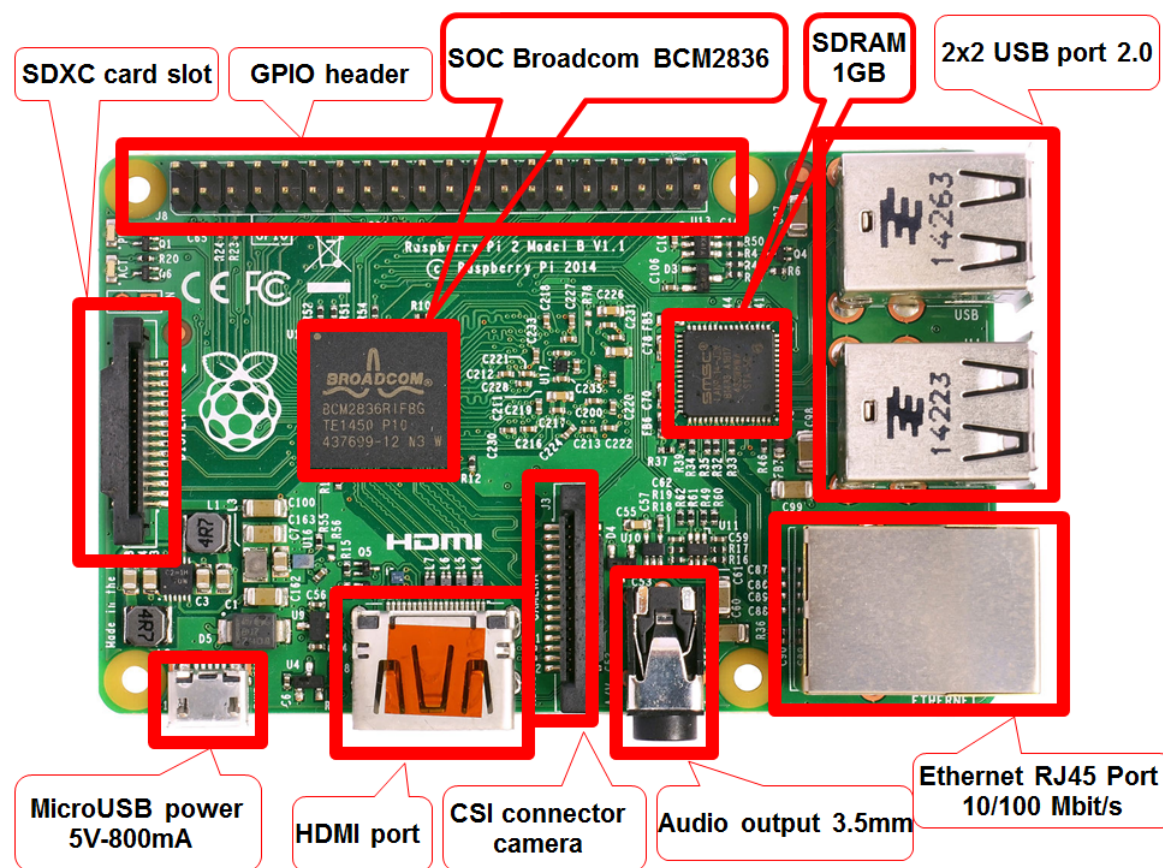


CHƯƠNG 2

GIỚI THIỆU

KIT RASPBERRY PI 2 MODEL B

2.1. Phần cứng:



Hình 2-1. Sơ đồ phần cứng kit Raspberry Pi 2 model B.

Thông số kỹ thuật	Nội dung
Nguồn cung cấp	5V DC, dòng cấp tối thiểu 800 mA.
SoC	Broadcom BCM2836.
CPU	ARM Cortex-A7 lõi tứ, xung nhịp 900 MHz.
GPU	Broadcom VideoCore IV xung nhịp 250 MHz. OpenGL ES 2.0 (tốc độ 24 GFLOPS). MPEG-2 và VC-1, 1080p30 H.264/MPEG-4 AVC.
RAM	1 Gb SDRAM (được chia sẻ giữa GPU và CPU).
Cổng USB	4 cổng USB 2.0.
Ngõ vào video	Cổng CSI (15 chân) sử dụng chung với module camera.
Ngõ ra video	HDMI (rev 1.3.và 1.4).
Ngõ ra audio	Cổng audio 3.5 mm hoặc cổng HDMI.

Khe cắm thẻ nhớ	Hỗ trợ thẻ MicroSD
Kết nối mạng	Cổng Ethernet 10/100 Mbit/s, chuẩn RJ45.
Ngõ ra khác	17 chân GPIO.

2.1.1. Nguồn cung cấp:

Kit Raspberry Pi 2 model B (gọi tắt là kit raspberry Pi 2) được cấp nguồn qua cổng microUSB như hình 2.1, với mức điện áp là 5V DC, dòng cấp khuyến nghị là 800 mA khi không gắn ngoại vi. Các trường hợp còn lại, ta nên sử dụng nguồn có dòng cấp từ 1000 mA đến 2000 mA..

2.1.2. Các cổng giao tiếp:

Trên kit sử dụng các cổng giao tiếp sau:

- **HDMI:** Hỗ trợ các độ phân giải từ 640x350 đến 1920x1200 theo cả 2 chuẩn màu PAL và NTSC. Dòng cấp cho cổng HDMI là 50 mA.
- **CSI:** Trên kit có cổng kết nối với module camera thường hoặc camera NoIR (dành riêng cho kit Raspberry Pi) gồm 15 chân. Dòng cấp cho camera là khoảng 250 mA.
- **Audio:** Kit hỗ trợ xuất âm thanh qua cổng Audio chuẩn 3.5 mm.
- **Cổng Ethernet:** Chuẩn giao tiếp RJ45, tốc độ 10/100 Mbit/s.
- **Khe cắm thẻ nhớ microSD:** Mọi dữ liệu, bao gồm cả hệ điều hành của kit được lưu trữ trên thẻ nhớ. Ta nên sử dụng thẻ nhớ microSD class 10, dung lượng tối thiểu là 8Gb để đảm bảo tốc độ cũng như không gian lưu trữ.
- **Cổng USB:** Trên kit có 4 cổng USB chuẩn A. Mặc định dòng cấp tối đa ở các cổng này là 600 mA. Kit sử dụng IC AP2553W6 để quản lý năng lượng trên các cổng USB, do đó ta có thể thay đổi dòng cung cấp từ 0.6A đến 1.2A bằng cách thay đổi giá trị trong tập tin `/boot/config.txt`. Việc cấu hình sai có thể gây hại cho kit.



Hình 2-2. Ảnh chụp USB và cổng Ethernet trên kit.

2.1.3. Các chân giao tiếp GPIO của kit:

Raspberry PI 2 có 40 chân giao tiếp như hình 2-2. Các GPIO có thể được sử dụng để điều khiển ngoại vi như LEDs, động cơ, relays,... Nó cũng có thể được sử dụng để đọc trạng thái của nút nhấn, switch, hoặc các cảm biến như cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, các module RFID, module cảm biến gia tốc,... Lưu ý là các chân GPIO xuất tín hiệu ở mức

điện áp là 3.3V, tổng dòng cấp đồng thời cho tất cả các chân là 50 mA. Như vậy mỗi chân GPIO có dòng ngõ ra dao động trong khoảng 2mA đến 16 mA. GPIO không được thiết kế để kéo tải có công suất lớn. Chân nguồn số 2 và số 4 có thể sử dụng để cấp nguồn. Các chân này có dòng cấp phụ thuộc vào nguồn cung cấp cho kit hoạt động. Ví dụ: nguồn cung cấp là 1000 mA thì chúng có thể cung cấp dòng vào khoảng 300 mA.

Để lập trình giao tiếp có các GPIO này, ta cần có thư viện chân của chúng. Tùy thuộc vào ngôn ngữ lập trình đang sử dụng là C hay Python mà có thư viện tương ứng. Đối với ngôn ngữ C, ta cài đặt thư viện BCM2835 do Mike McCauley phát triển, tương ứng với Python là thư viện RPi.GPIO. Cách cài các thư viện này sẽ được trình bày ở chương 2. Chức năng cụ thể của từng chân được trình bày tại địa chỉ:

http://elinux.org/RPi_BCM2835_GPIOs.



Hình 2-3. Ảnh chụp thực tế GPIO trên kit Raspberry Pi 2.

2.2. Hệ điều hành, cấu hình ban đầu cho kit Raspberry Pi.

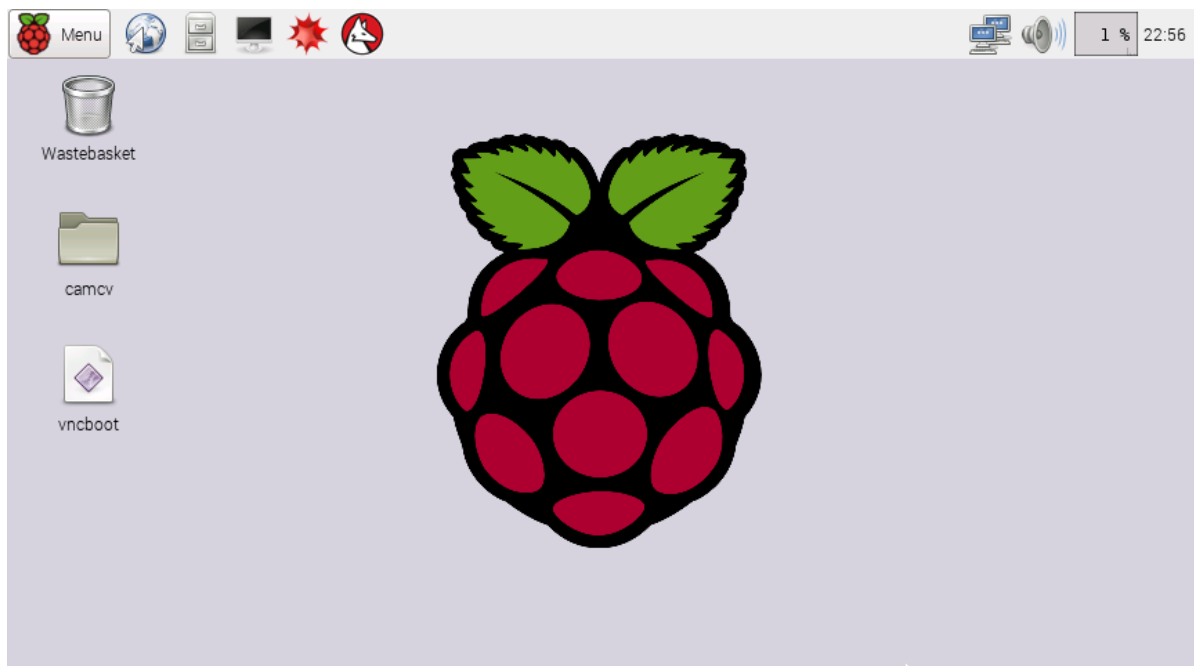
2.2.1. Tổng quan về hệ điều hành Raspbian

Linux là tên gọi của một họ các hệ điều hành mã nguồn mở. Lúc đầu, nó được phát triển để chạy trên các máy tính PC dựa trên kiến trúc Intel X86 nhưng hiện nay, Linux đã được **port** qua nhiều kiến trúc khác. Cái tên Linux được gọi do nó sử dụng nhân hệ điều hành là Linux kernel. Linux kernel được giới thiệu lần đầu vào tháng 10 năm 1991, được viết và duy trì bởi Linus Torvalds. Từ Linux, người ta đã phát triển nhiều

hệ điều hành khác nhau như Ubuntu, Debian, CentOS, Red Hat,...gọi chung là các bản phân phối.

