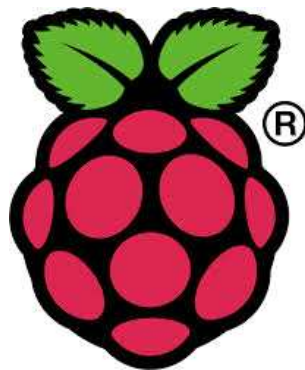


*Raspberrypi*기반 IoT 실습

– IoT With Raspberrypi –



Fno V3.2교재

(주)에프디크리에이트

IoT With Raspberrypi 매뉴얼 목차

1. Raspberrypi 개요

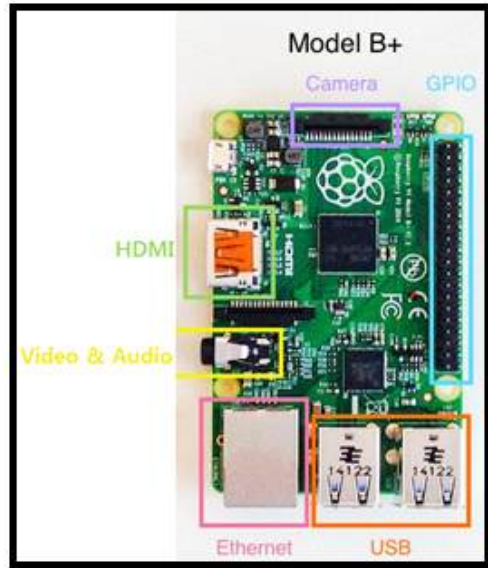
1. Raspberrypi 개요	9
가. 라즈베리파이의 개요	10
2. Raspbian 설치하기	11
가. Micro SD에 Raspbian 이미지 설치	11
나. 기본설정	15
3. NOOBS 개요 및 설치(Win7)	18
가. NOOBS의 설치	19
4. 우분투에 NOOBS 설치	25
가. Micro SD Card 포맷하기	25
나. gparted 사용	31
다. NOOBS를 MicroSD에 올리기	38
5. Raspberry Pi 에 설치하기	41
가. 설치 작업	41
6. Raspberrypi 개발환경 part1	44
가. 삼바(Samba) 설치	44
나. SSH 원격접속(Window)	52
다. SSH 원격접속(Linux)	57
7. Raspberrypi에 모듈프로그램 올리기	60
가. Ubuntu에 크로스컴파일러 설치하기	60
나. 컴파일 하기	62
다. Raspberrypi의 kernel 바꾸기	64
라. 모듈 프로그램 생성하기	68
8. Raspberry Pi GPIO의 개요	74
가. Raspberry Pi GPIO의 목적	74
나. Raspberry Pi GPIO의 범위	74
9. GPIO	75
10. Raspberry Pi2 B+ GPIO	76
가. GPIO 회로도	76
나. GPIO 레지스터	76
다. GPIO 설정	78
라. GPIO 출력	82
마. GPIO 입력	83
11. Linux에서 GPIO 사용	84

2. Wiring Pi의 개요

1. Wiring Pi의 개요	95
가. Wiring Pi의 개념	95
나. Wiring Pi의 GPIO-Pinout	95
2. Wiring Pi환경 설정하기	96
가. ZIP 다운로드를 통해 직접 설치하기	96
나. 소스관리툴(git) 이용해 WiringPi 설치하기	97
다. GPIO의 핀 상태 확인해보기	100
3. Wiring Pi에서 제공하는 Pin 기능	101
4. 참고자료	103
5. SPI의 개요	104
가. SPI (Serial Peripheral Interface)	104
나. SPI 인터페이스	105
다. SPI 데이터 전송	106
라. Raspberry Pi에서 Spi 통신 활성화	108
마. Wiring Pi의 GPIO-Pinout	111
바. GPIO의 핀 상태 확인해보기	112
6. 라즈베리파이 보드에서 소켓통신하기	114
가. TCP/IP 란?	114
나. UDP/IP 란?	116
다. 라즈베리파이 보드간의 소켓	117
7. Raspberry Pi에 web-server 구축하기	124
가. APM 구축하기	124

제 1 장

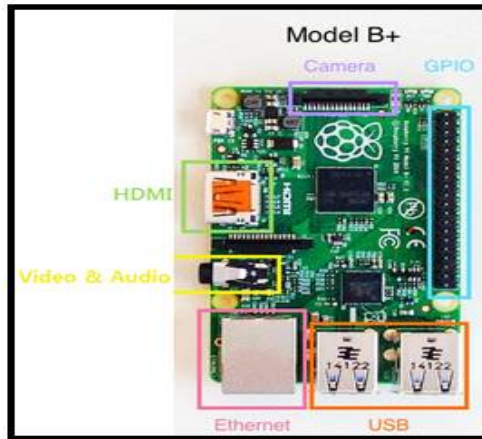
1. RaspberryPi의 개요



1

RaspberryPi의 개요

라즈베리파이의 개요



위의 그림은 Raspberry에서 제공하는 핀과 포트 입출력장치들의 연결위치를 나타낸 것이다.

Specifications	
Chip	Broadcom BCM2835 SoC
Core architecture	ARM11
CPU	700 MHz Low Power ARM1176JZFS Applications Processor
GPU	Dual Core VideoCore IV® Multimedia Co-Processor Provides Open GL ES 2.0, hardware-accelerated OpenVG, and 1080p30 H.264 high-profile decode Capable of 1Gpixel/s, 1.5Gtexel/s or 24GFLOPs with texture filtering and DMA infrastructure
Memory	512MB SDRAM
Operating System	Boots from Micro SD card, running a version of the Linux operating system
Dimensions	85 x 56 x 17mm
Power	Micro USB socket 5V, 2A
Connectors:	
Ethernet	10/100 BaseT Ethernet socket
Video Output	HDMI (rev 1.3 & 1.4) Composite RCA (PAL and NTSC)
Audio Output	3.5mm jack, HDMI
USB	4 x USB 2.0 Connector
GPIO Connector	40-pin 2.54 mm (100 mil) expansion header: 2x20 strip Providing 27 GPIO pins as well as +3.3 V, +5 V and GND supply lines
Camera Connector	15-pin MIPI Camera Serial Interface (CSI-2)
JTAG	Not populated
Display Connector	Display Serial Interface (DSI) 15 way flat flex cable connector with two data lanes and a clock lane
Memory Card Slot	SDIO

[Raspberry 사양]

2

Raspbian 설치하기

컴퓨터를 작동시키기 위해서는 운영체제가 필요하다. 그 이유는 multiprocessing을 위함인데 Raspberry로 하나의 기능만을 사용할 수 있다면 누가 이러한 보드를 사용할 것인가 모두 multiprocessing 위해 운영체제를 사용하는 것을 잊지 말자.

이와 같이 Raspberry를 작동시키기 위해서도 운영체제가 필요하다. Raspberry용으로 배포되고 있는 운영체제로 Raspbian, Pidora, Openelec, Raspbmc, Risc 등이 있다.

Openelec, Raspbmc은 Raspberry XBMC전용 운영체제이다. 미디어센터로만 사용하고자 한다면 이 두 가지 운영체제를 설치하는 것이 효과적이다. 하지만 그 외의 용도로도 사용하려면 Raspbian, Pidora를 사용하는 것이 효과적이다.

o XBMC(XBoxMediaCenter)

XBMC(XBox Media Center)는 원어 그대로 초기에 Xbox 콘솔의 미디어 센터 프로그램으로 사용되었다. 현재는 별도의 공식버전으로 출시가 되어 Windows, LINUX, Android, Mac OS X, iOS 계열의 OS 탑재 및 운영되는 전자기기와 최근 보급이 점차 늘어나는 스마트TV 역시 설치가 가능해지고 또한, 로컬과 네트워크 동영상 재생뿐만 아니라 Youtube, Vimeo, TED, iTunes, podcast와 같은 Internet Network을 통한 Stream 재생까지도 가능한 Open Source 형태의 Cross platform의 형태로 점차 진화하고 있다.

Micro SD 에 Raspbian 이미지 설치

사용자가 사용하고 있는 운영체제는 Windows이므로 해당 환경에서 이미지를 굽는 방법을 설명하겠다.

우선 Raspberry의 공식 홈페이지에 들어가서 이미지를 다운로드 받아야 한다.

<http://www.raspberrypi.org/>



[그림 1]

[그림 1]과 같이 공식 홈페이지에 보이는 downloads를 클릭한다.



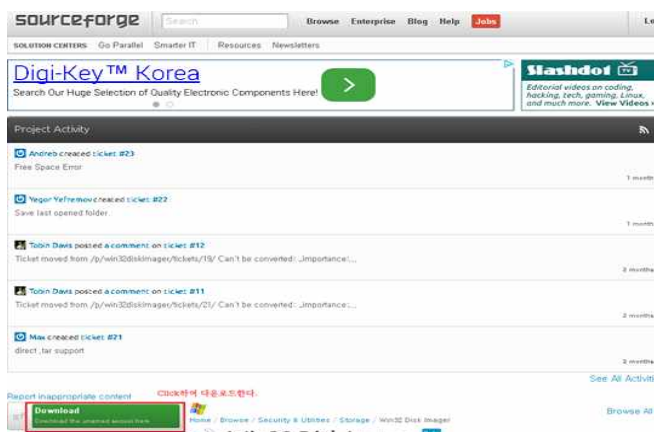
[그림 2]

우리는 Raspbian을 설치할 것이기 때문에 download.zip을 클릭하여 이미지를 다운로드 한다. (용량이 약 930MB이며 다운로드 속도가 느리므로 미리 받아놓는 것이 좋을 것이다)

다운로드가 완료되었다면 원하는 위치에 압축을 해제해준다. 해제하면 Raspbian의 이미지 파일을 [그림 3]에서와 같이 볼 수 있을 것이다.

이것을 Micro SD에 설치하기 위해서는 Win32 Disk Imager라는 프로그램을 다운받아서 설치해야 한다.

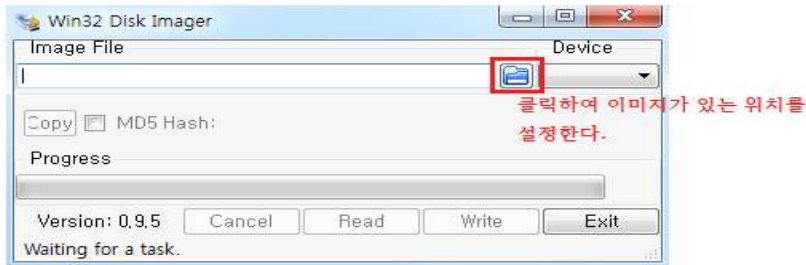
<http://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>



[그림 3]

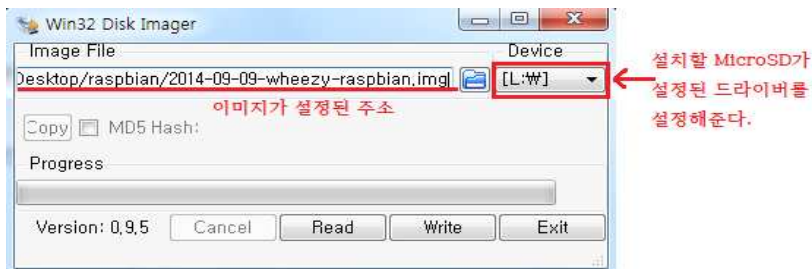
위의 주소로 접속하면 [그림 3]과 같이 화면이 나오고 화면 하단에 있는 Download를 클릭하면 다운로드를 할 수 있다. 설치하는 과정은 너무 간단하기 때문에 생략하기로 하겠다. 동의해주고 다음으로 넘기면 설치는 완료된다.

