

# ĐỀ TÀI

## ỨNG DỤNG CƠ SỞ DỮ LIỆU FIREBASE - WEBSERVER TRONG SMARTHOME



## **ĐỀ TÀI : ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ QUA FIREBASE VÀ WEBSERVER**

(Giới thiệu tóm tắt)

### **Phần cứng.**

1. Thẻ RFID.
2. NodeMCU.
3. Arduino Mega 2560.
4. Module DS1307.
5. Module 8 Relay.
6. LCD 16x2...

### **Phần mềm.**

1. Arduino IDE.
2. Cơ sở dữ liệu Firebase.
3. Trình duyệt web-server
4. Mit appiventer 2...

## PHẦN I: TỔNG QUAN VỀ CƠ SỞ LÝ THUYẾT

### I. Lưu trữ dữ liệu trên internet thông qua Firebase.

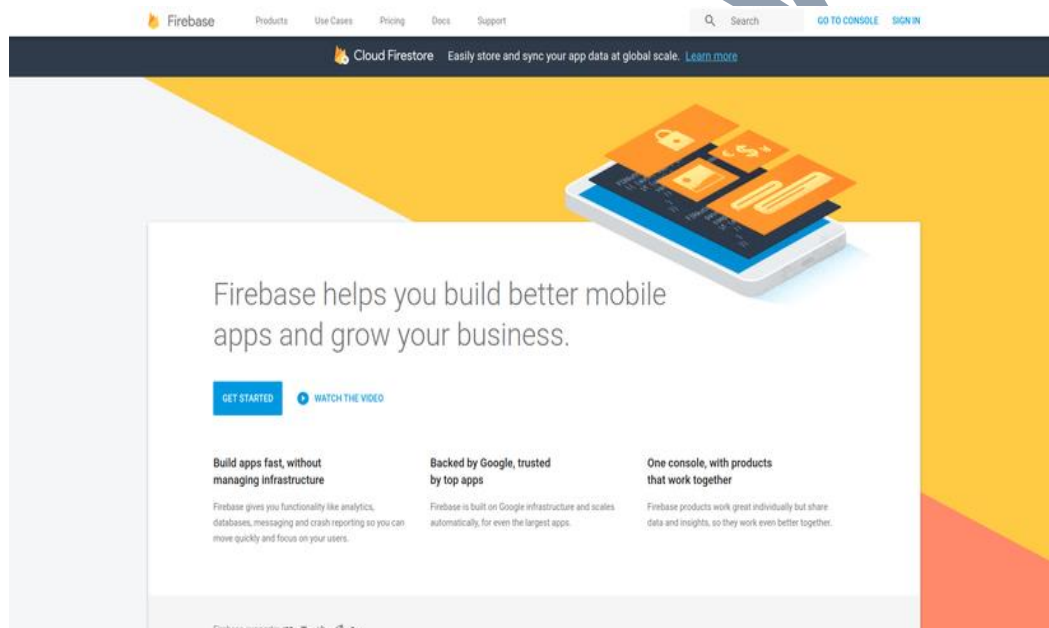
#### 1 Hoạt động của FIREBASE.

Firebase là gì?

Firebase là một nền tảng phát triển ứng dụng dành cho mobile và web, nó được xây dựng như một nền tảng realtime database, một dạng cơ sở dữ liệu đám mây được đồng bộ trên mọi thiết bị trong thời gian thực. Cung cấp các thư viện khách hàng cho phép tích hợp với các ứng dụng Android, iOS, JavaScript, Java, Objective-C, Node.js. Tất cả dữ liệu được lưu trên Firebase đều dưới dạng JSON, điều này khác hoàn toàn với các cơ sở dữ liệu quen thuộc như MySQL hay SQL Server, mỗi dữ liệu thêm vào sẽ là 1 nút trên JSON. Chính vì sự khác biệt này cho nên trước khi bắt đầu xây dựng ứng dụng, chúng ta cần phải thiết kế cấu trúc JSON của mình sao cho việc thao tác dễ dàng nhất.

#### 2 Tạo một project mới trên Firebase.

Bước 1: Tạo một tài khoản trên Firebase hoặc có thể đăng nhập vào Firebase bằng tài khoản gmail.



#### *Tạo tài khoản Firebase*

Bước 2: Sau khi đã đăng nhập tài khoản Firebase. Tiếp theo, tạo một project mới trên Firebase, ở đây sẽ tạo một project có tên smartfarm. Sau đó viết vào dòng Project name và chọn CREAT PROJECT.

**Add a project**

Project name  
smartfarm

Project ID <sup>?</sup>  
smartfarm-bd9ea

Country/region <sup>?</sup>  
Vietnam

☒ Use the default settings for sharing Google Analytics for Firebase data

- ✓ Share your Analytics data with Google to improve Google Products and Services
- ✓ Share your Analytics data with Google to enable technical support
- ✓ Share your Analytics data with Google to enable Benchmarking
- ✓ Share your Analytics data with Google Account Specialists

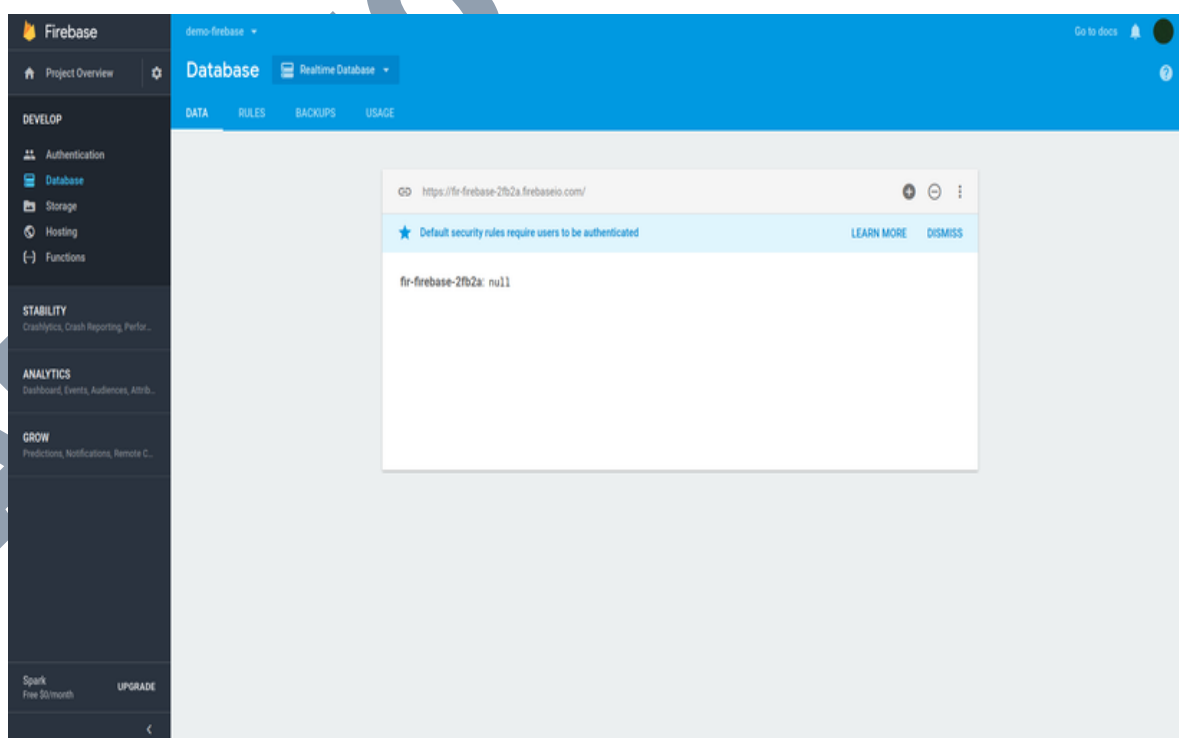
☒ I accept the [controller-controller terms](#). This is required when sharing Analytics data to improve Google Products and Services. [Learn more](#)

Cancel **Create project**

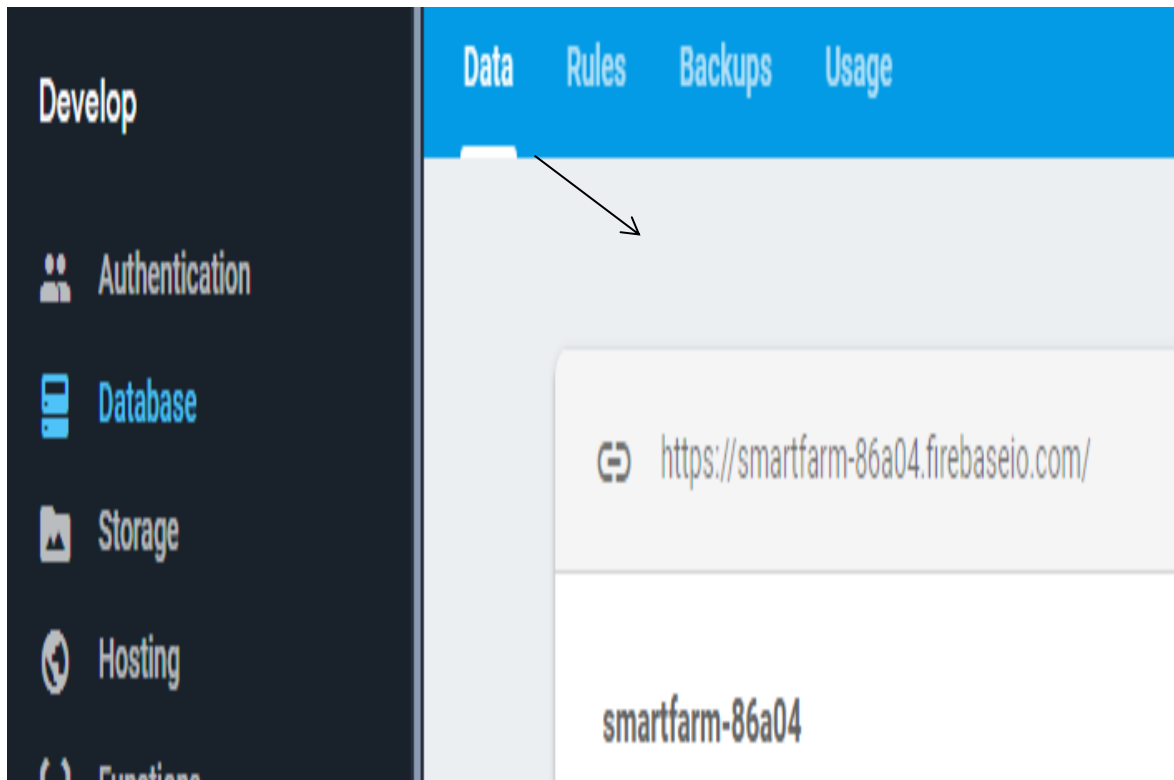
### ***Tạo một project***

Bước 3: Sau khi đã tạo project mới sẽ được chuyển vào trang dashboard của project vừa mới tạo. Phía menu bên trái, chọn Develop -> Database.

Toàn bộ dữ liệu của project sẽ được hiển thị ở phần Data. Như vậy là đã tạo xong một project mới trên Firebase.



### ***Mục Develop và Database.***

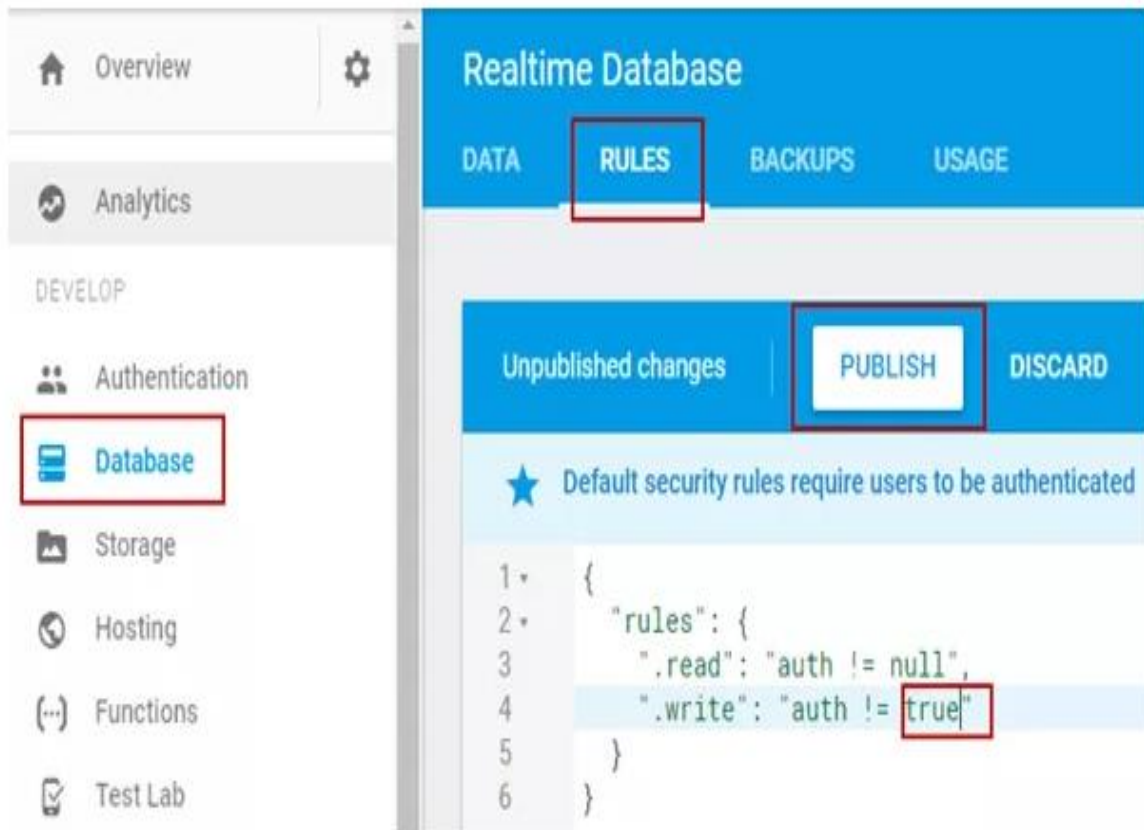


***Địa chỉ để giao tiếp đồng bộ EspNode MCU, app Android và Firebase.***

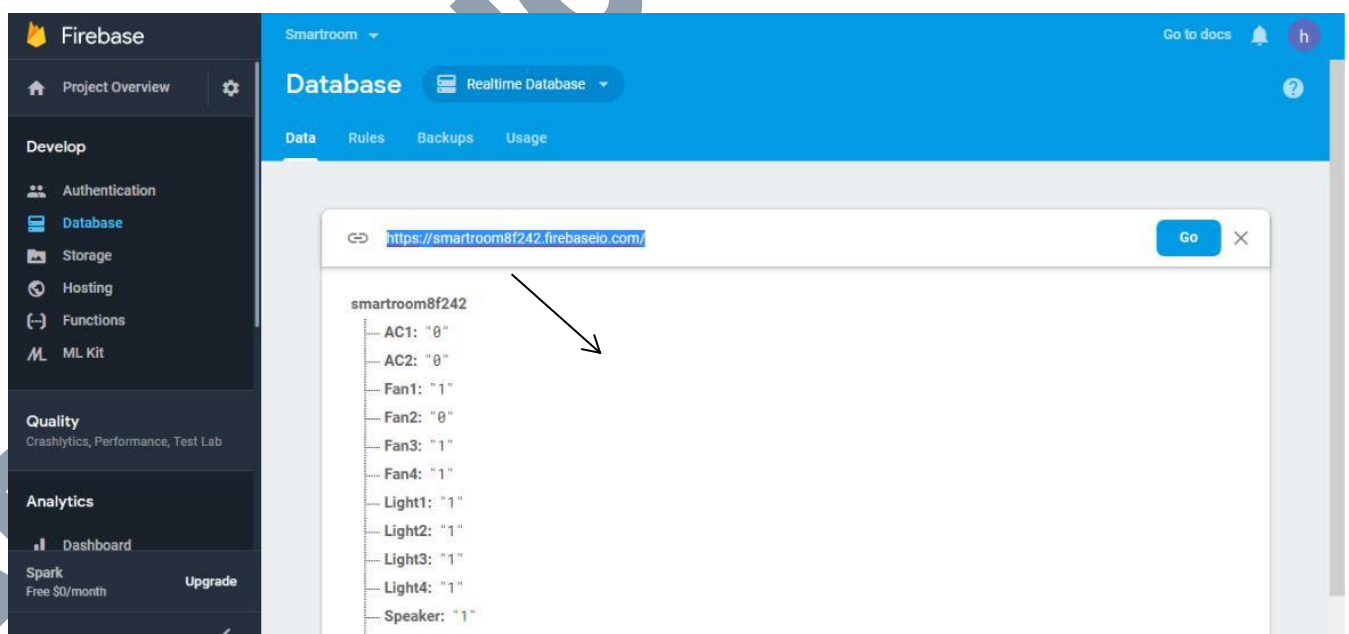
Firebase yêu cầu phải xác thực để thêm dữ liệu. Nếu có bất cứ sự thay đổi nào từ App Android hay ESP8266 muốn lưu lên Firebase không qua xác thực thì sẽ bỏ qua chế độ xác thực, để thay chế độ này bằng cách truy cập vào Database\Rule và đổi đoạn config json mặc định giống như trong hình.

Thay đổi ".read": "auth != null" thành ".read": true

".write": "auth != null" thành ".write": true



*Thay đổi chế độ xác thực khi thêm dữ liệu vào Firebase.*



*URL firebase*

## II. Giới thiệu về ngôn ngữ Drag and Drop của MIT App Inventor



## 1. Sơ lược về nền tảng kéo thả - MIT App Inventor

MIT App Inventor dành cho Android là một ứng dụng web nguồn mở ban đầu được cung cấp bởi Google và hiện tại được duy trì bởi Viện Công nghệ Massachusetts (MIT). Nền tảng cho phép nhà lập trình tạo ra các ứng dụng phần mềm cho hệ điều hành Android (OS). Bằng cách sử dụng giao diện đồ họa, nền tảng cho phép người dùng kéo và thả các khối mã (blocks) để tạo ra các ứng dụng có thể chạy trên thiết bị Android. Đến thời điểm hiện tại 07/2017, phiên bản iOS của nền tảng này đã bắt đầu được đưa vào thử nghiệm bởi Thunkable, là một trong các nhà cung cấp ứng dụng web cho ngôn ngữ này.

Nền tảng App Inventor được đưa ra thông qua yêu cầu vào ngày 12 tháng 7 năm 2010 và được phát hành công khai vào ngày 15 tháng 12 năm 2010. Nhóm App Inventor được dẫn dắt bởi Hal Abelson và Mark Friedman. Trong nửa sau của năm 2011, Google công bố mã nguồn, chấm dứt máy chủ và cung cấp tài trợ cho việc thành lập Trung tâm Nghiên cứu Điện thoại Di động MIT, do Hal Abelson và các giáo sư Eric Klopfer và Mitchel Resnick sáng lập để duy trì hoạt động của App Inventor. Phiên bản MIT được ra mắt vào tháng 3 năm 2012.

Vào ngày 6 tháng 12 năm 2013, MIT đã phát hành App Inventor 2, đổi tên từ tên gốc "App Inventor Classic".

