

A. Tóm tắt nội dung dự án:

I. Mục đích:

- Thiết kế một mô hình nhà ở mà ở đó các hệ thống tự động hóa đã thay thế cho các hệ thống truyền thống trước đây như: hệ thống báo trộm, bật tắt đèn tự động, cửa điều khiển bằng mật khẩu,...
- Đưa ra một thiết kế **mạng cảm biến** sử dụng trong nhà. Các thành phần trong mạng này có sự liên kết với nhau và với trung tâm điều khiển. Chỉ cần kết nối với trung tâm điều khiển này, người dùng có thể có khả năng điều khiển toàn căn nhà của mình.

II. Nền tảng:

- Điện tử: máy tính Raspberry Pi và nền tảng Arduino với Arduino Pro Mini.
- Phần mềm: ngôn ngữ PHP, Python,... và Wiring (C/C++)

III. Sản phẩm và kết quả:

- Thiết kế “Ngôi nhà thông minh” được trình bày dưới dạng một mô hình bằng mica mô phỏng về không gian của một căn nhà. Trên mô hình này được lắp đặt tất cả các thiết bị cũng như trình bày các giải pháp mà tác giả đưa ra.
- Toàn bộ hệ thống có thể được điều khiển và theo dõi từ trung tâm chỉ huy được đặt ở một căn phòng trong căn nhà cũng như có thể được nâng cấp để điều khiển trên điện thoại cầm tay.
- Mang lại các giải pháp thiết thực và giá rẻ nhưng hiệu quả cho mỗi căn nhà. Giúp con người có một cuộc sống ngày càng tiện nghi, an toàn hơn, góp phần tiết kiệm các nguồn tài nguyên như điện, nước,...
- Hệ thống đã được tác giả lắp đặt thử nghiệm trong căn nhà của mình và hoạt động ổn định. Ngoài ra tác giả cũng đã bước đầu nhận được các đơn đặt hàng từ người thân và bạn bè cho sản phẩm của mình.

IV. Kết luận:

- Sản phẩm có tính thực tiễn cao, vừa đơn giản, hiệu quả phù hợp với số đông người Việt Nam hiện nay.
- Với nền tảng nguồn mở Arduino có tính tương thích cao với nhiều thiết bị và máy tính Raspberry Pi với cộng đồng sử dụng đông đảo, mô hình “Ngôi nhà thông minh” có khả năng nâng cấp hầu như chỉ bị giới hạn bởi trí tưởng tượng của con người.

B. Giới thiệu và tổng quan về vấn đề nghiên cứu:

Điều khiển và kiểm soát tất cả các thiết bị điện – điện tử trong nhà:

Trong căn nhà thông minh, hoặc là mọi thứ đều được kết nối với nhau và hoạt động như một khối thống nhất (ví dụ như hệ thống kiểm soát ra vào, camera an ninh,...) hoặc chúng sẽ hoạt động độc lập và hoàn toàn tự động mà không cần sự can thiệp của con người (báo cháy, cứu hỏa,...).

Để hiểu được nguyên lý điều khiển các thiết bị là một việc khá phức tạp đối với những người không có chuyên môn. Tuy nhiên ta có thể làm rõ các khái niệm này qua những ví dụ sau đây:

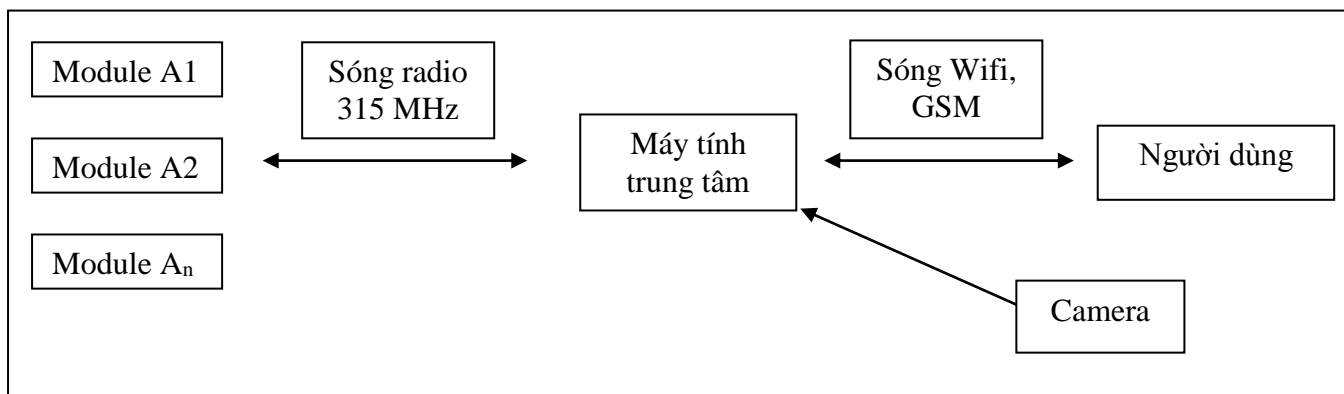
Đầu tiên có thể kể đến là hệ thống kiểm soát chiếu sáng trong nhà. Bằng các cảm biến ánh sáng, hệ thống có thể phân biệt được ngày đêm cũng như cường độ ánh sáng hiện tại, qua đó nó sẽ tự động điều chỉnh mức độ chiếu sáng trong nhà để đảm bảo khả năng chiếu sáng tối ưu cũng như tiết kiệm điện. Giờ đây bạn sẽ không phải lo về việc quên tắt điện nữa khi mà đã có máy móc giúp bạn điều đó.

