luồng không khí đi qua nó.

Để làm lạnh nước, nước ta dùng một thiết bị gọi là Chiller, Chiller bao gồm một máy nén, một bình ngưng và một bình bay hơi. Các bộ phận này của chiller trao đổi nhiệt với 2 hệ thống dẫn nước riêng biệt. Hệ thống thứ nhất tuần hoàn nước được làm lạnh bằng máy nén và bình bay hơi tới giàn trao đổi nhiệt (giàn lạnh) để lấy nhiệt của luồng không khí thổi qua giàn trao đổi nhiệt này. Hệ thống thứ 2 bơm nước đã lấy nhiệt của luồng không khí qua tháp làm mát để trao đổi nhiệt với môi trường bên ngoài

Khối điều hòa không khí:

Các hệ điều hòa không khí được chia thành ba hệ chính: điều hòa không khí ngoài trời, trong phòng hoặc quanh phòng, phụ thuộc vào tải trọng đặt lên mỗi máy điều hòa không khí.

Máy điều hòa không khí ngoài trời:

Trong AHU này, chỉ khí trời được hút vào và xử lý mà không có khí hồi lưu trả về hệ thống. Trong một số trường hợp người ta thêm vào các máy trao đổi nhiệt tổng. Khối này phù hợp để kết hợp với các dàn quạt lạnh, dùng cho các phòng đơn trong khách sạn hoặc bệnh viện và các AHU trên mỗi tầng trong các toà nhà văn phòng. Trong loại này, điều khiển được thực hiện dựa trên nhiệt độ khí cung cấp và nhiệt độ đọng sương. Tuy nhiên cũng có thể không sử dụng các bộ chuyển đổi nhiệt khi làm mát không khí nếu thời tiết trong mùa thuận lợi.

Bộ điều khiển lưu lượng gió cố định:

Phương pháp này để xử lý tải phòng (khí hồi lưu) và tải khí trời (khí ngoài), hoặc chỉ tải phòng và phân bố lượng khí không đổi đó trong các ống. Người ta sử dụng ống nóng/lạnh hoặc kết hợp của ống nóng và ống lạnh. Phương pháp này điều khiển những khu vực có đặc tính tải không đổi và được sử dụng rộng rãi, từ những khu rộng lớn như nhà hát hoặc trung tâm thương mại, không gian trong các toà nhà từ nhỏ đến trung bình, tới các toà nhà lớn và cho từng tầng. CAV, AHU thực hiện điều khiển nhiệt độ và độ ẩm của các phòng bằng việc điều chỉnh lượng khí trả về từng phòng. Nó cũng điều khiển nhiệt phòng và nồng độ CO₂ bằng cách kiểm soát tải khí trời và điều chỉnh lượng khí trời lấy vào.

Bộ điều khiển lưu lượng gió:

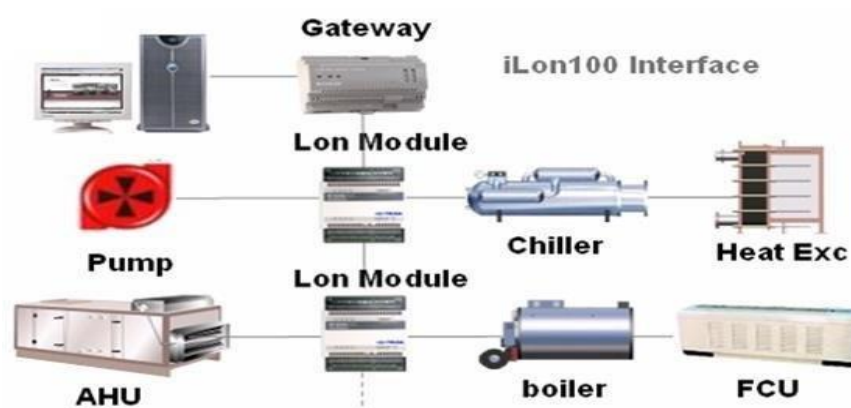
Phương pháp này chia nhỏ vùng điều khiển thành các vùng chịu tải như nhau, phù hợp cho các toà nhà công sở từ trung bình đến lớn với diện tích cần xử lý không khí rộng và quan tâm đến yếu tố giá thành. Các VAV, AHU điều khiển nhiệt độ từng khu vực nhỏ, điều khiển nhiệt độ khí cấp, khối lượng khí quạt. Chúng cũng điều khiển khí trời và mật độ CO₂, điều hoà không khí cục bộ

Đây là thiết bị đặt trong phòng có gắn thêm máy nén. Có hai loại: máy nén lạnh kèm máy sấy điện và loại bơm nhiệt. Ngoài ra cũng có loại dùng nguồn nước hoặc một số loại kết hợp. Phương pháp này dùng chủ yếu để điều hoà không khí cho những nơi có đặc tính tải và thời gian vận hành đặc trưng, các phòng máy tính, kho chứa, văn phòng cỡ nhỏ. Trong các hệ điều hoà không khí cục bộ, thực hiện điều khiển bật/tắt các khối điều hành máy nén tương ứng với nhiệt độ phòng ...

Dàn quạt lạnh (FCU):

Máy điều hoà không khí thu gọn gồm một quạt, một ống dẫn và một bộ lọc,... Nói chung, nó không hút khí trời vào hoặc thực hiện phun ẩm, mà đơn giản là thực hiện tuần hoàn không khí. Có các loại đặt trên sàn, treo lên trần và dạng khối xách theo. Phương pháp này sẽ phù hợp cho các phòng trong khách sạn, bệnh viện hoặc hành lang các toà nhà văn phòng.

FCU điều hoà nhiệt độ phòng hoặc khối khí trả về bằng cách điều chỉnh các van độc lập hoặc nhóm (cho các vùng). Chúng có thể dùng để tối ưu tải chung với các máy điều hoà không khí trong hoặc ngoài cũng như thực hiện điều khiển tiết kiệm năng lượng.



Hình 2.7. Hệ thống điều hoà không khí trong tòa nhà

2.3. Hệ thống thang máy và thang cuốn

Việc điều khiển hệ thống thang máy là hết sức phức tạp, đặc biệt là đối với các nhóm nhiều thang máy. Nhằm tiết kiệm năng lượng một vài thang máy có thể dừng hoạt động ở một thời điểm trong ngày để duy trì năng lượng. Các thiết kế hiện nay thường bao gồm các hệ truyền thông của thang máy cho phép việc sử dụng thẻ điều khiển quá trình và các mạch vòng giám sát đang dần được mở rộng.

Một hệ thống thang máy hiệu quả có thể cho phép sự thay đổi chức năng cho các đặc quyền sử dụng (cho phép gọi thang máy theo ưu tiên dành cho các tầng quan trọng). Thang cuốn có thể tiết kiệm năng lượng bởi chuyển động xuống chậm hoặc

dừng lại khi bộ dò tìm thông báo không có sự chuyển động. Việc tiết kiệm năng lượng này cũng có lợi cho các bộ phận của máy móc mà không yêu cầu chuyển động liên tục.

Một giao tiếp mức cao sẽ được cung cấp cho hệ thống điều khiển thang máy và thang cuốn. Thông qua giao diện này, hệ thống tự động hóa tòa nhà sẽ có thể giám sát và điều khiển các thông tin liên quan đến thang máy và cũng giao tiếp với hệ thống thông báo, hệ thống nhắn tin và màn hình hiển thị của thang máy.

Mỗi một hệ thống thang máy sẽ cung cấp các chức năng giám sát sau :

- Tất cả các điểm kiểm tra trạng thái của thang máy và các điểm cảnh báo sẽ được giám sát
- Vị trí của mỗi thang sẽ được chỉ ra và có thể đặt được.
- Hiện thị trạng thái hoạt động của thang máy
- Tốc độ của tất cả các thang máy
- Các thông báo bằng hình ảnh đang hiển thị hoặc được lên lịch trình hiển thị cũng sẽ xem được bằng hệ thống quản lý tự động hóa tòa nhà.
- Các bản thông báo bằng hình ảnh cho mỗi hay cả một nhóm thang sẽ thiết lập và được đưa vào ngay lập tức hoặc lên lịch để đưa vào hiển thị.
- Hiện thị tầng nghỉ của thang máy
- Có thể thiết lập lại tầng nghỉ của thang máy
- Khả năng tải của thang máy
- Tải hiện tại của thang máy
- Trạng thái của cửa thang máy
- Quyền truy cập vào thang máy và tầng cũng xem được và thiết lập được.
- Hướng đi của thang máy
- Giám sát được trạng thái dừng khẩn cấp của thang máy.
- Thông số thống kê về hoạt động của thang máy
- Giám sát trạng thái của các cảnh báo của thang máy. Giám sát trạng thái của nguồn điện dùng trong trường hợp khẩn cấp.
- Hệ thống quản lý tòa nhà sẽ cung cấp màn hình đồ họa mô phỏng động để chỉ ra các chuyển động và trạng thái của tất cả thang máy.

Hệ thống quản lý đỗ xe:

Việc điều khiển đỗ xe sẽ giao tiếp với hệ thống quản lý tòa nhà thông qua công giao tiếp thông minh. Hệ thống quản lý tòa nhà thông minh sẽ cung cấp các thông tin cho khách về các chỗ trống, và tầng trống cho việc đỗ xe.

Hệ thống tự động hóa tòa nhà sẽ giám sát tổng số xe ở các vùng của bãi đỗ. Hệ thống sẽ báo hiệu bằng đèn về việc bãi đỗ đã đầy khi người giám sát đưa ra con số hoặc phần trăm của bãi đỗ đã có xe hoặc được đặt sẵn.

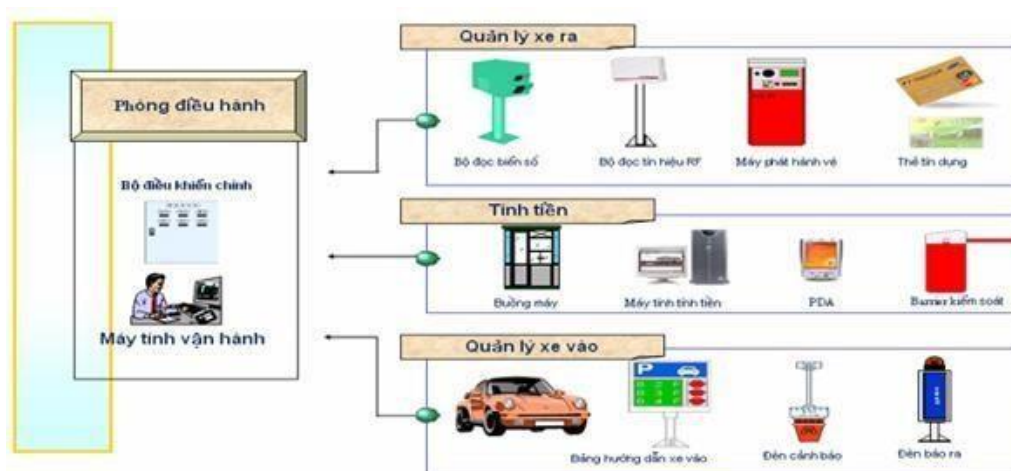
Hệ thống tự động hóa tòa nhà sẽ cung cấp việc hiển thị bằng màn hình đồ họa các sơ đồ bố trí và sơ đồ chức năng của hệ thống điều khiển đỗ xe. Màn hình sẽ hiển thị trạng thái của các vùng khác nhau của bãi đỗ.

Các nhà cung cấp thiết bị cho bãi đỗ xe cần cung cấp các thiết bị và các bộ điều khiển cần thiết để có thể tích hợp vào hệ thống tự động hóa tòa nhà.

