Raspberry Pi 3
簡易Linux系統實驗模組建置

開發學生: 賴郁文

開發教師: 陳鵬升

國立中正大學 資訊工程學系

目錄

目錄 1
實驗目的 2
實驗器材 2
實驗所需軟體 3
Part 1: 取得 Buildroot source code 3
Part 2: make config (Kernel image & Bootloader) 3
Step 1: 進入 buildroot 資料夾內 3
Step 2: 確認該版本 buildroot 是否支援 Raspberry Pi 3 3
Step 3: make config 3
Step 4: 藉由 buildroot 提供的 makefile 下載所有需要的套件 4
Part 3: make Kconfig (Root filesystem) 4
Step 1: make Kconfig 4
Step 2: 設定 menuconfig 以編譯並打包出 root filesystem 4
Step 3: Save & Exit 儲存 Kconfig 之設定 5
Part 4: 編譯 Buildroot 5
Part 5: 切割 SD card 5
Step 1: 進入 output/images 路徑 5
Step 2: 掛載由 buildroot 產生的 sdcard.img 來切割 sdcard 5
Part 6: 將建置好的系統檔案放入切割過的 SD card 內 6
Step 1: 建立資料夾以便掛載使用 6
Step 2: 分別掛載 mmc1 與 mmc2 至 BOOT 與 FILESYSTEM 6
Step 3: 將系統檔案放入 BOOT 6
Step 4: 將 root filesystem.gz/bz2 放入 FILESYSTEM 並解壓縮 6
Part 7: 開機測試 7

實驗目的

Raspberry Pi為當今熱門的單板電腦之一，為了能充分了解Linux系統相關元件如何相互作用於Raspberry Pi上。我們藉由使用Open-source編譯出最簡易的Linux元件，如：bootloader、kernel image、與root filesystem等，將其組合並實作出能在Raspberry Pi 3上執行的簡易Linux系統來達成學習目的。

實驗器材

1. Raspberry Pi 3 model B 一台
2. 8G SD card 一張
3. HDMI to VGA 一條
4. 個人電腦 based on Linux OS 一台
5. Ubuntu 12.04 (含)以上

實驗所需軟體

1. buildroot

Part 1: 取得 Buildroot source code

- git clone git://git.busybox.net/buildroot

Part 2: make config (Kernel image & Bootloader)

Step 1: 進入buildroot資料夾內

- cd buildroot/

Step 2: 確認該版本buildroot是否支援Raspberry Pi 3

- ls configs/raspberry*

  可以找到：

  configs/raspberrypi0_defconfig
  configs/raspberrypi2_defconfig (for Raspberry Pi 2)
  configs/raspberrypi3_64_defconfig

  Target→configs/raspberrypi3_defconfig

  configs/raspberry3_qt5we_defconfig
  configs/raspberry_defconfig (for Raspberry Pi A/B A+/B+ boards)

```
configs/raspberrypi0_defconfig      configs/raspberrypi3_defconfig
configs/raspberrypi2_defconfig      configs/raspberrypi3_qt5we_defconfig
configs/raspberrypi3_64_defconfig   configs/raspberrypi_defconfig
```

Step 3: make config

- make raspberrypi3_defconfig

Step 4: 藉由buildroot提供的makefile下載所有需要的套件

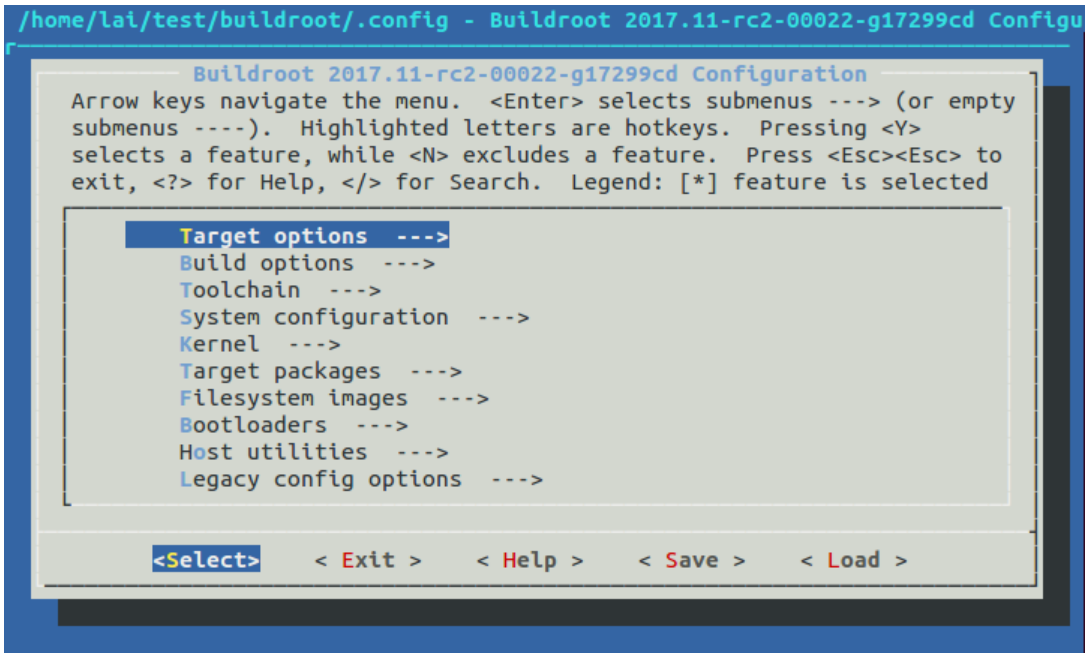
- make source

Part 3: make Kconfig（Root filesystem)

buildroot 有支援 Kconfig 可供操作:

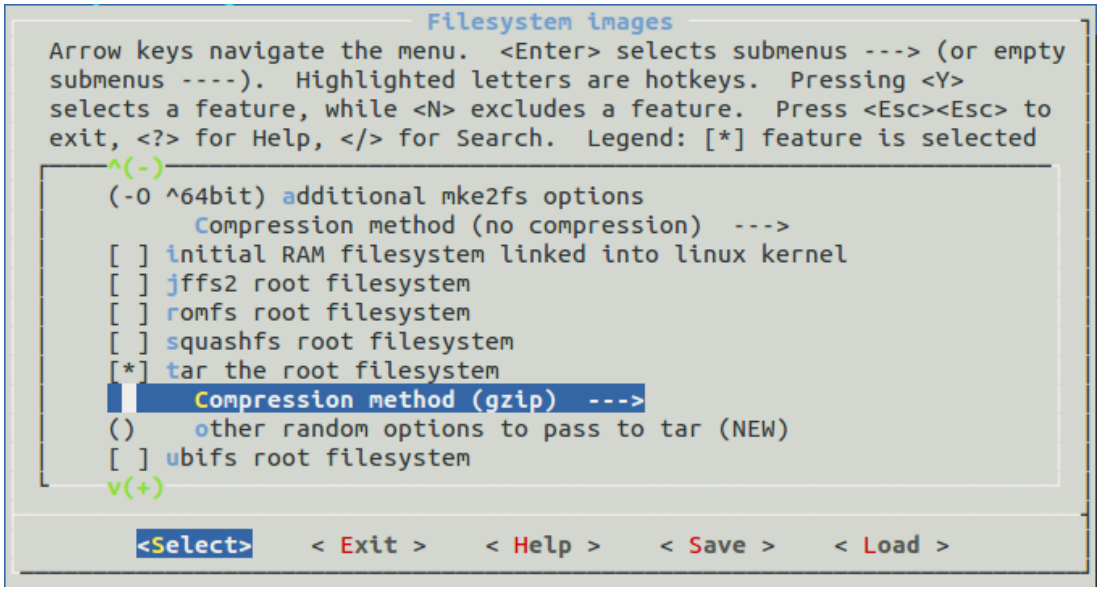
Step 1: make Kconfig

- make menuconfig



Step 2: 設定 menuconfig 以編譯並打包出 root filesystem

- Filesystem images --->
  tar the root filesystem
  Compression method( ) --->
  gzip 或 bzip2 皆可



Step 3: Save & Exit 儲存 Kconfig 之設定

Part 4: 編譯 Buildroot

設定完畢所有設定值後，使用 make 指令編譯出所有目標系統檔案

- make -j4 (run with 4 cores)

Part 5: 切割 SD card

Step 1: 進入output/images路徑

- cd buildroot/output/images

Step 2: 掛載由buildroot產生的sdcard.img來切割sdcard

- sudo dd if=sdcard.img of=**/dev/sdx**

註：可由下列指令觀察sdcard編號:

- df -a

若sdcard為/dev/sdd，則sdx為sdd

```
/dev/sdd2            55397    54911         0 100% /media/79290c31-5
9-8b7ba0be66e8
/dev/sdd1            32686     7670     25016  24% /media/5CB9-F0E5
```

Part 6: 將建置好的系統檔案放入切割過的 SD card 內

Step 1: 建立資料夾以便掛載使用

- cd ~
- mkdir mmc1 mmc2

Step 2: 分別掛載 mmc1 與 mmc2 至 BOOT 與 FILESYSTEM

- sudo mount /dev/sdd1 ~/mmc1
- sudo mount /dev/sdd2 ~/mmc2

Step 3: 將系統檔案放入 BOOT

- cd buidroot/output/images
- sudo cp -rf bcm2710-rpi-3-b.dtb zImage ~/mmc1
- sudo cp -rf buildroot/output/images/rpi_firmware/* ~/mmc1

  - **bcm2710-rpi-3-b: device tree blob**
  - **zImage: kernel image**
  - **bootcode.bin: second stage bootloader**

Step 4: 將 root filesystem.gz/bz2 放入 FILESYSTEM 並解壓縮

- sudo cp -rf buildroot/output/images/rootfs.tar.gz ~/mmc2
  OR
  sudo cp -rf buildroot/output/images/rootfs.tar.bz2 ~/mmc2
- cd ~/mmc2
- sudo tar -zxvf rootfs.tar.gz OR sudo tar -jxvf rootfs.tar.bz2
- sudo rm rootfs.tar.gz OR sudo rm rootfs.tar.bz2

Part 7: 開機測試

此最簡易 Linux 系統只有 root，login 處鍵入 root 即可取得 root 權限

- cd ..
- ls

即可看到整個 root filesystem