Khi gia đình bạn không có ở nhà, đó là cơ hội tốt cho lũ trộm đột nhập. Nhưng giờ đây với công nghệ ngôi nhà thông minh, bạn sẽ không phải lo về điều đó. Với cảm biến chuyển động PIR và cảm biến siêu âm đo khoảng cách như những chấn song sắt vô hình, không một tên trộm nào có thể đột nhập vào nhà bạn mà không bị phát hiện. Chúng có thể phá cửa, khoan tường, đào hầm,... nhưng chắc chắn không thể vượt qua được hệ thống báo động khó ưa này.

Qua những ví dụ trên, ta có thể thấy việc lắp đặt các sản phẩm thông minh đem lại cho ngôi nhà và chủ nhân của nó rất nhiều lợi ích tương tự như những lợi ích mà máy tính cá nhân hay mạng Internet đã đem lại cho chúng ta trong thế kỉ 21 này, bao gồm sự tiện nghi, tiết kiệm thời gian, tiền bạc và năng lượng. Ngoài ra còn có thể kể đến đó là sự an toàn khi mà con người không còn phải lo lắng về những việc như quên tắt điện, quạt, bình nóng lạnh,... Đây cũng chính là những gì mà dự án nghiên cứu “Ngôi nhà thông minh” đã, đang, và sẽ mang lại.

C. Mô hình hệ thống:

“Ngôi nhà thông minh” được thiết kế theo mô hình chủ - tớ (master – slave) tức là mỗi bộ phận hoặc là làm nhiệm vụ điều khiển các bộ phận khác, hoặc sẽ bị các bộ phận khác điều khiển.



Các module A1, A2, A_n chính là những thiết bị trong nhà như cửa, các cảm biến an toàn, báo trộm, điều khiển ánh sáng,... Các module này lần lượt giao tiếp với máy tính trung tâm theo một chu kì định sẵn để gửi dữ liệu về. Khi có lệnh từ người dùng, máy tính trung tâm sẽ gửi lệnh điều khiển tới các module này. Và mọi giao tiếp trên đều được thực hiện qua sóng radio 315MHz.

Máy tính trung tâm hoạt động với vai trò giống như một web server trong mạng LAN. Người dùng trong mạng LAN truy cập vào nó thông qua trình duyệt web và điều khiển cũng như theo dõi mọi hoạt động của hệ thống ở đây.

Bên cạnh đó, khi có những trường hợp báo động khẩn cấp như báo cháy, báo trộm, máy tính trung tâm có thể ra lệnh gửi tin nhắn SMS đến người dùng.

Đặc biệt, hệ thống “Ngôi nhà thông minh” được trang bị một camera an ninh có thể điều khiển xoay lên – xuống và phải – trái 180° giúp người dùng có thể theo dõi ngôi nhà của mình một cách trực quan nhất.

D. Nền tảng công nghệ:

“Ngôi nhà thông minh” điều khiển bởi máy tính Raspberry Pi – đó chính là máy tính trung tâm đã được nhắc tới ở phần “Mô hình hệ thống” ngay phía trên. Nếu không biết tới nó thì nhiều người sẽ nghĩ rằng chiếc máy tính nhỏ nhất là laptop.

Thế mạnh của Raspberry Pi không đến từ đặc điểm phần cứng đã nêu trên đây mà lại đến từ cộng đồng sử dụng nó. Tính đến nay đã có khoảng 2.5 triệu máy tính Raspberry Pi được bán ra trên toàn thế giới.

Sự phổ biến đó là một yếu tố rất thuận lợi giúp cho những học sinh đam mê khoa học kỹ thuật như em có thể dễ dàng tiếp cận được những xu thế cũng như công nghệ mới nhất trên thế giới. Mặt khác, việc Raspberry Pi vận hành như một cỗ máy tính thực sự giúp cho việc lập trình điều khiển nó trở nên rất dễ dàng với nhiều ngôn ngữ như PHP, Python, Bash,...



Máy tính Raspberry Pi và “ổ cứng” của nó – một chiếc thẻ nhớ SD

Như đã nói ở trên, thế mạnh của Raspberry Pi không phải đến từ phần cứng. Do đó để vận hành được một hệ thống như “Ngôi nhà thông minh” vốn chứa rất nhiều phần cứng giao tiếp “loạn xạ” với nhau, ta cần phải có một thứ khác có thể làm được việc này ...

... và đó chính là Arduino, một nền tảng lập trình khá mới ở Việt Nam nhưng đã xuất hiện từ năm 2005 ở Ý.

