

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA TP.HCM

BỘ MÔN ĐIỆN TỬ



BÁO CÁO ĐỒ ÁN 2:

**TÌM HIỂU VỀ RASPBERRY PI VÀ ỨNG DỤNG LÀM
WEBSERVER DÙNG GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN
THIẾT BỊ**

GVHD: Ths.Bùi Quốc Bảo

SVTH: Nguyễn Huy Trung

MSSV: 41204142

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 3/6/2016

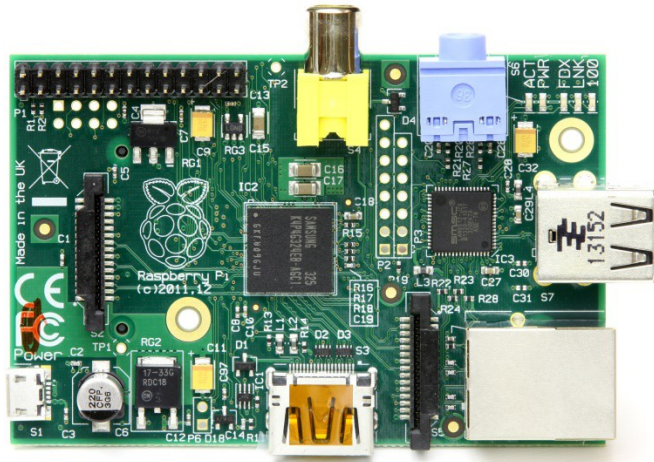
Nội dung:

Chương 1: Giới thiệu về Raspberry Pi và Cài đặt cơ bản

I. Giới thiệu về Raspberry Pi (Chiếc máy tính nhỏ nhất thế giới)

1. Sự ra đời.

Raspberry Pi là một máy tính đơn khối có kích thước nhỏ như chiếc thẻ ATM, được phát triển bởi Quỹ Raspberry (nước Anh) với mục tiêu khuyến khích học tập khoa học máy tính trong trường học.



Hình: Raspberry Model B

Raspberry Pi được bắt đầu phát triển từ năm 2006, bản concept sớm nhất dựa trên vi điều khiển AVR Atmel ATmega644. Ngày 16 tháng 6 năm 2012, những chiếc Raspberry Pi đầu tiên được gửi đến tay người nhận. Đến ngày 22/5 hơn 20.000 chiếc đã được bán ra. Ngày 16/7/2012, Quỹ Raspberry Pi thông báo có 4000 sản phẩm được phân phối mỗi ngày và bắt đầu cho phép người dùng mua “máy tính nhỏ” này với số lượng lớn. Trong vòng 3 năm kể từ khi được bán ra, đã có hơn 5 triệu chiếc Pi đã được bán ra thị trường (theo số liệu thống kê của trang chủ Raspberry Pi).

Vậy điều gì làm nên thành công ngoài sức tưởng tượng của Raspberry Pi:

- Raspberry Pi có mức giá quá hấp dẫn: chỉ từ 25\$ cho một chiếc bo mạch có thể làm hầu như mọi ứng dụng hằng ngày như lướt web, lập trình, xem phim HD đến những ý tưởng mà bạn không ngờ đến như điều khiển robot, nhà thông minh,.. Một điều quan trọng là nó tiết kiệm điện và khả năng chạy liên tục 24/24.
- Raspberry Pi chạy hệ điều hành Linux: 99% những thứ mà bạn có thể làm trên máy tính đều có thể làm trên Window và quan trọng là tất cả đều miễn phí!
- Raspberry Pi có kích thước tí hon: chỉ tương đương như một chiếc thẻ ATM và nặng chưa đầy 50 gram. Gắn với chiếc tivi, bạn có thể biến nó thành một thiết bị giải trí thông minh trong phòng khách. Gắn với màn hình và bàn phím, chuột, bạn có thể biến nó thành một chiếc máy tính đúng nghĩa. Nhỏ gọn và tiện lợi
- Cộng đồng Raspberry Pi phát triển rất nhanh trên thế giới: Hầu hết những thắc mắc của bạn đều được giải đáp rất nhanh và còn hơn thế nữa: bạn có thể tìm thấy hàng ngàn dự án đã thực hiện và vô số ý tưởng độc đáo.

Với những ưu điểm độc đáo trên, Raspberry đã vượt khỏi biên giới vừa trường học và trở thành thiết bị ưa thích của rất nhiều người đam mê điện tử và lập trình. Sự thành

công của nó đã mở đã một bước phát triển mới cho tin học: đem máy tính và cảm hứng lập trình đến gần mọi người hơn bao giờ hết

Raspberry Pi sử dụng chip Broadcom BCM2835 SoC (System on Chip) có chứa bộ xử lý ARM1176JZF-S 700 Mhz (có thể ép xung lên 1Ghz), GPU Video Core IV, và bộ nhớ RAM 256 sau nâng cấp lên 512MB. Nó không có ổ cứng hay SSD đi kèm mà sử dụng thẻ SD để lưu trữ dữ và khởi động hệ điều hành.

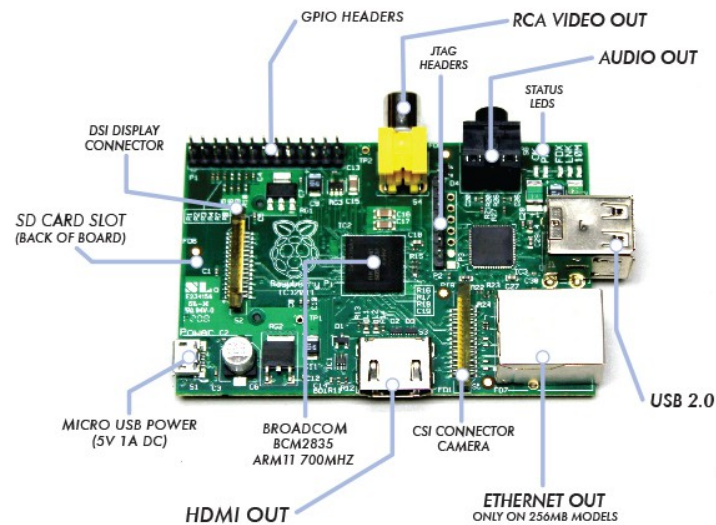
2. Phần cứng

Do chỉ làm trên Raspberry Pi Model B nên chỉ tập trung giới thiệu về con này

2.1. Tổng quan về thông số

Thông số	Model B
Chip	(Soc)Broadcom BCM2835
CPU	700 MHz, lõi ARM1176JZF-S
GPU	Broadcom VideoCore IV, OpenGL ES 2.0, MPEG-2 và VC-1, 1080p30 h.264/MPEG-4
Bộ nhớ (SDRAM)	512 MB
USB 2.0 ports	2 (thông qua USB tích hợp)
Video Outputs	Composite RCA hoặc HDMI
Audio outputs	3.5 mm jack, HDMI
Lưu trữ	SD/MMC/SDIO Card Slot
Mạng	10/100 Ethernet (RJ45) thông qua USB Hub
Xuất nhập	8 x GPIO, UART, I ² C Bus, +3.3V, +5V, Ground
Nguồn	>700 mA (3.5 W)
Kích thước	85.6 mm x 53.98 mm (3.370 in x 2.215 in)
Trọng lượng	45 g (1.6 oz)
Hệ điều hành	Debian GNU/Linux, Raspbian OS, Arch Linux ARM, RISC OS, FreeBSD, Plan 9,..

2.2. Cấu tạo



- CPU: “Trái tim “ của Raspberry Pi. Chip của Raspberry Pi là 32 bit, 700 Mhz System on Chip, được xây dựng trên kiến trúc ARM11. Model B có 512MB RAM.
- SD Card Slot: Raspberry không có ổ cứng. Vì thế mọi thứ đều được lưu trữ trên SD Card từ hệ điều hành đến dữ liệu
- Cổng USB: Model B có 2 cổng USB 2.0, có thể sử dụng để cắm các thiết bị ngoại vi như bàn phím, con chuột.
- Cổng Ethernet: Model B có cổng Ethernet chuẩn RJ45
- Cổng HDMI: Cổng HDMI cung cấp âm thanh và video số. Có 14 chuẩn video khác nhau được hỗ trợ, và tín hiệu HDMI có thể chuyển đổi về DVI (Digital Video Interface – Cổng truyền trực tiếp từ video số tới màn hình), cáp Composite (là loại 3 đầu dây ra 2 cho âm thanh và 1 cho hình ảnh) hoặc SCART (chuẩn giao tiếp châu Âu) với bộ chuyển đổi bên ngoài
- Trạng thái Led (Status Leds): Có 5 trạng thái LED:

Led	Màu	Trạng thái
ACT	Xanh	Sáng khi SD Card được truy cập
PWR	Đỏ	Đèn nguồn (luôn sáng khi có nguồn)
FDX	Xanh	Sáng nếu mạng truyền song công (full duplex)
LNK	Xanh	Hoạt động của mạng
100	Vàng	Sáng nếu kết nối mạng 100Mps

- Ngõ ra Audio analog: thiết kế cắm giắc audio chuẩn 3.5mm, hướng tới lái tải có trở kháng cao, tuy nhiên chất lượng nhô ra kém hơn so với cổng HDMI khi bạn kết nối tới TiVi thông qua HDMI.

