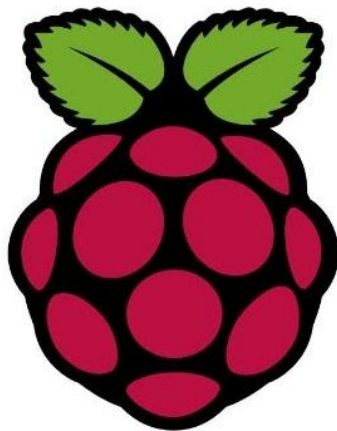




IOT202 - LẬP TRÌNH IOT NÂNG CAO

BÀI 2: RASPBERRY PI VÀ RASPBIAN BUỔI 1

1. Giới thiệu về Raspberry Pi
2. Hệ điều hành Raspbian
3. Tổng quan về giao diện Raspbian



1. GIỚI THIỆU VỀ RASPBERRY PI

- ❑ Raspberry Pi là một loạt máy tính nhỏ được phát triển tại Anh nhằm thúc đẩy việc giảng dạy khoa học máy tính cơ bản ở các trường học và ở các nước đang phát triển
- ❑ Bo mạch này không bao gồm các thiết bị ngoại vi (như bàn phím, chuột và vỏ máy)
- ❑ Tổ chức tạo ra Raspberry Pi bao gồm hai phần. **Raspberry Pi Trading** chịu trách nhiệm phát triển công nghệ trong khi **Quỹ** là một tổ chức giáo dục từ thiện để thúc đẩy việc giảng dạy
- ❑ Theo Tổ chức Raspberry Pi, hơn 5 triệu Raspberry Pi đã được bán vào tháng 2 năm 2015, 11 triệu chiếc (2016), 15 triệu (7/2017) và 19 triệu (3/2018)

1. GIỚI THIỆU VỀ RASPBERRY PI

- ❑ Tất cả các đời của Raspberry Pi đều có hệ thống Broadcom trên chip (SoC) với bộ xử lý trung tâm tương thích ARM (CPU) và bộ xử lý đồ họa trên chip (GPU)

Thông số chung:

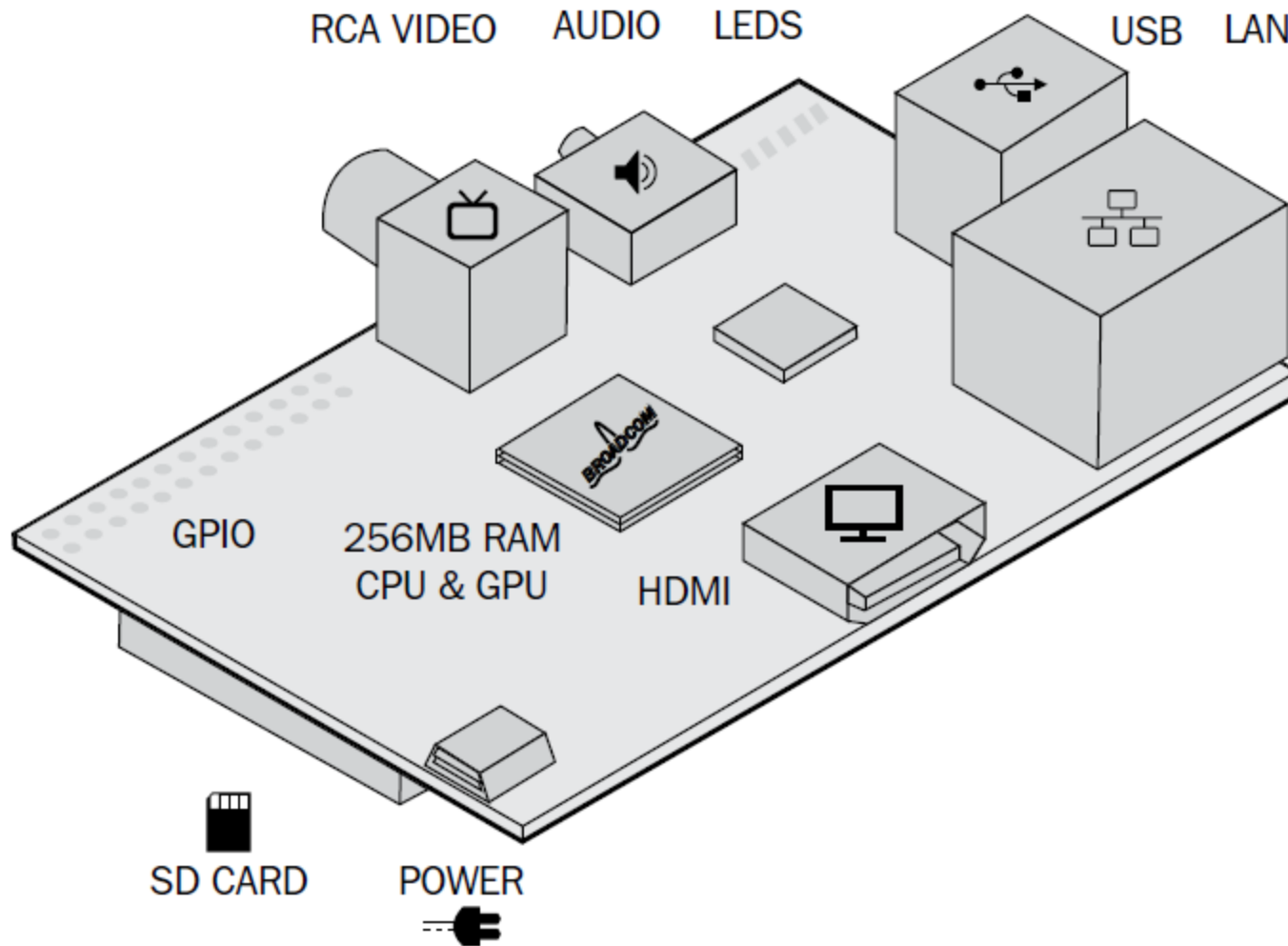
- ❖ Tốc độ xử lý: 700 MHz → 1,4 GHz
- ❖ RAM: 256 MB → 1 GB
- ❖ Thẻ SD: SDHC hoặc MicroSDHC
- ❖ USB: 1 – 4 cổng
- ❖ Âm thanh, hình ảnh: HDMI, audio - 3,5mm
- ❖ Các chân GPIO: Hỗ trợ giao thức I2C
- ❖ Ethernet, WiFi, Bluetooth
- ❖ Giá: 5 – 35\$

Các phiên bản:

- ❖ Raspberry Pi 1 Model A /B/B+
- ❖ Raspberry Pi 2
- ❖ Raspberry Pi Zero/Zero W/WH
- ❖ Raspberry Pi 3 Model B/ B+

1. GIỚI THIỆU VỀ RASPBERRY PI

❑ Raspberry Pi Model A và Raspberry Pi Model B



1. GIỚI THIỆU VỀ RASPBERRY PI

RASPBERRY PI A+

Một số đặc trưng

❑ *Raspberry Pi A+*

- Raspberry Pi A+ sử dụng thẻ micro SD
- Nó có đầu nối I/O 40 chân
- Cần thêm cáp adapter để sử dụng đầu ra AV kết nối Raspberry Pi A+ với TV



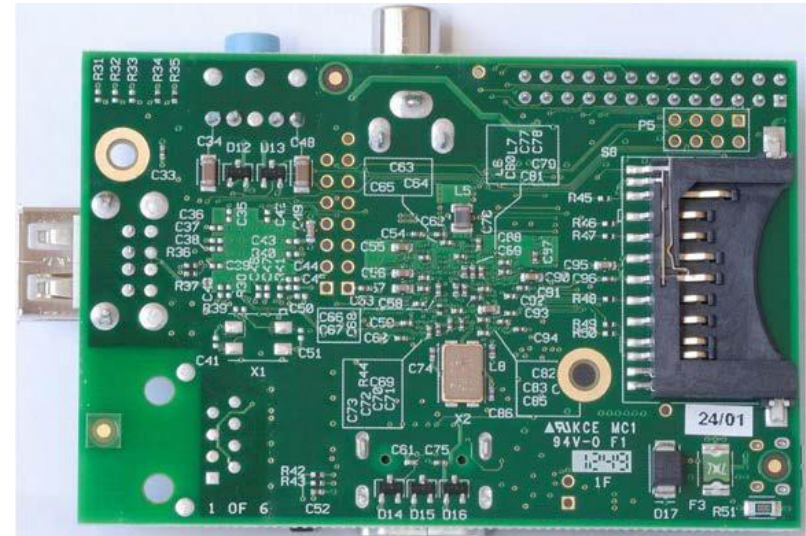
❑ *Raspberry Pi B+*

- ❖ Sử dụng thẻ micro SD
- ❖ Đầu nối I/O 40 chân
- ❖ Cần một cáp adapter để sử dụng đầu ra AV kết nối với TV
- ❖ Bốn cổng USB thay vì hai