Những thế mạnh của Arduino:

- Chạy trên đa nền
- Ngôn ngữ lập trình đơn giản, dễ hiểu

```
1 float ds18b20_read() {  
2     int8 busy=0, temp1, temp2;  
3     signed int16 temp3;  
4     float result;  
5     onewire_reset();  
6     onewire_write(0xCC); //  
7     onewire_write(0x44); //  
8     while(busy == 0) //  
9     {  
10         busy = onewire_read();  
11     }  
12     onewire_reset();  
13     onewire_write(0xCC); //  
14     onewire_write(0xBE); //  
15     temp1 = onewire_read();  
16     temp2 = onewire_read();  
17     temp3 = make16(temp2, temp1);  
18     result = (float) temp3 / 16.0;  
19     delay_ms(200); //  
20     return(result);  
21 }
```

*Hàm đọc dữ liệu từ cảm biến nhiệt độ
theo cách thông thường*

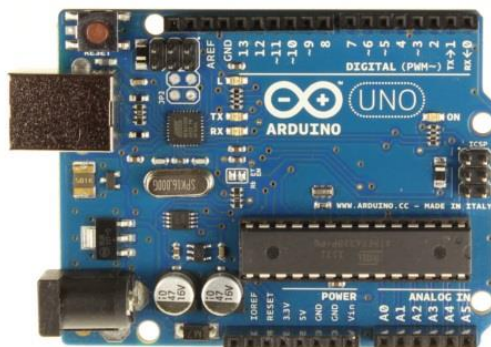
```
DS18B20 $  
#include <OneWire.h>  
#include <DallasTemperature.h>  
#define ONE_WIRE_BUS 2  
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);  
DallasTemperature sensors(&oneWire);  
  
void setup() {  
    sensors.begin();  
}  
  
void loop() {  
  
}  
  
float ds18b20_read() {  
    sensors.requestTemperatures();  
    return sensors.getTempCByIndex(0);  
}
```

*Hàm đọc dữ liệu khi lập trình trên nền
tảng Arduino*

- Tính mở
- Tương thích với nhiều phần cứng khác...

...và cuối cùng là yếu tố quan trọng nhất

Đơn giản, nhanh và hiệu quả – Đây chính là lí do mà Arduino được phát triển và cũng là lí do mà hàng triệu người yêu thích công nghệ trên toàn thế giới đang tin tưởng và sử dụng Arduino.



Arduino UNO R3 – đại diện tiêu biểu cho nền tảng Arduino

Được phát triển nhằm đơn giản hóa mọi thủ tục để ngay cả những học sinh bình thường không có nhiều kiến thức chuyên môn về điện tử cũng có thể nắm bắt được kĩ

thuật lập trình cho phần cứng, **biết ít nhưng làm được nhiều**. Với Arduino, không có gì là không thể.

E. Kết nối:

1/ Trong hệ thống:

Giữa các module với trung tâm:

Hệ thống các module trong “Ngôi nhà thông minh” được kết nối với nhau hoàn toàn qua sóng vô tuyến không dây mà cụ thể ở đây là sóng radio với tần số 315MHz.



Hình 7: Cặp module thu (trái) và phát (phải) sóng 315MHz đã hàn sẵn mạch

Giữa máy tính Raspberry Pi và Arduino Pro Mini

Cặp đôi Raspberry Pi và Arduino Pro Mini truyền nhận dữ liệu với nhau qua giao tiếp Serial thông qua một module chuyển đổi tín hiệu USB sang TTL Serial được gắn vào cổng USB của Raspberry.