- Ngõ ra Composite video: Cổng chuẩn loại RCA cung cấp tín hiệu video NTSC hoặc PAL. Định dạng video qua cổng này độ phân giải thấp hơn so với cổng HDMI.
- Nguồn ngõ vào: Điều đầu tiên bạn nhận ra là không có cổng chuyển đổi nguồn trên Pi. Cổng micro USB chỉ được sử dụng là nguồn cho Pi.

3. Phần mềm:

- Raspberry Pi chạy hệ điều hành dựa trên nhân Linux. Raspbian – một phiên bản dựa trên Debian đã được tối ưu cho phần cứng của Pi là hệ điều hành được Quý Raspberry Pi đề nghị sử dụng.
- Dưới đây là hệ điều hành đã được Raspberry Pi hỗ trợ hoặc đang được cộng đồng thử nghiệm
 - AROS
 - Android 4.0
 - Arch Linux ARM
 - Debian Squeezy
 - Fifefox OS
 - Gentoo Linux
 - Google Chromium OS
 - PiBang Linux
 - Raspberry Pi Fedora Remix
 - Raspbian
 - Slakware ARM
 - QtonPi
 - Open WebOS
 - Plan 9 (Bell Labs)
 - RISC OS
 - FreeBSD
 - NetBSD
 - Squeezy ARM Puppy
 - OpenELEC
 - XBMC (Kodi)
 - RaspBCM

II. Cài đặt cơ bản cho Raspberry Pi

Muốn truy cập và điều khiển Pi, bạn cần cài đặt cho Raspberry Pi. Để sử dụng thiết bị của bạn, bạn cần cài đặt hệ điều hành vào SD Card. Xong là bạn có thể viết code và điều khiển thiết bị khi bạn kết nối với GPIO.

Có vài thứ cần bạn cần chuẩn bị phần cứng:

- Board Raspberry Pi model B
- Nguồn tối thiểu 5V 700mA
- Thẻ nhớ SD: tối thiểu 4GB, class >= 4
- Màn hình kết nối thông qua cổng HDMI, chuột, bàn phím (nếu cần)

- Dây mạng (nếu kết nối mạng)

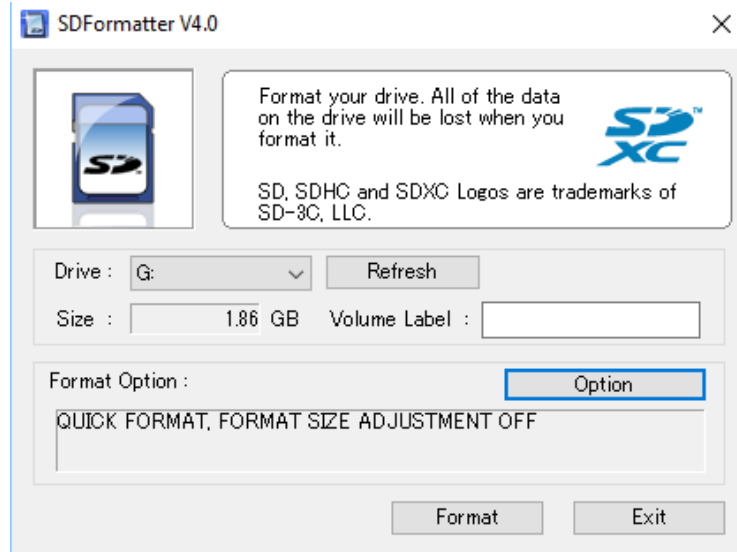
Có 2 cách để cài đặt và sử dụng Raspberry Pi: trực tiếp dùng như một máy tính (cần có chuột, bàn phím và màn hình) hoặc gián tiếp cài đặt thông qua cáp mạng (chỉ cần dây cáp)

Các bước thực hiện:

➤ Bước 1: Format thẻ nhớ SD Card

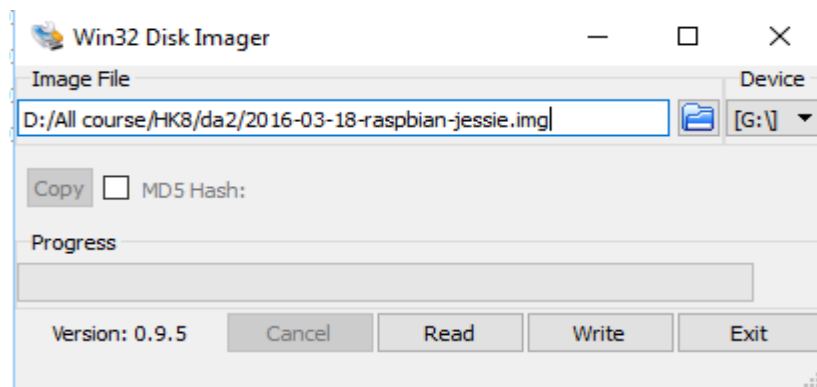
Dùng phần mềm SDFormatter. Các bạn tải phần mềm và mở chương trình lên. Chèn thẻ nhớ vào máy tính.

Chạy chương trình Format thẻ nhớ và tiến hành Format

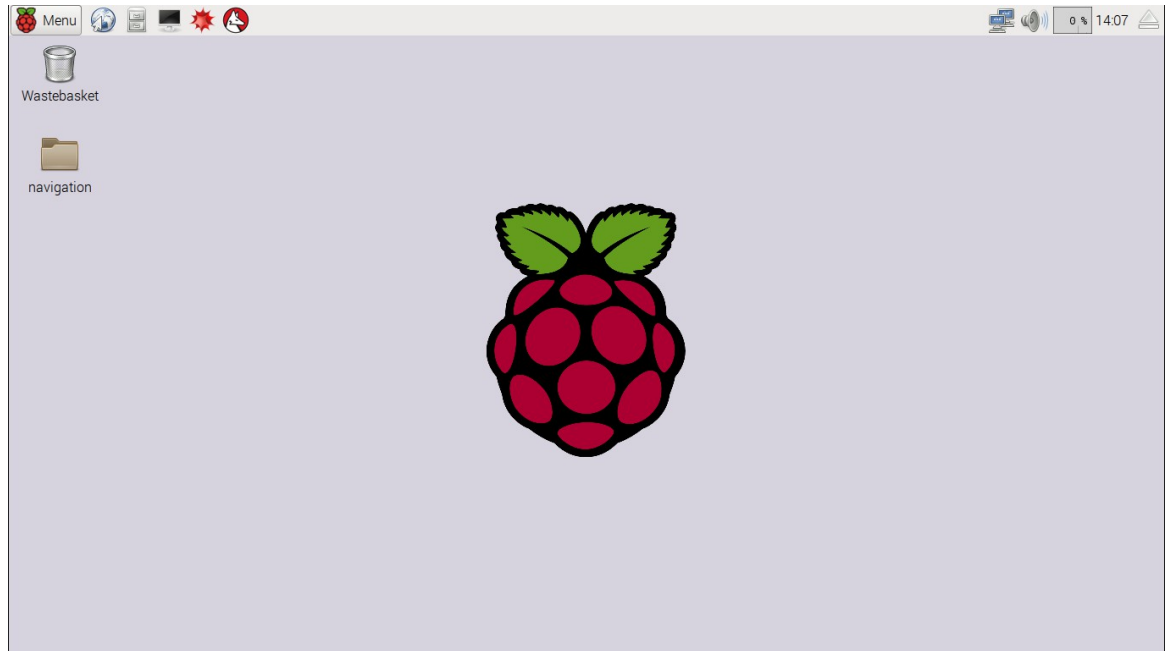


➤ Bước 2: Chép file hệ điều hành Linux vào thẻ nhớ

Dùng phần mềm Win32DiskImager. Sau đó mở phần mềm lên. Chọn file chứa hệ điều hành cần cài đặt. Rồi nhấn Write để ghi hệ điều hành vào thẻ nhớ



➤ Bước 3: Cắm thẻ nhớ vào Raspberry Pi. Cắm nguồn để khởi động Raspberry Pi. Bạn sử dụng username và password mặc định là pi/raspberry để đăng nhập vào hệ thống. Sau khi đăng nhập thành công. Sẽ có chế độ giao diện như sau:



Hình: Giao diện hiển thị của Raspberry Pi hệ điều hành Raspbian

Bạn có thể thao tác các tác vụ như trên Windows

Ngoài ra, khi bạn không có sẵn màn hình cũng như bàn phím, chuột thì có thể sử dụng mạng LAN để cài đặt và kết nối sử dụng Raspberry từ xa qua Window. Sau khi nối nguồn và dây mạng, bạn có thể dùng phần mềm Putty để truy cập vào Raspberry Pi thông qua SSH

Chương 2: Cơ bản về ngôn ngữ Python

Có nhiều ngôn ngữ có thể viết trên Raspberry Pi, Python là ngôn ngữ phổ biến nhất. Python là ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng, bậc cao, mạnh mẽ. Ngoài ra, học Python khá đơn giản và dễ dàng. Python cũng là một ngôn ngữ thông dịch, tức là ngôn ngữ không cần phải biên dịch ra file chạy mà đọc code đến đâu thì chạy đến đó. Bài viết trong chương này sẽ giới thiệu cơ bản về lập trình Python

I. Biên dịch Python từ cửa sổ Terminal.

Để chạy chương trình python 2 từ dòng lệnh, sử dụng lệnh:

```
$ python myprogram.py
```

Nếu bạn muốn chạy chương trình sử dụng Python 3, chỉ cần thay đổi lệnh python thành python 3. Chương trình Python sẽ chạy file có đuôi mở rộng .py

Bạn có thể chạy hầu hết các chương trình Python như là người “normal user”; tuy nhiên, trong một vài trường hợp sử dụng các GPIO, bạn cần phải chạy với “super user”. Bạn cần thêm dòng lệnh trước bằng sudo

```
$ sudo python myprogram.py
```

II. Lập trình cơ bản với ngôn ngữ Python.

1. Biến (Variables)

Trong Python, bạn không phải khai báo rõ ràng loại biến, bạn chỉ cần gán cho biến một giá trị. Xét ví dụ dưới đây:

```
a = 123
b = 12.34
c = "Hello"
d = 'Hello'
e = True
```

Bạn có thể định nghĩa một chuỗi sử dụng dấu nháy đơn hoặc nháy kép. Tên biến bắt đầu bằng từ viết thường và nếu tên biến chữ hơn một từ, các từ có thể nối với nhau bằng ký tự gạch dưới. Nó luôn luôn là ý tưởng tốt cho tên biến của bạn.

