

BỘ CÔNG THƯƠNG  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

\*\*\*\*\*



Ngành: Công nghệ thông tin

TÊN ĐỀ TÀI: NGHIÊN CỨU, XÂY DỰNG HỆ THỐNG IOT CẢNH  
BÁO XÂM NHẬP TRÁI PHÉP

Họ và tên sinh viên: Hoàng Anh Tú

Lớp, khoá: DK10-CNTT

Giảng viên hướng dẫn: Nguyễn Thị Thu

**LỜI MỞ ĐẦU**

Bất cứ ai ngày nay đều quan tâm đến bảo mật và an ninh cho ngôi nhà của chính mình. Trước đây người ta chủ yếu sử dụng các khóa cơ khí, loại khóa này gặp vấn đề lớn đó là tính bảo mật không cao thường dễ dàng bị phá bởi các loại chìa khóa đa năng. Tuy nhiên trong những năm gần đây khi công nghệ phát triển và việc sử dụng IoT ngày càng tăng thì khóa kỹ thuật số ra đời và phát triển phổ biến để từng bước thay thế cho khóa cơ khí.

Khóa kỹ thuật số không yêu cầu tác động vật lý mà dùng các công nghệ như nhận dạng tần số vô tuyến (RFID) hay xác thực vân tay, khuôn mặt, giọng nói, sử dụng mật khẩu... Những thông tin sinh trắc học của mỗi người thường là duy nhất chính vì vậy tạo ra sự bảo vệ cực kỳ an toàn cho ngôi nhà của người sử dụng. Là sinh viên của trường kỹ thuật em nhận thấy đây là xu hướng hiện nay. Vì thế em muốn tìm hiểu và phát triển một sản phẩm theo xu hướng này để ứng dụng trong cuộc sống.

Dựa vào những gì đã tìm hiểu và được học em quyết định chọn đề tài “Nghiên cứu, xây dựng hệ thống IOT cảnh báo xâm nhập trái phép”. Trong đề tài này em sẽ sử dụng ESP32-CAM để xác định sự xâm nhập trái phép và gửi thông báo đến cho người dùng một cách nhanh chóng. Hệ thống này đơn giản, dễ dàng lắp đặt và sử dụng, sẽ giúp người dùng phát hiện sự xâm nhập trái phép góp phần bảo vệ ngôi nhà của mình tốt hơn. Trong quá trình thực hiện đề tài này, do vốn kiến thức còn hạn chế nên không tránh khỏi những thiếu sót. Vì thế em rất mong có được sự đóng góp ý kiến, phê bình và hướng dẫn thêm từ thầy cô để em có thể hoàn thiện đề tài của mình hơn.

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan các kết quả đưa ra trong đồ án tốt nghiệp này là các kết quả thu được trong quá trình nghiên cứu, thực nghiệm của em dưới sự hướng dẫn của Ths Nguyễn Thị Thu, không sao chép bất kỳ kết quả nghiên cứu nào của các tác giả khác.

Nội dung nghiên cứu có tham khảo và sử dụng một số thông tin, tài liệu từ các nguồn tài liệu đã được liệt kê trong danh mục các tài liệu tham khảo.

Nếu sai em xin chịu mọi hình thức kỷ luật theo quy định.

Hải Dương, ngày 18 tháng 08 năm 2023

Sinh viên thực hiện

Hoàng Anh Tú

**LỜI CẢM ƠN**

Để hoàn thành đồ án, trước hết em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc đến cô giáo Nguyễn Thị Thu, người đã tận tình hướng dẫn em trong suốt quá trình nghiên cứu vừa qua. Trong thời gian được cô hướng dẫn, em không những tiếp thu thêm nhiều kiến thức bổ ích mà còn học tập được tinh thần, thái độ làm việc nghiêm túc, hiệu quả. Đây là điều rất cần thiết cho em trong quá trình học tập và làm việc sau này.

Em chân thành cảm ơn các thầy cô trong khoa Công nghệ thông tin đã tâm huyết dạy dỗ, truyền đạt những kiến thức quý báu cho em trong suốt 4 năm học đại học. Những kiến thức đó không chỉ giúp em hoàn thành đồ án tốt nghiệp này mà còn là thứ hành trang quý báu để em có thể tự tin trên quá trình theo đuổi thành công của mình.

Em cũng xin cảm ơn gia đình, bạn bè, người thân và đặc biệt là tập thể lớp DK10 - CNTT đã hỗ trợ em hết mình trong những năm tháng sinh viên.

Xin trân trọng cảm ơn!

*Hải Dương, ngày 18 tháng 8 năm 2023*

Sinh viên thực hiện

**Hoàng Anh Tú**

## MỤC LỤC

|   |           |
|---|-----------|
| <b>LỜI MỞ ĐẦU .....</b>                                 | <b>1</b>  |
| <b>LỜI CAM ĐOAN .....</b>                               | <b>2</b>  |
| <b>LỜI CẢM ƠN .....</b>                                 | <b>3</b>  |
| <b>CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT .....</b>                  | <b>8</b>  |
| <b>1.1. Tổng quan về IOT.....</b>                       | <b>8</b>  |
| 1.1.1. Khái niệm .....                                  | 8         |
| 1.1.2. Cấu trúc IOT .....                               | 9         |
| 1.1.3. Quy trình hoạt động của IOT .....                | 9         |
| 1.1.4. Tầm quan trọng.....                              | 11        |
| 1.1.5. Ứng dụng.....                                    | 12        |
| 1.1.6. Ưu điểm và nhược điểm của IOT.....               | 15        |
| <b>1.2. Tổng quan về ARDUINO .....</b>                  | <b>15</b> |
| 1.2.1. Khái niệm .....                                  | 15        |
| 1.2.2. Các loại kết nối trong Arduino.....              | 16        |
| 1.2.3. Arduino IDE .....                                | 17        |
| <b>1.3. Tổng quan về Telegram.....</b>                  | <b>17</b> |
| 1.3.1. Khái niệm .....                                  | 17        |
| 1.3.2. Ưu, nhược điểm của Telegram .....                | 18        |
| 1.3.3. Độ tin cậy của Telegram .....                    | 18        |
| 1.3.4. Chat bot Telegram .....                          | 18        |
| <b>CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH LINH KIỆN .....</b>              | <b>20</b> |
| <b>2.1. Esp32 - CAM .....</b>                           | <b>20</b> |
| 2.1.1. Tổng quan Esp32 - CAM .....                      | 20        |
| 2.1.2. Thông số cơ bản của Esp32 – CAM .....            | 21        |
| 2.1.3. Sơ đồ chân của module AI-Thinker ESP32-CAM ..... | 22        |
| <b>2.2. Cảm biến chuyển động PIR HC-SR501.....</b>      | <b>24</b> |
| <b>2.3. Nguồn điện(sạc dự phòng) .....</b>              | <b>26</b> |
| <b>2.4. Dây kết nối.....</b>                            | <b>26</b> |
| <b>2.5. Dây nguồn USB.....</b>                          | <b>27</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.6. Điện thoại.....  | 27        |
| <b>CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ XÂY DỰNG HỆ THỐNG .....</b>           | <b>29</b> |
| 3.1. Mô tả ứng dụng.....                                    | 29        |
| 3.2. Thiết kế hệ thống .....                                | 29        |
| 3.2.1. Các phần cứng .....                                  | 29        |
| 3.2.2. Cách lắp mạch.....                                   | 30        |
| 3.2.3. Cách tạo Chat bot Telegram.....                      | 30        |
| 3.3. Thiết kế chương trình .....                            | 36        |
| 3.3.1. Trình bày code trên Arduino .....                    | 36        |
| 3.3.1.1. Thiết lập kết nối wifi và Telegram .....           | 36        |
| 3.3.1.2. Thiết lập các chân kết nối cho ESP32 .....         | 36        |
| 3.3.1.3. Thiết lập lệnh /start .....                        | 36        |
| 3.3.1.4. Thiết lập điều kiện .....                          | 37        |
| 3.3.1.5. Hàm thiết lập gửi hình ảnh lên Telegram.....       | 38        |
| 3.3.1.6. Thiết lập xác thực cảm biến hoạt động.....         | 41        |
| 3.3.2. Cách nạp code vào arduino .....                      | 41        |
| 3.3.3. DEMO sản phẩm .....                                  | 44        |
| 3.3.4. Gửi thông báo về Telegram và hiển thị hình ảnh ..... | 46        |
| <b>KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....</b>                    | <b>49</b> |
| <b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>                             | <b>50</b> |

**DANH MỤC HÌNH ẢNH**

|   |    |
|---|----|
| Hình 1. 1 Cấu trúc IOT                                    | 9  |
| Hình 1. 2 Cách giao tiếp của hệ thống IOT                 | 10 |
| Hình 1. 3 Xử lý dữ liệu                                   | 11 |
| Hình 1. 4 Ứng dụng IOT                                    | 12 |
| Hình 1. 5 các tính năng của chat bot Telegram             | 19 |
| Hình 2. 1 Các thành phần trong Esp32-Cam                  | 20 |
| Hình 2. 2 Sơ đồ chân Esp32 – CAM                          | 22 |
| Hình 2. 3 Cảm biến chuyển động PIR                        | 25 |
| Hình 2. 4 Cách hoạt động của cảm biến chuyển động         | 25 |
| Hình 2. 5 Sạc dự phòng                                    | 26 |
| Hình 2. 6 Dây kết nối                                     | 27 |
| Hình 2. 7 Dây nguồn USB                                   | 27 |
| Hình 2. 8 Minh họa điện thoại                             | 28 |
| Hình 3. 1 Sơ đồ mạch.....                                 | 30 |
| Hình 3. 2 Nhập Botfather tại thanh tìm kiếm.....          | 31 |
| Hình 3. 3 Chọn Botfather có tích xanh .....               | 32 |
| Hình 3. 4 Nhấn vào Start .....                            | 32 |
| Hình 3. 5 Nhấn vào mục /newbot - create a new bot .....   | 33 |
| Hình 3. 6 Minh họa nhập tên cho Bot .....                 | 33 |
| Hình 3. 7 Minh họa gửi tin nhắn.....                      | 34 |
| Hình 3. 8 Nhập tên người dùng cho Bot .....               | 34 |
| Hình 3. 9 Minh họa gửi lệnh.....                          | 35 |
| Hình 3. 10 Tạo Bot thành công.....                        | 35 |
| Hình 3. 11 Minh họa chọn Preferences trên Aduino .....    | 41 |
| Hình 3. 12 Minh họa thêm gói Esp32 .....                  | 42 |
| Hình 3. 13 Minh họa chọn mạch.....                        | 42 |
| Hình 3. 14 Minh họa tìm kiếm thư viện .....               | 43 |
| Hình 3. 15 Minh họa cài đặt thư viện.....                 | 43 |
| Hình 3. 16 Minh họa chỉnh Board .....                     | 43 |
| Hình 3. 17 Minh họa chỉnh Upload Speed.....               | 44 |
| Hình 3. 18 Minh họa Upload code lên ESP32.....            | 44 |
| Hình 3. 19 Hình ảnh kết quả sản phẩm .....                | 45 |
| Hình 3. 20 Minh họa vị trí hệ thống.....                  | 45 |
| Hình 3. 21 Minh họa khởi chạy hệ thống.....               | 46 |
| Hình 3. 22 Minh họa thông báo đầu vào của hệ thống .....  | 47 |
| Hình 3. 23 Minh họa sử dụng các câu lệnh .....            | 47 |
| Hình 3. 24 Thông báo bắt chuyển động gửi về Telegram..... | 48 |

**DANH MỤC BẢNG**

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Bảng 2. 1 Chân UART.....            | 22 |
| Bảng 2. 2 Chân thẻ SD .....         | 23 |
| Bảng 2. 3 Chân kết nối máy ảnh..... | 24 |

Đại học Sao Đỏ

**CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT****1.1. Tổng quan về IOT****1.1.1. Khái niệm**

Internet of Things hay còn gọi tắt là IOT, Internet vạn vật là khái niệm đề cập đến hàng tỷ thiết bị vật lý trên khắp thế giới hiện được kết nối với internet, thu thập và được chia sẻ dữ liệu nhờ bộ xử lý mạng không dây. Điều này bổ sung sự “thông minh kỹ thuật số” cho các thiết bị thụ động; cho phép chúng giao tiếp mà không cần có con người tham gia và hợp nhất thế giới kỹ thuật số và vật lý.

Ý tưởng về IOT đã được xuất phát từ những năm 1982, khi mà nó được tích hợp vào một máy bán nước Coca-Cola tại Đại học Carnegie Mellon.

Qua quá trình xử lý, máy bán nước này đã trở thành thiết bị IOT đầu tiên được kết nối với Internet, các chức năng của nó gồm báo cáo kiểm kho và báo cáo độ lạnh của những chai nước khi mới được cho vào máy.

IOT là một trong 3 yếu tố cốt lõi của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0. Và theo định nghĩa của Wikipedia về IOT thì:

“Internet of Things là một kịch bản của thế giới, khi mà mỗi đồ vật, mỗi con người được cung cấp một mã định danh của riêng mình. Và tất cả đều có khả năng truyền tải, trao đổi thông tin, dữ liệu qua một mạng duy nhất mà không cần đến sự tương tác trực tiếp giữa người với người, hay người với máy tính. IOT đã phát triển từ sự hội tụ của công nghệ không dây, công nghệ vi cơ điện tử và Internet. Hay nói đơn giản là một tập hợp các thiết bị có khả năng kết nối với nhau, với Internet và với thế giới bên ngoài để thực hiện một công việc nào đó.”

Internet vạn vật lan tỏa lợi ích của mạng internet tới mọi đồ vật được kết nối, không chỉ dừng lại ở phạm vi một chiếc máy tính. Khi được kết nối với internet, nó sẽ trở nên thông minh hơn nhờ khả năng gửi, nhận thông tin và tự động hoạt động dựa trên thông tin đó.

Thiết bị IOT có thể là đồ vật được gắn cảm biến để thu thập dữ liệu về môi trường xung quanh (như những giác quan), máy tính, bộ điều khiển tiếp nhận dữ liệu và ra lệnh cho các thiết bị khác, hoặc cũng có thể là đồ vật được tích hợp cả hai tính năng trên.

Hiện nay, các thiết bị IOT có thể giao tiếp được với nhau nhưng không nhiều, và quy mô chưa thực sự lớn.

Chỉ có những nhà sản xuất thiết bị IOT bắt tay, hợp tác với nhau thì chúng ta mới có các thiết bị giao tiếp được với nhau, còn không thì chỉ các sản phẩm cùng chung nhà sản xuất mới có thể giao tiếp được với nhau.

