

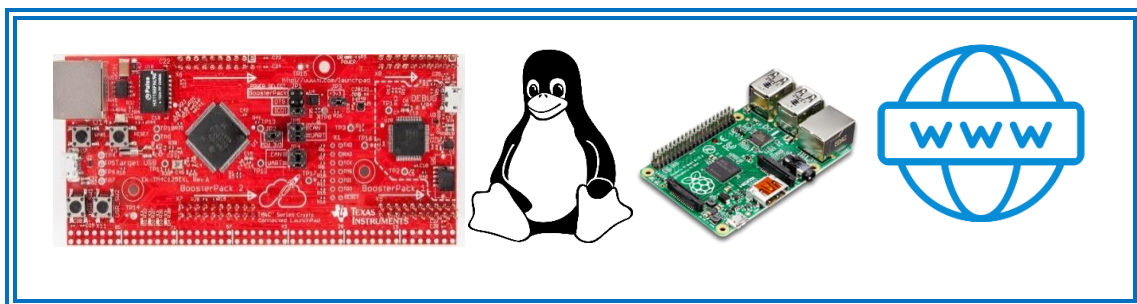
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP.HCM**  
**KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ**



**LẬP TRÌNH HỆ THỐNG NHÚNG**

**Đề tài: Hệ thống giám sát nhiệt độ - độ ẩm**

**GVHD: Ths. Bùi Quốc Bảo**



*Nhóm 2*

*Lê Văn Hoàng Phương*

*1512579*

*Trương Thiện Phúc*

*1512555*

*Nguyễn Trọng Phú*

*1412920*

*Nguyễn Đình Phúc*

*1512519*

**Thứ 6, 25/05/2018**

## **I. Thông tin thành viên**

Họ và tên	MSSV	Vai trò	Nhiệm vụ	Kết quả	Tổng hợp
Lê Văn Hoàng Phương	1512579	<b>Nhóm trưởng</b>	Quản lý nhóm và phân công nhiệm vụ	Hoàn thành tốt	Hoàn thành 100% - (10đ)
			Thiết kế hệ thống	Hoàn thành tốt	
			Lập trình Web server và GUI	Hoàn thành đúng mục tiêu, đúng thời gian	
			Kiểm tra hệ thống và demo	Hoàn thành đúng như kế hoạch	
			Chuẩn bị và tổng hợp báo cáo	Hoàn thành đúng hạn	
			Điều khiển buổi họp nhóm	Đầy đủ	
Nguyễn Trọng Phú	1412920	<b>Thành viên</b>	Tìm hiểu module SIM800L: 1. AT CMD 2. GET 3. POST	1. Đạt đúng như tiêu chí 2. Đạt, trễ hạn 3. Chưa đạt	Hoàn thành 70% - (7đ)
			Thực hiện 1 phần báo cáo	Thiếu sót, trễ hạn	
			Họp nhóm	Vắng 2 lần	
Trương Thiện Phúc	1512555	<b>Thành viên</b>	Tìm hiểu cảm biến DTH11	Trễ hạn, chưa đầy đủ	Hoàn thành 80% - (8đ)
			Giao tiếp cảm biến	Hoàn thành nhưng trễ hạn	
			Giao tiếp SIM800L	Hoàn thành đúng hạn	
			Thực hiện 1 phần báo cáo	Thiếu sót, trễ hạn	
			Họp nhóm	Vắng 2 lần	
<b>Nguyễn Đình Phúc</b>	<b>1512519</b>	<b>Thành viên</b>	<i>Không tham gia</i>	<i>Không</i>	<b><i>Không tham gia thực hiện đề tài – 0% - (0đ)</i></b>

## **II. Muc luc**

### **II.1. Nội dung**

<b><u>I. THÔNG TIN THÀNH VIÊN.....</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>II. MỤC LỤC.....</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>II.1. NỘI DUNG .....</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>II.2. HÌNH ẢNH .....</u></b>	<b><u>5</u></b>
<b><u>III. LỜI NÓI ĐẦU.....</u></b>	<b><u>6</u></b>
<b><u>IV. GIỚI THIỆU.....</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><u>IV.1. THIẾT BỊ THU THẬP DỮ LIỆU.....</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><u>IV.2. MÁY CHỦ DỊCH VỤ WEB .....</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><u>IV.3. GIAO TIẾP NGƯỜI DÙNG.....</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><u>V. ĐẶC TẢ.....</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>V.1. ĐẶC TẢ SẢN PHẨM .....</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>V.2. ĐẶC TẢ KỸ THUẬT .....</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>V.3. ĐẶC TẢ PHẦN CỨNG.....</u></b>	<b><u>9</u></b>
<b><u>V.4. ĐẶC TẢ PHẦN MỀM .....</u></b>	<b><u>9</u></b>
<b><u>V.5. ĐẶC TẢ KIỂM TRA.....</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b><u>VI. THIẾT KẾ.....</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b><u>VI.1. NGUYÊN LÝ .....</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b><u>VI.1.1. SƠ ĐỒ KHỐI .....</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b><u>VI.1.2. TRUYỀN DỮ LIỆU QUA GSM .....</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b><u>VI.1.3. MÔ HÌNH SERVER – CLIENT.....</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b><u>VI.1.3.1. Máy chủ .....</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b><u>VI.1.3.2. Khách.....</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b><u>VI.2. THIẾT KẾ PHẦN CỨNG .....</u></b>	<b><u>12</u></b>
<b><u>VI.2.1. THÀNH PHẦN PHẦN CỨNG.....</u></b>	<b><u>12</u></b>
<b><u>VI.2.2. SƠ ĐỒ KHỐI PHẦN CỨNG .....</u></b>	<b><u>12</u></b>
<b><u>VI.3. THIẾT KẾ FIRMWARE .....</u></b>	<b><u>13</u></b>
<b><u>VI.3.1. HỆ THỐNG .....</u></b>	<b><u>13</u></b>
<b><u>VI.3.2. CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ - ĐỘ ẨM DTH11 .....</u></b>	<b><u>14</u></b>
<b><u>VI.4. THIẾT KẾ PHẦN MỀM.....</u></b>	<b><u>14</u></b>
<b><u>VI.4.1. PHIÊN LÀM VIỆC (SESSION) .....</u></b>	<b><u>14</u></b>
<b><u>VI.4.2. TUYẾN/ĐƯỜNG DẪN.....</u></b>	<b><u>16</u></b>
<b><u>VI.4.3. GIAO DIỆN WEB .....</u></b>	<b><u>17</u></b>
<b><u>VI.4.4. LỖI MÁY CHỦ (CORE BACK-END).....</u></b>	<b><u>18</u></b>
<b><u>VI.4.5. CƠ SỞ DỮ LIỆU .....</u></b>	<b><u>19</u></b>
<b><u>VII. KẾT QUẢ KIỂM TRA .....</u></b>	<b><u>20</u></b>

<b>VII.1. MẠNG .....</b>	<b>20</b>
<b>VII.2. MÁY CHỦ.....</b>	<b>21</b>
<b>VII.3. HỆ THỐNG NHÚNG .....</b>	<b>21</b>
<b>VII.4. TOÀN BỘ HỆ THỐNG .....</b>	<b>22</b>
 <b><u>VIII. KẾT LUẬN .....</u></b>	 <b><u>23</u></b>
 <b>VIII.1. ĐẠT ĐƯỢC.....</b>	 <b>23</b>
VIII.1.1. MÁY CHỦ DỊCH VỤ WEB .....	23
VIII.1.1.1. Khách hàng .....	23
VIII.1.1.2. Quản trị viên .....	28
VIII.1.2. GIAO TIẾP MẠNG GIỮA NHIỀU THIẾT BỊ.....	28
<b>VIII.2. ƯU ĐIỂM CỦA HỆ THỐNG .....</b>	<b>29</b>
VIII.2.1. GIAO DIỆN WEB ĐƯỢC HIỂN THỊ THEO LOẠI NGƯỜI TRUY CẬP ĐẾN MÁY CHỦ .....	29
VIII.2.2. CHỈ CHO PHÉP NGƯỜI DÙNG TRUY CẬP VÀO GIAO DIỆN QUẢN LÝ KHI NGƯỜI DÙNG ĐÃ ĐĂNG NHẬP VÀ HỢP LỆ 30	
VIII.2.3. TỰ ĐỘNG HIỂN THỊ WEB PHÙ HỢP VỚI PHIÊN LÀM VIỆC .....	31
<b>VIII.3. HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....</b>	<b>31</b>
 <b><u>IX. THAM KHẢO.....</u></b>	 <b><u>32</u></b>

## **II.2. Hình ảnh**

<b>HÌNH V.1-1. SƠ ĐỒ KHỐI HỆ THỐNG .....</b>	<b>8</b>
<b>HÌNH V.3-1. SƠ ĐỒ KHỐI KẾT NỐI CÁC MODULE.....</b>	<b>9</b>
<b>HÌNH VI.1-1. NGUYÊN LÝ GIAO TIẾP CÁC PHẦN CỦA HỆ THỐNG .....</b>	<b>11</b>
<b>HÌNH VI.1-2. MÔ HÌNH KHÁCH – CHỦ .....</b>	<b>11</b>
<b>HÌNH VI.2-1. SƠ ĐỒ MẠCH CỦA HỆ THỐNG NHÚNG.....</b>	<b>12</b>
<b>HÌNH VI.3-1. LƯU ĐỒ GIẢI THUẬT HỆ THỐNG NHÚNG .....</b>	<b>13</b>
<b>HÌNH VI.3-2. GIẢN ĐỒ ĐỊNH THÌ CỦA DTH11.....</b>	<b>14</b>
<b>HÌNH VI.3-3. MASTER GỬI TÍNH HIỆU BẮT ĐẦU.....</b>	<b>14</b>
<b>HÌNH VI.3-4. SLAVE TRUYỀN DỮ LIỆU.....</b>	<b>14</b>
<b>HÌNH VI.3-5. ĐỊNH THÌ BIT 0/1 .....</b>	<b>14</b>
<b>HÌNH VII.1-1. KIỂM TRA KHỞI ĐỘNG SIM .....</b>	<b>20</b>
<b>HÌNH VII.1-2. KIỂM TRA GỬI DỮ LIỆU ĐẾN MÁY CHỦ.....</b>	<b>20</b>
<b>HÌNH VII.1-3. DỮ LIỆU ĐÁP ỨNG TỪ MÁY CHỦ .....</b>	<b>20</b>
<b>HÌNH VII.2-1. KIỂM TRA QUÁ TRÌNH TƯƠNG TÁC VỚI MÁY CHỦ DỊCH VỤ WEB THÔNG QUA CONSOLE</b>	<b>21</b>
<b>HÌNH VII.3-1. KIỂM TRA ĐỌC NHIỆT ĐỘ - ĐỘ ẨM .....</b>	<b>21</b>
<b>HÌNH VII.4-1. KIỂM TRA GIAO TIẾP TOÀN HỆ THỐNG .....</b>	<b>22</b>
<b>HÌNH VIII.1-1. GIAO TIẾP NGƯỜI DÙNG – MÁY CHỦ.....</b>	<b>28</b>
<b>HÌNH VIII.1-2. GIAO TIẾP THIẾT BỊ NHÚNG – MÁY CHỦ .....</b>	<b>29</b>
<b>HÌNH VIII.2-1. HIỂN THỊ WEB KHI CHƯA AI ĐĂNG NHẬP HỢP LỆ BẰNG TRÌNH DUYỆT .....</b>	<b>30</b>
<b>HÌNH VIII.2-2. HIỂN THỊ WEB KHI CHƯA AI ĐĂNG NHẬP HỢP LỆ KHÔNG THÔNG QUA TRÌNH DUYỆT...</b>	<b>30</b>
<b>HÌNH VIII.2-3. HIỂN THỊ WEB CHO KHÁCH HÀNG .....</b>	<b>30</b>
<b>HÌNH VIII.2-4. HIỂN THỊ WEB CHO QUẢN TRỊ VIÊN .....</b>	<b>30</b>

### **III. Lời nói đầu**

Hiện nay trên thị trường đã xuất hiện rất nhiều thiết bị có thể đo đặc nhiệt độ, độ ẩm và tích hợp nhiều chức năng hơn thế nữa. Tuy nhiên, những thiết bị này được thiết kế chủ yếu để đo nhiệt độ - độ ẩm cho một kho hàng, một lô hàng được vận tải đường dài và quy mô lớn; những thiết bị phục vụ cho mục đích nhỏ như giám sát một khu trồng rau xanh, một căn phòng, ... còn khá ít và chi phí để sử dụng một website để quản lí còn khá cao. Tất cả lí do trên dẫn đến một điều các thiết bị giám sát thông minh khó áp dụng vào đời sống thường. Vì vậy nhóm em mang đến một giải pháp cho giải quyết được những vấn đề trên, đó chính là ***“Hệ thống giám sát nhiệt độ - độ ẩm thông qua mạng GSM”***.