Tính đến tháng 5 năm 2014, nền tảng đã có 87 nghìn người dùng hoạt động hàng tuần và 1,9 triệu đăng ký từ 195 quốc gia với tổng số 4,7 triệu ứng dụng được xây dựng. Vào tháng 12 năm 2015, có 140 nghìn người sử dụng hoạt động hàng tuần và 4 triệu đăng ký tại 195 quốc gia với tổng số 12 triệu ứng dụng được xây dựng. Hiện nay, mỗi tháng MIT App Inventor có hơn 400.000 người dùng đến từ 195 quốc gia và đã tạo ra gần 22 triệu ứng dụng, MIT App Inventor đang thay đổi cách thế giới tạo ra các ứng dụng và cách mà học sinh nhỏ tuổi bắt đầu học về máy tính.

## 2. Những website chính hiện nay để sử dụng ngôn ngữ Drag and Drop

Hiện nay có ba websites chính cho phép nhà lập trình ứng dụng sử dụng ngôn ngữ kéo thả của MIT App Inventor:

- MIT App Inventor
- Thunkable
- AppyBuilder

### a. MIT App Inventor

Như đã giới thiệu ở trên <http://appinventor.mit.edu/explore/index-2.html> là website đầu tiên sử dụng công nghệ kéo thả được nghiên cứu và phát hành bởi Google, duy trì và phát triển bởi MIT. Mục tiêu cốt lõi của MIT App Inventor là giúp đỡ những người chưa có kiến thức về ngôn ngữ lập trình từ trước có thể tạo ra những ứng dụng có ích trên hệ điều hành Android.

Với mục tiêu đó MIT App Inventor đã xây dựng một kho dữ liệu đồ sộ và chi tiết về cách sử dụng App Inventor. Trong các bài viết sau mình sẽ dành nhiều thời gian nói thêm chi tiết về tìm ở đâu các nguồn tài liệu hướng dẫn sử dụng App Inventor. Những tính năng có trên MIT App Inventor là:

+ Cho phép xây dựng nhanh chóng những thành phần cơ bản (components) của một ứng dụng Android: Nút bấm, nút lựa chọn, chọn ngày giờ, ảnh, văn bản, thông báo, kéo trượt, trình duyệt web

+ Sử dụng nhiều tính năng trên điện thoại: Chụp ảnh, quay phim, chọn ảnh, bật video hoặc audio, thu âm, nhận diện giọng nói, chuyển lời thoại thành văn bản, dịch

+ Hỗ trợ xây dựng game bằng các components: Ball, Canvas, ImageSprite

+ Cảm biến: đo gia tốc (AccelerometerSensor), đọc mã vạch, tính giờ, con quay hồi chuyển (gyroscopeSensor), xác định địa điểm (locationSensor), NFC, đo tốc độ (pedometer), đo khoảng cách xa gần với vật thể (proximitySensor)

+ Kết nối: Danh bạ, email, gọi điện, chia sẻ thông qua các ứng dụng mạng xã hội khác trên thiết bị, nhắn tin, sử dụng twitter qua API, bật ứng dụng khác, bluetooth, bật trình duyệt

+ Lưu trữ: đọc hoặc lưu tệp txt, csv, sử dụng FusionTablesControl, tạo cơ sở dữ liệu đơn giản trên điện thoại hoặc trên đám mây thông qua server tự tạo hoặc Firebase

+ Điều khiển robot thông qua LegoMindstorms

+ Và rất nhiều mở rộng do các nhà lập trình hoạt động riêng liên tục thêm vào như là: Mua bán trong ứng dụng, Floating button, Báo thức, cảm biến ánh sáng, kết nối dữ liệu SQLite...

Vì MIT App Inventor là mã nguồn mở, bất cứ ai cũng có thể tạo ra mở rộng tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng dựa trên hướng dẫn chi tiết của MIT: <http://ai2.appinventor.mit.edu/reference/other/extensions.html>

Những nhược điểm chính của App Inventor là:

+ Lập trình viên chưa thể sử dụng mọi tính năng của Android và việc này phụ thuộc vào khi nào mở rộng mới có tính năng bạn cần có được tạo ra. Khuyết điểm này chỉ có thể khắc phục bằng cách tự xây dựng mở rộng cho App Inventor

+ Vì là website với mục đích giáo dục, MIT App Inventor không hỗ trợ quảng cáo. Chính vì nhược điểm này Thunkable và AppyBuilder được sinh ra.

+ Giao diện chưa chuyên nghiệp

+ Chuyển mã từ ngôn ngữ Drag and Drop sang Java chưa thực sự dễ dàng. Trong các bài viết sau mình sẽ hướng dẫn thêm

+ Do ứng dụng được phát triển trên server của MIT, giới hạn dung lượng của mỗi project chỉ là 5mb.

Mặc dù có những nhược điểm như vậy, MIT App Inventor vẫn là một nền tảng mạnh mẽ giúp những ai mới bắt đầu lập trình trên Android có thể tạo ra được những ứng dụng hoàn thiện hoặc giúp nhà phát triển chuyên nghiệp nhanh chóng phác thảo lên ý tưởng của mình.

## **b. Thunkable:**

Thunkable là một website được xây dựng lên từ công nghệ của MIT App Inventor bởi hai trong số những kỹ sư MIT đầu tiên của MIT Inventor vào đầu năm 2016. Nền tảng này dành cho những nhà lập trình phát triển ứng dụng chuyên nghiệp hơn với chất lượng cao hơn, hoặc xây dựng các ứng dụng mạnh mẽ hơn cho doanh nghiệp, cho cộng đồng hoặc chỉ cho bản thân.



Do được xây dựng dựa trên MIT App Inventor, Thunkable có tất cả các đặc điểm nêu trên của MIT App Inventor. Ngoài ra, Thunkable có những cải tiến sau đây:

+ Material Design: Để khắc phục một trong những nhược điểm lớn nhất của MIT App Inventor, Thunkable cho phép lập trình viên Android xây dựng ứng dụng với thiết kế Material Design mặc định. Đặc điểm này tăng đáng kể mức độ chuyên nghiệp của các ứng dụng.

+ Một số mở rộng bổ sung khá hữu ích như: Google Maps, tùy chỉnh font chữ, bổ sung thêm các tính năng điều khiển máy ảnh, duyệt web.

+ Tăng giới hạn kích thước ứng dụng từ 5mb lên 10mb. Theo nhóm phát triển Thunkable, giới hạn này sẽ còn được tăng lên.

+ Cho phép quảng cáo bằng Admob. Tuy vậy, component này vẫn còn trong chế độ beta và còn thiếu nhiều tính năng.

+ Và, điều đặc biệt nhất của Thunkable là:

· Nhóm phát triển Thunkable đã bắt đầu đưa vào thử nghiệm phiên bản iOS của ngôn ngữ Drag and Drop. Theo thông báo, phiên bản này nhận được những phản hồi khá tích cực từ những nhà lập trình được mời tham gia thử nghiệm và dự kiến có thể được đưa vào sử dụng vào cuối năm nay 2017.

Nhưng nhược điểm của Thunkable là hiện tại nhóm phát triển chỉ tập trung nguồn lực hoàn thiện phiên bản iOS, phiên bản dành cho Android gần như không có thêm nhiều mở rộng nữa.

### **c. AppyBuilder**

Điều khác biệt lớn nhất của AppyBuilder với MIT App Inventor và Thunkable là AppyBuilder là một phiên bản thương mại của MIT App Inventor. Với phí đăng ký hàng tháng (hiện tại là \$8 một tháng), nhà phát triển có thêm nhiều tính năng bổ sung. Một số tính năng này bao gồm:

+ Dịch vụ kiếm tiền qua các mạng quảng cáo như: Admob, Amazon, MillenniumMedia, MobFox.

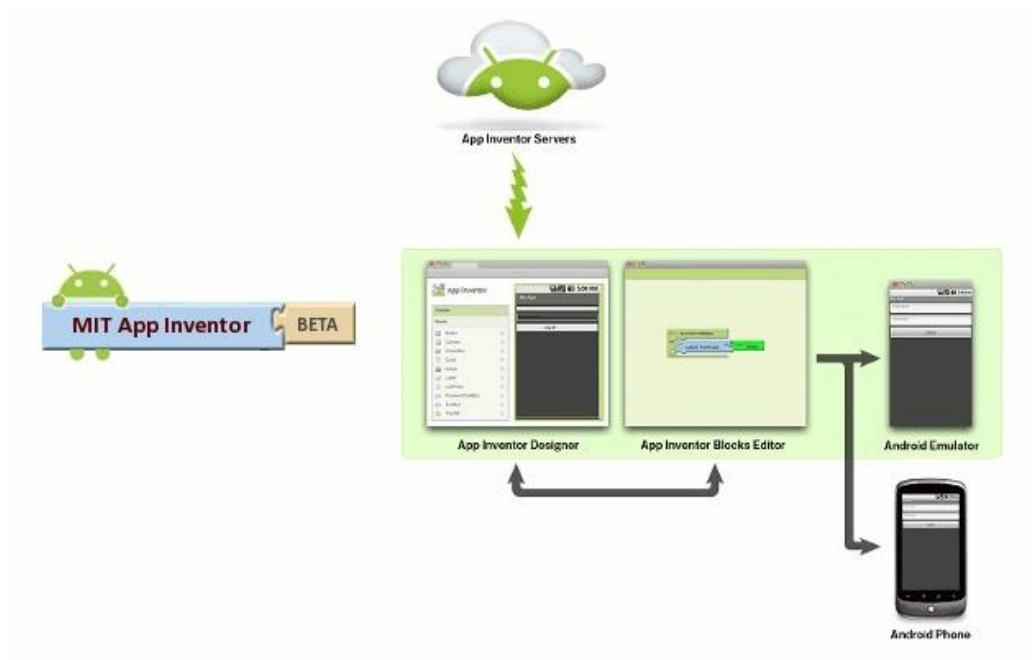
+ Thiết kế Material Material Android

+ Hỗ trợ thêm một số chức năng lưu trữ và chức năng cảm biến

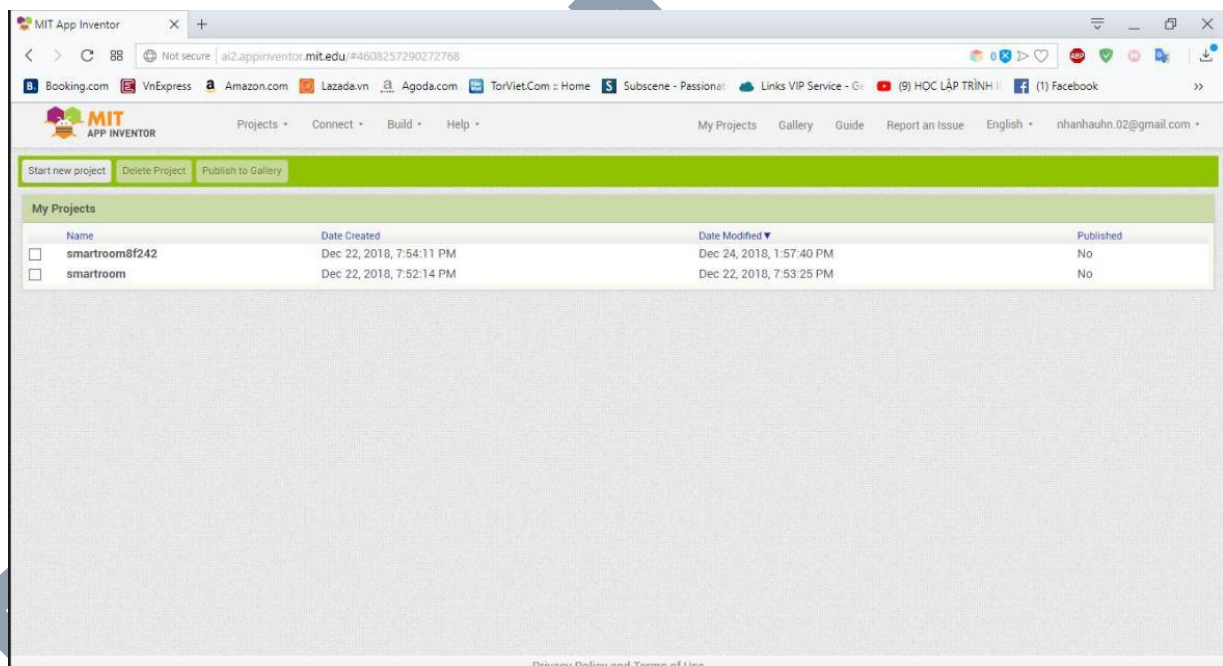
+ Thông báo đẩy (Push Notification)

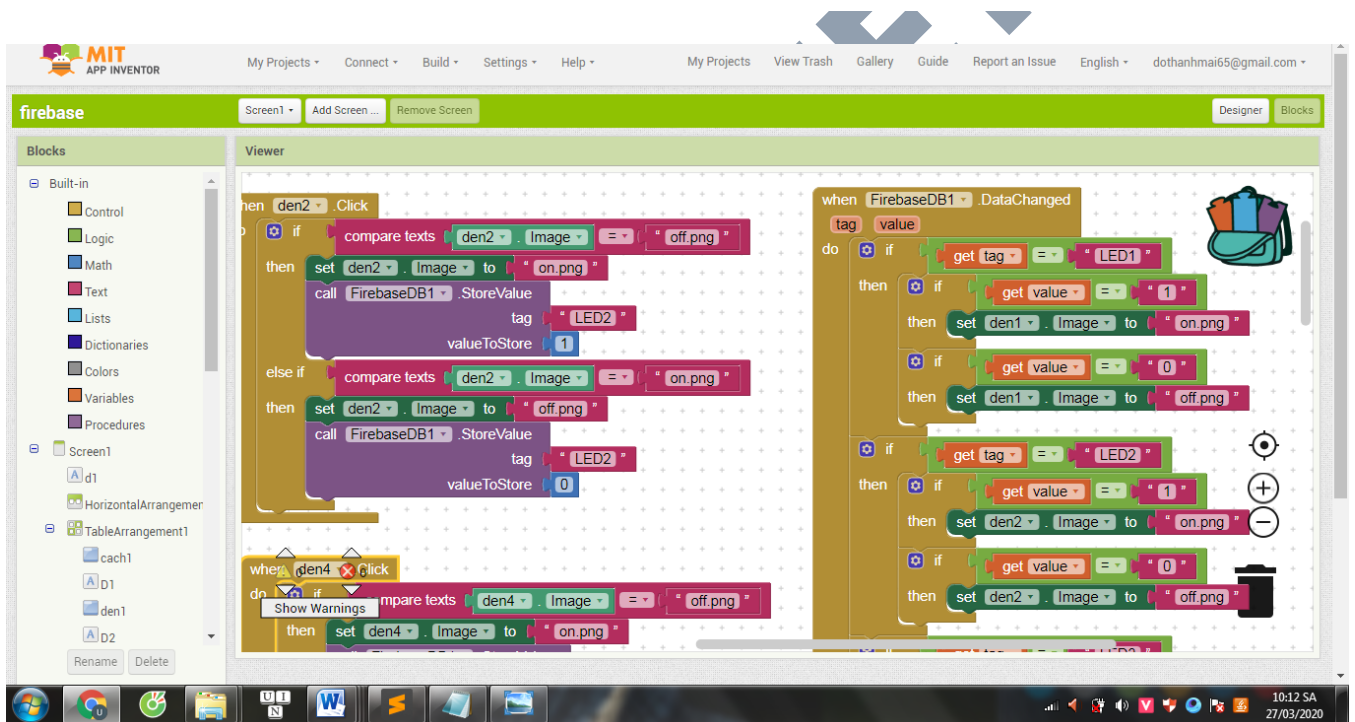
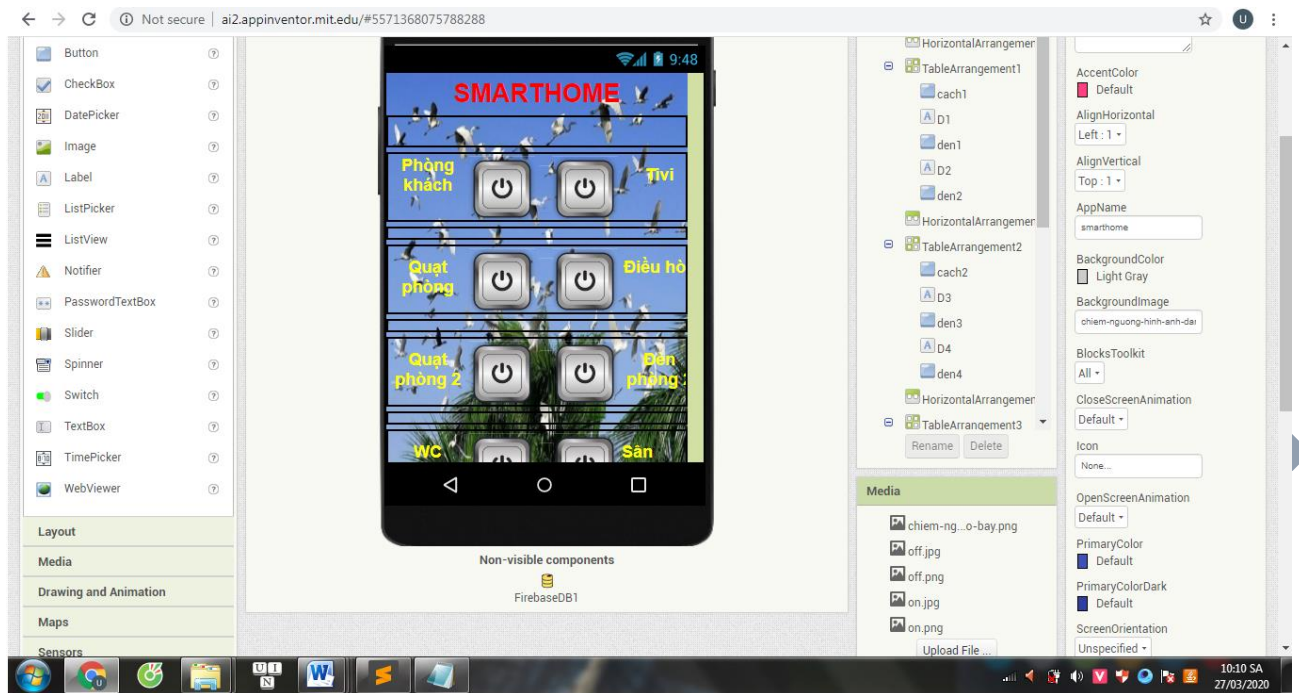
Ngoài ra AppyBuilder còn có một phiên bản miễn phí hoạt động tương tự như MIT App Inventor. Bạn có thể thiết lập tài khoản miễn phí tại trang web của Appy Builder hoặc đăng ký một tài khoản đăng ký với các tính năng bổ sung. Tương tự như Thunkable, AppyBuilder dựa trên MIT App Inventor - nếu bạn biết cách sử dụng App Inventor, bạn sẽ thấy AppyBuilder cũng rất dễ sử dụng. Công ty đứng sau AppBuilder cũng phát triển ứng dụng tùy chỉnh và phát triển trang web di động. Nhược điểm lớn nhất của AppyBuilder có lẽ các bạn cũng đã đoán ra đó là đây không phải là một phiên bản miễn phí. Ngoài ra, AppyBuilder thường nâng cấp lên phiên bản mới rất chậm so với MIT App Inventor và Thunkable. Ví dụ, hiện tại project được xuất ra từ MIT

App Inventor và Thunkable không thể tải lên để hoàn thành trên AppyBuilder được do AppyBuilder chạy trên phiên bản cũ hơn và không tương thích với phiên bản mới.