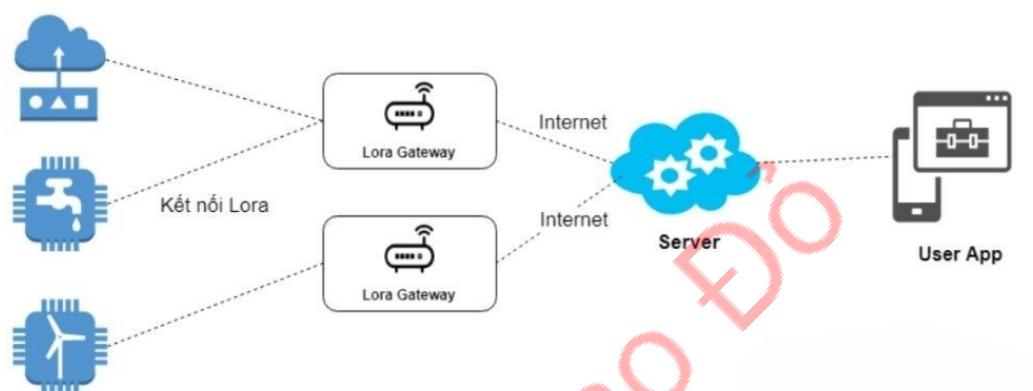
Để có thể tận dụng hết các dữ liệu này nhằm phục vụ cho đời sống con người thì chúng ta cần phải đầu tư rất lớn cho mạng lưới các máy chủ để xử lý thông tin, điều này sẽ tốn kém một khoản chi phí khá lớn.

IOT được kết nối với Internet thì sẽ là một lợi thế vô cùng lớn, vì người dùng chúng ta có thể điều khiển hoặc nhận thông tin ở bất cứ đâu.

### 1.1.2. Cấu trúc IOT

Với một hệ thống IOT chúng sẽ bao gồm 4 thành phần chính đó là:

- Thiết bị (Things)
- Trạm kết nối (Gateways),
- Hạ tầng mạng (Network and Cloud)
- Bộ phân tích và xử lý dữ liệu (Services-creation and Solution Layers).



Hình 1. 1 Cấu trúc IOT

### 1.1.3. Quy trình hoạt động của IOT

Các thiết bị IOT hoạt động dựa trên sự cảm biến bên trong thiết bị. Chúng được dùng để kết nối các thiết bị riêng với nhau thông qua các chip cảm biến nhằm phát hiện và chuyển đổi các thông tin dữ liệu mình nhận được thành "hành động" tương ứng tiếp theo thông qua điều hướng mạng Internet.

Tất cả các hệ thống IOT hoàn chỉnh đều giống nhau ở điểm chung là chúng thể hiện sự tích hợp của bốn thành phần riêng biệt:

- Cảm biến/thiết bị
  - Kết nối
  - Xử lý dữ liệu
  - Giao diện người dùng
- ❖ **Cảm biến/Thiết bị**

Cảm biến và thiết bị là một thành phần quan trọng và không thể thiếu trong hệ thống IOT. Chúng được sử dụng để thu thập dữ liệu từ môi trường.

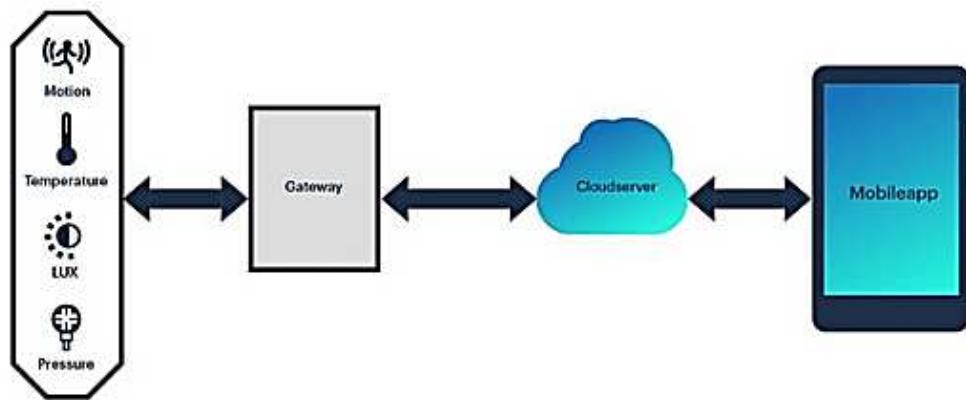
Ở đây, em đồng nhất cảm biến và thiết bị, vì nhiều cảm biến và thiết bị có thể được kết hợp với nhau hoặc cảm biến có thể là một phần của thiết bị.

Ví dụ: Điện thoại là một thiết bị có nhiều cảm biến (máy ảnh, gia tốc kế, GPS...), nhưng điện thoại không chỉ là một cảm biến vì nó còn có thể thực hiện

## Đồ án tốt nghiệp

Ngành: Công nghệ thông tin

nhiều hành động khác nhau. Tuy nhiên, cho dù đó là một cảm biến độc lập hay một thiết bị đầy đủ, trong bước đầu tiên này, dữ liệu đang được thu thập từ môi trường bởi một thứ gì đó.



Hình 1. 2 Cách giao tiếp của hệ thống IOT

### ❖ Kết nối

Tiếp theo, dữ liệu đó được gửi đến đám mây, nhưng nó cần một cách để có thể đến được đám mây đó! Các cảm biến/thiết bị có thể được kết nối với đám mây thông qua nhiều phương thức như:

- Mạng di động
- Vệ tinh
- WiFi
- Bluetooth
- Mạng diện rộng công suất thấp (LPWAN)
- Cổng/bộ định tuyến
- Kết nối trực tiếp với Internet qua Ethernet.

Mỗi tùy chọn đều có sự khác biệt về mức tiêu thụ điện năng và phạm vi. Không có kết nối nào là tốt nhất, điều này phụ thuộc vào ứng dụng IOT cụ thể, nhưng tất cả chúng đều hoàn thành cùng một nhiệm vụ là đưa dữ liệu lên đám mây.

### ❖ Xử lý dữ liệu

Khi dữ liệu được đưa lên đám mây, phần mềm sẽ thực hiện một số xử lý trên đó. Các xử lý này có thể rất đơn giản, chẳng hạn như kiểm tra xem nhiệt độ có nằm trong phạm vi an toàn hay không. Hoặc chúng cũng có thể rất phức tạp, chẳng hạn như sử dụng thị giác máy tính trên video để xác định các đối tượng khả nghi.

Nhưng điều gì sẽ xảy ra khi nhiệt độ quá cao hoặc nếu có kẻ gian đột nhập vào tài sản? Đó chính là nhiệm vụ của giao diện người dùng mà chúng ta sẽ tìm hiểu ở phần tiếp.



Hình 1. 3 Xử lý dữ liệu

#### 1.1.4. Tầm quan trọng

IOT sẽ là một phát minh mang tính lịch sử bước ngoặt trong ngành công nghệ thế giới, nó tạo nên một hệ sinh thái thông minh ở đó con người sẽ giữ một vị trí trung tâm và khi đó cuộc sống của con người sẽ hoàn toàn thay đổi.

IOT sẽ giúp kết nối các đồ vật và thiết bị thông qua cảm biến, phần mềm và các công nghệ khác, cho phép các đồ vật và thiết bị thu thập và trao đổi dữ liệu.

IOT sẽ kết hợp các bộ xử lý chi phí rẻ với mạng không dây, có tính linh hoạt, để dễ dàng biến chuyển vật vật thành một phần trong mô hình. Nhờ công nghệ này con người không cần tham gia cũng có thể khiến các thiết bị “giao tiếp” với nhau và hợp nhất kỹ thuật số và vật lý chung một thế giới.

**Đối với doanh nghiệp:** Lợi ích của các thành phần của mô hình IOT là gì phụ thuộc vào hoạt động triển khai với mục đích cụ thể. Những nhà sản xuất tạo thêm nhiều cảm biến trong thành phần sản phẩm để dễ dàng truyền dữ liệu. Điều này giúp các doanh nghiệp nhanh chóng phát hiện lỗi và kịp thời sửa chữa trước khi gây hậu quả lớn.Thêm vào đó, các doanh nghiệp dùng thiết bị IOT là gì dựa trên cảm biến nhằm tiến hành thực hiện chuỗi cung ứng và làm tăng mức độ hoàn hảo của sản phẩm.

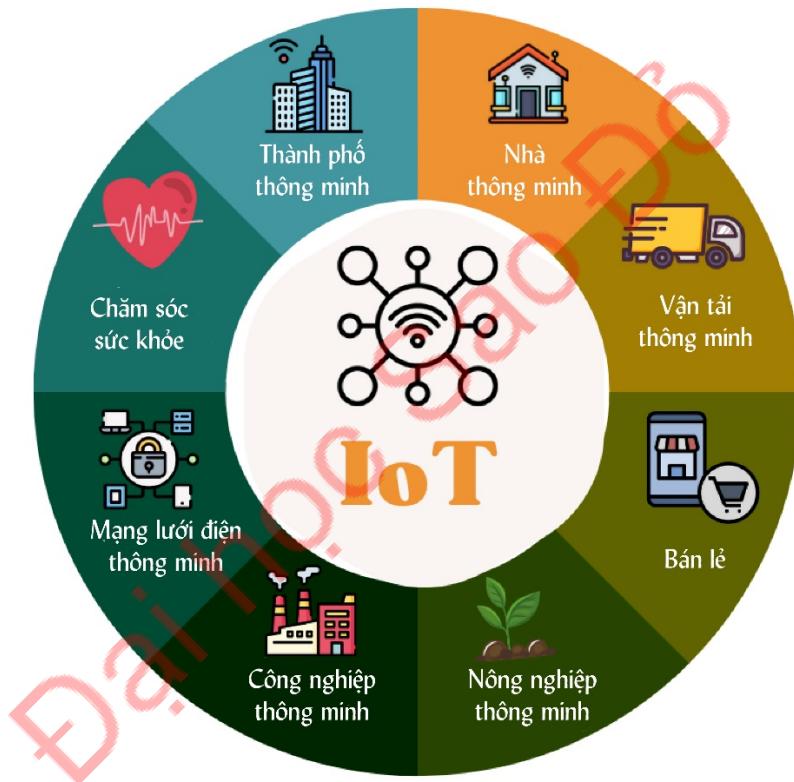
**Đối với người tiêu dùng:** Các hoạt động trong cuộc sống con người dễ dàng và thuận tiện hơn nhiều. Những thiết bị thông minh giúp con người quản lý và kiểm soát cuộc sống nhanh chóng và nắm bắt được tình hình của chúng chỉ thông qua giao diện phần mềm mà không cần tốn quá nhiều công sức lẩn tiềng bạt.

Ngành marketing toàn cầu: Với thiết bị IOT là gì, những người làm marketing dễ dàng lấy và tiếp cận được nhiều thông tin từ các nguồn dữ liệu hơn bao giờ hết. Đồng thời nó còn giúp các content marketing tận dụng các nguồn dữ liệu này cho việc sản xuất ra các nội dung thích hợp với từng nhu cầu, sở thích khác nhau của người tiêu dùng.

Tuy nhiên, nắm bắt được những thông tin đa dạng ấy, người tiếp thị phải học hỏi biết cách phân tích, giải quyết và trình bày kho dữ liệu và ứng dụng để phục vụ cho hoạt động sáng tạo nội dung.

### 1.1.5. Ứng dụng

Các ứng dụng của IOT đã và đang góp một phần không nhỏ vào cuộc cách mạng công nghiệp 4.0.



Hình 1. 4 Ứng dụng IOT

#### ❖ **Nhà thông minh**

Có thể nói nhà thông minh chính là ứng dụng được tìm kiếm nhiều nhất trên Google. Vậy như thế nào được hiểu là một ngôi nhà thông minh? Có thể bật điều hòa, bình nóng lạnh trước khi về nhà hay thậm chí tắt đèn ngay khi không có nhà, bạn có thể mở cửa cho bạn bè vào chơi trong khi vẫn còn ở cơ quan. Các công ty đang xây dựng và sản xuất hàng loạt các sản phẩm để làm cho cuộc sống con người đơn giản và thuận tiện hơn. Nhà thông minh chính là bậc thang mang tính cách mạng của quá trình phát triển xu hướng IOT. Sự xuất hiện của nhà thông minh được dự đoán sẽ trở nên phổ biến như smart phone hiện nay.

**❖ Các thiết bị đeo thông minh**

Hiện nay ở nhiều nước đã xuất hiện các thiết bị đeo trên người với những tính năng vô cùng thông minh như: tai nghe, các loại kính, ba lô, vòng tay siêu thông minh,... Những thiết bị này dần bùng nổ tại các thị trường trên toàn thế giới. Google và Samsung là những công ty lớn có những khoản đầu tư khổng lồ cho việc tạo ra các thiết bị như vậy. Các thiết bị đeo được cài đặt cảm biến và các phần mềm thu thập dữ liệu, thông tin người dùng. Các thiết bị này bao gồm các yêu cầu về thể chất, sức khỏe và có tính giải trí cao. Điều kiện tiên quyết cho các thiết kế này là công suất cực thấp và kích thước nhỏ gọn, có tính thẩm mỹ cao.

**❖ Những chiếc ô tô được kết nối**

Các nhà sản xuất ô tô đã bước qua giai đoạn tập trung vào việc tối ưu hóa các chức năng nội bộ của một chiếc xe. Giờ đây họ quan tâm đến việc tối ưu hóa sự hài lòng của người sử dụng với việc nâng cao trải nghiệm trong xe hơi.

Một chiếc xe được kết nối là chiếc xe có khả năng tối ưu hóa hoạt động, bảo trì cũng như sự thoải mái của khách hàng khi sử dụng. Các thương hiệu lớn như BMW, Tesla, ... đang nỗ lực cho cuộc cách mạng tiếp theo của ngành sản xuất ô tô.

**❖ Internet công nghiệp**

IOT hỗ trợ kĩ thuật công nghiệp với các cảm biến, phần mềm lớn để tạo ra những cỗ máy vô cùng thông minh. Máy móc sẽ có tính chính xác và nhạy cảm hơn con người trong giao tiếp thông qua dữ liệu. Từ những dữ liệu thu thập được giúp các công ty, nhà quản lý giải quyết các vấn đề sớm hơn, đạt hiệu quả cao hơn.

IOT có tiềm năng lớn về kiểm soát chất lượng và tính bền vững. Những ứng dụng trao đổi thông tin giữa nhà cung cấp, nhà phân phối và nhà bán lẻ về thông tin hàng hóa, hàng tồn kho sẽ làm tăng hiệu quả chuỗi cung ứng.

**❖ Thành phố thông minh**

Thành phố thông minh là một ứng dụng của IOT tạo được sự tò mò của đông đảo người dân. Giám sát thông minh, vận chuyển tự động, hệ thống quản lý năng lượng thông minh hơn, phân phối nước, an ninh đô thị và giám sát môi trường tất cả là ví dụ về internet của các ứng dụng cho thành phố thông minh. IOT giúp giải quyết các vấn đề gặp phải tại các thành phố lớn đó là ô nhiễm môi trường, tắc nghẽn giao thông và thiếu năng lượng. Một ví dụ có thể kể đến của các thiết bị được sử dụng truyền thông di động như: thùng rác thông minh, chúng sẽ gửi cảnh báo đến bộ phận vệ sinh môi trường khi cần dọn sạch.

Bằng cách cài đặt ứng dụng và dùng các thiết bị thông minh chúng ta hoàn toàn có thể dễ dàng tìm thấy các cây xăng, siêu thị, quán ăn hay thậm chí là những bãi gửi xe miễn phí. Ngoài ra hệ thống điện cũng được bảo vệ bởi các cảm biến sẽ giúp phát hiện nhanh chóng các vấn đề gây nhiễu, trực trặc, hay các vấn đề về lắp đặt.

