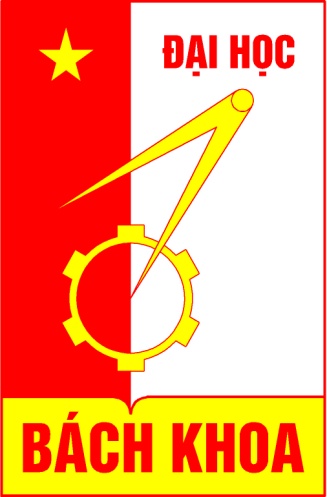
**Trường Đại Học Bách Khoa Hà Nội**

**Viện Điện Tử Viễn Thông**

======o0o======



BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN

Đề tài: Đèn thông minh

**Giảng viên hướng dẫn : PGS.TS. Nguyễn Đức Minh**

**Nhóm thực hiện** :

|  |  |
| --- | --- |
| Phạm Minh Quý | 20213728 |
| Trần Bá Thành | 20213731 |
| Trần Tiến Thành | 20213732 |
| Đào Bích Thương | 20210830 |
| Đới Đăng Trung | 20213733 |

**Hà Nội, 08/2022**

Mục lục

[Danh mục hình ảnh 2](#_Toc46418987)

[Danh mục bảng biểu 2](#_Toc46418988)

[1. Giới thiệu 3](#_Toc46418989)

[1.1 Tổng quan 3](#_Toc46418990)

[1.2 Mục tiêu và phạm vi 3](#_Toc46418991)

[1.3 Nghiên cứu các phương pháp đã có. 4](#_Toc46418992)

[2. Tổng quan về hệ thống 5](#_Toc46418993)

[3. Tiêu chí thiết kế 6](#_Toc46418994)

[\* Chỉ tiêu kỹ thuật 6](#_Toc46418995)

[4. Thiết kế hệ thống 7](#_Toc46418996)

[5. Triển khai thực hiện 8](#_Toc46418997)

[5.1 Cảm biến 8](#_Toc46418998)

[5.2 Đóng , mở role 9](#_Toc46418999)

[5.3 Các tính năng của sản phẩm: 10](#_Toc46419000)

[6. Kết quả thực nghiệm 10](#_Toc46419001)

[6.1 Lắp đặt 10](#_Toc46419002)

[6.2 Thiết lập kết nối 10](#_Toc46419003)

[7. Kết luận 10](#_Toc46419005)

[8. Tài liệu tham khảo 11](#_Toc46419006)

# Danh mục hình ảnh

Hình 1: Cấu tạo, thầnh phần cần thiết của một đèn thông minh.



Hình 2: Sơ đồ Khối của hệ thống.

Hình 3: Đoạn code lấy thông số cảm biến (Arduino IDE)

Hình 4 : Đoạn code để đóng mở Rơ-le (Arduino IDE).

# Danh mục bảng biểu

[Bảng 1.Thông tin về yêu cầu kỹ thuật của đèn thông minh 6](#_Toc46418525)

# 1. Giới thiệu

## Tổng quan

Diagram

Description automatically generated

Hình 1 : Cấu tạo, thành phần cần thiết của đèn

## Ý Tưởng

\*Tại sao khách hang cần đến đèn thông minh ?

\*Đèn thông minh giải quyết được vấn đề gì ?

Năng lượng được xem như một chất xúc tác, đóng vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế, tăng trưởng công nghiệp và xuất khẩu. Trong những năm gần đây, trong bối cảnh các nguồn năng lượng sơ cấp ngày càng cho thấy sự thiếu thân thiện với môi trường hơn nữa. 10 năm tới, dự báo nhu cầu điện tăng từ 15%-20%/năm. Đây là vấn đề chưa được giải quyết của Việt Nam khi đã sử dụng tất cả các năng lượng sơ cấp, còn năng lượng tái tạo, năng lượng thay thế chưa được sử dụng nhiều. Vậy nên tích kiệm điện năng được xem là giải pháp hiệu quả để hạn chế những ảnh hưởng trên.