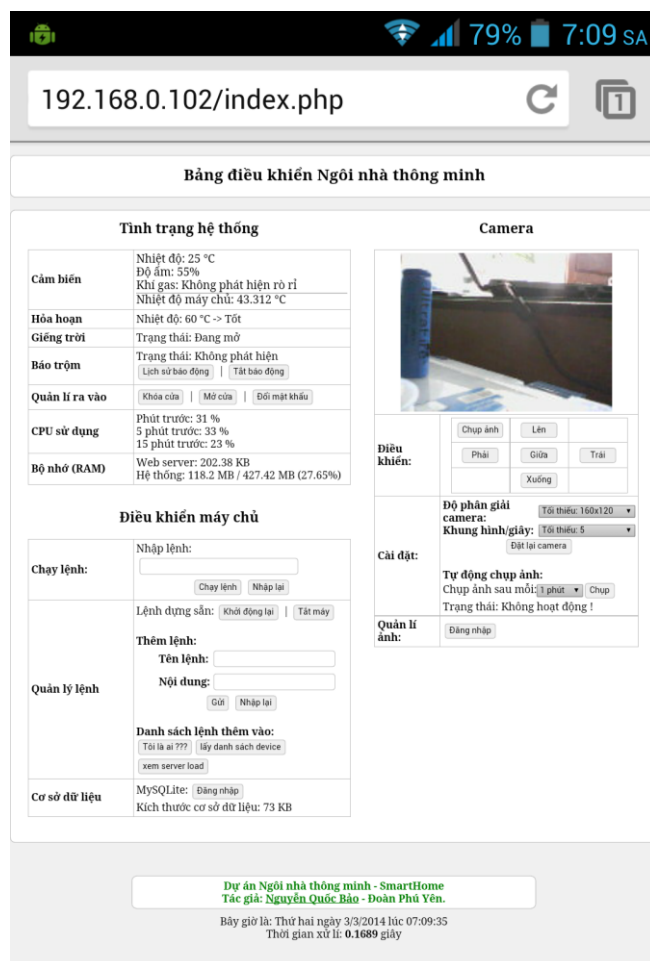


Module chuyển đổi tín hiệu USB sang TTL Serial

2/ Ngoài hệ thống:

“Ngôi nhà thông minh” sử dụng chủ yếu là sóng wifi để giao tiếp tầm xa với người dùng. Ngôi nhà được trang bị một router wifi tạo thành một mạng LAN với máy tính trung tâm là một web server (hoạt động giống như những máy chủ trên Internet) chạy trong mạng LAN ấy.

Để điều khiển hệ thống, người dùng chỉ cần sử dụng các thiết bị như laptop, smartphone hay máy tính bảng truy cập vào web server của hệ thống trong mạng wifi.



Hình 9: Điều khiển hệ thống qua điện thoại Android

Đây là một tính năng cực kì hữu ích và tiện lợi cho người sử dụng mà em đã phát triển thêm từ vòng thi cấp tỉnh.

Đặc biệt, hệ thống còn có thể giao tiếp với người dùng qua sóng GSM, hay nói đơn giản hơn là báo tin qua tin nhắn SMS.

Ví dụ: khi cảm biến báo cháy phát hiện lửa hay hệ thống chống trộm báo động về máy tính trung tâm, hệ thống sẽ tự động gửi tin nhắn đến người dùng.

Dù ở bất kì nơi nào trên Trái đất này, miễn là có sóng di động GSM thì người dùng cũng đều có thể nhận được.

Tuy nhiên, vì đây là công nghệ mới mà em chưa có điều kiện tìm hiểu, phí triển khai quá cao (1.2 triệu đồng) cũng như trình độ, hiểu biết kỹ thuật của em về ATcommand (lệnh điều khiển module GSM trang bị trên hệ thống) còn hạn chế do đó em vẫn chưa khai thác được nhiều tiện ích này. Hiện ứng dụng của nó chỉ dừng lại như những gì em đã nói trong phần ví dụ. Do vậy trong bài báo cáo này, em xin phép không trình bày nhiều về phần này.

F. Các thành phần trong hệ thống:

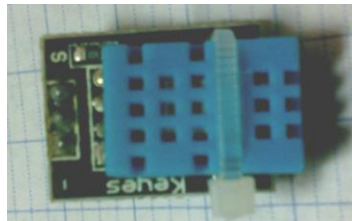
1. Hệ thống quản lí ra vào bằng mật khẩu:

Thay vì phải quản lí ra vào bằng hệ thống khóa cơ khí thông thường, hệ thống cửa này quản lí ra vào bằng mật khẩu. Do đó cửa chỉ mở khi người dùng nhập đúng mật khẩu đăng nhập. Trên mô hình em đã sử dụng một servo để điều khiển cửa.

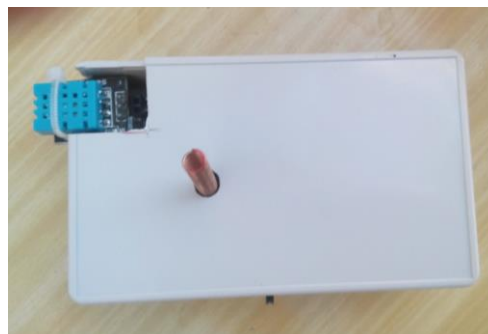


Hệ thống cửa ra vào điều khiển bằng mật khẩu.