**❖ IOT trong nông nghiệp**

Với sự gia tăng liên tục của dân số đồng nghĩa với việc nhu cầu sử dụng lương thực tăng lên nhiều lần. Nông dân có thể áp dụng các kỹ thuật mới, công nghệ tiên tiến để tăng sản lượng sản xuất nông nghiệp. Nông nghiệp thông minh có thể nói là lĩnh vực phát triển nhanh nhất với IOT.

Những thông tin người nông dân thu được giúp họ có những quyết định đầu tư sáng suốt tránh tình trạng “được mùa mất giá, được giá mất mùa” như hiện nay. Cảm biến độ ẩm, chất dinh dưỡng của đất, mức độ hấp thụ nước góp phần quan trọng vào việc kiểm soát sự tăng trưởng của cây trồng giúp người gieo trồng có thể xác định, tùy chỉnh lượng phân bón cần thiết.

❖ **Bán lẻ thông minh**

IOT tạo nên một sự kết nối mật thiết giữa nhà bán lẻ với khách hàng giúp nâng cao trải nghiệm của khách hàng khi đến với cửa hàng. Tiềm năng phát triển IOT trong lĩnh vực bán lẻ là vô cùng lớn.

Smart phone là thiết bị phổ biến nhất được sử dụng để các nhà bán lẻ duy trì kết nối với khách hàng của mình khi khách hàng đến với cửa hàng hay thậm chí ngay cả khi họ ra khỏi cửa hàng. Tương tác qua điện thoại và việc sử dụng các công nghệ giúp cho các nhà bán lẻ phục vụ khách hàng tốt hơn, thay đổi cách bài trí cửa hàng cho phù hợp với nhu cầu tiêu dùng.

❖ **Năng lượng**

Mạng lưới điện trong vài năm tới sẽ trở nên thông minh và đáng tin cậy hơn. Khái niệm lưới điện thông minh đang trở nên phổ biến trên toàn thế giới.

Dữ liệu được thu thập một cách tự động để phân tích hành vi tiêu dùng điện của người dùng và nhà cung cấp để góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng điện. Lưới điện thông minh giúp phát hiện nguồn ngắn điện thông minh ở cấp độ các hộ gia đình.

❖ **Sức khỏe**

Đây có thể nói là một lĩnh vực chưa được khai phá hết của Internet of Things bởi những ứng dụng không ngờ mà nó mang lại. Một hệ thống chăm sóc sức khỏe được kết nối cùng các thiết bị y tế thông minh mang lại tiềm năng lớn cho các công ty đầu tư sản xuất. IOT trong chăm sóc sức khỏe giúp mọi người có cuộc sống khỏe mạnh hơn bằng việc đeo các thiết bị kết nối. Các dữ liệu thu thập được giúp phân tích sức khỏe của người dùng thiết bị kết nối và nhà cung cấp, sản xuất sẽ có được những thiết kế để chống lại bệnh tật.

❖ **IOT và chăn nuôi gia cầm, sản xuất nông trại.**

Kiểm soát các khâu trong quy trình chăn nuôi giúp tiết kiệm thời gian và chi phí. Sử dụng các công cụ IOT để thu thập dữ liệu về sức khỏe của gia súc, các chủ trang trại có thể biết sớm về bệnh tật của động vật giúp ngăn ngừa số lượng lớn các gia súc bị bệnh bởi virus lây lan. Với những dữ liệu thu thập được cũng giúp chủ trang trại tăng nhanh được sản lượng gia súc, gia cầm.

**1.1.6. Ưu điểm và nhược điểm của IOT****❖ Ưu điểm**

- Truy cập thông tin từ mọi lúc, mọi nơi trên mọi thiết bị.
- Cải thiện việc giao tiếp giữa các thiết bị điện tử được kết nối.
- Chuyển dữ liệu qua mạng Internet giúp tiết kiệm thời gian và tiền bạc.
- Tự động hóa các nhiệm vụ giúp cải thiện chất lượng dịch vụ của doanh nghiệp.

**❖ Nhược điểm**

- Khi nhiều thiết bị được kết nối và nhiều thông tin được chia sẻ giữa các thiết bị, thì hacker có thể lấy cắp thông tin bí mật cũng tăng lên.
- Các doanh nghiệp có thể phải đối phó với số lượng lớn thiết bị IOT và việc thu thập và quản lý dữ liệu từ các thiết bị đó sẽ là một thách thức.
- Nếu có lỗi trong hệ thống, có khả năng mọi thiết bị được kết nối sẽ bị hỏng.
- Vì không có tiêu chuẩn quốc tế về khả năng tương thích cho IOT, rất khó để các thiết bị từ các nhà sản xuất khác nhau giao tiếp với nhau.

**1.2. Tổng quan về ARDUINO****1.2.1. Khái niệm**

Arduino là một nền tảng nguyên mẫu (mã nguồn mở) dựa trên nền phần mềm và phần cứng dễ sử dụng. Nó bao gồm một bo mạch - thứ mà có thể được lập trình (đang để cập đến vi điều khiển) và một phần mềm hỗ trợ gọi là Arduino IDE (Môi trường phát triển tích hợp cho Arduino), được sử dụng để viết và nạp từ mã máy tính sang bo mạch vật lý.

Những tính năng chính như:

Các bo mạch Arduino có khả năng đọc các tín hiệu tương tự (analog) hoặc tín hiệu số (digital) làm đầu vào từ các cảm biến khác nhau và chuyển thành đầu ra như kích hoạt mô-tơ quay, bật / tắt đèn LED, kết nối mạng Internet hoặc nhiều hoạt động khác nữa.

Có thể điều khiển các chức năng của bo mạch của mình bằng cách nạp các tập lệnh đến vi điều khiển trên bo mạch. Thông qua phần mềm hỗ trợ là Arduino IDE.

Không giống như bo mạch có khả năng lập trình trước kia, Arduino chỉ cần sử dụng cáp USB để nạp mã vào trong bo mạch.

Hơn nữa, phần mềm Arduino IDE sử dụng phiên bản giản thể của C++, làm việc học lập trình nó trở nên dễ dàng hơn rất nhiều

Môi trường phát triển tích hợp (IDE) của Arduino là một ứng dụng cross platform (nền tảng) được viết bằng Java, và từ IDE này sẽ được sử dụng cho ngôn ngữ lập trình xử lý (Processing programming language) và project Wiring. Nó được thiết kế để dành cho những người mới tập làm quen với lĩnh vực phát triển phần

mềm. Nó bao gồm một chương trình code editor với các chức năng như đánh dấu cú pháp, tự động brace matching, và tự động canh lề, cũng như compile (biên dịch) và upload chương trình lên board chỉ với 1 cú nhấp chuột. Một chương trình hoặc code viết cho Arduino được gọi là một sketch. Các chương trình Arduino được viết bằng C hoặc C++. Arduino IDE đi kèm với một thư viện phần mềm được gọi là "Wiring", từ project Wiring gốc có thể giúp các thao tác input/output được dễ dàng hơn. Người dùng chỉ cần định nghĩa 2 hàm để tạo ra một chương trình vòng thực thi (cyclic executive) có thể chạy được:

- Setup (): hàm này chạy mỗi khi khởi động một chương trình, dùng để thiết lập các cài đặt.
- Loop (): hàm này được gọi lặp lại cho đến khi tắt nguồn board mạch

### 1.2.2. Các loại kết nối trong Arduino

#### ▪ Kết nối hồng ngoại

Hầu hết chúng ta đã sử dụng remote hồng ngoại để điều khiển TV, quạt, máy điều hòa,... nhưng không phải ai cũng biết remote làm việc ra sao. Tín hiệu hồng ngoại là 1 chùm sóng ánh sáng không thể nhìn thấy bằng mắt thường, do đó không thể thấy ánh sáng khi nhìn vào cái đèn LED.

Trên remote có một hoặc nhiều LEDs hồng ngoại được sử dụng để truyền tín hiệu hồng ngoại. Tín hiệu này sẽ được nhận bởi một bộ thu hồng ngoại đặc biệt và chuyển thành dạng xung điện, sau đó các xung điện này được chuyển đổi thành dữ liệu được sử dụng cho các thiết bị điện tử.

#### ❖ Về ưu điểm

Kết nối hồng ngoại dễ cài đặt và thiết lập, nó giữ được kết nối ổn định trong phạm vi cho phép và đang rất phổ biến trong cuộc sống hằng ngày

#### ❖ Về nhược điểm

Do là kết nối kiểu cũ nên hồng ngoại có phạm vi kết nối ngắn, dễ bị gây nhiễu hoặc chấn bởi vật cản và phụ thuộc nhiều vào thiết bị điều khiển.

#### ❖ Kết nối bluetooth

Bluetooth là một đặc tả công nghiệp cho truyền thông không dây tầm gần giữa các thiết bị điện tử. Công nghệ này hỗ trợ việc truyền dữ liệu qua các khoảng cách ngắn giữa các thiết bị di động và cố định, tạo nên các mạng cá nhân không dây (Wireless Personal Area Network-PANs).

Bluetooth có thể đạt được tốc độ truyền dữ liệu 1Mb/s. Bluetooth hỗ trợ tốc độ truyền tải dữ liệu lên tới 720 Kbps trong phạm vi 10 m–100 m. Khác với kết nối hồng ngoại (IrDA), kết nối Bluetooth là vô hướng và sử dụng giải tần 2,4GHz.

Hiện nay loại kết nối này khá phổ biến, có mặt trong hầu hết tất cả các lĩnh vực của đời sống. Bluetooth cho phép kết nối và trao đổi thông tin giữa các thiết bị như

điện thoại di động, điện thoại cố định, máy tính xách tay, PC, máy in, thiết bị định vị dùng GPS, máy ảnh số, và video game console. Tuy vậy, công nghệ bluetooth cũng có những nhược điểm riêng của nó. Khoảng cách kết nối cũng như phạm vi hoạt động tuy đã có sự cải tiến hơn so với kết nối hồng ngoại nhưng vẫn có giới hạn. kết nối giữa các thiết bị sử dụng chỉ là 1-1 tức là nếu như cùng thời điểm chỉ có một thiết bị kết nối với một thiết bị thông qua kết nối này.

### ❖ **Kết nối Wifi**

Phải nói rằng, nếu kết nối bluetooth là kết nối mang tính công nghệ thì kết nối wifi lại mang tính chất lịch sử. Nó mở ra sự gắn kết đưa mọi người đến với nhau từ khi mạng internet ra đời, con người đã có bước nhảy vọt trong việc thu thập cung nhu tìm kiếm tri thức. Internet giúp cho những người cách xa nhau hàng trăm hàng nghìn cây số có thể liên lạc hay nói chuyện với nhau như đang ở cạnh nhau. Sau đó wifi ra đời và phổ biến rộng rãi đến tận ngày nay bởi vì sự tiện lợi của nó. Wi-Fi viết tắt từ Wireless Fidelity hay mạng 802.11 là hệ thống mạng không dây sử dụng sóng vô tuyến, giống như điện thoại di động, truyền hình và radio. Hệ thống này đã hoạt động ở một số sân bay, quán cafe, thư viện hoặc khách sạn. Hệ thống cho phép truy cập Internet tại những khu vực có sóng của hệ thống này, hoàn toàn không cần đến cáp nối. Ngoài các điểm kết nối công cộng (hotspots), wifi có thể được thiết lập ngay tại nhà riêng. Tuy cần phải có kết nối wifi ở điểm đầu và điểm cuối, tốn tài nguyên hơn so với 2 loại kết nối còn lại nhưng wifi có nhiều điểm mạnh đáng chú ý. Nó có 9 kết nối mạnh mẽ ở bất kì đâu miễn là có kết nối internet. Ứng dụng phổ biến trong đời sống và hỗ trợ hầu hết các thiết bị kết nối mạng. Có thể điều khiển thiết bị khác ngay cả khi cách xa nửa vòng trái đất. Vì sự tiện lợi này nên em đã quyết định sử dụng kết nối wifi trong khóa luận này

### 1.2.3. Arduino IDE

Arduino IDE (Arduino Integrated Development Environment) là một trình soạn thảo văn bản, giúp chúng ta có thể viết code để nạp vào bo mạch arduino.

Một chương trình viết bởi Arduino IDE được gọi là sketch, sketch được lưu dưới định dạng ino. IDE Arduino là phần mềm nguồn mở được viết bằng Java và sẽ làm việc được trên các nền tảng khác nhau: Windows, Mac, và Linux. IDE cho phép viết mã trong môi trường đặc biệt với sự nhấn mạnh cú pháp và các tính năng khác sẽ làm cho việc lập trình dễ dàng hơn, và sau đó dễ dàng tải mã vào thiết bị với việc đơn giản nháy vào một cái nút bấm.

## 1.3. Tổng quan về Telegram

### 1.3.1. Khái niệm

Telegram là một ứng dụng nhắn tin miễn phí tương tự như các ứng dụng nhắn tin khác trên thị trường như WhatsApp, Skype... Nhưng Telegram đi kèm với các tính

## **Đồ án tốt nghiệp**

**Ngành: Công nghệ thông tin**

năng và chức năng độc đáo của riêng nó như tính bảo mật cao, tốc độ nhanh và có thể truy cập nhiều thiết bị khác nhau cùng lúc.

Khi sử dụng Telegram ngoài việc sử dụng các chức năng cơ bản như gửi tin nhắn, hình ảnh, file hay video thì Telegram còn có thể giải quyết tất cả nhu cầu tin nhắn công việc cũng như cá nhân với khả năng tạo group chat lên tới 200.000 người hoặc tạo kênh phát sóng với số lượng người xem không giới hạn.

### **1.3.2. Ưu, nhược điểm của Telegram**

#### **❖ Ưu điểm**

**Bảo mật cao:** Sử dụng mã hóa hai đầu để bảo mật các cuộc trò chuyện bí mật.

**Tốc độ nhanh:** Ngay cả khi kết nối mạng yếu hoặc không ổn định ứng dụng vẫn hoạt động nhanh.

**Gửi file lớn:** Cho phép gửi file đến 2GB ở nhiều định dạng phổ biến.

**Hỗ trợ nhóm và kênh lớn:** Cho phép tạo nhóm lên đến 200.000 thành viên.

**Đa nền tảng:** Telegram hoạt động trên nhiều nền tảng như: Android, iOS, macOS,...

#### **▪ Nhược điểm**

Telegram có thể chứa tài khoản người dùng ảo và các nhóm, kênh không lành mạnh.

Telegram cũng không quá phổ biến ở một số quốc gia nên hạn chế khả năng kết nối toàn cầu.

### **1.3.3. Độ tin cậy của Telegram**

Telegram được thiết kế với tính năng bảo mật cao, sẽ không thể chuyển tiếp tin nhắn, không chụp ảnh màn hình cuộc trò chuyện bí mật và tin nhắn được lập trình để tự hủy. Ngoài ra, Telegram cam kết không thu thập và bán dữ liệu người dùng cho các bên thứ ba. Do đó, Telegram là ứng dụng đáng tin cậy và không có sự lừa đảo.