Raspbian là một bản phân phối mã nguồn mở, được xây dựng dựa trên Debian, nhưng được tối ưu để phù hợp với phần cứng của kit Raspberry Pi. Phiên bản đầu tiên ra đời vào tháng 6 năm 2012. Hiện nay, Raspbian vẫn đang là một trong những bản phân phối phổ biến và được cộng đồng hỗ trợ nhiều nhất dành cho Raspberry Pi, với hơn 35000 gói phần mềm có sẵn. Trang chủ của nó được đặt tại địa chỉ <https://www.raspbian.org/>.

Raspbian sử dụng môi trường Desktop (Desktop Environments) là MATE. Nó được phát triển từ giao diện GNOME 2, cung cấp một giao diện người dùng (GUI) hoàn chỉnh bằng cách sử dụng chung một toolkit và thư viện để xây dựng các thành phần đồ họa.



Hình 2-4. Giao diện đồ họa của Raspbian.

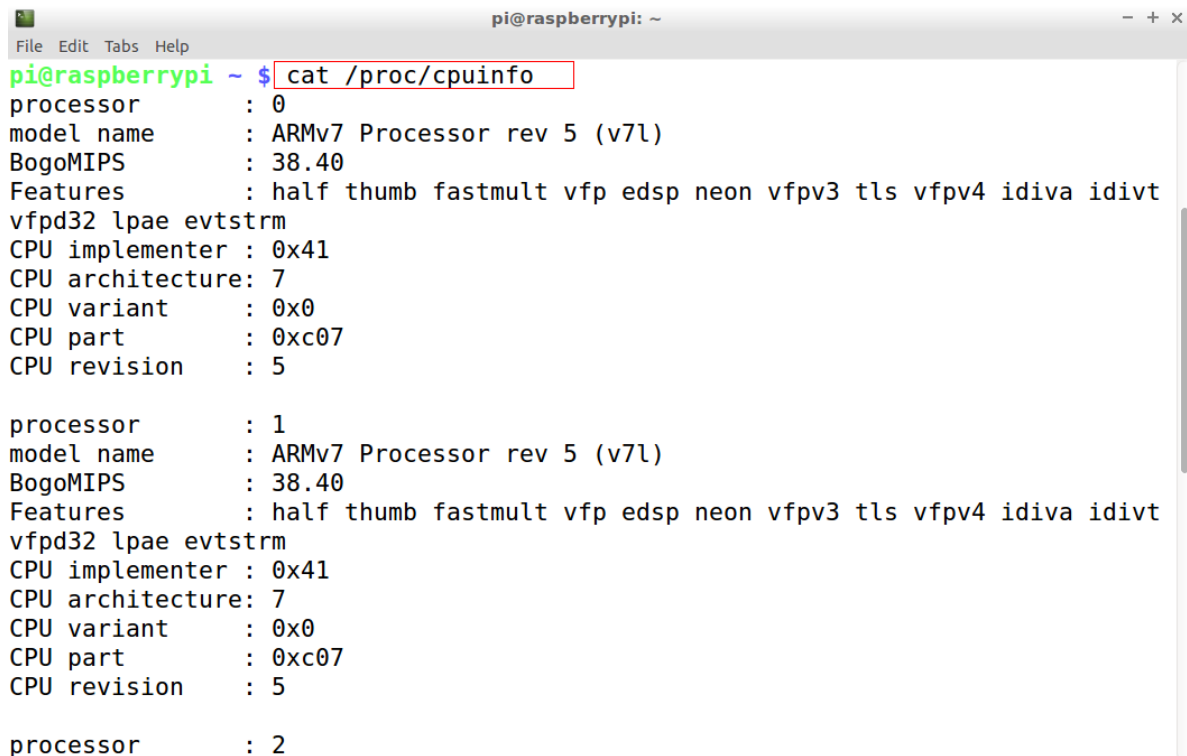
Trên kit Raspberry Pi, quá trình boot hệ điều hành Raspbian được trợ giúp bởi GPU nằm trên SoC. GPU chứa một lõi RISC nhỏ để có thể chạy các đoạn code nằm trên ROM của nó. Nhờ những đoạn code này, GPU có thể khởi tạo cho chính bản thân nó cũng như cho thẻ nhớ SD-nơi chứa hệ điều hành của kit.

Quá trình boot hệ điều hành trên kit:

- **Bước 1:** Khi kit được khởi động hoặc ngay sau khi reset, lõi CPU không hoạt động. Một lõi RISC nhỏ nằm trong GPU thực thi các đoạn code trong ROM của SoC. Phân vùng có định dạng FAT32 đầu tiên trên thẻ nhớ microSD sẽ được ánh xạ (mount).
- **Bước 5:** Tìm kiếm firmware dành cho GPU có trên phân vùng vừa được mount, nạp và sau đó khởi động GPU.
- **Bước 7:** GPU nạp tập tin có tên **start.elf** chứa trên thẻ nhớ microSD vào RAM. GPU sẽ cho phép CPU hoạt động. Tập tin có tên **fixup.dat** được sử dụng để cấu hình sự phân chia bộ nhớ SDRAM sử dụng giữa GPU và ARM CPU.

- **Bước 9:** Tải và thực thi các tập tin như kernel.img, bootloader, và một số ứng dụng cơ sở khác.

Để đọc thông tin CPU của kit, ta gõ lệnh như hình 2-3:



```
pi@raspberrypi ~ $ cat /proc/cpuinfo
processor       : 0
model name     : ARMv7 Processor rev 5 (v7l)
BogoMIPS      : 38.40
Features       : half thumb fastmult vfp edsp neon vfpv3 tls vfpv4 idiva idivt
vfpd32 lpae evtstrm
CPU implementer : 0x41
CPU architecture: 7
CPU variant    : 0x0
CPU part       : 0xc07
CPU revision   : 5

processor       : 1
model name     : ARMv7 Processor rev 5 (v7l)
BogoMIPS      : 38.40
Features       : half thumb fastmult vfp edsp neon vfpv3 tls vfpv4 idiva idivt
vfpd32 lpae evtstrm
CPU implementer : 0x41
CPU architecture: 7
CPU variant    : 0x0
CPU part       : 0xc07
CPU revision   : 5

processor       : 2
```

Hình 2-5. Cách xem thông số CPU của kit Raspberry Pi 2.

Để đọc thông tin RAM của kit, ta gõ lệnh như hình 2-6:

```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi ~ $ cat /proc/meminfo  
MemTotal:      753228 kB  
MemFree:       614960 kB  
MemAvailable:  682624 kB  
Buffers:       17984 kB  
Cached:        67684 kB  
SwapCached:    0 kB  
Active:        71472 kB  
Inactive:      40736 kB  
Active(anon):  26624 kB  
Inactive(anon): 396 kB  
Active(file):  44848 kB  
Inactive(file): 40340 kB  
Unevictable:   0 kB  
Mlocked:       0 kB  
SwapTotal:     102396 kB  
SwapFree:      102396 kB  
Dirty:         0 kB  
Writeback:     0 kB
```

Hình 2-6. Thông tin RAM của kit Raspberry Pi 2.

2.2.2. Cài đặt Raspbian sử dụng NOOBS.

NOOBS là một công cụ hỗ trợ cài đặt được phát triển bởi người dùng kit, với mục tiêu giúp quá trình cài đặt hệ điều hành trên kit dễ dàng hơn. Hiện nay NOOBS có 2 phiên bản: NOOBS – offline and network install và NOOBS – network install only tương tự như hình 2-7.

Quá trình chuẩn bị thẻ nhớ để cài đặt hệ điều hành cho kit gồm các bước sau:

- **Bước 1:** Truy cập trang web <https://www.raspberrypi.org/downloads/noobs/>, chọn phiên bản NOOBS – offline and network install và tải về (tập tin *.zip).



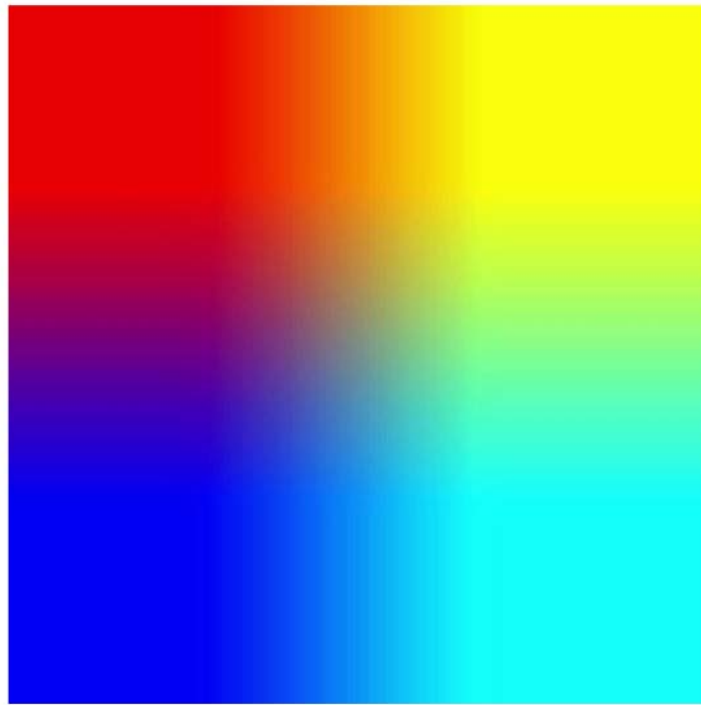
Hình 2-7. Các phiên bản của NOOBS.