설치가 완료되면 [그림 4]와 같은 프로그램이 실행될 것이다.



[그림 4]

그러면 이제 이미지의 주소를 설정해준다. [그림 4]에 표시를 클릭하여 압축 해제된 이미지를 선택해준다.



[그림 5]

주소를 설정해주었다면 다음으로 Micro SD를 컴퓨터에 연결시킨다. 연결시킨 SD카드를 인식하면 컴퓨터에서 새로운 이동식 미디어 장치를 인식하게 된다. 컴퓨터마다 SD Card, Micro SD Card 슬롯이 있는 컴퓨터가 있는 반면 슬롯이 없는 컴퓨터가 있을 수 있다. 이때는 어댑터를 구매하여 연결하여야 한다.



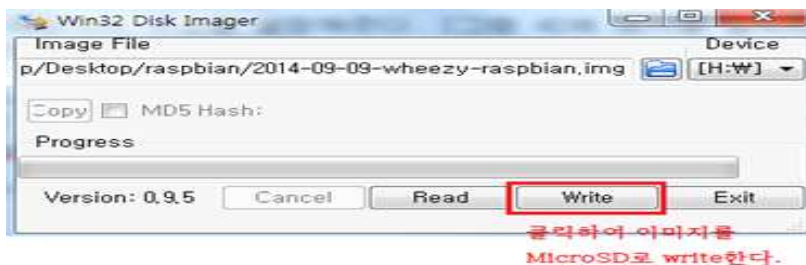
위에 그림처럼 컴퓨터에 내장되어 있는 메모리카드 리더가 있다면 SD Card, Micro SD Card 슬롯을 사용하면 된다.

하지만 메모리카드 리더가 없다면 휴대용 리더기를 구매해야 한다.



[메모리카드 리더기]

해당 장치의 드라이브를 선택해준다.



[그림 6]

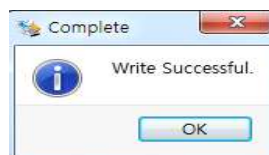
드라이브 선택까지 마쳤다면 이제 이미지를 Micro SD에 설치하는 일만 남았다.

[그림 6]과 같이 Write버튼을 클릭하면 이미지가 Micro SD에 설치된다.



[그림 7]

Write를 클릭하면 [그림 7]과 같이 경고문구가 나타난다. 가볍게 Yes를 눌러서 설치를 시작한다. 이 경고는 Win32 프로그램의 문제로 발생하기 때문에 큰 걱정을 할 필요는 없다. 만약을 위해서 Rufus라는 프로그램을 추천한다. 포맷과 usb에 이미지를 굽는 프로그램으로 Win32보다 안정적이고 좋다.



[그림 8]

[그림 8]과 같이 성공적으로 설치가 된 것을 볼 수 있다.

기본 설정

Micro SD에 Raspbian을 설치했다면 다음으로 설치된 이미지를 Raspberry에 설치한다.



[Raspberry B+]



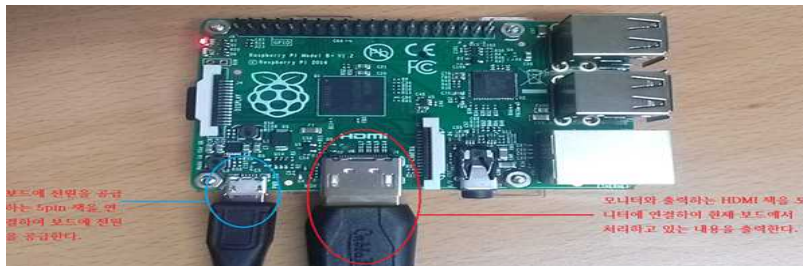
Micro SD

위의 [Raspberry]에 있는 Micro SD슬롯에 Raspbian을 설치한 Micro SD를 삽입한다. [그림 9]는 Micro SD Card가 삽입된 모습이다



[그림 9]

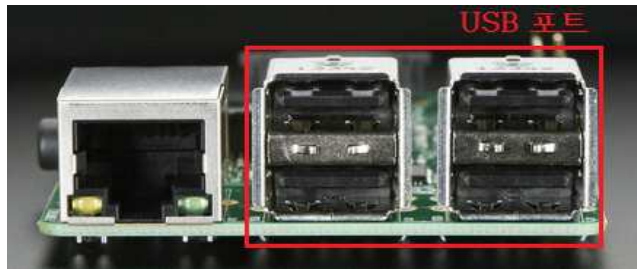
설치된 상태에서 모니터와 전원을 설치해서 기본설정을 해준다.



[그림 10]

[그림 10]과 같이 연결을 하게 되면 Raspberry에 전원이 공급되기 시작하면서 Micro SD에 설치된 이미지가 설치 되고 초기 설정을 해주는 화면이 모니터에 출력된다.

추가적으로 필요한 마우스와 키보드를 설치해야 된다. 그러기 위해서는 Raspberry에 있는 USB포트를 이용해야 한다. 만약 키보드, 마우스가 PS/2 포트라면 USB로 변환시켜주는 어댑터를 구입해야 한다. (가격이 저렴하므로 구매를 추천한다)



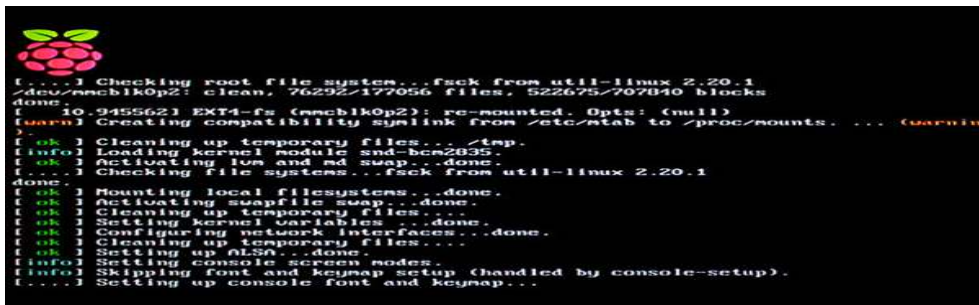
[그림 10-1]

[그림 10-1]과 같이 4개의 USB포트에 원하는 위치에 마우스와 키보드를 연결한다. 이로 입력장치의 연결이 끝난다. 드라이브를 설치할 필요가 없이 자동적으로 드라이브를 찾으므로 사용만하면 된다. (Raspbian에서 제공하는 키보드, 마우스 드라이브가 있기 때문에 가능하다)

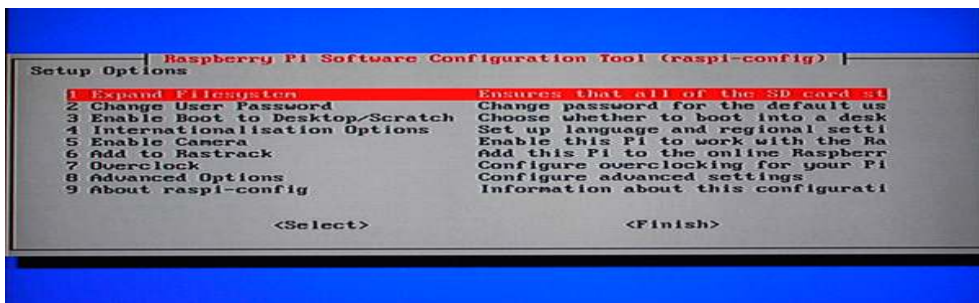
HDMI란?

정식 명칭은 고선명 멀티미디어 인터페이스(High Definition Multimedia Interface)로 불린다.

기존의 단자들과 달리 음성과 영상 등의 단자를 하나로 통합한 단자이다. 주로 컴퓨터, 게임기, Blue-ray 플레이어, Smart Phone에서 사용된다.



[그림 11]



[그림 12]

[그림 11]에서와 같이 부팅을 하면서 설정 값을 초기화 하고 [그림 12]와 같이 설정을 변경하는 화면이 나온다. 1,2,3번만 기본적으로 필요하므로 3가지만 설명 하도록 한다.

후에 Setting을 바꿔야 할 경우가 생기면 Raspbian의 셸(윈도우의 커맨드라인 같은 것) 에서 'sudo raspi-config'를 입력하면 아래와 같은 화면이 뜬다.

1. Expand File system

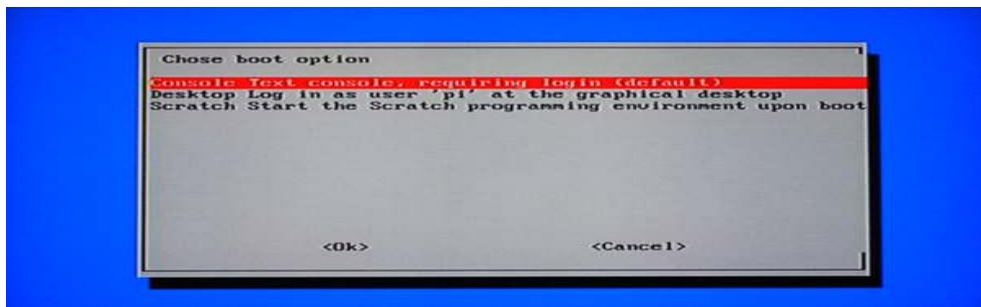
이 섹터는 SD카드의 모든 공간을 사용할 수 있게 해준다. 1번에 커서를 위치시키고 Enter Key를 누르면 자동적으로 Setting해준다.

2. Change User Password

사용자 비밀번호를 바꾸는 섹터이다. 기본적으로 Raspbian을 설치하면 사용자 아이디는 'pi'이고 비밀번호는 'raspberry'이다. 하지만 자신이 사용하기 편한 비밀번호로 작성하는 것을 추천하기 때문에 변경하기 바란다.

1. Enable Boot to Desktop/Scratch

부팅옵션을 선택하는 섹터이다. 섹터를 선택하고 Enter Key를 누르면 [그림 13]과 같은 화면이 출력된다.



[그림 13]

첫 번째 Text console로 터미널로 진입하여 사용하는 옵션이다. 그래픽이 아닌 텍스트 모드이기 때문에 익숙지 않은 사람은 사용하기 불편할 수도 있지만 계속적인 사용으로 익숙해지는 것을 추천한다.

두 번째 Graphical Desktop으로 GUI환경에서 부팅이 되는 것이다. 윈도우와 같이 사용하는데 편안함을 느낄 수 있다. 마지막으로 Scratch Start는 아이들에게 쉽게 프로그래밍을 가르쳐 주는 프로그램이라고 한다. 확인은 개인의 선택이다.