### **1.3.4. Chat bot Telegram**

#### **❖ Khái niệm**

Bot Telegram là phần mềm tự động tương tác với người dùng trong ứng dụng Telegram. Để hiểu hơn, Bot Telegram là một loại tài khoản đặc biệt của ứng Telegram. Về cơ bản, chúng là những chatbot có thể thực hiện nhiều tác vụ và mục đích khác nhau, chẳng hạn như gửi tin nhắn, cung cấp thông tin và thậm chí là chơi trò chơi.

Bot Telegram có thể được tạo bởi bất kỳ ai có kiến thức cơ bản về lập trình và có thể được sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau. Hiện nay có hơn 10 triệu Bot và miễn phí cho cả người dùng và nhà phát triển.

#### **❖ Các tính năng của Bot Telegram**

Thay thế các website: Bot Telegram có thể chạy các ứng dụng web được xây dựng bằng JavaScript giúp tạo ra các giao diện đa dạng và phong phú, đáp ứng được mọi loại nhu cầu và dịch vụ.

Nhận thanh toán: Có thể nhận thanh toán từ hơn 200 quốc gia qua hơn 20 nhà cung cấp thanh toán tích hợp (gồm cả Apple Pay và Google Pay). Những giao dịch được xử lý an toàn bởi các nhà cung cấp. Đặc biệt hơn, Telegram không thu một loại chi phí nào cho việc này.

Tạo công cụ tùy chỉnh: Hỗ trợ tăng năng suất thông qua việc tạo ra các bot cho từng nhiệm vụ cụ thể (chuyển đổi file, quản lý chat hoặc lấy dữ báo thời tiết). Người dùng có thể trò chuyện trực tiếp, thêm chúng vào các nhóm và kênh để giới thiệu các tính năng bổ sung.



Hình 1. 5 các tính năng của chat bot Telegram

Tích hợp dịch vụ bên thứ 3: Có không ít nền tảng phổ biến đã có Bot Telegram chính thức, cho phép người dùng truy cập nội dung một cách thoải mái trong một ứng dụng, hoặc thực hiện các tìm kiếm nhanh chóng bằng chế độ inline.

Tổ chức trò chơi: Sử dụng HTML5, các nhà phát triển có thể tạo ra các trò chơi đơn hoặc đa người chơi hấp dẫn, cho phép người dùng hợp tác hoặc cạnh tranh để đạt điểm số cao nhất.

Xây dựng mạng xã hội: Bot Telegram đóng vai trò là trung gian kết nối người dùng dựa trên sở thích chung, vị trí và nhiều yếu tố khác.

## CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH LINH KIỆN

### 2.1. Esp32 - CAM

#### 2.1.1. Tổng quan Esp32 - CAM

ESP32-CAM có một camera kích thước nhỏ, rất cạnh tranh trong ngành, giống như mô-đun chính, mô-đun này có thể được xử lý công việc độc lập, module có kích thước nhỏ gọn chỉ 40 x 27 x12 mm, dòng nghỉ chỉ 6mA.

ESP-32CAM có thể được sử dụng rộng rãi trong các Ứng dụng IOT khác nhau, thích hợp cho thiết bị thông minh gia đình, điều khiển không dây công nghiệp, giám sát không dây kiểm soát, nhận dạng không dây QR, tín hiệu hệ thống định vị không dây...Esp32-CAM là một giải pháp lý tưởng cho các Ứng dụng IOT

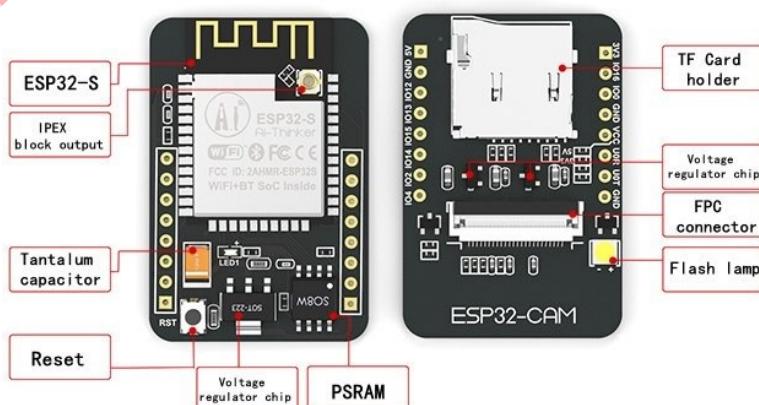
Mạch thu phát Wifi BLE ESP32 này là mạch chính hãng AI – Thinker có chất lượng độ ổn định và độ bền rất cao, sử dụng camera OV2640 chất lượng cao hình ảnh sắc nét, không nhiễu sọc, không xảy ra tình trạng treo khi hoạt động do sử dụng ic cấp nguồn chất lượng cao.

Mạch thu phát Wifi BLE ESP32-CAM Ai-Thinker này có thể sử dụng Arduino IDE để biên dịch và viết code, được hỗ trợ mạnh mẽ từ cộng đồng.

ESP32-CAM đã tích hợp với Wi-Fi, Bluetooth và có thể được sử dụng với máy ảnh OV2640 hoặc OV7670. IC ESP32 có các giao thức ADC, SPI, I2C và UART độ phân giải cao để giao tiếp dữ liệu. Module có cảm biến Hall, cảm biến nhiệt độ và cảm biến cảm ứng, và bộ hẹn giờ watchdog.

Ngoài vi RTC có thể hoạt động ở các chế độ khác nhau. Module có tần số xung nhịp tối đa là 160 MHz cho khả năng tính toán lên đến 600 DMIPS. Hơn nữa, nó khá bền và độ tin cậy cao khi kết nối internet.

Module ESP32-CAM AI-Thinker có nhiều Ứng dụng như tự động hóa trong nhà, thiết bị thông minh, hệ thống định vị, hệ thống an ninh và thích hợp cho các Ứng dụng IOT.



Hình 2. 1 Các thành phần trong Esp32-Cam

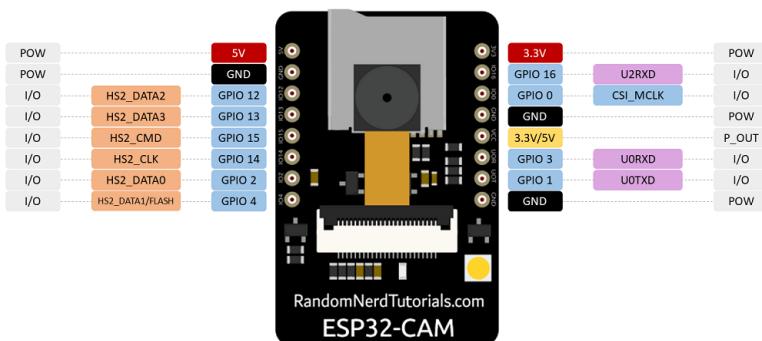
### 2.1.2. Thông số cơ bản của Esp32 – CAM

- Chip ESP32-S: Module này là một con chip chính có hai CPU LX6 hiệu suất cao 32-bit với một kiến trúc vi mạch đường dẫn 7 lớp và sử dụng trong tất cả các quá trình xử lý.
- Đầu ra khối IPEX: IPEX được kết nối với ăng-ten GSM để truyền tín hiệu.
- Tụ tantal: Tụ tantal chủ yếu được sử dụng trên các module có kích thước nhỏ. Chúng bền và cung cấp khả năng lọc nguồn điện cho ra tín hiệu ổn định.
- Nút reset: Khi được nhấn, nút reset sẽ khởi động lại code được thực thi trên module.
- Chip điều chỉnh điện áp: Chip điều chỉnh điện áp trên module để duy trì đảm bảo ổn định điện áp đầu ra bất chấp sự thay đổi của nguồn cung cấp đầu vào. Nó điều chỉnh điện áp ở 3,3V.
- PSRAM: Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên “giả” công suất thấp 4MB được tích hợp trong module để có tốc độ xử lý nhanh. Nó giúp máy ảnh chạy mượt mà.
- Cổng nhận thẻ TF: Dòng ESP32 có một cổng nhận thẻ micro-SD để lưu trữ dữ liệu. Tất cả quá trình truyền dữ liệu đều thông qua giao tiếp ngoại vi nối tiếp.
- Đầu nối FPC: Để gắn máy ảnh, module ESP32 có một đầu nối mạch linh hoạt. Chiều cao của đầu nối tỷ lệ với độ tin cậy của tín hiệu.
- Đèn flash: Đèn flash tạo ra các xung điện hoạt động như đèn flash cho máy ảnh có thể chụp được hình ảnh rõ nét.
- Mô-đun Wi-Fi BT SoC 802.11 b/g/n/e/i
- CPU 32-bit công suất thấp, cũng có thể phục vụ bộ xử lý ứng dụng
- Tốc độ đồng hồ lên đến 160MHz, sức mạnh tính toán lên đến 600 DMIPS
- Tích hợp 520 KB SRAM, 4MPSRAM bên ngoài
- Bluetooth: 4.2 BR/EDR BLE
- Hỗ trợ UART / SPI / I2C / PWM / ADC / DAC
- Hỗ trợ máy ảnh OV2640 và OV7670, đèn flash tích hợp
- Hỗ trợ tải lên WiFi hình ảnh
- Hỗ trợ thẻ TF
- Hỗ trợ nhiều chế độ ngủ
- Nhúng Lwip và FreeRTOS
- Hỗ trợ chế độ hoạt động STA / AP / STA + AP
- Hỗ trợ cấu hình thông minh / công nghệ AirKiss

- Hỗ trợ nâng cấp cục bộ và từ xa cho cổng nối tiếp (FOTA)

### 2.1.3. Sơ đồ chân của module AI-Thinker ESP32-CAM.

Chip ESP32-S có tổng cộng 34 chân nhưng có 16 chân được đưa ra các chân header.



Hình 2. 2 Sơ đồ chân Esp32 – CAM

#### ❖ Chân nguồn

Module có ba chân nối đất và hai chân cấp nguồn dương như chân 5V và 3,3V. Các chân này được sử dụng để cấp nguồn cho module ESP32-CAM AI-Thinker. Không nên cấp nguồn cho cả bo mạch với chân 3,3V, vì nó cấp nguồn không ổn định cho bo mạch.

#### ❖ Chân đầu ra nguồn

ESP32-CAM cũng cung cấp một chân đầu ra nguồn như hiển thị bằng màu vàng trong sơ đồ chân ở trên. Đây là chân VCC có thể xuất ra 5V hoặc 3.3V. Theo kết nối Jumper trên ESP32-CAM, chân VCC cung cấp đầu ra 3.3V.

#### ❖ GPIO33 - Đèn LED đỏ được tích hợp

Bo mạch AI-Thinker cũng có một đèn LED đỏ. Đèn LED này bên cạnh nút reset. Đèn LED màu đỏ được tích hợp này được kết nối với GPIO 33 ở trạng thái mức logic thấp.

Điều đó có nghĩa là nếu chúng ta muốn bật đèn LED, chúng ta phải kích GPIO 33 xuống mức logic thấp. Tương tự, để tắt đèn LED, chúng ta kích GPIO 33 ở trạng thái mức logic cao.

#### ❖ Chân UART

Hầu như tất cả các chân GPIO của ESP32-CAM đều là chân đa năng (nhiều chức năng). GPIO1 và GPIO3 lần lượt có các chức năng thay thế việc truyền và nhận dữ liệu nối tiếp cho cổng UART. Bo mạch AI-Thinker không tích hợp bộ lập trình. Do đó, các chân UART này được sử dụng để lập trình và giao tiếp với PC để tải code.

Bảng 2. 1 Chân UART

|          |                                  |
|----------|----------------------------------|
| Tên chân | Đặc điểm                         |
| GPIO1    | U0TXD (Chân truyền dữ liệu UART) |
| GPIO3    | UORXD (Chân nhận dữ liệu UART)   |

Chúng ta có thể sử dụng cáp FTDI để flash code ESP32-CAM bằng cách sử dụng các chân UART.

#### ❖ Chân GPIO0 - Chọn chế độ đèn flash

Chân này để chọn chế độ flash hoặc chế độ bình thường. Ở chế độ flash, GPIO0 được kéo xuống mức logic thấp tức là đấu nối với đất. Khi đó ESP32-CAM sẽ chuyển sang chế độ flash và chúng ta có thể lập trình cho led.

Sau khi lập trình nhấp nháy led vào bo mạch, chúng ta nên ngắt đấu nối GPIO0 khỏi đất để module chạy ở chế độ bình thường.

- GPIO0 được đấu nối với đất thì ESP32-CAM hoạt động ở chế độ Flash
- GPIO0 không đấu nối với đất, ESP32-CAM ở chế độ thực thi chương trình bình thường

#### ❖ Chân thẻ SD

Như đã thảo luận trong phần trước, bo mạch ES32-CAM có đầu kết nối thẻ SD tích hợp có thể được sử dụng để kết nối thẻ SD.

Các chân GPIO này sử dụng cho các kết nối với thẻ micro SD, đọc và ghi dữ liệu ở thẻ SD. Các chân GPIO này có thể được sử dụng làm chân I / O nếu không sử dụng thẻ SD.

Bảng 2.2 Chân thẻ SD

|                   |   |
|-------------------|---|
| Tên chân          | Mô tả các chân phục vụ giao tiếp thẻ SD |
| GPIO2             | Chân Data0 (hỗ trợ RTC & ADC)           |
| GPIO4 / Đèn flash | Chân Data1 (hỗ trợ RTC & ADC)           |
| GPIO12            | Chân Data2 (hỗ trợ RTC & ADC)           |
| GPIO13            | Chân Data3 (hỗ trợ RTC & ADC)           |
| GPIO14            | CLK (hỗ trợ RTC & ADC)                  |
| GPIO15            | CMD (hỗ trợ RTC & ADC)                  |

Lưu ý: Nếu không sử dụng thẻ SD trong dự án ESP32-CAM , có thể sử dụng các chân GPIO này cho các chức năng khác như đầu vào tín hiệu digital, đầu ra tín hiệu digital, ADC và RTC.

#### ❖ Chân LED flash

ESP32-CAM cũng được tích hợp đèn flash có độ sáng cao. Flash này có thể được sử dụng hỗ trợ cho máy ảnh khi chụp ảnh trong bóng tối. GPIO4 được kết nối với một đèn flash này (nếu được lập trình), nó sẽ nhấp nháy khi máy ảnh chụp ảnh.

GPIO4 cũng được kết nối với thẻ SD, vì vậy nó có thể gây khó khăn khi truy nhập cả hai cùng một lúc. Điều đó có nghĩa là đèn flash có thể phát sáng không mong muốn khi sử dụng thẻ SD.