Các giao thức sử dụng cho kết nối này có thể là các giao thức cấp thấp nhưng phải phù hợp để có thể tích hợp vào hệ thống tự động hóa tòa nhà

Khi được tích hợp vào hệ thống tự động hóa tòa nhà, hệ thống quản lý bãi đỗ xe có thể thực hiện được các công việc sau:

- Theo dõi tình trạng các vị trí đỗ xe trong bãi
- Hiển thị trạng thái đặt chỗ cho từng vị trí đỗ xe trong bãi bằng đèn LED



Hình 2.8. Hệ thống quản lý xe ra vào

2.3.1. Hệ thống an ninh và theo dõi trạng thái tòa nhà

Hệ thống an ninh bao gồm hệ thống kiểm soát truy nhập cửa, hệ thống phát hiện người lạ xâm nhập và hệ thống camera giám sát.

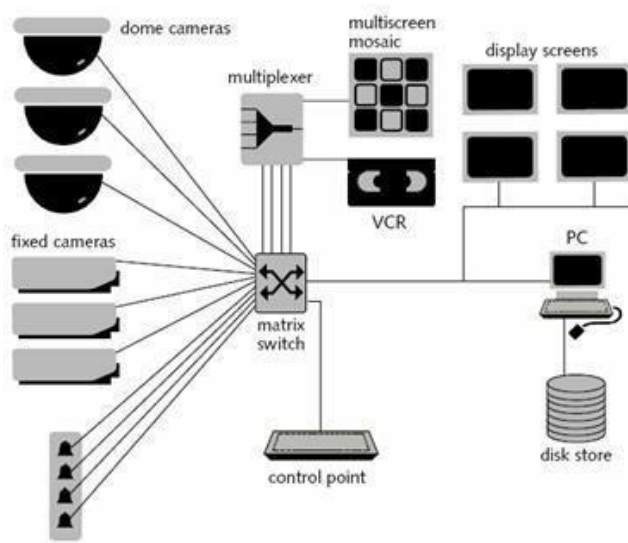
Hệ thống kiểm soát cửa có thể dùng hình thức truy nhập thẻ để qua đó chỉ cho phép những người có thẻ phù hợp được ra vào.

Ở mức độ cao hơn, hệ thống giám sát ra vào có thể sử dụng nhận dạng bằng vân tay, giọng nói.

- Giám sát trạng thái các điểm cảnh báo ví dụ như các cố gắng mở cửa, lỗi bộ đọc...
- Giám sát các cảnh báo của bộ điều khiển an ninh ví dụ như pin yếu, hỏng hóc...
- Các cảnh báo có thể sẽ kích hoạt hoặc báo cáo đến một trạm đầu cuối xác định để có các hành động cần thiết.
- Giám sát phản ứng hệ thống truy nhập thẻ để đảm bảo cho hệ thống hoạt động tốt. Các hoạt động của thẻ ra vào sẽ được giám sát và báo cáo.

Hệ thống phát hiện người lạ xâm nhập bao gồm các thiết bị quét bằng tia hồng ngoại, phát hiện tiếng động... khi hệ thống này phát hiện có người đột nhập thông tin lập tức được chuyển đến máy tính điều khiển trung tâm hoặc đến các thiết bị cảnh báo để bảo vệ có thể tiến hành xử lý. Một điều đáng lưu ý của hệ thống này là các cảm biến phải được thiết kế để sao cho có thể phân biệt được các tình huống ngẫu nhiên với tình huống có sự cố ví dụ như phải phân biệt được sự đột nhập của một con mèo với sự đột nhập của con người. Với hệ thống cảnh báo tiếng nói và bằng tia hồng ngoại vẫn chưa thể đảm bảo tin cậy được chắc chắn sự phát hiện xâm nhập, chính vì thế hệ thống camera được sử dụng nhằm lấp đi khuyết điểm đó.

Hệ thống camera có khả năng theo dõi một cách trực quan từng khu vực của tòa nhà, có khả năng ghi lại hình ảnh của các khu vực đó chính vì thế có thể phát hiện chính xác sự đột nhập tại những điểm mà camera quét qua.



Hình 2.9. Hệ thống giám sát CCTV

Hệ thống tự động hóa tòa nhà sẽ đưa ra màn hình đồ họa sơ đồ bố trí và sơ đồ chức năng của hệ thống an ninh. Màn hình sẽ được mô phỏng động để chỉ ra trạng thái của các thiết bị và hoạt động của hệ thống

Hệ thống tự động hóa tòa nhà tạo điều kiện thuận lợi cho việc quản lý hiện trạng của tòa nhà, các cảm biến đặt rải rác trong tòa nhà có khả năng nhận biết được hầu hết các thông số trong tòa nhà. Với hệ thống hiện đại thì có thể thực hiện được các chức năng sau:

- Quản lý nhiệt độ trên các bộ chuyển mạch, cầu chì và các máy biến áp để cảnh báo các lỗi trước khi xảy ra
- Theo dõi dòng điện trong các vật dẫn có thể nhận biết được các hư hỏng của bóng đèn và các thiết bị khác.
- Giám sát mức độ rung động của các thiết bị qua đó có thể cho biết đã đến lúc cần bảo trì thiết bị chưa
- Quản lý việc tra dầu mỡ cho máy móc sẽ giảm đáng kể các hao mòn

2.3.2 Hệ thống quản lý điện năng

Hệ thống điện sẽ quản lý và giám sát máy phát điện dự phòng chạy bằng Diesel, các tủ điện phân phối chính tại các lô, các tủ điện phân phối phụ đặt tại các tầng. Nhằm bắt được tầm quan trọng của hệ thống điện, có nguồn cung cấp tới thì hệ thống thiết bị tòa nhà tồn tại và hoạt động, ngừng cung cấp điện hệ thống kỹ thuật sẽ ngừng hoạt động nên việc giám sát hệ thống điện trong hệ thống BMS là một ứng dụng không tách rời.

TRANG CHỦ

CHILLER 1

CHILLER 2

CHILLER 3

ĐIỀU HOÀ VRV

ĐEN C-SANG

BƠM NƯỚC

QUẠT HÚT

MÔI TRƯỜNG

TỦ ĐIỆN 1

QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG NGUỒN ĐIỆN 2

DEM 02 - TỦ ĐIỆN TỔNG 2

CÔNG SUẤT TIÊU THỤ	1205225670 kWh	ĐIỆN ÁP PHA TRUNG BÌNH	227 V
CÔNG SUẤT CÓ ÍCH TỨC THỜI	305 kW	ĐIỆN ÁP DÂY TRUNG BÌNH	388.5 V
CÔNG SUẤT PHẢN KHÁNG	120 kVar	DÒNG ĐIỆN L1	285 A
CÔNG SUẤT TOÀN PHẦN	327.75 kVA	DÒNG ĐIỆN L2	215 A
HỆ SỐ COS PHI	0.92	DÒNG ĐIỆN L3	320 A
ĐIỆN ÁP L1	387 V	DÒNG ĐIỆN TRUNG BÌNH	240 A
ĐIỆN ÁP L2	390 V		
ĐIỆN ÁP L3	389 V		
ĐIỆN ÁP L1-N	227 V		
ĐIỆN ÁP L2-N	228 V		
ĐIỆN ÁP L3-N	226 V		

Hình 2.10. Quản lý chất lượng nguồn điện

Hệ thống quản lý các thiết bị bảo vệ nguồn điện nằm trong các tủ điện phân phối nguồn điện chính và các tủ điện phân phối nguồn phụ cho các tầng, các thiết bị bằng việc thu nhận các thông tin về trạng thái làm việc cũng như quá tải của các thiết bị này thông qua các đầu nối từ đầu ra báo lỗi, trạng thái hoạt động của các thiết bị điện tới các tủ điều khiển của hệ thống BMS. Tại các máy tính điều khiển trung tâm, nhân viên vận hành thực hiện việc giám sát các thiết bị bảo vệ của các tủ điện phân phối nguồn chính và các tủ điện phân phối nguồn phụ trên màn hình đồ họa của các máy tính điều khiển của hệ thống. Mỗi thay đổi của các điểm vào ra tại các tủ điều khiển trong nhóm thiết bị điện tại các tủ điều khiển gửi về sẽ làm thay đổi màu sắc của điểm điều khiển trên màn hình đồ họa cũng như có các báo cáo lỗi tại thời điểm xảy ra sự cố tại máy in báo sự kiện theo thời gian.

Hệ thống thực hiện giám sát các hệ thống điện như sau:

Giám sát điện năng tiêu thụ của tòa nhà

Để quản lý tốt hệ thống điện, hệ thống BMS giám sát điện năng tiêu thụ của tòa nhà, thiết bị giám sát theo dõi được các thông số kỹ thuật chính của các nguồn điện được cấp đến từ trạm biến thế hạ áp, máy phát điện dự phòng

- Công suất hữu ích của tòa nhà P
- Công suất biểu kiến S
- Công suất phản kháng Q
- Công suất tiêu thụ của tòa nhà kWh

- Điện áp dây tại tủ cấp nguồn chính V
- Điện áp các pha tại tủ cấp nguồn chính V
- Dòng điện của các pha tại tủ
- Giám sát trạng thái của các mạch điện.
- Giám sát và điều khiển trạng thái của các cầu chì.
- Giám sát trạng thái của tất cả các bảng chuyển mạch của của các dịch vụ điện, điện áp và dòng của điện cung cấp.

Các thông số này được giám sát chặt vì nó sẽ ảnh hưởng rất lớn tới việc vận hành của tất cả các thiết bị sử dụng điện của tòa nhà, quản lý tốt các tham số chính này cũng đồng nghĩa với việc giảm chi phí vận hành của tòa nhà, nâng cao hiệu quả sử dụng thiết bị. Các tham số này cần thiết được đo đếm nhờ bộ đo điện năng kỹ thuật số có khả năng nối mạng và thể hiện các thông số đo lường trên giao diện màn hình máy tính điều khiển, có khả năng lưu giữ tại máy tính của hệ thống khi người quản lý có yêu cầu.

Đồ họa mô phỏng quản lý điện nằm tại một tủ điện phân phối nguồn cấp chính cho một tòa nhà. Trong đồ họa, các giá trị được thể hiện là số đo đếm được, các tham số được viết hóa về tên và vị trí thiết bị để đơn giản hóa quá trình vận hành của người giám sát, quản lý hệ thống.

Giám sát máy phát điện Diesel dự phòng

Máy phát điện dự phòng được kiểm soát các trạng thái như: Hoạt động, ngừng, sẵn sàng khởi động, đáp ứng yêu cầu phát điện dự phòng khi không có nguồn điện lưới. Các tiêu chí này cần được thực hiện tại hệ thống BMS đối với:

- Nguồn điện nạp ắc qui
- Điện áp sấy nóng máy, đáp ứng yêu cầu sẵn sàng khởi động cấp điện khi không có điện lưới
- Trạng thái của từng máy phát
- Giám sát tình trạng và mức độ chất lượng của hệ thống phát điện
- Giám sát các cảnh báo của các khối của máy phát điện
- Có khả năng để bật hoặc tắt máy phát
- Có khả năng để sử dụng máy phát như là nguồn cung cấp năng lượng bổ sung và là một phần của chương trình quản lý năng lượng và điều khiển theo yêu cầu
- Giám sát thời gian hoạt động của tất cả các máy phát
- Giám sát các mức nhiên liệu trong tất cả các bình chứa.
- Giám sát nguồn cung cấp năng lượng và các cảnh báo về rò rỉ.



Hình 2.11. Máy phát điện dự phòng

Khi có tín hiệu chuyển đổi nguồn cung cấp từ điện lưới sang điện máy phát, hệ thống máy tính sẽ ra lệnh cho các thiết bị hoạt động với công suất lớn thông qua các tủ điều khiển, các thiết bị này sẽ được chỉnh định thời gian trễ thích hợp với quá trình xác lập để đáp ứng tải của các máy phát điện dự phòng.

Tại phòng điều khiển trung tâm, người vận hành thực hiện giám sát các thông số, trạng thái hoạt động của thiết bị, tình trạng đóng cắt khi có sự cố, thông tin về nguồn cung cấp cho hệ thống “lưới – máy phát” thông qua các giao diện đồ họa

Để thực hiện việc kết nối này, máy phát điện dự phòng cần phải có module giao tiếp đầu ra để thực hiện kết nối máy phát vào tủ điều khiển tích hợp của hệ thống.