Bên cạnh đấy, những ngành dịch vụ mà điển hình đang gây bão trên thị trường là kinh doanh nhà cho thuê, homestays, trung cư mini,căn hộ cao cấp đang không ngừng cải tiến. Và nhu cầu nâng cao khả năng quản lí và hiện đại hóa trang thiết bị là không ngoại lệ. Đèn tự động cũng là một giải pháp có thể xử lí tốt hai bài toán trên.Đèn thông minh được sinh ra giúp cải thiện được 90% điện năng hao phí. Bên cạnh đấy thì đèn thông mình còn mang lại những chức năng tiện nghi, an toàn , an ninh.

Trên thị trường đã tồn tại rất nhiều các sản phẩm đèn thông minh để trong nhà với giá thành cao ~200.000vnd-2.000.000vnd, mà những sản phẩm phục vụ cho công cộng thì lại quá khổ quá đại ,vẫn chưa có những sản phẩm bóng đèn phục vụ ở hành lang, cầu thang thoát hiểm , kho với giá thành thấp ( <100.000vnd), kích thước nhỏ gọn chỉ bằng một gói giấy ướt phổ thông.Chiếc đèn này sẽ phù hợp cho việc kinh doanh dịch vụ mà cụ thể đã nêu trên.

\*Đèn thông minh có thể lắp đặt và sử dụng ở đâu ?

Sản phẩm với ưu điểm là kích thước nhỏ gọn (DxRxC), trọng lượng nhẹ ( khối lượng ?) có thể dễ dàng và phù hợp lắp đặt ở nhiều địa điểm như hành lang phòng khách, kho, phòng ngủ, cầu thang , rất đa dạng tuy nhiên phù hợp nhất là những vị trí có nhiều người qua lại như cầu thang, hành lang, kho,khu vực đỗ xe.Và việc lắp đặt cũng vô cùng dễ dàng chỉ cần cắm điện và sử dụng.

\*Đèn thông minh hoạt động như thế nào?

Đèn sẽ được bật lên khi thỏa mãn được cả 2 điều kiện sau :

A picture containing graphical user interface

Description automatically generatedđiều kiện 1 : Quang trở của đèn nhận nhận thấy được môi trường đang không đủ ánh sáng.

Graphical user interface, text, application

Description automatically generatedđiều kiện 2 : cảm biến hồng ngoại nhận thấy có vật thể phát ra mức nhiệt lớn hơn 10 độ C đến 60 độ C và trong khoảng cách như sau

Đèn sẽ được tự động tắt đi trong khoảng thời gian cài đặt :

Logo, company name

Description automatically generated

\*ai là đối tượng mua đèn thông minh ?

Sản phẩm được thiết kế đáp ứng nhu cầu của các nhà kinh doanh dịch vụ ( homestay, trung tâm thương mại, trung cư mini và căn hộ cao cấp ) hoặc những người có công việc ổn định lương tháng > 5.000.000vnd. Đối tượng phụ là người già , người khuyết tật , gia đình có trẻ nhỏ hiếu động.

Lưu ý : giá thành sản phẩm rất dễ tiếp cận (<100.000vnd~3 cốc trà sữa)

\*Lí do khách hang sẵn sàng bỏ tiền ra để mua sản phẩm ?

Thiết kế một bài toán mô phỏng một trung tâm thương mại nhỏ, tại hầm đỗ xe của trung tâm có lắp tổng cộng 100 bóng đèn led 9w bật suốt cả ngày 24/7 -> 22.075.200 vnd (2k8/số điện kinh doanh).