Nếu không muốn đèn flash sáng lên khi sử dụng thẻ SD, thì có thể code chương trình không sử dụng GPIO4 làm đường dữ liệu cho thẻ SD bằng cách sử dụng dòng này:

```
SD_MMC.begin("/sdcard", true)
```

❖ **Chân kết nối máy ảnh**

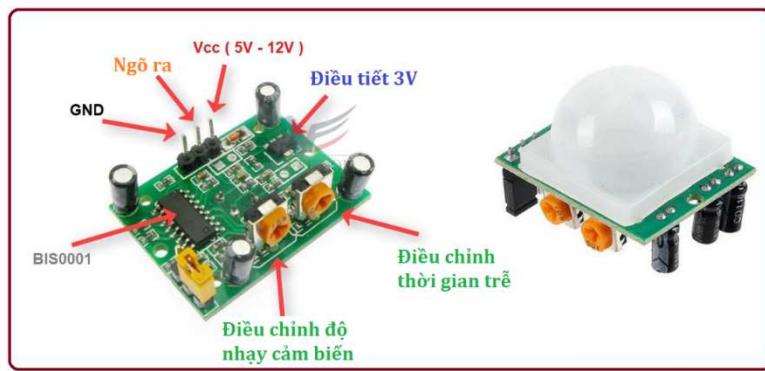
Bảng sau liệt kê các kết nối chân GPIO với Camera OV2640 và tên biến tương ứng mà chúng ta sẽ sử dụng trong chương trình của mình.

*Bảng 2. 3 Chân kết nối máy ảnh*

| MÁY ẢNH OV2640 | ESP32   | Tên biến trong code |
|----------------|---------|---------------------|
| D0             | GPIO5   | Y2_GPIO_NUM         |
| D1             | GPIO18  | Y3_GPIO_NUM         |
| D2             | GPIO19  | Y4_GPIO_NUM         |
| D3             | GPIO21  | Y5_GPIO_NUM         |
| D4             | GPIO36  | Y6_GPIO_NUM         |
| D5             | GPIO39  | Y7_GPIO_NUM         |
| D6             | GPIO34  | Y8_GPIO_NUM         |
| D7             | GPIO35  | Y9_GPIO_NUM         |
| XCLK           | GPIO0   | XCLK_GPIO_NUM       |
| PCLK           | GPIO22  | PCLK_GPIO_NUM       |
| VSYNC          | GPIO25  | VSYNC_GPIO_NUM      |
| HREF           | GPIO23  | HREF_GPIO_NUM       |
| SDA            | GPIO 26 | SIOD_GPIO_NUM       |
| SCL            | GPIO 27 | SIOC_GPIO_NUM       |
| PIN NGUỒN      | GPIO 32 | PWDN_GPIO_NUM       |

## 2.2. Cảm biến chuyển động PIR HC-SR501

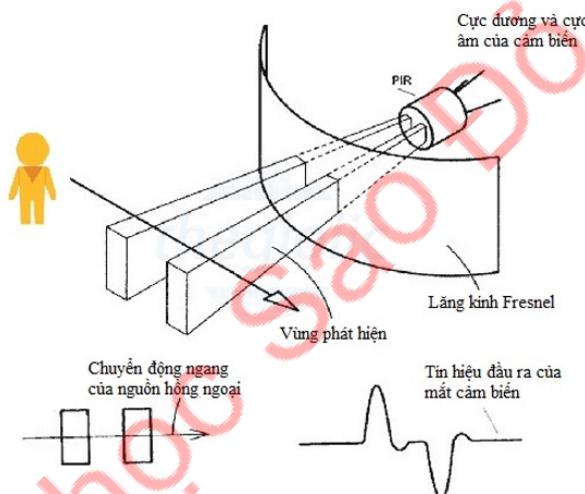
Cảm biến hồng ngoại thụ động là một cảm biến điện tử đo ánh sáng hồng ngoại phát ra từ các vật thể trong trường nhìn của nó. Chúng thường được sử dụng nhiều nhất trong máy dò chuyển động dựa trên PIR. Cảm biến PIR thường được sử dụng trong báo động an ninh và các ứng dụng chiếu sáng tự động.



Hình 2. 3 Cảm biến chuyển động PIR

❖ **Nguyên lý hoạt động**

Một bộ cảm biến chuyển động PIR cơ bản gồm có 3 bộ phận chính: đầu dò cảm biến nhiệt IR, kính Fresnel và mạch khuếch đại tín hiệu ngõ ra.



Hình 2. 4 Cách hoạt động của cảm biến chuyển động

Loại cảm biến này sử dụng một cặp cảm biến nhiệt để phát hiện ánh sáng hồng ngoại từ môi trường xung quanh. Hai cảm biến này được thiết kế nằm cạnh nhau để tạo sự chênh lệch về tín hiệu từ đó xác định chuyển động. Có 2 vùng phát hiện hồng ngoại tương ứng với 2 đầu cảm biến của đầu dò. Khi có nguồn nhiệt đi qua, ánh sáng hồng ngoại từ nguồn nhiệt hội tụ lại vào một trong hai cảm biến bằng cách sử dụng thấu kính Fresnel. Những thấu kính này giúp mở rộng vùng cảm nhận của cảm biến và được đặt bao phủ bên ngoài cảm biến. Cảm biến nhận ánh sáng hồng ngoại và xuất tín hiệu ngõ ra. Tín hiệu này được cho vào mạch khuếch đại và xử lý để tạo thành tín hiệu điều khiển cho các ứng dụng.

Nhóm vật liệu Pyroelectric thường được sử dụng làm cảm biến nhiệt. Vật liệu Pyroelectric được kẹp giữa hai bản cực, khi có sự kích thích từ ánh sáng hồng ngoại, trên hai bản cực sẽ xuất hiện tín hiệu điện, nhưng tín hiệu này khá yếu nên cần có mạch khuếch đại.

Trong đầu dò PIR, người ta gắn 2 cảm biến nhiệt nằm ngang. Khi cảm biến Pyroelectric thứ nhất nhận được tia nhiệt, nó sẽ phát ra tín hiệu và khi nguồn phát di chuyển ngang, sẽ đến cảm biến Pyroelectric thứ hai nhận được tia nhiệt và nó lại phát ra tín hiệu điện. Sự xuất hiện của 2 tín hiệu này cho nhận biết là đã có một nguồn nhiệt di động ngang và mạch điện tử sẽ phát ra tín hiệu điều khiển.

#### ❖ **Ứng dụng của cảm biến chuyển động PIR**

PIR có thể phát hiện chuyển động của động vật / con người trong một phạm vi yêu cầu, được xác định bởi thông số kỹ thuật của cảm biến cụ thể. Bản thân máy dò không phát ra bất kỳ năng lượng nào mà tiếp nhận một cách thụ động, phát hiện bức xạ hồng ngoại từ môi trường. Khi có bức xạ hồng ngoại từ cơ thể người / hạt với nhiệt độ, tập trung vào hệ thống quang học khiến thiết bị nhiệt điện tạo ra tín hiệu điện đột ngột và báo động được phát ra.

Cảm biến chuyển động rất hữu ích khi chúng hoạt động cùng với các thiết bị khác như camera an ninh, đèn chiếu sáng... Trên thực tế, cảm biến này được sử dụng phổ biến nhất để bảo vệ tài sản và cảnh báo xâm nhập trái phép trong nhà. Ngày nay, cảm biến chuyển động cũng được tích hợp vào một số công nghệ mới như cửa tự động, điện thoại thông minh, tay cầm chơi game, robot...

#### **2.3. Nguồn điện(sạc dự phòng)**

Pin sạc dự phòng là phụ kiện mang lại nhiều lợi ích cho người dùng các thiết bị thông minh. Sạc dự phòng là một viên pin mini có chứa năng lượng từ 5000mAh – 30000mAh hỗ trợ sạc pin các thiết bị thông minh ngay cả khi không có nguồn điện.

Thông thường sạc dự phòng sẽ có nguồn ra từ 1A – 3A. Dòng 1A – 2.1A là hỗ trợ cung cấp điện với tốc độ bình thường, dòng sạc 2.4A trở lên hỗ trợ cấp điện nhanh, ổn định.



Hình 2. 5 Sạc dự phòng

#### **2.4. Dây kết nối**

Dây breadboard là dây dùng để nối giữa breadboard với các mạch khác. Nó gồm 3 loại:

- Male to male (Đực - đực).
- Female to Female (Cái - cái).
- Male to female (Đực - cái).



Hình 2. 6 Dây kết nối

### 2.5. Dây nguồn USB

Cáp USB này có khả năng sạc và truyền dữ liệu Kết nối các thiết bị (chẳng hạn như MP3, MP4, GPS, Camera, Game Player) cho PC & Laptop.



Hình 2. 7 Dây nguồn USB

### 2.6. Điện thoại

Chỉ cần điện thoại thông minh có thể kết nối mạng cài đặt được Telegram thì đều có thể sử dụng được.



*Hình 2. 8 Minh họa điện thoại*

Đại học Sao Đỏ

**CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ XÂY DỰNG HỆ THỐNG****3.1. Mô tả Ứng dụng**

Ngày nay, đời sống ngày càng trở nên hiện đại, song cùng với sự phát triển nhanh chóng đó, tình hình an ninh – trật tự cũng có nhiều chuyển biến phức tạp. Chính vì vậy, nhiều gia đình lựa chọn lắp đặt camera để đảm bảo an toàn và bảo vệ tài sản. Tuy nhiên, camera chỉ có chức năng quan sát và ghi nhận lại sự việc chứ không hỗ trợ giải quyết vấn đề trong những tình huống khẩn cấp.

Ngôi nhà không chỉ là nơi sinh hoạt đơn thuần mà còn là nơi thể hiện sự sang trọng đẳng cấp, thành công của gia chủ. Nhà ở hay cụ thể là căn hộ / nhà phố / biệt thự cao cấp còn là một tuyệt tác nghệ thuật kiến trúc. Tuy nhiên các căn hộ cao cấp, nhà phố hoặc biệt thự luôn là tâm điểm đáng chú ý của kẻ gian, kẻ trộm. Theo thống kê, cứ mỗi giờ trôi qua thì sẽ có một vụ trộm cắp đột nhập xảy ra ở TPHCM.

Việc trang bị các hệ thống an ninh vẫn chưa được quan tâm đầu tư đúng mực. Chi phí thuê bảo vệ lại khá tốn kém, camera chỉ có chức năng quan sát thôi vẫn chưa đủ, vì chưa có biện pháp cảnh báo và xử lý tức thời. Bên cạnh đó, nếu chọn mua nhầm các thiết bị báo động giá rẻ, chất lượng kém thì dễ xảy ra tình trạng báo động giả gây phiền hà, ồn ào.

Trong dự án này, em đã xây dựng hệ thống an ninh gia đình bằng cách sử dụng ESP32-CAM. Hệ thống này sẽ thông báo cho em trên ứng dụng Telegram về bất kỳ kẻ xâm nhập nào đang cố đột nhập vào nhà của em bằng cách chụp và gửi ảnh của anh ta cho em. Vì điều đó, em đã sử dụng Cảm biến chuyển động.

Cảm biến này được sử dụng với đèn chiếu sáng hay hệ thống đèn chiếu sáng bởi lý do an toàn và bảo mật. Khi phát hiện 1 người đi ngang qua khu vực được giám sát bởi thiết bị cảm biến, đèn sẽ tự động bật ngay lập tức. Khi đó, camera cũng sẽ ghi lại hình ảnh người đó.

Với hệ thống chiếu sáng, cảm biến chuyển động có thể phát hiện người đi đường rồi kích hoạt hệ thống chiếu sáng. Ngay sau đó, đèn sẽ tự động tắt khi không phát hiện ra đối tượng nào ở trong khu vực của nó. Điều này sẽ giúp tiết kiệm tối đa năng lượng bởi các đèn chỉ bật khi phát hiện chuyển động ở dưới. Toàn bộ có thể giúp cho người dùng tiết kiệm rất nhiều tiền mỗi năm.

Với hệ thống cảnh báo, cảm biến này sẽ biết được ai đó xâm nhập vào khu vực mà nó có khả năng phát hiện. Sau đó, cảm biến sẽ kích hoạt những hệ thống âm thanh hay kích hoạt camera an ninh ghi lại những cảnh quan xung quanh. Ứng dụng này đảm bảo an toàn cho toàn bộ tài sản của người dùng.

**3.2. Thiết kế hệ thống****3.2.1. Các phần cứng**

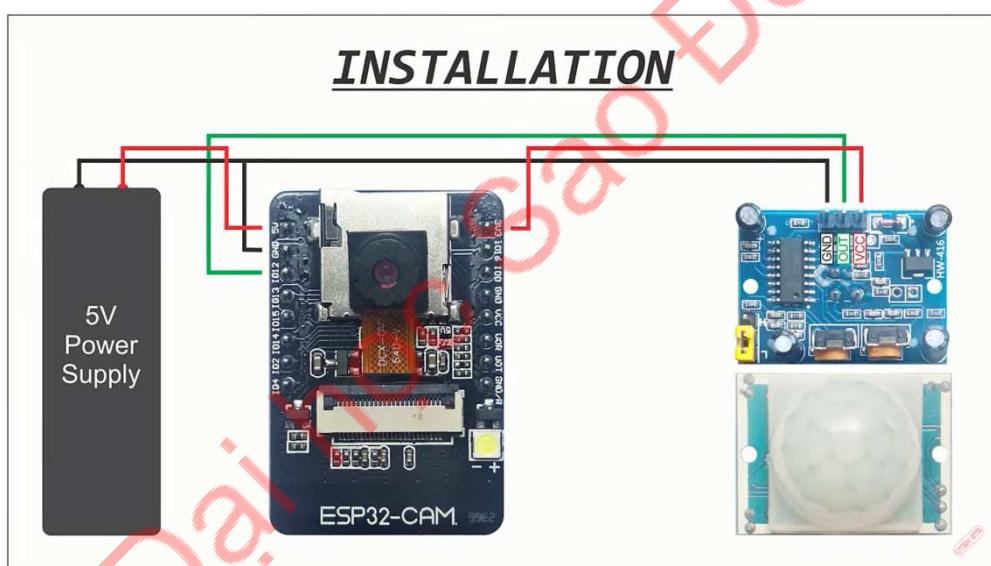
Thiết bị gồm các phần cứng:

- Esp32 – CAM (42k-170k)

- Cảm biến chuyển động PIR HC-SR501 (20k-25k)
- Dây kết nối (7k -1 bô 40p)
- Chân đế cắp nguồn (25k-68k)
- Nguồn điện sạc dự phòng
- Điện thoại

### 3.2.2. Cách lắp mạch

- Bước 1: Nối dây từ chân 5V của đế nạp vào chân 5V của ESP32 - CAM.
- Bước 2: Nối ESP32 với cảm biến chuyển động.
- Bước 3: Nối chân JND vào cảm biến chuyển động.
- Bước 4: Nối chân GPIO13 vào chân OUTPUT của cảm biến chuyển động.
- Bước 5: Cắm chân 5V của của ESP32 CAM vào VCC của cảm biến chuyển động.
- Bước 6: Lắp đèn- nối 2 dây GND và GPIO4 từ ESP32 CAM vào đèn.