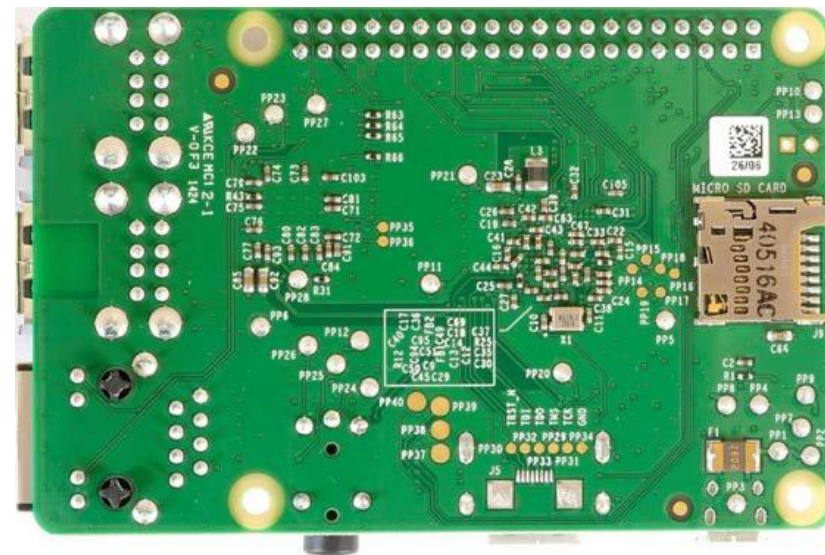


1. GIỚI THIỆU VỀ RASPBERRY PI

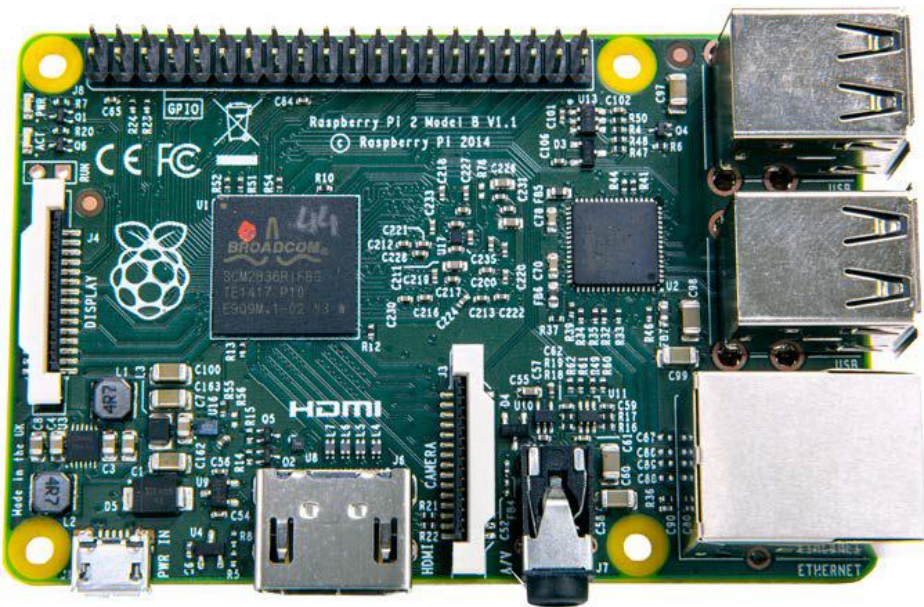
Raspberry Pi Model B



Raspberry Pi Model B+

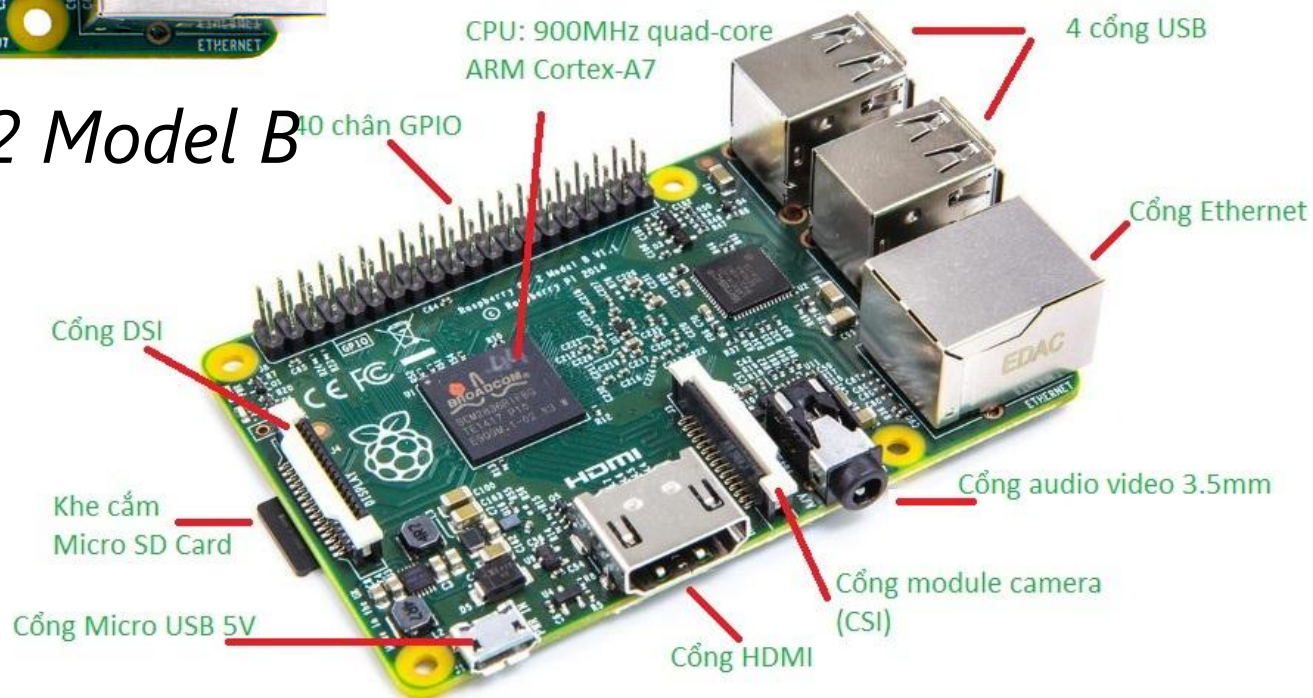


1. GIỚI THIỆU VỀ RASPBERRY PI



❑ *Raspberry Pi 2 Model B*

❑ *Raspberry Pi 3*



1. GIỚI THIỆU VỀ RASPBERRY PI

RASPBERRY PI 3

❑ Một số đặc trưng:

- Kích thước nhỏ
- Mạch BCM2837 SoC (4 ARM Cortex-A53)
- RAM: 1GB
- Hỗ trợ WiFi và BLE
- Cổng HDMI, Ethernet và 4 cổng USB
- Các chân: 2 chân 5V, 2 chân 3.3V, 8 chân GND, 26 chân data, 1 chân PWM

1. GIỚI THIỆU VỀ RASPBERRY PI

RASPBERRY PI 3

□ Bố trí chân

- Các chân data: các chân digital hỗ trợ các giao thức giao tiếp SPI và I2C
- Raspberry Pi là một máy tính chạy hệ điều hành nên nó có thể:
 - Chạy được các chương trình
 - Các chương trình sử dụng các dịch vụ Internet

Raspberry Pi 2 Model B (J8 Header) pinout

WiringPi	BCM(Name)	Physical	Physical	BCM(Name)	WiringPi
	3v3 Power	1	17	5v Power	
8	BCM 2 (SDA)	3	5	5v Power	
9	BCM 3 (SCL)	4	6	Ground	
7	BCM 4 (GPIOLK0)	7	8	BCM 14 (TXD)	15
	Ground	0	10	BCM 15 (RXD)	16
0	BCM 17	11	12	BCM 18 (PCM_C)	1
2	BCM 27 (PCM_D)	13	14	Ground	
3	BCM 22	16	16	BCM 23	4
	3v3 Power	17	18	BCM 24	5
12	BCM 10 (MOSI)	19	20	Ground	
13	BCM 9 (MISO)	21	22	BCM 25	6
14	BCM 11 (SCLK)	23	24	BCM 8 (CE0)	10
	Ground	10	26	BCM 7 (CE1)	11
	BCM 0 (ID_SD)	12	28	BCM 1 (ID_SC)	
21	BCM 5	20	30	Ground	
22	BCM 6	18	32	BCM 12	26
23	BCM 13	15	34	Ground	
24	BCM 19 (MISO)	16	36	BCM 16	27
25	BCM 26	27	38	BCM 20 (MOSI)	28
	Ground	10	40	BCM 21 (SCLK)	29

1. GIỚI THIỆU VỀ RASPBERRY PI PLUGGING IN YOUR RASPBERRY PI

❑ Cắm các thiết bị ngoại vi vào Raspberry Pi 3:

- Nguồn 5V, 2.5A
- Màn hình (cổng HDMI)
- Bàn phím và chuột (cổng USB)
- Thẻ microSD
- Kết nối mạng Ethernet



2. HỆ ĐIỀU HÀNH RASPBIAN

- ❑ Một số hệ điều hành có thể cài đặt cho Raspberry Pi: RISC OS, Pidora, Arch Linux và Raspbian
- ❑ Raspbian hiện là hệ điều hành dựa trên Linux phổ biến nhất cho Raspberry Pi
- ❑ Raspbian là một hệ điều hành nguồn mở dựa trên Debian, đã được sửa đổi đặc biệt cho Raspberry Pi
- ❑ Raspbian bao gồm các tùy chỉnh được thiết kế để làm cho Raspberry Pi dễ sử dụng hơn và bao gồm nhiều gói phần mềm khác hỗ trợ
- ❑ Raspbian được thiết kế rất dễ sử dụng và là hệ điều hành được đề nghị cho người mới bắt đầu với Raspberry Pi

- ❑ Hệ điều hành Debian được tạo ra vào tháng 8 năm 1993 bởi Ian Murdock và là một trong những bản phân phối ban đầu của Linux
- ❑ Raspbian dựa trên hệ điều hành Debian, nó chia sẻ hầu như tất cả các tính năng của Debian, bao gồm kho lưu trữ lớn các gói phần mềm
- ❑ Hiện có hơn 35,000 gói phần mềm miễn phí có sẵn cho Raspberry Pi
- ❑ Tham khảo thêm sổ tay của người quản trị Debian <http://debian-handbook.info>