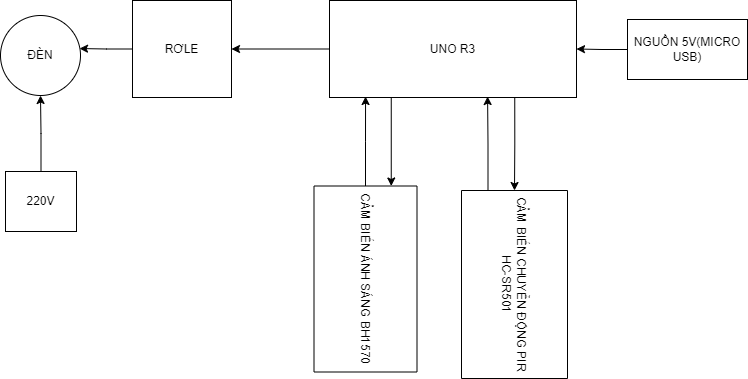
Vẫn là trung tâm thương mại đố nhưng đã cải tiến và lắp đặt hang loạt đèn thông minh. Hệ thống đèn bao gồm 20 đèn led 9w ( 24/7) và 80 led thông minh 9w ( trung bình bật 2h/ngày) -> 5.886.720 vnd

Điều này cho thấy việc lắp đặt đèn thông minh giảm được rất nhiều chi phí (~90% chi phí tiền điện), hơn nữa kéo dài tuổi thọ sản phẩm, tạo được hiệu ứng hiện đại, kích thích sự tò mò của khách hang đến chơi. Giá thành của sản phẩm thấp hơn tầm trung của thị trường (~200.000vnd-2.000.000vnd). Với các ưu điểm trên thì các chủ doanh nghiệp có thể dễ dàng bỏ tiền ra đầu tư

## Nghiên cứu các phương pháp đã có.

Trên thị trường có khá nhiều thiết bị với nhiều mức giá dành cho nhiều nhu cầu khác nhau. Từ các thiết bị giá rẻ có chỉ chức năng phát hiện gas/khói và phát âm thanh cảnh báo thường được sử dụng ở các khu trung cư nhưng chưa hiệu quả ở nhà riêng vì phạm vi âm thanh hạn chế. Các thiết bị thông minh hơn thì có các phương thức cảnh báo khác như nhắn tin hay thông báo về điện thoại. Tuy nhiên khi tìm kiếm trên Google thì có thể nhận ra đa phần là các thiết bị thu nhận khói và khí gas trong khi đó chỉ là 1 trong số rất nhiều nguyên nhân gây ra cháy nổ và chỉ xuất hiện khi các đám cháy đã có hiện tượng lan rộng. Không những thế tuy với chỉ một cảm biến độ nhận biết chính xác đám cháy còn chưa cao và thông báo có thể làm phiền đến người dùng.

# Tổng quan về hệ thống



Hình 2. Sơ đồ khối của hệ thống

Chúng em đưa ra giải pháp là một chiếc đèn được tích hợp IoT.Chiếc đèn này sẽ giống như các loại đèn phổ thông tuy nhiên sẽ được tích hợp thêm các cảm biến và khối điều khiển để trở nên tự động. Cảm biến ánh sáng sẽ lấy tín hiệu ánh sáng từ môi trường, cảm biến chuyển động sẽ nhận biết các tín hiệu chuyển động từ đó khối điều khiển sẽ tổng hợp lại dữ liệu và xử lý để đưa ra lệnh bật tắt tới rơ le. Việc sử dụng khối điều khiển tách biệt với đèn sẽ giúp giảm giá thành của sản phẩm,phù hợp với tất cả các loại đèn có trên thị trường.