2. Cảm biến nhiệt độ - độ ẩm:

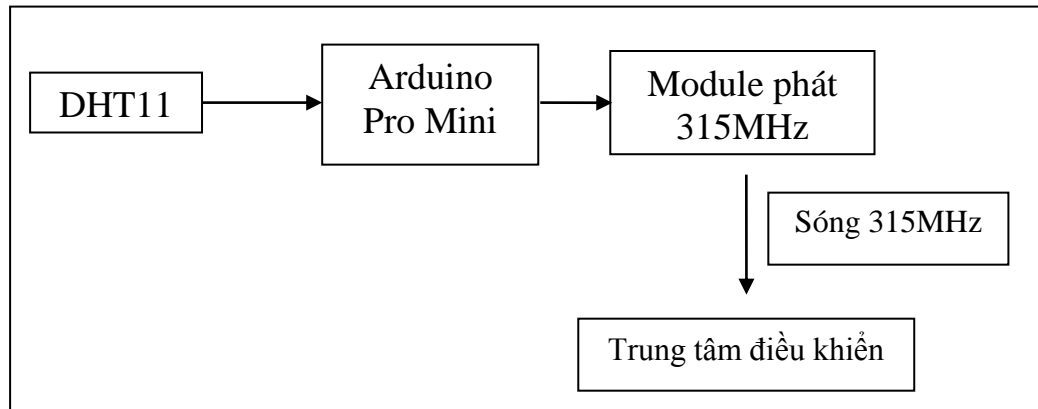


Cảm biến nhiệt độ - độ ẩm DHT11



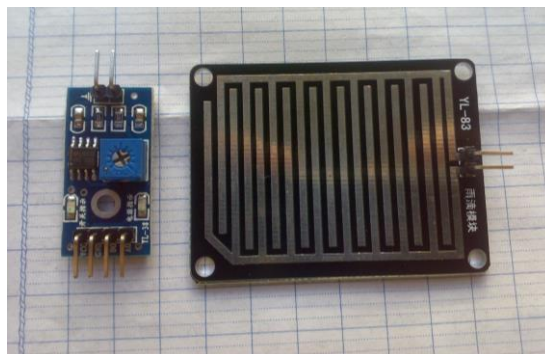
Module cảm biến nhiệt độ - độ ẩm

Hệ thống nhà thông minh sử dụng cảm biến nhiệt độ - độ ẩm DHT11 có giới hạn đo nhiệt độ $0-50^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) và giới hạn đo độ ẩm là $0-90\%$ ($\pm 5\%$). Cảm biến gồm 3 chân S(tín hiệu), Vcc và GND giao tiếp với vi điều khiển qua giao thức OneWire. Chu kỳ cập nhật dữ liệu của cảm biến để gửi về trung tâm được lập trình ở mức 60 giây và thời gian đọc dữ liệu chỉ mất 1 giây. Với giá chỉ khoảng 65.000đ cùng kích thước khá nhỏ, đây là một cảm biến rất phù hợp với mô hình nhà thông minh.



Sơ đồ 2: Hoạt động của module cảm biến nhiệt độ

3. Cảm biến mưa:



Hình 13: Cảm biến mưa với phân cảm biến (trái) và phân xử lý dữ liệu (phải)



Hình 14: Module cảm biến mưa với servo điều khiển đóng/mở giếng trời

Cảm biến này có nguyên lý hoạt động rất đơn giản. Phần cảm biến là một mạch gồm 2 lá kim loại đan xen nhau. Trong điều kiện bình thường (không có nước), 2 lá kim loại này tách biệt nhau và ta xem như chúng có điện trở là cực lớn. Khi nước đọng trên bề mặt, 2 lá kim loại này được “nối” với nhau (electron có thể truyền từ lá này qua các phân tử nước đến lá kia), do đó nếu gắn đồng hồ đo điện trở vào 2 đầu của 2 lá kim loại, ta có thể đo được điện trở vào khoảng $10k\Omega$. Sự thay đổi điện trở này sẽ được bộ phận xử lý ghi nhận và chuyển thành một mức điện áp tương ứng với sự thay đổi điện trở đó.

Bằng cách đo đặc sự thay đổi, Arduino Pro Mini sẽ nhận biết và điều khiển servo đóng mở giếng trời cũng như gửi tín hiệu thông báo về máy tính trung tâm.

4. Cảm biến phát hiện quá nhiệt / nguy cơ hỏa hoạn:

Thực chất của loại cảm biến này là loại cảm biến nhiệt độ giống như DHT11 tuy nhiên có có khả năng cập nhật nhiệt độ cực nhanh, giao tiếp đơn giản (qua tín hiệu điện áp analog), giá rẻ hơn nhiều so với DHT11 (chỉ 25.000đ) và đặc biệt là dải nhiệt độ đo được cực rộng, từ -55°C đến 150°C . Cảm biến ở đây em đề cập tới là LM35, bề ngoài nhìn nó chẳng khác gì một transistor thông thường.



Hình 17: Cảm biến nhiệt độ LM35



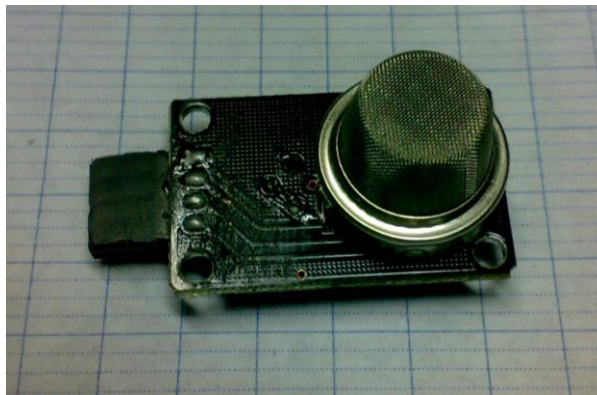
Hình 18: Module cảm biến quá nhiệt / nguy cơ hỏa hoạn

Cảm biến có 3 chân theo thứ tự từ phải qua trái là Vcc, Out và GND. Khi nhiệt độ thay đổi, điện áp ở chân OUT của LM35 cũng thay đổi tuyến tính theo, cứ 1°C là

10mV. Như vậy giả sử nhiệt độ đo được là 30°C thì điện áp ở chân OUT sẽ là $10\text{mV}/^{\circ}\text{C} * 30^{\circ}\text{C} = 300\text{mV}$. Bằng cách đo điện áp ở chân ra, ta sẽ biết được nhiệt độ đo được của cảm biến.