*Ứng dụng Mit AppInventer 2 trên giao diện smartphone.*

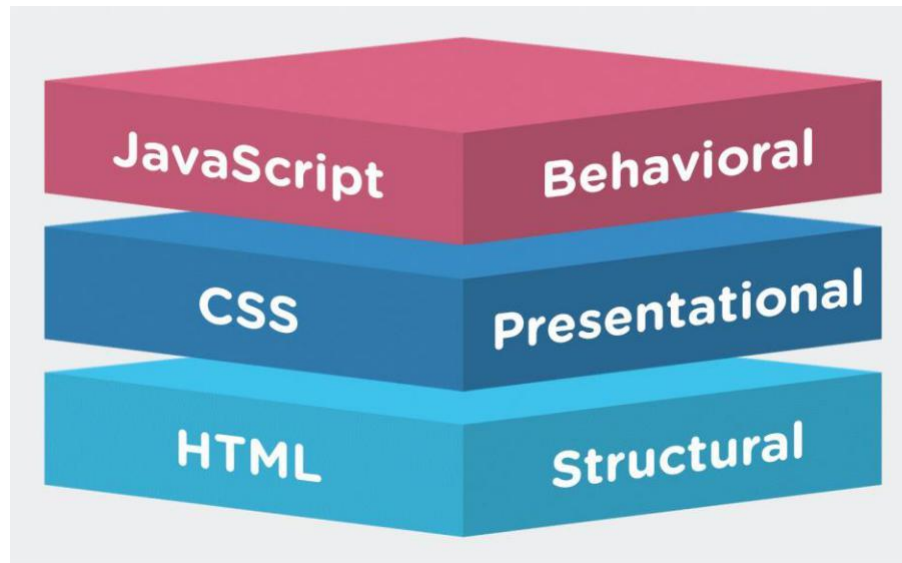




Các cửa sổ làm việc trên *Mit AppInventer*..

### III. HTML, CSS và JAVASCRIPT

Để thiết kế giao diện và điều khiển các thiết bị cho web-server. Chúng ta cần lập trình code cho 3 phần là: HTML, CSS và JAVASCRIPT.



Hình : Cấu trúc một web-server

#### ➤ Giới thiệu về HTML

HTML (tiếng Anh, viết tắt cho *HyperText Markup Language*, hay là "Ngôn ngữ Đánh dấu Siêu văn bản") là một ngôn ngữ đánh dấu được thiết kế ra để tạo nên các trang web với các mẫu thông tin được trình bày trên World Wide Web. Cùng với CSS và JavaScript, HTML tạo ra bộ ba nền tảng kỹ thuật cho World Wide Web.

Một tài liệu HTML được hình thành bởi các phần tử HTML (HTML Elements) được quy định bằng các cặp thẻ (tag), các cặp thẻ này được bao bọc bởi một dấu ngoặc nhọn (ví dụ <html>) và thường là sẽ được khai báo thành một cặp, bao gồm thẻ mở và thẻ đóng (ví dụ <strong> và </strong> và ). Các văn bản muốn được đánh dấu bằng HTML sẽ được khai báo bên trong cặp thẻ. Một tập tin HTML sẽ bao gồm các phần tử HTML và được lưu lại dưới đuôi mở rộng là .html hoặc .htm. Khi một tập tin HTML được hình thành, việc xử lý nó sẽ do trình duyệt web đảm nhận. Trình duyệt sẽ đóng vai trò đọc hiểu nội dung HTML từ các thẻ bên trong và sẽ chuyển sang dạng văn bản đã được đánh dấu để đọc, nghe hoặc hiểu (do các bot máy tính hiểu).



```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4 <meta charset="utf-8">
5 <title>HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN</title>
6 <script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.2.1/jquery.min.js"></script>
7 <script src="https://www.gstatic.com/firebasejs/5.7.1/firebase.js"></script>
8 <script src="script.js"></script>
9 <link rel="stylesheet" href="style.css">
10 </head>
11 <body>
12 <h2 style="text-align: center;"><span style="color: #0000ff;"><strong>ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP</strong></span></h2>
13 <h2 style="text-align: center;"><span style="color: #ff0000;"><strong>ĐỀ tài: Hệ thống IOT điều khiển phòng học thông minh</strong></span></h2>
14 <h2 style="text-align: center;"><span style="color: #4d4d4d;"><strong></span></h2>
15 <h3 style="text-align: center;"><span style="color: #4d4d4d;"><strong></span></h3>
16 <h3 style="text-align: center;"><span style="color: #4d4d4d;"><strong></span></h3>
17 <p style="text-align: center;"></p>
18 <h4 class="LightStatus1"></h4><h4 class="LightStatus2"></h4><h4 class="LightStatus3"></h4><h4 class="LightStatus4"></h4>
19 <button class="LightButton1">Light 1</button>&nbsp;&nbsp;&nbsp;<button class="LightButton2">Light 2</button>&nbsp;&nbsp;&nbsp;<button class="LightButton3">Light 3</button>&nbsp;&nbsp;&nbsp;<button class="LightButton4">Light 4</button>
20 <h4 class="FanStatus1"></h4><h4 class="FanStatus2"></h4><h4 class="FanStatus3"></h4><h4 class="FanStatus4"></h4>
21 <button class="FanButton1">Fan 1</button>&nbsp;&nbsp;&nbsp;<button class="FanButton2">Fan 2</button>&nbsp;&nbsp;&nbsp;<button class="FanButton3">Fan 3</button>&nbsp;&nbsp;&nbsp;<button class="FanButton4">Fan 4</button>
22 <h4 class="ACStatus1"></h4><h4 class="ACStatus2"></h4>
23 <button class="ACButton1">AC 1</button>&nbsp;&nbsp;&nbsp;<button class="ACButton2">AC 2</button>
24 <h4 class="TVStatus"></h4><h4 class="SpeakerStatus"></h4>
25 <button class="TVButton">TV</button>&nbsp;&nbsp;&nbsp;<button class="SpeakerButton">Speaker</button>
26 </body>
27 </html>
28
```

## Chương trình html viết trên Sublime Test

### ➤ Giới thiệu về CSS

CSS là chữ viết tắt của Cascading Style Sheets, nó là một ngôn ngữ được sử dụng để tìm và định dạng lại các phần tử được tạo ra bởi các ngôn ngữ đánh dấu (ví dụ như HTML). Có thể hiểu đơn giản rằng, nếu HTML đóng vai trò định dạng các phần tử trên website như việc tạo ra các đoạn văn bản, các tiêu đề, bảng,...thì CSS sẽ giúp chúng ta có thể “trang trí” vào các phần tử HTML đó như đổi màu sắc trang, đổi màu chữ, thay đổi cấu trúc,...rất nhiều.

```
D:\html\style.css - Sublime Text (UNREGISTERED)
File Edit Selection Find View Goto Tools Project Preferences Help

1 body{
2 text-align: left; background-color: #ffffff;
3 }
4 .LightStatus1{ color: black;
5 font-family: Verdana;
6 }
7 .LightButton1{ font-size: 1em;
8 font-family: Verdana; padding: 10px;
9 }
10 .LightStatus2{ color: black;
11 font-family: Verdana;
12 }
13 .LightButton2{ font-size: 1em;
14 font-family: Verdana; padding: 10px;
15 }
16 .LightStatus3{ color: black;
17 font-family: Verdana;
18 }
19 .LightButton3{ font-size: 1em;
20 font-family: Verdana; padding: 10px;
21 }
22 .LightStatus4{ color: black;
23 font-family: Verdana;
24 }
25 .LightButton4{ font-size: 1em;
26 font-family: Verdana; padding: 10px;
27 }
28 .FanStatus1{ color: black;
29 font-family: Verdana;
30 }
31 .FanButton1{ font-size: 1em;
32 font-family: Verdana; padding: 10px;
33 }
34 .FanStatus2{ color: black;
35 font-family: Verdana;
```

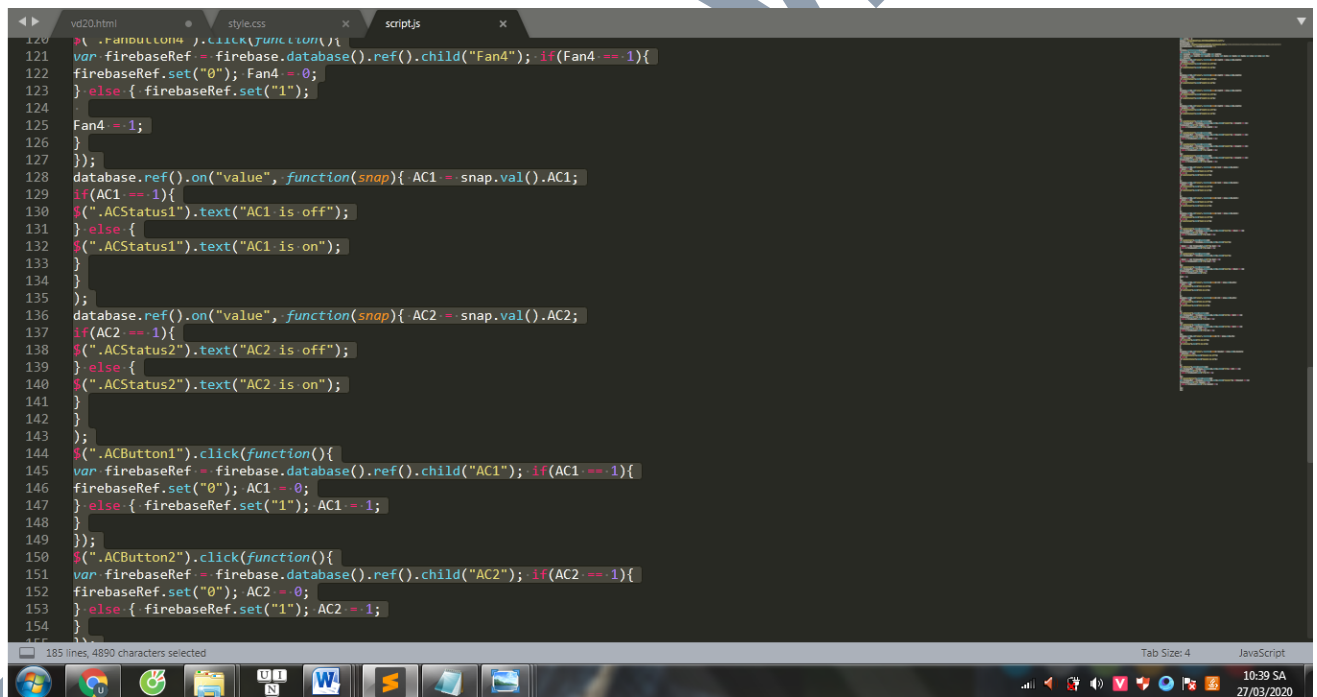
## Chương trình CSS viết trên Sublime Test

## ➤ Giới thiệu về JavaScript

JavaScript là một ngôn ngữ lập trình đa nền tảng (**cross-platform**), ngôn ngữ lập trình kịch bản, hướng đối tượng. JavaScript là một ngôn ngữ nhỏ và nhẹ (small and lightweight). Khi nằm bên trong một môi trường (host environment), JavaScript có thể kết nối tới các object của môi trường đó và cung cấp các cách quản lý chúng (object).

JavaScript chứa các thư viện tiêu chuẩn cho các object, ví dụ như: Array, Date, và Math, và các yếu tố cốt lõi của ngôn ngữ lập trình như: toán tử (operators), cấu trúc điều khiển (control structures), và câu lệnh. JavaScript có thể được mở rộng cho nhiều mục đích bằng việc bổ sung thêm các object; ví dụ:

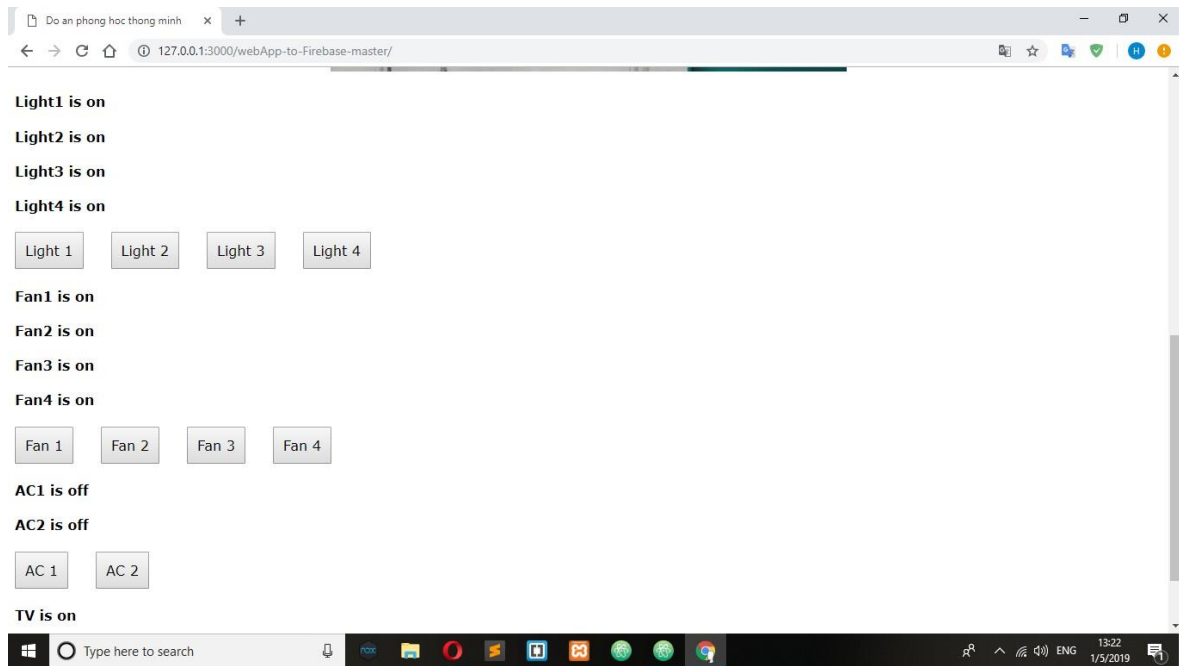
- *Client-side JavaScript* - JavaScript phía máy khách, JavaScript được mở rộng bằng cách cung cấp các object để quản lý trình duyệt và Document Object Model (DOM) của nó. Ví dụ, phần mở rộng phía máy khách cho phép một ứng dụng tác động tới các yếu tố trên một trang HTML và phản hồi giống các tác động của người dùng như click chuột, nhập form, và chuyển trang.
- *Server-side JavaScript* - JavaScript phía Server, JavaScript được mở rộng bằng cách cung cấp thêm các đối tượng cần thiết để chạy JavaScript trên máy chủ. Ví dụ, phần mở rộng phía server này cho phép ứng dụng kết nối với cơ sở dữ liệu (database), cung cấp thông tin một cách liên tục từ một yêu cầu tới phần khác của ứng dụng, hoặc thực hiện thao tác với các tập tin trên máy chủ.



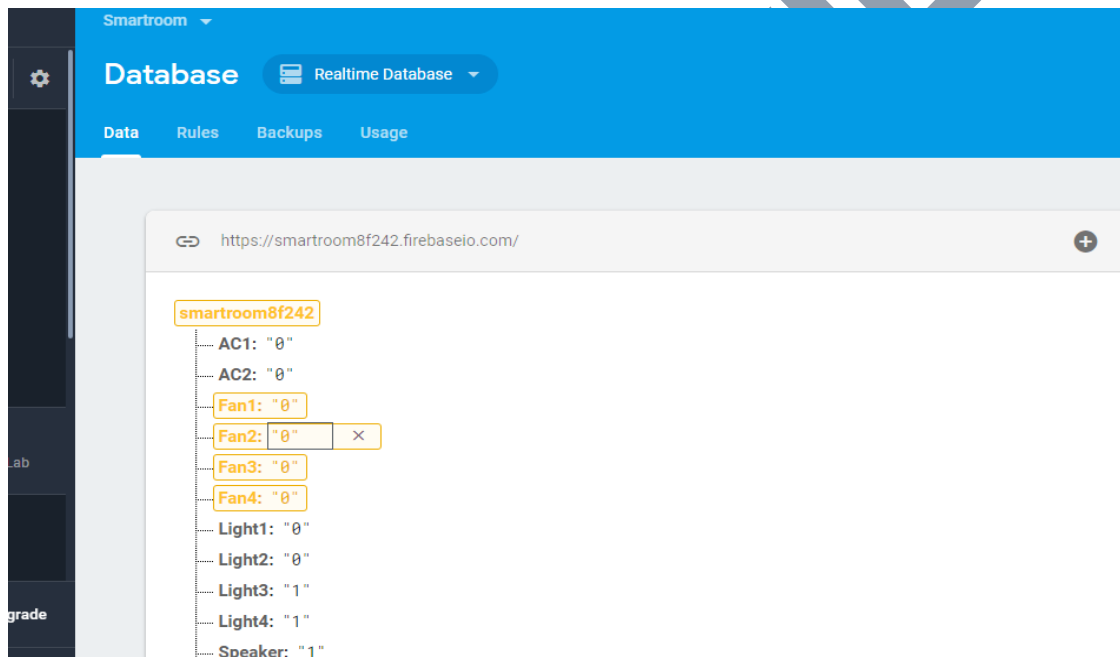
```
120 $( ".FanButton4" ).click(function(){
121   var firebaseRef = firebase.database().ref().child("Fan4"); if(Fan4 == 1){
122     firebaseRef.set("0"); Fan4 = 0;
123   } else { firebaseRef.set("1");
124     Fan4 = 1;
125   }
126 });
127
128 database.ref().on("value", function(snap){ AC1 = snap.val().AC1;
129   if(AC1 == 1){
130     $(".ACStatus1").text("AC1 is off");
131   } else {
132     $(".ACStatus1").text("AC1 is on");
133   }
134 });
135
136 database.ref().on("value", function(snap){ AC2 = snap.val().AC2;
137   if(AC2 == 1){
138     $(".ACStatus2").text("AC2 is off");
139   } else {
140     $(".ACStatus2").text("AC2 is on");
141   }
142 });
143
144 $(".ACButton1").click(function(){
145   var firebaseRef = firebase.database().ref().child("AC1"); if(AC1 == 1){
146     firebaseRef.set("0"); AC1 = 0;
147   } else { firebaseRef.set("1"); AC1 = 1;
148   }
149 });
150 $(".ACButton2").click(function(){
151   var firebaseRef = firebase.database().ref().child("AC2"); if(AC2 == 1){
152     firebaseRef.set("0"); AC2 = 0;
153   } else { firebaseRef.set("1"); AC2 = 1;
154   }
155 });
```