- **Bước 2:** Format thẻ nhớ microSD thành định dạng FAT32, sau đó giải nén toàn bộ nội dung tập tin *.zip vừa tải về vào thẻ nhớ.

Quá trình cài đặt hệ điều hành Raspbian sử dụng NOOBS gồm các bước sau:

- **Bước 1:** Khởi động kit.

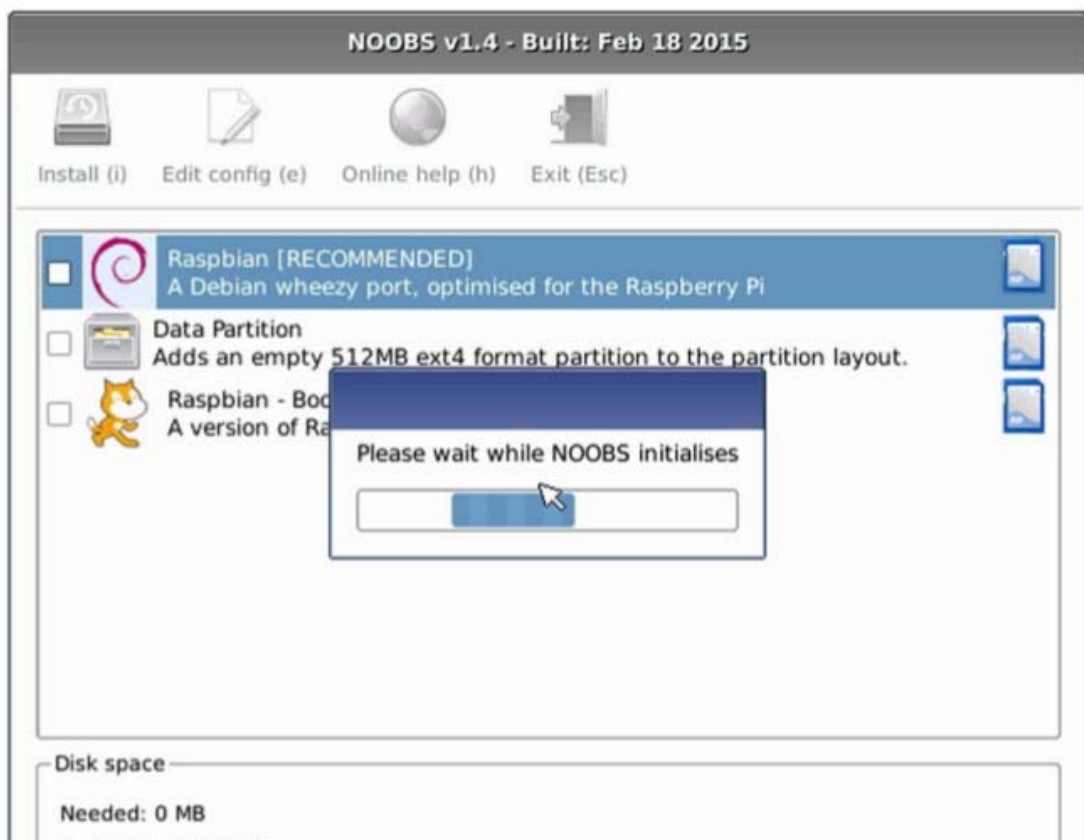
Đầu tiên, ta gắn các thiết bị ngoại vi như màn hình, chuột, bàn phím vào kit, thẻ nhớ đã chứa hệ điều hành vào kit. Tiếp theo, cấp nguồn và màn hình khởi động của kit tương tự như hình:



Hình 2-8. Màn hình khởi động ban đầu của kit.

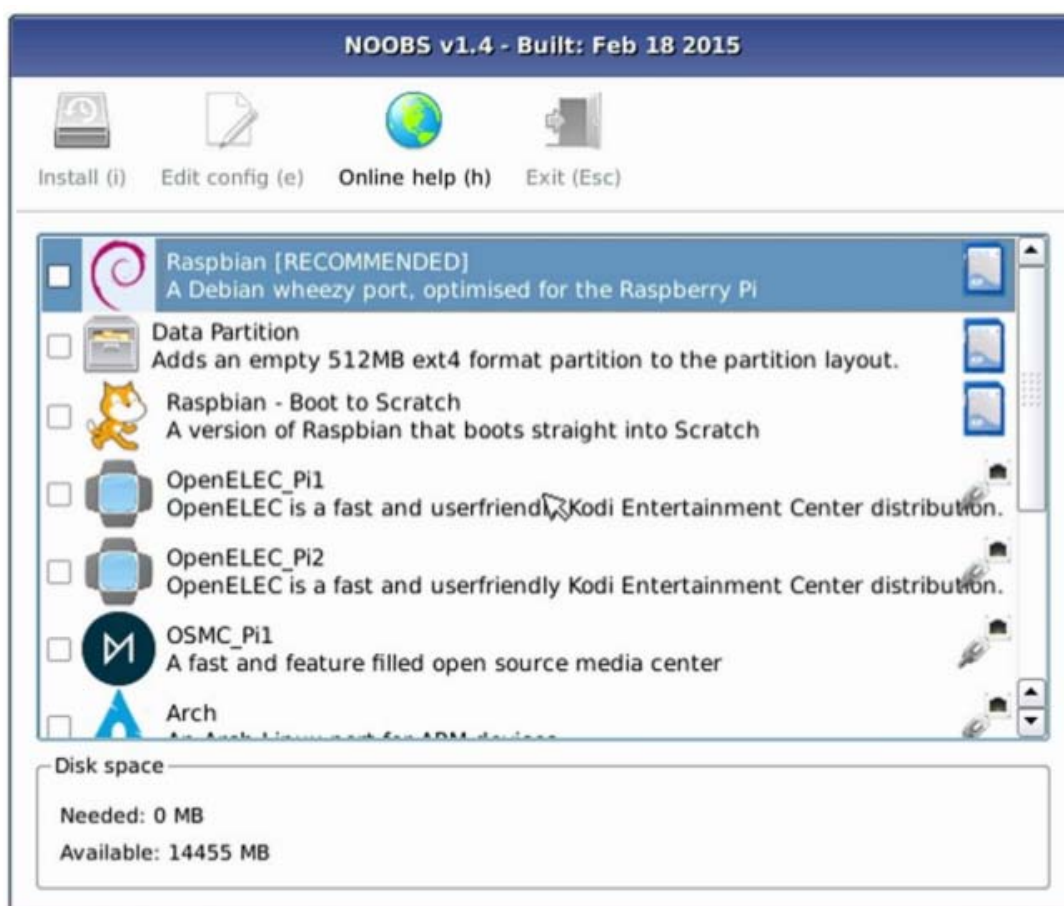
Ta có thể kiểm tra kit bằng các đèn báo trạng thái. Nếu đèn led màu đỏ sáng thì có nghĩa là kit đã khởi động. Đèn led màu xanh sẽ nhấp nháy khi hệ điều hành truy cập thẻ nhớ.

- **Bước 2:** Chọn hệ điều hành sẽ được cài đặt trên kit:
NOOBS sẽ được khởi tạo để phục vụ cho việc cài đặt hệ điều hành.



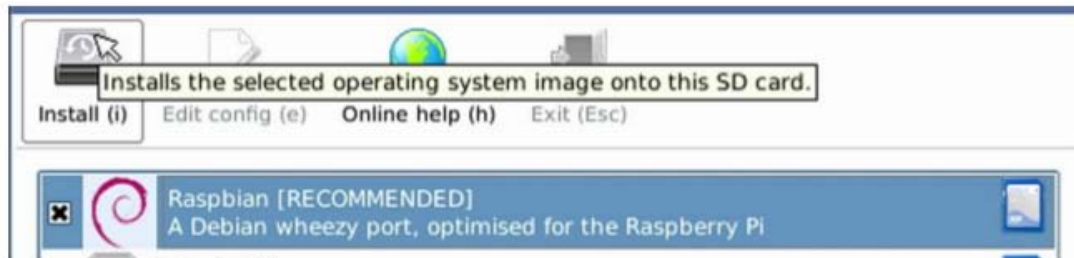
Hình 2-9. Quá trình khởi tạo của NOOBS.

Sau khi khởi tạo, NOOBS sẽ liệt kê danh sách các hệ điều hành có thể cài đặt, bao gồm cả các hệ điều hành cài offline (được đánh dấu bằng biểu tượng thẻ nhớ SD) hoặc cài thông qua mạng Internet (được đánh dấu bằng biểu tượng card mạng). Ta đánh dấu chọn Raspbian.



Hình 2-10. Danh sách các hệ điều hành có thể cài thông qua NOOBS.

Tiếp theo, ta bấm nút **Install** để bắt đầu quá trình cài đặt.



Hình 2-11. Ảnh chụp màn hình kèm nút Install.

NOOBS sẽ hỏi ta có chắc chắn đồng ý cài đặt không, bấm Yes để đồng ý.



Hình 2-12. Xác nhận cài đặt.

Quá trình cài đặt Raspbian bắt đầu, màn hình lúc này sẽ hiển thị các trạng thái của quá trình cài đặt.



Hình 2-13. Trạng thái cài đặt hệ điều hành.

Quá trình cài đặt kết thúc. Lúc này kit sẽ khởi động lại để ta cấu hình.



Hình 2-14. Quá trình cài đặt Raspbian kết thúc.