2. Đọc và xuất ra màn hình hiển thị

2.1. Xuất

- Vấn đề đặt ra: Bạn muốn in các giá trị ra màn hình
- Giải pháp: Sử dụng lệnh print. Bạn có thể thử ví dụ dưới đây trong Python console

```
>>> x = 10
>>> print(x)
10
>>>
```

Trong Python 2, bạn có thể dùng lệnh print không cần dấu ngoặc tròn. Tuy nhiên nếu trong Python 3 thì không đúng. Vì vậy, để thích hợp cho cả hai, nên sử dụng dấu ngoặc tròn cho giá trị bạn in ra.

2.2. Đọc

- Đặt vấn đề: Bạn muốn người sử dụng nhập các giá trị
- Giải pháp: Sử dụng lệnh input (trong Python 3) hoặc lệnh raw_input(Python 2) để nhập giá trị.

Ví dụ:

```
>>> x= input("Enter Value:")
Enter Value: 23
>>> print(x)
23
>>>
```

3. Biểu thức số học

- Vấn đề đặt ra: Bạn muốn sử dụng các biểu thức số học trong Python
- Giải pháp: Các toán tử chung nhất được sử dụng trong Python là cộng (+), trừ (-), nhân (*), chia (/).

Ví dụ sau trình bày chuyển từ độ Celsius sang độ Fahrenheit:

```
>>> tempC = input("Enter temp in C: ")
Enter temp in C: 20
>>> tempF = (int(tempC)*9)/5 + 32
>>> print(tempF)
68.0
>>>
```

4. Tìm vị trí của một chuỗi bên trong một chuỗi

- Vấn đề đặt ra: Bạn muốn biết có bao nhiêu ký tự có trong chuỗi
- Giải pháp: Sử dụng hàm find

Ví dụ sau tìm vị trí của chuỗi "def" trong chuỗi "abcdefghi"

```
>>> s = "abcdefghi"
>>> s.find("def")
3
>>>
```

Chú ý vị trí bắt đầu đầu tiên là 0, vị trí thứ 3 nghĩa là ký tự thứ 4 trong chuỗi

5. Sử dụng hàm điều kiện

- Vấn đề đặt ra: Bạn muốn chạy lệnh Python chỉ khi điều kiện là đúng
- Giải pháp: Sử dụng lệnh if

Ví dụ dưới đây sẽ in ra dòng "x is big" nếu x có giá trị lớn hơn 100

```
>>> x=101
>>> if x>100:
...     print("x is big")
... 
```

x is big

Khi bạn muốn làm một điều nếu điều kiện đúng và một điều khác nếu lệnh đó là sai. Trong trường hợp này, sử dụng lệnh `else`.

6. So sánh hai giá trị

- Vấn đề đặt ra: Bạn muốn so sánh các giá trị với nhau
- Giải pháp: Sử dụng toán tử so sánh: `<`(nhỏ hơn), `>`(lớn hơn), `<=` (nhỏ hơn hoặc bằng), `>=` (lớn hơn hoặc bằng), `==`(bằng), hoặc `!=` (khác)

Ví dụ:

```
>>> 1 != 2
True
>>> 1 != 1
False
>>> 10 >= 10
True
>>> 10 >= 11
False
>>> 10 == 10
True
>>>
```

7. Toán tử Logic

- Vấn đề đặt ra: Bạn cần xác định điều kiện kết hợp với lệnh `if`
- Giải pháp: Sử dụng một trong các toán tử logic: `and`, `or`, and `not`

Ví dụ, bạn muốn kiểm tra liệu rằng biến `x` có giá trị nằm trong khoảng 10 và 20. Để làm điều đó, bạn cần sử dụng toán tử `and`:

```
>>> x = 17
>>> if x >= 10 and x <= 20:
...     print("x is in the middle")
...
x is in the middle
```

Bạn có thể kết hợp nhiều toán tử `and` và `or`, bạn cần có thể sử dụng dấu ngoặc đơn nếu biểu thức phức tạp

8. Vòng lặp while

- Vấn đề đặt ra: Bạn cần lặp lại code chương trình cho đến khi một cái gì thay đổi
- Giải pháp: Sử dụng vòng lặp `While`. Vòng lặp `While` sẽ thực hiện lệnh trong vòng lặp cho đến khi điều kiện sai. Ví dụ dưới đây sẽ ở trong vòng lặp cho đến khi người sử dụng nhập nút `X` để exit

```
>>> answer = ""
>>> while answer != 'X':
...     answer = input('Enter command:')
... 
```

```
Enter command:A
Enter command:B
Enter command:X
>>>
```

9. Thoát khỏi vòng lặp sử dụng break

- Vấn đề đặt ra: Bạn đang ở trong vòng lặp và cần thoát ra khỏi vòng lặp nếu một số điều kiện xảy ra
- Giải pháp: Sử dụng lệnh break để thoát khỏi vòng lặp while hoặc for

Ví dụ:

```
>>> while True:
...     answer = input('Enter command:')
...     if answer == 'X':
...         break
...
Enter command:A
Enter command:B
Enter command:X
>>>
```

10. Khai báo hàm trong Python

- Vấn đề đặt ra: Bạn muốn tránh lặp lại code giống nhau trong chương trình
- Giải pháp: Tạo một hàm gom code thành một nhóm, giúp bạn gọi từ nhiều nơi

Tạo và gọi hàm trong Python được minh họa ví dụ dưới đây:

```
def count_to_10():
    for i in range(1, 11):
        print(i)
count_to_10()
```

Trong ví dụ này, ta khai báo một hàm sử dụng lệnh def, nó giúp in ra số từ 1 đến 10 khi được gọi: count_to_10()

11. Định dạng số:

- Vấn đề đặt ra: Bạn muốn định dạng số thành một số có chữ số thập phân cố định
- Giải pháp: Sử dụng hàm format

Ví dụ:

```
>>> x = 1.2345678
>>> "x={:.2f}".format(x)
'x=1.23'
>>>
```

Nếu bạn muốn chữ số được định dạng có chiều dài chữ là 7 khoảng trắng, bạn thêm trước định dạng chữ thập phân như sau:

```
>>> "x={:7.2f}".format(x)
'x= 1.23'
>>>
```

12. Định dạng ngày

- Vấn đề đặt ra: Bạn muốn chuyển ngày thành chuỗi và định dạng nó
- Giải pháp: Sử dụng hàm format với đối tượng ngày

Ví dụ:

```
>>>from datetime import datetime
>>> d = datetime.now()
>>> "{:%Y-%m-%d %H:%M:%S}".format(d)
'2016-05-20 8:00:45'
>>>
```

Ngôn ngữ Python gồm nhiều ký tự đặc biệt để định dạng ngày như %Y, %m và %d tương ứng với năm, tháng, ngày

13. Trả về hơn một giá trị

- Vấn đề đặt ra: Bạn cần viết một hàm, trả về hơn một giá trị
- Giải pháp: Sử dụng nhiều cú pháp biến

Ví dụ:

```
>>>def calculate_temperatures(kelvin):
...     celsius = kelvin - 273
...     fahrenheit = celsius * 9 / 5 + 32
...     return celsius, fahrenheit
...
>>>c, f = calculate_temperatures(340)
>>>
>>> print(c)
67
>>>print(f)
152.6
```

14. Khai báo hàm

- Vấn đề đặt ra: Bạn cần nhóm các data và hàm liên quan với nhau trong một class
- Giải pháp: Khai báo hàm và sử dụng nó các biến thành viên mà bạn cần

Xét ví dụ:

```
class Person:
    """This class represents a person object"""
    def __init__(self, name, tel):
        self.name = name
        self.tel = tel
```

Dòng đầu tiên trong khai báo class sử dụng nháy đơn, nháy kép, hoặc nháy ba để biểu thị chuỗi tài liệu. Đây là giải thích mục đích của class.