## Chương trình Javascript viết trên Sublime Test

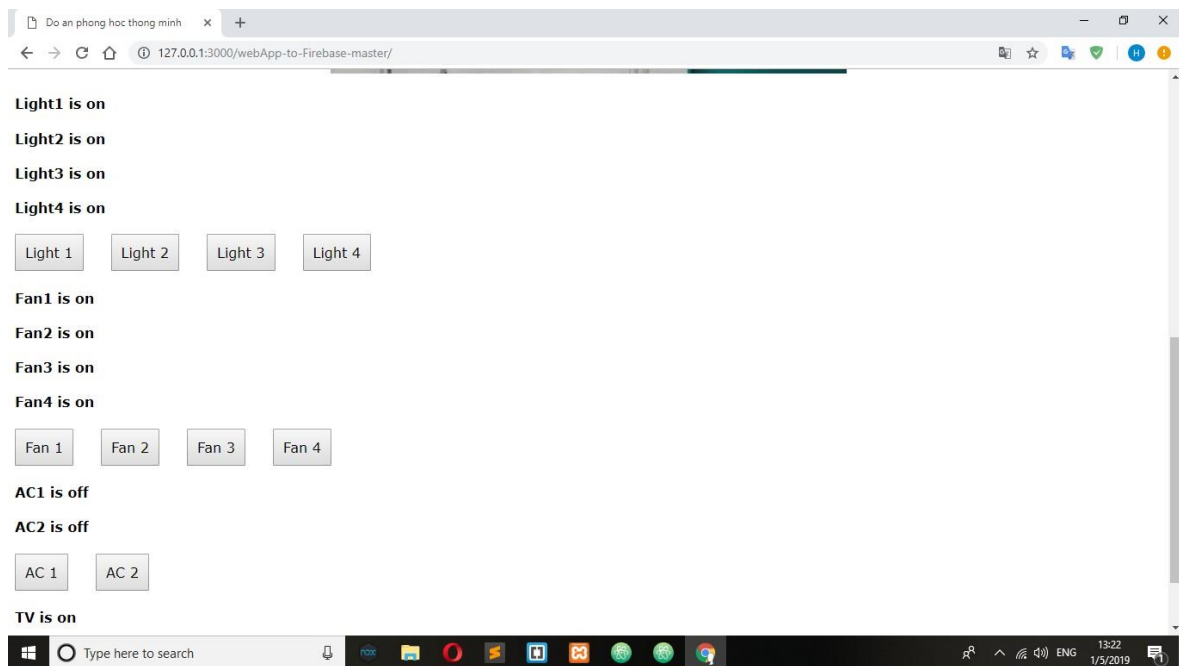




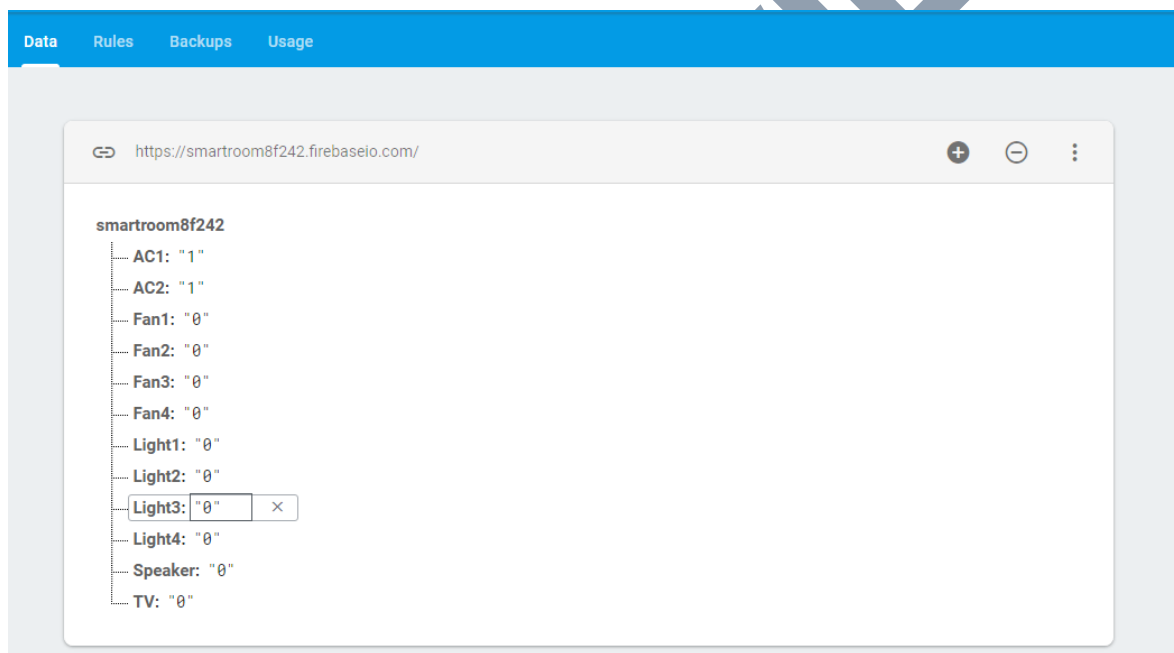
## Điều khiển thiết bị trên web-server



## Firebase cập nhật dữ liệu qua App Android



## Giao diện điều khiển thiết bị trên web-server



## Firebase cập nhật dữ liệu qua web-server

## IV. KHÁI NIỆM VỀ MẠNG WIFI

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 cà phê, 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.



### ***Hệ thống các thiết bị kết nối với WIFI***

Tên gọi 802.11 bắt nguồn từ viện IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Viện này tạo ra nhiều chuẩn cho nhiều giao thức kỹ thuật khác nhau, và nó sử dụng một hệ thống số nhằm phân loại chúng; 6 chuẩn thông dụng của WiFi hiện nay là 802.11a/b/g/n/ac/ad.

Các sóng vô tuyến sử dụng cho WiFi gần giống với các sóng vô tuyến sử dụng cho thiết bị cầm

tay, điện thoại di động và các thiết bị khác. Nó có thể chuyển và nhận sóng vô tuyến, chuyển đổi các mã nhị phân 1 và 0 sang sóng vô tuyến và ngược lại.

Tuy nhiên, sóng WiFi có một số khác biệt so với các sóng vô tuyến khác ở chỗ:

- Chúng truyền và phát tín hiệu ở tần số 2.4 GHz, 5 GHz hoặc 60GHz. Tần số này cao hơn so với các tần số sử dụng cho điện thoại di động, các thiết bị cầm tay và truyền hình. Tần số cao hơn cho phép tín hiệu mang theo nhiều dữ liệu hơn.

- Wifi dùng chuẩn 802.11:

- ☐ Chuẩn 802.11b là phiên bản đầu tiên trên thị trường. Đây là chuẩn chậm nhất và rẻ tiền nhất, và nó trở nên ít phổ biến hơn so với các chuẩn khác 802.11b phát tín hiệu ở tần số 2.4 GHz, nó có thể xử lý đến 11 megabit/giây, và nó sử dụng mã CCK (complimentary code keying).

- ☐ Chuẩn 802.11g cũng phát ở tần số 2.4 GHz, nhưng nhanh hơn so với chuẩn 802.11b, tốc độ xử lý đạt 54 megabit/giây. Chuẩn 802.11g nhanh hơn vì nó sử dụng mã OFDM (orthogonal frequency-division multiplexing), một công nghệ mã hóa hiệu quả hơn.

- Chuẩn 802.11a phát ở tần số 5 GHz và có thể đạt đến 54 megabit/ giây. Nó cũng sử dụng mã OFDM. Những chuẩn mới hơn sau này như 802.11n còn nhanh hơn chuẩn 802.11a, nhưng 802.11n vẫn chưa phải là chuẩn cuối cùng.
- Chuẩn 802.11n cũng phát ở tần số 2.4 GHz, nhưng nhanh hơn so với chuẩn 802.11a, tốc độ xử lý đạt 300 megabit/giây.
- Chuẩn 802.11ac phát ở tần số 5 GHz.
- Chuẩn 802.11ad phát ở tần số 60 GHz.
- Wifi có thể hoạt động trên cả ba tần số và có thể nhảy qua lại giữa các tần số khác nhau một cách nhanh chóng. Việc nhảy qua lại giữa các tần số giúp giảm thiểu sự nhiễu sóng và cho phép nhiều thiết bị kết nối không dây cùng một lúc.

Thiết bị kết nối vào mạng WIFI được gọi là station (trạm). Việc kết nối vào mạng Wifi được hỗ trợ bởi một access point (AP), một AP có chức năng như một hub nhưng dùng cho nhiều station. Một access point thông thường được kết nối vào một mạng dây để phát WIFI (tức là chuyển từ mạng dây sang WIFI). Do đó access point luôn được tích hợp vào router. Mỗi access point được nhận biết bằng một SSID (Service Set Identifier), SSID cũng là tên của mạng hiển thị khi ta kết nối vào WIFI.

Một hotspot là một nơi mà các thiết bị có thể kết nối Internet, và thường là bằng Wifi, thông qua mạng WLAN (wireless local area network: mạng nội bộ không dây) nối với router.

Các máy tính nằm trong vùng phủ sóng Wifi cần có các bộ thu không dây, adapter, để có thể kết nối vào mạng. Các bộ này có thể được tích hợp vào các máy tính xách tay hay để bàn hiện đại. Hoặc được thiết kế ở dạng để cắm vào khe PC card hoặc cổng USB, hay khe PCI. Khi đã được cài đặt adapter không dây và phần mềm điều khiển (driver), máy tính có thể tự động nhận diện và hiển thị các mạng không dây đang tồn tại trong khu vực.

### **Các chuẩn bảo mật Wifi:**

- WEP (Wired Equivalent Privacy) là một giải thuật bảo mật cho mạng không dây chuẩn IEEE 802.11. Ban đầu, các nhà sản xuất chỉ sản xuất các thiết bị Wifi với chuẩn bảo mật 64 bit. Sau này có các cải tiến hơn với các chuẩn bảo mật 128 bit và 256 bit. Bảo mật WEP sau đó xuất hiện nhiều lỗ hổng. Các khóa WEP ngày nay có thể bị crack trong một vài phút các bằng phần mềm hoàn toàn miễn phí trên mạng. Vào năm 2004, với sự phát triển của các chuẩn bảo mật mới như WPA, WPA2, IEEE tuyên bố các chuẩn WEP trong bảo mật Wifi sẽ không còn được hỗ trợ.
- WPA (Wi-Fi Protected Access) là giao thức và chuẩn bảo mật Wifi phát triển bởi Liên hiệp Wifi (Wifi Alliance). WPA được phát triển để thay thế cho chuẩn WEP trước đó có nhiều lỗ hổng bảo mật. Phiên bản phổ biến nhất của WPA là

WPA-PSK (Pre-Shared Key). Các kí tự được sử dụng bởi WPA là loại 256 bit, nên tính bảo mật sẽ cao hơn rất nhiều so với mã hóa 64 bit và 128 bit có trong hệ thống WEP. Trong WPA có hỗ trợ TKIP (Temporal Key Integrity Protocol). TKIP sử dụng các giải thuật để đảm bảo an toàn cho các gói tin truyền trong WIFI để tránh bị đánh cắp. Tuy nhiên TKIP sau này cũng bộc lộ một số lỗ hổng bảo mật và bị thay thế bởi AES (Advanced Encryption Standard). Giao thức AES được dùng trong cả WPA và WPA 2.

- WPA 2 ( WiFi Protected Access II ) là giao thức và chuẩn bảo mật thay thế cho WPA từ năm 2006 và được xem là chuẩn bảo mật an toàn nhất đến thời điểm này. Ngoài việc sử dụng giao thức AES, thì WPA 2 còn sử dụng thêm giao thức mã hóa CCMP (CTR mode with CBC-MAC Protocol). Giao thức CCMP là một giao thức truyền dữ liệu và kiểm soát tính truyền dữ liệu thống nhất để bảo đảm cả tính bảo mật và nguyên vẹn của dữ liệu được truyền đi. Cho đến nay thì giao thức bảo mật WPA2 dùng AES là giao thức bảo mật Wifi

tốt nhất.

- Một cổng để nối cáp hoặc modem ADSL.
- Một router (bộ định tuyến).
- Một hub Ethernet.
- Một firewall.
- Một access point không dây.

Hầu hết các router có độ phủ sóng trong khoảng bán kính 30,5 m về mọi hướng

## **V. CÔNG NGHỆ RFID VÀ ỨNG DỤNG TRONG ĐỜI SỐNG**

Công nghệ RFID (Radio Frequency Identification) cho phép một thiết bị đọc thông tin chứa trong chip không cần tiếp xúc trực tiếp ở khoảng cách xa, không thực hiện bất kỳ giao tiếp vật lý nào hoặc giữa hai vật không nhìn thấy. Công nghệ này cho ta phương pháp truyền, nhận dữ liệu từ một điểm đến một điểm khác.

Kỹ thuật RFID sử dụng truyền thông không dây trong dải tần sóng vô tuyến để truyền dữ liệu từ các tag (thẻ) đến các reader (bộ đọc). Tag có thể được dính kèm hoặc gắn vào đối tượng được nhận dạng chẳng hạn sản phẩm, hộp hoặc giá kê (pallet). Reader scan dữ liệu của tag và gửi thông tin đến cơ sở dữ liệu có lưu trữ dữ liệu của tag. Ví dụ: các tag có thể được đặt trên kính chắn gió xe hơi để hệ thống thu phí đường có thể nhanh chóng nhận dạng và thu tiền trên các tuyến đường.

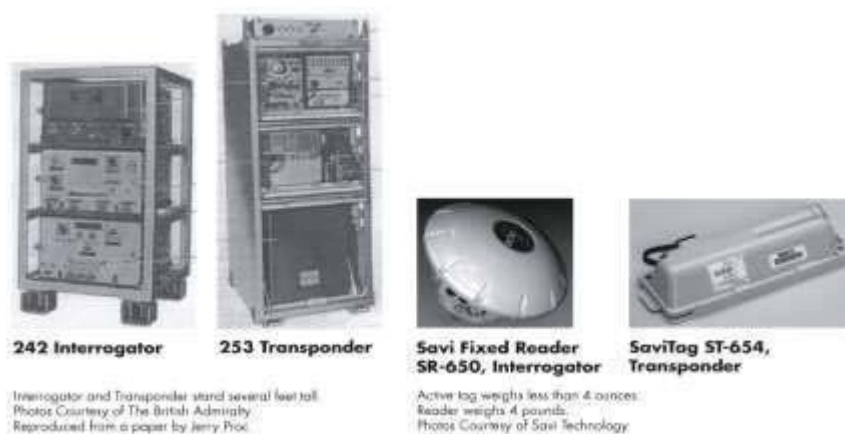
Dạng đơn giản nhất được sử dụng hiện nay là hệ thống RFID bị động làm việc như sau: reader truyền một tín hiệu tần số vô tuyến điện từ qua anten của nó đến một con chip. Reader nhận thông tin trở lại từ chip và gửi nó đến máy tính điều khiển đầu đọc và xử lý

thông tin lấy được từ chip. Các chip không tiếp xúc không tích điện, chúng hoạt động bằng cách sử dụng năng lượng nhận từ tín hiệu được gửi bởi reader.

#### □ Lịch sử và quá trình phát triển

Năm 1897: Guglielmo Marconi phát hiện ra sóng radio, tạo nền tảng để phát triển RFID.

Năm 1937: phòng thử nghiệm nghiên cứu Naval U.S phát triển hệ thống xác định Friend – or – Foe (IFF) cho phép những đối tượng thuộc về quân ta với quân địch.



#### ***Thiết bị IFF và thiết bị RFID hiện đại ngày nay***

Cuối thập kỉ 60 đầu thập kỉ 70: nhiều công ty như Sensormatic and Checkpoint Systems giới thiệu những sản phẩm mới ít phức tạp hơn và ứng dụng rộng rãi hơn do công nghệ được tích hợp trong IC, chip nhớ lập trình được. Các công ty bắt đầu phát triển thiết bị giám sát điện tử để bảo vệ và kiểm kê sản phẩm như quần áo trong cửa hàng, sách trong thư viện. Hệ thống RFID thương mại ban đầu này chỉ là hệ thống Tag 1 bit giá rẻ để xây dựng, thực hiện và bảo hành. Tag không đòi hỏi nguồn pin (thụ động) dễ dàng đặt vào sản phẩm và thiết kế để cảnh báo khi tag đến gần bộ đọc, thường đặt tại lối ra vào để phát hiện sự có mặt của tag.

Suốt thập kỉ 70: nghiên cứu và phát triển những dự án để tìm cách dùng IC dựa trên hệ thống RFID. Có nhiều ứng dụng trong công nghiệp tự động, xác định thú vật, theo dõi lưu thông. Tag có đặc điểm: bộ nhớ ghi được, tốc độ đọc nhanh hơn và khoảng cách đọc xa hơn.

Đầu thập niên 80: được áp dụng trong nhiều ứng dụng: đặt tại đường ray ở Mỹ, đánh dấu thú vật trên nông trại ở châu Âu. Hệ thống RFID còn dùng trong nghiên cứu động vật hoang dã đánh dấu các loài thú quý và nguy hiểm.

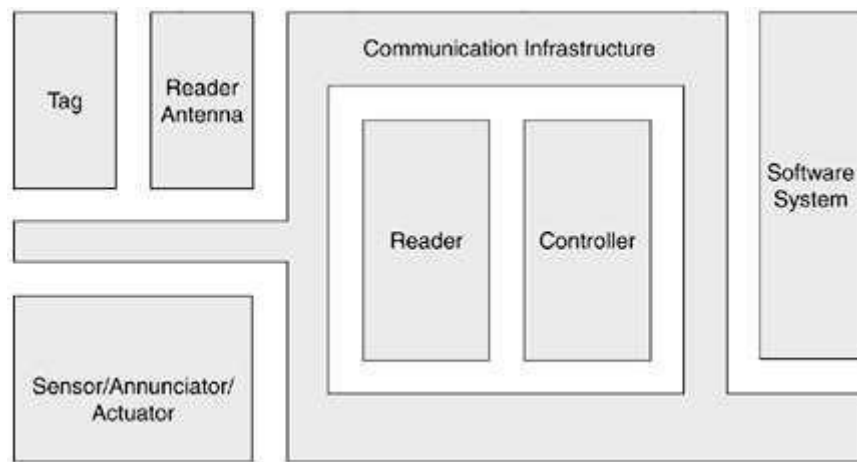
Đầu năm 1990: xuất hiện nhiều hệ thống thu phí điện tử, tiêu chuẩn hóa các đặc tính kỹ thuật như tần số hoạt động và giao thức giao tiếp phần cứng.

Cuối thế kỉ 20: phát triển nhanh trên phạm vi toàn cầu.



- Mỹ: tạo ra hệ thống xác nhận và đăng kí Texas instrument (TIRIS)
- Châu Âu: phát minh công nghệ liên quan đến việc xác định thẻ thông minh thông mã sản phẩm điện tử (Electronic Product Code Network EPC) và hệ thống này đã trở thành tiêu chuẩn cho xác nhận sản phẩm tự động.

#### b. Thành phần của một hệ thống RFID



**Sơ đồ khối của một hệ thống RFID**

Một hệ thống RFID là một tập hợp các thành phần mà nó thực thi giải pháp RFID.