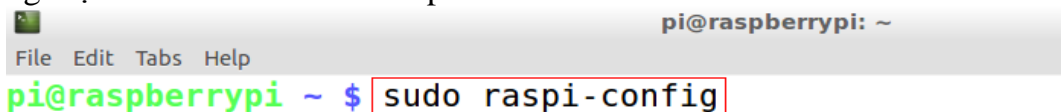


```
[ 3.978155] usb 1-1.3: new low-speed USB device number 5 using duc_otg
[....] Synthesizing the initial hotplug events...[ 4.002465] usb 1-1.3: New USB device found, idVendor=1549, idProduct=0a4d
[ 4.100916] usb 1-1.3: New USB device strings: Mfr=0, Product=1, SerialNumber=0
[ 4.122605] usb 1-1.3: Product: USB OPTICAL MOUSE
[ 4.146090] input: USB OPTICAL MOUSE as /devices/platform/bcm2700_usb/usb1/1-1/1-1.3/1-1.3:1.0/0003:1549:0a4d.0003/input/input2
[ 4.168797] hid-generic 0003:1549:0a4d.0003: input,hidraw2: USB HID v1.1 Mouse [ USB OPTICAL MOUSE] on usb-bcm2700_usb-1.3/input0
done.
[....] Waiting for /dev to be fully populated...[ 4.483447] random: nonblocking pool is initialized
done.
Starting fake huclock: loading system time.
Wed May 6 23:29:26 UTC 2015
[ uk ] Setting preliminary keymap...done.
[ uk ] Activating swap...done.
[ 6.410957] EXT4-fs (mchik0p6): re-mounted. Opts: (null)
[....] Checking root file system...fsck from util-linux 2.20.1
e2fsck 1.42.5 (29-Jul-2012)
root: clean, 86233/922080 files, 699911/3683072 blocks
done.
[ 6.685314] EXT4-fs (mchik0p6): re-mounted. Opts: (null)
[warn] Creating compatibility symlink from /etc/mtab to /proc/mounts, ... (warning).
[ uk ] Cleaning up temporary files... /tmp.
[info] Loading kernel module snd-bcm2835.
[ uk ] Activating lvm and md swap...done.
[....] Checking file systems...fsck from util-linux 2.20.1
dosfsck 3.0.13, 30 Jun 2012, FAT32, LFN
/dev/mchik0p5: 52 files, 9582/30651 clusters
done.
[ uk ] Mounting local filesystems...done.
[ uk ] Activating swapfile swap...done.
[ uk ] Cleaning up temporary files...
[ uk ] Setting kernel variables ...done.
[....] Configuring network interfaces...wpa_supplicant: /sbin/wpa_supplicant daemon failed to start
run-parts: /etc/network/if-pre-up.d/wpa_supplicant exited with return code 1
wpa_supplicant: /sbin/wpa_supplicant daemon failed to start
run-parts: /etc/network/if-pre-up.d/wpa_supplicant exited with return code 1
done.
```

Hình 2-15. Màn hình khởi động của kit.

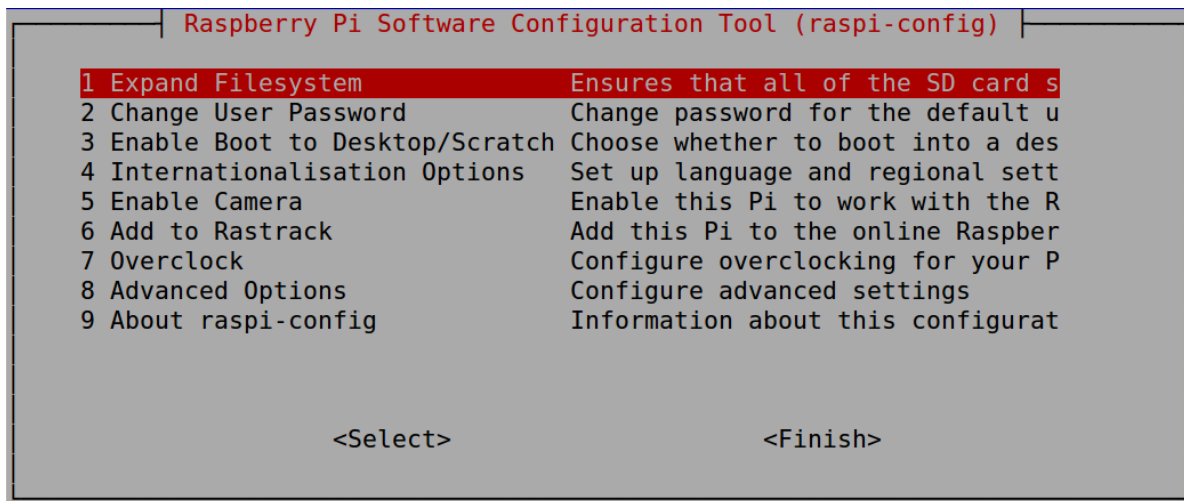
2.2.3. Cấu hình ban đầu cho kit Raspberry Pi

Ta gõ lệnh sau để mở menu setup của kit:



```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi ~ $ sudo raspi-config
```

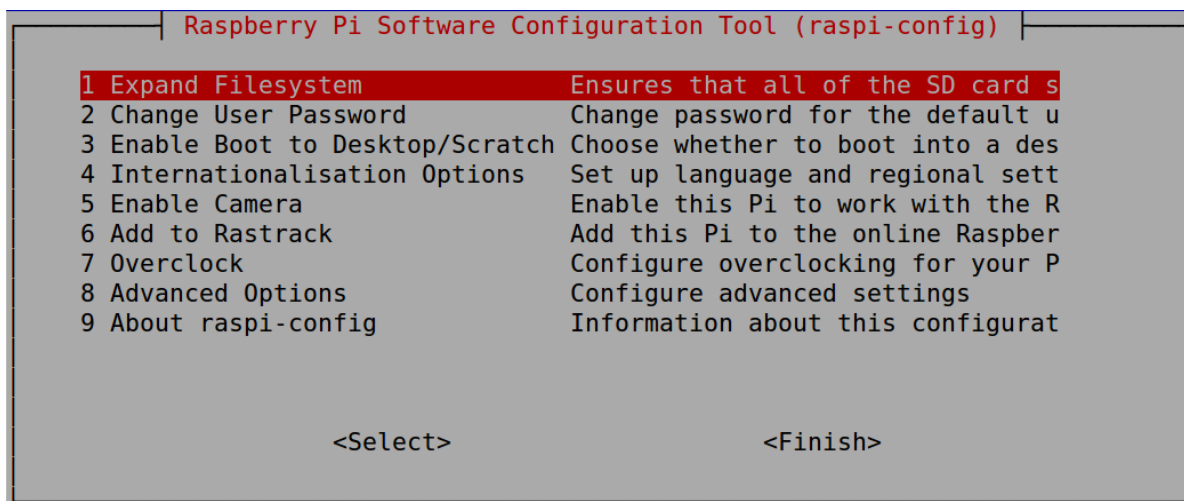
Menu setup của kit được minh họa như hình:



Hình 2-16. Menu setup của kit Raspberry Pi.

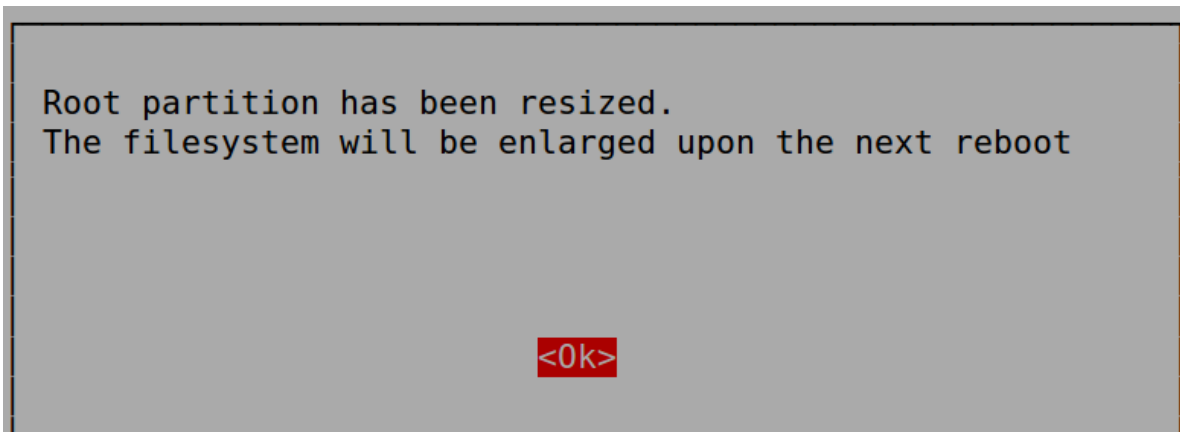
Ta dùng các phím mũi tên, phím Enter và phím Tab để di chuyển và lựa chọn các menu cài đặt. Một số menu thường được sử dụng như sau:

- **Expand Filesystem:** Mặc định khi mới cài đặt, Raspbian chỉ sử dụng khoảng 500 Mb dung lượng thẻ nhớ để lưu trữ dữ liệu của người dùng **Root** (mặc định là tài khoản **pi**). Chức năng này sẽ mở rộng không gian lưu trữ trên kit.



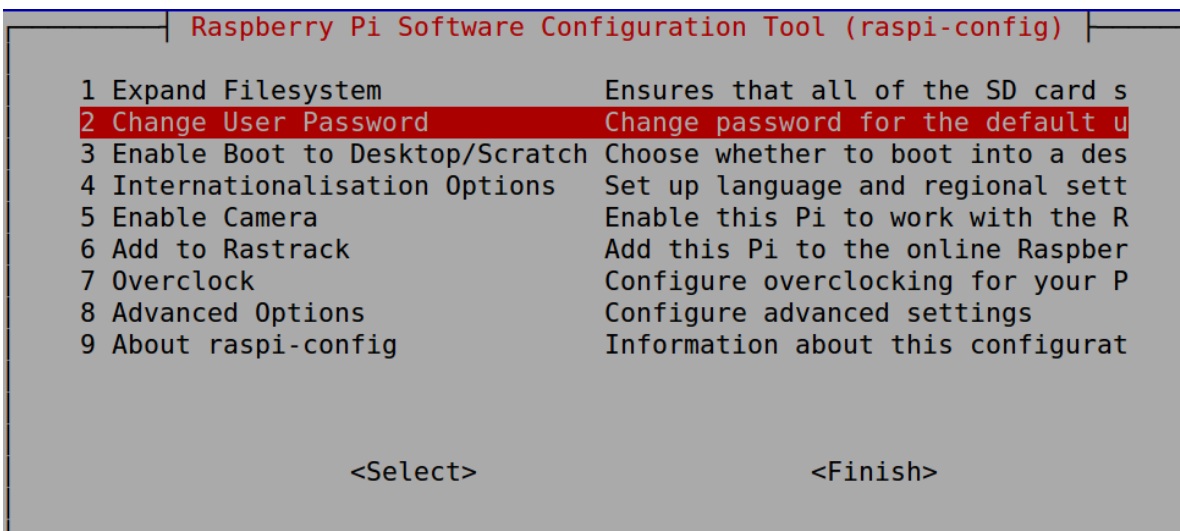
Hình 2-17. Menu Expand Filesystem.

Việc mở rộng không gian lưu trữ chỉ có hiệu lực sau khi kit được reset như hình. Chọn **Ok** để hoàn tất.