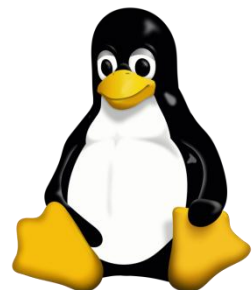
- ❑ Phần lớn phần mềm tạo nên Raspbian trên Raspberry Pi đều là mã nguồn mở
- ❑ Nhân Linux và hầu hết các phần mềm khác tạo nên Raspbian được cấp phép theo Giấy phép GPLv2
- ❑ Phần mềm này được cung cấp miễn phí và mã nguồn tạo nên phần mềm có sẵn để phát triển
- ❑ Giấy phép GPLv2 cũng loại bỏ mọi khiếu nại hoặc bảo hành liên quan đến bản quyền

- ❑ Có nhiều thành phần tạo nên một bản phân phối Linux hiện đại
- ❑ Các thành phần này làm việc cùng nhau để tạo ra tất cả các tính năng trong máy tính
- ❑ Một số thành phần chính của Raspbian:
 - ❖ Bộ nạp khởi động Raspberry Pi
 - ❖ Nhân Linux
 - ❖ Daemon
 - ❖ Shell
 - ❖ Các shell tiện ích
 - ❖ Đồ họa máy chủ X.Org
 - ❖ Môi trường Desktop

- ❑ Khi Raspberry Pi được khởi động nó sẽ tiến hành các bước:
- ❑ *Bộ nạp khởi động phần cứng* trong Raspberry Pi và tải nhân Linux gồm bộ nạp khởi động giai đoạn đầu tiên và thứ hai
- ❑ *Giai đoạn đầu*: được lập trình vào ROM của Raspberry Pi (trong quá trình sản xuất và không thể sửa đổi được)
- ❑ *Giai đoạn thứ hai và thứ ba* được lưu trữ trên thẻ SD và được tự động chạy bởi bộ nạp khởi động các giai đoạn trước

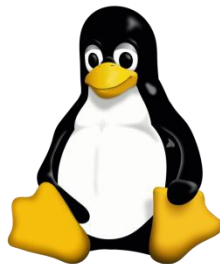
2. HỆ ĐIỀU HÀNH RASPBIAN NHÂN LINUX

- ❑ *Nhân Linux* là một trong những phần cơ bản nhất của Raspbian
- ❑ Nhân Linux quản lý tất cả các phần của hoạt động của Raspberry Pi
- ❑ *Hạt nhân Linux* được tạo ra bởi Linus Torvalds, người bắt đầu làm việc trên hạt nhân vào tháng 4 năm 1991
- ❑ Kể từ đó, các nhóm tình nguyện viên và các tổ chức đã làm việc cùng nhau để tiếp tục phát triển hạt nhân và biến nó thành hiện thực



2. HỆ ĐIỀU HÀNH RASPBIAN NHÂN LINUX

- ❑ Để sử dụng thiết bị phần cứng khi kết nối với Raspberry Pi, chúng ta cần phải biết về nhân Linux và cách sử dụng nó
- ❑ Phần lớn các thiết bị trên thị trường được hỗ trợ bởi hạt nhân Linux và xây dựng các tính năng mới
- ❑ Ví dụ: khi cắm một ổ USB vào Raspberry Pi
 - ❖ Nhân Linux sẽ tự động phát hiện ổ đĩa USB và thông báo cho daemon tự động tạo các tệp khả dụng
- ❑ Khi nhân tải xong, nó sẽ tự động chạy chương trình init để hoàn thành việc khởi tạo Raspberry Pi và sau đó nó tải phần còn lại của hệ điều hành
- ❑ Chương trình này bắt đầu bằng cách tải tất cả các trình nền vào, tiếp theo là giao diện đồ họa người dùng



❑ Daemon là một phần mềm chạy phía sau để cung cấp cho hệ điều hành các tính năng khác nhau. Một số ví dụ daemon:

- ❖ Máy chủ web Apache,
- ❖ Cron: công cụ lên lịch được sử dụng để chạy các chương trình tự động vào các thời điểm khác nhau
- ❖ Autofs tự động gắn kết các thiết bị lưu trữ di động (ổ USB)
- ❖ ...

❑ HĐH Raspbian cần thêm:

- ❖ Hệ điều hành lõi bao gồm một tập hợp các chương trình và tập lệnh thực hiện điều này
- ❖ Các phần mềm khác cho phép người dùng tương tác với hạt nhân và quản lý phần còn lại của hệ điều hành

- ❑ Sau khi tất cả các daemon đã được nạp, init sẽ khởi động shell
- ❑ Shell là giao diện cho Raspberry Pi cho phép theo dõi và kiểm soát bằng các lệnh
- ❑ Shell là một trong những phần mạnh nhất của Raspbian
- ❑ Một số shell đã được xây dựng sẵn trong Linux
- ❑ Raspbian sử dụng "Bourne again shell (bash)" là một shell phổ biến nhất được sử dụng trong Linux

```
root@raspberrypi:~# apt-get install screen
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
```


2. HỆ ĐIỀU HÀNH RASPBIAN

CÁC SHELL TIỆN ÍCH

- ❑ Trong khi bash cung cấp một số lệnh rất cơ bản, tất cả các lệnh khác đều là các shell tiện ích
- ❑ Các shell tiện ích tạo thành một trong những phần quan trọng của Raspbian
- ❑ Chúng cung cấp nhiều tính năng bao gồm việc sao chép các tập tin, tạo thư mục, đến Advanced Packaging Tool (APT) - Ứng dụng quản lý gói giúp cài đặt và gỡ bỏ phần mềm trên Raspberry Pi

2. HỆ ĐIỀU HÀNH RASPBIAN ĐỒ HỌA MÁY CHỦ X.ORG

- ❑ Sau khi shell và các trình tiện ích được tải, đồ họa máy chủ X.Org sẽ được khởi động
- ❑ X.Org cung cấp một nền tảng chung để xây dựng giao diện người dùng đồ họa
- ❑ X.Org xử lý mọi thứ từ việc di chuyển con trỏ chuột, nghe và trả lời các lần nhấn phím để “vẽ” các ứng dụng đang chạy lên màn hình