Một hệ thống RFID bao gồm các thành phần sau:

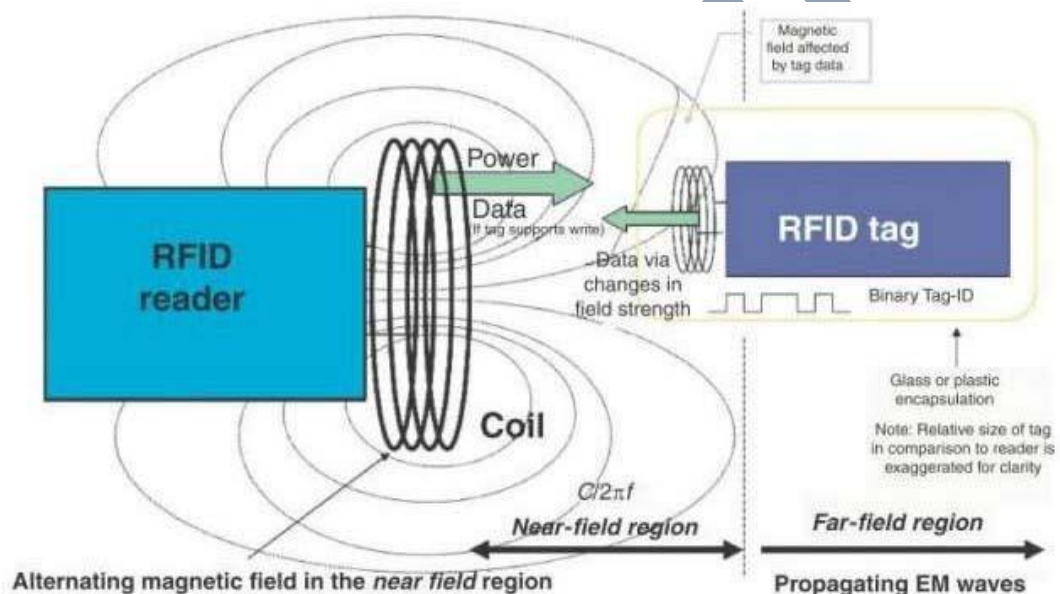
- Thẻ (Tags): là một thành phần bắt buộc đối với mọi hệ thống RFID. Bao gồm: chip bán dẫn nhỏ và anten thu nhỏ trong một vỏ hình thức đóng gói
- Đầu đọc (Reader): là thành phần bắt buộc, thực hiện việc đọc, ghi dữ liệu lên Tag, giao tiếp với máy chủ
- Ăngten (Antena): làm nhiệm vụ bức xạ, thu sóng điện từ và gia công tín hiệu.
- Mạch điều khiển (Controller): là thành phần bắt buộc, tuy nhiên hầu hết reader mới đều có thành phần này gắn liền với chúng. Cho phép các thành phần bên ngoài như con người, chương trình máy tính giao tiếp điều khiển chức năng của reader, annunciator, cơ cấu chấp hành kết hợp với reader.
- Cảm biến (sensor), cơ cấu chấp hành (actuator) và bảng tín hiệu điện báo (annunciator): hỗ trợ xuất và nhập của hệ thống.
- Máy chủ và hệ thống phần mềm: về mặt lí thuyết, một hệ thống RFID có thể hoạt động mà không cần thành phần này. Thực tế, một hệ thống RFID gần như không có ý nghĩa nếu không có thành phần này.
- Cơ sở hạ tầng truyền thông: là thành phần bắt buộc, nó là một tập gồm cả 2 mạng có dây và không dây và các bộ phận kết nối tuần tự để kết nối các thành phần đã liệt kê ở trên với nhau để chúng truyền với nhau hiệu quả.

### c. Phương thức làm việc của RFID

Một hệ thống RFID có ba thành phần cơ bản: tag, đầu đọc, và một máy chủ. Mỗi tag được lập trình với một nhận dạng duy nhất cho phép theo dõi không dây đối tượng hoặc con người đang gắn tag đó. Bởi vì các chip được sử dụng trong tag RFID có thể giữ một số lượng lớn dữ liệu, chúng có thể chứa thông tin như chuỗi số, hướng dẫn cấu hình, dữ liệu kỹ thuật, sổ sách y học, và lịch trình.

Cũng như phát sóng tivi hay radio, hệ thống RFID cũng sử dụng bốn băng thông tần số chính: tần số thấp (LF), tần số cao (HF), siêu cao tần (UHF) hoặc sóng cực ngắn (viba). Các hệ thống trong siêu thị ngày nay hoạt động ở băng thông UHF, trong khi các hệ thống RFID cũ sử dụng băng thông LF và HF. Băng thông viba đang được để dành cho các ứng dụng trong tương lai.

Các tag có thể được cấp nguồn bởi một bộ pin thu nhỏ trong tag (các tag tích cực) hoặc bởi reader mà nó “wake up” (đánh thức) tag để yêu cầu trả lời khi tag đang trong phạm vi (tag thụ động)



#### Hoạt động giữa tag và reader RFID

Tag tích cực đọc xa 100 feet tính từ reader và có thể là tag RW (với bộ nhớ được viết lên và xóa như một ổ cứng máy tính) hoặc là tag RO. Tag thụ động có thể được đọc xa reader 20 feet và có bộ nhớ RO. Kích thước tag, giá cả, dải đọc, độ chính xác đọc/ghi, tốc độ dữ liệu và chức năng hệ thống thay đổi theo đặc điểm nêu ra trong thiết kế và dải tần hệ thống RFID sử dụng. Suốt thập kỉ 70: nghiên cứu và phát triển những dự án để tìm cách dùng IC dựa trên hệ thống RFID. Có nhiều ứng dụng trong công nghiệp tự động, xác định thú vật, theo dõi lưu thông. Tag có đặc điểm: bộ nhớ ghi được, tốc độ đọc nhanh hơn và khoảng cách đọc xa hơn.

Reader gồm một anten liên lạc với tag và một đơn vị đo điện tử học đã được nối mạng với máy chủ. Đơn vị đo tiếp sóng giữa máy chủ và tất cả các tag trong phạm vi đọc của anten, cho phép một đầu đọc liên lạc đồng thời với hàng trăm tag. Nó cũng thực thi các chức năng

bảo mật như mã hóa, giải mã và xác thực người dùng. Reader có thể phát hiện tag ngay cả khi không nhìn thấy chúng. Cuối thế kỉ 20: phát triển nhanh trên phạm vi toàn cầu.

Máy chủ xử lý dữ liệu mà các reader thu thập từ các tag và dịch nó giữa mạng RFID và các hệ thống công nghệ thông tin lớn hơn, mà nơi đó quản lý dây chuyền hoặc cơ sở dữ liệu quản lý có thể thực thi. Middleware là phần mềm nối hệ thống RFID với một hệ thống IT quản lý luồng dữ liệu.

#### d. Các ứng dụng của RFID

RFID được ứng dụng trong các lĩnh vực:

##### - Bảo mật, an ninh:

- ☐ Điều khiển truy nhập: khóa và các thiết bị cố định.
- ☐ Quy trình quản lí.
- ☐ Chống trộm: trong việc kinh doanh buôn bán.
- ☐ RFID trong việc xử phạt.

##### - Giám sát:

- ☐ Dây truyền cung cấp: điều khiển kiểm soát trong các nhà kho.
- ☐ Người hoặc súc vật: trẻ em, bệnh nhân, vận động viên, gia súc, thú kiêu.
- ☐ Tài sản: hành lí trên máy bay, hàng hóa, thiết bị.

##### - Hệ thống thanh toán điện tử:

- ☐ Lưu thông: hệ thống thu phí tự động.
- ☐ Vé vào cổng.
- ☐ Thẻ tín dụng.

## PHẦN II : TỔNG QUAN VỀ PHẦN CỨNG

### I. MODULE WIFI ESP8266 NODE MCU

#### 1 Giới thiệu về Kit ESP8266 Node MCU.

Kit ESP8266 là kit phát triển dựa trên nền chip Wifi SoC ESP8266 với thiết kế dễ dàng sử dụng vì tích hợp sẵn mạch nạp sử dụng chip CP2102 trên board mạch. Bên trong ESP8266 có sẵn một lõi vi xử lý vì thế có thể trực tiếp lập trình cho ESP8266 mà không cần thêm bất kỳ con vi xử lý nào nữa. Hiện tại có hai ngôn ngữ có thể lập trình cho ESP8266 là ngôn ngữ C/C++ và ngôn ngữ Lua, thường thì sử dụng trực tiếp phần mềm IDE của Arduino để lập trình.

#### 2. Các thông số kỹ thuật.

*-Các thông số cơ bản:*

**NodeMCU là bo mạch khai thác khả năng của chip esp8266. Nó kết hợp các chức năng của WiFi, vi xử lý và ngôn ngữ LUA.**

IC chính: ESP8266 V1.0 Wifi SoC.

Phiên bản firmware: NodeMCU Lua.

Chip nạp và giao tiếp UART: CP2102.

Cấp nguồn: 5V<sub>DC</sub> MicroUSB hoặc Vin.

GPIO giao tiếp mức 3.3V<sub>DC</sub>.

Tích hợp Led báo trạng thái, 1 led đơn, nút Reset, Flash.

Kích thước: 25x50cm.

Số chân GPIO: 12 chân.

Chuẩn wi-fi : 2.4 -2.5Ghz hỗ trợ các chuẩn wi-fi 802.11b/g/n.

Bộ nhớ flash: 4M và hỗ trợ bảo mật WPA/WPA2.

***-Đặc tính nổi bật:***

Tích hợp MCU 32-bit công suất thấp.

Hỗ trợ Chức năng liên kết thông minh cho cả thiết bị Android và iOS.

SDIO 2.0, (H) SPI, UART, I2C, I2S, IRDA, PWM, GPIO.

Tích hợp 1 chân ADC với độ phân giải 10-bit .

**Tích hợp giao thức TCP/IP protocol stack.**

**Lập trình trên** các ngôn ngữ: C/C++, Micropython, NodeMCU – Lua.

Tiêu thụ điện năng ở chế độ chờ <1.0mW (DTIM3).

**ARDUINO IOT VIETNAM-**<https://www.facebook.com/groups/486295328966960/>

Wake up và truyền các gói dữ liệu trong <2ms.

### **-Chức năng các chân:**

Hầu hết các chân I/O đều có khả năng đọc và xuất mức tín hiệu tương ứng với mức logic 0v và 3.3v.

Tất cả các chân đều có thể sử dụng ngắt ngoài, ngoại trừ chân GPIO16 không có chức năng này.

Ngoài việc sử dụng xuất, nhập bình thường thì các chân D0, D3, D4, D5

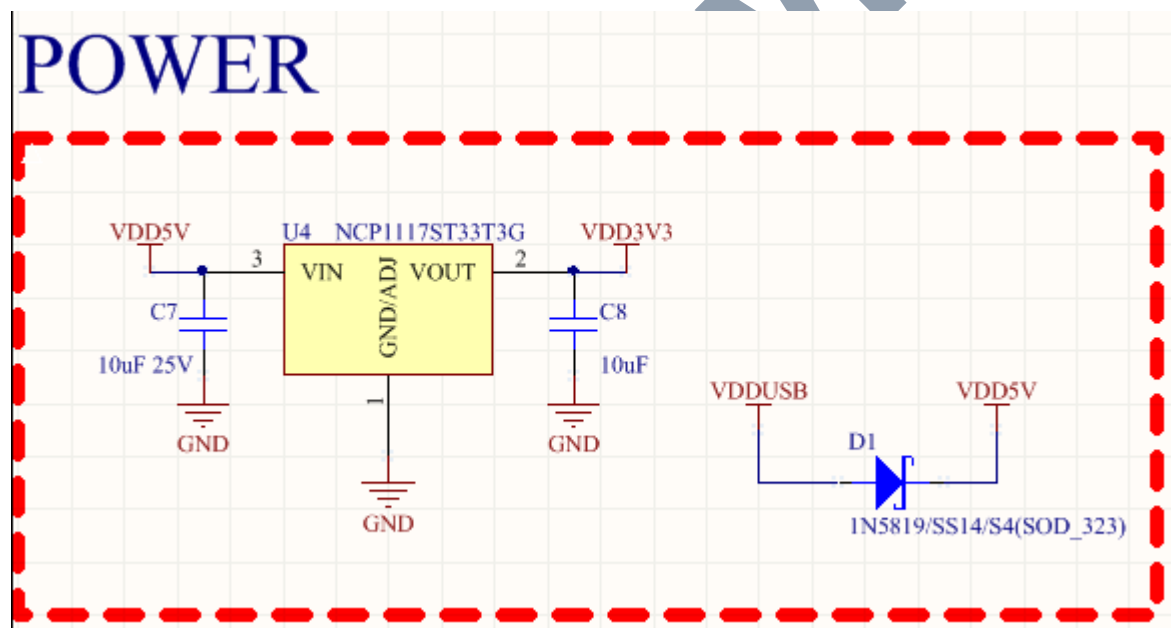
->D8, TX, RX, SD2, SD3 có thể sử dụng để truyền nhận tín hiệu.

Chân A0 là chân đọc analog có độ phân giải 10bit, ngoài ra trên mạch có tích hợp sẵn 1 đèn led kết nối với chân GPIO16.

Các chân giao tiếp chuẩn SPI: D5(CLK), D6(MISO), D7(MOSI), D8(CS).

### **3 Sơ đồ mạch ESP8266 Node MCU.**

#### **-Sơ đồ nguyên lý**



Hình 27: Sơ đồ mạch nguồn.

Đặc điểm mạch nguồn trong mạch esp8266:

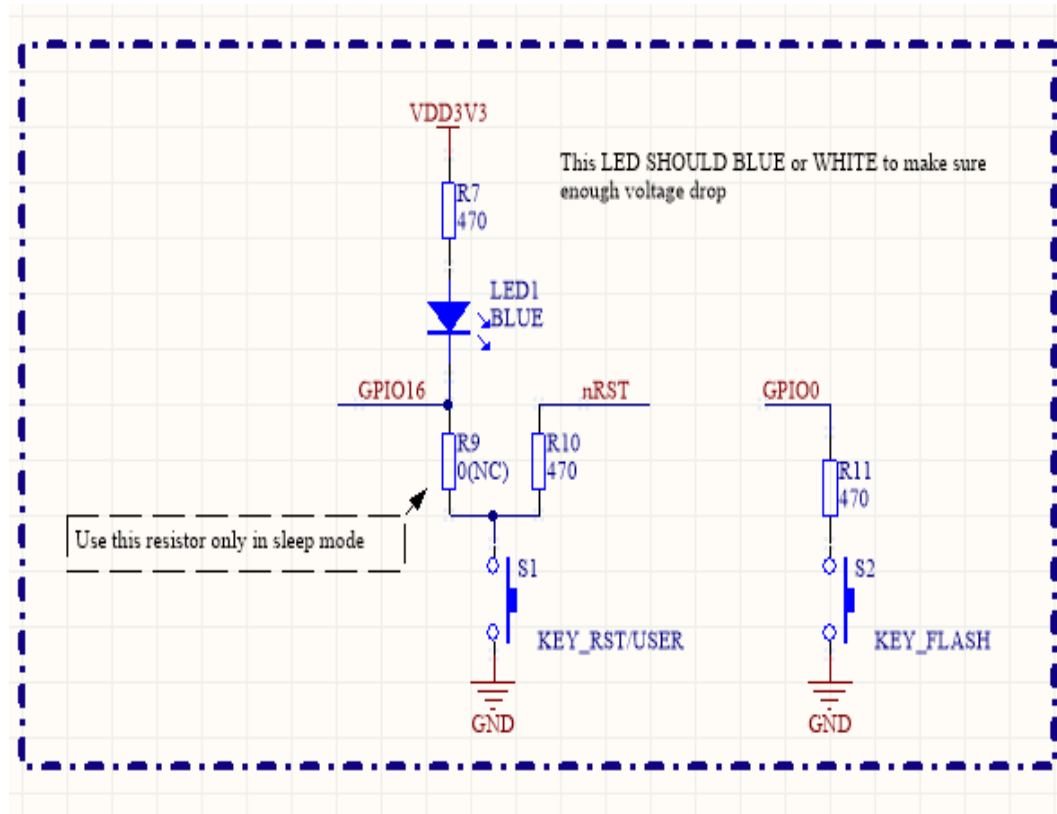
o Ic chính: NCP1117ST33T3G với điện áp ra cố định 3.3Vdc.

- o Chế độ bảo vệ ngắn mạch ngõ ra.
- o Dòng ra 800mA.
- o Điện áp vào max: 20V
- o Điện áp vào khuyến dùng: 5Vdc.





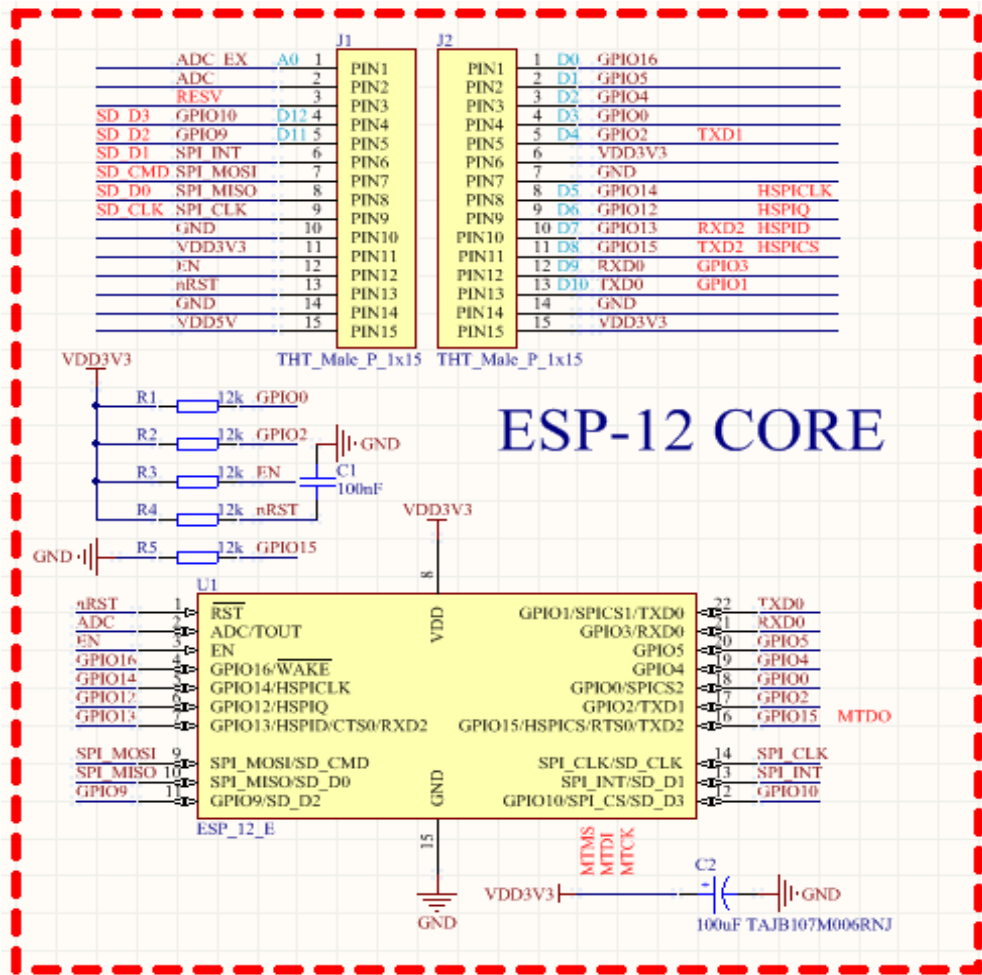
Mạch ADC của module Wifi esp8266 tương tự như một mạch cầu phân áp. Giá trị điện áp từ cảm biến trả về sẽ được quy đổi thành tín hiệu số hoặc tương tự.