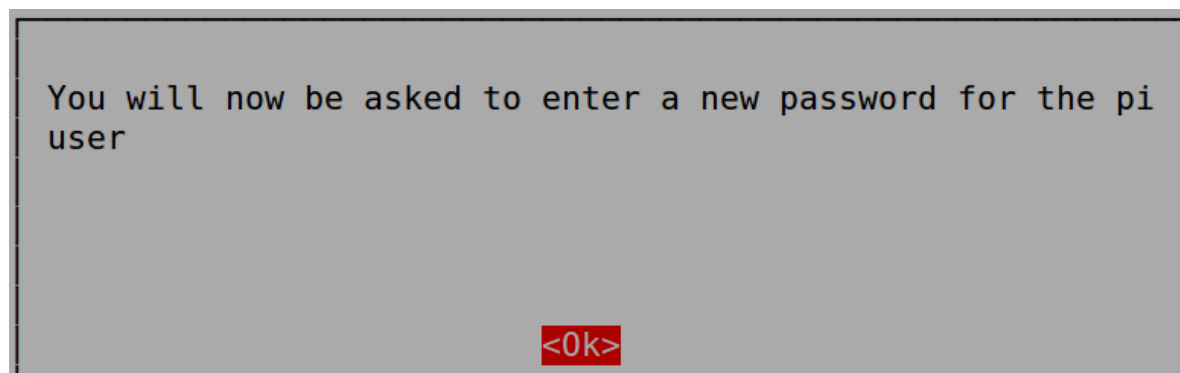


Hình 2-18. Thao tác với menu Expand Filesystem.

- **Change User Password:** Thay đổi mật khẩu người dùng. Sau khi cài đặt hệ điều hành, nếu ta không tạo thêm User nào nữa, thì mục này sẽ thay đổi mật khẩu của tài khoản **Root**.



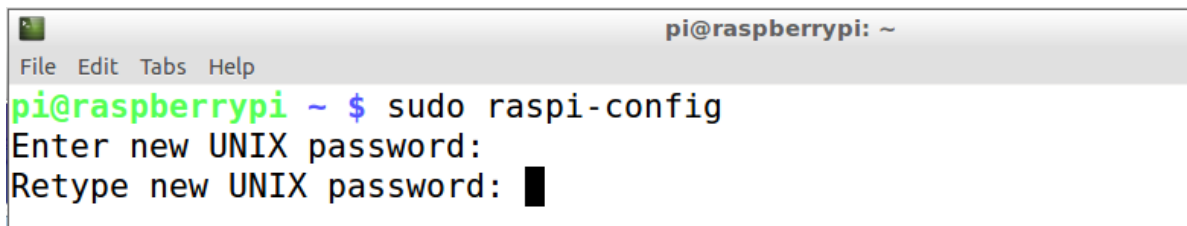
Hình 2-19. Menu Change User Password.



Hình 2-20. Xác nhận việc thay đổi mật khẩu.

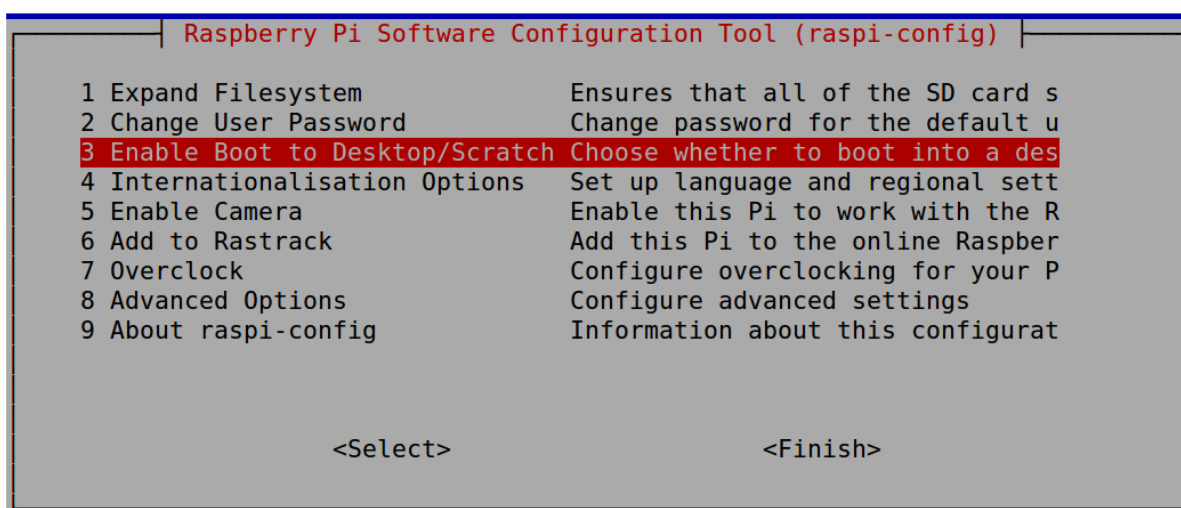
Ta gõ mật khẩu mong muốn sau dấu nhắc như hình, Tất cả các bản phân phối Linux

đều không hiển thị bất kì kí tự nào khi chúng ta nhập mật khẩu.



Hình 2-21. Nhập mật khẩu mới.

- **Enable Boot to Desktop/Scratch:** Menu lựa chọn chế độ làm việc là giao diện đồ họa (GUI) hoặc giao diện dòng lệnh (CLI).

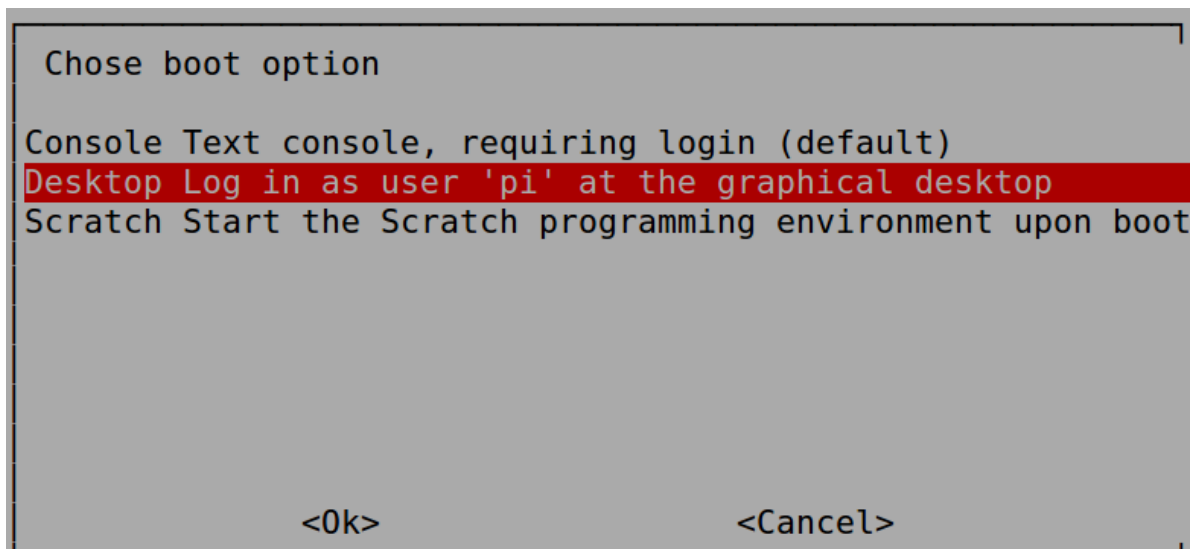


Hình 2-22. Menu Enable Boot to Desktop/Scratch.

Ta có 3 chế độ như hình, gồm:

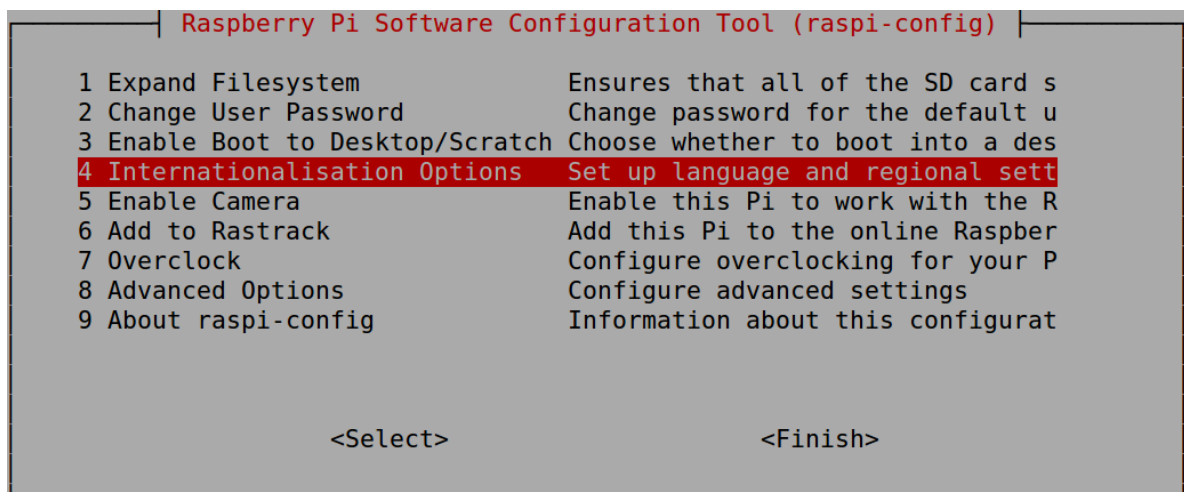
- **Console Text console, requiring login (default):** Chế độ làm việc với giao diện dòng lệnh (CLI). Ở chế độ này, ta phải thực hiện thao tác đăng nhập với tài khoản và mật khẩu của một user cụ thể. Đây cũng là chế độ làm việc mặc định của kit.
- **Desktop Login in as user 'pi' at the graphical desktop:** Chế độ làm việc với giao diện đồ họa (GUI), sử dụng user 'pi' là tài khoản đăng nhập mặc định.
- **Scratch Start the Scratch programing environment upon boot:** Chế độ dành cho lập trình viên chuyên nghiệp.

Sau khi chọn xong chế độ, ta di chuyển thanh sáng xuống nút **Ok** và bấm **Enter**.