Hình 3. 1 Sơ đồ mạch

### 3.2.3. Cách tạo Chat bot Telegram

#### ❖ *Ưu điểm của Bot Telegram*

- Khả năng tương tác

Một trong những tính năng quan trọng nhất của Bot Telegram là khả năng giao tiếp với người dùng. Bot có thể gửi tin nhắn cho người dùng và người dùng có thể gửi tin nhắn cho Bot. Các Bot Telegram hỗ trợ giao tiếp hai chiều, điều này có nghĩa là Bot có thể trả lời người dùng khi nhận được tin nhắn. Tính năng này hữu ích cho các doanh nghiệp và tổ chức muốn cung cấp dịch vụ hỗ trợ khách hàng cũng như cho các cá nhân muốn tự động hóa các công việc hàng ngày của họ.

- Khả năng tùy chỉnh

Các Bot Telegram có thể được lập trình để thực hiện các tác vụ cụ thể, chẳng hạn như gửi lời nhắc hoặc cung cấp hỗ trợ khách hàng. Điều này làm cho chúng cực kỳ linh hoạt và chúng có thể được sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau. Người dùng cũng có thể tùy chỉnh giao diện của Bot, thay đổi tên, ảnh hồ sơ và hình nền của Bot.

- **Dễ sử dụng**

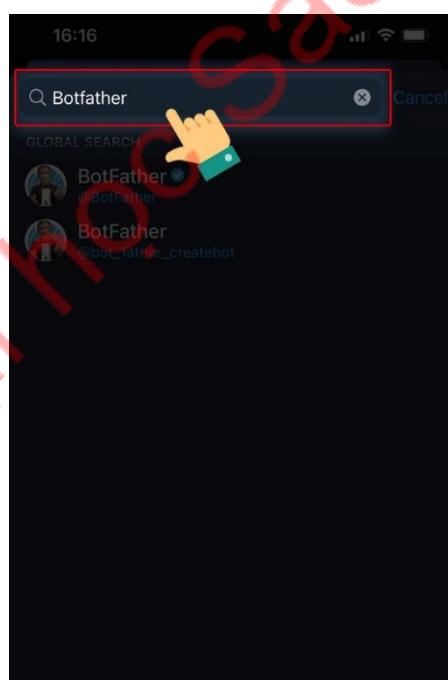
Người dùng có thể tương tác với Bot bằng các lệnh đơn giản, chẳng hạn như gõ “/help” để xem danh sách các lệnh có sẵn. Các Bot Telegram có giao diện thân thiện với người dùng giúp người dùng dễ dàng bắt đầu với các Bot Telegram, ngay cả khi họ không có kinh nghiệm về lập trình hoặc tự động hóa.

ESP32-CAM sẽ tương tác với bot Telegram để nhận và xử lý tin nhắn cũng như gửi phản hồi. Trong hướng dẫn này, người dùng sẽ học cách sử dụng Telegram để gửi tin nhắn đến bot của mình để yêu cầu một bức ảnh mới được chụp bằng ESP32-CAM. Có thể nhận ảnh mọi lúc mọi nơi (chỉ cần có Telegram và kết nối internet).

- ❖ **Các bước tạo chat bot Telegram**

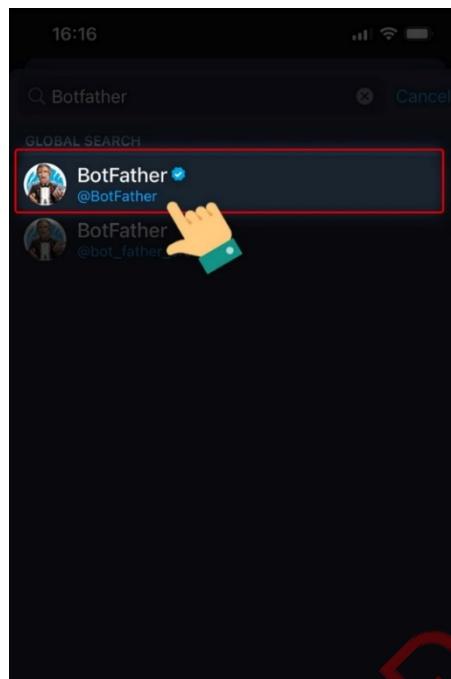
Bước 1: Mở Telegram lên.

Bước 2: Nhập Botfather tại thanh tìm kiếm.



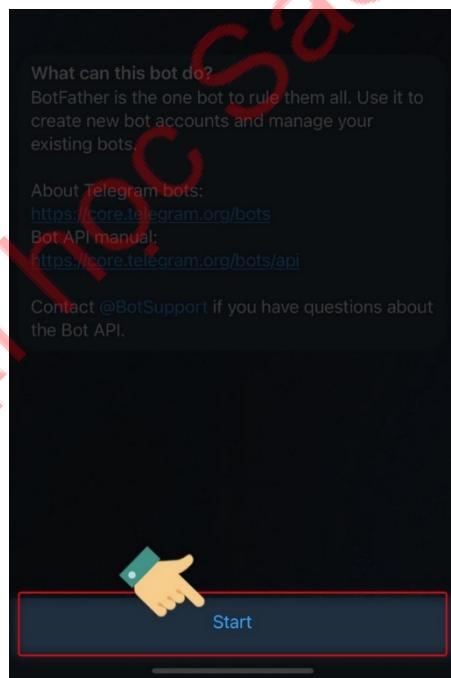
Hình 3. 2 Nhập Botfather tại thanh tìm kiếm

Bước 3: Chọn Botfather có tích xanh.



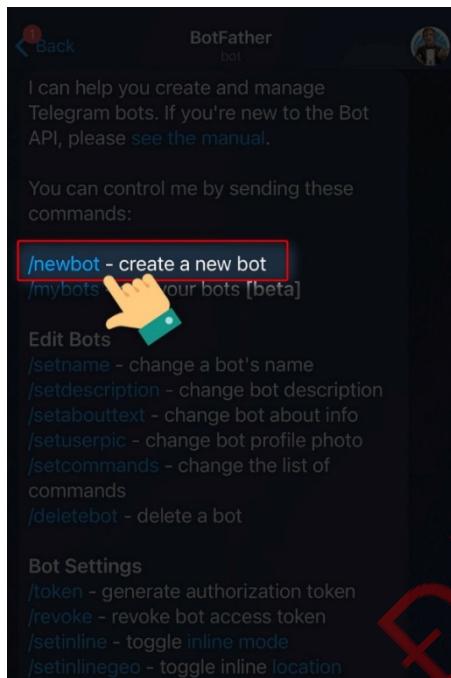
Hình 3. 3 Chọn Botfather có tích xanh

Bước 4: Nhấn vào Start.



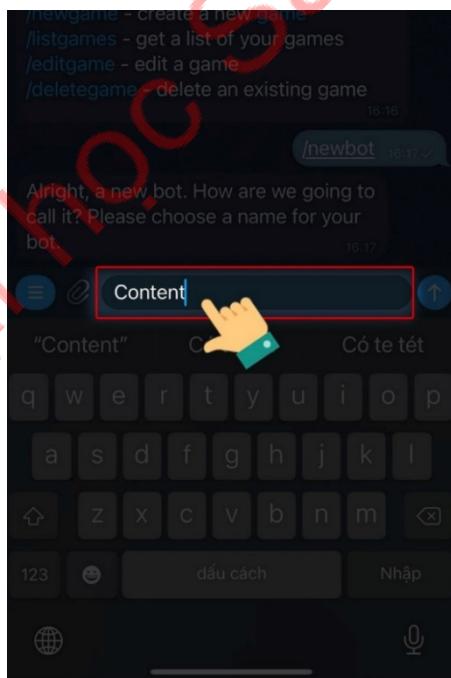
Hình 3. 4 Nhấn vào Start

Bước 5: Hệ thống sẽ hiển thị ra đoạn chat, sau đó nhấn vào mục /newbot - create a new bot.



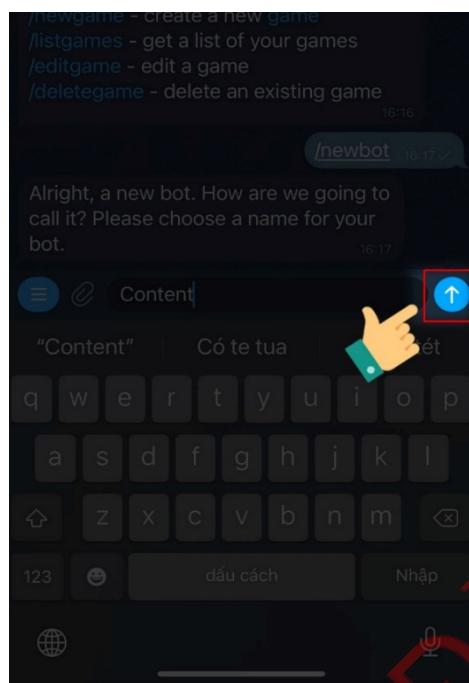
Hình 3. 5 Nhấn vào mục /newbot - create a new bot

Bước 6: Và nhập tên cho Bot mong muốn.



Hình 3. 6 Minh họa nhập tên cho Bot

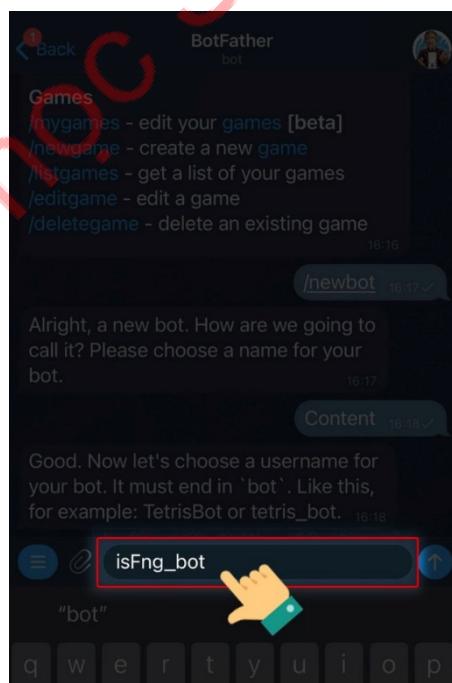
**Bước 7: Nhấn Gửi.**



Hình 3. 7 Minh họa gửi tin nhắn

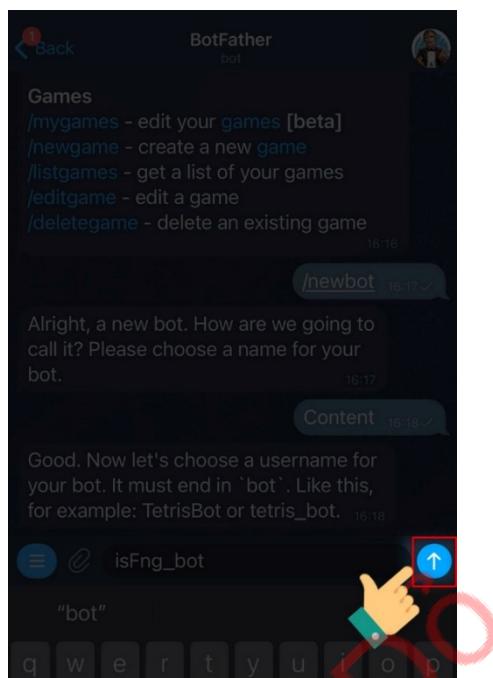
**Bước 8: Nhập tên người dùng cho Bot.**

**Lưu ý:** Tên muốn tạo phải có đuôi kết thúc bằng chữ "bot", chẳng hạn như isFngBot hoặc isFng\_bot.



Hình 3. 8 Nhập tên người dùng cho Bot

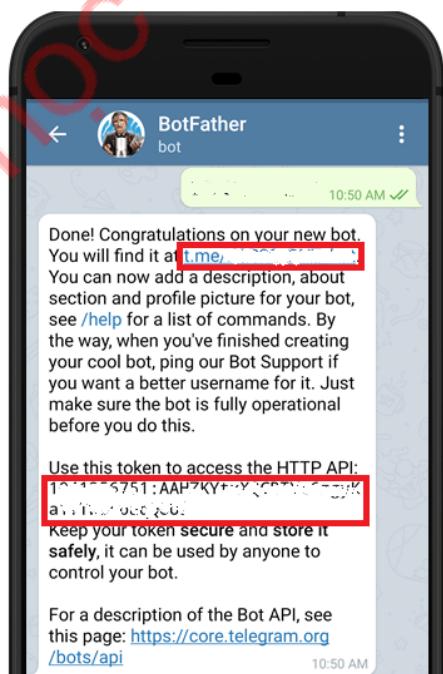
Bước 9: Nhấn Gửi.



Hình 3. 9 Minh họa gửi lệnh

Bước 10: Lúc này hệ thống sẽ gửi thông tin xác nhận tạo Bot thành công.

**Lưu ý:** Thông báo này sẽ bao gồm đường link dẫn đến bot mới và mã HTTP API Telegram. Mã API rất quan trọng trong việc sử dụng Bot Telegram, vì vậy hãy giữ cẩn thận tránh để cho người khác biết ảnh hưởng đến bảo mật người dùng.



Hình 3. 10 Tạo Bot thành công

### 3.3. Thiết kế chương trình

#### 3.3.1. Trình bày code trên Arduino

##### 3.3.1.1. Thiết lập kết nối wifi và Telegram

```
WiFi.mode(WIFI_STA);
Serial.print("Connecting to ");
Serial.println(ssid);
WiFi.begin(ssid, password);
clientTCP.setCACert(TELEGRAM_CERTIFICATE_ROOT);

String BOTtoken = "....."; //--> your Bot Token (Get from Botfather).
String CHAT_ID = ".....";
WiFiClientSecure clientTCP;
UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, clientTCP);
```

##### 3.3.1.2. Thiết lập các chân kết nối cho ESP32

- Các chân Pin tương ứng với các chân GPIO gồm 16 chân và định dạng hình ảnh

```
void configInitCamera(){
camera_config_t config;
config.ledc_channel = LEDC_CHANNEL_0;
config.ledc_timer = LEDC_TIMER_0;
config.pin_d0 = Y2_GPIO_NUM;
config.pin_d1 = Y3_GPIO_NUM;
config.pin_d2 = Y4_GPIO_NUM;
config.pin_d3 = Y5_GPIO_NUM;
config.pin_d4 = Y6_GPIO_NUM;
config.pin_d5 = Y7_GPIO_NUM;
config.pin_d6 = Y8_GPIO_NUM;
config.pin_d7 = Y9_GPIO_NUM;
config.pin_xclk = XCLK_GPIO_NUM;
config.pin_pclk = PCLK_GPIO_NUM;
config.pin_vsync = VSYNC_GPIO_NUM;
config.pin_href = HREF_GPIO_NUM;
config.pin_sscb_sda = SIOD_GPIO_NUM;
config.pin_sscb_scl = SIOC_GPIO_NUM;
config.pin_pwdn = PWDN_GPIO_NUM;
config.pin_reset = RESET_GPIO_NUM;
config.xclk_freq_hz = 20000000;
config.pixel_format = PIXFORMAT_JPEG;
```