5. Báo khí gas:

Hệ thống cảm biến này cũng có quy trình hoạt động giống như cảm biến mưa hay cảm biến báo cháy em đã kể trên. Khi có báo động, Arduino Pro Mini đọc tín hiệu từ cảm biến sau đó lập tức gửi tín hiệu cảnh báo về máy tính trung tâm, ở đây máy tính sẽ cập nhật dữ liệu về cảnh báo mới này sau đó báo động cho người dùng bằng một tin nhắn SMS.



Hình 19: Cảm biến khí gas

Cảm biến được sử dụng trong mô hình là loại MQ-2 hoạt động ở điện áp 5V, có thể phát hiện được các loại khí dầu mỏ hóa lỏng hay propan (200-5000ppm), khí butan, hiđrô (300-5000ppm), metan (5000-20000ppm), cồn (100-2000ppm). Vật liệu nhạy cảm với khí dễ cháy của MQ-2 là SnO_2 . Nó có độ dẫn (điện trở) thấp trong không khí sạch. Khi khí dễ cháy tồn tại, độ dẫn của SnO_2 tăng làm thay đổi điện áp ngõ ra của cảm biến. IC điều khiển sẽ so sánh điện áp này với điện áp định sẵn, nếu vượt quá điện áp định sẵn nó sẽ phát chuông báo động. Mặc dù có khả năng đo đặc nồng độ khí rất tốt nhưng nó lại có nhược điểm là tiêu thụ nhiều điện năng (công suất tối đa tới 800mW) và phải chờ từ 15-30 giây sau khi khởi động mới bắt đầu cho giá trị đo đặc chính xác.

6. Hệ thống chống trộm.

Chức năng chính của hệ thống này là phát hiện chuyển động, có thể được lắp ở các lối ra vào trong căn nhà (thường là cửa sổ).



Hình 20: Hệ thống chống trộm (phát hiện chuyển động)

Hệ thống này sử dụng 2 bộ phận để phát hiện chuyển động là:

- Cảm biến chuyển động PIR TM 208 (phát hiện chủ động).
- Cảm biến siêu âm đo khoảng cách HC SR04.

Vì sóng siêu âm cũng như hồng ngoại là hoàn toàn vô hình và rất khó để nhận biết được nếu không có các thiết bị chuyên dụng, do đó để kẻ trộm biết được ở đâu đã đặt bẫy báo động hầu như là cực khó.

7/ Camera:

Có một chân lí mà chúng ta phải thừa nhận là cho dù có tinh vi và hiện đại đến đâu, máy móc cũng không thể thay thế được con người. Đó chính là tiền đề để em xây dựng module camera.



Camera với servo điều hướng linh hoạt

Ở đây em sử dụng webcam bình dân hiệu Logitech C2-05 và có thể thay thế bằng các loại webcam hay camera khác giao tiếp qua cổng USB và có hỗ trợ tính năng MJPEG (Motion JPEG). Đây là một tính năng rất thú vị bởi mặc dù cũng là truyền video nhưng thay vì phát với các chuẩn video thông dụng hiện nay như AVI, 3GP hay MP4,... camera có hỗ trợ MJPEG truyền video dưới dạng các hình ảnh rời rạc nhau. Bộ phận nhận video chỉ việc phát liên tục các ảnh này hoặc ghép chúng lại với nhau là có thể tạo thành một video hoàn chỉnh.

8/ Máy tính trung tâm Raspberry Pi

Không cần phải nói nói nhiều gì về vai trò của nó nữa bởi mọi thứ đã quá rõ ràng, đây chính là cỗ máy đã làm nên sự kì diệu của cả hệ thống



Hình 22: Máy tính Raspberry Pi

Máy tính trung tâm kết nối vào mạng LAN có sẵn với vai trò như một web server, có giao diện thân thiện y hệt như một trang web thông thường mà người dùng

vẫn thấy khi truy cập Internet. Địa chỉ mặc định của máy được em cài đặt sẵn trong router là 192.168.0.102.

Đầu tiên người dùng đăng nhập vào hệ thống với tên đăng nhập và mật khẩu mặc định đều là “**admin**”



Giao diện đăng nhập vào hệ thống

Sau khi đăng nhập, người dùng sẽ được chuyển đến trang điều khiển hệ thống.