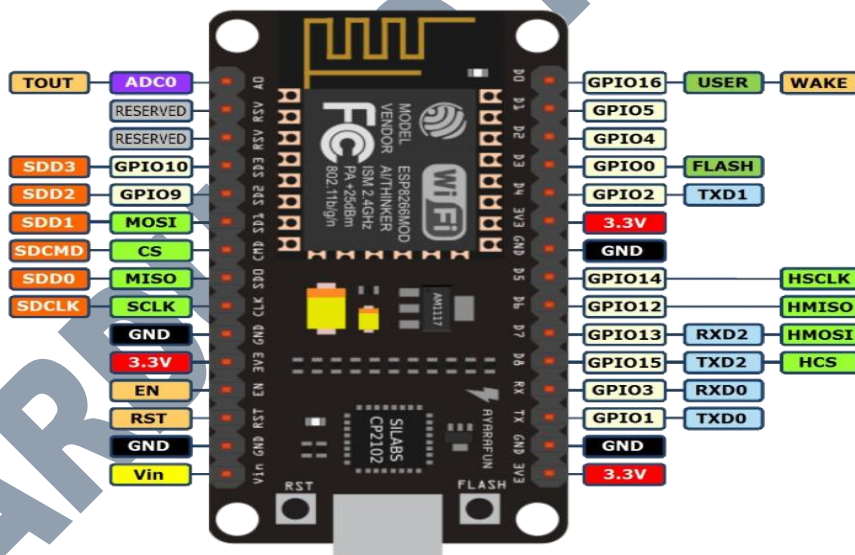
### ***Sơ đồ mạch mạch ADC, nút nhấn reset, và flash.***

Khi tác động nút nhấn reset, chân RST của esp8266 sẽ nối xuống nguồn âm nên mạch sẽ hoạt động lại như trạng thái ban đầu.

Nút nhấn flash trên mạch có chức năng dùng để cập nhật firmware cho esp8266, khi sử dụng phải nhấn giữ nút này để chân GPIO0 được kết nối xuống nguồn âm.



Sơ đồ chân ic chính.



Mạch esp8266 Node Mcu v1.0.

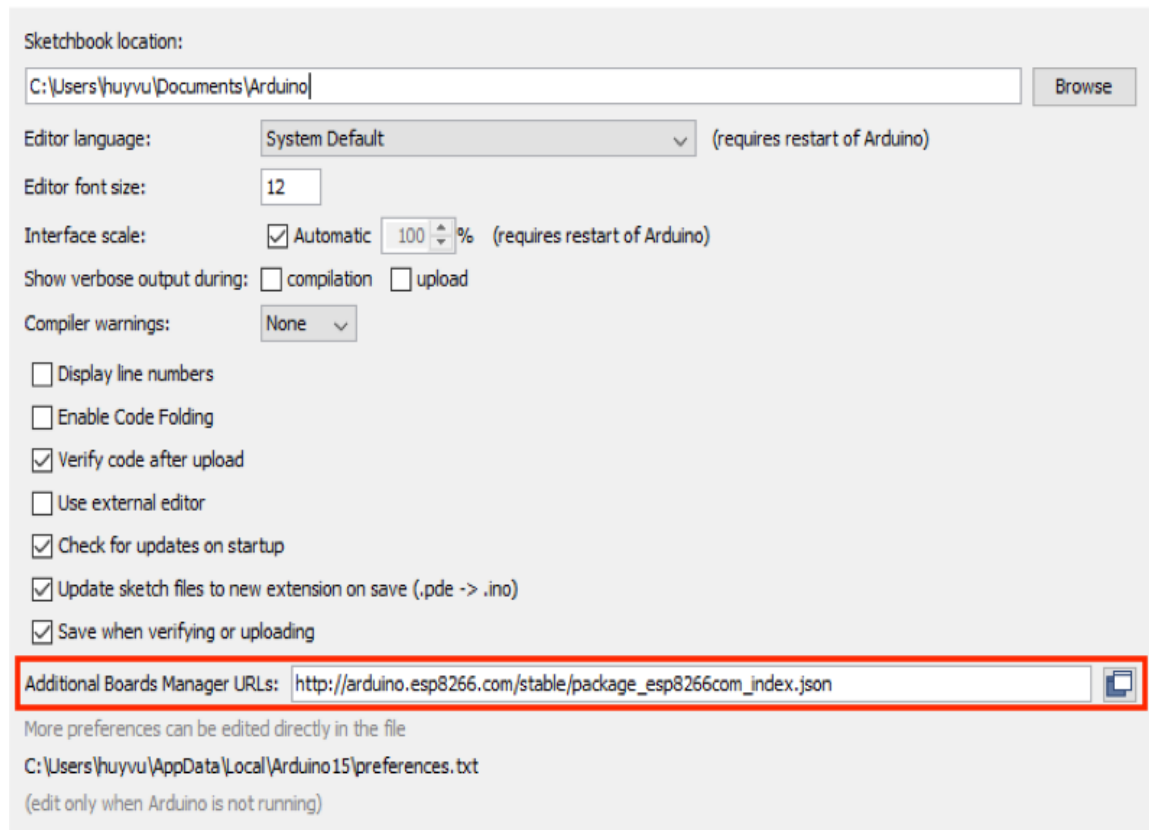
-cài đặt board esp8266 trên phần mềm Arduino IDE.

Để tích hợp thư viện hỗ trợ cho việc lập trình mạch ESP8266 NodeMCU. Lần lượt thực hiện các bước sau:

Bước 1: Thêm đường dẫn để tải các package cho NodeMCU vào Arduino IDE.

Khởi động Arduino IDE, từ màn hình chính chọn File → Preferences. Sau đó thêm đường dẫn bên dưới vào mục **Addition Boards Manager URLs**.

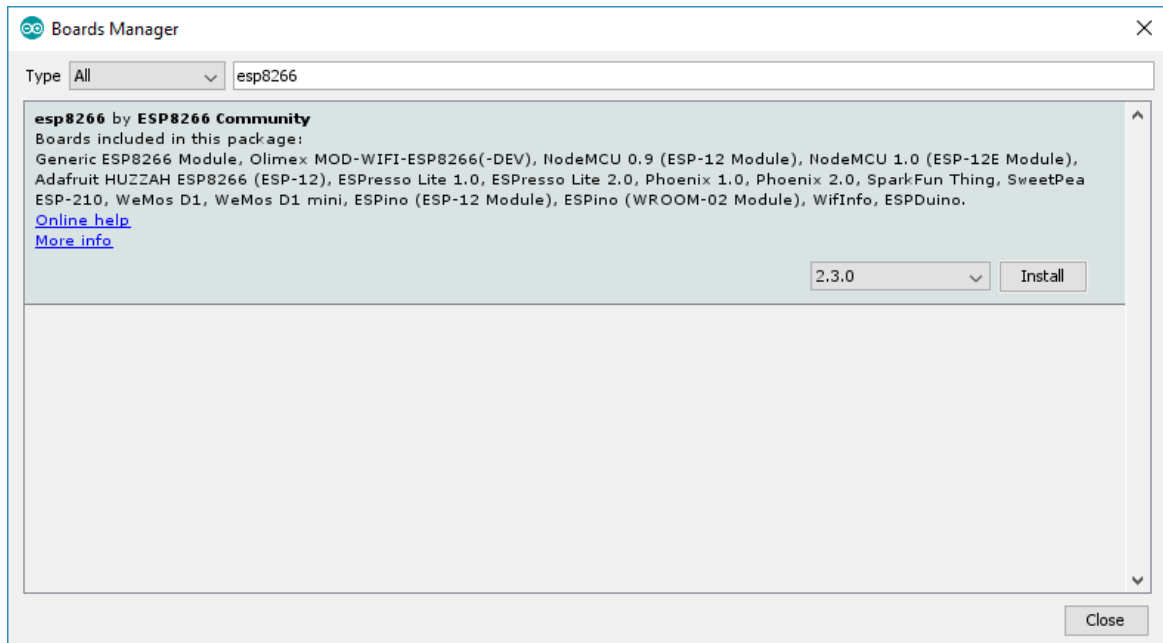
[http://arduino.esp8266.com/versions/2.3.0/package\\_esp8266com\\_index.json](http://arduino.esp8266.com/versions/2.3.0/package_esp8266com_index.json)



*Chọn OK để xác nhận việc thêm vào.*

Bước 2: Tải thư viện hỗ trợ.

Từ giao diện chính của Arduino IDE, chọn Tools → Board → Board Managers. Tại thanh tìm kiếm của hộp thoại Board Managers nhập vào từ khóa *esp8266*, chọn **Install** để tiến hành tải, cài đặt thư viện.



**Cài đặt thành công, hoàn tất việc cài đặt thư viện.**



***Giao diện sau khi cài đặt***

***-Nạp code:***

Thao tác nạp code cho mạch ESP8266 NodeMCU cũng tương tự như nạp cho mạch Arduino thông thường. Tuy nhiên, cần lưu ý phải chọn phiên bản phù hợp với board đang sử dụng bằng menu Tools → Board → lựa chọn board đang sử dụng, ngoài ra cần chọn đúng COM trên máy tính để nạp được chương trình.

## **2. Giới thiệu về Arduino:**

Arduino là một nền tảng phần cứng mã nguồn mở được sử dụng cho các dự án xây dựng các ứng dụng mạch điện tử. Arduino ra đời tại thị trấn Ivrea thuộc nước Ý và được đặt theo tên

một vị vua vào thế kỷ thứ 9 là King Arduino. Arduino chính thức được đưa ra giới thiệu vào năm 2005 như là một công cụ khiêm tốn dành cho các sinh viên của giáo sư Massimo Banzi, là một trong những người phát triển Arduino, tại trường Interaction Design Institute Ivrea (IDII), Italia.

Cấu tạo của Arduino là một mạch vi điều khiển, sử dụng bộ xử lý Atmel 8 bit hoặc Atmel 32 bit. Nó được dùng để lập trình tương tác với các thiết bị phần cứng như cảm biến, động cơ, đèn hoặc các thiết bị khác bằng ngôn ngữ C, C++. Đặc điểm nổi bật của Arduino là tính chất nguồn mở từ phần cứng tới phần mềm, môi trường phát triển ứng dụng cực kỳ dễ sử dụng, ngôn ngữ lập trình có thể học một cách nhanh chóng ngay cả với người ít am hiểu về điện tử và lập trình. Ngoài ra, Arduino còn được ưa chuộng là do mức giá rất thấp phù hợp với sinh viên. Tính tới thời điểm này thì Arduino đã cho ra mắt rất nhiều loại board mạch, mỗi loại đều có các thông số khác nhau và phục vụ cho các ứng dụng khác nhau như: Arduino UNO dành cho người mới bắt đầu, Arduino Mega 2560 dành cho các ứng dụng phức tạp, Arduino LilyPad dành cho các ứng dụng gắn lên quần áo hoặc đeo... Trong đề tài này, để thỏa với nhu cầu bài toán đặt ra nên nhóm chúng em quyết định chọn vi điều khiển là board mạch Arduino Mega 2560.

#### ➤ Giới thiệu board mạch Arduino Mega 2560:

Arduino Mega 2560 là board mạch vi điều khiển sử dụng chip xử lý Atmega2560. Nó có ngoại hình khá lớn so với các board mạch Arduino khác do sử dụng chip xử lý lớn, có nhiều chân I/O, chân Analog.

#### ➤ Các thông số kỹ thuật của board mạch Arduino Mega 2560:

- Chip xử lý: Atmega2560
- Điện áp hoạt động: 5V
- Điện áp vào (khuyến nghị): 7-12V
- Điện áp vào (giới hạn): 6-20V
- Tổng số chân I/O : 54 (có 15 chân có thể phát xung PWM)
- Tổng số chân analog: 16
- Dòng DC trên mỗi chân I/O: 20 mA
- Dòng DC trên chân 3.3V: 50 mA
- Dung lượng bộ nhớ Flash: 256 KB (trong đó 8KB dùng cho bootloader)
- Dung lượng bộ nhớ SRAM: 8 KB
- Dung lượng bộ nhớ EEPROM: 4 KB
- Tốc độ thực hành: 16 MHz
- Chân LED được tích hợp sẵn: 13

- Độ dài: 101.52 mm
- Độ rộng: 53.3 mm
- Cân nặng: 37 g
  - **Nguồn cấp cho Arduino:**

Arduino Mega 2560 có thể được cấp nguồn bằng cổng USB hoặc bằng nguồn ngoài và việc chọn nguồn cấp được diễn ra hoàn toàn tự động. Tức là ta có thể cấp cả 2 nguồn vào cùng lúc, nếu nguồn ngoài không có hoặc quá bé thì Arduino sẽ lấy nguồn từ cổng USB và ngược lại. Nguồn ngoài có thể lấy từ adapter AC-DC thông qua jack cắm 3.5mm hoặc từ pin bằng cách nối cực dương của pin vào chân Vin và cực âm vào chân GND. Dù cho ta dùng nguồn nào thì điện áp cấp vào phải nằm trong ngưỡng 7-12 V theo khuyến cáo của nhà sản xuất. Nếu ta cấp nguồn dưới 7V vào thì chân 5V sẽ không cho ra đủ điện áp 5V, mạch sẽ thiếu ổn định. Còn nếu cấp nguồn lớn hơn 12V vào thì IC ổn áp có thể nóng lên, làm hỏng cả board mạch.

#### **Chân cấp nguồn gồm những chân sau:**

- GND (Ground): cực âm của nguồn điện cấp cho Arduino. Khi ta dùng các thiết bị sử dụng những nguồn điện riêng biệt thì những chân này phải được nối với nhau.
- 5V: cấp điện áp 5V đầu ra, dòng tối đa cho phép ở chân này là 500mA.
- 3.3V: cấp điện áp 3.3V đầu ra, dòng tối đa cho phép ở chân này là 50mA.
- Vin (Voltage Input): để cấp nguồn ngoài cho Arduino, ta nối cực dương của nguồn với chân này và cực âm của nguồn với chân GND.
- IOREF: điện áp hoạt động của vi điều khiển trên Arduino có thể được đo ở chân này. Mặc dù vậy ta không được lấy nguồn 5V từ chân này để sử dụng bởi chức năng của nó không phải là cấp nguồn mà chỉ là tham chiếu điện áp hoạt động của vi xử lý.

#### **□ Các ngõ vào/ra (I/O pins) của Arduino Mega2560:**

Arduino Mega 2560 có tổng cộng 54 chân digital, mỗi chân đều có thể là ngõ vào hoặc ngõ ra tùy theo ta lập trình. Chúng chỉ cho ra 2 mức điện áp là 0V hoặc 5V với dòng vào ra là 20mA ở điều kiện hoạt động được khuyến nghị theo nhà sản xuất, tối đa là 40mA. Nếu vượt quá ngưỡng 40mA này thì board mạch sẽ hư hỏng. Ngoài ra trên mỗi chân digital còn có một điện trở nội kéo lên với giá trị 20-50 kΩ, mặc định điện trở này sẽ không được kết nối với chân digital.





## Sơ đồ chân Arduino Mega 2560

### □ Một số chân có chức năng đặc biệt:

- Serial: gồm 4 cổng serial là các chân 0 (RX) và 1 (TX); Serial 1: 19 (RX) và 18 (TX); Serial 2: 17 (RX) và 16 (TX); Serial 3: 15 (RX) và 14 (TX) dùng để gửi (transmit – TX) và nhận (receive – RX) dữ liệu TTL Serial.
- Ngắt ngoài: gồm 6 chân ngắt ngoài là chân 2 (interrupt 0), 3 (interrupt 1), 18 (interrupt 5), 19 (interrupt 4), 20 (interrupt 3) và 21 (interrupt 2). Những chân này dùng để kích hoạt ngắt khi chân có mức điện áp thấp, cao, xung cạnh lên, xung cạnh xuống hoặc có sự thay đổi điện áp.
- PWM: gồm 15 chân là các chân 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 44, 45, 46 cho phép ta xuất ra xung PWM với độ phân giải 8bit (giá trị từ 0 →  $2^8-1$  tương ứng với các mức điện áp từ 0V đến 5V).
- SPI: gồm các chân 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS). 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.
- LED: một Led tích hợp trên board mạch đã được kết nối sẵn vào chân 13. Khi điện áp trên chân này ở mức cao thì Led sẽ sáng và ngược lại Led sẽ tắt.
- TWI: gồm 2 chân 20 (SDA) và 21 (SCL) hỗ trợ giao tiếp TWI/I2C với các thiết bị khác.
- Reset: khi nhấn nút reset thì ta đã cấp mức điện áp thấp vào chân reset làm khởi động lại vi điều khiển.
- AREF: đây là chân mà ta đưa vào điện áp tham chiếu khi sử dụng các chân analog. Tức là nếu cấp điện áp 2.5V vào chân này thì ta có thể dùng các chân analog để đo điện áp trong khoảng từ 0V → 2.5V với độ phân giải là 10 bit.

Arduino Mega 2560 còn có 16 chân ngõ vào analog cung cấp độ phân giải tín hiệu 10bit ( $0 \rightarrow 2^{10}-1$ ) để đọc giá trị điện áp trong khoảng  $0V \rightarrow 5V$ .

□ Bộ nhớ:

Arduino Mega 2560 được trang bị chip Atmega2560 đã tích hợp sẵn 256 KB dung lượng bộ nhớ Flash, 8 KB bộ nhớ SRAM và 4KB bộ nhớ EEPROM. Trong 256 KB bộ nhớ Flash thì 8 KB dành cho bootloader, tức là ta chỉ có 248 KB để dành cho việc lưu chương trình. Bộ nhớ SRAM có đặc điểm là mất dữ liệu khi mất điện nên dùng để lưu các giá trị biến trong chương trình, còn bộ nhớ EEPROM thì không mất dữ liệu khi mất điện nên là ta sẽ lưu các biến dữ liệu quan trọng vào bộ nhớ này để khi xảy ra sự cố về điện thì mạch vẫn chạy đúng.

**Bảng :So sánh giữa các loại bộ nhớ**

Loại	Mất dữ liệu khi mất điện	Xoá nhiều lần	Tốc độ	Giá thành
SRAM	Có	Không giới hạn	Nhanh	Đắt
EEPROM	Không	Giới hạn	Nhanh cho đọc, chậm cho xoá và ghi	Đắt
Flash	Không	Giới hạn	Nhanh cho đọc, chậm cho xoá và ghi	Vừa phải

### 3. Giới thiệu về LCD 20x4.

LCD 20x4 được điều khiển bởi chip HD44780, là loại màn hình tinh thể lỏng nhỏ, dùng để hiển thị ký tự hoặc số trong bảng mã ASCII. LCD dạng này thường được chia sẵn thành các ô riêng biệt, mỗi ô sẽ hiển thị được 1 ký tự bất kỳ.



**LCD 20x4.**

HD44780 là loại chip dùng để điều khiển LCD dạng ma trận, chip này có thể dùng cho các LCD có 1 đến 4 dòng hiển thị. HD44780 có 2 mode giao tiếp là 4 bit và 8 bit. Nó chứa sẵn 208 ký tự mẫu kích thước font 5x8 và 32 ký tự mẫu font 5x10 (tổng cộng là 240 ký tự mẫu khác nhau).

Bảng 4.1 Mô tả các chân của LCD 20x04.