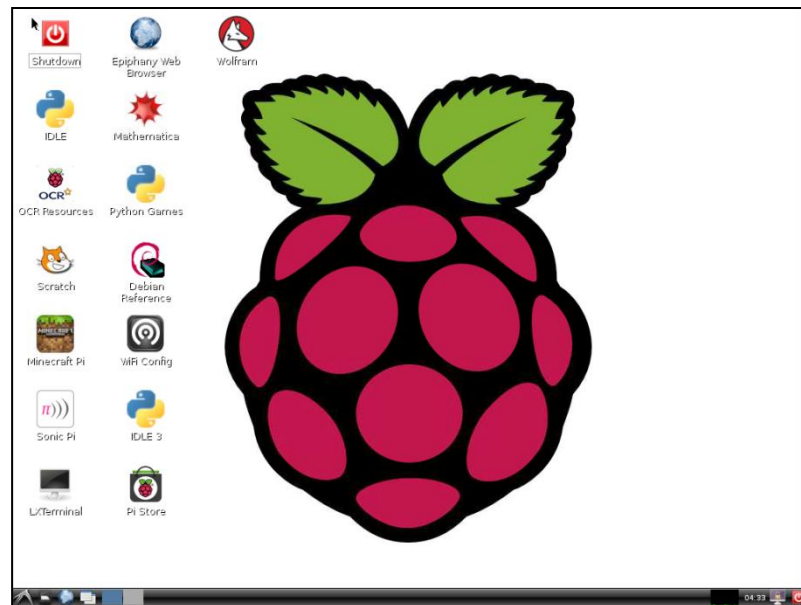
2. HỆ ĐIỀU HÀNH RASPBIAN MÔI TRƯỜNG DESKTOP

- ❑ Môi trường Desktop giúp sử dụng dễ dàng hơn: gõ phím, lướt web, xem phim, ảnh, chơi game và nhiều thứ khác
- ❑ Giao diện người dùng thường sử dụng các cửa sổ, menu và thao tác chuột
- ❑ Raspbian sử dụng giao diện đồ họa người dùng Lightweight X11 Desktop Environment or LXDE (LXDE)
- ❑ LXDE được thiết kế đặc biệt để chạy trên các thiết bị có nguồn lực hạn chế như Raspberry Pi



3. TỔNG QUAN VỀ GIAO DIỆN RASPBIAN DESKTOP

- ☐ Giới thiệu về hệ thống tập tin Linux
- ☐ Raspbian Desktop
- ☐ Desktop ảo
- ☐ Quản lý mạng trên Raspbian
- ☐ Tùy chỉnh Raspbian desktop
- ☐ Giới thiệu một số phần mềm được cài đặt sẵn
- ☐ Quản lý tập tin trong Xfce
- ☐ Raspbian Desktop rất giống với nhiều môi trường desktop khác (như Windows desktop)
- ☐ Raspbian được đóng gói nhiều công cụ giáo dục và lập trình



3. TỔNG QUAN VỀ GIAO DIỆN RASPBIAN DESKTOP - HỆ THỐNG TẬP TIN RASPBIAN

- ❑ Linux cũng giống như Unix và Berkeley (rồi tới Mac OS X) tổ chức hệ thống tệp phân cấp bắt đầu từ một thư mục gốc: **/**
- ❑ Mọi tệp và thiết bị trong Linux đều nằm trong hệ thống phân cấp đơn này
- ❑ Ví dụ: về cách thức hoạt động của thư mục **/media**
- ❑ Khi cắm ổ USB vào Raspberry Pi, Raspbian sẽ tự động tạo một thư mục bên trong **/media** đại diện cho nội dung của ổ USB
- ❑ Nếu cắm nhiều thiết bị lưu trữ, tất cả sẽ xuất hiện trong **/media**

3. TỔNG QUAN VỀ GIAO DIỆN RASPBIAN

DESKTOP - HỆ THỐNG TẬP TIN RASPBIAN

- ❑ Có nhiều thư mục khác nhau trong Linux (và Raspbian) giúp cho nó hoạt động hiệu quả:

Thư mục	Mô tả
/root	Thư mục gốc của hệ thống tập tin Linux.
/bin	Chứa các chương trình cần thiết để khởi động và sử dụng Raspbian
/dev	Chứa tất cả các thiết bị được gắn vào Raspberry Pi. Các thiết bị được biểu diễn dưới dạng các tệp đặc biệt, ví dụ: sda1 và null
/etc	Chứa các tệp cấu hình cho tất cả các gói phần mềm khác nhau
/home	Mỗi người dùng trong hệ thống đều có một thư mục khác nhau trong /home giúp phân biệt dữ liệu của từng người
/lib	Thư viện phần mềm chứa mã nguồn chia sẻ giữa nhiều ứng dụng với nhau. Những tệp này có phần mở rộng là .so
/mnt và /media	Tất cả các tập tin hệ thống của các thiết bị gắn vào Raspberry Pi sẽ được lưu trữ trong các thư mục này
/opt	Các phần mềm mới (không phải phần mềm mặc định) của Raspbian thường được cài đặt trong thư mục này
/proc	Chứa các tập tin đặc biệt cho phép truy cập vào các thống kê và cấu hình khác nhau trong nhân Linux

3. TỔNG QUAN VỀ GIAO DIỆN RASPBIAN





DESKTOP - HỆ THỐNG TẬP TIN RASPBIAN

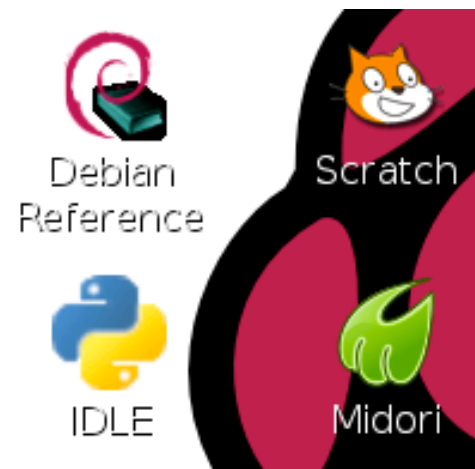
Thư mục	Mô tả
/var	chứa tất cả nhật ký và các tệp khác liên tục thay đổi trên Raspberry Pi
/root	Thư mục này tương tự như /home, nhưng chỉ chứa các tệp cho người dùng root
/boot	Thư mục này chứa các tập tin cấu hình mà Raspberry Pi sử dụng để khởi động
/sbin	Bất kỳ ứng dụng phần mềm nào được hệ thống sử dụng quản trị viên để quản lý hệ thống được lưu trữ bên trong thư mục này
/tmp	Bất kỳ tệp tạm thời nào được sử dụng trong hoạt động của Raspbian thường được lưu trữ trong /tmp. Các tệp này thường bị xóa khi khởi động lại
/usr	bất kỳ ứng dụng nào người dùng cài đặt hoặc sử dụng được cài đặt bên trong thư mục này kèm với thư viện và tài liệu

3. TỔNG QUAN VỀ GIAO DIỆN RASPBIAN THE DESKTOP

- ❑ Desktop là phần chính của màn hình mà ta thấy khi không chạy bất kỳ chương trình nào.
- ❑ Theo mặc định, hình nền là biểu tượng Raspberry Pi, nhưng ta có thể thay tùy ý
- ❑ Desktop cũng chứa tất cả các biểu tượng trên màn hình. Các biểu tượng có thể được chọn và kéo vào màn hình nền.
- ❑ Ở dưới cùng của Desktop Xfce là thanh tác vụ. Thanh tác vụ hiển thị tất cả các chương trình đang mở. Nó cũng chứa menu chính và nhiều mục bảng điều khiển.