Bảng điều khiển Ngôi nhà thông minh

Tình trạng hệ thống

Cảm biến	Nhiệt độ: 25 °C Độ ẩm: 55% Khí gas: Không phát hiện rò rỉ Nhiệt độ máy chủ: 36.856 °C
Hỏa hoạn	Nhiệt độ: 60 °C -> Tốt
Giếng trời	Trạng thái: Đang mở
Bảo trộm	Trạng thái: Không phát hiện <div>Lịch sử báo động Tắt báo động</div>
Quản lý ra vào	<div>Khóa cửa Mở cửa Đổi mật khẩu</div>
CPU sử dụng	Phút trước: 42 % 5 phút trước: 28 % 15 phút trước: 13 %
Bộ nhớ (RAM)	Web server: 201.84 KB Hệ thống: 105.77 MB / 427.42 MB (24.75%)

Điều khiển máy chủ

Chạy lệnh:	<div>Nhập lệnh: <div></div><div>Chạy lệnh Nhập lại</div></div>
	<div>Lệnh dự sẵn: <div>Khởi động lại Tắt máy</div></div> <div>Thêm lệnh: Tên lệnh: <div></div></div>

Camera



Điều khiển:

Chụp ảnh

Lên

Phải

Giữa

Trái

Xuống

Cài đặt:

Độ phân giải camera:

Tối thiểu: 160x120 ▾

Khung hình/giây:

Tối thiểu: 5 ▾

Đặt lại camera

Tự động chụp ảnh:
Chụp ảnh sau mỗi: 1 phút ▾

Chụp

Trạng thái: Không hoạt động !

Quản lý ảnh:

Đăng nhập

Giao diện điều khiển hệ thống

Giao diện được chia làm 2 cột, cột bên trái để điều khiển hệ thống và cột bên phải là điều khiển camera. Các thông số đều được thể hiện rõ ràng và trực quan cũng như tự động cập nhật mà không cần người dùng phải tải lại trang.

G. Khả năng ứng dụng vào thực tế:

Mô hình nhà thông minh như giới thiệu ở trên có tổng phí tổn chế tạo trung bình là 6 triệu đồng, hoàn toàn phù hợp với điều kiện của phần đông gia đình người Việt Nam hiện nay.

Bên cạnh đó, do các module của nó là tương đối nhỏ, được thiết kế rất gọn nhẹ nên có thể dễ dàng lắp đặt ở nhiều vị trí trong căn nhà.

Ngoài ra do được thiết kế theo từng module nên ta có thể nâng cấp hay chỉnh sửa được toàn bộ hoặc một phần hệ thống mà không gặp phải khó khăn gì.

Bên cạnh đó, máy tính trung tâm do hoạt động giống như một web server nên người dùng hoàn toàn có thể lập trình lại hay thay đổi giao diện để phù hợp với nhu cầu của bản thân.

Mặt khác, do năng lượng tiêu thụ của hệ thống là không nhiều, chủ yếu đến từ máy tính trung tâm (các module khác chạy pin) do đó có thể vận hành được lúc cúp điện bằng acquy dự phòng.

H. Hướng phát triển trong tương lai sắp tới:

1/ Nâng cấp máy tính trung tâm Raspberry Pi:

Như đã nói ở phần giới thiệu về nền tảng công nghệ, sức mạnh của Raspberry Pi vốn đến từ cộng đồng sử dụng nó. Do đó, ứng dụng mà người ta phát triển dành cho Raspberry Pi là vô kể.

Tùy vào nhu cầu của người sử dụng, hệ thống có thể được nâng cấp lên một cách dễ dàng. Và mỗi ngôi nhà không phải chỉ có một raspberry mà có thể sẽ có nhiều Raspberry Pi cùng làm việc, để mỗi máy đảm nhiệm những chức năng riêng.

2/ Nâng cấp module GSM:

Như đã trình bày ở phần “**Kết nối**”, module GSM vẫn còn là quá mới đối với em do đó hiện hệ thống chỉ dừng lại ở mức truyền tin nhắn một chiều từ hệ thống đến người dùng.

Trong tương lai, em sẽ cố gắng khắc phục nhược điểm này bởi việc điều khiển hệ thống qua tin nhắn là một điều rất tuyệt vời, người dùng ở bất cứ nơi nào, bất cứ thời gian nào và sử dụng với bất kì chiếc điện thoại nào cũng đều có thể điều khiển cũng như nhận thông báo về ngôi nhà của mình.