Giám sát các tủ phân phối

Quản lý các trạng thái hoạt động của các thiết bị đóng – cắt nguồn điện tại các tủ phân phối, mục đích việc quản lý này nhằm quản lý các thiết bị điện từ máy tính điều khiển của phòng điều khiển trung tâm.

Quản lý các sự cố quá tải của các thiết bị đóng cắt chính tại các tủ phân phối. Để thực hiện việc quản lý tốt các thiết bị đóng – cắt, các thiết bị điện nằm trong diện cần quản lý giám sát cần đáp ứng các yêu cầu về phần cứng:

- Có khả năng cung cấp các điểm tín hiệu báo trạng thái của chính bản thân của chúng, tín hiệu đầu ra trạng thái là tín hiệu ON/OFF của công tắc báo trạng thái.
- Nếu không có sẵn các điểm tín hiệu báo trạng thái này, thiết bị đóng cắt cần phải được lắp thêm các công tắc phụ trợ để thực hiện nối về hệ thống BMS.

2.3.3. Hệ thống truyền thông

Trong một tòa nhà với nhiều tầng và nhiều phòng ban thì cần thiết phải có sự liên kết để kết nối giữa các phòng ban nhằm truyền đi hình ảnh, âm thanh và dữ liệu. Trong hệ thống tòa nhà thông minh truyền thông bằng dữ liệu là yếu tố quyết định cho việc thống nhất của tất cả các hệ thống tự động trong tòa nhà.

Hệ thống truyền thông cần phải đảm bảo:

- Truyền tải âm thanh như điện thoại, tin nhắn âm thanh, bộ đàm
- Hệ thống âm thanh tại các phân trong tòa nhà như phát chuông tại mỗi tầng khi thang máy sử dụng, chuông điện thoại
- Truyền âm thanh và hình ảnh trong các phòng hội thảo.
- Truy cập cơ sở dữ liệu, thư điện tử trong mạng nội bộ và internet
- Có thể truy cập cơ sở dữ liệu của tòa nhà tại các nơi khác thông qua mạng internet
- Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của các chuẩn không dây như bluetooth hay IEEE 802.11 a/b/g thì số lượng các thiết bị không dây sử dụng trong tòa nhà ngày càng nhiều, hệ thống truyền thông cần phải xây dựng để quản lý được các thiết bị đó: cho phép hay không cho phép truy nhập vào cơ sở dữ liệu, nếu cho phép thì cho phép ở mức độ nào.

2.3.4. Hệ thống cấp thoát nước

Nước sinh hoạt từ hệ thống cấp nước sạch sẽ được lưu trữ trong các bể ngầm có dung tích lớn. Từ đó nước được bơm lên các bể dự trữ trên mái thông qua các bơm công suất lớn và hệ thống đường ống dẫn nước. Tủ điều khiển các máy bơm này được đặt chạy theo chế độ tự động, khi hết nước trên bể mái thì bơm sẽ tự động hoạt động và bơm nước lên. Ngoài ra tủ điều khiển bơm được kết nối với hệ thống BMS để giám sát mực nước trong các bể chứa và điều khiển hoạt động của các máy bơm. Từ bể mái, thông qua hệ thống ống dẫn nước, nước sẽ được cung cấp đến các khu vực trong tòa nhà.

Để đảm bảo áp suất nước, tại các tầng trên cùng của tòa nhà sẽ được cấp nước thông qua hệ thống bơm tăng áp. Tại các tầng thấp, sẽ lắp các van giảm áp trên trục cấp nước chính và nhánh để giảm áp suất nước nhằm tăng tuổi thọ thiết bị.

Hệ thống thoát nước:

Thoát nước thải bẩn:

Toàn bộ các xí bệt, tiểu được thu gom vào 1 đường ống thoát nước trục chính, rồi thải vào hệ thống bể tự hoại (bể xử lý sơ bộ), sau đó thông qua hệ thống xử lý nước để đạt nước thải loại B rồi mới thải ra hệ thống nước thải thành phố.

Thoát nước thải sạch:

Toàn bộ các hệ thống thoát nước sàn, thoát nước chậu rửa được thu gom vào 1 đường ống thoát nước thải sạch trục chính, rồi thải vào hố ga sau bể tự hoại, sau đó thông qua hệ thống xử lý nước để đạt nước thải loại B rồi mới thải ra hệ thống nước thải thành phố hoặc đối với khu đô thị nước thải từ sẽ thoát thẳng ra hệ thống thoát nước khu vực rồi thu gom và xử lý tập trung, sau đó tiêu thoát ra hệ thống thoát nước thành phố.

Thoát nước khu vực bếp ăn:

Chậu rửa của bếp thường có mỡ, nên trước khi thoát ra ngoài cần có hệ thống xử lý mỡ trước khi thoát ra ngoài để tránh tắc đường ống, có 2 giải pháp tách mỡ:

Một là tách mỡ tập trung tại công trình, toàn bộ hệ thống thoát nước chậu rửa sẽ thu gom và tách mỡ tập trung tại 01 bể tách mỡ rồi mới thoát ra ngoài.

Phương án 02 là mỗi chậu rửa sẽ trang bị riêng một bể tách mỡ, sau đó mới thu gom nước và thải ra ngoài.

Thoát nước mưa:

Thu gom hệ thống nước mưa trên mái rồi đổ thẳng ra hệ thống thoát nước mưa của Thành phố.

Thoát nước hầm:

Đối với khu vực tầng hầm, nước thải sẽ được thu gom vào các hố ga theo hệ thống rãnh thoát.

Tại các hố ga sẽ được lắp đặt các bơm hoạt động theo chế độ tự động. Bơm sẽ hoạt động khi nước trong các hố ga đầy. Nước sẽ được bơm ra các hố ga trên mặt đất và thoát qua hệ thống thoát nước.

2.4. Giới thiệu về Arduino

- Chip điều khiển chính: Atmega328
- Chip nạp và giao tiếp UART: Atmega16U2
- Nguồn nuôi mạch: 5VDC từ cổng USB hoặc nguồn DC 5V cắm ngoài
- Số chân Digital: 14 (hỗ trợ 6 chân PWM)
- Số chân Analog: 6
- Dòng ra tối đa trên GPIO: 40mA
- Dòng ra (cấp ra nguồn 3.3 VDC từ arduino Uno): 150 mA
- SRAM: 2KB
- EEPROM: 1KB
- Tốc độ thạch anh: 16 MHz

2 chân Serial 0 (RX) và 1 (TX): TX: dùng để gửi, RX: nhận dữ liệu TTL Serial. 2 chân này của Arduino Uno giao tiếp với thiết bị mạch điện khác thông qua 2 chân TX, RX.

Chân PWM 3, 5, 6, 9, 10, 11: Cho phép bạn xuất ra xung PWM với 8bit. Chân giao tiếp SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Ngoài các chức năng thông thường, 4 chân này còn dùng để truyền phát dữ liệu bằng giao thức SPI với các thiết bị khác.

Trên Arduino UNO có 1 đèn Led màu cam đánh dấu số 13 (kí hiệu chữ L).

Có 6 chân (A0 → A5) cung cấp độ phân giải 10bit để đọc giá trị điện áp trong từ 0V → 5V.. Tức là nếu bạn cấp điện áp 2.5V vào chân này thì bạn có thể dùng các chân analog để đo điện áp trong khoảng từ 0V → 2.5V với độ phân giải vẫn 10 bit.

Đặc biệt, Arduino UNO có 2 chân A4 (SDA) và A5 (SCL) dùng giao tiếp I2C/TWI với các thiết bị khác được bán trên thị trường điện tử.



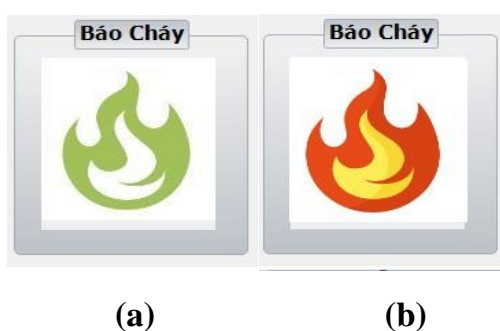
Hình 2.13. Board mạch Arduino uno R3

2.5. Hệ thống báo cháy

2.5.1. Tổng quan

Hệ thống sẽ phát hiện có sự cháy xảy ra, sau đó truyền tín hiệu lên cho Arduino xử lý, Arduino sẽ gửi thông tin báo động có cháy lên giao diện đồng thời sẽ điều khiển hệ thống chuông và đèn để cảnh báo thông qua một module relay.

2.5.2. Giao diện



Hình 2.14. Giao diện lúc không có cháy (a) và có cháy (b)

2.5.3. Phần cứng

Để phát hiện cháy xảy ra ta sử dụng đầu cảm biến lửa (Flame Sensor)

Nguyên lý của cảm biến lửa: mọi vật có nhiệt độ lớn hơn 0 độ K đều phát ra tia hồng ngoại nhưng ở các bước sóng khác nhau, ví như hồng ngoại ở trên remote điều khiển có bước sóng từ $(0,75 \div 1,4)$ micromet và ở ngọn lửa thường là ở dải $(760 \div 1100)$ nanomet (đối với vật liệu cháy là các hợp chất hữu cơ thông thường, vật liệu cháy khác nhau bước sóng sẽ khác nhau), 2 ví dụ trên có cùng dải bước sóng hồng ngoại gần. Nên mô đun phát hiện lửa sẽ dùng một led thu tín hiệu hồng ngoại để bắt tín hiệu hồng ngoại mà ngọn lửa phát ra, một dấu hiệu rõ ràng của sự cháy, tầm phát hiện của cảm biến trong khoảng 80cm

Cảm biến lửa được đặt ở những nơi có nguy cơ xảy ra cháy cao như tầng hầm, kho chứa, văn phòng...

Để báo động có cháy ta sử dụng còi – Buzzer đèn báo động $3 \div 24V$

Được thiết kế phù hợp với các hệ thống báo động nhanh chóng và tức thì kèm theo âm thanh và đèn báo nhấp nháy trực quan đến mọi người xung quanh giúp dễ dàng phát hiện có cháy, chuông được điều khiển thông qua relay.

Còi và đèn báo cháy thường được đặt ở những nơi bao quát, tập trung nhiều người và dễ thấy nhất.



Hình 2.15. Còi và đèn báo động



Hình 2.16. Module Relay kích High 5V

Mạch được sử dụng để đóng ngắt nguồn điện công suất cao AC hoặc DC, chân kích S kích ở mức cao, khi ở trạng thái bình thường chân NC sẽ nối với COM, khi dc kích chân NO sẽ nối với COM.



Hình 2.17. Cảm biến khí gas MQ2

Cảm biến khí gas MQ2 là một trong những loại cảm biến được sử dụng để nhận biết: LPG, i-butan, Propane, Methane, Alcohol, Hydrogen, Smoke và khí ga. Được thiết kế với độ nhạy cao, thời gian đáp ứng nhanh. Giá trị đọc được từ cảm biến sẽ được đọc về từ chân Analog của vi điều khiển.

Thông số kỹ thuật

- Nguồn hoạt động: 5VDC
- Dòng: 150mA



Hình 2.18. Cảm biến khí CO MQ7

Cảm biến khí CO MQ-7 là cảm biến bán dẫn có giá rẻ có khả năng phát hiện khí carbon monoxide có nồng độ từ $(10 \div 1000)$ ppm. Vật liệu tạo ra cảm biến là từ chất SnO_2 , có độ dẫn điện thấp trong không khí sạch.

Cảm biến khí CO MQ7 có độ nhạy cao và thời gian đáp ứng nhanh. Có 2 dạng tín hiệu ngõ ra là analog và digital. **Cảm biến** có thể hoạt động được ở nhiệt độ từ: $-20 \div 50$ độ C và tiêu thụ dòng khoảng 150mA tại 5V. Tuổi thọ cao, chi phí thấp

Điện áp cung cấp: $3 \div 5$ V DC.