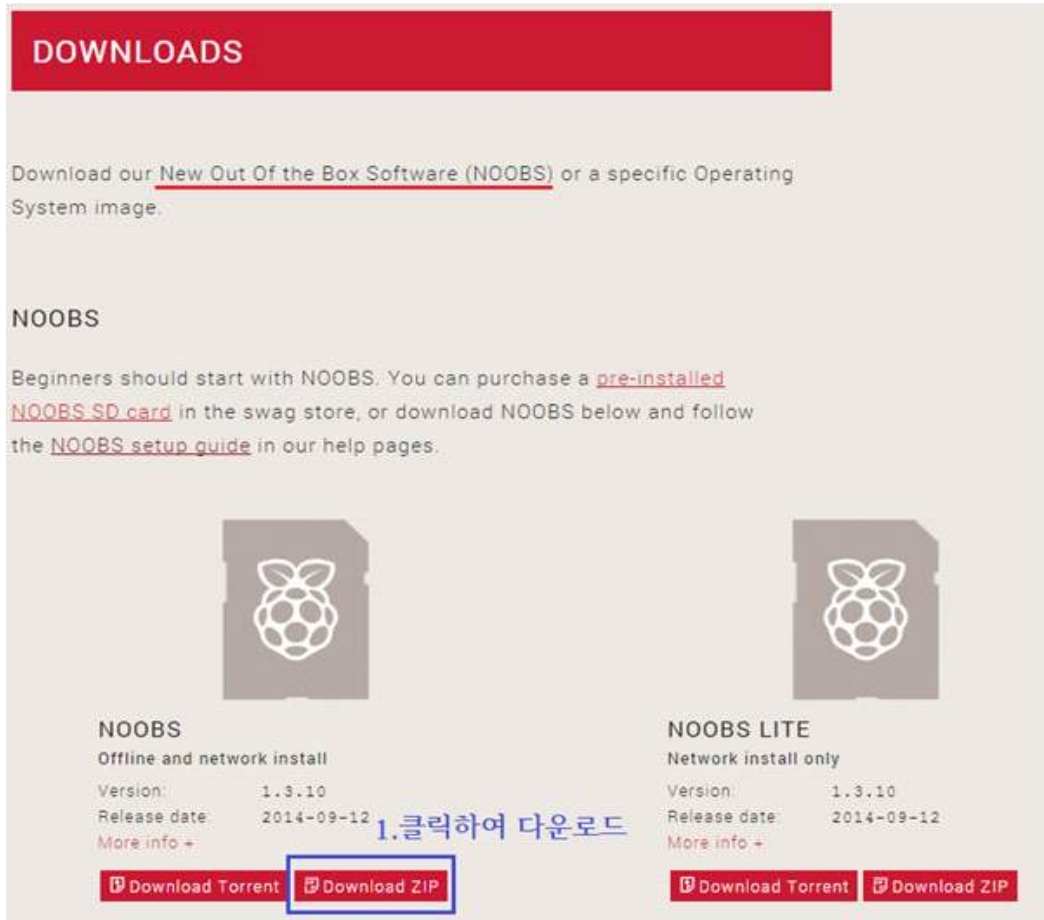
raspi-config 창에서 오른쪽으로 커서를 이동시키면 Finish에 커서가 가고, 그때 Enter Key를 누르던지, ESC키를 두 번 누르면 창이 종료 되고 프롬프트 창이 나온다. 거기서 'startx'를 입력하면 아래와 같은 Graphical Desktop이 표시된다.

3

NOOBS 개요 및 설치(Win7)

1)

Noob 의 사전적인 의미는 어떤 분야에 경험이 없는 초보자를 가리킨다.



[그림 14]

[그림 14]과 같이 공식홈페이지로 접속하여 다운로드로 가면 위와 같이 Raspbian보다 상위에 보이는 NOOBS를 확인할 수 있다. New Out Of Box Software의 약자로 회사에서 만든 것으로 여러 OS를 모아놓은 OS이미지 파일이다.

Raspbian을 설치했을 때는 win32라는 프로그램을 사용하여 Micro SD에 이미지를 설치했다면 NOOBS은 Raspberry에서 제공하는 여러 OS와 일반적인 운영체제가 함께 부팅할 수 있게 해놓았다. 즉 번거로움이 사라진 것이다.

1) Noob = newb = newbie

NOOBS의 설치

NOOBS을 설치하기 위해서 [그림 14]의 1번같이 NOOBS의 압축파일을 다운로드 해야 한다.

설치과정을 알려주는 공식홈페이지의 주소이다.

<http://www.raspberrypi.org/help/noobs-setup/>

다운로드가 완료되었다면 위의 주소를 접속하여 설치 방법을 보면서 해도 될 것이다.

아래 [그림 15]와 같이 SD카드를 포맷하기 위한 프로그램을 설치한다.

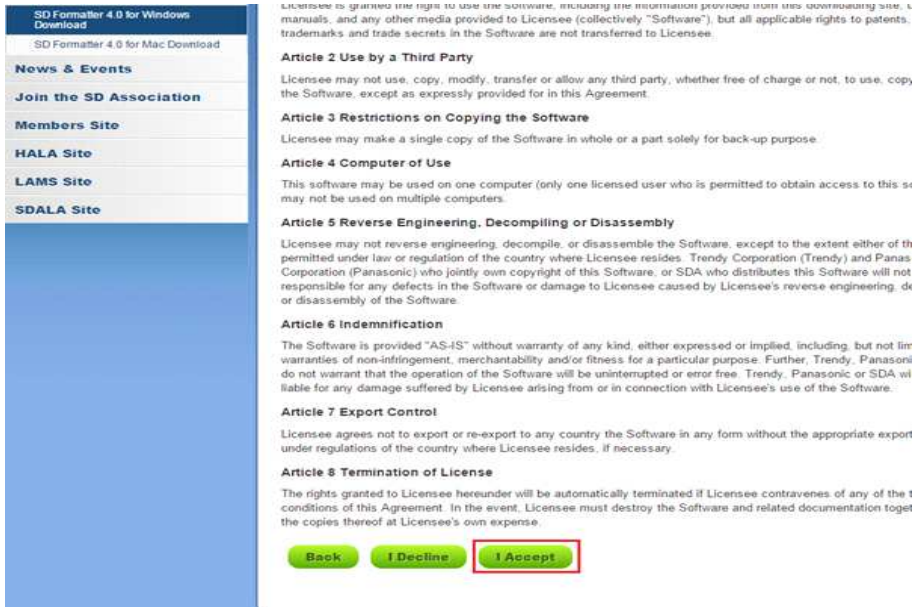


[그림 15]



[그림 16]

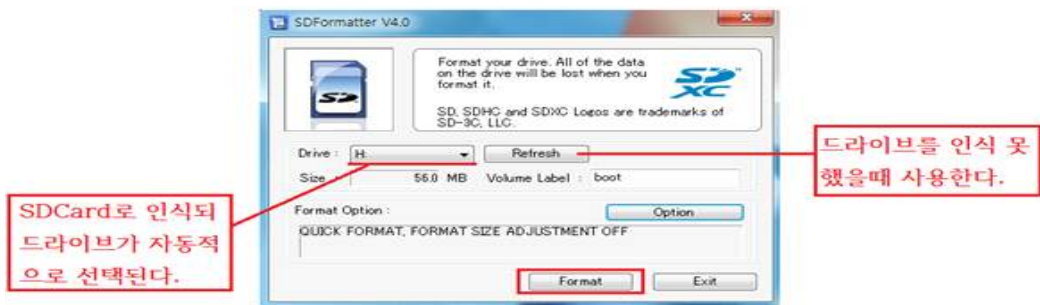
[그림 16]과 같이 사이트로 이동하게 된다. 여기서 왼쪽의 메뉴 바에서 SD Formatter 4.0 for windows Download를 클릭한다.



[그림 17]

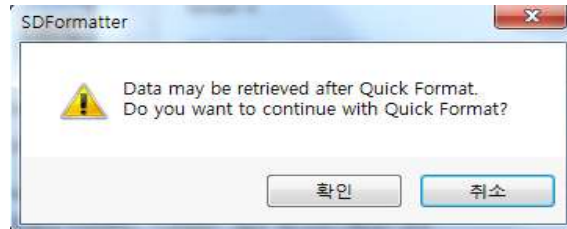
[그림 17]과 같이 메인 프레임 아래쪽에 I Accept를 클릭한다. 클릭과 동시에 파일을 다운로드 한다. 파일은 압축파일로 되어있어 압축을 해제하면 된다. 해제한 실행파일을 클릭하여 설치하면 된다. (단지 Next만 클릭해주면 되므로 과정을 생략하겠다)

설치가 완료되면 생성되는 실행파일을 더블 클릭한다.

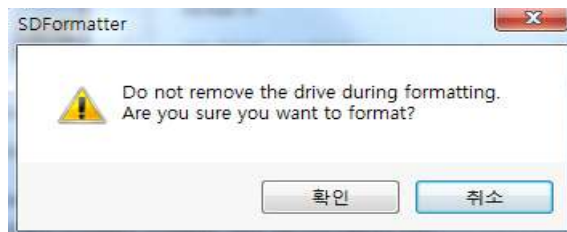


[그림 18]

[그림 18]은 실행파일이 실행되는 창이다. 실행하면 삽입되어 있는 SD Card의 드라이브를 선택해 놓는다. 하지만 인식을 못했을 때는 Refresh를 클릭해준다. 모든 것이 끝났다면 Format을 클릭하여 SD Card를 포맷한다.



[그림 19]



[그림 20]

포맷을 누르면 [그림 19]와 [그림 20]과 같은 경고 창이 출력될 것이다. 하지만 데이터가 지워지는 것에 허용하겠냐고 묻는 창이므로 확인을 클릭하여 넘어가도록 한다.

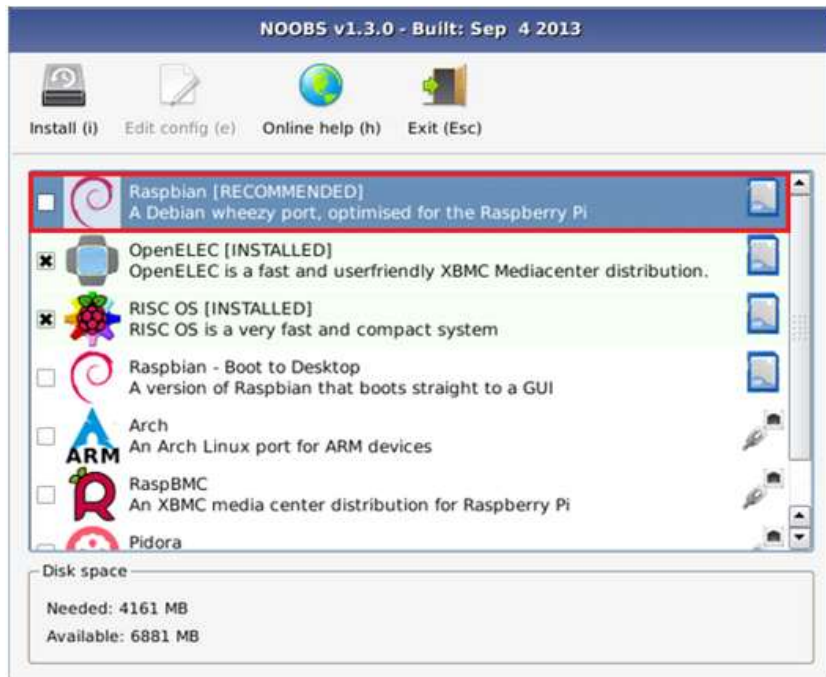
포맷이 완료되면 Micro SD Card에 NOOBS의 파일을 옮겨야 한다. 우선 NOOBS의 압축파일을 해제한다.