Ký hiệu	Mô tả	Giá trị
VSS	GND	0V
VCC		5V
VEE	Độ tương phản	
RS	Lựa chọn thanh ghi	RS=0 ( mức thấp ) chọn thanh ghi lệnh RS=1 (mức cao ) chọn thanh ghi dữ liệu
R/W	Chọn thanh ghi đọc/ vi dữ liệu	R/W=0 thanh ghi viết R/W=1 thanh ghi đọc
E	Enable	
DB0	Chân truyền dữ liệu	8bit: DB0-DB7
DB1		
DB2		
DB3		
DB4		
DB5		
DB6		
DB7		
A	Cực dương led nền	5V
K	Cực âm led nền	0V

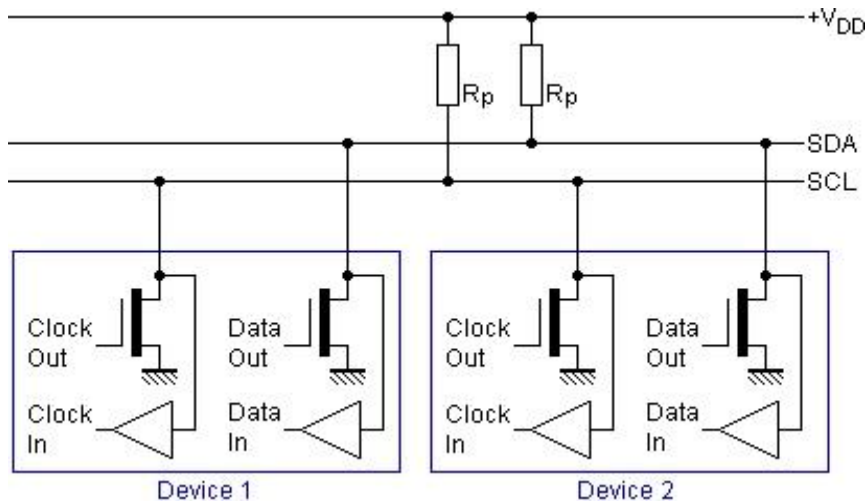
## 4. Module I2C

### 3.1 Đặc điểm giao tiếp I2C.

I2C là tên viết tắt của cụm từ Inter- Integrated Circuit. Đây là đường bus giao tiếp giữa các IC với nhau. I2C mặc dù được phát triển bởi philips, nhưng nó đã được rất nhiều nhà sản xuất trên thế giới sử dụng. I2C trở thành 1 chuẩn giao tiếp trong công nghiệp cho các ứng dụng giao tiếp điều khiển, có thể kể ra đây 1 vài tên tuổi ngoài Philips như: Texas Intrument(TI), MaximDallas, analog Device,.....

Bus I2C được sử dụng làm bus giao tiếp ngoại vi cho rất nhiều loại IC khác nhau như các loại vi điều khiển: 8051, PIC, AVR, ARM... chip nhỏ như: RAM tĩnh (Static Ram), EEPROM, bộ chuyển đổi tương tự số (ADC), số tương tự (DAC), IC điều khiển LCD, LED....

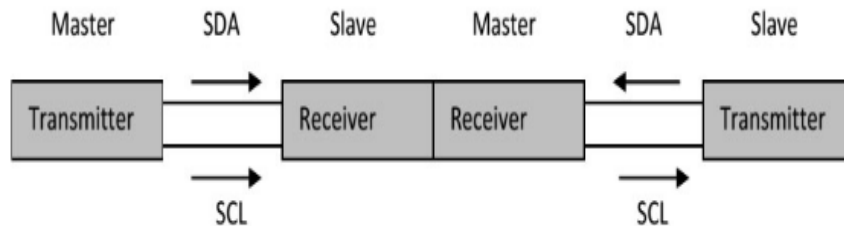
Một giao tiếp I2C gồm có 2 dây: Serial Data ( SDA) và Serial Clock ( SCL). SDA là đường truyền dữ liệu 2 hướng, còn SCL là đường truyền xung đồng hồ và chỉ theo 1 hướng. Như ta thấy trên hình 4.5, khi một thiết bị ngoại vi kết nối vào đường bus I2C thì chân SDA của nó sẽ nối với dây SDA của bus, chân SCL sẽ kết nối với dây SCL.



**Kết nối thiết bị với bus I2C ở chế độ chuẩn (Standard mode) và chế độ nhanh (Fast mode).**

Mỗi dây SDA hay SCL đều được kết nối với điện áp dương của nguồn thông qua 1 điện trở kéo lên (pullup resistor). Sự cần thiết của các điện trở kéo này là vì chân giao tiếp I2C của các thiết bị ngoại vi thường là dạng cực máng hở (opendrain hay opencollector). Giá trị của điện trở này khác nhau tùy vào từng thiết bị chuẩn giao tiếp, thường dao động trong khoảng 1K đến 4.7K.

Một thiết bị hay một I2C kết nối với bus I2C, ngoài một địa chỉ (duy nhất) để phân biệt, nó còn được cấu hình là thiết bị chủ hay tớ.

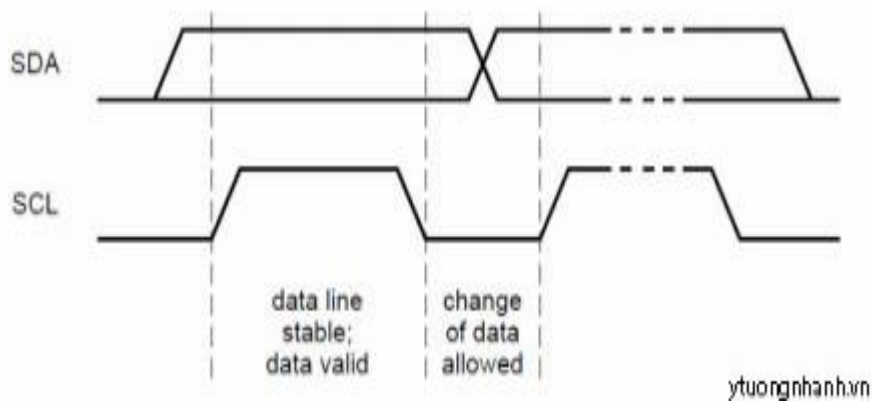


**Truyền nhận dữ liệu thông qua I2C.**

Đó là vì trên một bus I2C thì quyền điều khiển về thiết bị chủ. Thiết bị chủ nắm vai trò tạo xung đồng hồ cho hệ thống, khi giữa 2 thiết bị chủ-tớ giao tiếp thì thiết bị chủ có nhiệm vụ tạo xung đồng hồ và quản lý địa chỉ của thiết bị tớ trong suốt quá trình giao tiếp. Thiết bị chủ giữ vai trò chủ động, còn thiết bị tớ giữ vai trò bị động trong việc giao tiếp.

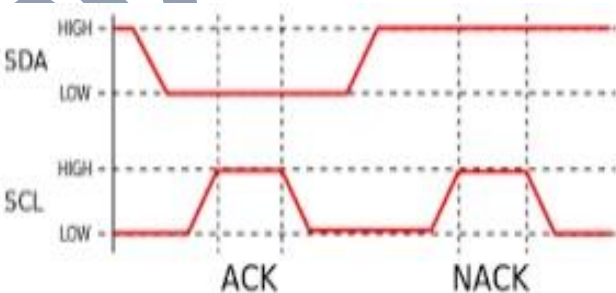
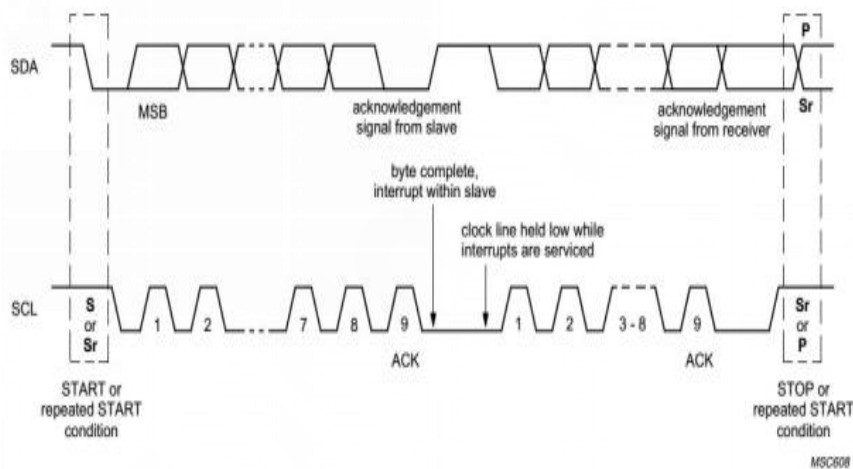
## 2. Định dạng dữ liệu truyền.

Dữ liệu được truyền trên bus I2C theo từng bit, bit dữ liệu được truyền đi tại mỗi cạnh lên của xung đồng hồ trên dây SCL, quá trình thay đổi bit dữ liệu xảy ra khi SCL đang ở mức thấp.



### Quá trình truyền 1 bit dữ liệu qua I2C

Mỗi byte dữ liệu được truyền có độ dài là 8 bit. Số lượng byte có thể truyền trong 1 lần là không hạn chế. Mỗi byte được truyền đi theo sau là một bit ACK để báo hiệu đã nhận dữ liệu. Bit có trọng số cao nhất (MSB) sẽ được truyền đi đầu tiên, các bit sẽ được truyền đi lần lượt. Sau 8 xung clock trên dây SCL, 8 bit dữ liệu được truyền đi. Lúc này thiết bị nhận, sau khi đã nhận đủ 8 bit dữ liệu sẽ kéo SDA xuống mức thấp tạo xung ACK ứng với xung clock thứ 9 trên dây SDA để báo hiệu đã nhận đủ 8 bit. Thiết bị truyền khi nhận được bit ACK sẽ tiếp tục thực hiện quá trình truyền hoặc kết thúc.



### Quá trình truyền dữ liệu của I2C.

Một byte truyền đi có kèm theo bit ACK là điều kiện bắt buộc, nhằm đảm bảo cho quá trình truyền nhận được diễn ra chính xác. Khi không nhận được đúng địa chỉ hay khi muốn kết thúc quá trình giao tiếp thiết bị nhận sẽ gửi một xung Not-ACK (SDA ở mức cao) để báo cho thiết bị chủ biết, thiết bị chủ sẽ tạo xung STOP để kết thúc hay lặp lại một xung START để bắt đầu quá trình mới.

### **Module giao tiếp I2C cho LCD.**

Thông thường, để sử dụng màn hình LCD, chúng ta sẽ phải mất rất nhiều chân trên Arduino điều khiển.

Do vậy, để đơn giản hóa công việc, người ta đã thiết kế mạch giao tiếp với màn hình LCD sử dụng giao tiếp I2C. Nói một cách đơn giản, chỉ cần 2 dây để điều khiển màn hình, thay vì 8 dây như cách thông thường.



### **Module I2C thực tế.**

-Thông số kỹ thuật:

Kích thước : 41.5mm(L)x19mm(W)x15.3mm(H).

Điện áp hoạt động: 2.5-5.5Vdc.

Có jump kết nối lựa chọn bật hoặc tắt đèn nền LCD.

Biến trở xoay thay đổi độ tương phản cho LCD.

### **5. Giới thiệu relay và mạch kích relay 5V<sub>DC</sub>.**

Relay là một linh kiện thụ động hay công tắc (khóa K). Nhưng khác với công tắc ở một chỗ cơ bản, relay được kích hoạt bằng điện thay vì dùng tay. Relay là một công tắc điện tử có hai trạng thái đóng và mở, tương ứng với hai tiếp điểm thường đóng và thường mở. Chính vì vậy mà relay được ứng dụng nhiều trong điện tử và điều khiển tự động hóa.

Hiện nay có nhiều loại relay khác nhau về kích thước, mẫu mã, điện áp, ..nhưng nhìn chung thì chúng giống nhau về cách kích relay đóng mở ở mức cao hoặc mức thấp.

Các thông số kỹ thuật của một relay thường được ghi sẵn trên relay. Nếu giá trị điện áp hoặc dòng điện vượt quá các thông số này thì relay sẽ bị hỏng.

*Ý nghĩa của các thông số trên relay:*

Ví dụ cách đọc các thông số kỹ thuật của relay như hình 4.10.

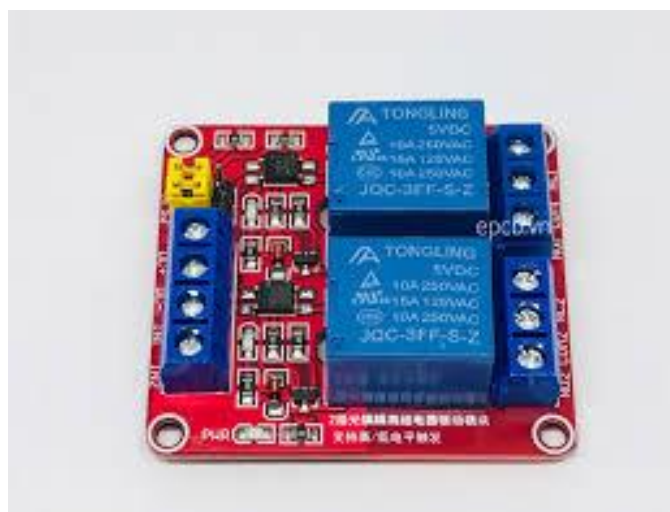


(1):10A - 250V<sub>AC</sub>: là cường độ dòng điện tối đa qua các tiếp điểm của relay với hiệu điện thế  $\leq 250V$  (<sub>AC</sub>) là 10A.

(2):10A - 30V<sub>DC</sub>: Cường độ dòng điện tối đa qua các tiếp điểm của relay với hiệu điện thế  $\leq 30V$  (<sub>DC</sub>) là 10A.

(3):10A - 125V<sub>AC</sub>: Cường độ dòng điện tối đa qua các tiếp điểm của relay với hiệu điện thế  $\leq 125V$  (<sub>AC</sub>) là 10A.

(4):10A - 28V<sub>DC</sub>: Cường độ dòng điện tối đa qua các tiếp điểm của relay với hiệu điện thế  $\leq 28V$  (<sub>DC</sub>) là 10A.(5):SRD-05V<sub>DC</sub>-SL-C: Hiệu điện thế kích tối ưu là 5V<sub>DC</sub>.



**Module Relay 5v.**

-Cách điều khiển relay:

Relay gồm có 5 chân: hai chân của cuộn dây, 1 chân chung (COM) và hai chân thường đóng(NC), thường mở(NO). Điện áp điều khiển là 5V<sub>DC</sub>.

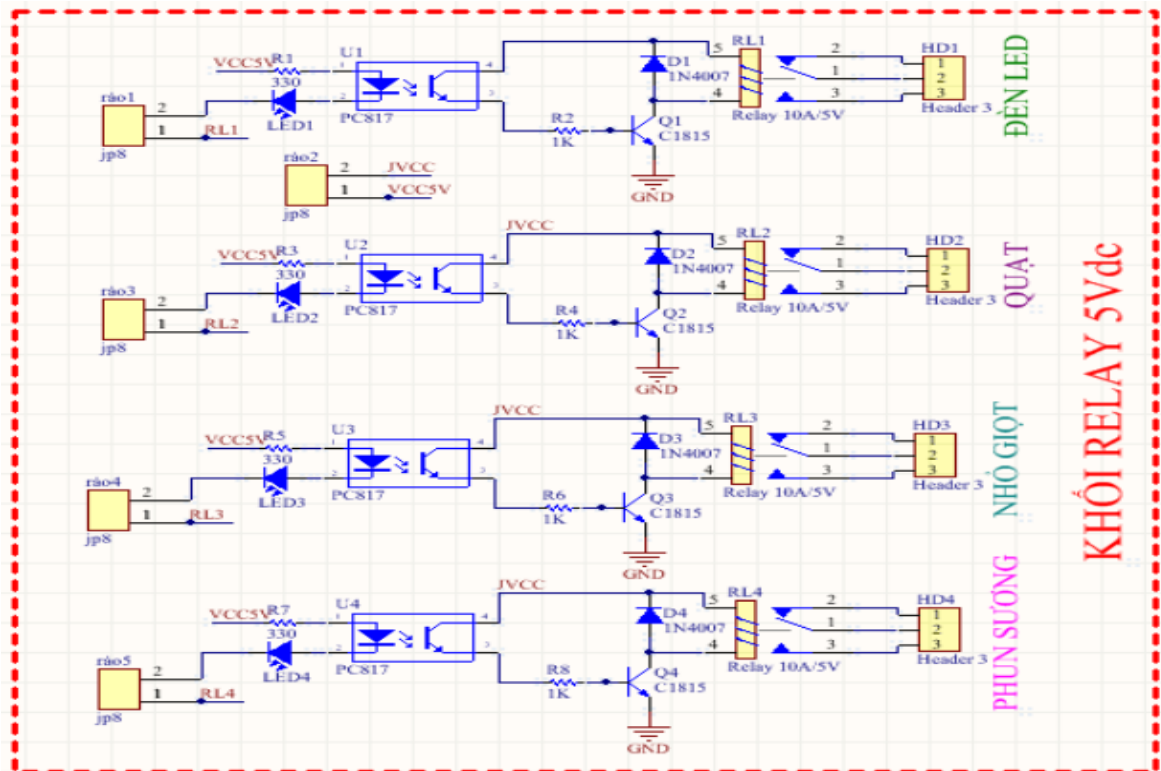
Mặc định ban đầu khi cuộn dây relay chưa được cấp điện thì chân chung của relay sẽ nối với tiếp điểm thường đóng(chân NC). Khi cuộn dây có điện sẽ sinh ra từ trường và hút tiếp điểm thường đóng về hướng tiếp điểm thường mở.

Để vi điều khiển kích được relay đóng mở ở mức cao hoặc thấp thông thường người ta sử dụng transistor kết hợp với oppto cách ly để điều khiển relay.

Sơ đồ mạch relay 5V<sub>DC</sub> với oppto cách ly PC817 kích relay ở mức thấp.

Relay on khi ngõ vào được kích trạng thái mức thấp(0V<sub>dc</sub>).

Relay off khi ngõ vào được kích trạng thái mức cao(3,3 -5V<sub>dc</sub>).



Sơ đồ mạch nguyên lý 4 relay 5V<sub>DC</sub>.

## 6. Mạch nguồn 5V<sub>DC</sub>.

Mạch sử dụng IC nguồn LM2576T-5V để cung cấp điện áp cho các mạch ngoại vi, cảm biến và vi điều khiển.

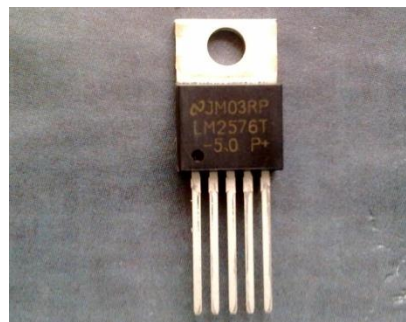
Điện áp vào khuyên dùng: 7-24V<sub>DC</sub>.

Điện áp vào giới hạn : ≤40V<sub>DC</sub>.

Dòng ra max: 3A

Sơ đồ chân và chức năng:

LM2576T-XX or LM2576HVT-XX  
5-Lead TO-220 (T) T05A



Sơ đồ chân ic LM2576-5V<sub>DC</sub>.

Chân số 1(Vin): chân ngõ vào điện áp cung cấp.