Sử dụng chip so sánh LM393 và MQ-7.

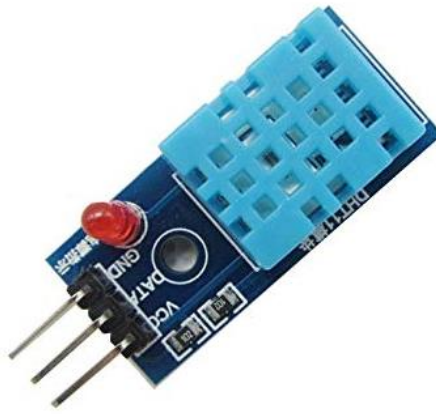
Hai dạng tín hiệu đầu ra (digital và analog).

Tín hiệu analog từ $0 \div 5$ V.

Dải phát hiện từ $10 \div 1000$ ppm.

Công suất tiêu thụ: khoảng 350mW.

Nhiệt độ hoạt động: $-10 \div 50$ C.



Hình 2.19. Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm DHT11

- Điện áp hoạt động: 3V÷5V (DC)
- Dải độ ẩm hoạt động: 20%÷90% RH, sai số $\pm 5\%$ RH
- Dải nhiệt độ hoạt động: 0°C÷50°C, sai số $\pm 2^\circ\text{C}$
- Khoảng cách truyền tối đa: 20m

2.6. Hệ thống điều khiển chiếu sáng

2.6.1. Tổng quan

Điều khiển bật, tắt đèn bằng tay thông qua giao diện trên máy tính. Điều khiển đèn tự động bật nếu trời tối và tắt nếu trời sáng. Hiển thị trạng thái đang hoạt động của đèn lên giao diện.

2.6.2 Giao diện



Hình 2.20. Giao diện hệ thống chiếu sáng

2.6.3. Phần cứng

Đèn led 12V: cho độ sáng cao và ổn định, cung cấp đủ ánh sáng cho khu vực cần chiếu sáng, đèn được bật tắt thông qua relay.



Hình 2.21. Đèn led 12V

Đèn thường được đặt ở cầu thang, hành lang hoặc ban công, nơi công cộng, hay có người qua lại.

2.7. Hệ thống bơm nước chữa cháy

Nguyên lý hoạt động: tự động bơm nước khi cảm biến khí CO báo về mức khí CO trên ngưỡng cho phép.



Hình 2.22. Máy bơm mini

Máy bơm nước mini: Bơm nước mini áp lực 12V 12W 2L là dòng máy bơm mini nhỏ với công suất tiêu thụ 12W và lưu lượng 2 lít/phút có khả năng tự hút.

Dùng để bơm nước lên bồn chứa, máy bơm nước được đóng ngắt thông qua relay.

2.8. Hệ thống quạt



Hình 2.23. Quạt 12V

Quạt 12V: điện áp làm việc: 12VDC, dòng điện tiêu thụ: 0.15A. Dùng để làm mát các tầng của tòa nhà, quạt được đóng ngắt thông qua relay.

CHƯƠNG 3

THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG MÔ HÌNH HỆ THỐNG BMS

3.1. Ý tưởng thực hiện đề tài

Hệ thống quản lý tòa nhà BMS khá là phức tạp và rộng lớn nên để thiết kế một hệ thống hoàn chỉnh là tương đối khó khăn, do thời gian và điều kiện hạn chế nên trong khóa luận này chỉ tập trung vào tổng quan một số hệ thống điều khiển tự động tòa nhà mà thôi.

Ý tưởng xây dựng một mô hình tòa nhà có thể vận hành tự động, quản lý một số thiết bị điện và giám sát tòa nhà với các hệ thống bao gồm:

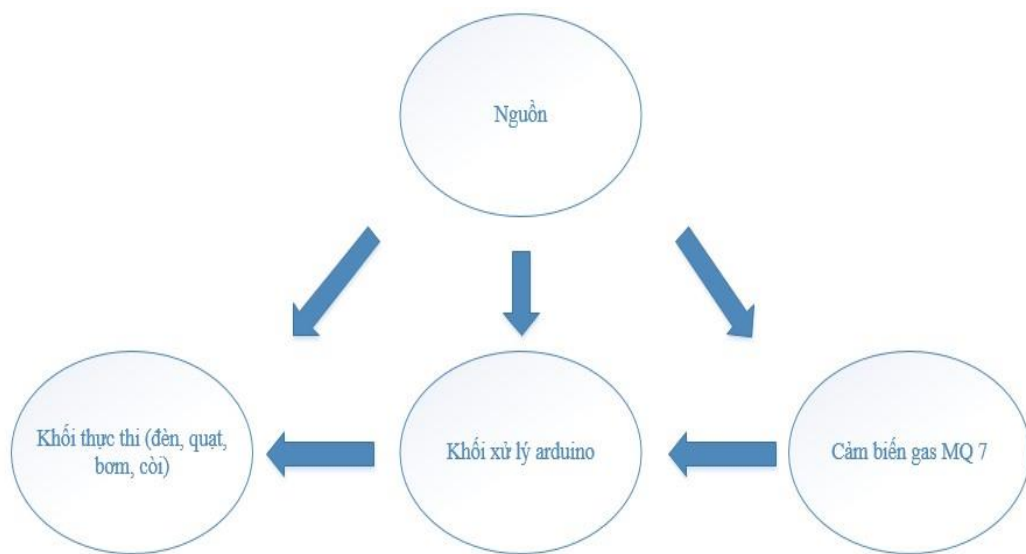
- Hệ thống báo cháy
- Hệ thống điều khiển chiếu sáng
- Hệ thống giám sát và bơm nước tự động

Các thiết bị trong hệ thống này được điều khiển bằng Arduino và hoạt động trên nền giao diện của phần mềm Visual Studio.

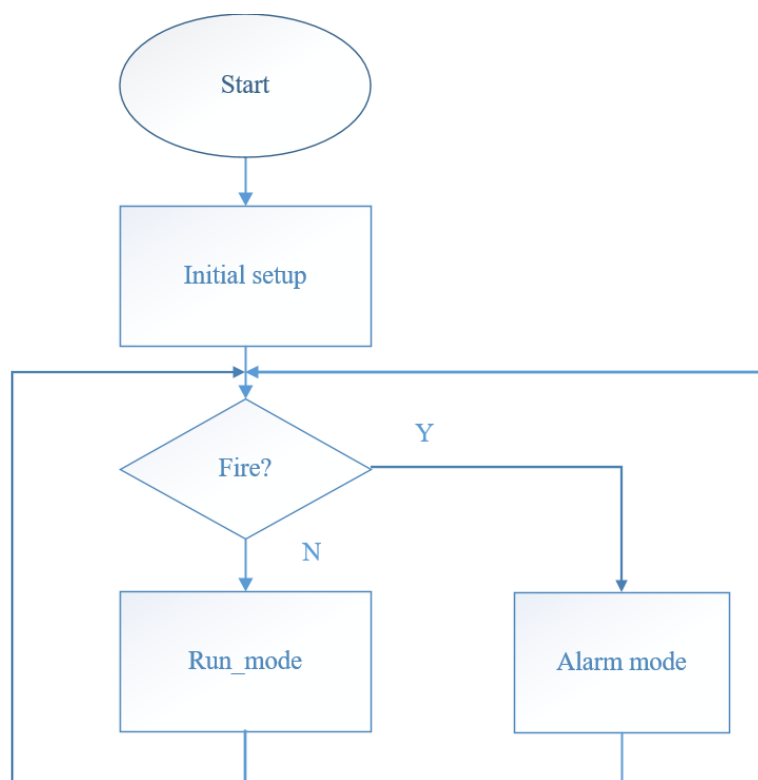


Hình 3.1. Phần mềm Visual Studio

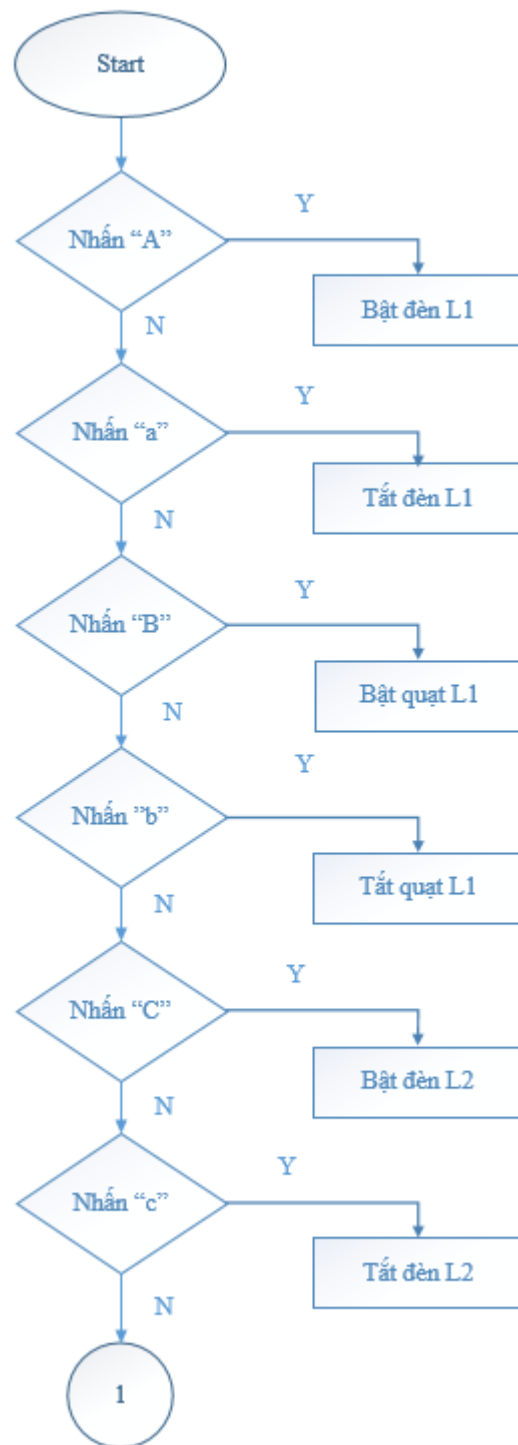
3.2. Lưu đồ giải thuật

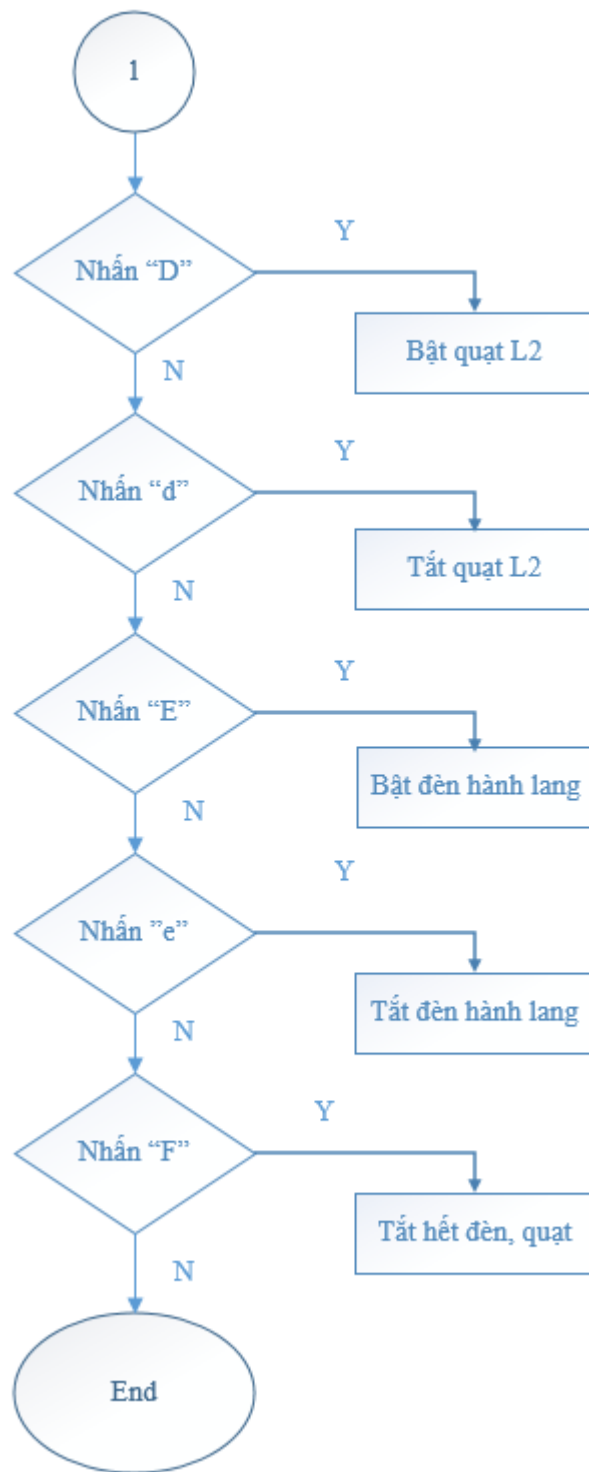


Hình 3.2. Sơ đồ khối



Hình 3.3. Lưu đồ giải thuật hệ thống báo cháy





Hình 3.4. Lưu đồ giải thuật hệ thống đèn, quạt

3.3. Chương trình điều khiển

3.3.1. Giao diện khởi động

Hình 3.5 mô tả giao diện chương trình khi vừa khởi động. Nếu nhập username và password đúng thì chương trình sẽ vào chế độ điều khiển với quyền admin. Nếu không có username và password thì vào chế độ khách (Guest)