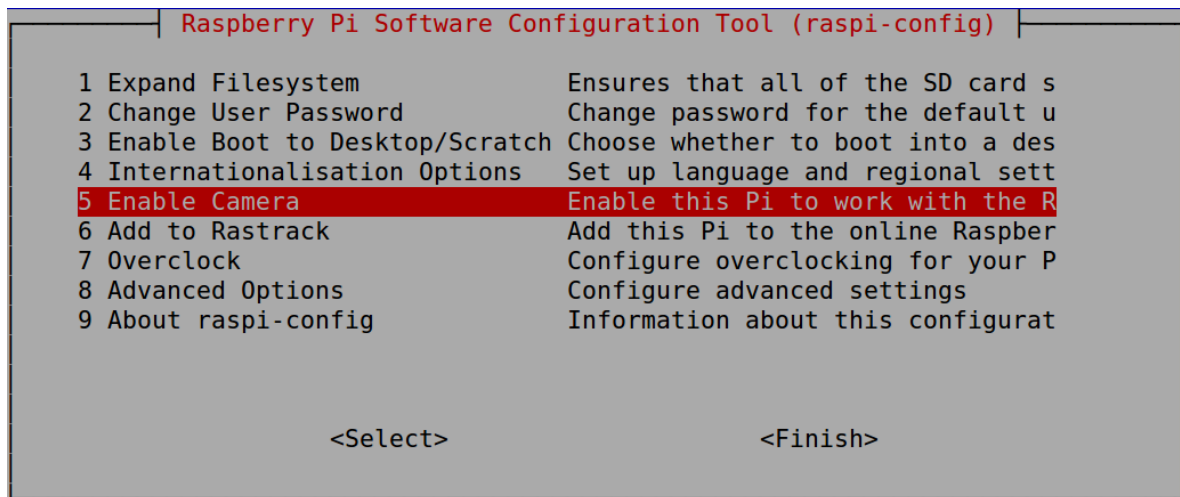
Hình 2-23. Lựa chọn các chế độ làm việc.

- **Internationalisation Options:** Thay đổi ngôn ngữ hiển thị và các cài đặt liên quan đến vùng lãnh thổ.

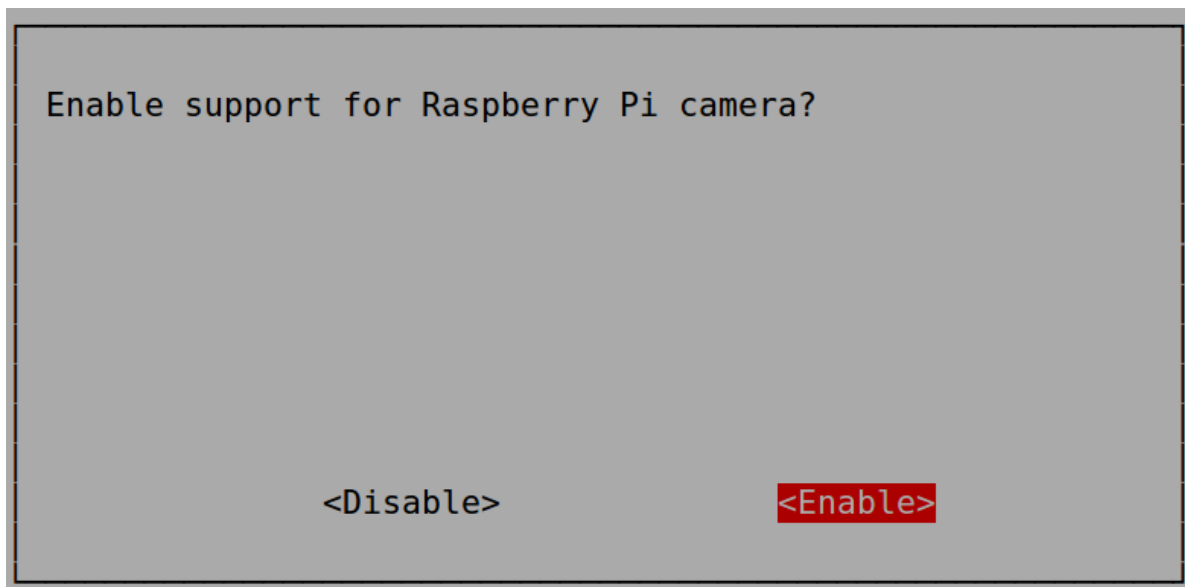


Hình 2-24. Menu Internationalisation Options.

- **Enable Camera:** Bật/tắt tính năng Camera. Menu này sẽ cho phép module camera hoạt động. Lưu ý là việc bật/tắt này chỉ có tác dụng đối với module camera chuyên dụng, được lắp vào cổng CSI của kit.

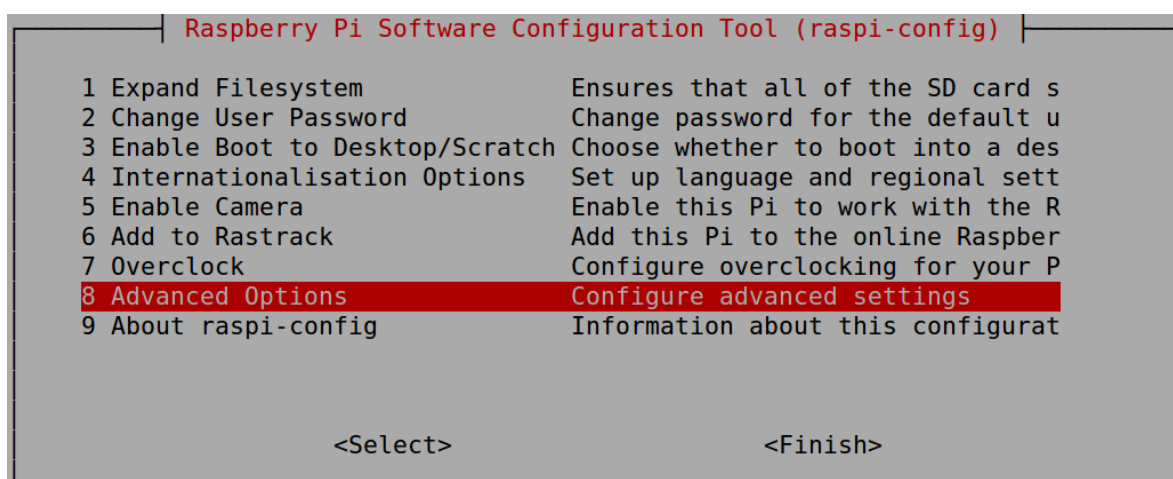


Hình 2-25. Menu Enable Camera.



Hình 2-26. Menu Enable Camera (tiếp theo).

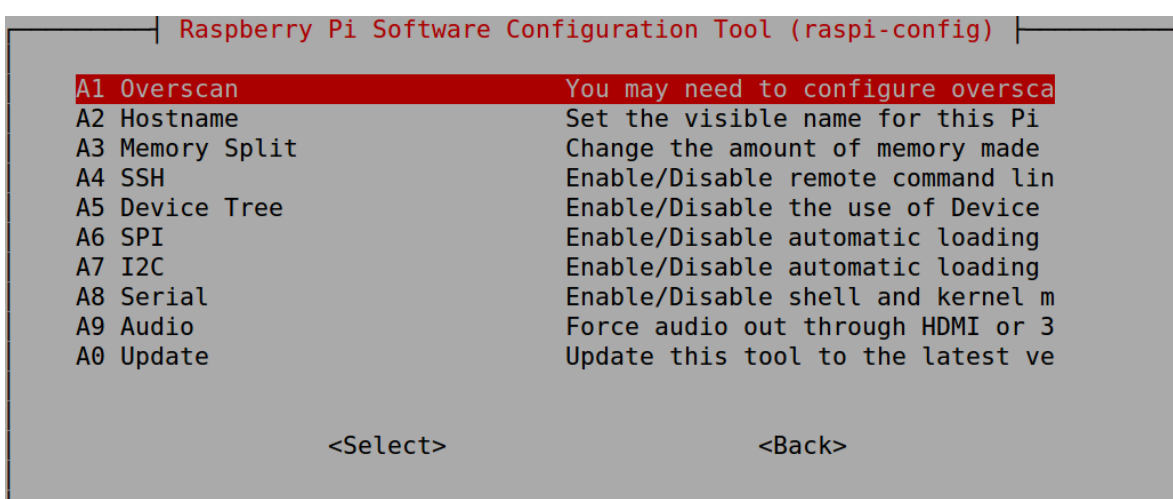
Advanced Options: Menu chứa các tính năng cài đặt nâng cao của kit.



Hình 2-27. Menu Advanced Options.

Trong menu này gồm:

- **A1 Overscan:** Quét để nhận biết loại màn hình đang kết nối với kit.
- **A2 Hostname :** Thay đổi tên của kit.
- **A3 Memory Split:** Phân chia bộ nhớ SD RAM giữa GPU và CPU.
- **A4 SSH:** Bật/tắt tính năng truy cập từ xa vào kit.
- **A5 Device Tree:** Bật/tắt tính năng Device Tree kit.
- **A6 SPI:** Bật/tắt tính năng giao tiếp SPI của kit.
- **A7 SPI:** Bật/tắt tính năng giao tiếp I2C của kit.
- **A8 Serial:** Bật/tắt tính năng cho phép truy cập, cấu hình cho kit thông qua cổng Serial.
- **A9 Audio:** Lựa chọn ngõ ra âm thanh là cổng 3.5 mm hoặc cổng HDMI.
- **A10 Update:** Cập nhật phần mềm cho kit.

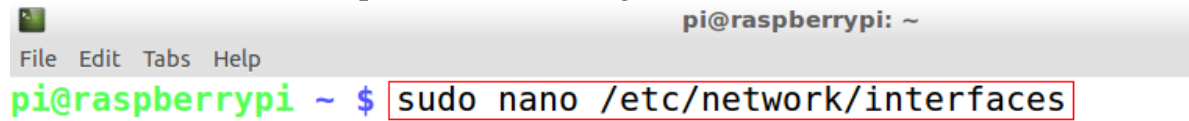


Hình 2-28. Một số tính năng nâng cao của kit.