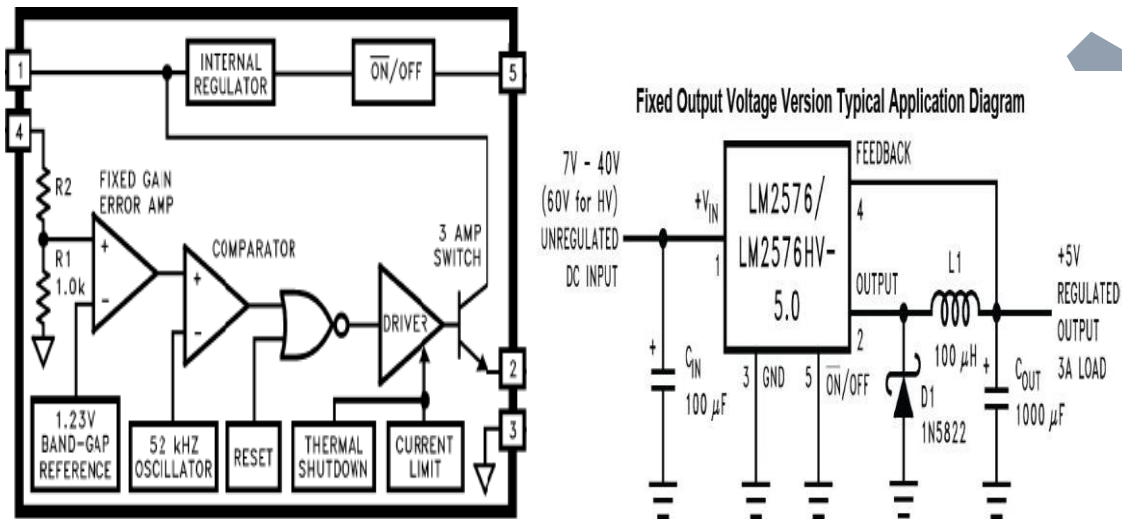
Chân số 2(Vout): chân ngõ ra điện áp 5V<sub>DC</sub>.

Chân số 3(ground): chân nối nguồn âm .

Chân số 4(feedback): chân phản hồi điện áp.

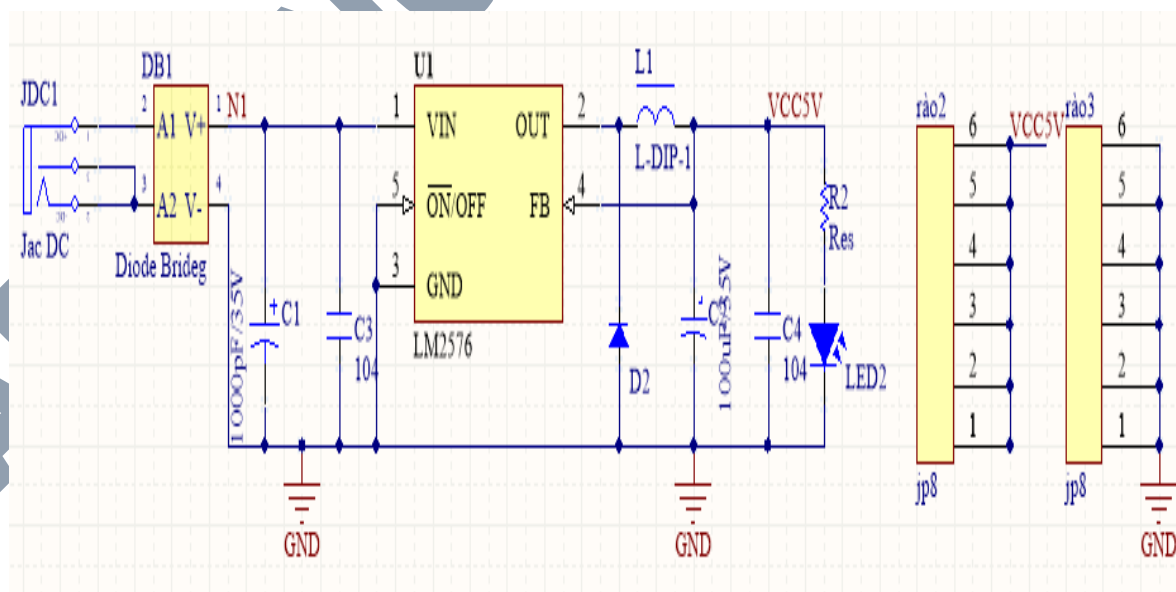
Chân số 5(on/off): chân điều khiển on và off của ic.

Sơ đồ khối và mạch nguồn tham khảo do nhà sản xuất đưa ra.



*Sơ đồ khối và sơ đồ mạch nguồn tham khảo.*

Sơ đồ nguyên lý mạch nguồn 5V<sub>DC</sub> trong mô hình.

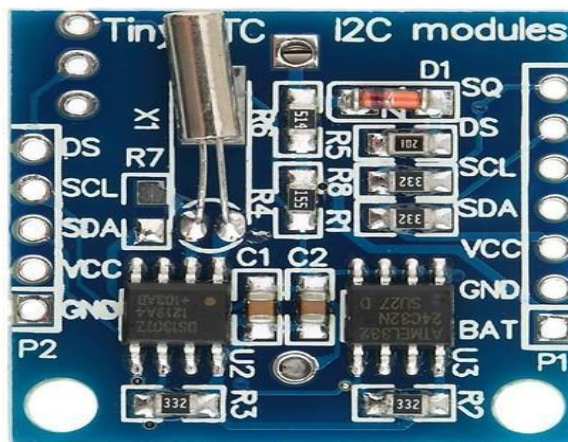


*Sơ đồ nguyên lý mạch nguồn 5V<sub>DC</sub>.*

## 7. Khởi thời gian thực

Với yêu cầu bài toán đặt ra về cung cấp thời gian thực để hiển thị và có thể dựa vào thời gian thực để hẹn giờ bật tắt thiết bị nên nhóm chúng em quyết định sử dụng module DS1307 với giá thành hợp lý, tiện dụng và đáp ứng được nhu cầu của bài toán.

Module thời gian thực DS1307 (Real Time Clock) có chức năng lưu trữ thông tin ngày tháng năm cũng như giờ phút giây, nó sẽ hoạt động như một chiếc đồng hồ và có thể xuất dữ liệu ra ngoài qua giao thức I2C. Module được thiết kế kèm theo một viên pin đồng hồ có khả năng lưu trữ thông tin lên đến 10 năm mà không cần cấp nguồn 5V từ bên ngoài. Module đi kèm với EEPROM AT24C32 có khả năng lưu trữ thêm thông tin lên đến 32KBit.



### **Module DS1307**

Thông tin kỹ thuật:

- Nguồn cung cấp: 5VDC.
- Khả năng lưu trữ 32K bit với EEPROM AT24C32.
- Sử dụng giao thức 2 dây I2C.
- Lưu trữ thông tin giờ phút giây AM/PM.
- Lịch lưu trữ chính xác lên đến năm 2100.
- Có pin đồng hồ lưu trữ thông tin.
- Có ngõ ra tần số 1Hz.
- Kích thước: 16 x 22 x 23mm.

### **Giới thiệu về thời gian thực DS1307**

DS1307 là chip thời gian thực hay RTC (Read time clock). Đây là một IC tích hợp cho thời gian bởi vì tính chính xác về thời gian tuyệt đối cho thời gian: thứ, ngày, tháng, năm, giờ,

phút, giây. DS1307 là chế tạo bởi Dallas. Chip này có 7 thanh ghi 8 bit mỗi thanh ghi này chứa : thứ , ngày, tháng, năm, giờ , phút, giây. Ngoài ra DS1307 còn chứa 1 thanh ghi điều khiển ngõ ra phụ và 56 thanh ghi trống các thanh ghi này có thể dùng như là RAM. DS1307 được đọc thông qua chuẩn truyền thông I2C nên do đó dễ đọc được và ghi từ DS1307 thông qua chuẩn truyền thông này. Do nó được giao tiếp chuẩn I2C nên cấu tạo bên ngoài nó rất đơn giản. Ví dụ 1 dạng đóng vỏ của DS1307 như sau :

### ***Cấu tạo của DS1307***

Trên là hai dạng cấu tạo của DS1307. Chip này có 8 chân và chúng ta hay dùng là dạng Dip và các chân nó được mô tả như sau :

- X1 và X2 là đầu vào dao động cho DS1307. Cần dao động thạch anh 32.768Khz.
- Vbat là nguồn nuôi cho chip. Nguồn này từ ( 2V- 3.5V) ta lấy pin có nguồn 3V. Đây là nguồn cho chip hoạt động liên tục khi không có nguồn Vcc mà DS1307 vẫn hoạt động theo thời gian.
- Vcc là nguồn cho giao tiếp I2C. Điện áp cung cấp là 5V chuẩn và được dùng chung với vi xử lý. Nếu mà Vcc không có mà Vbat có thì DS1307 vẫn hoạt

động bình thường nhưng mà không ghi và đọc được dữ liệu.

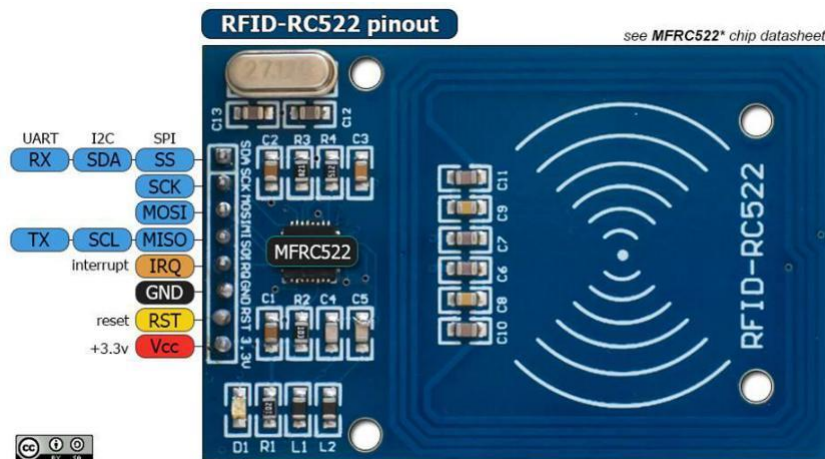
- GND là nguồn Mass chung cho cả Vcc và Vbat.
- SQW/OUT là một ngõ ra phụ tạo xung dao động (xung vuông).
- SCL và SDA là hai bus dữ liệu của DS1307. Thông tin truyền và ghi đều

được truyền qua 2 đường truyền này theo chuẩn I2C.

## **8. Module RFID RC522**



Module RFID RC522 sử dụng IC MFRC522 của Phillip dùng để đọc và ghi dữ liệu cho thẻ NFC tần số 13.56mhz, với mức giá rẻ thiết kế nhỏ gọn, module này là sự lựa chọn hàng đầu của nhóm chúng em cho các ứng dụng về ghi đọc thẻ RFID.



### Sơ đồ chân module *RFID RC522*

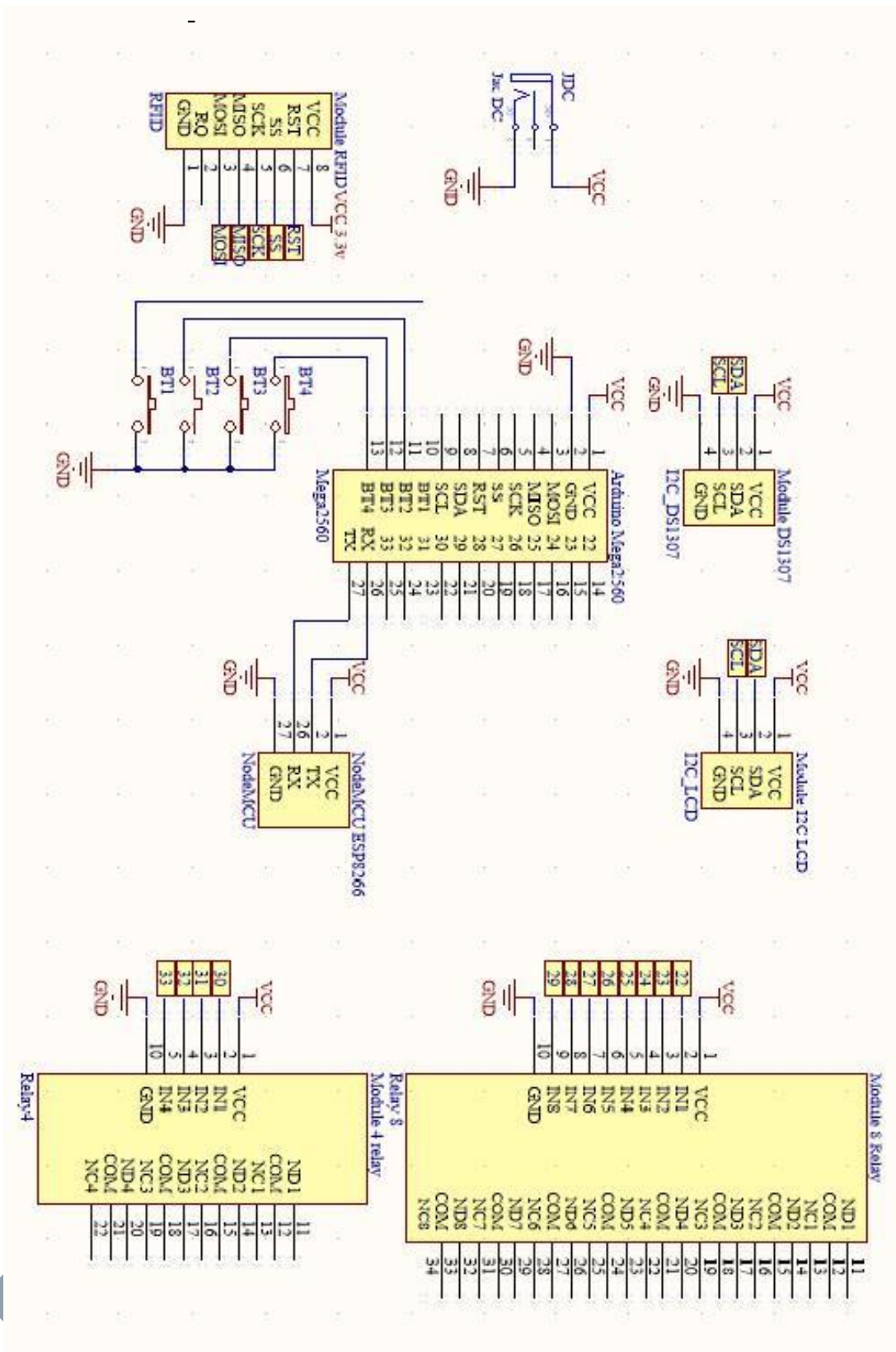
SDA(SS): Chân lựa chọn chip khi giao tiếp SPI( Kích hoạt ở mức thấp)

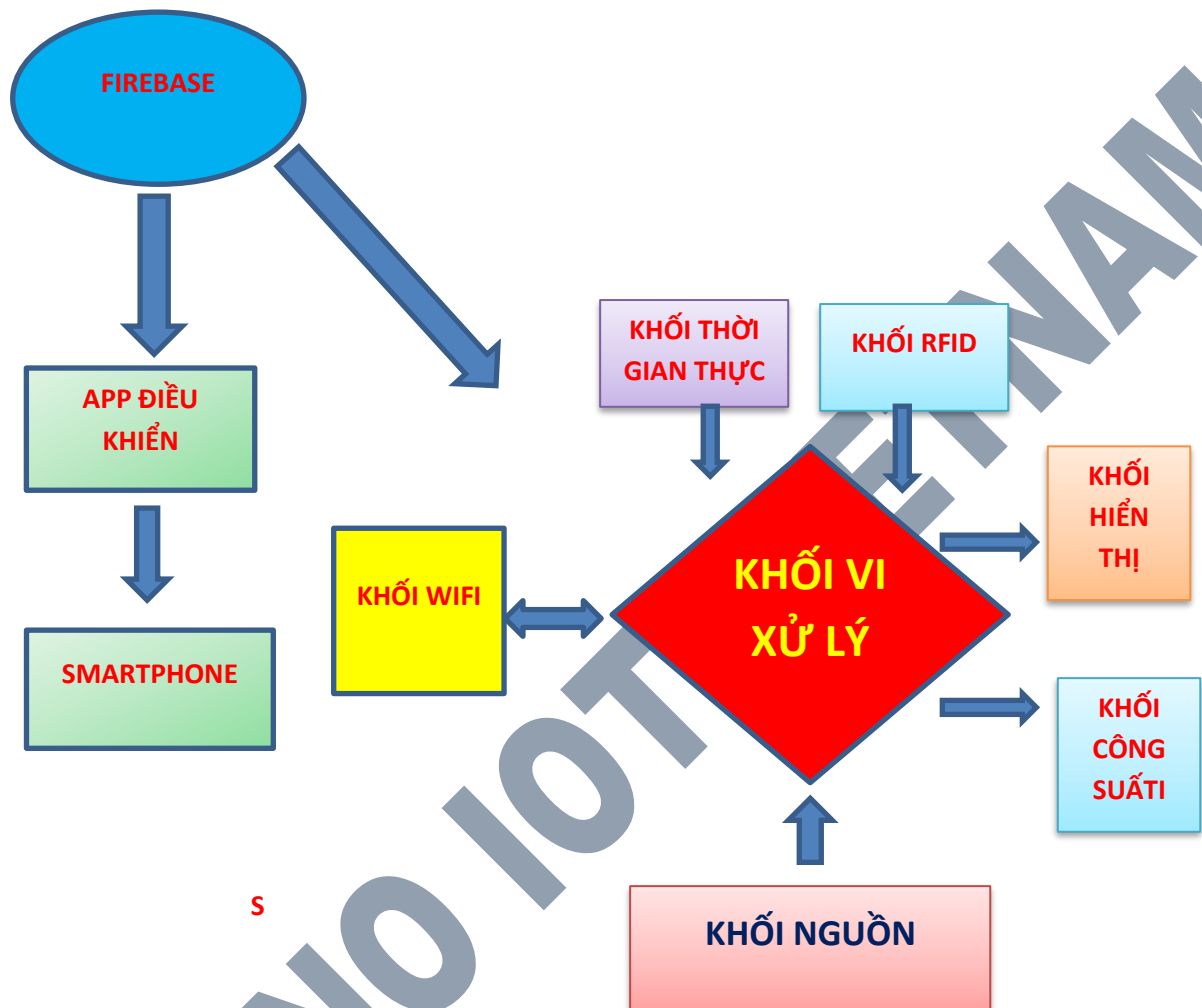
- SCK: Chân xung trong chế độ SPI
- MOSI(SDI): Master Data Out- Slave In trong chế độ giao tiếp SPI
- MISO(SDO): Master Data In- Slave Out trong chế độ giao tiếp SPI
- IRQ: Chân ngắt
- GND: Chân mass
- RST: Chân reset module
- Nguồn 3.3V

### Thông số kỹ thuật

- Điện áp: 3.3V
- Dòng điện: 13-26mA
- Tần số hoạt động: 13.56MHz
- Khoảng cách hoạt động: 0 ~ 60 mm
- Cổng giao tiếp: SPI, tốc độ tối đa 10Mbps
- Kích thước: 40MM x 60MM
- Có khả năng đọc và ghi







## **PHỤ LỤC**

❖ **Code ESP8266 NodeMCU:**

❖ **Code Arduino Mega2560 :**

❖ **Code Web-server :**

ARDUINO IOT VIETNAM