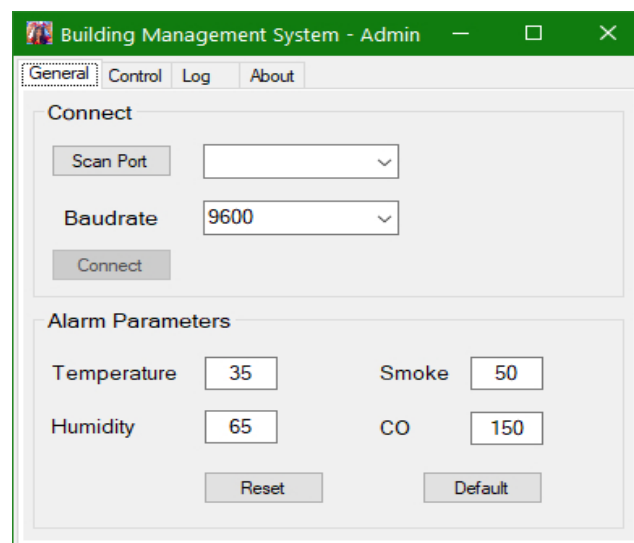


Hình 3.5. Giao diện khởi động

3.3.2. Giao diện chương trình quản lí với quyền Admin

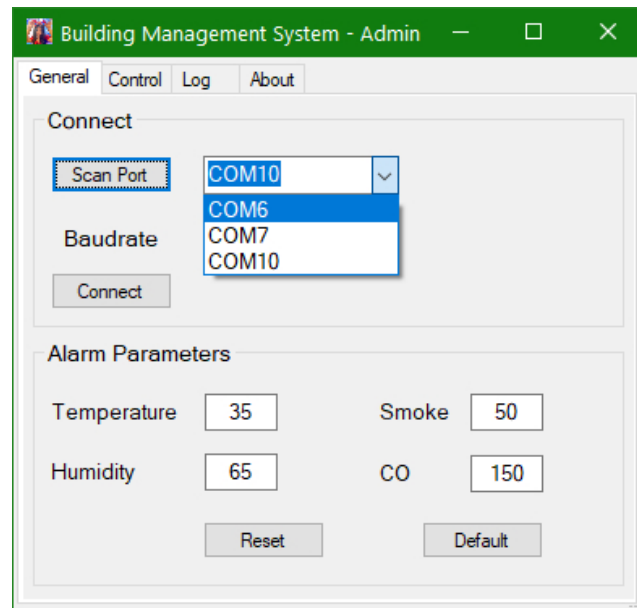
3.3.2.1. Tab General

Hình 3.6 mô tả giao diện chương trình điều khiển chính với quyền admin, mặc định tab General được chọn



Hình 3.6. Tab General

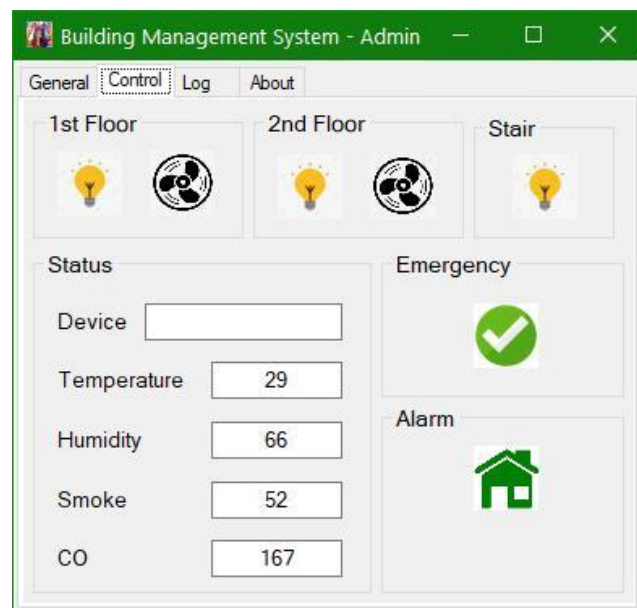
Ở panel Connect nhấn Scan Port để chọn chân kết nối sau đó chọn Connect



Hình 3.7. Chọn Port Serial

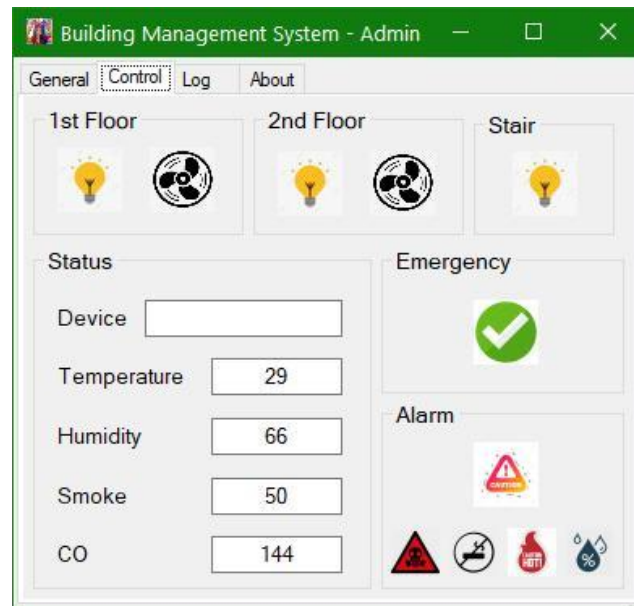
3.3.2.2. Tab Control

Ở tab Control, có thể điều khiển đèn quạt cũng như hiển thị trạng thái của tất cả các thiết bị



Hình 3.8. Giao diện điều khiển

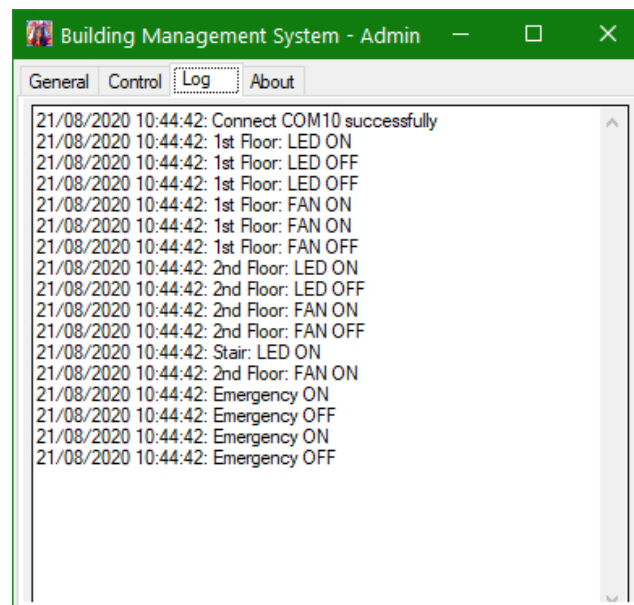
Khi nhiệt độ, khói, khí CO vượt mức quy định, hệ thống sẽ hiển thị cảnh báo



Hình 3.9. Giao diện hiển thị cảnh báo

3.3.2.3. Tab Log

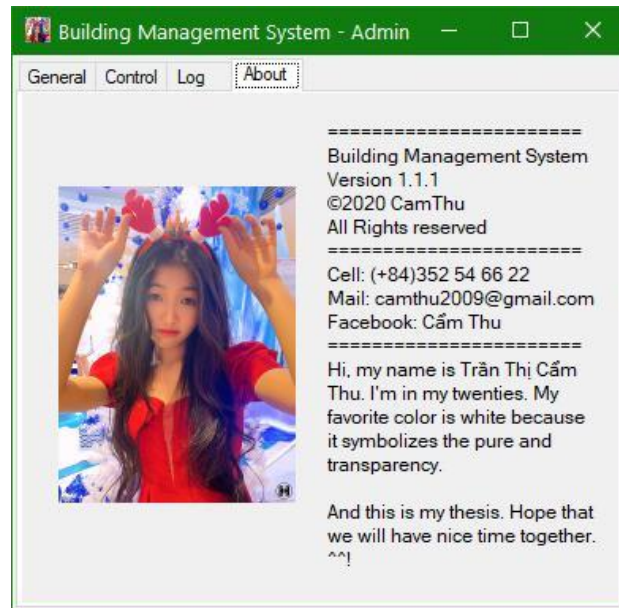
Tab Log ghi lại lịch sử của giao diện



Hình 3.10. Tab Log

3.3.2.4. Tab About

Giới thiệu về phần mềm và tác giả

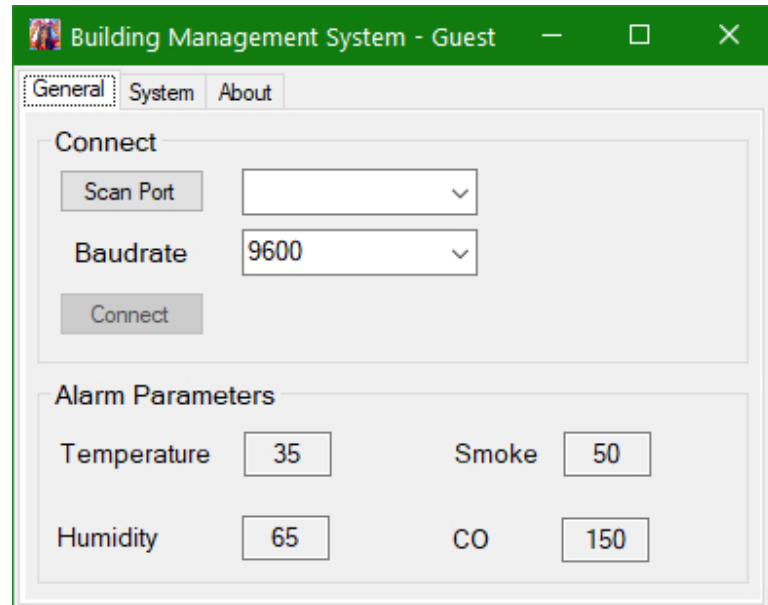


Hình 3.11. Tab About

3.3.3. Giao diện chương trình với quyền Guest

3.3.3.1. Tab General

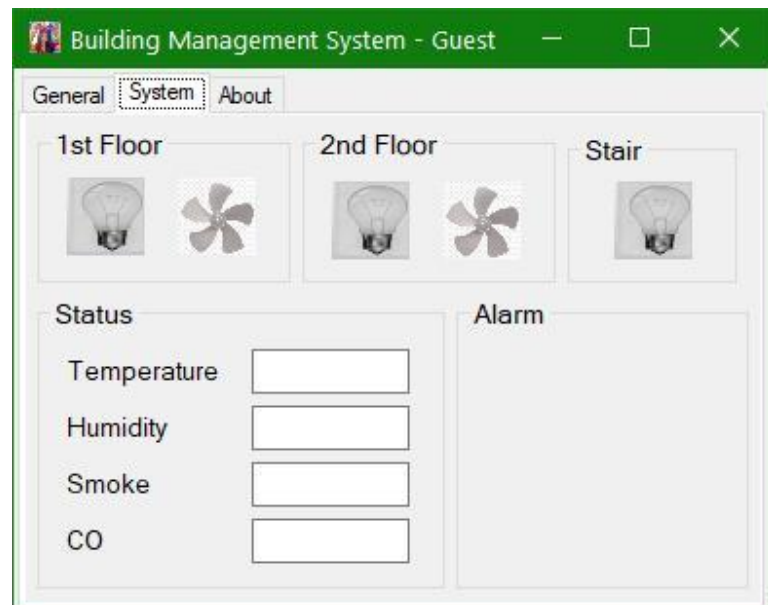
Hình 3.11 mô tả giao diện chương trình với quyền Guest, mặc định tab General được chọn, ở giao diện này chỉ được xem, xem được chỉnh sửa.