Gọi class: ví dụ

```
p = Person("Simon", "1234567")
```

Giờ chúng ta kiểm tra đối tượng *Person* mới, *p*, có tên là “Simon” bằng các nhập

```
>>>p.name
```

```
Simon
```

Chương 3: Lập trình WEB với Flask

I. Giới thiệu về Flask

- Flask là một ứng dụng framework (web application framework-WAF) nhỏ, dùng để lập trình web bằng ngôn ngữ Python và dựa trên Werkzeug WSGI (Web Server Gateway Interface) toolkit and Jinja2 template engine
 - o Web application framework (WAF):
 - Framework được thiết kế để hỗ trợ phát triển các trang web động, các ứng dụng web, dịch vụ và tài nguyên web
 - Mục đích để giảm bớt các phần chung không cần thiết trong việc phát triển website.
 - Ví dụ: Nhiều framework cung cấp các thư viện cho việc truy cập database, quản lý các framework, và chúng thường dùng để đẩy mạnh việc sử dụng lại code một cách hiệu quả.
 - o Web Server Gateway Interface: đặc điểm giao diện đơn giản và phổ biến giữa web servers và ứng dụng web hoặc framework sử dụng ngôn ngữ lập trình Python.
 - o Jinja: là một template engine cho ngôn ngữ lập trình Python
- Hai method được sử dụng chính của HTTP là GET và POST dùng để gửi dữ liệu tới server để xử lý.
 - o GET: Dữ liệu được gửi tường minh, chúng ta có thể nhìn thấy trên URL, đây là lý do khiến nó không bảo mật so với POST.
 - o POST: Bảo mật hơn GET vì dữ liệu được gửi ngầm, không xuất hiện trên URL.
- Flask giúp bạn dễ dàng xử lý GET request và POST request từ browser.

II. Giới thiệu về web động và web tĩnh:

1. Web tĩnh.

- Trang web tĩnh thường được dùng để thiết kế các trang web có nội dung ít cần thay đổi và cập nhật.
- Website tĩnh là website chỉ bao gồm các trang web tĩnh và không có cơ sở dữ liệu đi kèm.
- Website tĩnh thích hợp với cá nhân, tổ chức, doanh nghiệp vừa và nhỏ mới làm quen với môi trường Internet.
- Website tĩnh có các ưu và nhược điểm cơ bản dưới đây.

1.1. Ưu điểm:

- Tốc độ truy cập nhanh: Tốc độ truy cập của người dùng vào các trang web tĩnh nhanh hơn các trang web động vì không mất thời gian trong việc truy vấn cơ sở dữ liệu như các trang web động.

- Chi phí đầu tư thấp: Chi phí xây dựng website tĩnh thấp hơn nhiều so với website động vì không phải xây dựng các cơ sở dữ liệu, lập trình phần mềm cho website và chi phí cho việc thuê chỗ cho cơ sở dữ liệu, chi phí yêu cầu hệ điều hành tương thích (nếu có).

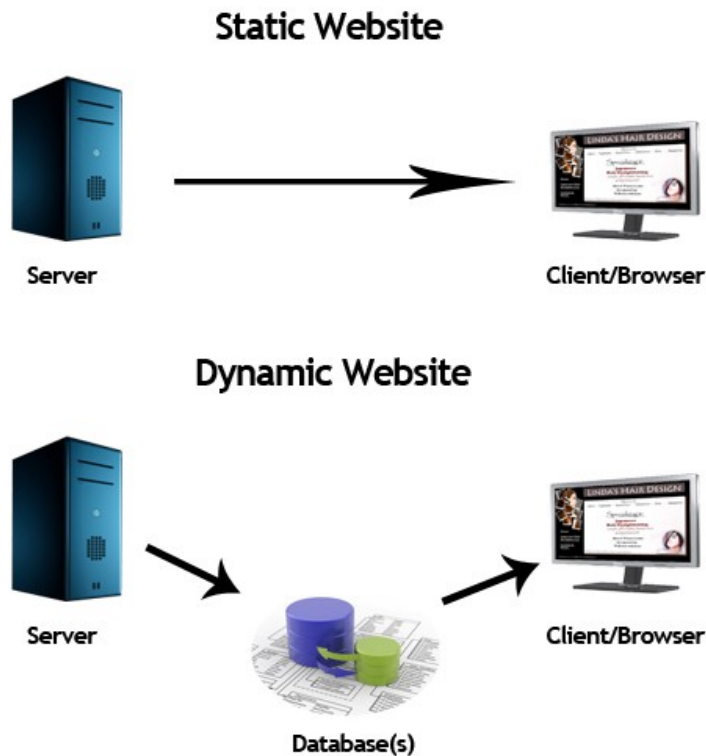
1.2. Nhược điểm:

- Khó khăn trong việc thay đổi và cập nhật thông tin: Muốn thay đổi và cập nhật nội dung thông tin của trang website tĩnh Bạn cần phải biết về ngôn ngữ html, sử dụng được các chương trình thiết kế đồ họa và thiết kế web cũng như các chương trình cập nhật file lên server.
- Thông tin không có tính linh hoạt, không thân thiện với người dùng: Do nội dung trên trang web tĩnh được thiết kế cố định nên khi nhu cầu về thông tin của người truy cập tăng cao thì thông tin trên website tĩnh sẽ không đáp ứng được.
- Khó tích hợp, nâng cấp, mở rộng: Khi muốn mở rộng, nâng cấp một website tĩnh hầu như là phải làm mới lại website.

2. Web động.

- Web động là thuật ngữ được dùng để chỉ những website có cơ sở dữ liệu và được hỗ trợ bởi các phần mềm phát triển web.
- Web động thường được phát triển bằng các ngôn ngữ lập trình tiên tiến như PHP, ASP, ASP.NET, Java, CGI, Perl, và sử dụng các cơ sở dữ liệu quan hệ mạnh như Access, My SQL, MS SQL, Oracle, DB2.
- Với web động, thông tin hiển thị được gọi ra từ một cơ sở dữ liệu khi người dùng truy vấn tới một trang web. Trang web được gửi tới trình duyệt gồm những câu chữ, hình ảnh, âm thanh hay những dữ liệu số hoặc ở dạng bảng hoặc ở nhiều hình thức khác nữa.
- Thông tin trên web động luôn luôn mới vì nó dễ dàng được bạn thường xuyên cập nhật thông qua việc bạn có thể sử dụng các công cụ cập nhật của các phần mềm quản trị web . Thông tin luôn được cập nhật trong một cơ sở dữ liệu và người dùng Internet có thể xem những chỉnh sửa đó ngay lập tức. Vì vậy website được hỗ trợ bởi cơ sở dữ liệu là phương tiện trao đổi thông tin nhanh nhất với người dùng Internet. Điều dễ nhận thấy là những website thường xuyên được cập nhật sẽ thu hút nhiều khách hàng tới thăm hơn những website ít có sự thay đổi về thông tin.
- Web động có tính tương tác với người dùng cao. Với web động, Bạn hoàn toàn có thể dễ dàng quản trị nội dung website và điều hành website của mình thông qua các phần mềm hỗ trợ mà không nhất thiết Bạn cần phải có kiến thức nhất định về các ngôn ngữ html, lập trình web.
- Bạn có thể nhìn nhận vấn đề theo khía cạnh khác: chẳng hạn bạn đã có sẵn những cơ sở dữ liệu như cơ sở dữ liệu sản phẩm, nhân sự, khách hàng hay bất kỳ cơ sở dữ liệu nào đó mà bạn muốn đưa thêm giao diện web vào để người dùng nội bộ hay người dùng Internet đều có thể sử dụng chương trình chỉ với trình duyệt web của mình.
- Thiết kế tất cả các website tin tức, các mạng thương mại, các mạng thông tin lớn, các website của các tổ chức, doanh nghiệp hoạt động chuyên nghiệp trên

- Mạng internet đều sử dụng công nghệ web động. Có thể nói web động là website của giới chuyên nghiệp hoạt động trên môi trường Internet.



Hình: Web động và web tĩnh

III. Cài đặt và ví dụ cơ bản:

1. Cài đặt:

Để cài đặt Flask, bạn cần cài đặt pip. Nếu bạn chưa cài đặt pip, sử dụng cú pháp:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install python-pip
```

Sau khi pip được cài đặt, bạn có thể cài đặt flask thông qua:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo pip install flask
```

Ví dụ cơ bản: In chữ Hello Word lên địa chỉ web của Raspberry Pi

➤ Tạo file hello_flask.py

```
from flask import Flask
app = Flask(__name__)
@app.route('/')
def hello_world():
    return "Hello World!"
if __name__ == '__main__':
```

`app.run(host = "0.0.0.0",port = 5000, debug =True)`

Giải thích:

- `@app.route('/')`: xác định địa chỉ web của chương trình. Ví dụ Raspberry Pi có địa chỉ là 192.168.100.1 thì khi vào địa chỉ <http://192.168.100.1:5000/> sẽ chạy vào hàm `hello_world()` để tra về chữ “Hello World!”
- `app.run(host = "0.0.0.0",port = 5000, debug =True)`: web được kết nối với bất kỳ thiết bị nào trên Network.