##### 3.3.1.3. Thiết lập lệnh /start

- Yêu cầu hệ thống cung cấp tất cả các câu lệnh, sau đó hệ thống sẽ gửi lại message lên ứng dụng.

```
if (text == "/start") {
send_feedback_message += "From the ESP32-CAM :\n\n";
send_feedback_message += "Xin chào chủ nhân \n";
send_feedback_message += "Sử dụng các lệnh sau để tương tác với ESP32-
```

```

CAM.\n";
send_feedback_message += "/chupanh : Chụp hình ảnh mới\n";
send_feedback_message += "/batden : Bật đèn LED\n";
send_feedback_message += "/tatden : Tắt đèn LED\n\n";
send_feedback_message += "Settings :\n";
send_feedback_message += "/enable_capture_Photo_With_Flash : Khi chụp ảnh sẽ
BẬT đèn LED FLash \n";
send_feedback_message += "/disable_capture_Photo_With_Flash : Khi chụp ảnh sẽ
TẮT đèn LED FLash\n";
send_feedback_message += "/enable_capture_Photo_with_PIR : Kích hoạt cảm biến
PIR khi chụp ảnh\n";
send_feedback_message += "/disable_capture_Photo_with_PIR : Tắt cảm biến PIR
khi chụp ảnh\n\n";
send_feedback_message += "Setting status :\n";

if(capture_Photo_With_Flash_state() == ON) {
    send_feedback_message += "- Capture Photo With Flash = ON\n";
}
if(capture_Photo_With_Flash_state() == OFF) {
    send_feedback_message += "- Capture Photo With Flash = OFF\n";
}
if(capture_Photo_with_PIR_state() == ON) {
    send_feedback_message += "- Capture Photo With PIR = ON\n";
}
if(capture_Photo_with_PIR_state() == OFF) {
    send_feedback_message += "- Capture Photo With PIR = OFF\n";
}
if(PIR_Sensor_is_stable == false) {
    send_feedback_message += "\nPIR Sensor Status:\n";
    send_feedback_message += "The PIR sensor is being stabilized.\n";
    send_feedback_message += "Stabilization time is " +
String(countdown_to_stabilize_PIR_Sensor) + " seconds away. Please wait.\n";
}
bot.sendMessage(CHAT_ID, send_feedback_message, "");
Serial.println("-----");

```

### 3.3.1.4. Thiết lập điều kiện

- kiểm tra kết quả thực hiện câu lệnh, sau đó hệ thống sẽ gửi lại message lên ứng dụng

```

if(state == false) {
    send_feedback_message += "From the ESP32-CAM :\n\n";
    send_feedback_message += "ESP32-CAM failed to send photo.\n";
    send_feedback_message += "Suggestion :\n";
    send_feedback_message += "- Please try again.\n";
    send_feedback_message += "- Reset ESP32-CAM.\n";
    send_feedback_message += "- Change FRAMESIZE (see Drop down frame size in
void configInitCamera).\n";

```

```
Serial.print(send_feedback_message);
send_feedback_message += "\n\n";
send_feedback_message += "/start : to see all commands.";
bot.sendMessage(CHAT_ID, send_feedback_message, "");
} else {
if(boolPIRState == true) {
Serial.println("Successfully sent photo.");
send_feedback_message += "From the ESP32-CAM :\n\n";
send_feedback_message += "Cảm biến PIR phát hiện các đổi tương và chuyển
động.\n";
send_feedback_message += "Gửi hình ảnh Thành Công.\n\n";
send_feedback_message += "/start : xem tất cả các lệnh.";
bot.sendMessage(CHAT_ID, send_feedback_message, "");
}
if(sendPhoto == true) {
Serial.println("Successfully sent photo.");
send_feedback_message += "From the ESP32-CAM :\n\n";
send_feedback_message += "Gửi hình ảnh Thành Công.\n\n";
send_feedback_message += "/start : xem tất cả các lệnh.";
bot.sendMessage(CHAT_ID, send_feedback_message, "");
}}
}
```

### 3.3.1.5. Hàm thiết lập gửi hình ảnh lên Telegram

Hệ thống sử dụng dịch vụ cung cấp API của telegram thực hiện chụp hình ảnh sau đó kết nối thông qua chat bot và gửi hình ảnh lên, đồng thời đèn sẽ sáng trong 3s

```
String sendPhotoTelegram() {
const char* myDomain = "api.telegram.org";
String getAll = "";
String getBody = "";
Serial.println("Taking a photo...");
"enable_capture_Photo_With_Flash(ON);". */
if(capture_Photo_With_Flash_state() == ON) {
LEDFlash_State(ON);
digitalWrite(12, ON);
}
delay(1500);
camera_fb_t * fb = NULL;
fb = esp_camera_fb_get();
if(!fb) {
Serial.println("Camera capture failed");
}}
```

```
Serial.println("Restart ESP32 Cam");
delay(1000);
ESP.restart();
return "Camera capture failed";
}
delay(1500);
if(capture_Photo_With_Flash_state() == ON) {
    LEDFlash_State(OFF);
    digitalWrite(12, OFF);
}
Serial.println("Successful photo taking.");
Serial.println("Connect to " + String(myDomain));
if (clientTCP.connect(myDomain, 443)) {
    Serial.println("Connection successful");
    Serial.print("Send photos");
    String head = "--Esp32Cam\r\nContent-Disposition: form-data; name=\"chat_id\"";
    head += CHAT_ID;
    head += "\r\n--Esp32Cam\r\nContent-Disposition: form-data; name=\"photo\"";
    filename="esp32-cam.jpg"\r\nContent-Type: image/jpeg\r\n\r\n";
    String tail = "\r\n--Esp32Cam--\r\n";
    uint32_t imageLen = fb->len;
    uint32_t extraLen = head.length() + tail.length();
    uint32_t totalLen = imageLen + extraLen;
    clientTCP.println("POST /bot"+BOTtoken+"/sendPhoto HTTP/1.1");
    clientTCP.println("Host: " + String(myDomain));
    clientTCP.println("Content-Length: " + String(totalLen));
    clientTCP.println("Content-Type: multipart/form-data; boundary=Esp32Cam");
    clientTCP.println();
    clientTCP.print(head);
    uint8_t *fbBuf = fb->buf;
    size_t fbLen = fb->len;
    for (size_t n=0;n<fbLen;n=n+1024) {
        if (n+1024<fbLen) {
            clientTCP.write(fbBuf, 1024);
            fbBuf += 1024;
        }
        else if (fbLen%1024>0) {
            size_t remainder = fbLen%1024;
```

```
clientTCP.write(fbBuf, remainder);
} }
clientTCP.print(tail);
esp_camera_fb_return(fb);
int waitTime = 10000; //--> timeout 10 seconds (To send photos.)
long startTimer = millis();
boolean state = false;
while ((startTimer + waitTime) > millis()){
    Serial.print(".");
    delay(100);
    while (clientTCP.available()) {
        char c = clientTCP.read();
        if (state==true) getBody += String(c);
        if (c == '\n') {
            if (getAll.length()==0) state=true;
            getAll = "";
        }
        else if (c != '\r')
            getAll += String(c);
        startTimer = millis();
    }
    if (getBody.length()>0) break;
}
clientTCP.stop();
Serial.println(getBody);
if(getBody.length() > 0) {
    String send_status = "";
    send_status = getValue(getBody, ',', 0);
    send_status = send_status.substring(6);
    if(send_status == "true") {
        FB_MSG_is_photo_send_successfully(true); //--> The photo was successfully
sent and sent an information message that the photo was successfully sent to telegram.
    }
    if(send_status == "false") {
        FB_MSG_is_photo_send_successfully(false); //--> The photo failed to send and
sends an information message that the photo failed to send to telegram.
    }
    if(getBody.length() == 0) FB_MSG_is_photo_send_successfully(false); //--> The
photo failed to send and sends an information message that the photo failed to send to
telegram.
}
```

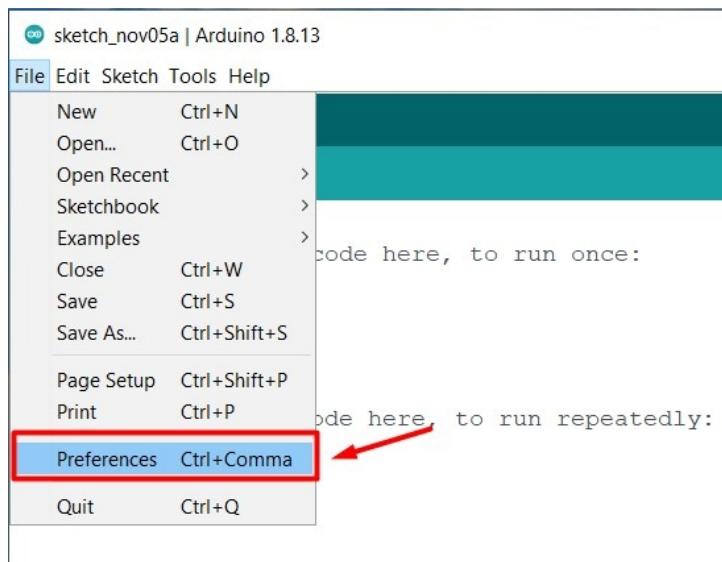
```
    }
else {
    responseBody="Connected to api.telegram.org failed.";
    Serial.println("Connected to api.telegram.org failed.");
}
Serial.println("-----");
return responseBody;
}
```

### **3.3.1.6. Thiết lập xác thực cảm biến hoạt động**

```
if(PIR_Sensor_is_stable == false) {
if(millis() > lastTime_countdown_Ran +
countdown_interval_to_stabilize_PIR_Sensor) {
    if(countdown_to_stabilize_PIR_Sensor > 0) countdown_to_stabilize_PIR_Sensor--;
    if(countdown_to_stabilize_PIR_Sensor == 0) {
        PIR_Sensor_is_stable = true;
        Serial.println();
        Serial.println("-----");
        Serial.println("The PIR Sensor stabilization time is complete.");
        Serial.println("The PIR sensor can already work.");
        Serial.println("-----");
        String send_Status_PIR_Sensor = "";
        send_Status_PIR_Sensor += "From the ESP32-CAM :\n\n";
        send_Status_PIR_Sensor += "Thời gian ổn định cảm biến PIR đã hoàn tất.\n";
        send_Status_PIR_Sensor += "Cảm biến PIR đã sẵn sàng hoạt động.";
        bot.sendMessage(CHAT_ID, send_Status_PIR_Sensor, "");
    }
    lastTime_countdown_Ran = millis();
}
}
```

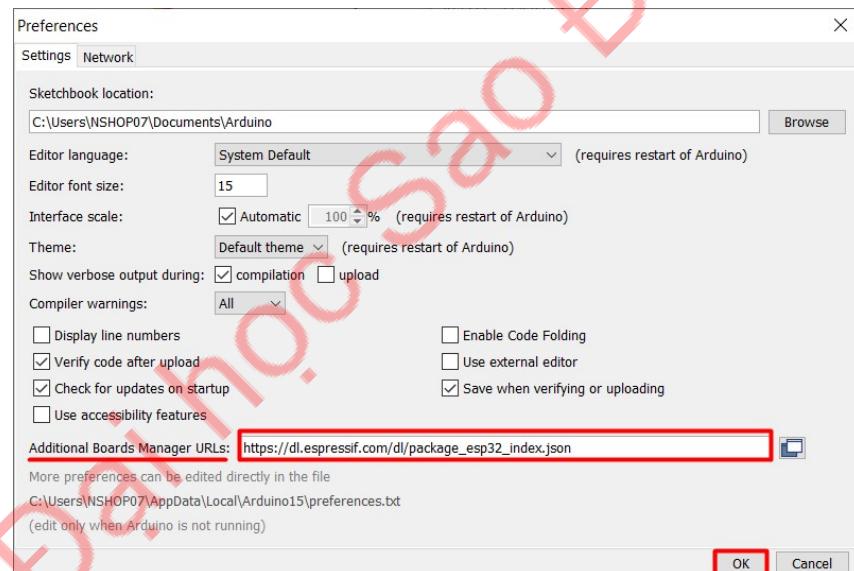
### **3.3.2. Cách nạp code vào arduino**

Bước 1: Sau khi mở phần mềm Arduino, ấn vào File -> chọn Preferences



Hình 3. 11 Minh họa chọn Preferences trên Aduino

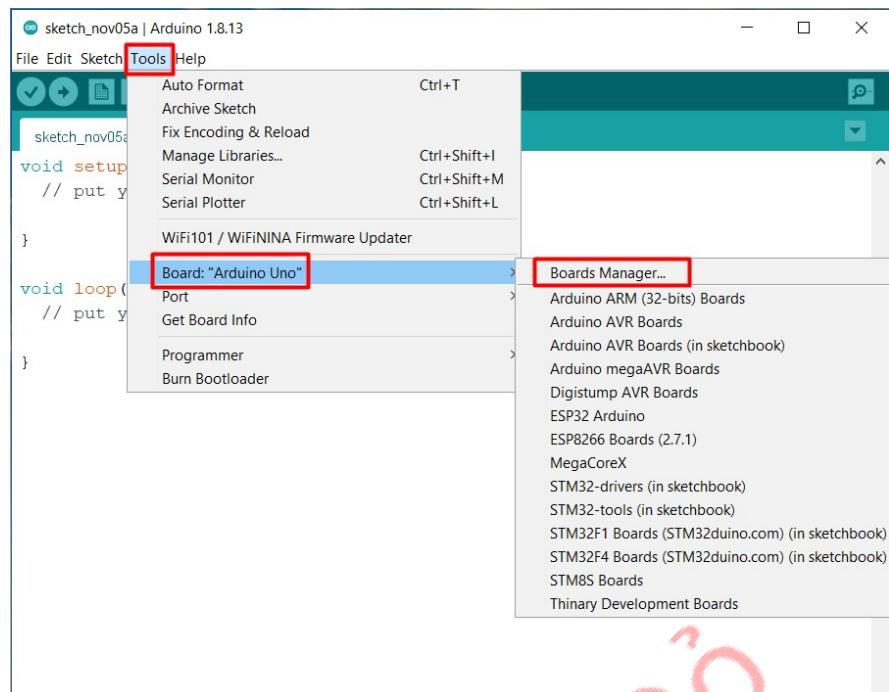
Bước 2: Nhập “[https://dl.espressif.com/dl/package\\_esp32\\_index.json](https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json)” vào ô “Additional Board Manager URLs” như hình bên dưới, sau đó nhấn OK



Hình 3. 12 Minh họa thêm gói Esp32

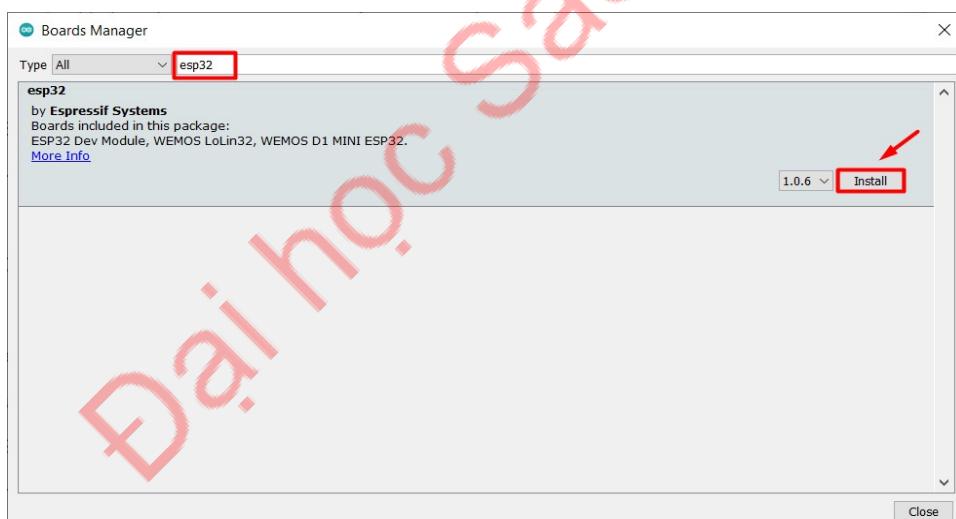
**Lưu ý:** nếu đã có URL board ESP8266, có thể phân tách các URL bằng dấu phẩy như sau:

Bước 3: Mở Board Manager: Chọn Tools > Board > Boards Manager...