[그림 21]

[그림 21]과 같이 압축 해제된 폴더를 Micro SD Card가 잡혀있는 드라이브로 이동시킨다.

폴더를 모두 이동했다면 SD Card를 컴퓨터에서 분리한다. Micro SD Card를 Raspberry에 설치한다. 그리고 부팅을 한다.



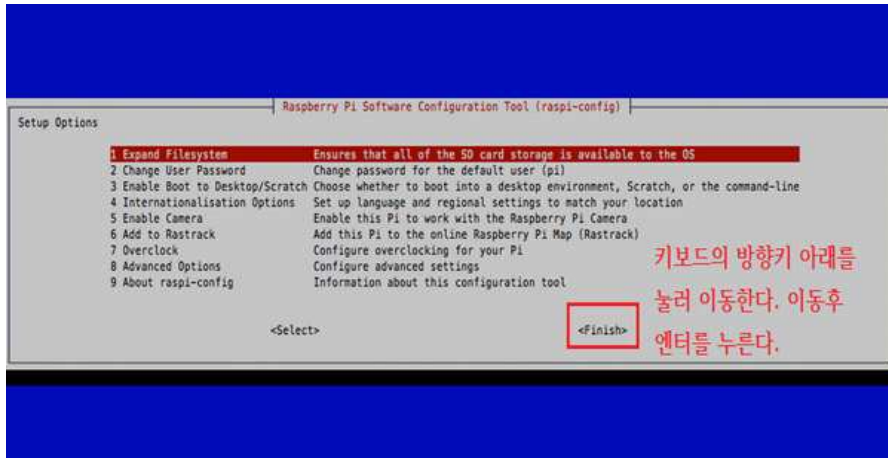
[그림 22]

부팅을 하면 [그림 22]와 같이 창을 볼 수 있을 것이다. 여기서 사용할 OS를 선택하여 설치한다. 우리는 Raspbian을 설치할 것이기 때문에 맨 위에 보이는 Raspbian을 선택하고 Install을 클릭한다. (약 20분정도의 시간이 소요된다)



[그림 23]

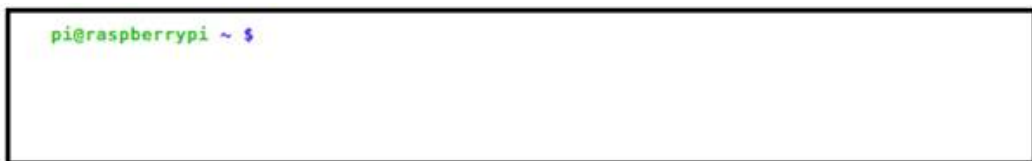
[그림 23]처럼 창이 나오면서 설치 정도를 보여준다. 100%가 되면 성공적으로 설치가 완료되었다는 창이 나온다. OK를 클릭해준다. 완료가 되면서 reboot된다



[그림 24]

부팅이 되면 [그림 24]와 같은 설정화면이 출력된다. 여기서는 자신이 원한다면 2번을 선택하여 암호를 바꿀 수도 있으며 여러 가지의 설정을 조정할 수 있다.

우선 설정할 것이 없다면 키보드의 아래 방향키를 눌러서 Finish로 이동한다. 그리고 Enter Key를 눌러서 설정을 종료한다.



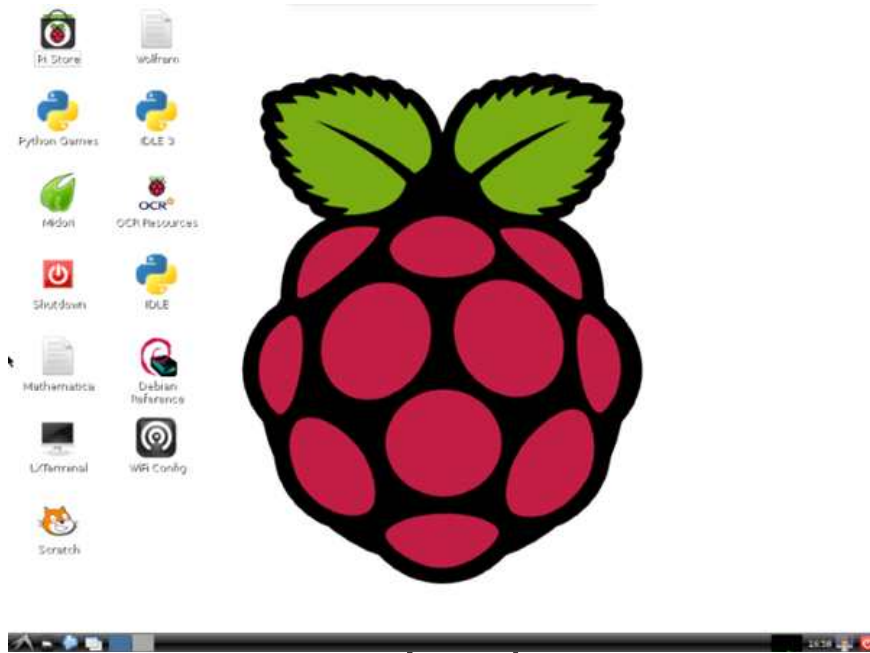
[그림 25]

설정화면이 꺼지면서 [그림 25]같이 명령어 프롬프트 화면이 나타난다. 이것은 Raspberry의 텍스트 모드로 진입한 것을 말한다. pi@raspberrypi에서 보이는 것처럼 현재 Raspberry에 성공적으로 운영체제가 설치된 것을 확인할 수 있다.

여기서 그래픽적인 사용을 원한다면 Prompt에 아래와 같은 명령을 입력해준다.

\$ startx

명령어가 실행되면 약 30초에서 1분가량의 초기화 설정을 거쳐서 [그림 26]과 같이 GUI의 화면이 출력된다.



[그림 26]

이제 설치과정을 모두 끝냈다. 이제부터 자신이 원하는 프로그램을 하면 된다. 이 작은 보드가 우리의 상상력을 충족시켜줄지는 앞으로 알아가 봐야 할 것 이다.

윈도우7에서 NOOBS를 설치해 보았다. 우분투에서도 NOOBS를 설치하는 방법을 알아보도록 하겠다.

Micro SD Card 포맷하기

MSD(MicroSD) Card를 포맷하는 이유는 MSD에 있는 사용하지 않는 파일들을 삭제하기 위해서이며 불필요한 용량을 확보하기 위해서이다. 이를 위해서는 우리가 포맷의 형식을 맞춰야한다. 그러기 위해서는 기본적으로 파일 시스템에 관해서 알아보도록 하겠다.

1) 파일 시스템

컴퓨터에서 파일이나 자료를 쉽게 발견 및 접근할 수 있도록 보관 또는 조직하는 체제를 가리키는 말이다. 파일 시스템은 통상 하드 디스크, CD-ROM같은 실제 자료 보관 장치를 사용하여 파일의 물리적 소재를 관리하는 것을 가리킨다. 종류는 디스크, 네트워크, 특수 용도의 파일 시스템으로 나눌 수 있다.

가) NTFS(New Technology File System)

윈도우 NT 계열 운영체제의 파일 시스템이다. MS-DOS와 이전 버전의 윈도우에서 쓰였던 마이크로소프트의 이전 FAT 파일 시스템을 대체하고 있다. NTFS는 FAT와 HPFS(고성능 파일 시스템)을 거쳐 몇 가지 개선이 있다.

① 파일 이름

파일 이름은 255 UTF-16 코드 워드로 그 수가 제한된다. 특정 이름은 볼륨 루트 디렉토리에 남아 있으므로 파일에 사용하지 못한다.

② 최대 볼륨 크기

이론적으로 최대 NTFS 볼륨 크기는 264-1클러스터이다. 그러나 윈도우에서 제공되는 최대NTFS 볼륨 크기는 232-1 클러스터이다.

③ 최대 파일 크기

이론적인 최대 NTFS 파일 크기는 16 EB (16 × 10246 바이트) - 1 KB (1024 바이트)이고 실제 최대 NTFS 파일 크기는 16 TB (16 × 10244 바이트) - 64 KB (64 × 1024 바이트)이다.

④ 운영 체제 호환성

윈도우NT 기반 운영체제는 NTFS 파일 시스템을 이용한다.

⑤ 특징

- 윈도우의 기본 파일 시스템이다.
- 보안 기능이 강화되어 사용자별 권한 설정 및 파일 단위의 암호화 기능 등을 지원한다.
- FAT 에 비해 검색 성능이 뛰어나기에 저장된 파일의 양이 많아져도 성능의 저하가 덜한다.
- 4GB 이상의 파일도 문제없이 저장 가능하다.
- 이런 이유들로 윈도우 비스타와 윈도우 7 은 오직 이 NTFS 로 포맷된 파티션에만 설치할 수 있음.
- 포맷할 수 있는 최대 파티션(볼륨)의 크기로 256TB 까지 지원.

나) ext2(second extended filesystem)

리눅스의 파일 시스템 중 하나이며 Ext를 대체하기 위해서 고안되었다. ext2는 ext2와 완전히 호환 가능한 저널링 파일 시스템²⁾인 ext3로 대신할 때까지 데비안, 레드햇 리눅스를 포함한 몇몇 리눅스 배포판의 기본이었다.

최대 파일 크기	16 GB - 2 TB
최대 파일 수	0^8
최대 볼륨 크기	2-32 TB
서브 디렉토리 개수	32768개

다) ext3(Third extended file system)

ext3는 ext2 파일 시스템과의 호환을 목표로 설계되었기 때문에 구조가 ext2와 유사하다.

① 장점

- 1) ext2에서 자료 삭제 및 손실 없이 ext3으로 변경할 수 있다.
- 2) 저널링 파일시스템을 사용하여 푸 파일 시스템을 수정하기 전에 저널에 수정사항을 먼저 기록해 놓아 혹시 모를 데이터 손실을 막아준다. (Journal, Ordered, Writeback)

2) 저널링 파일 시스템이란 백업 및 복구 능력이 있는 파일 시스템을 말한다. 디스크에 있는 인덱스가 갱신되기 전에 관련 내용이 로그에 기록되기 때문에 정전이나 다른 문제 때문에 인덱스에 이상이 생기더라도 다시 시스템을 재가동하면 운영체제가 로그를 보고 인덱스를 재작성 및 복구를 할 수 있게 된다.

- 3) 온라인 파일 시스템 증대
- 4) 큰 규모의 디렉토리를 위한 Htree를 제공한다.

② 단점

- 1) 아이노드의 동적 할당, 다양한 블록 크기등의 기능이 부족하다.
- 2) extends기능을 지원하지 않는다.
- 3) 온라인 조각모음 프로그램이 없다.
- 4) Ext3는 개별 파일 및 전체 파일 시스템 상의 최대 크기에 제한을 두고 있다. 이러한 제한은 파일 시스템의 블록 사이즈에 따라 결정된다.