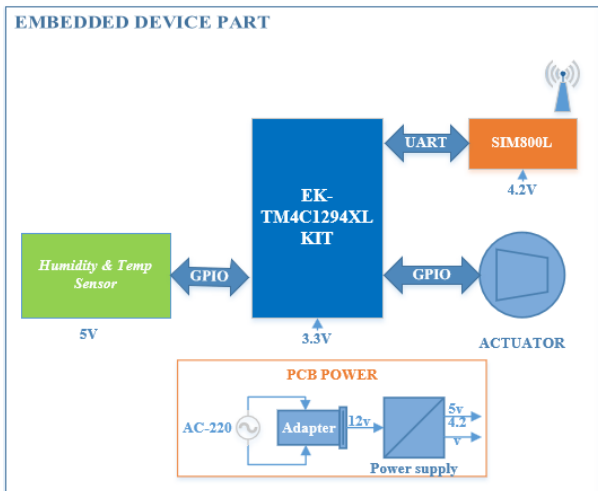
Sau khi thực hiện đề tài, chúng em đã học thêm được nhiều kiến thức mới về module SIM, Web, ... đồng thời chúng em cũng gặp không ít khó khăn khi tiếp cận chúng.

Mục tiêu của nhóm em là thiết kế một hệ thống thu thập nhiệt độ - độ ẩm, sau đó gửi những giá trị này đến một máy chủ và hiển thị lên màn hình với giao diện web. Nhóm em hi vọng rằng, tuy đây chỉ là một bản chạy thử, 1 bản chế tạo mẫu nhưng trong tương lai ý tưởng này sẽ được phát triển và áp dụng vào thực tế.

## IV. Giới thiệu

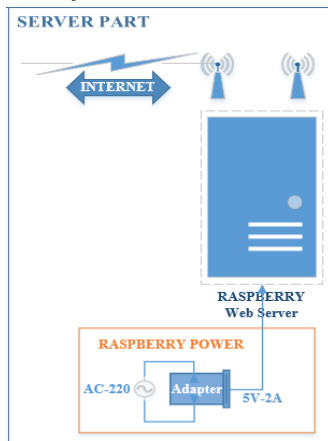
Hệ thống này gồm 3 phần chính: thiết bị thu thập dữ liệu, máy chủ và GUI (giao tiếp người dùng).

### IV.1. Thiết bị thu thập dữ liệu



Thiết bị này có chức năng lấy giá trị nhiệt độ độ ẩm sau một khoảng thời gian cho trước, sau đó gửi chúng đến cơ sở dữ liệu thông qua mạng 2.5G, cơ sở dữ liệu này tồn tại trên máy chủ.

### IV.2. Máy chủ dịch vụ web

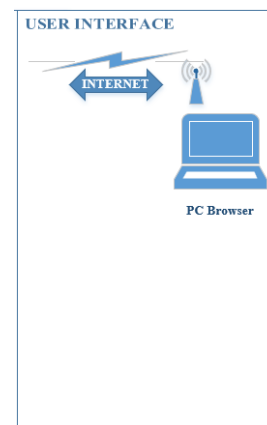


Đây là trung tâm lưu trữ dữ liệu nhận được từ cảm biến. Đồng thời là nơi cung cấp dịch vụ web như giám sát nhiệt độ, độ ẩm thông qua website.

Có 2 giải pháp thực tế cho máy chủ này:

- [1] Người dùng có thể tự sở hữu một máy tính nhúng Raspberry Pi3.
- [2] Người dùng có thể tham gia vào “hệ sinh thái giám sát nhiệt độ - độ ẩm” bằng cách đăng kí một tài khoản và trả phí cho nhà cung cấp dịch vụ web.

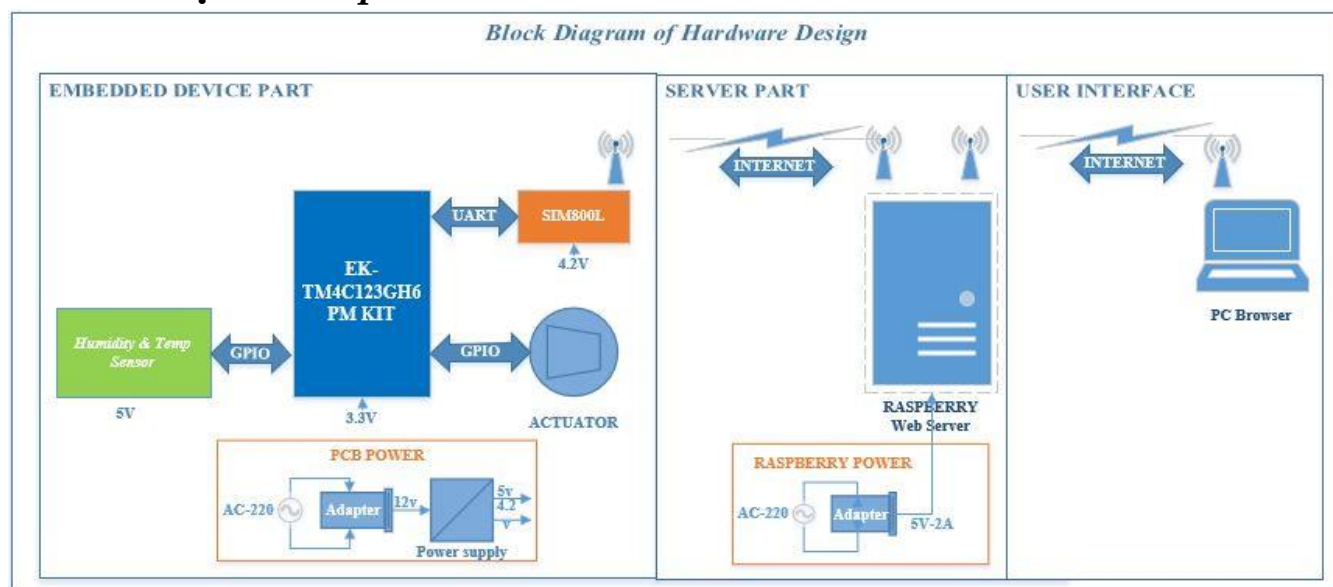
### IV.3. Giao tiếp người dùng



Người dùng có thể giám sát nhiệt độ, độ ẩm thông qua một trang web trên trình duyệt máy tính hoặc điện thoại. Khi có dữ liệu mới gửi đến máy chủ thì chúng sẽ được cập nhật và hiển thị cho người dùng.

## V. Đặc tả

### V.1. Đặc tả sản phẩm



*Hình V.1-1. Sơ đồ khối hệ thống*

Tên sản phẩm	Hệ thống giám sát nhiệt độ - độ ẩm thông qua mạng GSM
Chức năng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thu thập nhiệt độ - độ ẩm.</li> <li>- Gửi và lưu trữ dữ liệu tại máy chủ.</li> <li>- Giám sát nhiệt độ - độ ẩm thông qua website.</li> <li>- Hệ thống đa người dùng (khách hàng)</li> <li>- Cảnh báo vượt quá ngưỡng cài đặt trước.</li> </ul>
I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Input: Nhiệt độ, độ ẩm.</li> <li>- Output: dữ liệu được lưu tại máy chủ</li> </ul>
Giao tiếp người dùng	- Web: quản lý thiết bị, hiển thị biểu đồ nhiệt độ - độ ẩm, cảnh báo vượt ngưỡng, cài đặt ngưỡng.
Giao tiếp ngoại	- Internet: GSM 2.5G/3G thông qua module SIM800L.

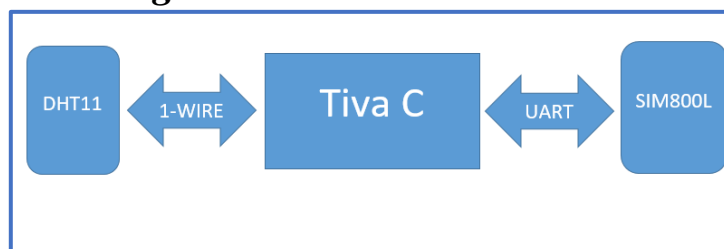
### V.2. Đặc tả kỹ thuật

Thành phần phần cứng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modul sim800L</li> <li>- Kit Tiva C</li> <li>- Sensor DHT11</li> <li>- Raspberry Pi 3</li> </ul>
Yêu cầu phần cứng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Có Diode giảm áp cho module SIM800L</li> <li>- Adapter I &gt; 1A</li> </ul>
Thành phần firmware	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điều khiển ngoại vi.</li> <li>- Giao tiếp người dùng (cảnh báo tại TivaC).</li> <li>- Giao tiếp với máy chủ.</li> </ul>
Yêu cầu Firmware	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ngôn ngữ C.</li> <li>- Đọc cảm biến và hiển thị ra Terminal thông qua UART.</li> <li>- Gửi dữ liệu đến máy chủ và hiển thị kết quả.</li> <li>- Cập nhật ngưỡng nhiệt độ - độ ẩm</li> </ul>



Thành phần phần mềm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máy chủ nhận dữ liệu từ module SIM800L và lưu vào CSDL.</li> <li>- Phục vụ dịch vụ web cho người dùng.</li> </ul>
Yêu cầu phần mềm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HTML, CSS, angularjs, js, nodejs, ejjs.</li> <li>- Lắng nghe kết nối từ SIM800L.</li> <li>- Xác nhận kết quả giao tiếp với SIM800L.</li> <li>- Đính kèm danh sách ngưỡng và gửi cho SIM800L.</li> <li>- Lưu dữ liệu cảm biến vào CSDL.</li> <li>- Đầy đủ thủ tục liên quan đến người dùng(log in, log out, sign up, management, ...).</li> <li>- Hiển thị đồ thị nhiệt độ và độ ẩm theo thời gian thực.</li> <li>- Phân biệt khách hàng và quản trị viên</li> </ul>

### V.3. Đặc tả phần cứng



**Hình V.3-1. Sơ đồ khối kết nối các module**

- Thành phần:

<b>Thiết bị</b>	<b>Mô tả</b>
Adapter	Input: 100-240VAC, Output: 5VDC– 2A
Power supply	IC TM4C123GH6PM: output 3.3VDC
MCU	Kit Launchpad Tiva C
2G/3G	SIM800L, 4.2V - 1A

### V.4. Đặc tả phần mềm

<b>Phần</b>	<b>Chức năng</b>
Core back-end	Tạo máy chủ HTTP và lắng nghe kết nối
	Nhận dữ liệu từ SIM800L
	Giao tiếp CSDL
	Render view cho front-end
Front-end	Hiển thị biểu đồ nhiệt độ - độ ẩm
	Hiển thị cảnh báo vượt ngưỡng
	Quản lý thông tin tài khoản
	Cập nhật ngưỡng
	Responsive UI
CSDL	Lưu trữ thông tin tài khoản
	Lưu trữ dữ liệu cảm biến
	Lưu trữ dữ liệu cảnh báo