Hình 3. 13 Minh họa chọn mạch

Bước 4: Gõ esp32 vào ô tìm kiếm, sau đó nhấn Install để cài đặt “ESP32 by Espressif Systems”



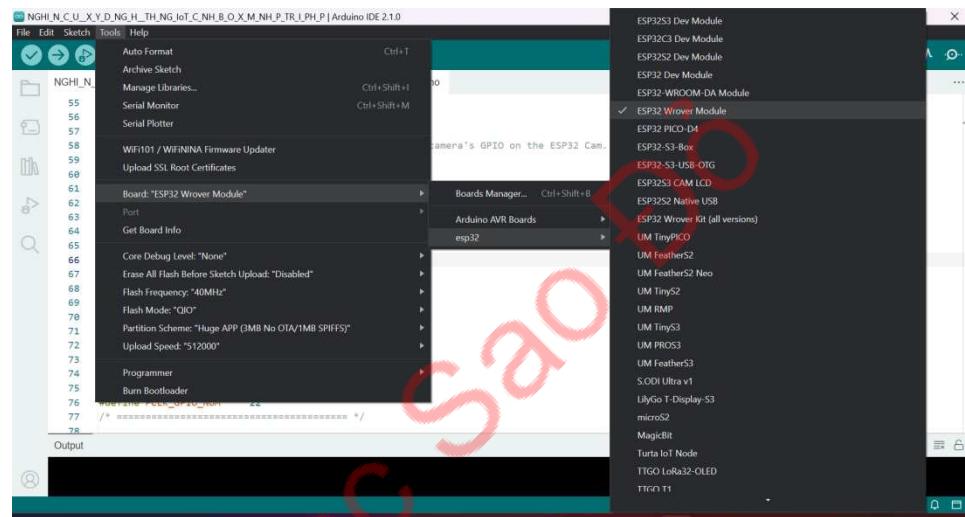
Hình 3. 14 Minh họa tìm kiếm thư viện

Bước 5: Sau khi báo Installed là đã cài đặt xong



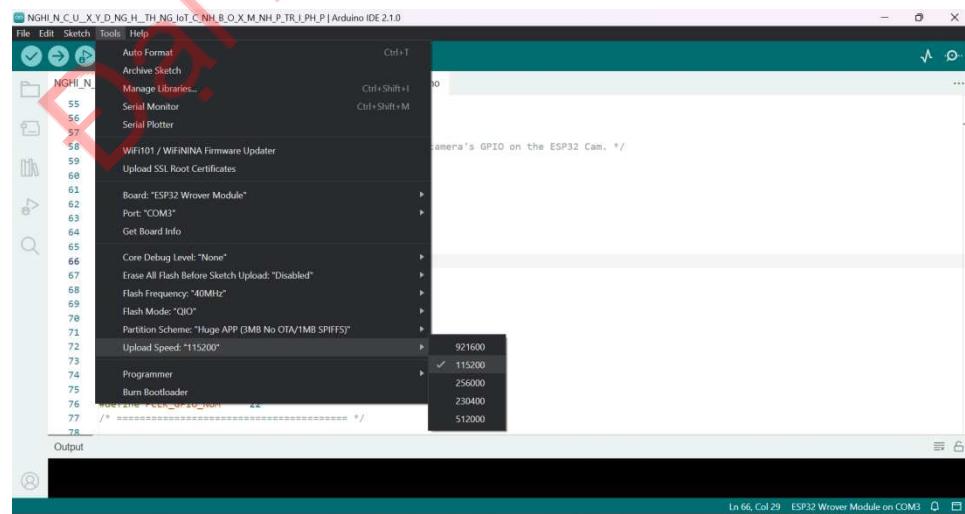
Hình 3. 15 Minh họa cài đặt thư viện

## Bước 6: Chọn Board “ESP32 Wrover Module”



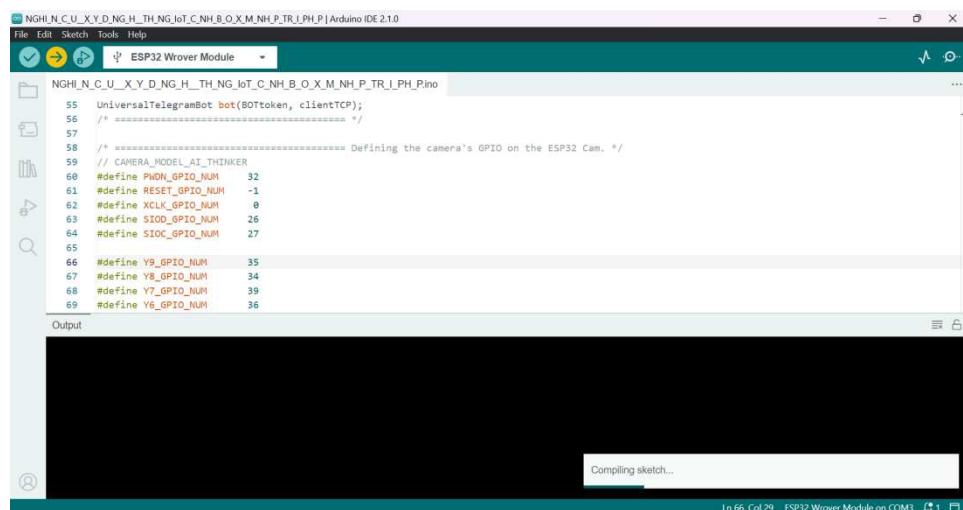
Hình 3. 16 Minh họa chỉnh Board

## Bước 7: Chọn Upload Speed “115200”



Hình 3. 17 Minh họa chỉnh Upload Speed

## Bước 8: Upload và chờ đợi thành quả.



Hình 3. 18 Minh họa Upload code lên ESP32

### 3.3.3. DEMO sản phẩm

Trong quá trình hoàn thiện sản phẩm do vốn kiến thức còn hạn chế nên không thể tránh khỏi những thiếu sót nhưng đã có thể tạo ra sản phẩm mong muốn.

Sản phẩm được thiết kế đơn giản để có thể dễ dàng lắp đặt và sử dụng ở bất cứ đâu, sẽ giúp cho người dùng bảo vệ ngôi nhà của mình tối hơn.

Thiết bị có thể quan sát người ra vào, lưu trữ hình ảnh sinh hoạt của gia đình.

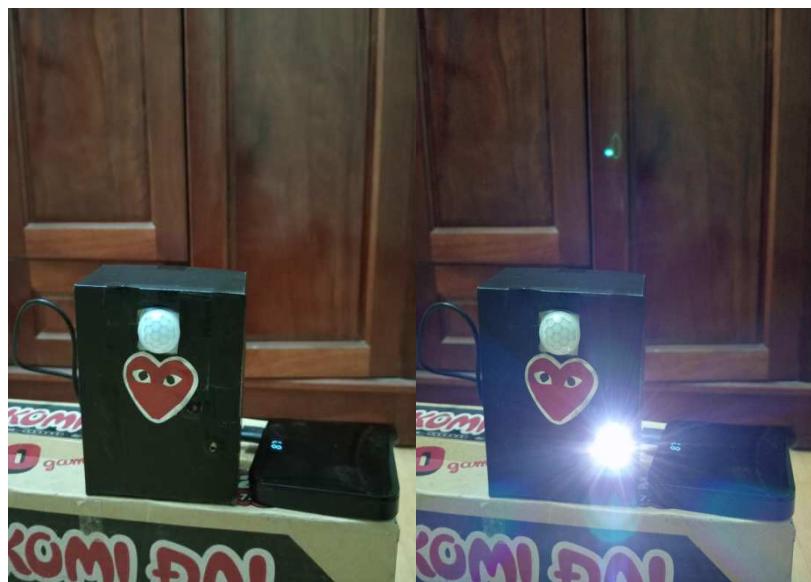
Phát hiện xâm nhập: Hệ thống có chức năng báo động chuyển động, gửi thông bao qua Telegram trong khoảng 1-3 giây, giúp ngăn ngừa sự xâm hại trái phép như trèo tường, qua cổng chính...

Phòng ngừa sự cố: Các sự cố đột nhập hay sự cố ngoài ý muốn như hỏa hoạn.

Giám sát hoạt động: Theo dõi và quan sát từ xa tất cả các hoạt động diễn ra tại nhà thông qua các thiết bị di động kết nối internet không dây.

Hoạt động liên tục 24/24.

Lưu trữ: Xem trực tiếp hoặc xem lại hình ảnh ứng dụng đã lưu từ xa qua mạng internet bằng thiết bị di động.



*Hình 3. 19 Hình ảnh kết quả sản phẩm*

Vị trí thiết lập cho hệ thống người dùng có thể đặt ở bất cứ đâu bản thân muốn tùy thuộc vào không gian xung quanh và điều kiện cho phép và nên đặt ở trước vị trí ra vào cửa căn phòng (căn nhà) để thuận tiện cho việc phát hiện cũng như quan sát được toàn diện của người ra vào căn phòng. Nếu muốn quan sát người ra vào từ cửa nhà, hãy đặt thiết bị từ góc phía trên. Góc soi từ hướng đó có tầm quan sát khá rộng nên có thể thấy rõ ai đi từ hướng nào sang và đi vào trong nhà.



*Hình 3. 20 Minh họa vị trí hệ thống*

Các vị trí lắp đặt :

Trong phòng, thích hợp quan sát trẻ nhỏ tại nhà: có thể đặt trong phòng, điều chỉnh mọi khu vực quan sát mà mình quan tâm.

Cửa chính: Lưu ý khi lắp tránh ngược hướng ánh sáng, nếu có thể đặt thẳng ra ngoài cửa thì sẽ tốt hơn. Vì khi trong nhà nhìn ra ngoài camera sẽ không nhìn thấy gì vào ban ngày.

Cầu thang: Quan sát khu vực cầu thang cũng là nơi cần được chú trọng, vì cầu thang là nơi chuyển giao giữa các tầng trong nhà. Có thể đề phòng quan sát được kẻ gian khi chúng đột nhập vào nhà chúng ta.

Hành lang ban công: Nên nhìn bao quát từ trên cao xuống tất cả các ban công, có thể tạo được vùng quan sát bao quát nhất.

**Lưu ý:** hệ thống này chỉ nên sử dụng trong phạm vi các hộ gia đình để tối ưu hóa khả năng quan sát và tránh các thiệt hại không đáng có. Khi sử dụng camera ngoài trời nên tránh bị vào nước gây hỏng thiết bị.

### 3.3.4. Gửi thông báo về Telegram và hiển thị hình ảnh

- Sản phẩm khởi chạy sẽ tự động kết nối với wifi và gửi thông báo ổn định các tính năng của hệ thống về Telegram cho người dùng.



Hình 3. 21 Minh họa khởi chạy hệ thống

- Khi khởi chạy hệ thống khoảng 1-2 phút đợi cho ESP32 và cảm biến PIR ổn định và sẵn sàng hoạt động, hãy sử dụng câu lệnh /start trên telegram để xem tất cả các lệnh.



Hình 3. 22 Minh họa thông báo đầu vào của hệ thống

- Sau khi hiện các câu lệnh chỉ cần nhấn vào câu lệnh bạn muốn hệ thống sẽ thực thi và phản hồi lại.



Hình 3. 23 Minh họa sử dụng các câu lệnh

- Người dùng sử dụng câu lệnh “/enable\_capture\_Photo\_with\_PIR” sẽ khởi động cảm biến PIR, cảm biến bắt chuyển động và ESP32 gửi lại hình ảnh cho người dùng qua Telegram



Hình 3. 24 Thông báo bắt chuyển động gửi về Telegram

**KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

**❖ Ưu điểm :**

Sau thời gian nghiên cứu và thực hiện đề tài, em đã hoàn thành quyển báo cáo đồ án và thiết kế mô hình theo những yêu cầu đã được đề ra ban đầu. Trong quá trình thực hiện em đã thu được những kết quả nhất định:

- Thiết kế thành công mô hình cân đối, gọn gàng
- Đã xây dựng thành công hệ thống cảnh báo chuyển động.
- Hệ thống đã phát hiện chuyển động và ghi lại hình ảnh gửi lên chat bot Telegram. Thực hiện lắp đặt thành công hệ thống ứng dụng thực tế.
- Hệ thống có thiết lập cảnh báo lỗi chặt chẽ.
- Hoạt động cập nhật bật tắt đèn linh hoạt.
- Được dịch vụ Telegram hỗ trợ giúp cho việc truy cập thông tin mọi lúc, mọi nơi trên điện thoại di động
- Giao tiếp giữa các thiết bị được cải thiện đáng kể
- Dữ liệu được chuyển qua mạng internet giúp tiết kiệm thời gian
- Các nhiệm vụ được tự động hóa giúp cải thiện đời sống

**❖ Hạn chế:**

Vì thời gian và kinh phí có hạn nên đề tài của em còn một số hạn chế sau:

- Tốc độ truyền tải dữ liệu dạng ảnh còn chậm.
- Hệ thống ứng dụng trên quy mô nhỏ với đối tượng gần.
- Không hoạt động được khi không có internet.
- Mô hình hiện tại không phù hợp với môi trường ngoài trời mà phù hợp với môi trường trong nhà, văn phòng hơn.
- Chỉ xây dựng được những chức năng cơ bản như bật tắt thiết bị, nên ứng dụng chỉ sử dụng được cho những đồ dùng có chức năng hoạt động đơn giản.

**❖ Hướng phát triển**

- Tiếp tục hoàn thiện sản phẩm hơn nữa về thẩm mỹ, cách thức hoạt động.
- Cải thiện tốc độ truyền tải dữ liệu dạng ảnh.
- Mở rộng quy mô hệ thống lắp đặt thêm cảm biến.
- Ứng dụng vào thực tế theo dõi chuyển động cho hộ gia đình.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1] <https://arduinokit.vn/huong-dan-nap-chuong-trinh-tren-arduino-ide/> Accessed 2 March 2023.
- [2] <https://www.hwlible.com/vi/esp32-cam/> Accessed 12 March 2023.
- [3] <https://www.nguyenkim.com/telegram-la-gi.html>.
- [4] <https://youtu.be/v36c7-s3jvA?si=iJZb8NgFzMwF85bc>.

Đại học Sao Đỏ