2.3. Cấu hình IP tĩnh, cấu hình Remote Desktop và truyền dữ liệu cho kit Raspberry Pi.

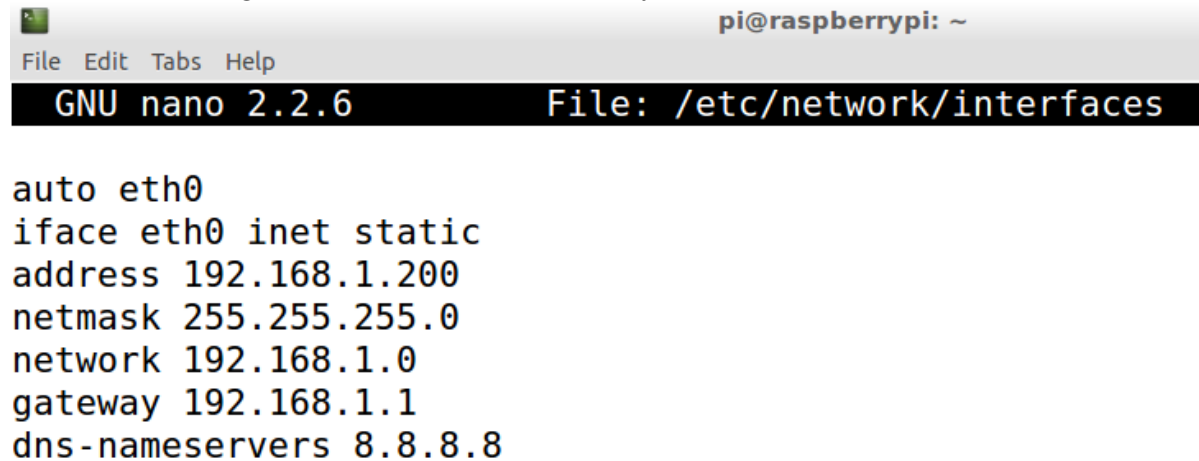
2.3.1. Cấu hình IP tĩnh

Để tiện cho việc cài đặt, truy cập vào kit từ xa qua mạng LAN, ta phải đặt IP tĩnh cho kit. Gõ lệnh sau để mở tập tin cấu hình mạng **interfaces**:



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi ~ $ sudo nano /etc/network/interfaces
```

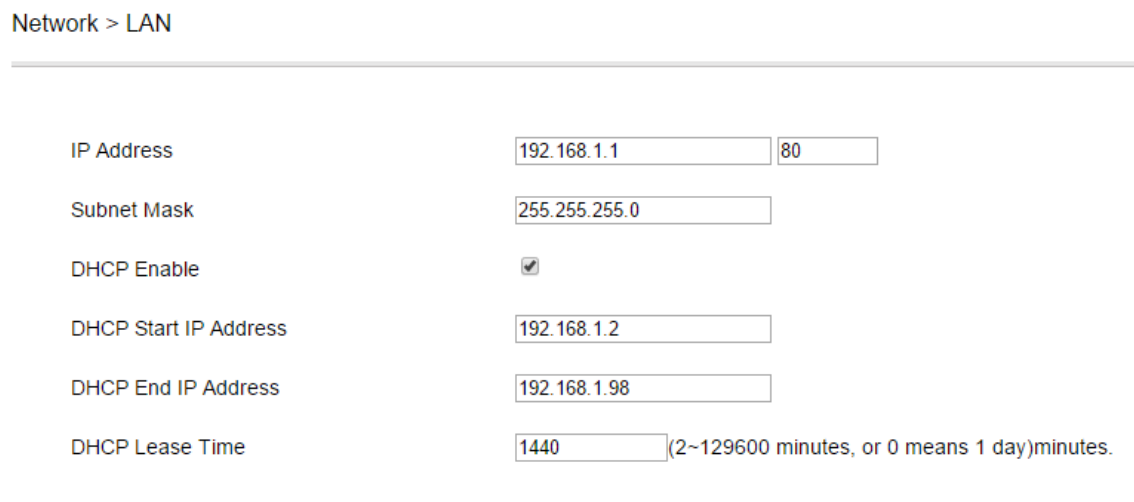
Sửa tập tin này với nội dung như **hình**. Địa chỉ IP tĩnh của kit sẽ là 192.168.1.200. Đối với các mạng LAN khác nhau, địa chỉ này có thể khác.



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
GNU nano 2.2.6 File: /etc/network/interfaces  
  
auto eth0  
iface eth0 inet static  
address 192.168.1.200  
netmask 255.255.255.0  
network 192.168.1.0  
gateway 192.168.1.1  
dns-nameservers 8.8.8.8
```

Hình 2-29. Nội dung tập tin interfaces sau khi chỉnh sửa.

Chú ý: IP tĩnh của kit cần đặt cùng mạng với mạng LAN đang kết nối. Thông thường, các mạng LAN sử dụng địa chỉ mạng có định dạng là 192.168.1.xyz, do đó IP tĩnh đặt cho kit cũng phải có định dạng này. Các modem mạng thường được cấu hình để cấp địa chỉ IP tự động cho các thiết bị kết nối vào mạng (dịch vụ DHCP), do đó ta cần chọn xyz nằm ngoài dải IP DHCP của modem, và phải nằm trong đoạn [2;255]. Hình 2-30 minh họa dải địa chỉ DHCP do modem FPT cấp.



Network > LAN

IP Address	192.168.1.1	80
Subnet Mask	255.255.255.0	
DHCP Enable	<input checked="" type="checkbox"/>	
DHCP Start IP Address	192.168.1.2	
DHCP End IP Address	192.168.1.98	
DHCP Lease Time	1440	(2~129600 minutes, or 0 means 1 day)minutes.

Hình 2-30. Dải IP mà MODEM cấp thông qua dịch vụ DHCP.

Gõ tiếp lệnh sau để khởi động lại dịch vụ mạng:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo /etc/init.d/networking restart
[....] Running /etc/init.d/networking restart is deprecated because it may not r
[warn]ble some interfaces ... (warning).
[ ok ] Reconfiguring network interfaces...done.
pi@raspberrypi ~ $
```

Hoặc gõ lệnh sau để khởi động lại kit:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo reboot
```