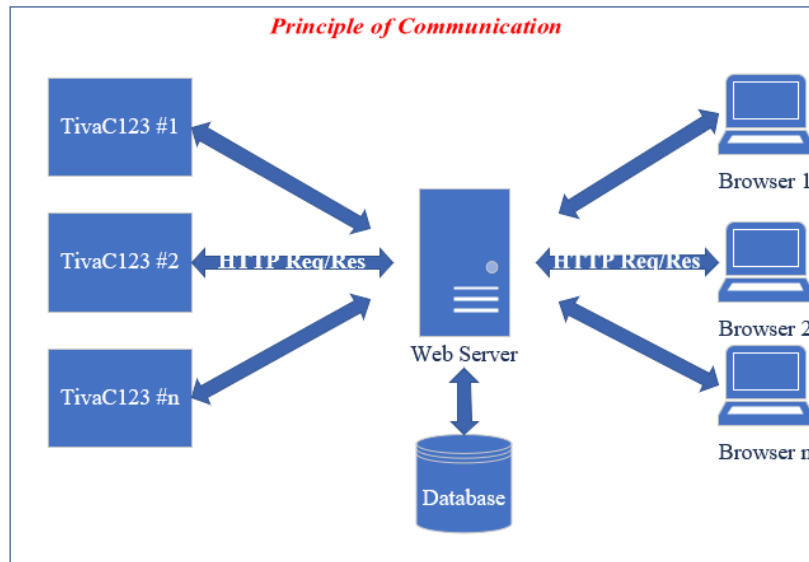
**V.5. Đặc tả kiểm tra**

<i>Phần</i>	<i>Nội dung</i>
Công cụ dùng để kiểm tra	VOM
Môi trường kiểm tra	Sóng GSM đủ mạnh, SIM có sử dụng 3G và khả dụng
Mô hình sản phẩm được kiểm tra	Lắp ghép module phần cứng
Quá trình kiểm tra	Kiểm tra cảm biến và GPIO
	Kiểm tra kết nối 3G thành công hay không
	Kiểm tra giao tiếp SIM và máy chủ
	Kiểm tra đồ thị trên website
	Kiểm tra thủ tục liên quan thông tin khách hàng
	Kiểm tra cập nhật ngưỡng

## VI. Thiết kế

### VI.1. Nguyên lý

#### VI.1.1. Sơ đồ khối



Hình VI.1-1. Nguyên lý giao tiếp các phần của hệ thống

#### VI.1.2. Truyền dữ liệu qua GSM

❖ Khung dữ liệu được truyền:

Devid	Packetid	Curr_Humid	Curr_Temp
-------	----------	------------	-----------

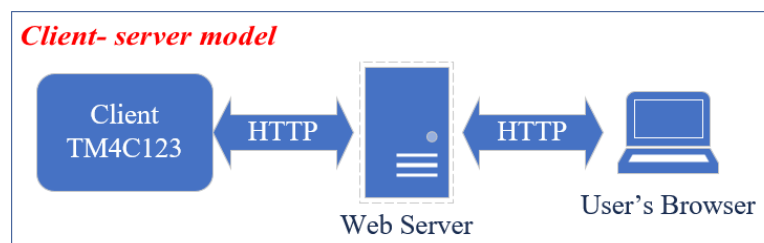
⇒ Chuỗi truy vấn đến máy chủ:

[http://hoangphuongserver.ddns.net:8000/data\\_collect/collectData/devid=...&packetid=...&curr\\_Humid=...&curr\\_Temp=...](http://hoangphuongserver.ddns.net:8000/data_collect/collectData/devid=...&packetid=...&curr_Humid=...&curr_Temp=...)

❖ Trong đó:

Khóa	Giá trị
<b>Devid</b>	Mã thiết bị gán duy nhất cho mỗi thiết bị
<b>Packetid</b>	Mã số gói dữ liệu được gửi đến máy chủ
<b>Curr_Humid</b>	Giá trị độ ẩm hiện tại
<b>Curr_Temp</b>	Giá trị nhiệt độ hiện tại

#### VI.1.3. Mô hình server – client



Hình VI.1-2. Mô hình khách – chủ

##### VI.1.3.1. Máy chủ

Server là máy chủ với ứng dụng web cho phép lưu dữ liệu vào CSDL và cung cấp giao diện cho người dùng quản lý thông qua trình duyệt. Các dữ liệu được gửi và nhận thông qua giao thức HTTP.


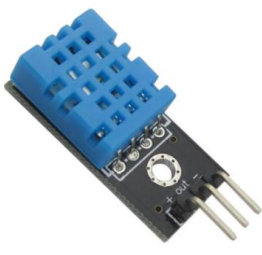

##### VI.1.3.2. Khách

Client là thiết bị thu thập dữ liệu tự động gửi một yêu cầu đến server, sau đó được server đáp ứng với những yêu cầu đó.

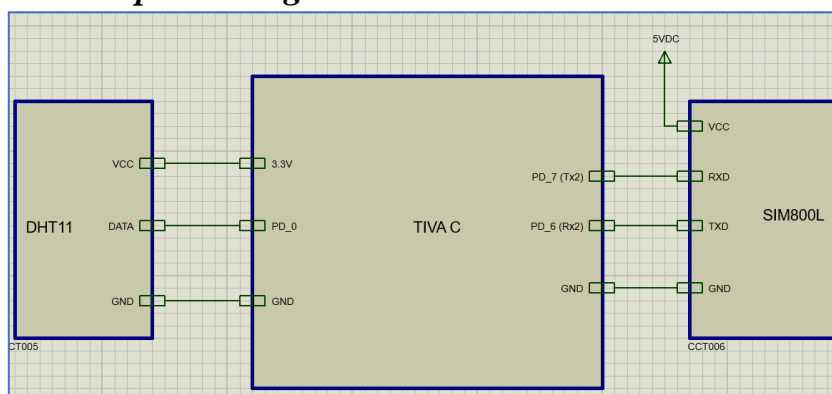
## VI.2. Thiết kế phần cứng

### VI.2.1. Thành phần phần cứng

Bảng VI.2-1. Thành phần phần cứng (hệ thống nhúng)