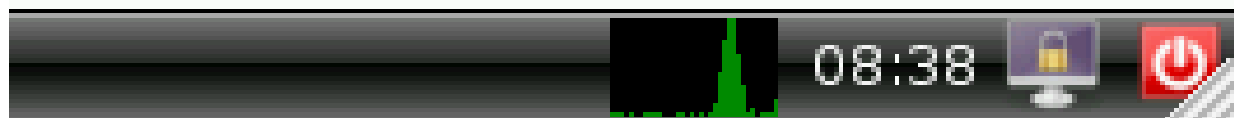
Biểu tượng	Chức năng
	Chương trình quản lý tập tin
	Trình duyệt web
	Tắt tất cả các cửa sổ trên màn hình
	Chuyển đổi giữa các Desktop ảo



3. TỔNG QUAN VỀ GIAO DIỆN RASPBIAN

DESKTOP-MENU CHÍNH

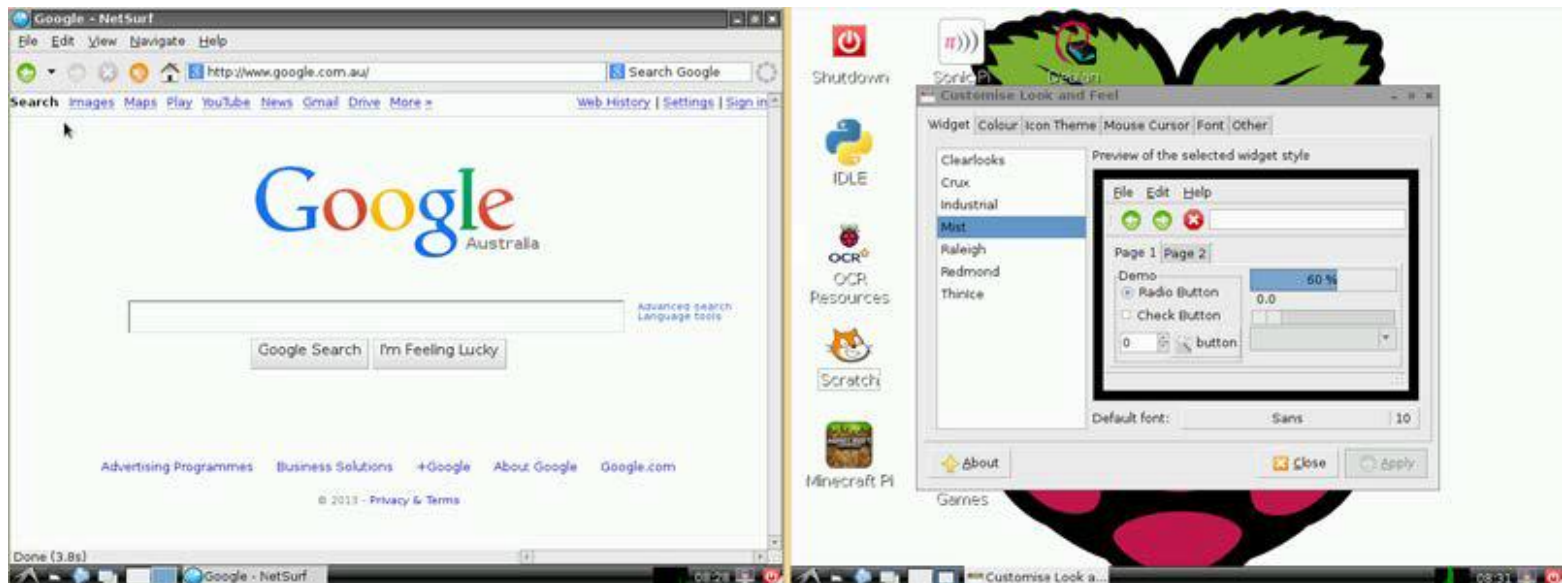
- ❑ Ở góc dưới cùng bên trái của màn hình là menu chính. Menu này chứa nhiều chương trình khác nhau được cài đặt sẵn trong Raspbian
- ❑ Các chương trình này được chia thành các loại khác nhau, như được hiển thị trong ảnh chụp màn hình sau Menu chính rất giống với menu Start trong Microsoft Windows
- ❑ Các mục bảng điều khiển là các nút và màn hình tương tác nhỏ hiển thị thông tin quan trọng mà không phải mở chương trình
- ❑ Theo mặc định, Raspbian bao gồm bốn mục bảng điều khiển ở góc dưới cùng bên phải của màn hình. Gồm các mục sau :
 - ❖ Thông tin sử dụng CPU
 - ❖ Đồng hồ
 - ❖ Nút khóa màn hình
 - ❖ Nút bật tắt máy
- ❑ Chúng ta có thể thấy một số mục bảng mặc định trong ảnh chụp màn hình bên:



3. TỔNG QUAN VỀ GIAO DIỆN RASPBIAN

DESKTOP-VIRTUAL DESKTOPS

- ❑ Desktops ảo được phát triển cho Xfce không có sẵn theo mặc định trên Windows hoặc Mac OS X
- ❑ Desktops ảo về cơ bản giống như các màn hình ảo khác giúp chuyển đổi qua lại giữa các chương trình đang mở
- ❑ Có thể bố trí tất cả các chương trình đang mở trên các Desktop ảo khác nhau, và sau đó chuyển đổi qua lại giữa các màn hình ảo này bằng cách nhấp vào mục bảng điều khiển Desktop ảo.
- ❑ Có thể di chuyển giữa Windows bằng cách sử dụng phím ALT + TAB



3. TỔNG QUAN VỀ GIAO DIỆN RASPBIAN DESKTOP- QUẢN LÝ MẠNG VỚI RASPBIAN

- ❑ Raspberry Pi kết nối Internet bằng cách sử dụng cáp Ethernet hoặc Wi-Fi.
- ❑ Có thể cấu hình các giao diện mạng bằng cách thủ công:
 - ❖ Sử dụng trình soạn thảo văn bản hoặc
 - ❖ Cài đặt trên giao diện đồ họa