Hình 3.12. Tab General

3.3.3.2. Tab System

Hình 3.12 cho phép khách truy cập vào tab System để xem hiển thị của tất cả hệ thống



Hình 3.13. Tab System

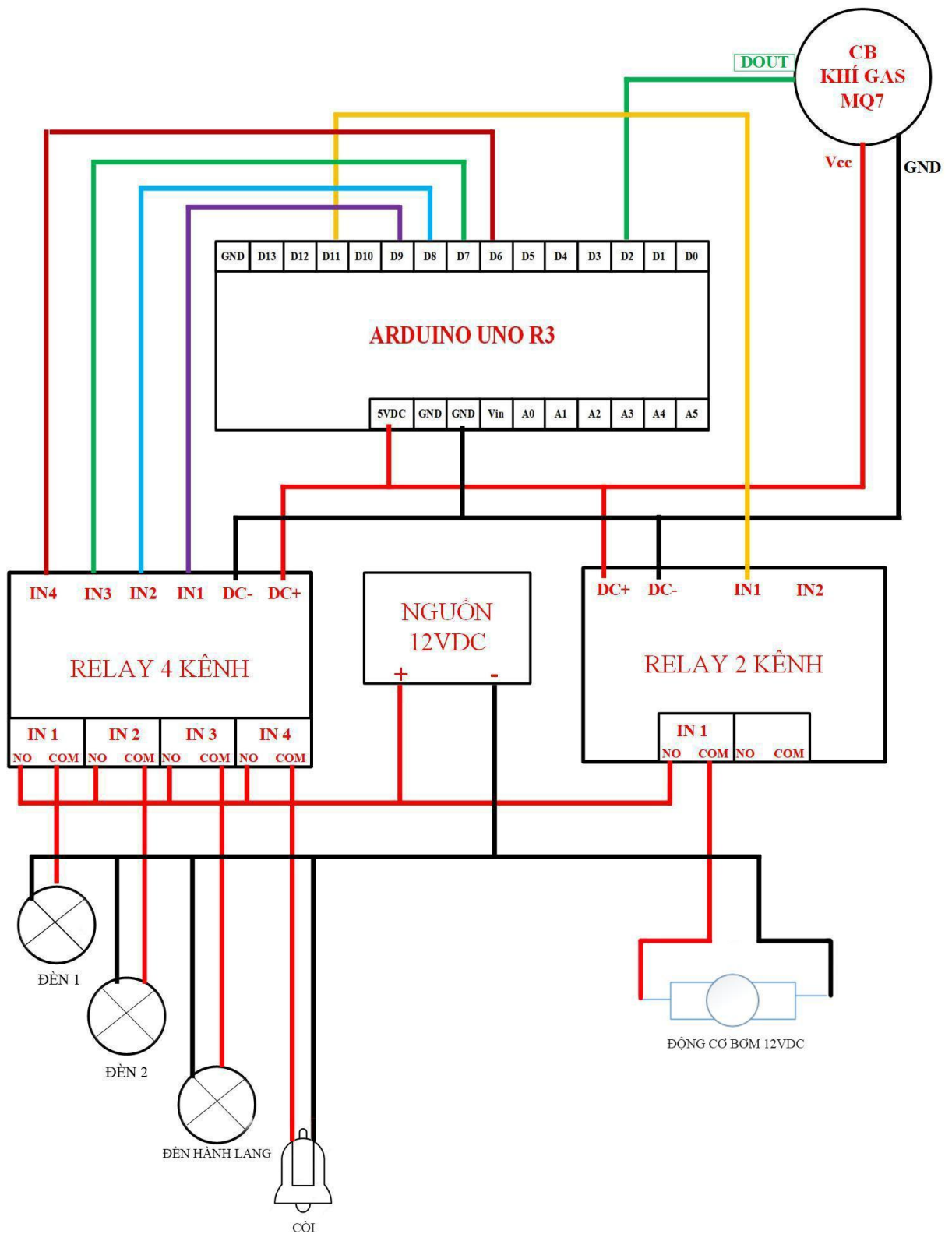
3.3.3.3. Tab About

Hình 3.13 cho phép khách truy cập vào tab About để xem thông tin phần mềm cũng như tên của tác giả