		
TM4C123GH6PM Kit	DHT11 Sensor	SIM800L

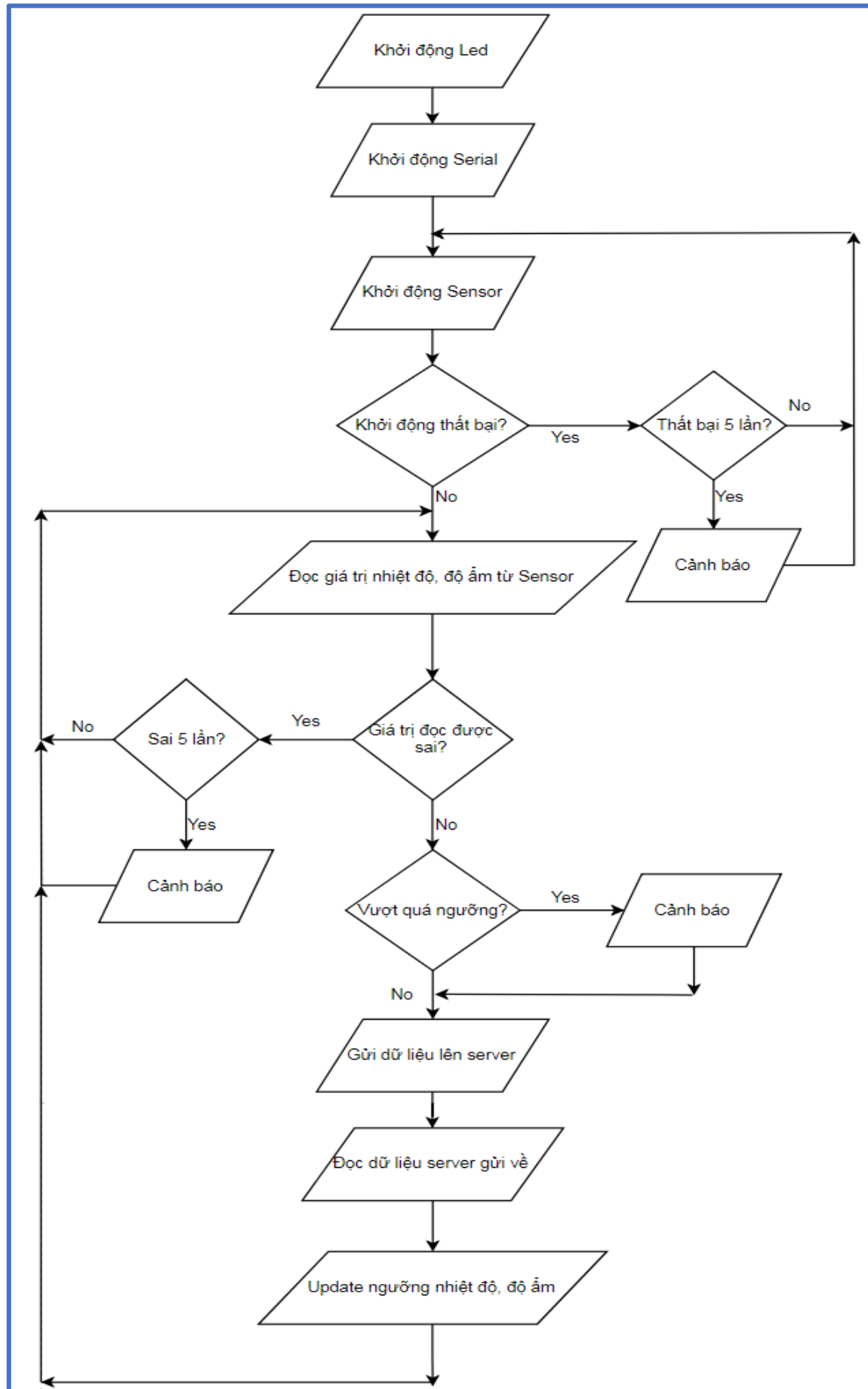
### VI.2.2. Sơ đồ khối phần cứng



Hình VI.2-1. Sơ đồ mạch của hệ thống nhúng

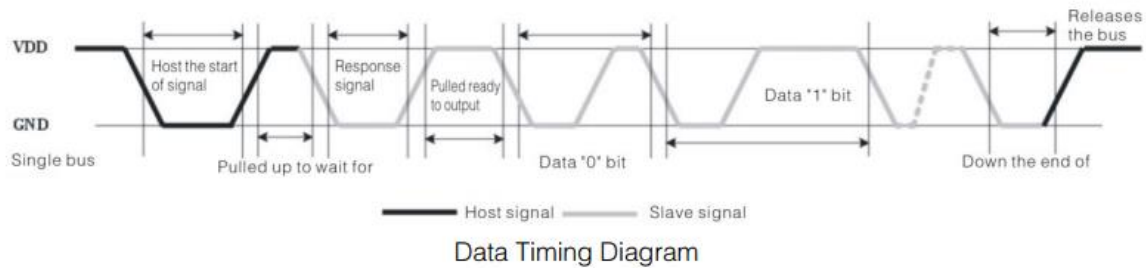
## VI.3. Thiết kế firmware

## VI.3.1. Hệ thống

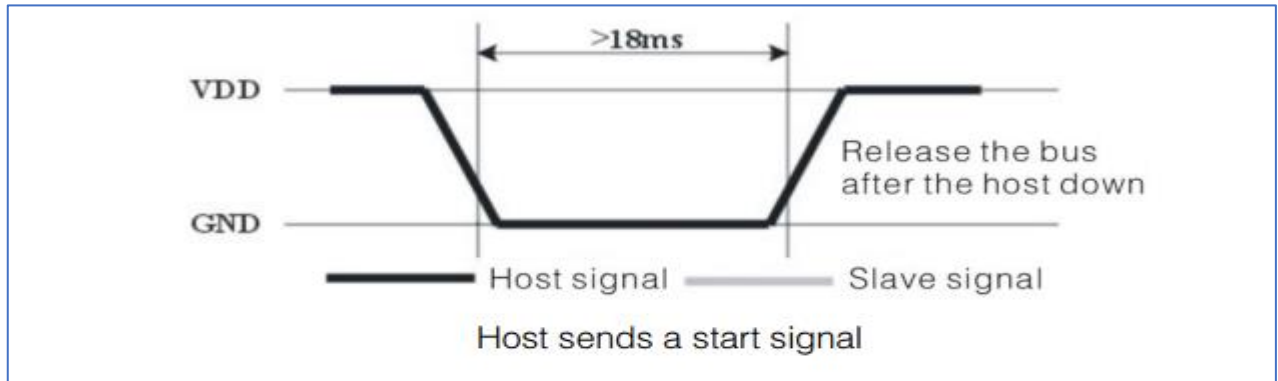


Hình VI.3-1. Lưu đồ giải thuật hệ thống nhúng

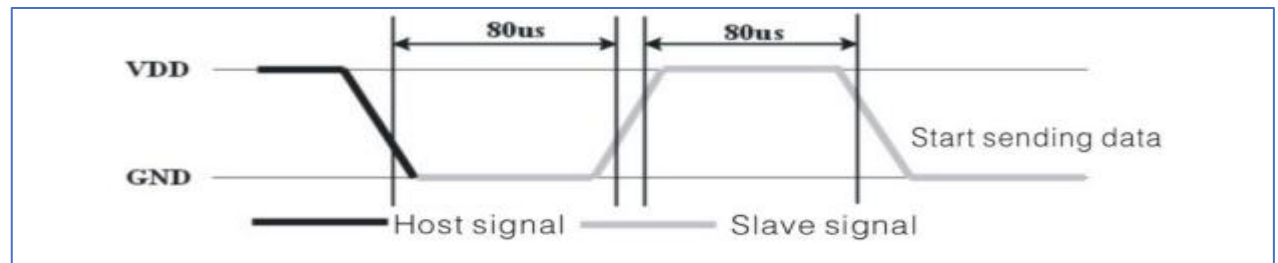
### VI.3.2. Cảm biến nhiệt độ - độ ẩm DTH11



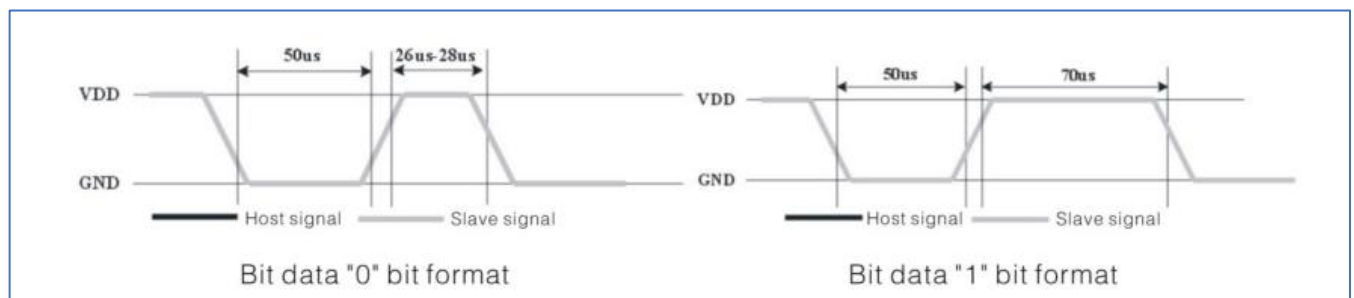
Hình VI.3-2. Giải đồ định thì của DTH11



Hình VI.3-3. Master gửi tín hiệu bắt đầu



Hình VI.3-4. Slave truyền dữ liệu



Hình VI.3-5. Định thì bit 0/1

## VI.4. Thiết kế phần mềm

### VI.4.1. Phiên làm việc (session)

Phiên làm việc được gửi kèm trong phần header của một TCP/IP packet. Máy chủ cấp phiên làm việc cho người dùng hợp lệ thông qua: **req.session.userId = createdUser.id;**

```
login: function(req, res) {
  for(var key in req.body) {
    if(req.body.hasOwnProperty(key)) {
      var array = req.param(key).split(",");
```

```
    console.log('> login debug:' + key);
  }
}
User.findOne({
  or: [{
    email: req.param('email')
  }, {
    username: req.param('username')
  }]
}, function foundUser(err, createdUser) {
  if (err) return res.negotiate(err);
  if (!createdUser) return res.notFound();
  Passwords.checkPassword({
    passwordAttempt: req.param('password'),
    encryptedPassword: createdUser.encryptedPassword
  }).exec({
    error: function(err) {
      return res.negotiate(err);
    },
    incorrect: function() {
      return res.notFound();
    },
    success: function() {
      if (createdUser.deleted) {
        return res.forbidden("'Your our account has been deleted. Please contact your admin to restore your account.'");
      }
      if (createdUser.banned) {
        return res.forbidden("'Your our account has been banned, violation of the Terms of Service. '");
      }
      // Store session in agency's browser
      req.session.userId = createdUser.id;
      return res.ok();
    }
  });
});
}, //login
```

**VI.4.2. Tuyến/đường dẫn**

```
////////////////////////////////////
// PAGE
////////////////////////////////////
/*PAGE CONTROLLER*/
'GET /': 'PageController.showHomePage',
'GET /dashboard': 'PageController.showDashboardPage',
'GET /signup': 'PageController.showSignupPage',
'GET /forgotPassword': 'PageController.showForgotPasswordPage',
'GET /tabview/user/map': 'PageController.showMapPage',

////////////////////////////////////
// USER
////////////////////////////////////
/*USER CONTROLLER*/
'PUT /user/login': 'UserController.login',
'GET /user/admin': 'UserController.adminUsers',
'PUT /user/update-admin/:id': 'UserController.updateAdmin',
'PUT /user/update-banned/:id': 'UserController.updateBanned',
'PUT /user/update-deleted/:id': 'UserController.updateDeleted',
'PUT /user/change-password': 'UserController.changePassword',
'PUT /user/update-gravatarUrl': 'UserController.updateGravatarUrl',
'PUT /user/remove-profile': 'UserController.removeProfile',
'POST /user/signup': 'UserController.signup',

/*IN DASHBOARD*/
'POST /logout': 'UserController.logout',
'GET /:username': 'PageController.showProfilePage',
'GET /profile/:username' : {
  controller: 'PageController',
  action: 'showProfilePage',
  skipAssets: true
},

////////////////////////////////////
//DATA_COLLECT
////////////////////////////////////
```



```

'GET
/data_collect/collectData/devid=:devid&packetid=:packetid&curr_Humid=:curr_Humid&cu
rr_Temp=:curr_Temp' : 'Data_collectController.collectData',

/* TABLE TAB */

'GET /data_collect/GetDevDataById/:DevId':
'Data_collectController.GetDevDataById',

////////////////////////////////////

//DEVICE

////////////////////////////////////

/* DEVICE TAB */

'GET /device/GetDevList': 'DeviceController.GetDevList',
'POST /device/AddDevice': 'DeviceController.AddDevice',
'PUT /device/ChangValidDevice': 'DeviceController.ChangValidDevice',
'PUT /device/RemoveDevice': 'DeviceController.RemoveDevice',

////////////////////////////////////

//WARNING

////////////////////////////////////

/*THRESHOLD*/

'GET /threshold/GetThresholdList': 'ThresholdController.GetThresholdList',
'PUT /threshold/UpdateThreshold': 'ThresholdController.UpdateThreshold',
'PUT /threshold/RemoveThreshold': 'ThresholdController.RemoveThreshold',

/*WARNING*/

'GET /warning/GetWarningList': 'WarningController.GetWarningList',

```

#### VI.4.3. Giao diện web

Thành phần	Api/route cung cấp dữ liệu	Ngôn ngữ/thư viện sử dụng
Hiển thị trang chủ	'GET /': 'PageController.showHomePage'	HTML, CSS, Angularjs, js, jQuery
Hiển thị web quản lý chính	'GET /dashboard': 'PageController.showDashboardPage'	HTML, CSS, Angularjs, js, jQuery
Log in	'PUT /user/login': 'UserController.login'	Angularjs
Log out	'POST /logout': 'UserController.logout'	Angularjs
Cập nhật thông tin tài khoản	'PUT /user/change-password': 'UserController.changePassword',  'PUT /user/update-gravatarUrl': 'UserController.updateGravatarUrl'	HTML, CSS, Angularjs, js, jQuery

Quản trị viên quản lý khách hàng	<pre>'GET /user/admin': 'UserController.adminUsers',  'PUT /user/update-admin/:id': 'UserController.updateAdmin',  'PUT /user/update-banned/:id': 'UserController.updateBanned',  'PUT /user/update-deleted/:id': 'UserController.updateDeleted',  'PUT /user/remove-profile': 'UserController.removeProfile',</pre>	HTML, CSS, Angularjs, js, jQuery
--	--	--

#### VI.4.4. Lõi máy chủ (Core back-end)

Thành phần	Api/route	Ngôn ngữ/thư viện sử dụng
Giao tiếp với module SIM800L	<pre>'GET /data_collect/collectData/devid=:devid&amp;packetid=: packetid&amp;curr_Humid=:curr_Humid&amp;curr_Temp=:curr_T emp' : 'Data_collectController.collectData',</pre>	Nodejs/ Sailjs
CRUD Database	<pre>Model.create() Model.update() Model.destroy() Model.find() Model.findOne()</pre>	Nodejs/Sailjs

## VI.4.5. Cơ sở dữ liệu

<i>User model</i>	<i>Device Model</i>	<i>Data_collect Model</i>	<i>Threshold Model</i>	<i>Warning model</i>
<pre> id: {   type: 'integer',   primaryKey: true,   autoIncrement: true }, email: {   type: 'string',   email: 'true',   unique: 'true',   required: true }, username: {   type: 'string',   unique: 'true',   required: true }, encryptedPassword: {   type: 'string' }, company:{   type: 'string' }, address:{   type: 'string' }, phone:{   type: 'integer' }, gravatarURL: {   type: 'string' }, deleted: {   type: 'boolean',   defaultsTo: false }, admin: {   type: 'boolean',   defaultsTo: false }, banned: {   type: 'boolean',   default: false }, passwordRecoveryToken: {   type: 'string',   defaultsTo: 'abcdefghi' }, device: {   collection: 'device',   via: 'owner' }, </pre>	<pre> id: {   type: 'integer',   primaryKey: true,   autoIncrement: true, }, devid: {   type: 'integer',   unique: true }, devname: {   type: 'string',   required: true }, parameter: {   type: 'string', }, owner: {   model: 'user' }, valid: {   type: 'boolean',   defaultsTo: false }, </pre>	<pre> id: {   type: 'integer',   autoIncrement: true,   primaryKey: true,   unique: true }, devid: {   type: 'integer',   unique: false }, packetid: {   type: 'integer',   //required: true }, humid: {   type: 'float',   defaultsTo: 0.0 }, temp: {   type: 'float',   defaultsTo: 0.0 }, </pre>	<pre> id: {   type: 'integer',   primaryKey: true,   autoIncrement: true }, devid: {   type: 'integer',   unique: true }, owner: {   model: 'user',   // type: 'integer', }, upperTemp: {   type: 'integer',   defaultsTo: 40, }, lowerTemp: {   type: 'integer',   defaultsTo: 20, }, upperHumid: {   type: 'integer',   defaultsTo: 80, }, lowerHumid: {   type: 'integer',   defaultsTo: 50, }, </pre>	<pre> id: {   type: 'integer',   primaryKey: true,   autoIncrement: true }, devid: {   type: 'integer', }, packetid:{   type: 'integer', }, timestamp: {   type: 'string',   required: true }, message: {   type: 'string', }, </pre>