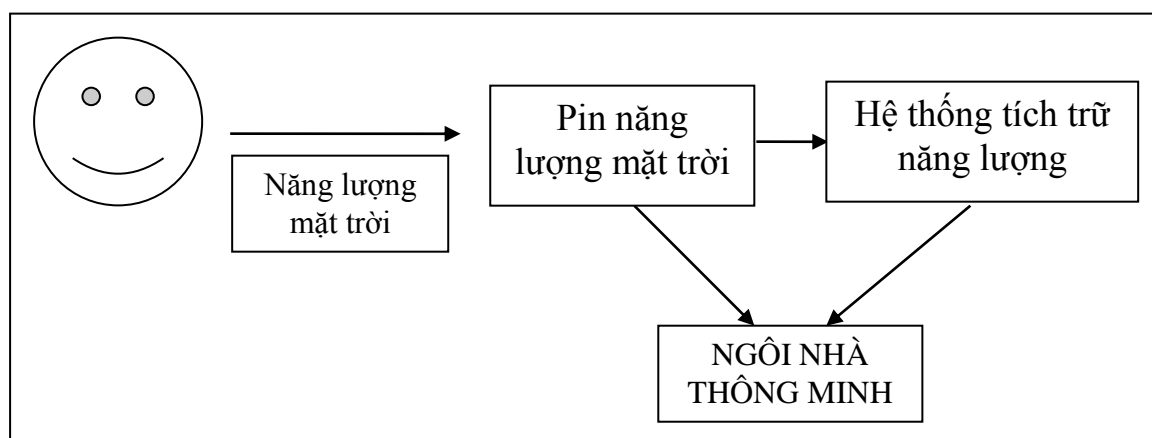
I. Hạn chế còn tồn tại và khắc phục:

Hiện tại về mặt kỹ thuật hầu như mô hình “**Ngôi nhà thông minh**” không gặp phải bất cứ khó khăn nào. Tuy nhiên nó lại gặp phải một khó khăn khá là hóc búa.

Có lẽ ai cũng phải thừa nhận rằng một cỗ máy cho dù hiện đại, tiên tiến tới đâu, được đầu tư bao nhiêu tiền của đi chăng nữa thì khi không có điện, nó sẽ chẳng khác gì một đồng sắt vụn làm hại khổ chủ. Ở hệ thống cung cấp năng lượng của ngôi nhà thông minh cũng vậy. Với tình hình cung cấp điện như ở Việt Nam hiện nay, điện có thể mất luôn phiên hoặc cũng có thể mất đột xuất vào bất kì khung giờ nào. Điện mất khiến hệ thống không thể hoạt động được mà điển hình là cửa ra vào quản lí bằng mặt

khẩu. Khi đó hoặc là khô chủ sẽ bị kẹt hoặc là bên trong, hoặc là bên ngoài căn nhà cho tới khi có điện trở lại.

Để giải quyết tình trạng này, em đã đưa ra ý tưởng khắc phục như sau:



Sơ đồ 3: Mô hình hệ thống cấp điện

Năng lượng mặt trời có thể xem như là một nguồn năng lượng rẻ tiền và hầu như vô tận. Do đó ta có thể sử dụng nó để làm năng lượng duy trì cho toàn bộ hệ thống trong lúc nguồn điện chính bị mất. Năng lượng này có thể được lưu trữ trong các loại bình ắc quy thông thường khi mà hệ thống nhà tiêu thụ trung bình không quá nhiều năng lượng (khoảng 10W với máy tính Raspberry Pi và khoảng 5-10W cho các thiết bị còn lại tùy số lượng).

Xét về giá cả, một bộ nguồn điện mặt trời 40W (bao gồm cả pin mặt trời, ắc quy, đèn điện) chỉ có giá khoảng 3,5-4 triệu đồng tùy chủng loại. Đó là một mức giá hoàn toàn phù hợp với túi tiền của phần đông người Việt Nam.

J. Kết luận:

- “**Ngôi nhà thông minh**” là một sản phẩm có tính thực tiễn cao, chủ yếu nhắm vào phân khúc người dùng tầm trung và tầm thấp do có giá cả phải chăng, lắp đặt và vận hành đơn giản cùng với đó là khả năng mở rộng cũng như tùy biến cực cao. Người dùng căn cứ theo nhu cầu cũng như túi tiền của mình có thể chọn được một hệ thống phù hợp nhất bởi các module trong “**Ngôi nhà thông minh**” được thiết kế rời rạc với nhau.
- Điểm mới của dự án đó chính là việc các module trong căn nhà đều có thể kết nối với nhau thành một khối thống nhất thông qua 1 trung tâm chỉ huy. Thông qua trung tâm này, người dùng có thể bao quát hết toàn bộ ngôi nhà của mình. Mặt khác, máy tính trung tâm cũng có thể tự động điều khiển các module khác

trong căn nhà mà mà không cần người dùng phải can thiệp vật lý từ bên ngoài như bấm nút, chỉnh công tắc, ... như các hệ thống nhà khác.

I. Tài liệu tham khảo:

1. Website:

- *<http://arduino.cc>*
- *<http://mactudong.vn>*
- *<http://wikipedia.org>*
- *<http://picvietnam.com>*
- *<http://learn.adafruit.com>*
- *<http://code.google.com>*

2. Tài liệu

- *Giáo trình điện tử cơ bản - hocnghe.com.vn*
- *Beginning C for Arduino – Ph.D Jack Purdum*
- *Arduino Workshop – John Boxall*
- *Arduino Cookbook – Michael Margolis*
- *Arduino Adventure – James Floyd Kelly & Harold Timmis*
- *30 Arduino Project for the Evil Genius – Simon Monk*
- *Arduino – A Quick-Started Guide – Maik Schmidt*

TP Tuy Hòa ngày 24 tháng 02 năm 2014

Thí sinh

NGUYỄN QUỐC BẢO