Hình 3.14. Tab About

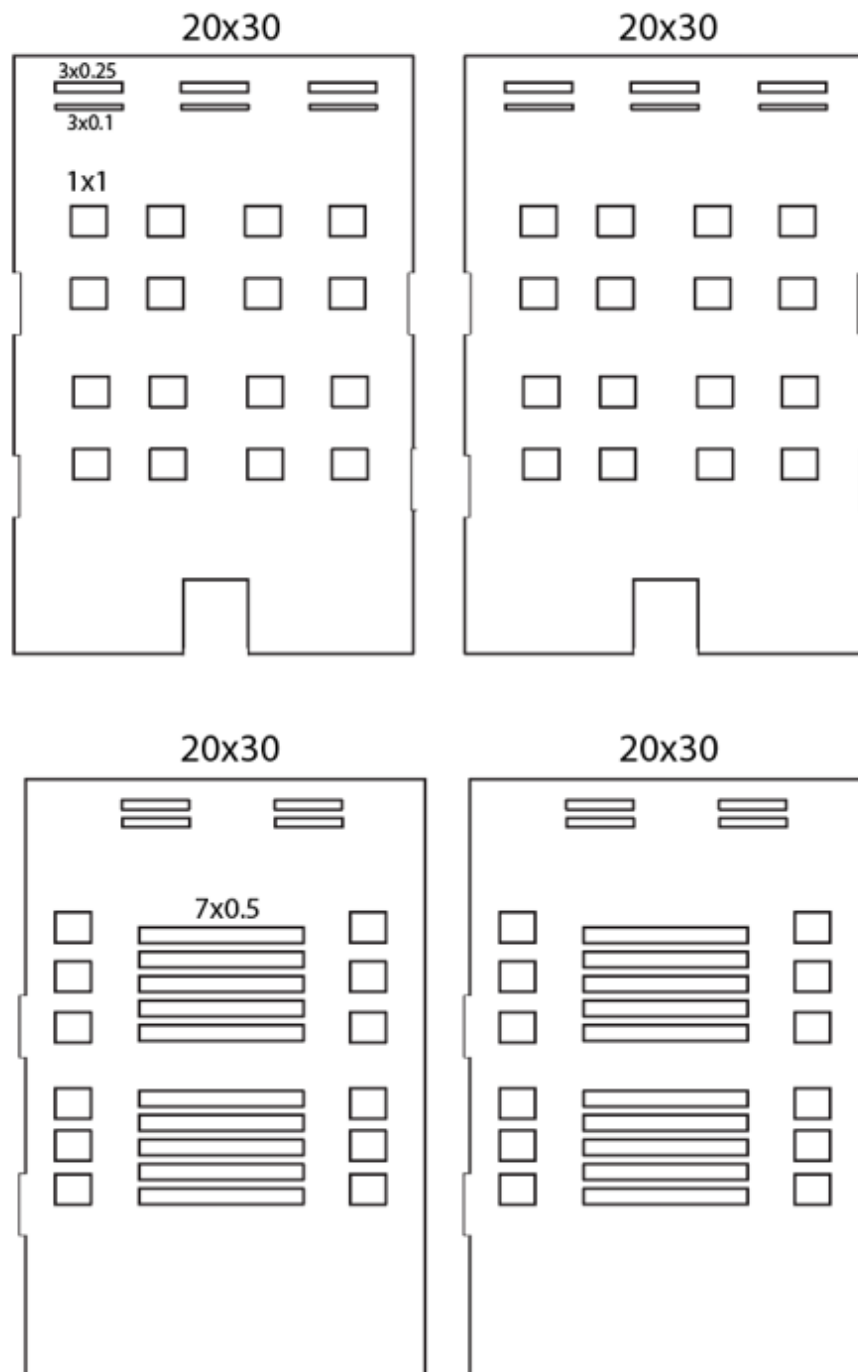
3.4. Sơ đồ đấu dây



Hình 3.14. Sơ đồ kết nối

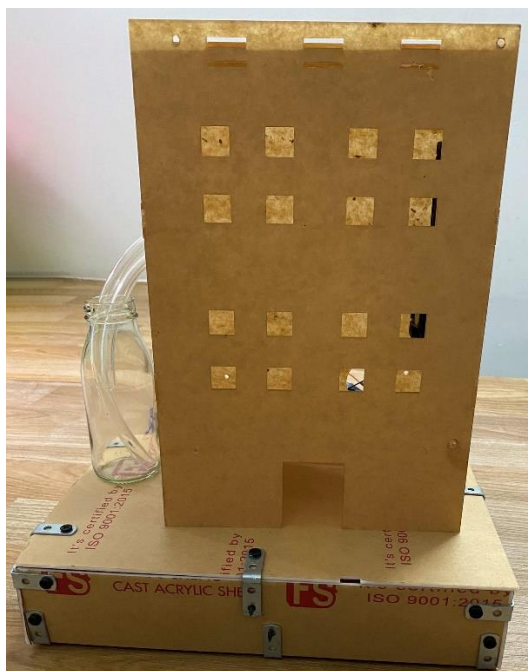
3.5. Kết quả thực nghiệm

3.5.1. Bản vẽ thiết kế



Hình 3.15. Bản vẽ thiết kế

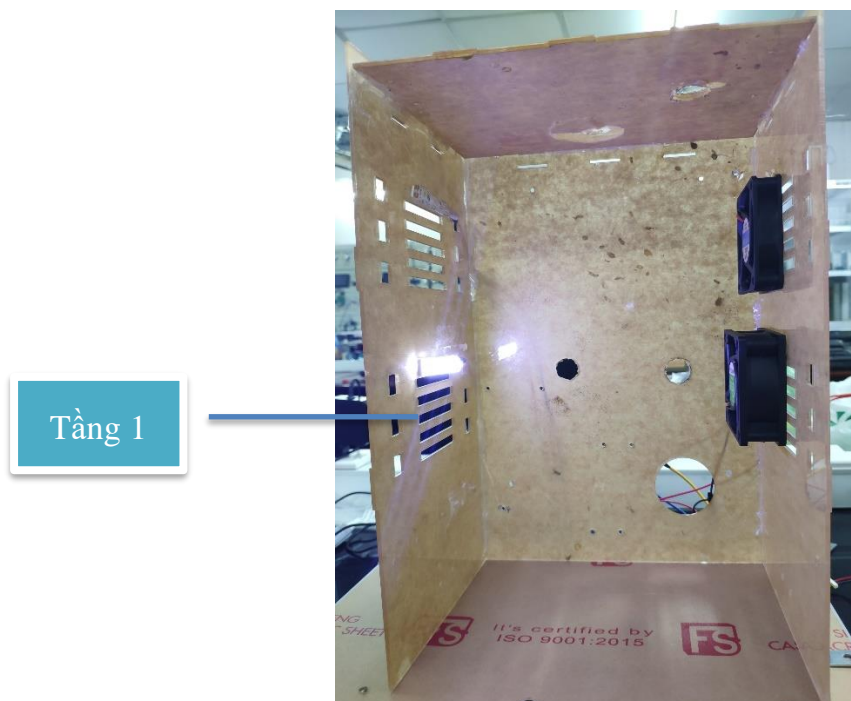
3.5.2. Thi công mô hình



Hình 3.16. Mô hình thực tế

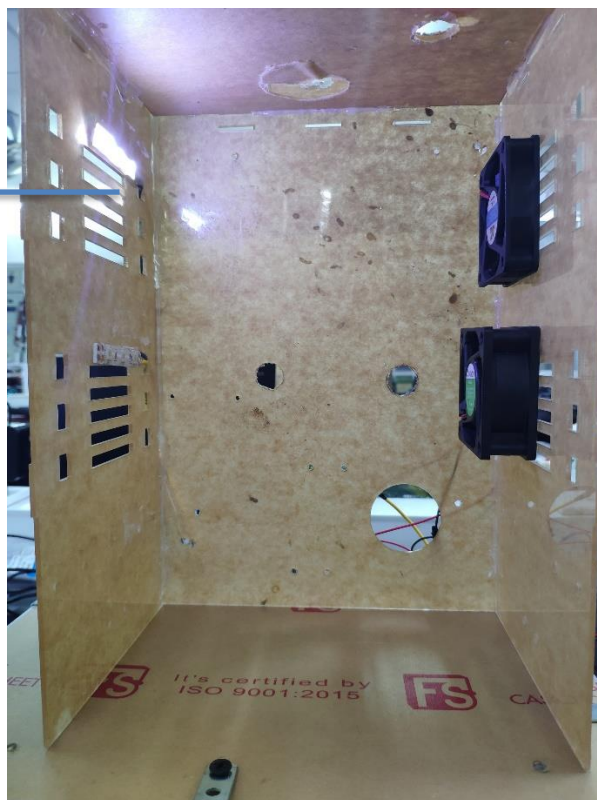
3.5.3. Kết quả thực nghiệm

Kết quả thực nghiệm:



Hình 3.17. Kết quả bật đèn tầng 1 trên trên giao diện Visual Studio

Tầng 2



Hình 3.18. Kết quả bật đèn tầng 2 trên trên giao diện Visual Studio

CHƯƠNG 4

KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN ĐỀ TÀI

4.1. Kết luận

Qua phân tích thực trạng về hệ thống quản lý nhà cao tầng ở trên, có thể thấy sự cần thiết phải trang bị các hệ thống BMS cho các tòa nhà cao tầng. Ngày nay, các tòa nhà cao tầng không chỉ đạt tiêu chí diện tích sử dụng mà còn phải đạt tiêu chí về tiết kiệm điện năng, đạt tiêu chí về môi trường, tiêu chí về tiện nghi, tiêu chí về hệ thống thông tin, tiêu chí về an ninh, ...

Tùy thuộc vào loại tòa nhà cao tầng mà các hệ thống BMS phải trang bị cho phù hợp với các mục đích sử dụng và môi trường các tòa nhà đó. Các hệ thống BMS này đã được chuẩn hóa và được sử dụng rộng rãi trên toàn thế giới.

Các hãng cung cấp các sản phẩm này đã xâm nhập vào thị trường Việt Nam như: Siemens, Honeywell, Yamatake,...

Sau khi trang bị hệ BMS này, các tòa nhà sẽ khai thác hiệu quả khả năng quản lý giám sát và báo hiệu các sự cố của hệ thống HVAC (hệ thống thông gió và điều hòa không khí) và tiết kiệm được năng lượng điện tiêu thụ cho hệ thống so với trước khi lắp đặt hệ thống BMS.

Qua đó có thể thấy sự cần thiết của hệ thống BMS đối với các tòa nhà cao tầng như thế nào. Do vậy, đòi hỏi các tòa nhà cao tầng cần phải được trang bị hệ thống BMS để giúp cho việc quản lý, giám sát hiệu quả và khai thác tiện lợi, đảm bảo cho môi trường sống xanh, sạch đẹp.

Với những thuận lợi và khó khăn nêu trên, rõ ràng để thiết kế một dự án hoàn chỉnh về tự động hoá toà nhà là tương đối phức tạp. Nếu có thời gian và điều kiện thì mô hình hệ thống BMS sẽ phát triển thêm nhiều hệ thống tự động như: gửi tin nhắn sms qua điện thoại khi có sự cố xảy ra, chuyển sang dùng nguồn điện dự phòng khi mất nguồn điện lưới...Do thời gian và điều kiện hạn chế nên trong khóa luận này chỉ thiết kế và thi công một số hệ thống điều khiển tự động cho toà nhà mà thôi.

4.2. Hướng phát triển hệ thống BMS

- Đảm bảo các hệ thống đang tồn tại có khả năng hoạt động độc lập, có khả năng nâng cấp mà không ảnh hưởng đến các hệ thống khác.
- Thúc đẩy sự phát triển của các bộ điều khiển thông minh, có khả năng tự chuẩn đoán và sửa lỗi.
- Nâng cao khả năng cho hệ thống an ninh bằng các thiết bị kiểm soát sinh học như: kiểm soát vân tay, kiểm soát giọng nói..

PHỤ LỤC

Chương trình điều khiển trên Arduino

```
String inputString = "";      // a string to hold incoming data boolean
stringComplete = false; // whether the string is complete
```

```
const int led_1 = 9; const
int led_2 = 7; const int
led_3 = 8; const int
buzzer = 6;
```

```
const int fan_1 = 11; const
int fan_2 = 12; const int
pump = 13;
```

```
const int relay_backup = 10;
```

```
const int AOUPin = A0; const
int DOUPin = 4;
```

```
int limit; int value; int
fire_threshold = 430; int
mode = 1; int mode_old =
2;
```

```
int codulieu;
```

```
void setup()
```

```
{
    pinMode(led_1, OUTPUT);
    pinMode(led_2, OUTPUT);
    pinMode(led_3, OUTPUT);
    pinMode(buzzer, OUTPUT);
```

```
    pinMode(fan_1, OUTPUT);
    pinMode(fan_2, OUTPUT);
    pinMode(pump, OUTPUT);
    pinMode(relay_backup, OUTPUT);
```

```
pinMode(DOUTpin, INPUT); pinMode(AOUTpin,
INPUT);
```

```
digitalWrite(led_1, LOW);
digitalWrite(led_2, LOW);
digitalWrite(led_3, LOW);
digitalWrite(buzzer, LOW);
```

```
digitalWrite(fan_1, HIGH);
digitalWrite(fan_2, HIGH);
digitalWrite(pump, HIGH);
digitalWrite(relay_backup, HIGH);
```

```
codulieu==0;
```

```
// initialize serial:
Serial.begin(9600);
```

```
// reserve 200 bytes for the inputString:
inputString.reserve(200);
//Serial.println("Initial Setup Done!!!"); }
void loop() { value =
analogRead(AOUTpin); limit =
digitalRead(DOUTpin); //
Serial.print("CO value: ");
// Serial.println(value);
// Serial.print("Limit: "); //
Serial.println(limit); if (value
> fire_threshhold)
{
mode = 1; if (mode
!= mode_old)
{
Serial.println("1");
}
digitalWrite(buzzer, HIGH);
digitalWrite(pump, LOW);
```

```

digitalWrite(led_1, LOW);
digitalWrite(led_2, LOW);
digitalWrite(led_3, LOW);
digitalWrite(fan_1, HIGH);
digitalWrite(fan_2, HIGH);
    }
else
    {
        mode = 0;    if (mode
!= mode_old)
        {
            Serial.println("2");
        }
        digitalWrite(buzzer, LOW);
digitalWrite(pump, HIGH);    if
(codulieu == 1)
    {    if (inputString ==
"A")
        {
            digitalWrite(led_1, HIGH);
            Serial.println("Led_1 ON!!!");
            //Serial.println("1");
        }    else if (inputString ==
"a")
        {
            digitalWrite(led_1, LOW);
            Serial.println("Led_1 OFF!!!");
        }
        else if (inputString == "B")
        {
            digitalWrite(led_2, HIGH);
            Serial.println("Led_2 ON!!!");
        }    else if (inputString ==
"b")
        {
            digitalWrite(led_2, LOW);

```



```

        Serial.println("Led_2 OFF!!!");
    }
    else if (inputString == "C")
    {
        digitalWrite(led_3, HIGH);
        Serial.println("Led_3 ON!!!");
    }    else if (inputString ==
"c")
    {
        digitalWrite(led_3, LOW);
        Serial.println("Led_3 OFF!!!");
    }    else if (inputString ==
"F")
    {
        digitalWrite(led_1, HIGH);
        digitalWrite(led_2, HIGH);
        digitalWrite(led_3, HIGH);
        digitalWrite(fan_1, LOW);
        digitalWrite(fan_2, LOW);

        Serial.println("ALL ON!!!");
    }    else if (inputString ==
"f")
    {
        digitalWrite(led_1, LOW);
        digitalWrite(led_2, LOW);
        digitalWrite(led_3, LOW);
        digitalWrite(fan_1, HIGH);
        digitalWrite(fan_2, HIGH);

        Serial.println("ALL OFF!!!");
    }
    else if (inputString == "D")
    {
        digitalWrite(fan_1, LOW);
        Serial.println("Fan_1 ON!!!");
    }    else if (inputString ==
"d")

```

```

{
    digitalWrite(fan_1, HIGH);
    Serial.println("Fan_1 OFF!!!");
}
else if (inputString == "E")
{
    digitalWrite(fan_2, LOW);
    Serial.println("Fan_2 ON!!!");
}    else if (inputString ==
"e")
{
    digitalWrite(fan_2, HIGH);
    Serial.println("Fan_2 OFF!!!");
}
else if (inputString == "G")
{
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    Serial.println("Buzzer ON!!!");
}    else if (inputString ==
"g")
{
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    Serial.println("Buzzer OFF!!!");
}
else if (inputString == "H")
{
    digitalWrite(pump, LOW);
    Serial.println("Pump ON!!!");
}    else if (inputString ==
"h")
{
    digitalWrite(pump, HIGH);
    Serial.println("Pump OFF!!!");
}

```

```

        //else Serial.println("Wrong Command");
        inputString = "";    codulieu=0;
    }
}
mode_old = mode;
// print the string when a newline arrives:
// if (stringComplete) {
//     //Serial.println("co du lieu"); //
// clear the string:
//     inputString = "";
//     stringComplete = false;
// }
// if (codulieu == 1)
// {
//     if (inputString == "A")
//     {
//         digitalWrite(led_1, HIGH);
//         Serial.println("Led_1 ON!!!");
//         //Serial.println("1");
//     }
//     else if (inputString == "a")
//     {
//         digitalWrite(led_1, LOW);
//         Serial.println("Led_1 OFF!!!");
//     }
//     else if (inputString == "B")
//     {
//         digitalWrite(led_2, HIGH);
//         Serial.println("Led_2 ON!!!");
//     }
//     else if (inputString == "b")
//     {
//         digitalWrite(led_2, LOW);

```

```

//   Serial.println("Led_2 OFF!!!");
// }
//   else if (inputString == "C")
// {
//   digitalWrite(led_3, HIGH);
//   Serial.println("Led_3 ON!!!");
// }
//   else if (inputString == "c")
// {
//   digitalWrite(led_3, LOW);
//   Serial.println("Led_3 OFF!!!");
// }
//   else if (inputString == "F")
// {
//   digitalWrite(led_1, HIGH);
//   digitalWrite(led_2, HIGH);
//   digitalWrite(led_3, HIGH);
//   digitalWrite(fan_1, LOW);
//   digitalWrite(fan_2, LOW);
//   Serial.println("ALL ON!!!");
// }
//   else if (inputString == "f")
// {
//   digitalWrite(led_1, LOW);
//   digitalWrite(led_2, LOW);
//   digitalWrite(led_3, LOW);
//   digitalWrite(fan_1, HIGH);
//   digitalWrite(fan_2, HIGH);
//   Serial.println("ALL OFF!!!");
// }
//   else if (inputString == "D")
// {
//   digitalWrite(fan_1, LOW);