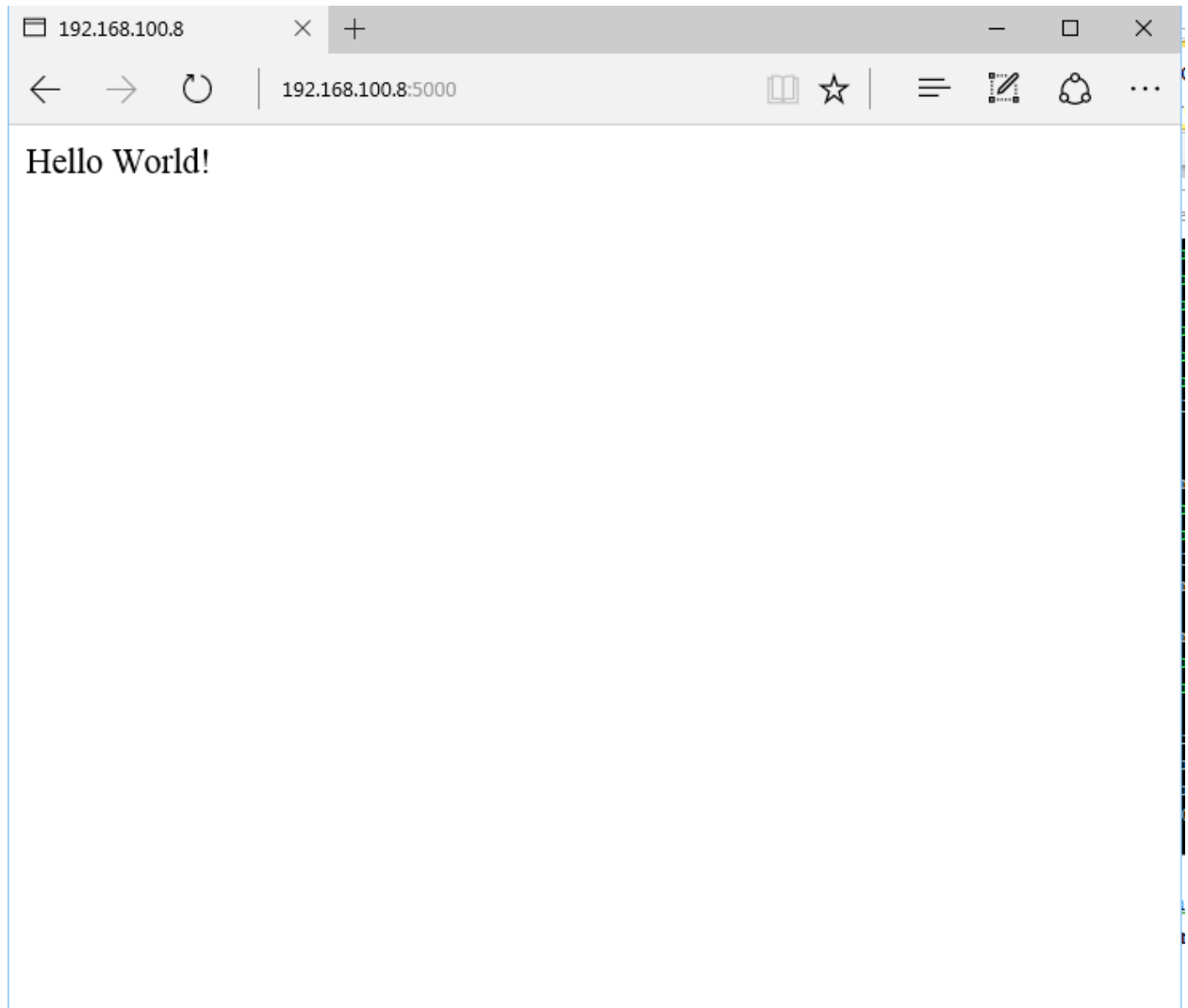
Bạn có thể thêm các trang html để thêm vào ứng dụng web cho ngắn gọn. Để thêm vào các trang html, bạn cần import `render_template` và tạo thư mục templates trong đó chứa file html.

Ví dụ file `index.html` hiện dòng chữ Hello World:

```
<html>
<body>
<p>Hello World</p>
</body>
</html>
```

Sau đó, bạn mở file python, chỉnh sửa `return “Hello World”` thành `return render_template('index.html')`.

2. Kết quả:



IV. Sử dụng JQuery trong lập trình web

1. JQuery là gì?

Jquery là một thư viện được xây dựng dựa trên mã JavaScript. JQuery giúp việc thực thi các đoạn mã JavaScript nhanh chóng hơn, nhỏ gọn hơn cùng tính năng phong phú. Thay vì bạn phải viết bằng tay hoàn toàn các đoạn mã JavaScript thực thi một kịch bản nào đó, bạn có thể sử dụng các thư viện của JQuery để thực thi đoạn mã đó một cách nhanh chóng và đơn giản.

2. Sử dụng thư viện JQuery

jQuery là một thư viện viết bằng Javascript nên muốn sử dụng được nó ta phải download nó về, sau đó đặt trong project và dùng thẻ script để gọi file jquery ra với cú pháp:

```
<script language="javascript" src="duong_dan_toi_file_jquery.js"></script>
```

Hoặc bạn có thể nhúng thẻ chèn jQuery từ file jQuery có sẵn trên máy chủ của Google. Các này giúp tiết kiệm băng thông:

```
<script type="text/javascript" src="http://code.jquery.com/jquery-2.0.3.min.js"></script>
```

Bạn phải import file file jQuery vào rồi thì mới sử dụng được các hàm của nó, nghĩa là tất cả các đoạn code nào có sử dụng thư viện jQuery đều phải nằm phía dưới đoạn code import script trên.

Ví dụ sau trả về kết quả từ ô nhập text được thông báo ra màn hình khi nhấn nút button

➤ Bước 1: Tạo file index.html với nội dung như sau:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Chạy chương trình jquery đầu tiên</title>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">
    <script language="javascript" src="http://code.jquery.com/jquery-2.0.0.min.js"></script>
  </head>
  <body>
    <h1>jQuery</h1>

    <input type="text" id="id-textbox" value=""/> <br/>
    <input type="button" id="id-button" value="Alert"/>

    <script language="javascript">
      // Code jQuery tại đây
    </script>
  </body>
</html>
```

➤ Bước 2: Viết sự kiện click với jQuery

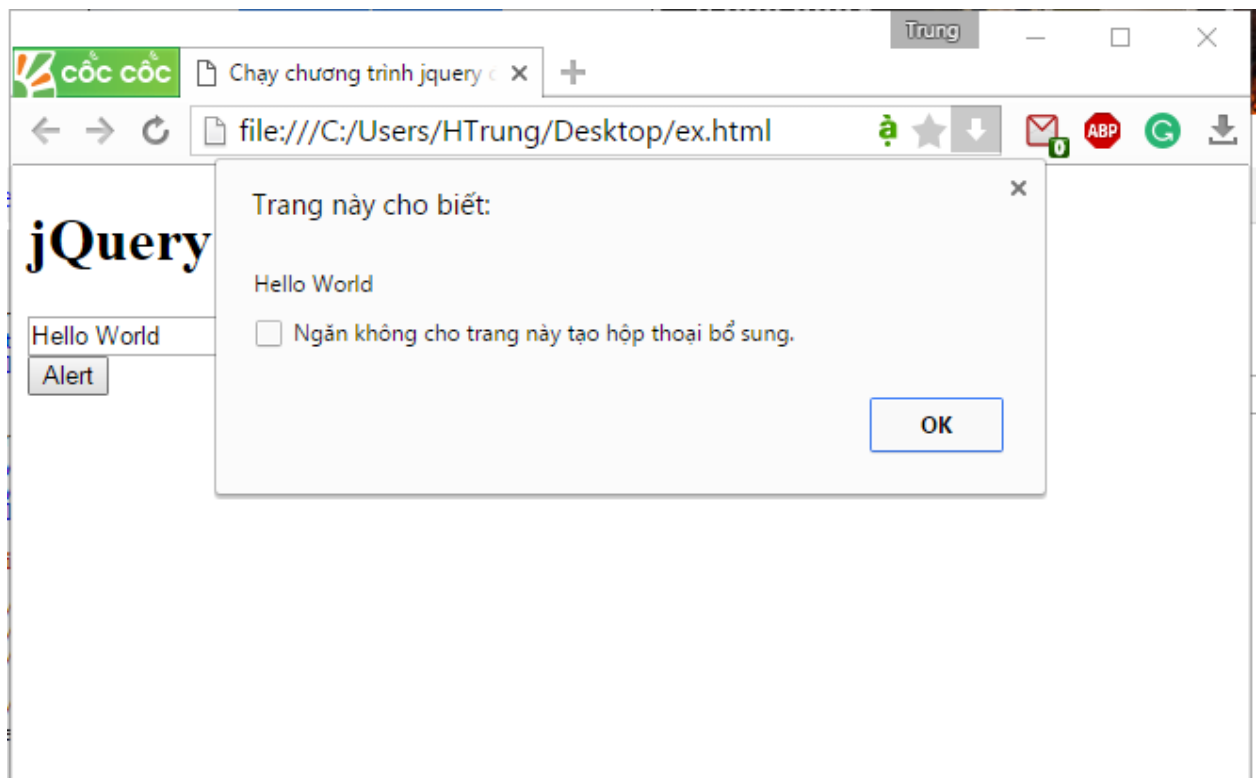
```
// Khi click vào button có id = id-button
$('#id-button').click(function()
{
    // Cách 1: Khai báo biến và lấy giá trị
    var textbox = $('#id-textbox');
    alert(textbox.val());