❑ *Thực hiện lệnh sau:*

sudo nano /etc/network/interfaces

❑ Thao tác này mở chương trình soạn thảo văn bản nano. Theo mặc định, tập tin có nội dung sau:

auto lo

iface lo inet loopback

iface eth0 inet dhcp

allow-hotplug wlan0

iface wlan0 inet manual

wpa-roam

/etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf

iface default inet dhcp

3. TỔNG QUAN VỀ GIAO DIỆN RASPBIAN DESKTOP-KẾT NỐI KẾT NỐI VỚI MẠNG KHÔNG DÂY

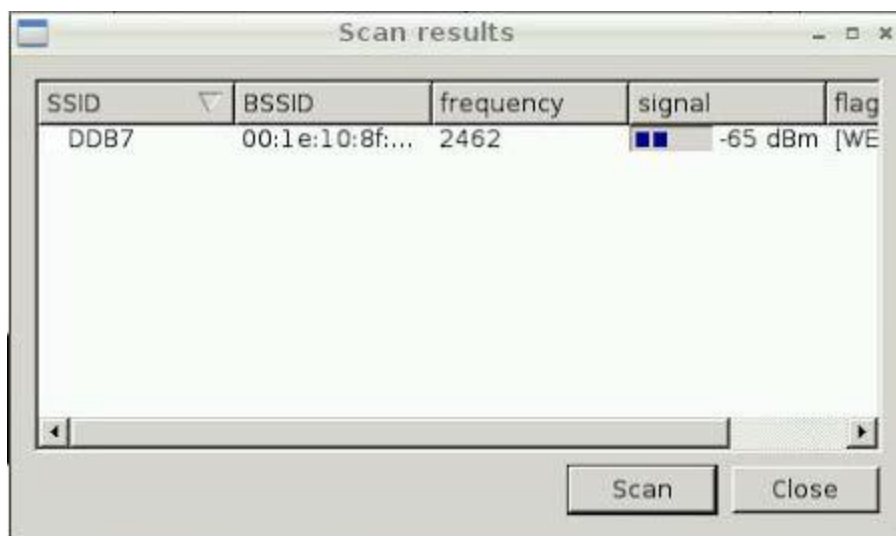
- ❑ Sử dụng công cụ **WiFi Config**, bằng cách nhấn chuột phải vào giao diện WiFi:



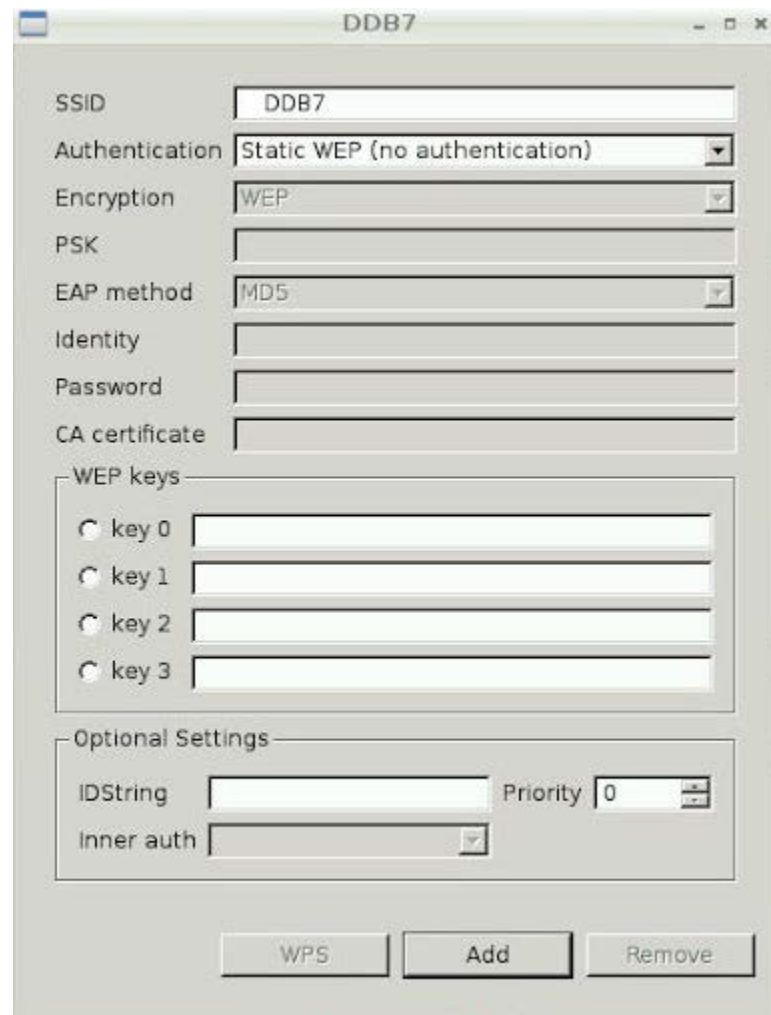
Công cụ WiFi Config

3. TỔNG QUAN VỀ GIAO DIỆN RASPBIAN DESKTOP-KẾT NỐI KẾT NỐI VỚI MẠNG KHÔNG DÂY

- Công cụ **WiFi Config** là một chương trình dễ sử dụng để kết nối Raspberry Pi với mạng không dây.