## VII. Kết quả kiểm tra

### VII.1. Mạng

```
Call Ready

SMS Ready
AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS"
OK
AT+SAPBR=3,1,"APN","internet"
OK
AT+SAPBR=1,1
OK
AT+HTTPINIT
OK
```

*Hình VII.1-1. Kiểm tra khởi động SIM*

- ✓ Đáp ứng từ module SIM “OK” cho biết quá trình khởi động các chức năng của SIM đã thành công.

```
AT+HTTPPARA="URL","14.226.231.140:8000/data_collect/collectData/devid=7&packetid=7&curr_Humid=31&curr_Temp=72"
OK
AT+HTTPPARA="CID",1
OK
AT+HTTPACTION=0
OK
+HTTPACTION: 0,200,15
```

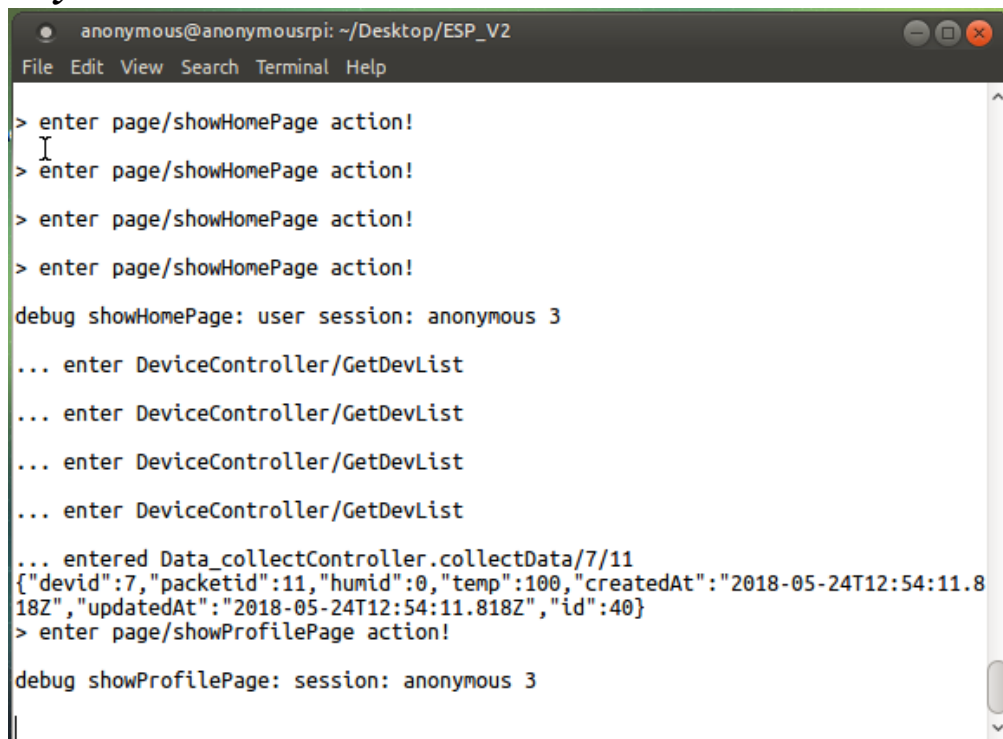
*Hình VII.1-2. Kiểm tra gửi dữ liệu đến máy chủ*

- ✓ Đáp ứng từ module SIM “OK” cho biết quá trình gửi dữ liệu đến máy chủ đã thành công.

```
+HTTPACTION: 0,200,97
Nguong: {
  "okID": 35000,
  "upperTemp": 27,
  "lowerTemp": 20,
  "upperHumid": 97,
  "lowerHumid": 60
}
```

*Hình VII.1-3. Dữ liệu đáp ứng từ máy chủ*

## VII.2. Máy chủ



```

anonymous@anonymouspi: ~/Desktop/ESP_V2
File Edit View Search Terminal Help

> enter page/showHomePage action!
> enter page/showHomePage action!
> enter page/showHomePage action!
> enter page/showHomePage action!

debug showHomePage: user session: anonymous 3

... enter DeviceController/GetDevList
... enter DeviceController/GetDevList
... enter DeviceController/GetDevList
... enter DeviceController/GetDevList

... entered Data_collectController.collectData/7/11
{"devid":7,"packetid":11,"humid":0,"temp":100,"createdAt":"2018-05-24T12:54:11.818Z","updatedAt":"2018-05-24T12:54:11.818Z","id":40}
> enter page/showProfilePage action!

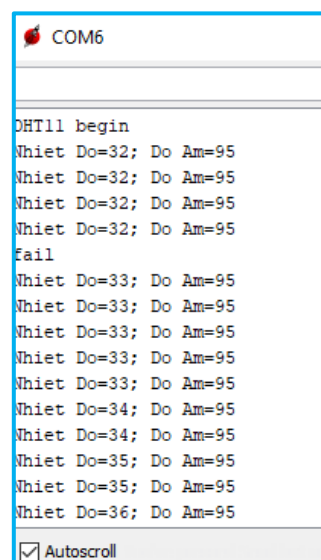
debug showProfilePage: session: anonymous 3

```

Hình VII.2-1. Kiểm tra quá trình tương tác với máy chủ dịch vụ web thông qua console

- ✓ Các yêu cầu gửi đến máy chủ đều được đáp ứng đúng như đã thiết kế.

## VII.3. Hệ thống nhúng



```

COM6

DHT11 begin
Nhiet Do=32; Do Am=95
Nhiet Do=32; Do Am=95
Nhiet Do=32; Do Am=95
Nhiet Do=32; Do Am=95
fail
Nhiet Do=33; Do Am=95
Nhiet Do=33; Do Am=95
Nhiet Do=33; Do Am=95
Nhiet Do=33; Do Am=95
Nhiet Do=33; Do Am=95
Nhiet Do=34; Do Am=95
Nhiet Do=34; Do Am=95
Nhiet Do=35; Do Am=95
Nhiet Do=35; Do Am=95
Nhiet Do=36; Do Am=95
☒ Autoscroll

```

Hình VII.3-1. Kiểm tra đọc nhiệt độ - độ ẩm

## VII.4. Toàn bộ hệ thống

Serial port COM6 opened	Received/Sent data
Serial begin	AT+HTTPPARA="URL","hoangphuongserver.ddns.net
Nhiệt Do=31; Do Am=95	OK
Nhiệt Do=30; Do Am=95	AT+HTTPPARA="CID",1
AT	OK
OK	AT+HTTFACTION=0
Call Ready	OK
SMS Ready	+HTTFACTION: 0,200,97
AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS"	Nguồn: {
OK	"okID": 35000,
AT+SAPBR=3,1,"APN","internet"	"upperTemp": 27,
OK	"lowerTemp": 20,
AT+SAPBR=1,1	"upperHumid": 97,
OK	"lowerHumid": 60
AT+HTTINIT	}
OK	upperTemp: 27
AT+HTTPPARA="URL","hoangphuongserver.ddns.net:8000/data_collect/collectData/devid=7&packetid=35000&curr_Humid=95&curr_Temp=30"	lowerTemp: 20
OK	upperHumid: 97
AT+HTTPPARA="CID",1	lowerHumid: 60
OK	Nhiệt Do=31; Do Am=95
AT+HTTFACTION=0	Nhiệt do qua cao
OK	OK
+HTTFACTION: 0,200,97	AT
Nguồn: {	OK
"okID": 35000,	AT+SAPBR=3,1,"CONTYPE","GPRS"
"upperTemp": 27,	OK
"lowerTemp": 20,	AT+SAPBR=3,1,"APN","internet"
"upperHumid": 97,	OK
	AT+SAPBR=1,1
	ERROR
Modem lines	Modem lines

Hình VII.4-1. Kiểm tra giao tiếp toàn hệ thống

## VIII. Kết luận

### VIII.1. Đạt được

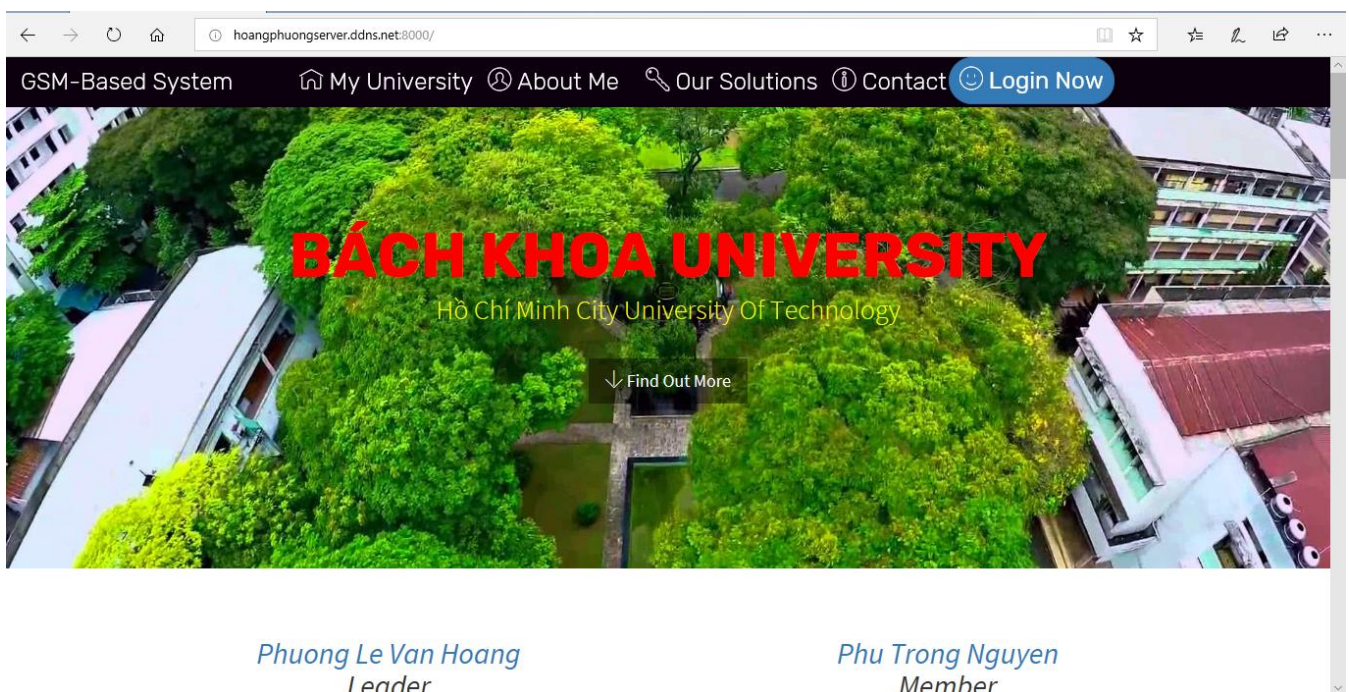
Nhóm chúng em trước mắt đã đạt được một số thành tựu:

- [1] Thiết kế và vận hành được một hệ thống nhúng.
- [2] Thiết kế thành công một máy chủ dịch vụ web.
- [3] Xây dựng thành công một dịch vụ web đa người dùng gồm khách hàng và quản trị viên
- [4] Giao tiếp giữa phần nhúng và máy chủ thông qua module SIM800L.