    // Cách 2: Truy xuất trực tiếp
    alert($('#id-textbox').val());
});
```

Trong đó:

- \$('#id-button').click() có nghĩa là gán sự kiện click cho thẻ HTML có id="id-button", tham số truyền vào là một hàm xử lý khi xảy ra sự kiện click.
- \$('#id-textbox') có nghĩa là lấy thẻ HTML có id="id-textbox"
- \$('#id-textbox').val() có nghĩa lấy giá trị của thẻ HTML có id="id-textbox".

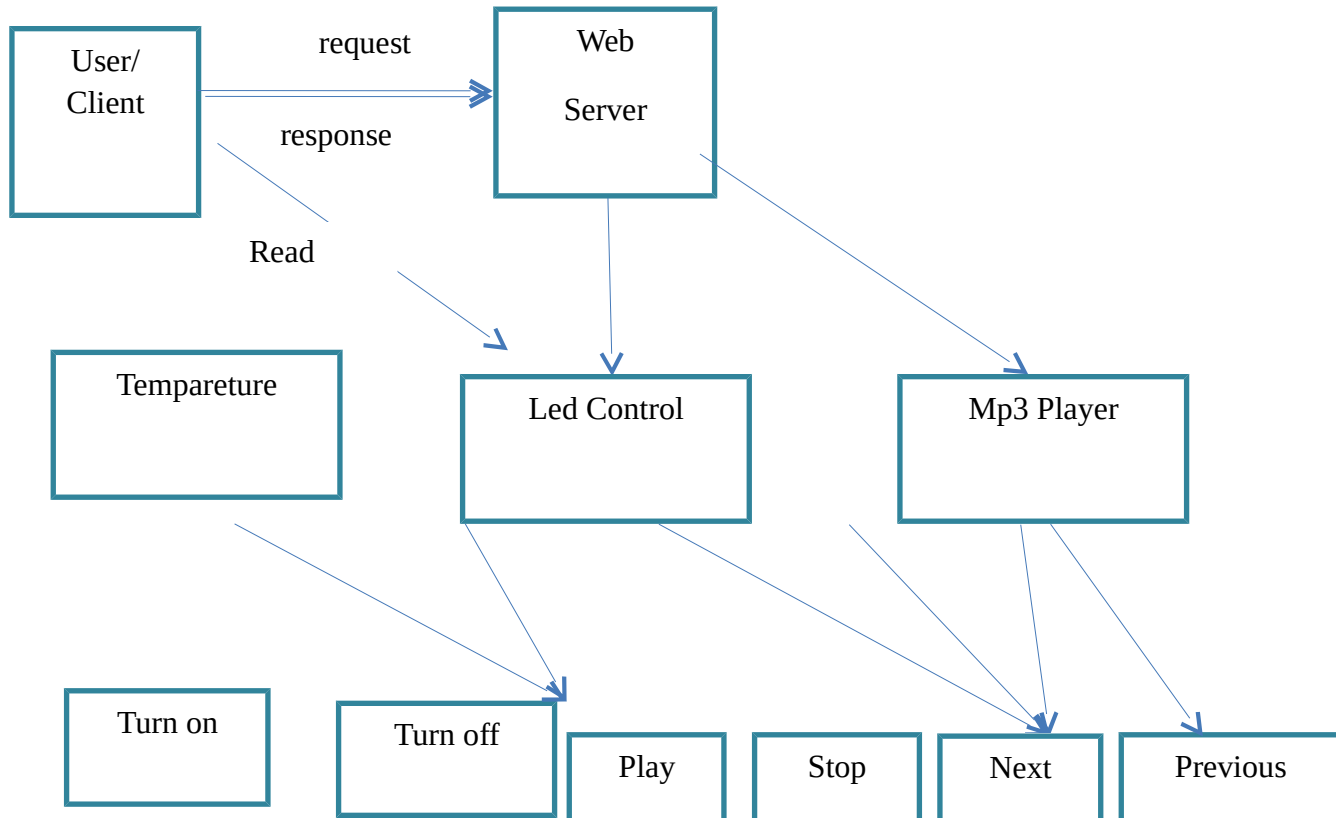
Kết quả sau khi chạy demo:



Chương 4: ỨNG DỤNG WEBSERVER LÀM GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN THIẾT TRÊN RASPBERRY PI

Người sử dụng sẽ điều khiển và giám sát các thiết bị qua webserver như nhiệt độ, điều khiển LED; cũng như có thể điều khiển MP3 từ đây.

Lưu đồ:



I. Đọc nhiệt độ cảm biến DS18B20

1. Giới thiệu về DS18B20

DS18B20 là nhiệt kế số có độ phân giải 9-12 bit giao tiếp với bộ điều khiển trung tâm thông qua 1 dây duy nhất (1 wire communication). Nếu cấu hình cho DS18B20 theo 9,10,11,12 bit thì ta có độ chính xác tương ứng là : 0.5°C , 0.25°C , 0.125°C , 0.0625°C . (Theo mặc định của nhà sản xuất nếu chúng ta không cấu hình chế độ chuyển đổi thì nó sẽ tự cấu hình là 12 bit).

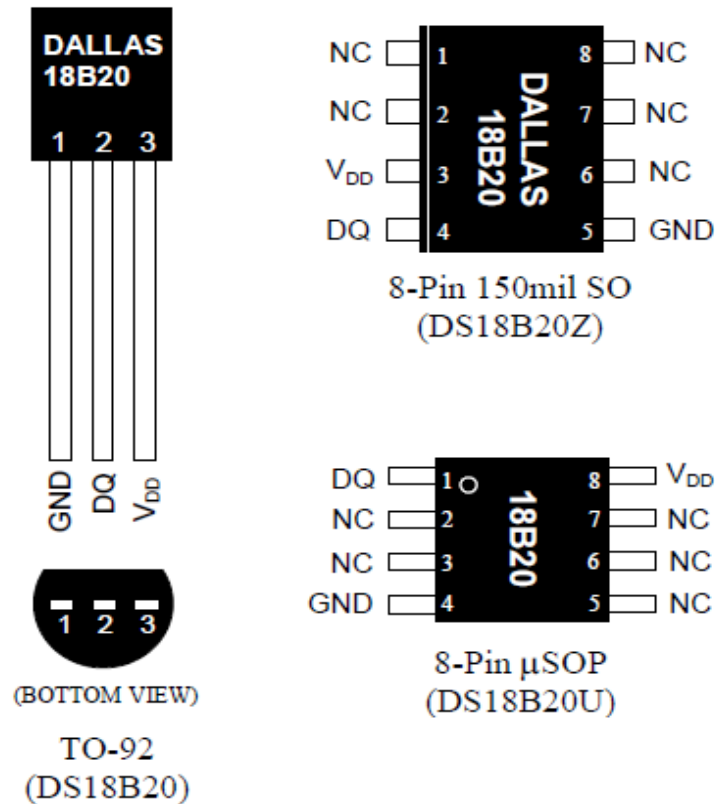
DS18B20 hoạt động với điện áp từ 3V-5,5V ,có thể được cấp nguồn thông qua chân DQ- chân trao đổi dữ liệu.

DS18B20 có thể đo được nhiệt độ trong tầm $-55 - 125^{\circ}\text{C}$ với độ chính xác ($\pm 0,5^{\circ}\text{C}$). Mỗi DS18B20 có một serial code 64 bit duy nhất, điều này cho phép kết nối nhiều IC trên cùng đường Bus.

Chuẩn 1 wire có đặc điểm sau:

- Chỉ có 1 master trong hệ thống.
- Giá thành thấp.
- Tốc độ đạt tối đa là 16kbps.
- Khoảng cách truyền xa nhất là 300m.
- Lượng thông tin trao đổi nhỏ.

2. Cách kết nối:



PIN DESCRIPTION

GND - Ground
DQ - Data In/Out
V_{DD} - Power Supply Voltage
NC - No Connect

- Chân số 1 (GND): được nối với với mass
- Chân số 2 (DQ) : chân trao đổi dữ liệu, đồng thời cũng là chân cấp nguồn cho toàn bộ IC (nếu chân VDD không được sử dụng). Khi kết nối với Raspberry thì cần có điện trở kéo lên (khoảng 4.7k
- Chân số 3 (VDD): cấp nguồn cho IC

3. Đọc nhiệt độ với Raspberry Pi

Thêm dòng dưới đây vào file trong thư mục: /boot/config.txt

dtoverlay=w1-gpio

Trong cảm biến 1 dây (1-Wire), tất cả data được gửi xuống bằng 1 dây, Raspberry chỉ yêu cầu 1 pin GPIO cho cảm biến. Thêm vào đó, hầu hết các cảm biến 1-Wire cùng đi với một

chuỗi mã code, điều này có nghĩa bạn có thể kết nối với nhiều MCU mà không chịu sự ảnh hưởng lẫn nhau.

Chỉ với vài set up, DS18B20 có thể đọc trực tiếp từ dòng lệnh command mà không cần bất kỳ chương trình Python nào. Tuy nhiên, điều này có nghĩa là bạn sẽ phải nhập lệnh command mỗi lần bạn muốn biết nhiệt độ là bao nhiêu. Raspberry Pi được trang bị các driver cho giao tiếp. Tuy nhiên, nó không dễ dàng để load mỗi driver khi hệ thống khởi động, khi đó sẽ tốn thời gian khởi động đáng kể và sử dụng việc xem xét số lượng tài nguyên hệ thống cho việc xử lý dư thừa. Các driver này sẽ được lưu trữ khi được load các module và lệnh *modprobe* được sử dụng để khởi động chúng vào Linux khi chúng được yêu cầu.

Dưới đây là 2 lệnh để load 1-Wire và các driver:

```
sudo modprobe w1-gpio
sudo modprobe w1-therm
```

Sau đó cần phải di chuyển tới folder 1-Wire và sử dụng lệnh *ls* để đảm bảo rằng nhiệt kế được load chính xác

```
cd /sys/bus/w1/devices/
ls
```

Trong các driver của device, cảm biến của bạn sẽ được liệt kê ra một chuỗi chữ và số như vậy 28-000005e2fdc3. Bạn cần truy cập vào sensor bằng lệnh *cd <code cảm biến>*

```
cd 28-000005e2fdc3
```

Giá trị nhiệt độ của cảm biến được viết trong file *w1_slave*, vì vậy, chỉ đơn giản sử dụng lệnh *cat* để đọc nó.

```
cat w1_slave
```

Hai dòng dưới đây chỉ ra nhiệt độ đọc được từ DS18B20, sau từ *t=* chỉ ra nhiệt độ đang Celsius.

```
72 01 4b 46 7f ff 0e 10 57 : crc=57 YES
72 01 4b 46 7f ff 0e 10 57 t=23125
```

4. Đọc nhiệt độ lên web:

- File *main.py*: Gửi giá trị đọc được vào biến *temp* để gửi qua trang html

```
@app.route("/temperature")
```

```
def temperature():
```

```
    return render_template("temperature.html", temp=temp_class.readtemp())
```

File *temperature.html*: Hiển thị nhiệt độ

```
<div class="temperature">
```

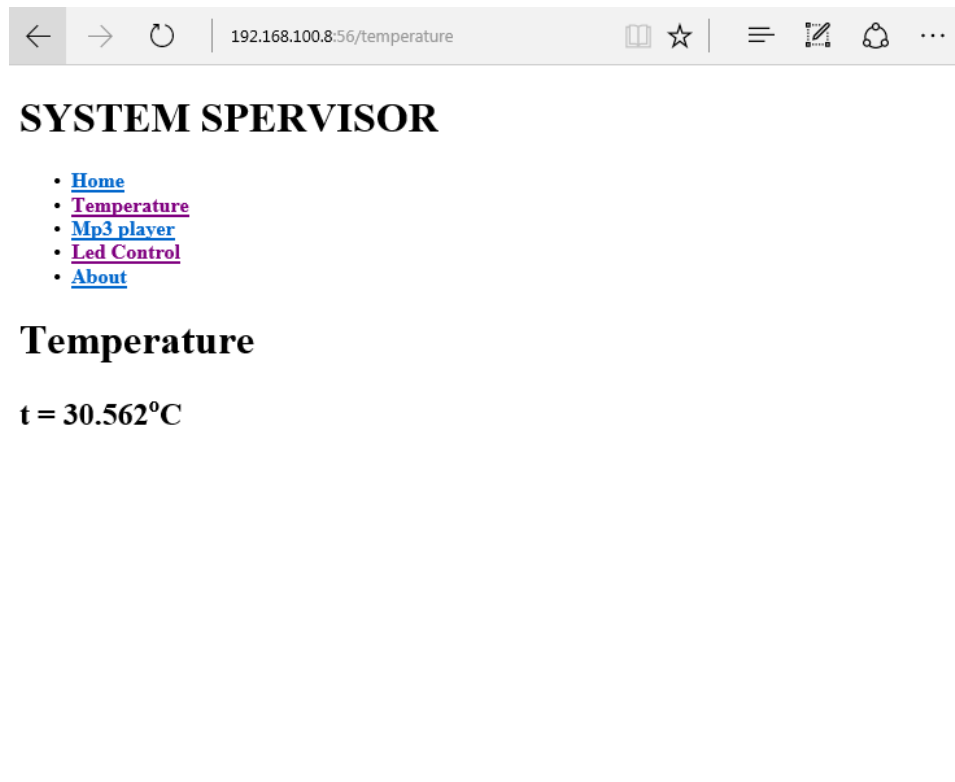
```
    <h1>Temperature</h1>
```

```
    <h2> t = {{temp}}<sup>o</sup>C
```

```
</h2>
```

```
</div>
```

5. Kết quả:



II. Điều khiển bật tắt LED

Raspberry Pi sẽ điều khiển bật tắt LED thông qua server cũng như giám sát hoạt động của LED để biết được LED đang bật hay tắt.

1. Cài đặt RPi.GPIO cho Raspberry Pi

Bạn muốn có thể xuất giá trị output cho pin GPIO và đọc giá trị input sử dụng Python. Bạn cần download và cài đặt thư viện RPi.GPIO Python

Từ màn hình Terminal của Pi, bạn nhập 2 dòng sau để cài đặt thư viện RPi.GPIO

```
$ sudo apt-get install python-dev
```

```
$ sudo apt-get install python-rpi.gpio
```

Sau khi cài đặt xong, bạn có thể sử dụng để xuất cũng như đọc giá trị dùng GPIO, chỉ cần lệnh:

```
import RPi.GPIO as GPIO
```

Để setup input hay output cho Raspberry sử dụng lệnh:

```
GPIO.setup(<pin>,GPIO.IN hay GPIO.OUT)
```

Để bật pin lên mức cao, sử dụng lệnh:

```
GPIO.output(<pin>,1/HIGH/True)
```

Đọc giá trị input từ pin, sử dụng lệnh:

```
GPIO.input(<pin>)
```

2. Điều khiển và giám sát LED

➤ File python main.py:

```
@app.route("/led")

@app.route("/led/<led_status>", methods = ['POST'])

def led_change(led_status= None):

    if(led_status == 'led1on'):

        led.led1on()

    elif (led_status == 'led1off'):

        led.led1off()

    return render_template("led.html")

@app.route('/printledstatus1')

def printledstatus1():

    status = request.args.get('state')

    if led.readstatusled1()==1:

        return jsonify(result1='led 1 is on')

    elif led.readstatusled1()==0:

        return jsonify(result1='led 1 is off')
```

➤ Giải thích:

- Điều khiển LED: Webserver sẽ nhận giá trị khi nhấn button điều khiển LED của client để điều khiển bật và tắt LED.
- Giám sát trạng thái của LED bằng cách đọc giá trị của PIN và gửi lên Server

➤ File html: LED.html

```
{% block script %}

<script src="https://code.jquery.com/jquery-2.2.2.min.js"></script>

<script type=text/javascript>

$(document).ready(function() {

    $.getJSON('/printledstatus1', {state: "abc"},
```

```

function(data){$('#result1').text(data.result1)});

$('#led1on').click(function() {
    $.post('/led/led1on');
    $('#led1off').click(function() {
        $.post('/led/led1off');
    });
});