# Tiêu chí thiết kế

|  |  |
| --- | --- |
| Đặc tính kỹ thuật | Đèn thông minh |
| Thời gian tác động | `~1s từ khi phát hiện chuyển động  60s kể từ khi phát hiện chuyển động |
| Ngưỡng tác động | Khi đèn tắt: < 120 Lux, phát hiện chuyển động 3-7m  Khi đèn bật: > 270 Lux , đèn tắt |
| Góc phát hiện cảm biến | 120x360 độ |
| Diện tích chiếu sáng | ~9m^2 |
| Tiêu chuẩn an toàn | IP54,IEC62471,RoHS |

Bảng 1. Thông tin về yêu cầu kỹ thuật đèn thông minh

*(Theo tiêu chuẩn độ rọi cho không gian hành lang > 100lux)*

## \* Chỉ tiêu kỹ thuật

**Phần cứng:**

Chỉ tiêu tương đối giống với các thiết bị đèn đã có mặt trên thị trường: nhỏ gọn, dễ dàng lắp đặt và tuổi thọ đèn cao. Hoạt động ở nơi có khí hậu nóng ẩm như Việt Nam, đặc biệt là miền bắc có độ ẩm cao dễ gây hư hỏng cho cảm biến. Ngoài ra các vị trí lắp đặt của đèn là ngoài hành lang, ban công,… tiếp xúc trực tiếp với môi trường bên ngoài nên có khả năng đảm bảo hoạt động tốt ở điều kiện quá nóng hoặc quá lạnh.

**Phần mềm:**

Phần mềm cần đặc biệt chú trọng chính xác ở mọi tình huống. Vì mục tiêu một thiết bị thông minh, sử dụng nhiều cảm biến để đưa ra thông báo khi nhận diện được chính xác nguy cơ cháy nổ nên thuật toán cần được xây dựng chi tiết nhất có thể.

Cụ thể của chỉ tiêu kĩ thuật:

**Phần cứng sử dụng:**

* + Arduino UNO R3, đèn HC-SR501, GL5516 LRD Sensor Photoresistor, HF32F-G

**Nguồn điện (**Arduino UNO R3**)** [2]

* + Hoạt động với điện áp vào 7V - 12V, dòng điện: 20mA(per I/O pin), 50mA(3.3V pin).
  + Cấp điện cho mạch thông qua cổng microUSB hoặc nguồn có điện áp 5V.

**Môi trường làm việc của từng thành phần:**

* + BH1750 hoạt động trong điều kiện nhiệt độ từ -40 độ C đến 85 độ C.
  + SRD-5VDC-SL-A hoạt động trong dải nhiệt độ -40 độ C đến 105 độ C, độ ẩm 2% đến 85%, độ chính xác sai lệch 1 độ C và 1% độ ẩm.
  + HC-SR501 hoạt động trong khoảng nhiệt độ từ -15 độ C đến 70 độ C, khoảng cách cảm biến từ 3-7m.

**Lập trình cho vi mạch**

* + Sử dụng Arduino IDE

# Thiết kế hệ thống

## Hệ thống thử nghiệm

Dựa trên các chỉ tiêu ở trên, mô hình dưới đây đã được thiết kế ra:

Diagram

Description automatically generated

Hình n: Hình ảnh mạch khẳng định trên máy tính

Hình n+1: Hình ảnh mạch khẳng định thực tế

## Hệ thống thực tế

**5. Triển khai thực hiện**

**5.1 Cảm biến**

Kết nối hai cảm biến BH1750 và HC-SR501với bộ kit Adruino Uno R3. Sau đó lập trình bộ kit có thể nhận được các thông số từ cảm biến: độ sáng , chuyển động.

Text

Description automatically generated

Hình 3: Đoạn code lấy thông số cảm biến (Arduino IDE)

Do cảm biến BH1750 dùng giao thức I²C để giao tiếp với kit Arduino nên phải khai báo sử dụng thư viện “Wire.h”, chính cảm biến BH1750 có thư viện riêng nên cần phải khai báo “BH1750.h” để có thể sử dụng được nó. Cảm biến HC-SR501 chỉ giao tiếp với kit Arduino qua chân GPIO và trả giá trị digital nên không cần thư viện.