블록 크기	파일 최대 크기	파일 시스템 최대 크기
1KB	16GB	2TB
2KB	256GB	8TB
3KB	2TB	16TB
4KB	2TB	32TB

(참고: 8KB블록 사이즈는 8KB 페이지를 허용하는 아키텍처만 가능)

- 5) CheckSum을 검사하지 않는다.
하드웨어가 캐시에 기록이 되지 않을 때, 충돌이 일어나는 동안
심각한 파일 시스템 손상의 위험을 일으킨다.

라) ext4(Fourth extended file system)

64비트 기억 공간 제한을 없애고 ext3의 성능을 향상시키며, 하위 호환성이 있는 확장 버전으로서, 많은 부분이 본래, 러스터 파일시스템을 위해 Cluster File Systems 사에서 개발되었다.

① 특징

- 1) 대형 파일 시스템
최대 1EB의 볼륨과 최대 16TB의 파일을 지원한다.

2) Extent

ext2, ext3에서 쓰이던 전통적인 블록매핑 방식을 대체하기 위한 것이다.
Extent는 인접한 물리적 블록의 묶음으로, 대용량 파일 접근 성능을 향상시키고 단편화를 줄인다.

3) 하위 호환성

ext3과 ext2에 대한 하위 호환성이 있어서 ext3과 ext2파일 시스템을 ext4로 마운트하는 것이 가능하다. ext4의 새 기능 중 새로운 블록 할당W 알고리즘과 같은 것은 ext3과 ext2에서도 사용될 수 있기 때문이다.

4) 지연된 할당

Ext4는 지연된 할당이라고도 알려진, allocate-on-flush라는 파일 시스템 성능 기술을 사용한다. 이는 데이터가 디스크에 쓰여지기 전까지 블록 할당을 지연시킨다. 따라서 실제 파일 크기에 기반하여 블록 할당을 결정함으로 인해 향상된 블록 할당이 가능하게 되어 하나의 파싱에 대한 블록이 여러 곳으로 분산되는 현상을 막는다.

5) 32,000하위 디렉터리 제한 없음

ext3에서 하위 디렉터리의 수는 32,000개로 제한되어 있다. 이 제한은 ext4에서 64,000개로 늘어났으며, "dir_nlink" 기능은 이보다 더 큰 개수도 허용한다.

6) 저널 체크섬

Ext3 파일 시스템에서 없었던 저널 체크섬 기능이 추가됨으로써, 파일 시스템 손상 가능성이 더 줄어들었다.

7) 온라인 조각모음

온라인 조각모음 기능을 제공한다.

8) 빠른 파일 시스템 검사

Ext4는 디스크 검사를 할 때 사용하지 않는 부분은 건너뛰므로써 시스템 검사를 빨리 할 수 있다.

② 단점

1) 지연된 할당과 데이터 유실 가능성

모든 데이터가 디스크에 기록되기 전에 발생한 시스템 크래시나 전원 차단 시 추가적인 데이터 유실 위험을 야기한다.

마) FAT(File Allocation Table)

FAT은 디지털 카메라 등에 장착되는 대부분의 메모리 카드와 수많은 컴퓨터 시스템에 널리 쓰이는 컴퓨터 파일 시스템 구조다. FAT의 성능은 다른 파일 시스템에 견주어 좋지 않은 평을 받는다. 그 까닭은 운영 시간을 낭비하게 만드는 너무나도 단순한 자료 구조를 이용하며 조그마한 파일이 많이 있으면 디스크 공간을 잘 활용하지 못하기 때문이다.

① FAT12

FAT12는 플로피디스크에 파일을 저장하기 위해 개발되었다.

② FAT16

HDD에서 사용할 파일시스템의 필요성이 증가하게 되면서 FAT16이 개발 된다. FAT 파일 시스템은 FAT16으로 확장되어서야 비로소 HDD에 사용할 만한 파일시스템이 된다. 구조적으로 FAT16은 FAT12와 거의 동일하며 단지 FAT16에서는 클러스터를 표현하는 비트를 16개로 늘어난 덕에 이론적으로 216인 클러스터를 표현할 수 있게 되었다는 차이점이 있다. 이는 클러스터 크기를 32KB로 할 경우 2GB까지 표현 가능하다.

③ FAT32

사용자가 2GB가 넘는 하드디스크를 사용하고자 한다면 FAT16의 용량표현의 한계 때문에 어쩔수 없이 파티션을 나눠서 사용하는 불편을 감수해야만 했다. FAT32는 VFAT를 기반으로 수정하였으며 클러스터를 표현하는 bit를 32개로 늘렸다. 하지만 32bit 중 최상위 4bit는 예약영역으로 사용되지 않으므로 총28bit를 이용해서 클러스터를 표현한다. 이는 클러스터 크기를16KB로 한다면 이론상 최대 4TB까지 가능한 용량이다.

1) 특징

- 기본적으로 NTFS에 비해 속도가 빠르다.
- 기본적인 속도는 빠르지만 파일의 검색 성능이 떨어지기 때문에 저장된 파일의 양이 많아질 수록 점점 느려진다.
- 굉장히 오래된 파일 시스템이기 때문에 윈도우는 물론 도스나 리눅스 등에서도 기본으로 읽을 수 있어 호환성이 좋다.
- 하지만 결정적으로 4GB 이상의 파일은 저장하지 못한다는 단점이 있다.

- 현재는 언급한 호환성의 이유로 USB 플래시 메모리 같은 이동형 저장 장치에서 사용되는 걸 제외하곤 거의 사용되지 않는다.
- 포맷할 수 있는 파티션(볼륨)의 최대 크기로 원래 2TB 까지 지원하지만 윈도우 자체적으로 32GB 를 초과하는 파티션(볼륨)은 FAT32 로 포맷할 수 없게 제한해 놓았다.

구분	FAT12	FAT16	FAT32
사용 용도	플로피디스크용	저용량 하드디스크	고용량 하드디스크
클러스터 표현 비트 수	12bit	16bit	32bit(28bit만 사용)
최대 클러스터 개수	4,084개	65,524개	약 2 ²⁶ 개
최대 볼륨 크기	16MB	2GB	2TB
파일의 최대 크기	볼륨 크기만큼	볼륨 크기만큼	4GB
디렉토리당 최대 파일 개수	X	65,535개	65,535개
루트 디렉토리의 파일 개수 제한	있음	있음	없음

실제적으로 Ubuntu환경에서 포맷을 하기위해서는 해당 명령어를 알아야하며 포맷을 해주는 프로그램을 알아야 한다. 다음은 명령어와 툴의 사용법에 관해서 알아보도록 하겠다.

gparted 사용

Ubuntu에서 GUI로 포맷을하게 해주는 응용프로그램이다. 마우스 클릭으로 설정과 포맷이 가능하여 편리하다.

우선 gparted를 다운받기 위해서 아래와 같이 입력한다.

sudo apt-get install gparted

설치가 종료되면 [그림 1]과 같이 Search 창에 “gparted”를 입력하면 [그림 2]와 같이gparted의 실행 아이콘을 볼 수 있다.

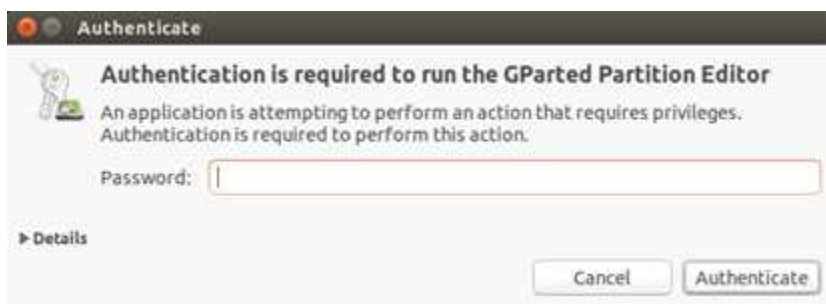


[그림 1] Search 검색 창



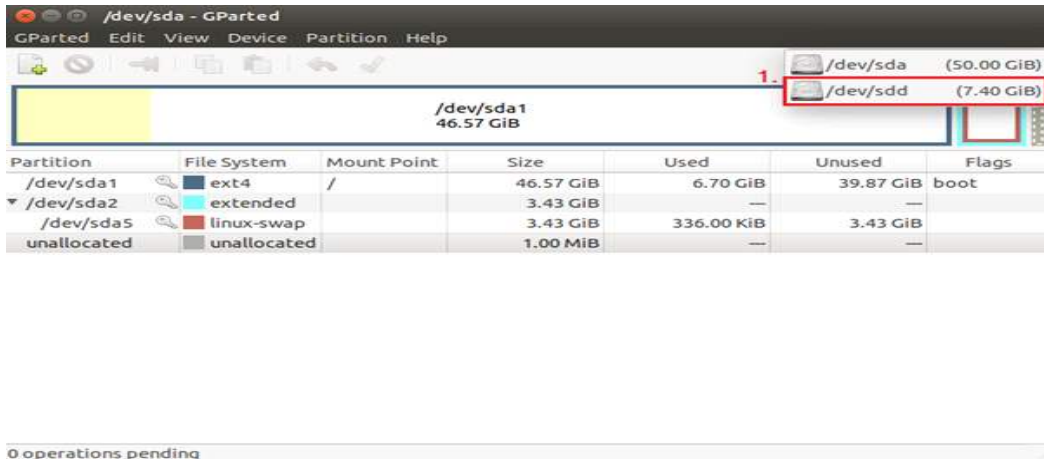
[그림 2] gparted 실행 아이콘

Gparted를 실행하면 사용자의 암호를 입력하는 창이 [그림 3]과 같이 나온다.



[그림 3] 사용자의 암호 입력창설정한 암호를 입력해준다.

입력이 종료되면 [그림 4]와 같이 gparted가 실행이된다.

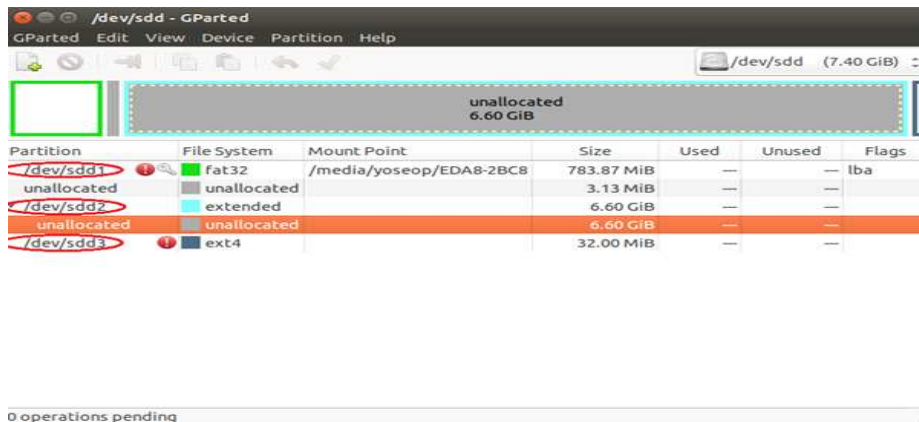


[그림 4] gparted 실행화면

1. 각각의 마운트된 HDD 및 MSD Card를 확인할 수 있다. 기본적으로 sda는 가상 드라이브의 HDD로 잡혀 있으므로 나머진 sdd가 MSD Card인 것을 알 수 있다.
(용량을 확인해도 8GB인 MSD Card인 것을 확인 할 수 있다.)