</script>

{% endblock %}

{% block content %}

<div class="led">

    <h1>Led Control</h1>

    <p>

        <h2>Led 1 </h2>

        <button type="button" id="led1on" value="led1on">ON</button>

        <button type="button" id="led1off" value="led1off">OFF</button>

        <p id=result1></p>

    </p>

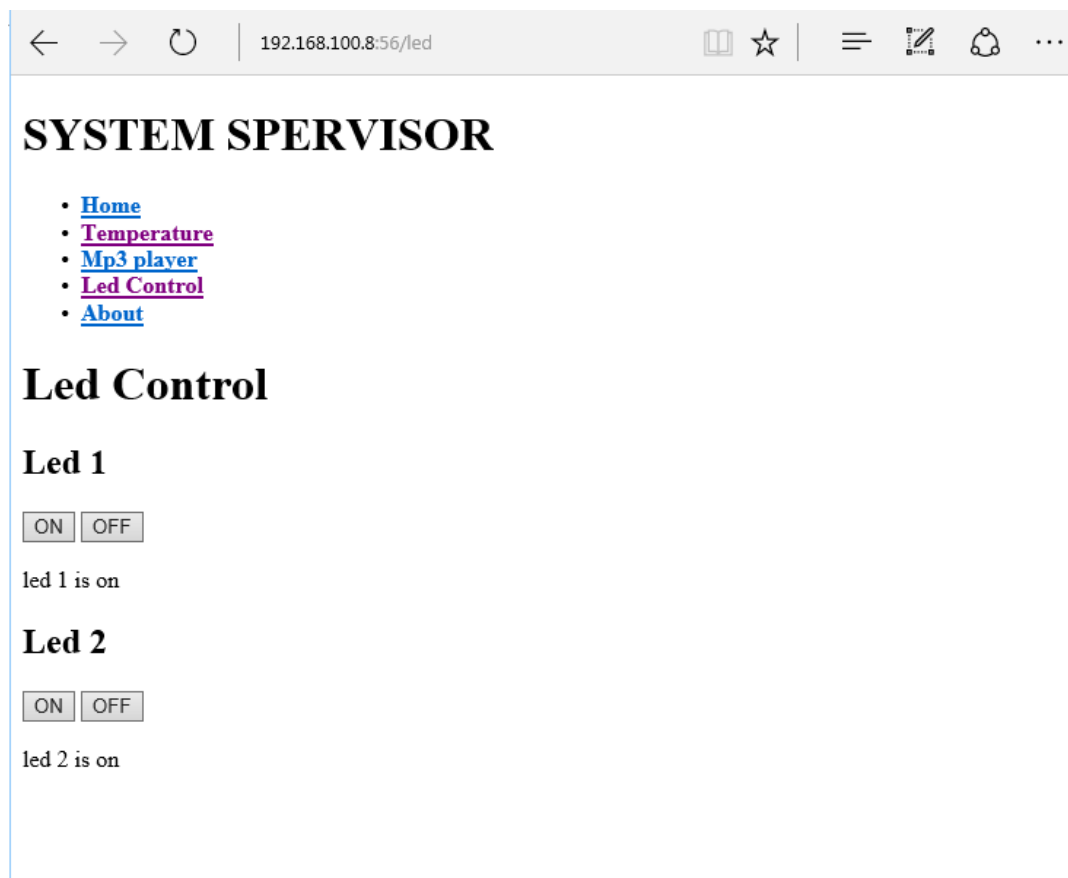
</div>

{% endblock %}

```

- Giải thích: Khi button được click thì sẽ gửi request đến server để thực hiện bật tắt LED cũng như cập nhật trạng thái của LED để hiển thị.

3. Kết quả



III. Máy phát nhạc MP3

1. Trình phát nhạc OMXPlayer

Omxplayer là trình phát video được sử dụng cho Raspberry Pi

- Để cài đặt Omxplayer. Bạn chỉ cần dùng lệnh đơn giản:
`sudo apt-get install omxplayer`
- Để phát nhạc hay video bạn dùng cú pháp:
`omxplayer<tên bài hát hay video>`

Hoặc `omxplayer -o hdmi <tên video>` : dùng cho phát qua cổng HDMI

Một số key cơ bản cho việc trình phát OMXPlayer:

KEY	TÁC DỤNG
1	Increase Speed
2	Decrease Speed
j	Previous Audio stream
k	Next Audio stream
i	Previous Chapter
o	Next Chapter
n	Previous Subtitle stream
m	Next Subtitle stream
s	Toggle subtitles
q	Exit OMXPlayer
Space or p	Pause/Resume
-	Decrease Volume
+	Increase Volume
Left	Seek -30
Right	Seek +30
Down	Seek -600
Up	Seek +600

2. Trình phát nhạc MP3

- File Python main.py
`@app.route("/mp3")`

```

@app.route("/mp3/<change>", methods = ['POST'])
def mp3(change=None):
    global mp3_player

    if (change == None and mp3_player == False):
        mp3_player = True
        music.start()

    if (change == 'pause'):
        music.pause()

    if (change == 'stop'):
        music.stop()
        mp3_player = False

    if (change == 'next'):
        music.next()

    elif (change == 'previous'):
        music.previous()

    return render_template('mp3.html')

@app.route('/printsongmp3')
def printsongmp3():
    return (music.name_song() + ' is playing')

```

➤ Giải thích:

- Các hàm start, pause, stop, next, previous dùng để bắt đầu trình phát nhạc, tạm ngưng phát, dừng phát, chuyển bài hát kế tiếp và chuyển bài hát trước đó.
- Đường dẫn “/printsongmp3” dùng để in tên bài hát đang phát lên web

➤ File html mp3.html

```

{% block script %}

<script src="https://code.jquery.com/jquery-2.2.2.min.js"></script>

```

```

<script type = "text/javascript" language = "javascript">
$(document).ready(function() {

    $('#pause').click(function() {
        $.post('/mp3/pause');
    });

    $('#stop').click(function() {
        $.post('/mp3/stop');
    });

    $('#next').click(function(event) {
        $.post('/mp3/next');
        $('#songname').load("printsongmp3");
    });

    $('#previous').click(function(event) {
        $.post('/mp3/previous');
        $('#songname').load("printsongmp3");
    });

});
</script>

{% endblock %}

{% block content %}
<div class="mp3">
    <h1>Mp3 Player</h1>
    <p>

```



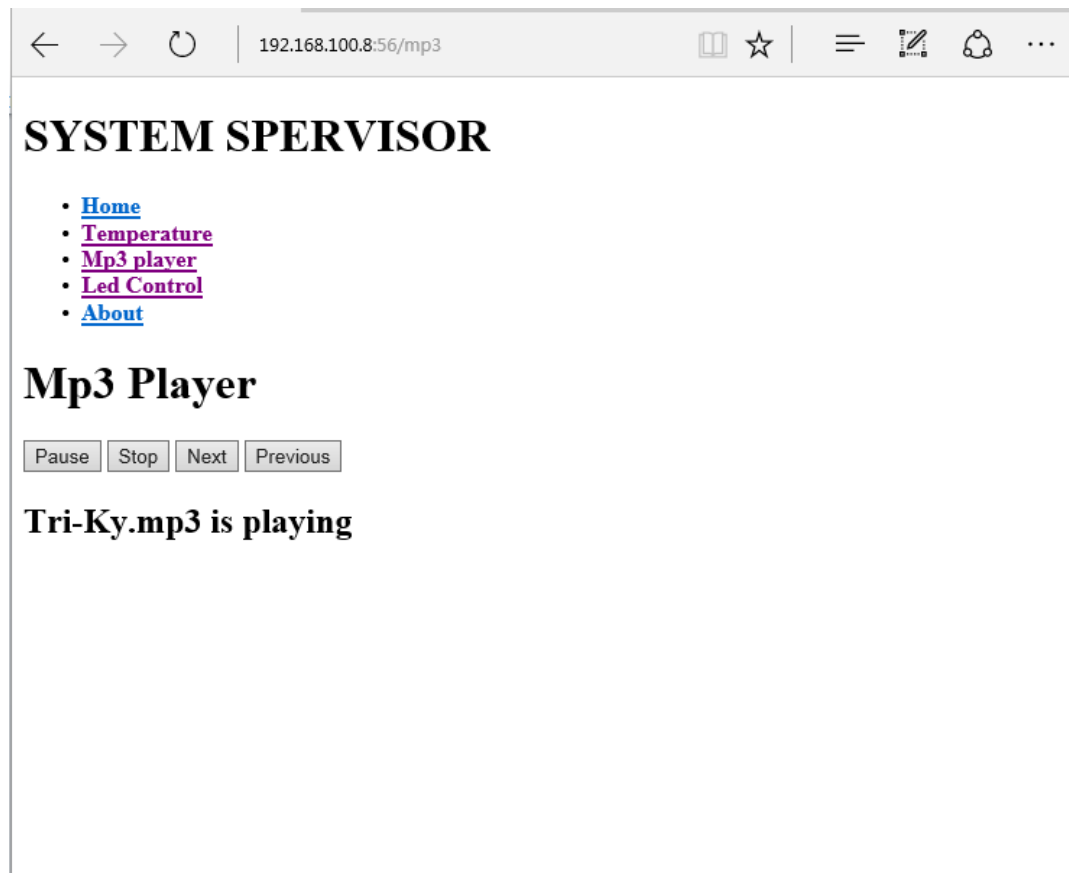
```

<button type="button" id="pause" >Pause</button>
<button type="button" id="stop" >Stop</button>
<button type="button" id="next" onClick="history.go(0)">Next</button>
<button type="button" id="previous" onClick="history.go(0)">Previous</button>
</p>
<h2 id="songname">
</h2>
</div>
{% endblock %}

```

- Giải thích: Khi các button được nhấn, sẽ được gửi tới server để điều khiển trình phát nhạc. Mỗi lần nhấn next hay previous đều fresh lại trang để cập nhật tên bài hát.

3. Kết quả



Kết luận:

1. Tự đánh giá kết quả:

Sau một thời gian nghiên cứu và thực hiện, nhưng em cũng hoàn thành đúng thời gian. Tuy nhiên, do còn hạn chế về chuyên môn nên không thể tránh khỏi thiếu sót với ưu và nhược điểm như sau:

Ưu điểm:

- Điều khiển hoạt động ngay khi nhấn button
- Đọc nhiệt độ một cách chính xác

Nhược điểm:

- Còn phải refresh lại trang khi cập nhật tên bài hát và trạng thái các LED, nhiệt độ
- Trang web còn đơn giản, sơ sài

2. Hướng phát triển:

- Kết nối với vi điều khiển để điều khiển thiết bị nhanh và hiệu quả hơn
- Kết hợp với camera để giám sát và phát hiện đột nhập

Tài liệu tham khảo:

- Trang web : raspi.vn - Cộng đồng Raspberry Pi Việt Nam
- Sách: Get started with Raspberry - Matt Richardson and Shawn Wallace
- Trang web : embed.vn
- Trang web : codientu.org - Cộng đồng cơ điện tử Việt Nam
- Trang web: innovationclub.vn
- Sách: Raspberry Pi Cookbook - Simon Monk
- Trang web : freetuts.net
- Trang web : modmypi.com