```

```

//  Serial.println("Fan_1 ON!!!");
//  }
//  else if (inputString == "d")
//  {
//    digitalWrite(fan_1, HIGH);
//    Serial.println("Fan_1 OFF!!!");
//  }
//  else if (inputString == "E")
//  {
//    digitalWrite(fan_2, LOW);
//    Serial.println("Fan_2 ON!!!");
//  }
//  else if (inputString == "e")
//  {
//    digitalWrite(fan_2, HIGH);
//    Serial.println("Fan_2 OFF!!!");
//  }
//  else if (inputString == "G")
//  {
//    digitalWrite(buzzer, HIGH);
//    Serial.println("Buzzer ON!!!");
//  }
//  else if (inputString == "g")
//  {
//    digitalWrite(buzzer, LOW);
//    Serial.println("Buzzer OFF!!!"); //  }
//  else if (inputString == "H")
//  {
//    digitalWrite(pump, LOW);
//    Serial.println("Pump ON!!!");
//  }
//  else if (inputString == "h")
//  {

```

```

//    digitalWrite(pump, HIGH);
//    Serial.println("Pump OFF!!!");
// }
// //else Serial.println("Wrong Command");
//
//    inputString = "";
//    codulieu=0;
//    } } void
serialEvent()
{ while (Serial.available())
{
    // get the new byte:    codulieu =
1;    char inChar =
(char)Serial.read();    // add it to the
inputString:    inputString +=
inChar;

    // if the incoming character is a newline, set a flag    //
so the main loop can do something about it:
    if (inChar == '\n')
    {        stringComplete =
true;        }
    } }

```

Chương trình trên visual studio

Public Class Form1

Private comOpen As Boolean

Private readBuffer As String = String.Empty

Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load

Button1.BackColor = Color.White

Button3.BackColor = Color.White

Button5.BackColor = Color.White

Button7.BackColor = Color.White

Button9.BackColor = Color.White

Button11.BackColor = Color.White

```

Button2.BackColor = Color.Red
Button4.BackColor = Color.Red
Button6.BackColor = Color.Red
Button8.BackColor = Color.Red
Button10.BackColor = Color.Red
Button12.BackColor = Color.Red
PictureBox1.Image =
Image.FromFile("C:\Users\camth\Desktop\GiaoDienDieuKien\den.PNG")
'Alarm.Text = "Chưa nhận được"
Dim Portnames As String() = System.IO.Ports.SerialPort.GetPortNames
If Portnames Is Nothing Then
    MsgBox("There are no Com Ports detected!")
    Me.Close()
End If
' device params
With SerialPort1
    .ParityReplace = &H3B          ' replace ";" when parity error occurs
    .PortName = "COM3" 'cboComPort.Text
    .BaudRate = CInt("9600") 'CInt(cboBaudRate.Text)
    .Parity = IO.Ports.Parity.None
    .DataBits = 8
    .StopBits = IO.Ports.StopBits.One
    .Handshake = IO.Ports.Handshake.None
    .RtsEnable = False
    .ReceivedBytesThreshold = 1    'threshold: one byte in buffer > event is
fired
    .NewLine = vbCr          ' CR must be the last char in frame. This terminates
the SerialPort.readLine
    .ReadTimeout = 100000
End With
' check whether device is available:
Try

```

```

        SerialPort1.Open()
comOpen = SerialPort1.IsOpen      Catch
ex As Exception                  comOpen = False
        MsgBox("Error Open: " & ex.Message)
    End Try
End Sub

Private Sub SerialPort1_DataReceived(ByVal sender As Object, ByVal e As
IO.Ports.SerialDataReceivedEventArgs) Handles SerialPort1.DataReceived
    If comOpen Then
        Try                                readBuffer =
SerialPort1.ReadLine()
            'data to UI thread
            Me.Invoke(New EventHandler(AddressOf DoUpdate))
        Catch ex As Exception
            MsgBox("read " & ex.Message)
        End Try
    End If
End Sub

Public Sub DoUpdate(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs)
    'textbox.Text = readBuffer

    'If Mid(readBuffer, 1, 1) = "1" Then
    '    img_alarm.Image = Image.FromFile("fire.png")
    '    textbox.Text = "CHÁY!!! CHẠY MAU!!!"
    'End If
    'If Mid(readBuffer, 1, 1) = "2" Then
    '    img_alarm.Image = Image.FromFile("home.png")
    '    textbox.Text = readBuffer
    'End If

    Timer1.Enabled = True
End Sub

Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As

```


System.EventArgs) Handles Button1.Click

If comOpen Then

SerialPort1.WriteLine("A")

Button1.BackColor = Color.Blue

Button2.BackColor = Color.White

Button7.BackColor = Color.White

Button8.BackColor = Color.White

img_led_1.Image = Image.FromFile("led_on.jpg")

End If

End Sub

Private Sub Button2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button2.Click

If comOpen Then

SerialPort1.WriteLine("a")

Button1.BackColor = Color.White

Button2.BackColor = Color.Red

Button7.BackColor = Color.White

Button8.BackColor = Color.White

img_led_1.Image = Image.FromFile("led_off.png")

End If

End Sub

Private Sub Button3_Click_1(sender As Object, e As EventArgs) Handles Button3.Click

If comOpen Then

SerialPort1.WriteLine("B")

Button3.BackColor = Color.Blue

Button4.BackColor = Color.White

Button7.BackColor = Color.White

Button8.BackColor = Color.White

img_led_2.Image = Image.FromFile("led_on.jpg")

End If

End Sub

Private Sub Button4_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles

```

Button4.Click
    If comOpen Then
        SerialPort1.WriteLine("b")
        Button3.BackColor = Color.White
Button4.BackColor = Color.Red
Button7.BackColor = Color.White
Button8.BackColor = Color.White  img_led_2.Image =
Image.FromFile("led_off.png")
    End If
End Sub
Private Sub Button5_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
Button5.Click
    If comOpen Then
        SerialPort1.WriteLine("C")
        Button5.BackColor = Color.Blue
        Button6.BackColor = Color.White
        Button7.BackColor = Color.White
Button8.BackColor = Color.White
        img_led_3.Image = Image.FromFile("led_on.jpg")
    End If
End Sub
Private Sub Button6_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
Button6.Click
    If comOpen Then
        SerialPort1.WriteLine("c")
        Button5.BackColor = Color.White
        Button6.BackColor = Color.Red
        Button7.BackColor = Color.White
Button8.BackColor = Color.White
        img_led_3.Image = Image.FromFile("led_off.png")
    End If
End Sub
Private Sub Button7_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
Button7.Click

```

```

    If comOpen Then
        SerialPort1.WriteLine("F")
        Button1.BackColor = Color.Blue
        Button2.BackColor = Color.White
        Button3.BackColor = Color.Blue
            Button4.BackColor = Color.White
            Button5.BackColor = Color.Blue
            Button6.BackColor = Color.White
            Button7.BackColor = Color.Blue
            Button8.BackColor = Color.White
            Button9.BackColor = Color.Blue
            Button10.BackColor = Color.White
            Button11.BackColor = Color.Blue
        Button12.BackColor = Color.White
        Image.FromFile("led_on.jpg")
        Image.FromFile("led_on.jpg")
        Image.FromFile("led_on.jpg")
        Image.FromFile("fan_on.png")
        Image.FromFile("fan_on.png")
        Image.FromFile("emergency.png")
        img_led_1.Image =
        img_led_2.Image =
        img_led_3.Image =
        img_fan_1.Image =
        img_fan_2.Image =
        img_led_all.Image =
    End If
End Sub

```

```

Private Sub Button8_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
Button8.Click
    If comOpen Then
        SerialPort1.WriteLine("f")
        Button1.BackColor = Color.White
        Button2.BackColor = Color.Red
        Button3.BackColor = Color.White
        Button4.BackColor = Color.Red
        Button5.BackColor = Color.White
        Button6.BackColor = Color.Red
        Button7.BackColor = Color.White
        Button8.BackColor = Color.Red
    End If
End Sub

```

```

Button9.BackColor = Color.White

    Button10.BackColor = Color.Red

    Button11.BackColor = Color.White
Button12.BackColor = Color.Red    img_led_1.Image =
Image.FromFile("led_off.png")    img_led_2.Image =
Image.FromFile("led_off.png")    img_led_3.Image =
Image.FromFile("led_off.png")    img_fan_1.Image =
Image.FromFile("fan_off.png")    img_fan_2.Image =
Image.FromFile("fan_off.png")    img_led_all.Image =
Image.FromFile("ok.png")

    End If
End Sub

Private Sub Button9_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
Button9.Click
    If comOpen Then
        SerialPort1.WriteLine("D")
        Button9.BackColor = Color.Blue
        Button10.BackColor = Color.White
        Button7.BackColor = Color.White
        Button8.BackColor = Color.White
        img_fan_1.Image = Image.FromFile("fan_on.png")
    End If
End Sub

Private Sub Button10_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
Button10.Click
    If comOpen Then
        SerialPort1.WriteLine("d")
        Button9.BackColor = Color.White
        Button10.BackColor = Color.Red
        Button7.BackColor = Color.White
        Button8.BackColor = Color.White
        img_fan_1.Image = Image.FromFile("fan_off.png")
    End If
End Sub

Private Sub Button11_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles

```

```

Button11.Click
    If comOpen Then
        SerialPort1.WriteLine("E")
        Button11.BackColor = Color.Blue
        Button12.BackColor = Color.White
        Button7.BackColor = Color.White
        Button8.BackColor = Color.White
        img_fan_2.Image = Image.FromFile("fan_on.png")
    End If
End Sub

Private Sub Button12_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
Button12.Click
    If comOpen Then
        SerialPort1.WriteLine("e")
        Button11.BackColor = Color.White
        Button12.BackColor = Color.Red
        Button7.BackColor = Color.White
        Button8.BackColor = Color.White
        img_fan_2.Image = Image.FromFile("fan_off.png")
    End If
End Sub

Private Sub Timer1_Tick(sender As Object, e As EventArgs) Handles
Timer1.Tick
    If Mid(readBuffer, 1, 1) = "1" Then img_alarm.Image =
Image.FromFile("fire.png") txtbox.Text = "CHÁY!!! CHÁY
MAU!!!"
    End If
    If Mid(readBuffer, 1, 1) = "2" Then
img_alarm.Image = Image.FromFile("home.png")
txtbox.Text = readBuffer
    End If
    'txtbox.Text = readBuffer
End Sub
End Class

```

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Thái Viễn, Nghiên Cứu Ứng Dụng Hệ Thống BMS Cho Tòa Nhà Khách Sạn Novotel Đà Nẵng, 2012
- [2] Hướng Dẫn Thiết Kế Hệ Thống Quản Lý Tòa Nhà, Nhà xuất bản Xây Dựng, 2013
- [3] Các thông tin kỹ thuật về BMS. <http://inelsvietnam.com/index.php/tin-tuc/cac-thong-tin-ky-thuat-ve-bms-phan-1/>
- [4] Trần Trọng Hiếu, bài giảng “Thực hành đo lường và điều khiển bằng máy tính”, khoa CN Điện-Điện tử trường Đại học Công Nghiệp Thực Phẩm, 2019
- [5] Nguyễn Trung Tín, Hướng dẫn Arduino cơ bản, 2014
- [6] Sơ lược về BMS <https://dseatech.vn/chi-tiet-tin/bms-la-gi-doi-net-ve-he-thong-bms-he-thong-quan-ly-toan-nha/>