현재 MSD Card는 [그림 5]와 같이 총 3개의 파티션으로 나뉘져 있다. sdd1, sdd2, sdd3으로 나뉘진 것을 볼 수 있다.

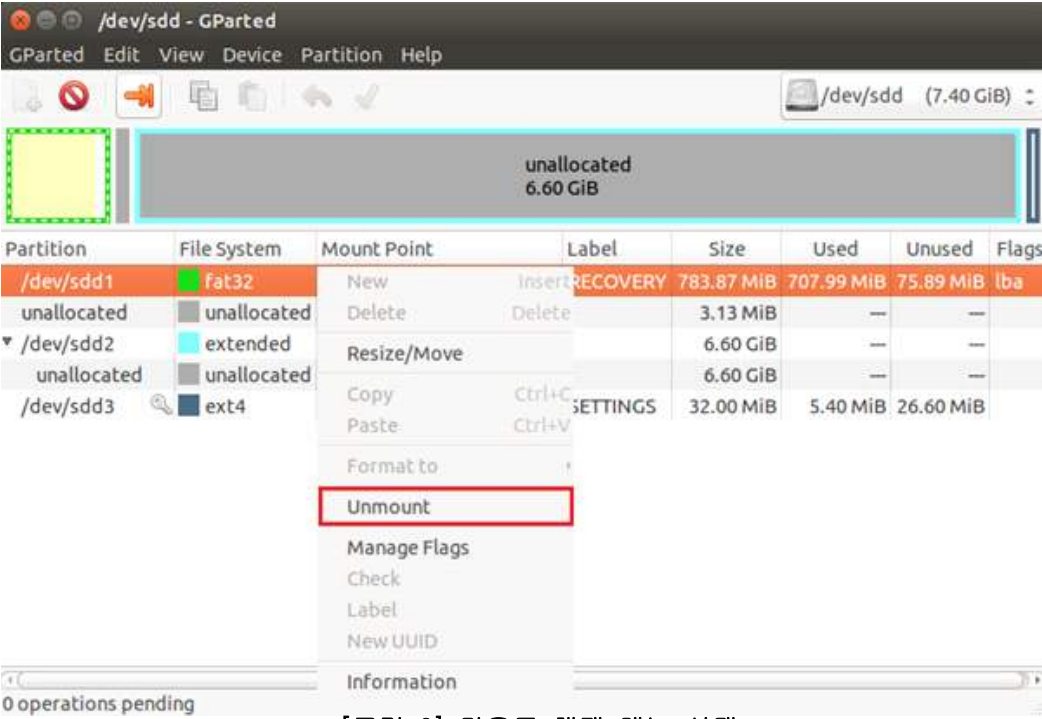
이렇게 나뉘진 공간들을 포맷을 이용하여 빈공간으로 만들어주는 과정을 한 후에 우리는 NOOBS를 MSD에 설치할 것이다.



[그림 5] SD Card의 파티션들

MSD를 포맷하기 위해서는 Ubuntu에서 mount되어 있는 상태를 해제시켜줘야 한다. 이유는 mount가 잡혀 있다는 것은 상용되고 있다는 뜻이기 때문이다. 또한 포맷을 하려고 해도 “사용중이기 때문에 실행할 수 없다”는 문구가 나온다. 그렇기 때문에 강제로 mount를 해제해 줘야한다.

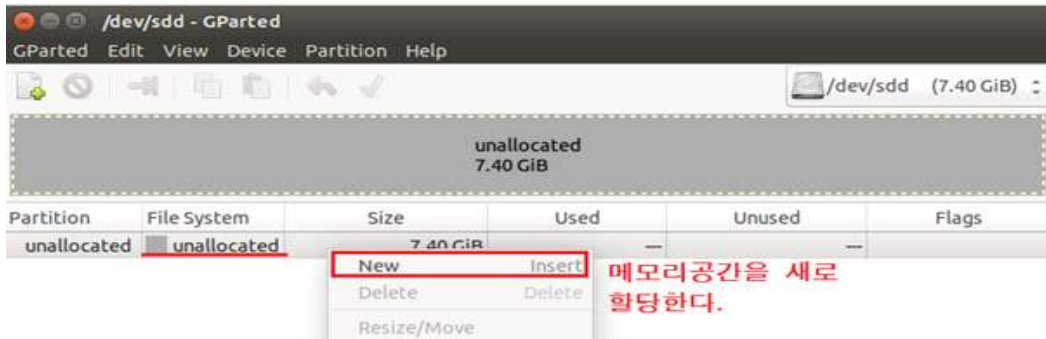
[그림 6]과 같이 각 파티션을 마우스로 오른쪽 클릭하면 메뉴창이 나온다. 항목을 살펴보면 Unmount라는 것을 볼 수 있는데 이것이 강제로 mount를 해제해 준다.



[그림 6] 마운트 해제 메뉴 선택

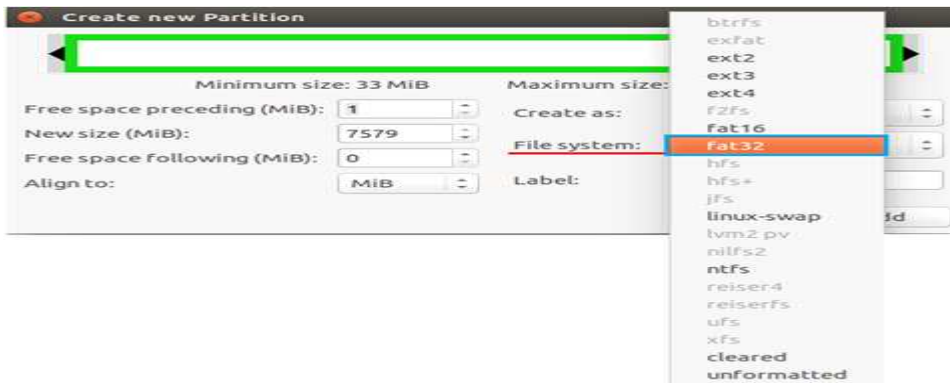
각 파티션이 모두 Unmount 되었다면 다음으로 포맷을 할때 파일 시스템에서 공부하였듯이 해당 디스크의 목적에 따라서 파일 시스템을 선택해야 한다. 모든 메모리 공간을 Delete 시키면 [그림 7]과 같은 상태가 된다.

Unallocated를 오른쪽 마우스로 클릭하면 New가 보일 것이다. 클릭해준다.



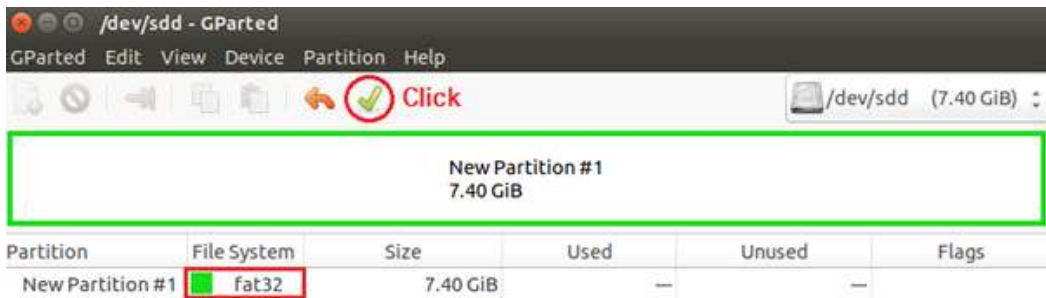
[그림 7] 새로운 메모리 공간 할당

클릭하게 되면 [그림 8]과 같이 파티션 생성창이 나타나게 된다. 우리는 파일 시스템 쪽의 리스트를 누르면 [그림 8]의 가능한 파일 시스템이 보이는데 이 중 fat32를 선택하도록 하겠다. Raspberry에서 부팅과 설치에 제공하는 파일 시스템이 fat32이기 때문이다.



[그림 8] 새로운 파티션 생성

선택을 완료하면 [그림 9]와 같이 파일 시스템이 fat32로 바뀐 것을 확인할 수 있다. 설정이 완료되었다면 “V”를 클릭한다.



[그림 9] 설정완료 포맷 시작하기

클릭을 하면 [그림 10]과 같이 경고창이 나오는데 이것은 디스크에 있는 내용이 지워지는것에 대한 경고 메시지이다. 만약 중요한 내용의 파일이 존재하고 있다면 백업을 하라는 내용의 문구이다. 우리는 문제가 없으므로 Apply를 눌러 포맷을 진행하도록 하자.



[그림 10] 포맷 경고창

포맷이 완료되면 컴퓨터에서 unmount 되어 있는 MSD를 인식하지 못한다. 따라서 MSD를 뺏다가 재삽입하면 인식이 될 수도 있고 안될수도 있다. 인식이된다면 문제가 없지만 안된다면 마운트를 다시 설정해줘야한다.

가) 마운트 방법

① 자동 마운트 방법

Modules 파일을 수정하여 외부 디스크를 삽입했을 때 자동으로 mount 시켜주는 방법이다.

- 1) Modules 파일을 수정하기 때문에 만약에 있을 문제를 대비해 백업을 한다.

```
# sudo cp /etc/modules /etc/modules.bak
```

- 2) Modules 파일을 gedit 또는 vi로 modules를 수정한다.

```
# sudo gedit /etc/modules
```

Modules 파일에 [그림 11]같이 “tifm_sd” 입력하고 저장한다.


```
*modules x
# /etc/modules: kernel modules to load at boot time.
#
# This file contains the names of kernel modules that should be loaded
# at boot time, one per line. Lines beginning with "#" are ignored.
# Parameters can be specified after the module name.

lp
rtc
tifm_sd
```

[그림 11] modules 파일

저장은 완료하면 시스템을 리부팅시켜준다. 리부팅이 귀찮다면 아래의 명령문을 터미널에 입력한다.

```
# sudo modprobe tifm_sd
```

② 수동 마운트 방법

자동적으로 mount가 안될경우 수동적으로 mount를 잡아줘야 한다.

1) Mount할 포인트를 생성해야한다.

외부의 디바이스(USB, CD-ROM, SD Card 등)를 연결하였을 때 연결된 디바이스의 디렉토리를 볼 수 있는 디렉토리가 [그림 12]의 media 디렉토리이다.

외부 디바이스의 디렉토리와
연결되는 디렉토리

```
root@yoseop-desktop:/media/yoseop# pwd
/media/yoseop
root@yoseop-desktop:/media/yoseop# ll
total 8
drwxr-x---+ 2 root root 4096 12월  4 11:07 ./
drwxr-xr-x  4 root root 4096 12월  3 09:44 ../
```

[그림 12] media 디렉토리

Media 디렉토리에 mount할 디렉토리를 생성한다.(디렉토리 이름은 원하는 이름으로 생성해도 상관없다)

3) 마운트는 특정 디바이스(device)를 사용하기 위해 하드웨어장치와 디렉토리를 연결하는 작업을 의미한다.

```

root@yoseop-desktop:/media/yoseop# mkdir test
root@yoseop-desktop:/media/yoseop# ls
test

```

[그림 13] 마운트될 디렉토리 생성

- 2) 현재 MSD의 디렉토리가 어느 이름으로 어디에 위치하고 있는지 알아야 한다.

sudo lsblk

```

root@yoseop-desktop:/media/yoseop# lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda          8:0    0   50G  0 disk
├─sda1       8:1    0  46.6G  0 part /
├─sda2       8:2    0    1K  0 part 
├─sda5       8:5    0   3.4G  0 part [SWAP]
└─sdd        8:48   1   7.4G  0 disk
   └─sdd1     8:49   1   7.4G  0 part 
sr0          11:0   1 1024M  0 rom

```

MSD의 디바이스를 나타냄

현재 컴퓨터와 연결된 블록 디바이스를 출력한다.