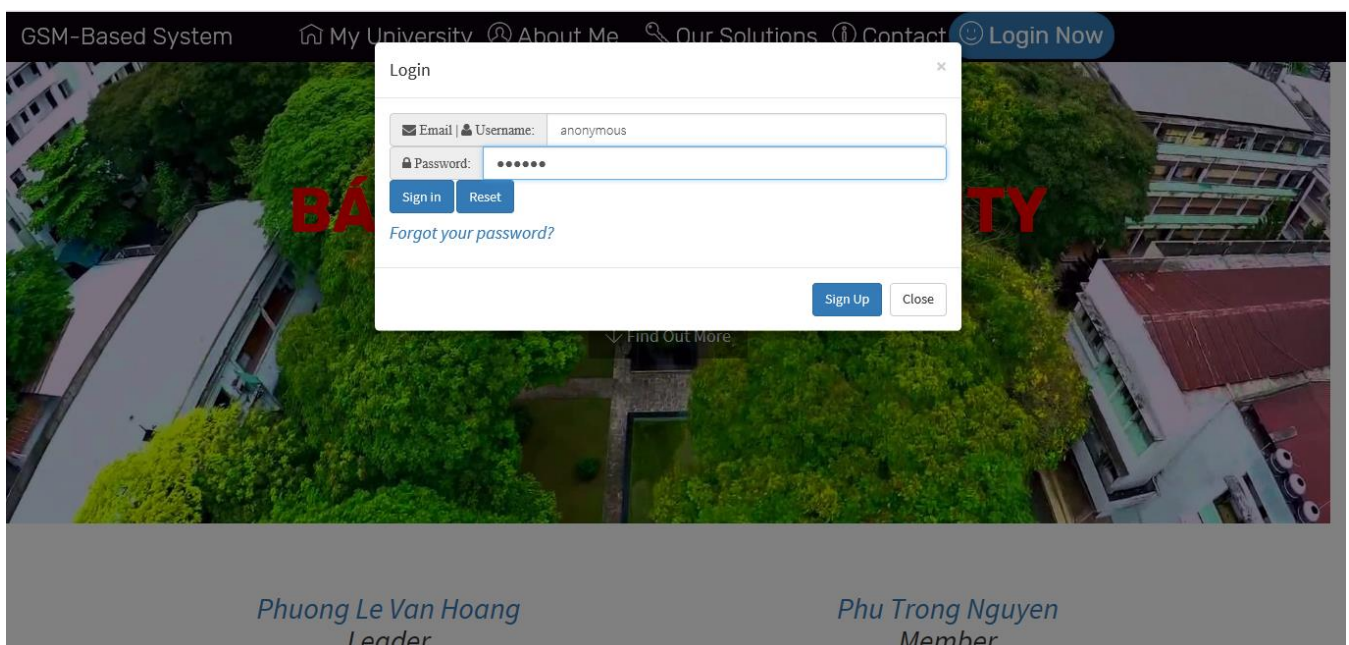
#### VIII.1.1. Máy chủ dịch vụ web

##### VIII.1.1.1. Khách hàng

#### [1] Trang chủ



#### [2] Đăng nhập



#### [3] Đăng kí tài khoản



Signup Form

Email: anonymous  
Not a valid email address.

Username: anonymous

Password: ●●●●●●

Re-enter password: re-type your password

Company/Organization: BKU

Your Phone Number: 0123456789

Your address: HCM

☒ Agree terms of service

Okay, I'm ready please make my account.

Already have an account?  
[Sign in here](#) | [Forgot your password?](#) | [Homepage](#)

#### [4] Trang giám sát

Trung tâm thu thập dữ liệu

Quản lý thiết bị / Thiết bị của tôi

Giám sát nhiệt độ - độ ẩm

Trạng thái cảm biến

Cảnh báo

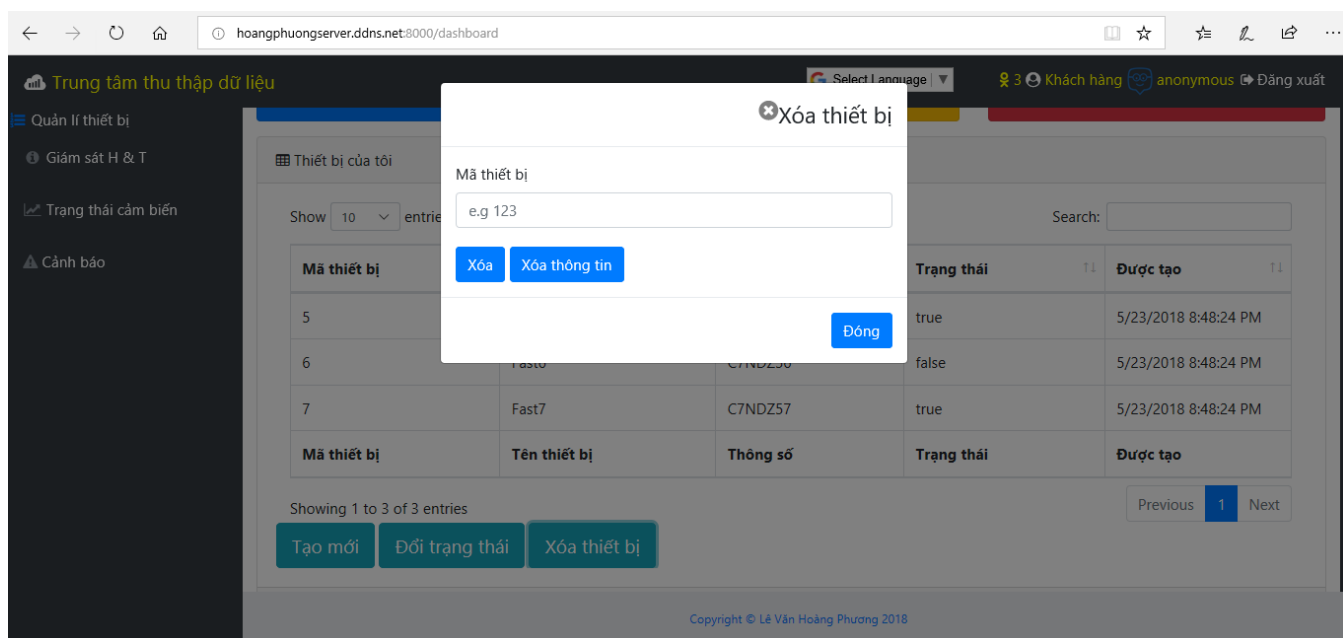
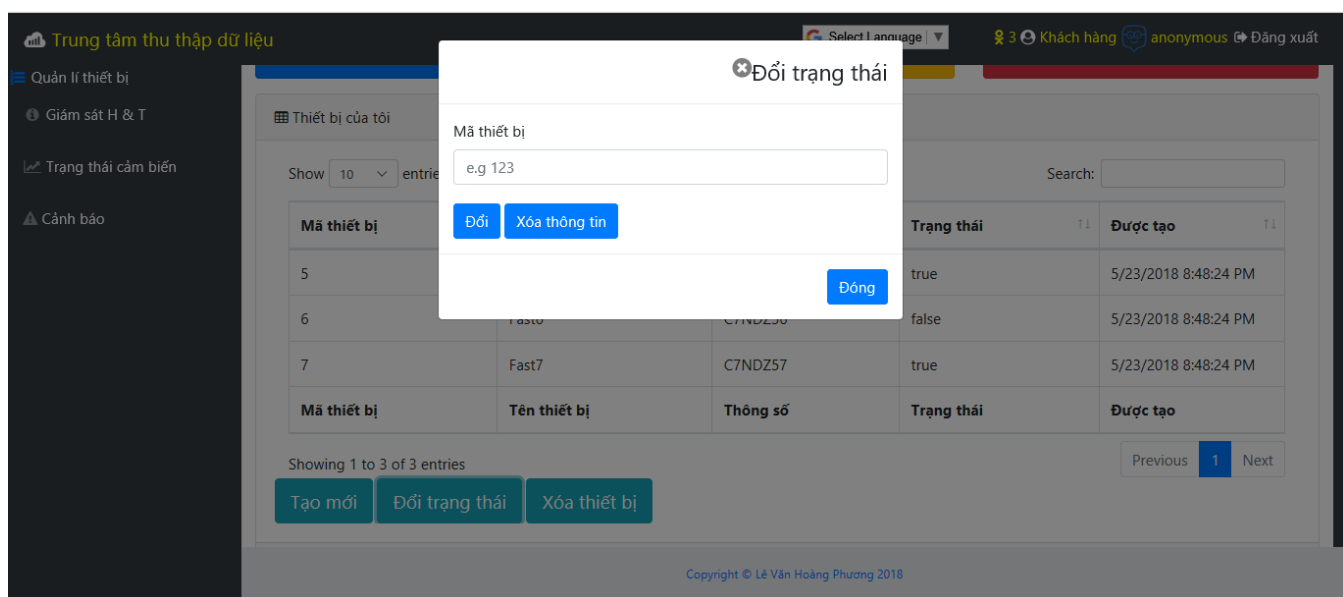
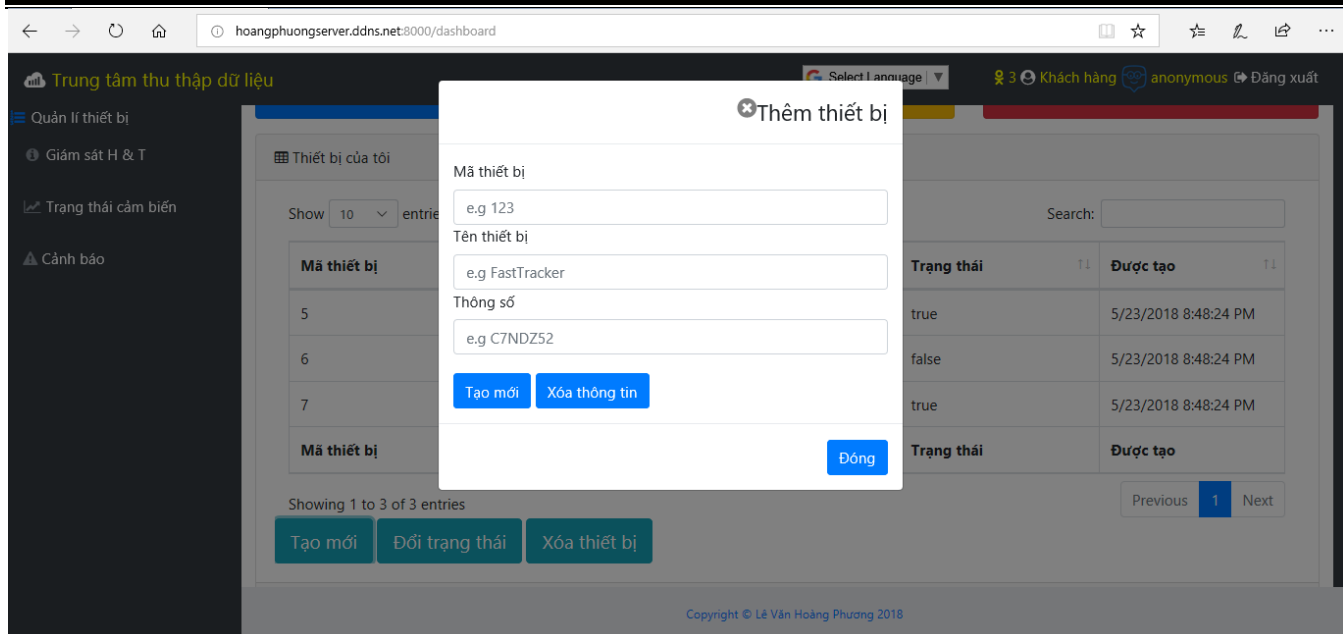
Thiết bị của tôi