Khai báo sử dụng chân 3 để có thể đọc giá trị của HC-SR501, cảm biến BH1750 sử dụng 3 chân A5(SCL), A4(SDA), A3(ADD) do được cài sẵn trong thư viện “BH1750.h” nên chỉ cần khai báo “BH1750 lightMeter;”.

Sau đó, giá trị trả về của cảm biến BH1750 sẽ được lưu là valb dưới dạng unassign integer 2 byte, và giá trị của cảm biến HC-SR501 sẽ được lưu là vala. Hai giá trị vala, và valb sẽ quyết định đóng mở của rơ-le (relay) trong phần sau.

**5.2 Đóng, mở rơ-le (relay)**

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Hình 4 : Đoạn code để đóng mở Rơ-le (Arduino IDE).

Sau khi đã nhận được vala và valb, bộ kit Arduino Uno R3 sẽ thực hiện thuật toán xét giá trị của chúng. Nếu đủ điều kiện thì rơ-le sẽ bật và để dòng 220V làm sáng đèn, ngược lại sẽ không bật đèn hoặc tắt đèn sau 10s.

**5.3  Các tính năng của sản phẩm**

**Hiện tại :**

Hiện tại đèn mới dừng lại ở việc đo cường độ ánh sáng và chuyển động để bật / tắt đèn.

**Tính năng đang được phát triển :**

Đầu tiên sẽ thêm khả năng điều khiển qua app hoặc web app bằng các thiếbị khác để có thể thiết lập giá trị lux, cũng như thay đổi độ sáng, màu sắc của đèn.

Thứ hai, thêm khả năng kết nối wifi để có thể sử dụng và cài đặt như các thiết bị IOT khác. Kết quả thực nghiệm

# Kết quả thử nghiệm:

## Thử nghiệm độ tin cậy của cảm biến

Tham khảo tệp tin exel đi kèm để biết thêm thông tin chi tiết.

Hình n+2

# Kết luận

Tuy mới chỉ phát triển đến giai đoạn bản mẫu. Nhưng sản phẩm cũng đã bộc lộ được những ưu thế đã có về giá thành cũng như là về giá trị sử dụng. Tuy nhiên, hiện tại để có thể cạnh tranh với các sản phẩm hiện có trên thị trường cần tích hợp tích hợp thêm các kết nối ( Wifi) , xây dựng app điều khiển, để có thể dễ dàng kết nối, hiệu chỉnh màu sắc, ánh sáng. Hi vọng trong tương lai nhóm sẽ tạo ra được một sản phẩm hoàn chỉnh.

# Tài liệu tham khảo

https://plo.vn/nhu-cau-dien-nang-cua-viet-nam-tang-truong-binh-quan-gan-10-nam-post688623.html

[HC-SR501-ETC.pdf](file:///C:\Users\HP\Downloads\HC-SR501-ETC.pdf)

[SRD-5VDC-SL-C Datasheet.pdf](file:///C:\Users\HP\Downloads\SRD-5VDC-SL-C%20Datasheet.pdf)

[BH1750FVI : Sensor ICs (components101.com)](https://components101.com/sites/default/files/component_datasheet/BH1750.pdf)

[5 thông tin chi tiết về độ rọi tiêu chuẩn theo quy định pháp luật mới (denlednhaxuongcaocap.com)](https://denlednhaxuongcaocap.com/tu-van/do-roi-tieu-chuan-quy-dinh-moi/#:~:text=Hi%E1%BB%87n%20nay%2C%20ti%C3%AAu%20chu%E1%BA%A9n%20%C4%91%E1%BB%99%20r%E1%BB%8Di%20theo%20%C3%A1nh,y%C3%AAu%20c%E1%BA%A7u%20c%C6%B0%E1%BB%9Dng%20%C4%91%E1%BB%99%20%C3%A1nh%20s%C3%A1ng%20kh%C3%A1c%20nhau.)

https://thermalprocessing.com/infrared-temperature-measurement-theory-and-application/