MSD의 첫번째 파티션

[그림 14] 현재 컴퓨터의 연결된 블록 디바이스 목록

디바이스 장치들의 정보를 갖고 있는 디렉토리는 /dev이다. 이곳에서 sdd가 존재하고 있는지 확인한다.

```

root@yoseop-desktop:/# cd /dev/
root@yoseop-desktop:/dev# ll | grep sdd
brw-rw----  1 root disk      8,  48 12월  4 10:58 sdd
brw-rw----  1 root disk      8,  49 12월  4 10:58 sdd1

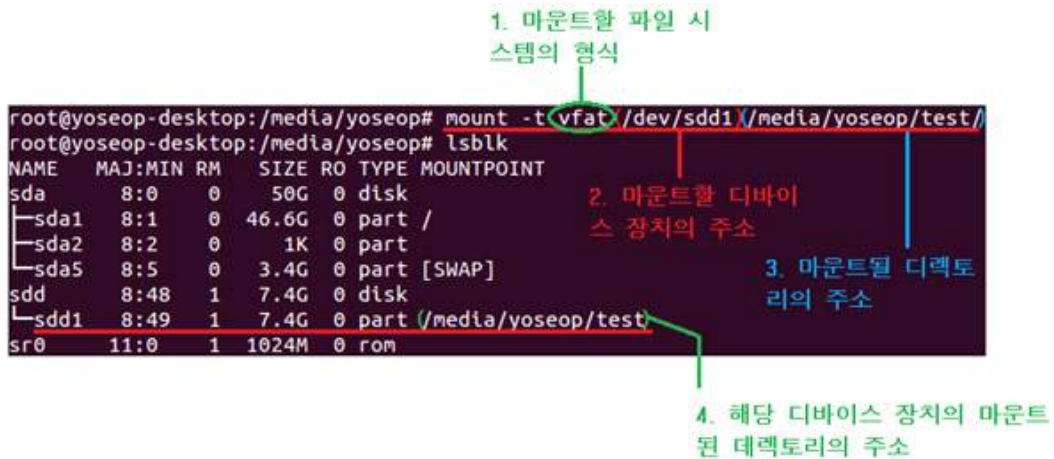
```

[그림 15] SMD 블록 디바이스를 확인

[그림 15]와 같이 SMD가 잡혀있는 블록 디바이스의 주소(mount point)를 확인한다.

- 3) 아래와 같이 명령어를 입력한다.

sudo mount -t vfat /dev/sdd1 /media/yoseop/test



[그림 16] 해당 디바이스 장치가 마운트됨

[그림 16]과 같이 해당 디바이스 장치가 원하는 디렉토리에 마운트 된 것을 확인 할 수 있다.

NOOBS 를 MicroSD 에 올리기

지금까지의 내용을 NOOBS를 MSD에 올리기 위한 준비 과정이었다. 이제 NOOBS을 MSD에 올리는 방법을 알아보도록하겠다.

1. Raspberry pi 공식 홈페이지에서 NOOBS를 다운받는다.
아래의 주소로 접속하여 [그림 17]같이 NOOBS를 다운로드한다.

<http://www.raspberrypi.org/downloads/>

[그림 17] 공식홈페이지 NOOBS 다운로드

DOWNLOADS

Download our New Out Of the Box Software (NOOBS) or a specific Operating System image.

NOOBS

Beginners should start with NOOBS. You can purchase a pre-installed NOOBS SD card in the swag store, or download NOOBS below and follow the NOOBS setup guide in our help pages.



NOOBS

Offline and network install

Version: 1.3.10

Release date: 2014-09-12

[More info +](#)

[Download Torrent](#)

[Download ZIP](#)

1.클릭하여 다운로드



NOOBS LITE

Network install only

Version: 1.3.10

Release date: 2014-09-12

[More info +](#)

[Download Torrent](#)

[Download ZIP](#)

2. 압축을 MSD에 해제한다.

NOOBS을 다운로드한 디렉토리에서 아래와 같이 압축해제를 한다.

```
# sudo unzip NOOB_v1_3_10.zip -d /media/yoseop/test
```

[그림 18] 마운트된 MSD에 압축을 해제

```

root@yoseop-desktop:~/Downloads# ls
NOOBS_v1_3_10.zip
root@yoseop-desktop:~/Downloads# unzip NOOBS_v1_3_10.zip -d /media/yoseop/test/
Archive:  NOOBS_v1_3_10.zip
  inflating: /media/yoseop/test/BUILD-DATA
  inflating: /media/yoseop/test/INSTRUCTIONS-README.txt
  extracting: /media/yoseop/test/RECOVERY_FILES_DO_NOT_EDIT
  inflating: /media/yoseop/test/bootcode.bin
  creating: /media/yoseop/test/defaults/
  creating: /media/yoseop/test/defaults/slides/
  inflating: /media/yoseop/test/defaults/slides/A.png
  creating: /media/yoseop/test/os/
  creating: /media/yoseop/test/os/Raspbian/
  inflating: /media/yoseop/test/os/Raspbian/root.tar.xz

```

참고)

Unzip으로 압축을 임이의 디렉토리에 해제할 때 옵션을 추가해줘야 한다.

-d라는 옵션을 주게되면 자신이 원하는 디렉토리에 압축을 해제할 수 있다.

3. 설치 완료

압축해제가 완료되면 [그림 19]같이 마운트된 MSD의 디렉토리로 이동하여 확인을 해준다.

```

root@yoseop-desktop:/media/yoseop/test# ls
bootcode.bin      os                recovery.img
BUILD-DATA        recovery.cmdline  recovery.rfs
defaults          recovery.elf      riscos-boot.bin
INSTRUCTIONS-README.txt  RECOVERY_FILES_DO_NOT_EDIT

```

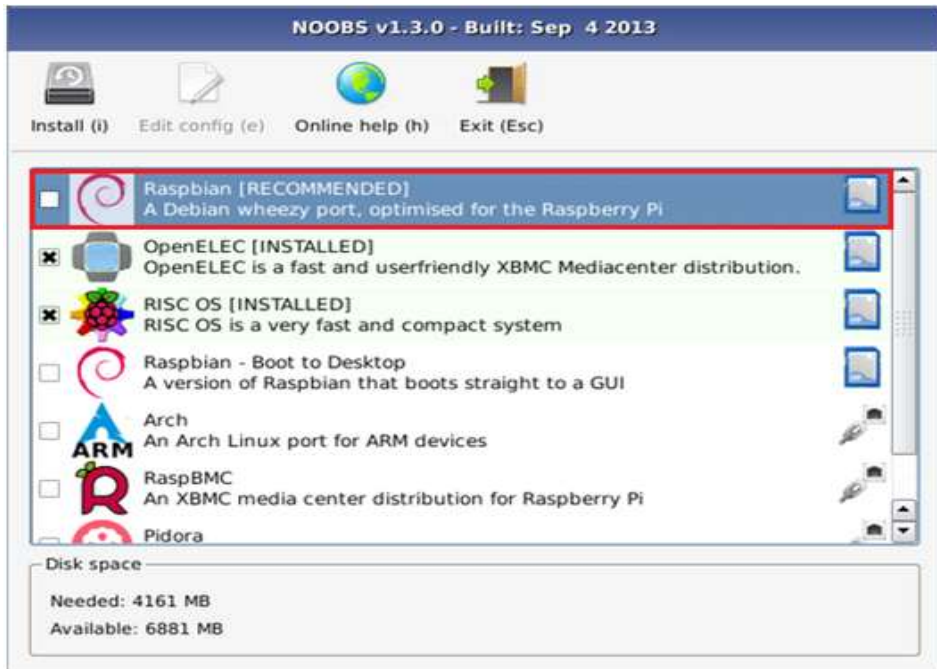
[그림 19] 압축해제 확인

이로써 MSD에 NOOBS 설치가 완료되었다.

그림 1.7 메모리 시스템의 구성 예

설치 작업

1. 위에서 생성한 NOOBS을 설치한 MSD를 Raspberry에 설치한다.
그리고 전원선을 연결하여 부팅을 시도한다.



[그림 20] 부팅화면

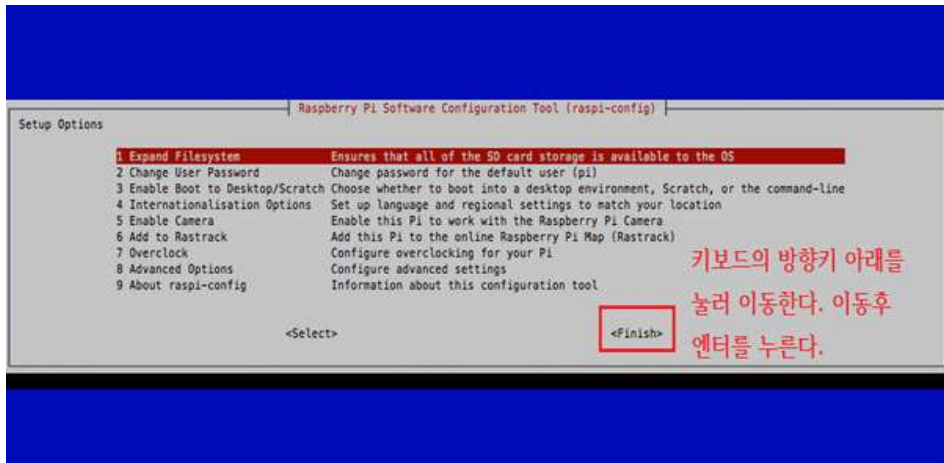
부팅이 되면 [그림 20]과 같은 화면이 나오게 된다. 원하는 운영체제를 선택하여 설치하면 된다.

여기서 사용할 OS를 선택하여 설치한다. 우리는 Raspbian을 설치할 것이기 때문에 맨 위에 보이는 Raspbian을 선택하고 Install을 클릭한다.
(약 20분정도의 시간이 소요된다)

2. 설치가 완료시 설정

설치가 완료되면 [그림 24]와 같은 설정화면이 출력된다.

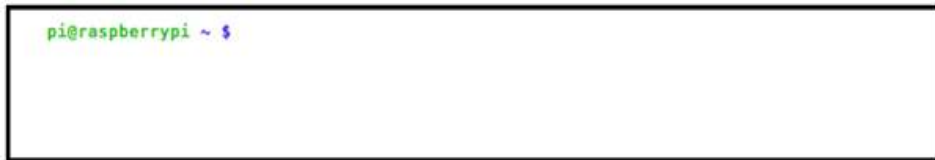
여기서는 자신이 원한다면 2번을 선택하여 암호를 바꿀 수도 있으며 여러 가지의 설정을 조정할 수 있다. 우선 설정할 것이 없다면 키보드의 아래 방향키를 눌러서 Finish로 이동한다. 그리고 엔터를 눌러서 설정을 종료한다.