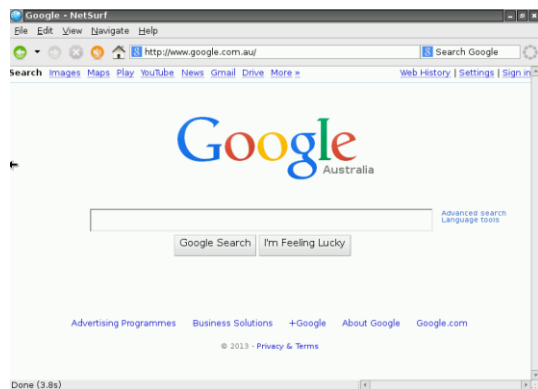
Kết quả quét bằng công cụ Config WiFi



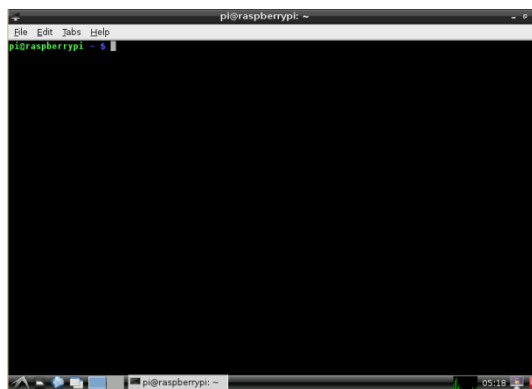
Cài đặt cấu hình mạng không dây

3. TỔNG QUAN VỀ GIAO DIỆN RASPBIAN DESKTOP-PHẦN MỀM ĐƯỢC CÀI ĐẶT SẴN

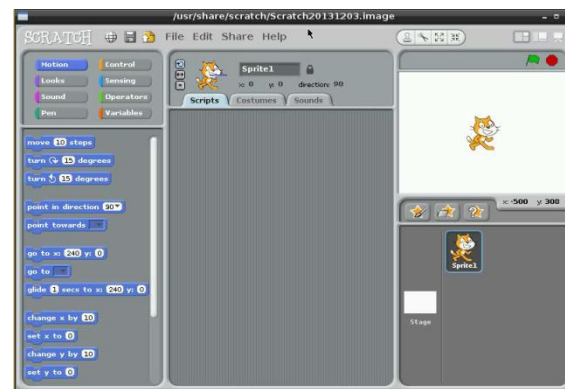
- ❑ Có hàng trăm phần mềm miễn phí được cài đặt theo mặc định trong Raspbian: máy tính, trình duyệt web, công cụ lập trình và nhiều ứng dụng khoa học quan trọng khác
- ❑ Các ứng dụng đều nằm trong menu chính



Trình duyệt web Netsurf

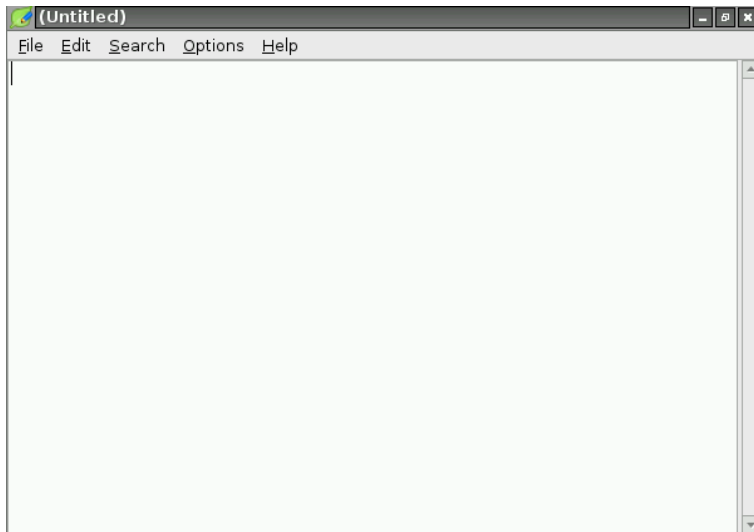


LXTerminal

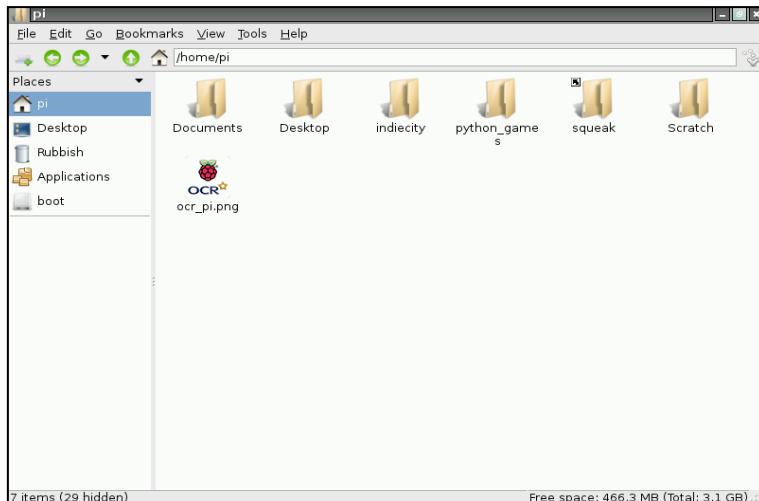


Cửa sổ chính của Scratch

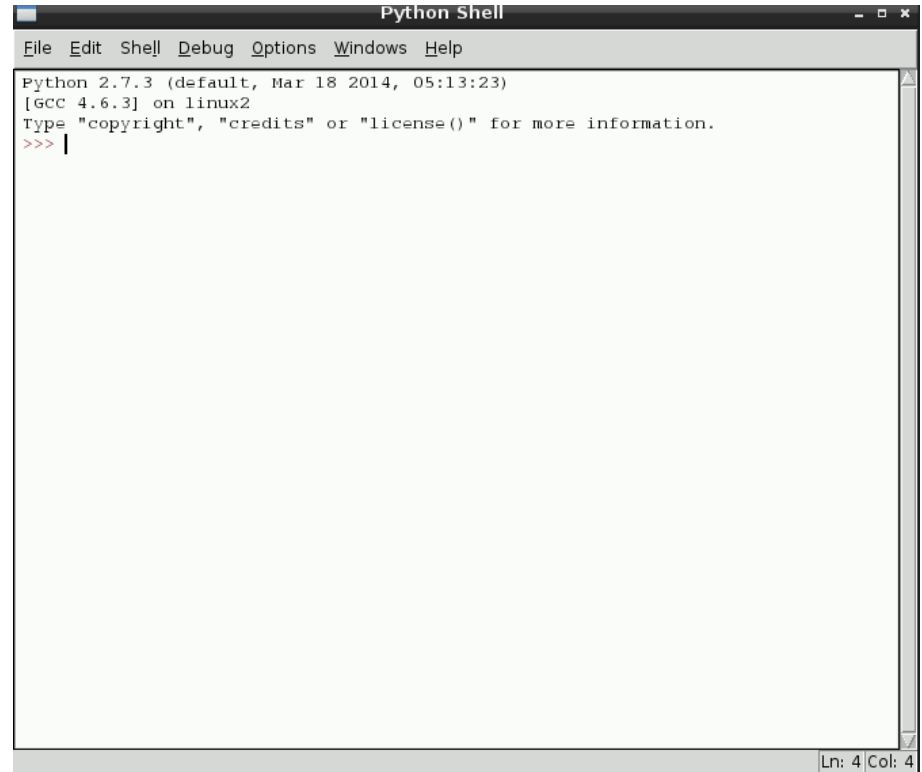
3. TỔNG QUAN VỀ GIAO DIỆN RASPBIAN DESKTOP-PHẦN MỀM ĐƯỢC CÀI ĐẶT SẴN



Trình soạn thảo văn bản Leafpad



Trình quản lý tập tin Xfce



The IDLE shell

1. Giới thiệu về Raspberry Pi
2. Hệ điều hành Raspbian
3. Tổng quan về giao diện Raspbian



Cảm ơn