Để tắt kit ta gõ lệnh:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo shutdown -h now
```

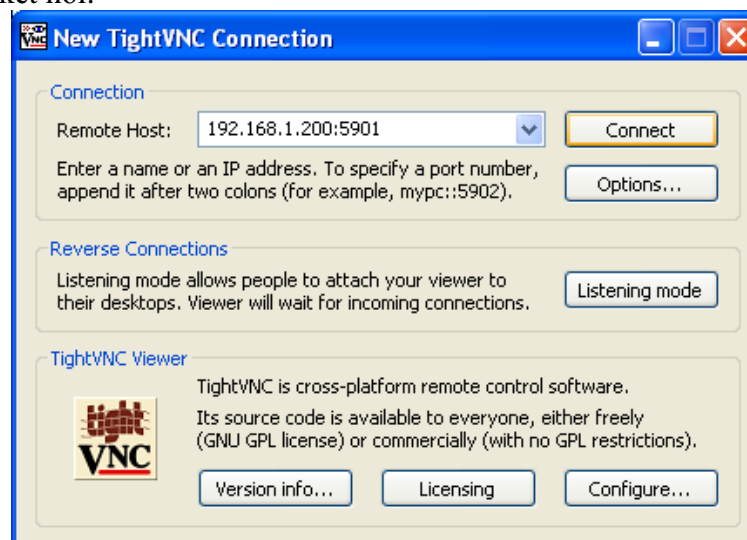
2.3.1. Cấu hình truy cập từ xa (Remote Desktop) đến kit.

Remote Desktop là một ứng dụng cho phép ta truy cập, làm việc với kit bằng giao diện đồ họa từ xa. Ở đây giả sử ta có một máy tính chạy Windows (client) và một kit Raspberry Pi (kit đã được đặt địa chỉ IP tĩnh là 192.168.1.200), cả 2 thiết bị này đều cùng kết nối vào cùng một mạng LAN. Ta sẽ thao tác để từ client truy cập vào kit bằng giao diện đồ họa.

Đầu tiên, ta gõ lệnh sau để cài đặt **xrdp** cho kit:

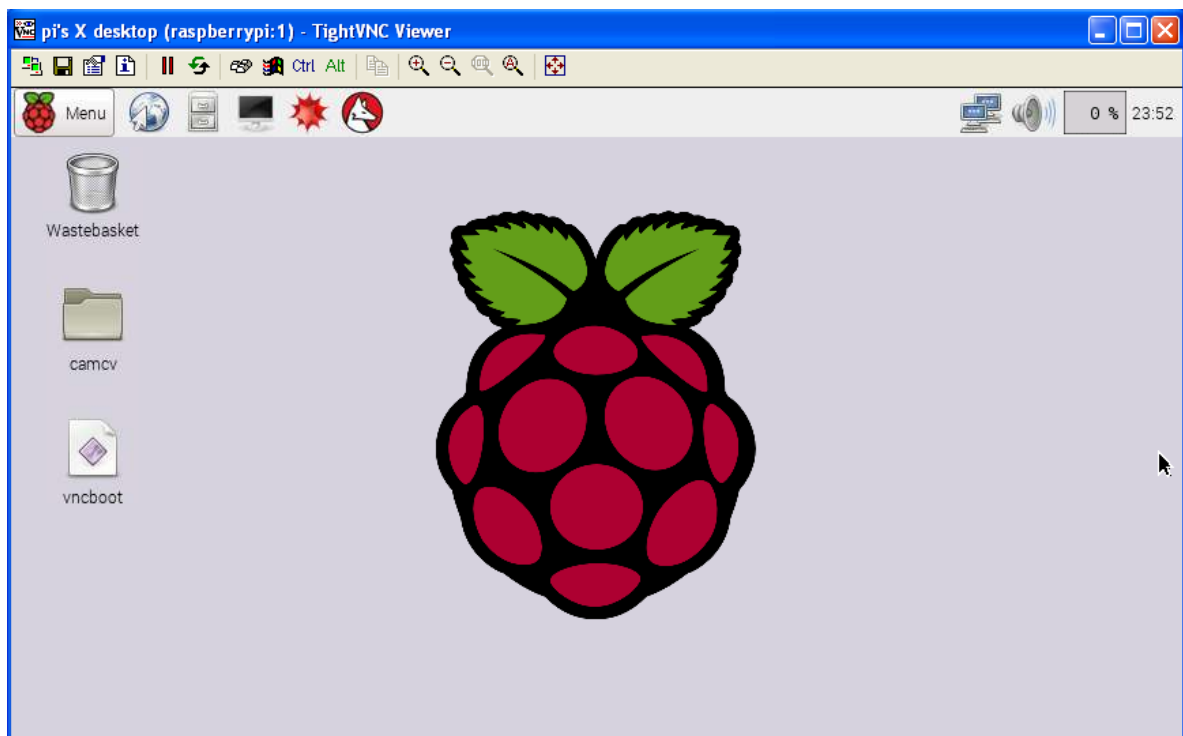
```
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install xrdp
```

Trên client ta cài đặt phần mềm TightVNC (tightvnc.com/download.php). Sau khi cài đặt, ta khởi động phần mềm TightVNC Viewer lên, điền các thông số như hình 2-31. Nhấn nút **Connect** để kết nối.

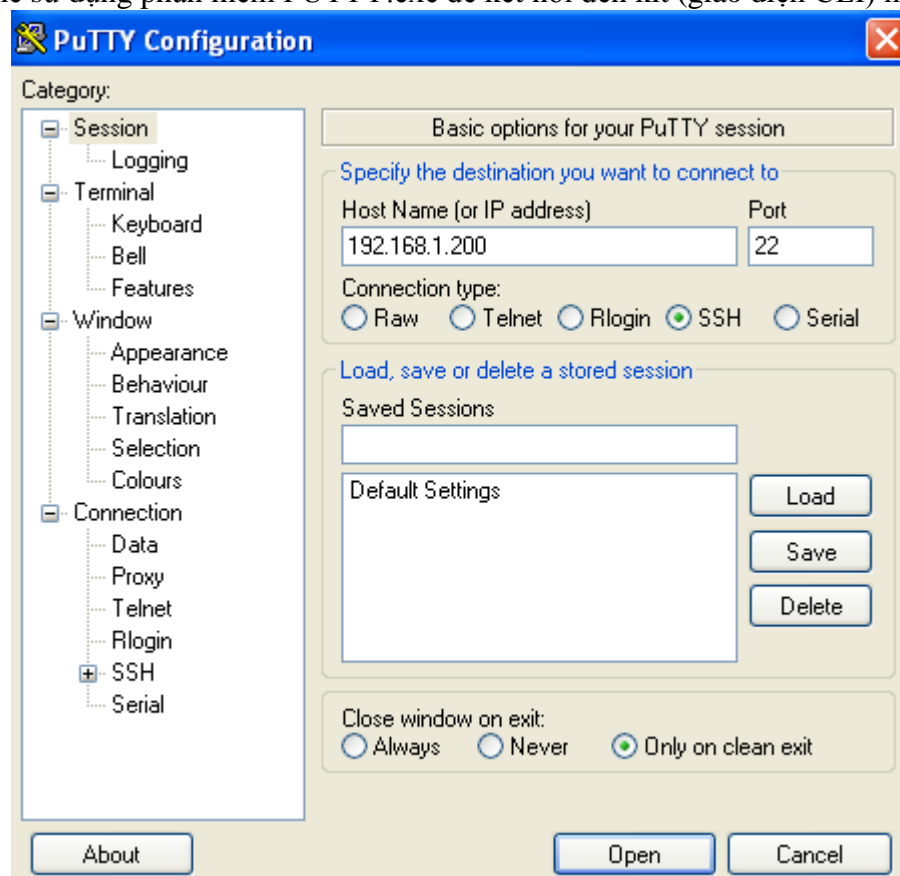


Hình 2-31. Cấu hình TightVNC Viewer để truy cập đến kit.

Hình 2-32 minh họa kết quả sau khi truy cập từ xa đến kit thành công.

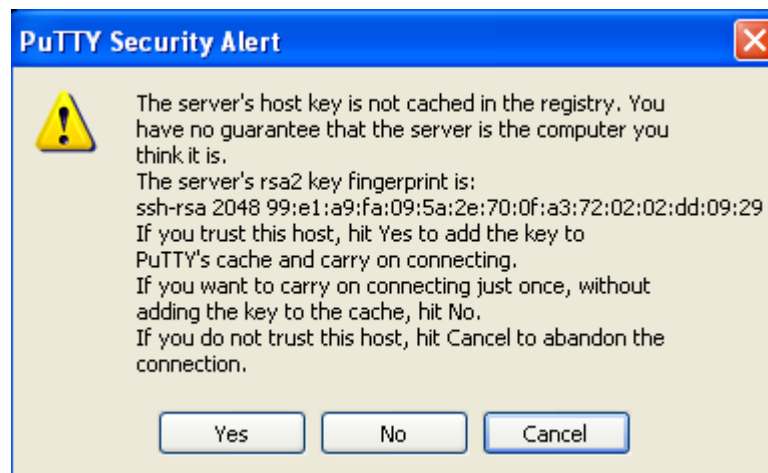


Hình 2-32. Giao diện đồ họa của hệ điều hành trên kit khi truy cập từ xa.
Ta có thể sử dụng phần mềm PUTTY.exe để kết nối đến kit (giao diện CLI) như sau:



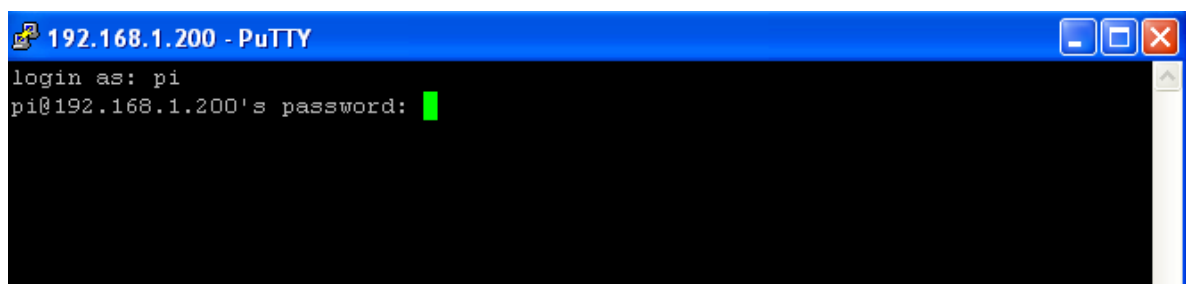
Hình 2-33. Kết nối SSH tới kit dùng phần mềm PUTTY.exe.

Chọn **Yes** ở hộp thoại **PuTTY Security Alert**.



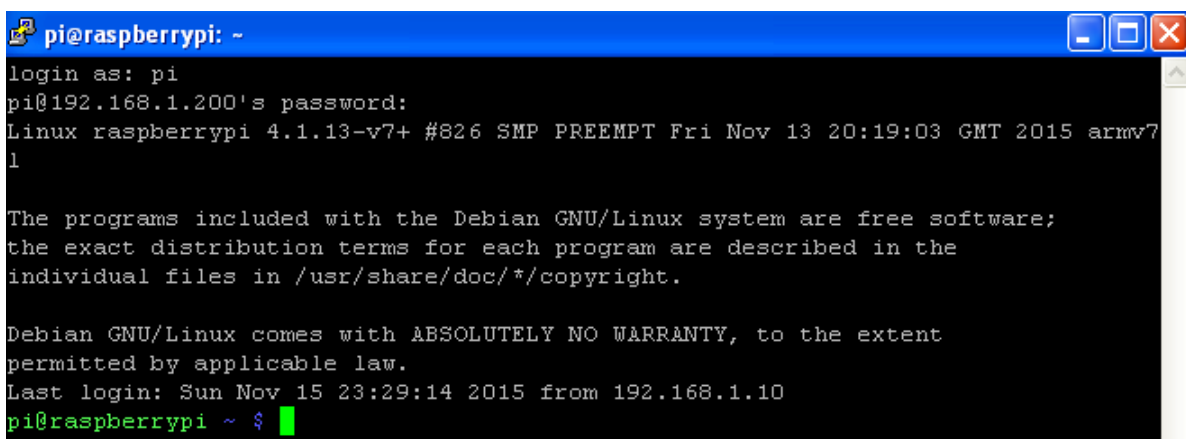
Hình 2-34. Hộp thoại PuTTY Security Alert.

Đăng nhập với tài khoản “**pi**” và mật khẩu tương ứng.



Hình 2-34. Đăng nhập vào kit.

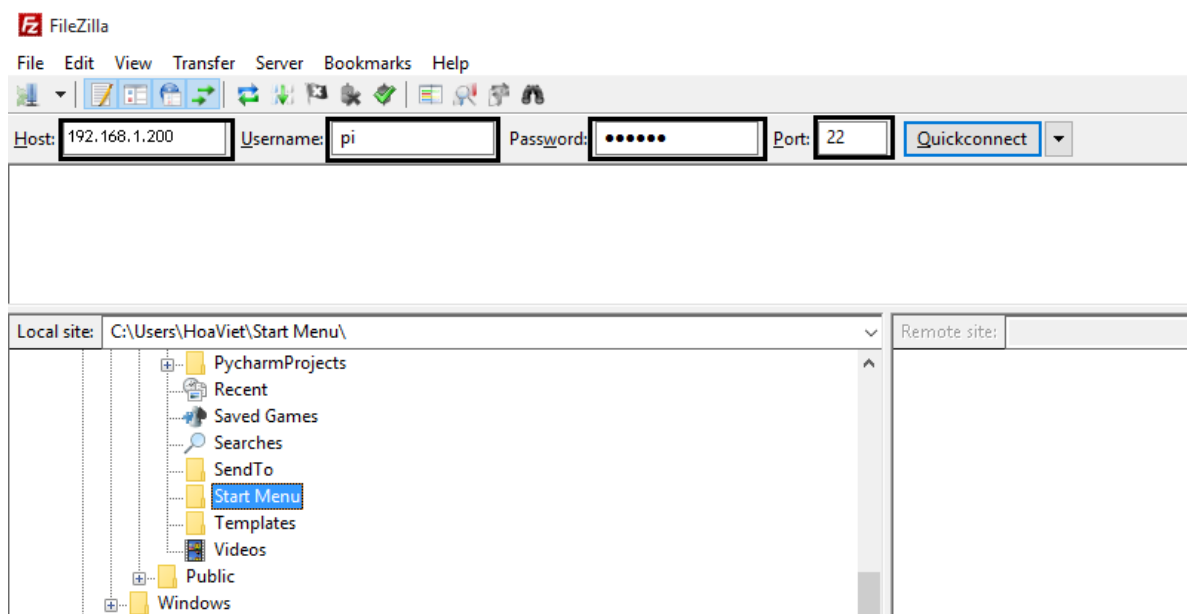
Giao diện CLI của kit tương tự như hình 2-35.



Hình 2-35. Giao diện CLI của kit khi truy cập bằng PUTTY.

b. Truyền tập tin giữa máy tính với kit Raspberry Pi.

Để truyền tập tin giữa máy tính với kit, ta dùng phần mềm **FileZilla client**. Cấu hình kết nối như hình 2-15, chú ý Port kết nối luôn là **22**. Sau khi điền các thông số, nhấn **Quickconnect** để kết nối.



Hình 2-36. Cấu hình phần mềm FileZilla client để kết nối với kit.