Show 10 entries

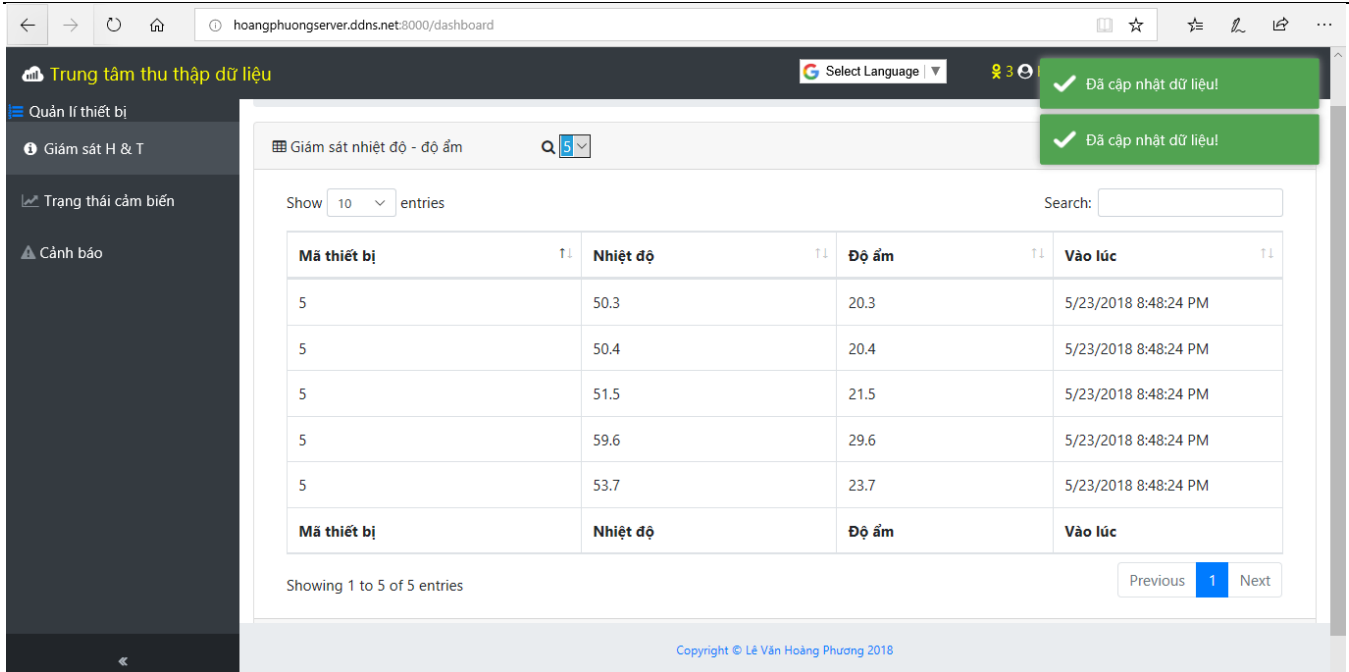
Mã thiết bị	Tên thiết bị	Thông số	Trạng thái	Được tạo
5	Fast5	C7NDZ55	true	5/23/2018 8:48:24 PM
6	Fast6	C7NDZ56	false	5/23/2018 8:48:24 PM
7	Fast7	C7NDZ57	true	5/23/2018 8:48:24 PM

#### [5] Quản lý thiết bị

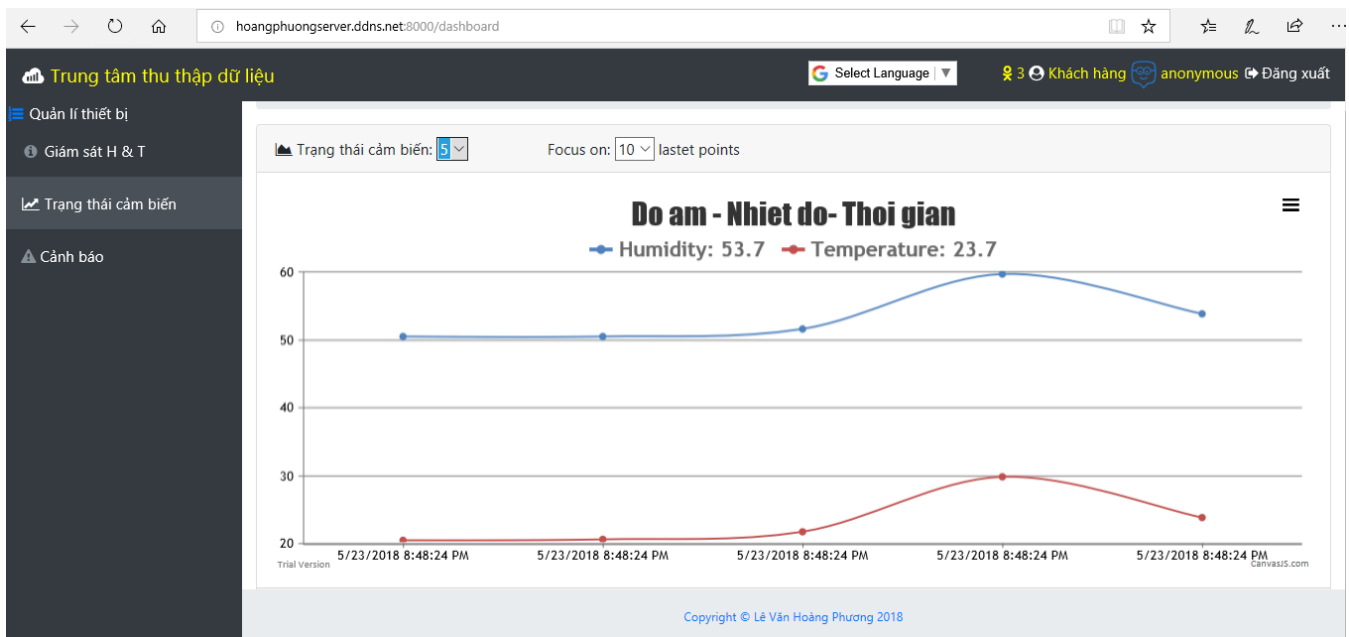




## [6] Theo dõi nhiệt độ - độ ẩm



## [7] Trạng thái cảm biến



## [8] Ngưỡng và cảnh báo vượt ngưỡng

Trung tâm thu thập dữ liệu

Select Language

Quản lý thiết bị

Giám sát H & T

Trạng thái cảm biến

Cảnh báo

Ngưỡng nhiệt độ - độ ẩm

Show 10 entries

Mã thiết bị	Độ ẩm cao nhất	Độ ẩm thấp nhất	Nhiệt độ cao nhất	Nhiệt độ thấp nhất
5	95	75	45	25
6	96	76	46	26
7	97	77	47	27

Showing 1 to 3 of 3 entries

Cập nhật Xóa ngưỡng

Cập nhật ngày hôm qua lúc 11:59 PM

Lịch sử cảnh báo

Cảnh báo

Cập nhật ngày hôm qua lúc 11:59 PM

Lịch sử cảnh báo

Show 10 entries Search:

Mã thiết bị	Nội dung	Thời điểm
No data available in table		

Showing 0 to 0 of 0 entries

Previous Next

Copyright © Lê Văn Hoàng Phương 2018

## [9] Quản lý thông tin cá nhân

hoangphuongserver.ddns.net:8000/profile/anonymous

anonymous

anonymous@gmail.com

khách hàng

Sửa thông tin Xóa tài khoản này

anonymous

anonymous@gmail.com

Chỉnh sửa thông tin

Ảnh đại diện

http://1.bp.blogspot.com/-ak4ZmDm6-lc/VCKCugXazRI/AAAAAAAAAKU/r5o\_5-XNXtQ/s160

Lưu

Đổi mật khẩu

Nhập mật khẩu

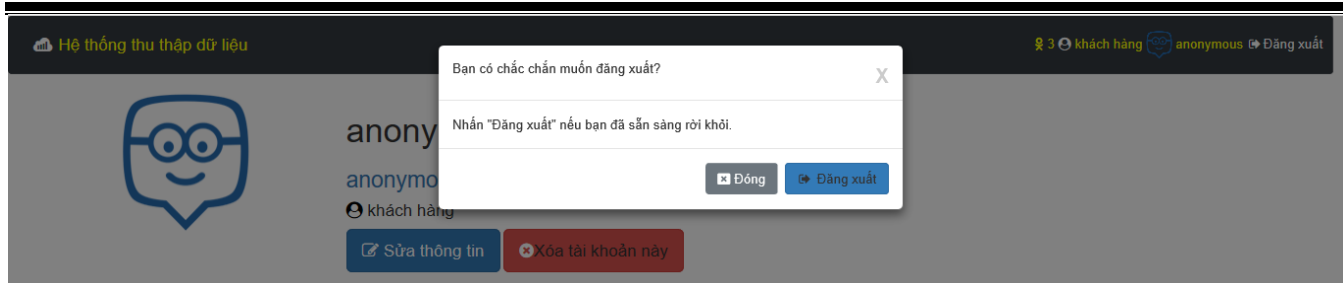
at least 6 characters

Xác nhận mật khẩu

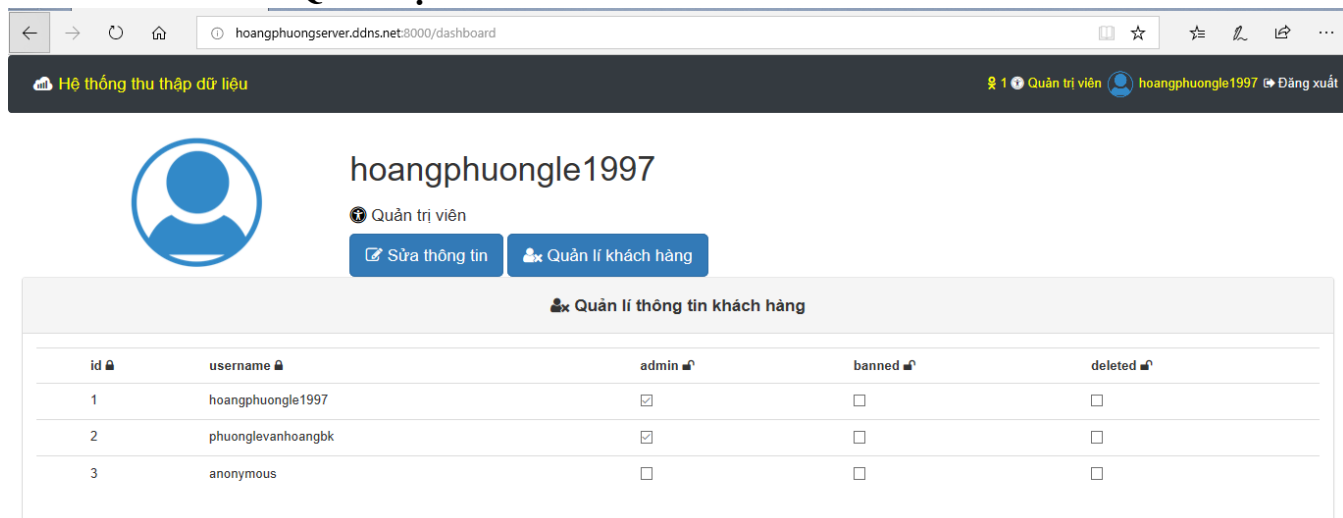
one more time

Lưu

## [10] Đăng xuất

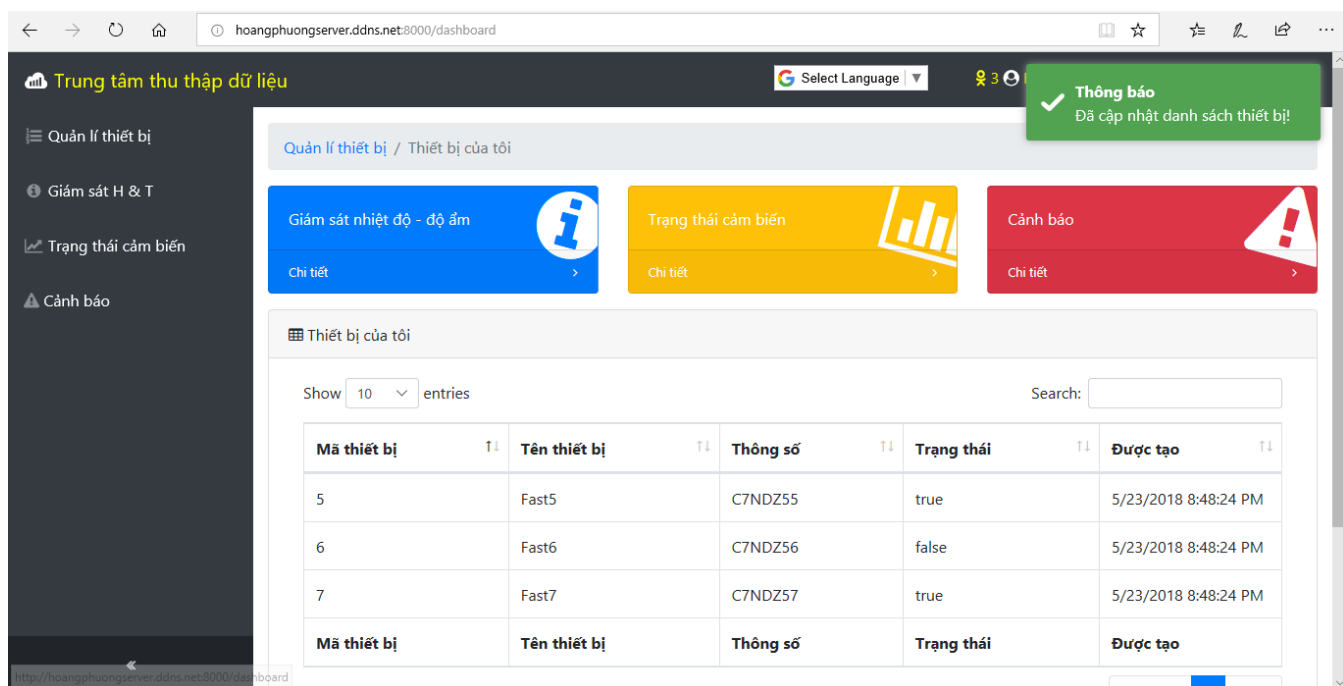


### VIII.1.1.2. Quản trị viên



## VIII.1.2. Giao tiếp mạng giữa nhiều thiết bị

### [1] Người dùng – máy chủ



Hình VIII.1-1. Giao tiếp người dùng – máy chủ

### [2] Thiết bị nhúng – máy chủ

```
{
  "okID": 1111,
  "upperTemp": 0,
  "lowerTemp": 0,
  "upperHumid": 0,
  "lowerHumid": 0
}
```

```
... entered Data_collectController.collectData/7/11
{"devId":7,"packetId":11,"humid":0,"temp":100,"createdAt":"2018-05-24T12:54:11.818Z","updatedAt":"2018-05-24T12:54:11.818Z","id":40}
```

Hình VIII.1-2. Giao tiếp thiết bị nhúng – máy chủ

## VIII.2. Ưu điểm của hệ thống

Máy chủ dịch vụ web có được cải tiến hơn so một số framework khác.

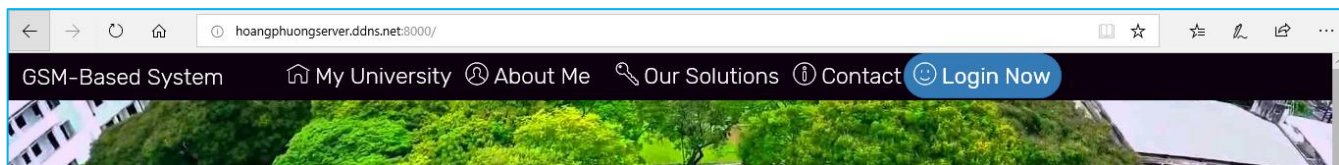
### VIII.2.1. Giao diện web được hiển thị theo loại người truy cập đến máy chủ

The screenshot displays a web dashboard for a data collection center. The interface is divided into a sidebar and a main content area. The sidebar contains navigation links for 'Quản lý thiết bị' (Device Management), 'Giám sát H & T' (Monitoring), 'Trạng thái cảm biến' (Sensor Status), and 'Cảnh báo' (Alerts). The main content area features a summary of device status with three cards: 'Giám sát nhiệt độ - độ ẩm' (Temperature & Humidity Monitoring), 'Trạng thái cảm biến' (Sensor Status), and 'Cảnh báo' (Alerts). Below these cards is a table titled 'Thiết bị của tôi' (My Devices) showing a list of devices with columns for ID, Name, Serial Number, Status, and Creation Time. The table has 5 rows of data. At the bottom, there is a user profile section for 'hoangphuongle1997' with a role of 'Quản trị viên' (Administrator) and buttons for 'Sửa thông tin' (Edit Info) and 'Quản lý khách hàng' (Manage Customers). Below the profile is a table titled 'Quản lý thông tin khách hàng' (Manage Customer Information) with columns for ID, Username, Admin status, Banned status, and Deleted status. It contains 3 rows of data.

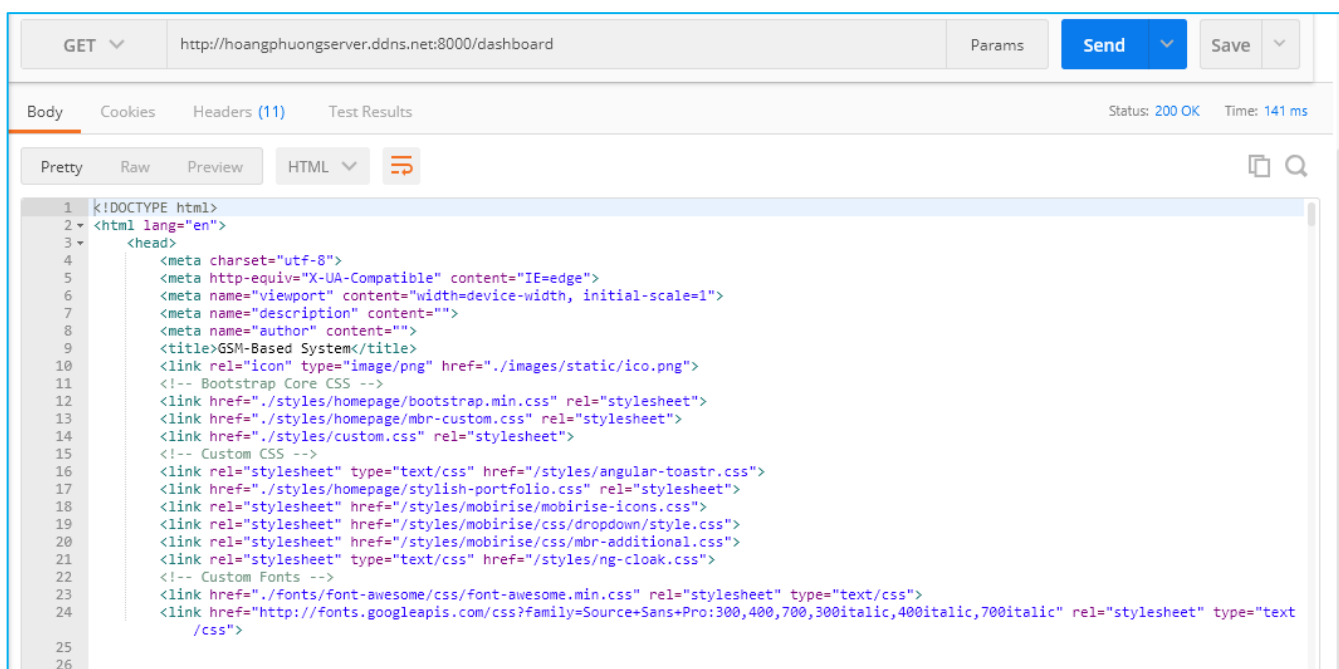
## VIII.2.2. Chỉ cho phép người dùng truy cập vào giao diện quản lý khi người dùng đã đăng nhập và hợp lệ

Khi chưa đăng nhập, mặc định máy chủ sẽ gửi trang chủ đến cho người sử dụng và buộc người sử dụng phải đăng nhập/dăng kí hợp lệ để đến được nội dung mà họ mong muốn.

- ✓ Khi chưa đăng nhập:

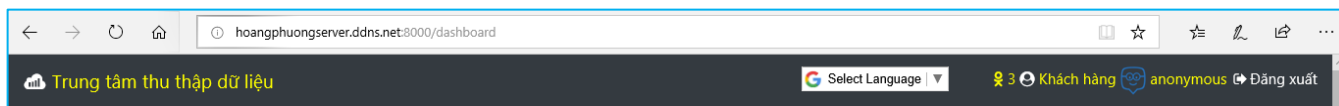


**Hình VIII.2-1. Hiển thị web khi chưa ai đăng nhập hợp lệ bằng trình duyệt**

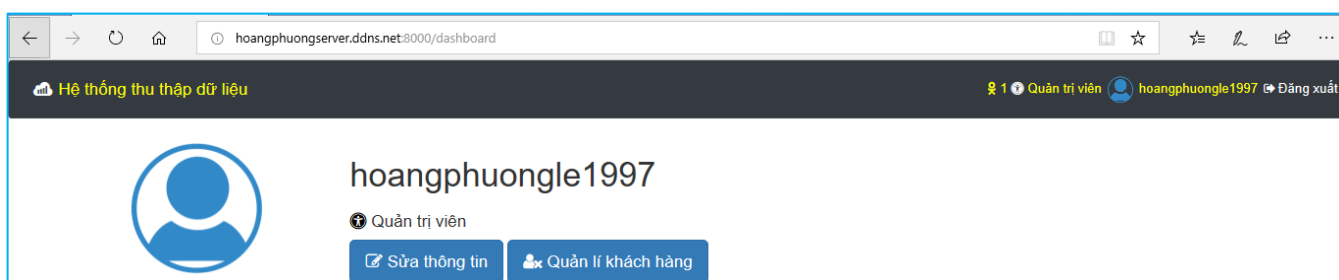


**Hình VIII.2-2. Hiển thị web khi chưa ai đăng nhập hợp lệ không thông qua trình duyệt**

- ✓ Khi đã đăng nhập thành công:



**Hình VIII.2-3. Hiển thị web cho khách hàng**



**Hình VIII.2-4. Hiển thị web cho quản trị viên**

**VIII.2.3. Tự động hiển thị web phù hợp với phiên làm việc**

Khi người dùng thoát web “close tab” mà chưa đăng xuất thì khi người dùng nhập lại địa chỉ web, máy chủ sẽ tự động phát hiện người dùng hợp lệ và hiển thị giao diện phù hợp. Điều này cũng có nghĩa khi người dùng mở nhiều tab (khác ẩn danh) trong cùng một trình duyệt.

**VIII.3. Hướng phát triển**

Bản chạy thử nghiệm của nhóm em cơ bản đã thực hiện được đầy đủ những đặc điểm của một hệ thống giám sát nhiệt độ - độ ẩm trên thực tế. Và hiển nhiên hệ thống này vẫn còn rất nhiều khiếm khuyết và cần được khắc phục vào những phiên bản phát triển sau này.

Trong tương lai, chúng em hướng đến phát triển hệ thống này thành một hệ thống với những tính năng đầy đủ hơn có thể ứng dụng trong hệ thống giám sát vận tải đường dài, hệ thống định vị thiết bị thời gian thực, ...

Ứng dụng socket.io để thời gian thực hóa hệ thống giám sát và nâng cao hiệu suất về thời gian và băng thông mạng.

**IX. Tham khảo**

## ❖ Web Application

- [1] <https://sailsjs.com/>
- [2] <https://themes.getbootstrap.com/>
- [3] <https://angularjs.org/>
- [4] <https://nodejs.org/en/>
- [5] <https://jquery.com/>
- [6] <https://httpstatuses.com/>

## ❖ SIM800L

- [1] <http://simcomm2m.com/En/>
- [2] <http://hshop.vn/products/module-sim800l>
- [3] <https://httpstatuses.com/>

## ❖ TivaC TM4C123GH6PM

- [1] <https://hocarm.org/>
- [2] <http://www.ti.com/>

## ❖ Raspberry Pi

- [1] <https://www.raspberrypi.org/>

## ❖ Linux

- [1] <https://www.linux.org/>
- [2] <https://www.ubuntu.com/download>
- [3] <https://www.raspbian.org/>
- [4] <https://ubuntu-mate.org/>