[그림 21] raspberry 설치완료시 설정

3. GUI로 raspbian을 시작

설정까지 모두 마치면 [그림 22]와 같이 터미널창이 나온다.



[그림 22] 텍스트기반의 프롬프트 화면

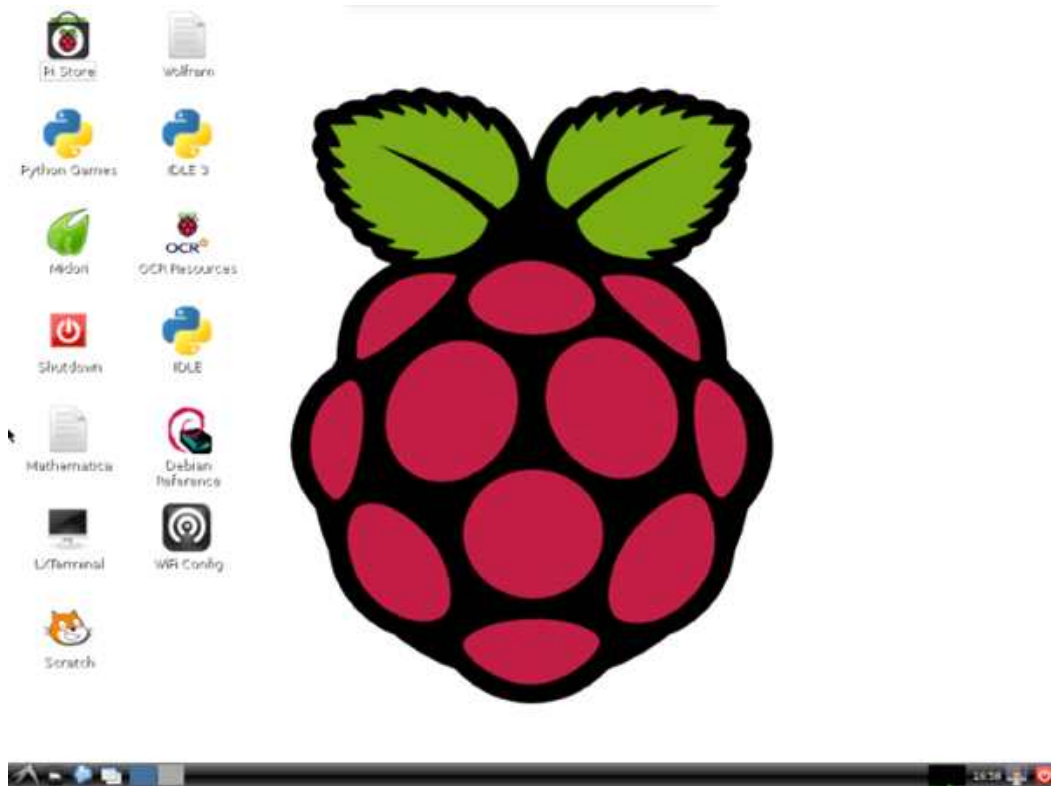
이것은 Raspberry의 텍스트 모드로 진입한 것을 말한다.

pi@raspberrypi에서 보이는 것처럼 현재 Raspberry에 성공적으로 운영체제가 설치된 것을 확인할 수 있다.

여기서 그래픽적인 사용을 원한다면 프롬프트창에 아래와 같은 명령을 입력해준다.

\$ startx

명령어가 실행되면 약 30초에서 1분가량의 초기화 설정을 거쳐서 [그림 23]과 같이 GUI의 화면이 출력된다. 명령어가 실행되면 약 30초에서 1분가량의 초기화 설정을 거쳐서 [그림 26]과 같이 GUI의 화면이 출력된다.



[그림 23] raspbian GUI 모드

1.삼 바(Samba) 설 치

호스트PC와 raspberrypi 사이에 공유 디렉터리를 생성하여 파일을 접근(Access)할 수 있다. 사용에 따라서 필요할 수도 있으며 필요 없을 수도 있다. 하지만 이번에는 삼바를 설치하도록 하겠다.

1. 삼바를 설치하기 전에 update를 해준다.

아래와 같이 명령어를 입력한다.

```
# sudo apt-get update
```

이와 같이 명령어를 입력하면 [그림 1]과 같은 화면을 확인할 수 있다.

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get update
Hit http://repository.wolfraam.com stable Release.gpg
Hit http://repository.wolfraam.com stable Release
Hit http://mirrordirector.raspbian.org wheezy Release.gpg
29% [Release gpgv 946 B] [Waiting for headers] [Connecting to archive.raspberrypi.org (93.93.130.214)]
```

[그림 1] raspberrypi에서 update하기

2. 삼바를 설치한다.

아래와 같이 명령어를 입력한다.

```
# sudo apt-get install samba samba-common-bin
```

[그림 2]와 같이 설치되는 것을 확인할 수 있다.

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install samba samba-common-bin
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  tdb-tools
Suggested packages:
  openbsd-inetd inet-superserver smbldap-tools ldb-tools ctdb
The following NEW packages will be installed:
  samba samba-common-bin tdb-tools
0 upgraded, 3 newly installed, 0 to remove and 1 not upgraded.
Need to get 6,396 kB of archives.
After this operation, 36.1 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]? y
Get:1 http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian/ wheezy/main samba armhf 2:3.6.6-6+deb7u3 [3,318 kB]
Get:2 http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian/ wheezy/main samba-common-bin armhf 2:3.6.6-6+deb7u3 [3,054 kB]
Get:3 http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian/ wheezy/main tdb-tools armhf 1.2.10-2 [25.9 kB]
```

[그림 2] 삼바 설치

3. 사용자 등록과 암호 설정

아래와 같이 명령어를 입력한다.

```
# sudo smbpasswd -a pi
```

위의 명령어는 “pi”라는 아이디를 갖는 삼바의 암호를 설정한다는 명령어이다.

‘-a’는 옵션으로 여러 가지의 옵션 중 몇 가지를 살펴해보도록 하겠다.

- -r : 뒤에 [원격 호스트 이름]이 붙는다. 비밀번호를 변경할 삼바 서버의 이름을 지정한다.
- -a : 뒤에 [사용자 이름]이 붙는다. 삼바 사용자 계정을 추가한다.
- -d : 뒤에 [사용자 이름]이 붙는다. 삼바 사용자 계정을 비활성화 한다.
- -e : 뒤에 [사용자 이름]이 붙는다. 삼바 사용자의 계정을 활성화 한다.
- -n : 사용자 계정의 비밀번호가 없도록 설정한다.

우리는 사용자의 이름을 “pi”로 설정했고 다음으로 원하는 암호를 설정하면 된다.



[그림 3] 삼바 계정 추가

[그림 3]과 같은 과정을 거치면 ‘Added user pi’로 성공적으로 계정이 추가된 것을 확인할 수 있다.

4. 환경 설정한다.

삼바를 사용하는 계정을 추가하기 위해서는 환경설정을 변경해줘야 한다. 아래의 명령어를 입력한다.

```
# sudo vi /etc/samba/smb.conf
```

[그림 4]와 같은 화면을 볼 수 있을 것이다. smb.conf는 삼바에 관련된 설정파일이다.

```
#===== Global Settings =====  
  
[global]  
  
workgroup = WORKGROUP  
    encrypt password = true  
    unix charset = utf-8  
    charset = utf-8  
    #dos charset = cp949
```

[그림 4] smb.conf의 global 설정 변경

해당 위치에 위와 같이 입력한다.

```
[global]  
    workgroup = WORKGROUP      // 네트워크 공유 그룹 설정  
    encrypt password = true    // 암호 설정  
    unix charset = utf-8       // 지원하는 언어형식을 설정  
    charset = utf-8  
    #dos charset = cp949       // dos에서 사용되는 설정
```

파일의 맨 아래로 이동하여 다음을 입력한다.

```
[pi]                                // 추가한 계정  
    comment = Raspberry pi  
    path = /home                  // 공유할 폴더 경로  
    valid user = pi              // smbpasswd 에서 설정한 유저  
    browseable = yes  
    comment=max/samba  
    read only = no               // 읽기 전용 여부  
    writable = yes              // 쓰기 권한 여부  
    printable = no  
    public = yes  
    browsable = yes  
    guest ok = no                //게스트 계정 접근 허용 여부
```

[그림 5]와 같이 입력을 마친다.

```
# If you don't want to use auto-mounting/unmounting make sure the CD
# is mounted on /cdrom
#
; preexec = /bin/mount /cdrom
; postexec = /bin/umount /cdrom

[pi]
    comment = Raspberry pi
    path = /
    valid user = pi
    browseable = yes
    comment=max/samba
    read only = no
    writable = yes
    printable = no
    public = yes
    browsable = yes
    guest ok = no
```

[그림 5] smb.conf의 pi 설정 추가

5. 삼바데몬 재 시작

아래의 명령어를 입력한다.

```
#sudo service samba restart
#sudo /etc/init.d/samba restart
```

둘 중 하나를 선택하여 입력하여 삼바를 재 시작한다.

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo service samba restart
[ ok ] Stopping Samba daemons: nmbd smbd.
[ ok ] Starting Samba daemons: nmbd smbd. 성공
```

[그림 6] 삼바 재시작

삼바가 재 시작된 것을 [그림 6]과 같이 확인할 수 있다.

6. Raspberrypi IP주소 확인

아래의 명령어를 입력한다.

```
# ifconfig
```

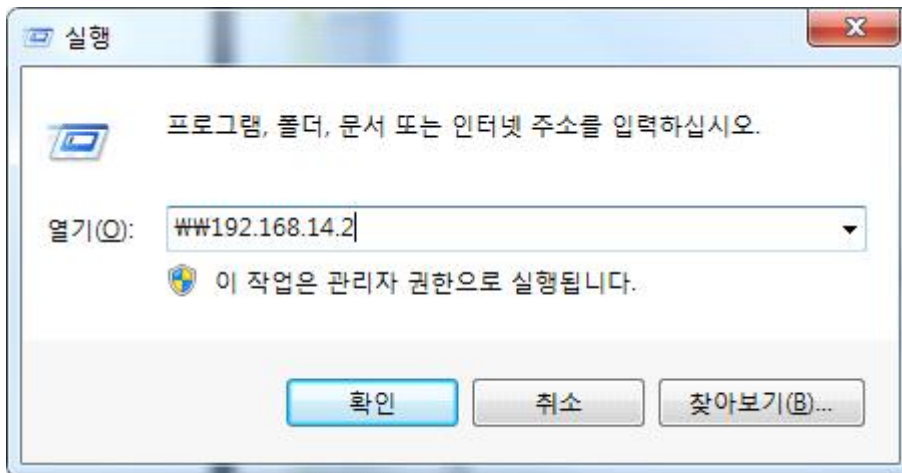
[그림 7]과 같이 rasp의 IP주소가 출력된다.

```
pi@raspberrypi ~ $ ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr b8:27:eb:9f:b0:6d
rasp IP  inet addr:192.168.14.2  Bcast:134.75.122.2  Mask:255.255.0.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:104050 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:34599 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:144277676 (137.5 MiB)  TX bytes:2954056 (2.8 MiB)
```

[그림 7] Rasp의 Ip주소 확인

7. 호스트PC에서 접속

위에서 확인한 IP주소를 호스트PC에 입력하여 접속 여부를 확인한다.



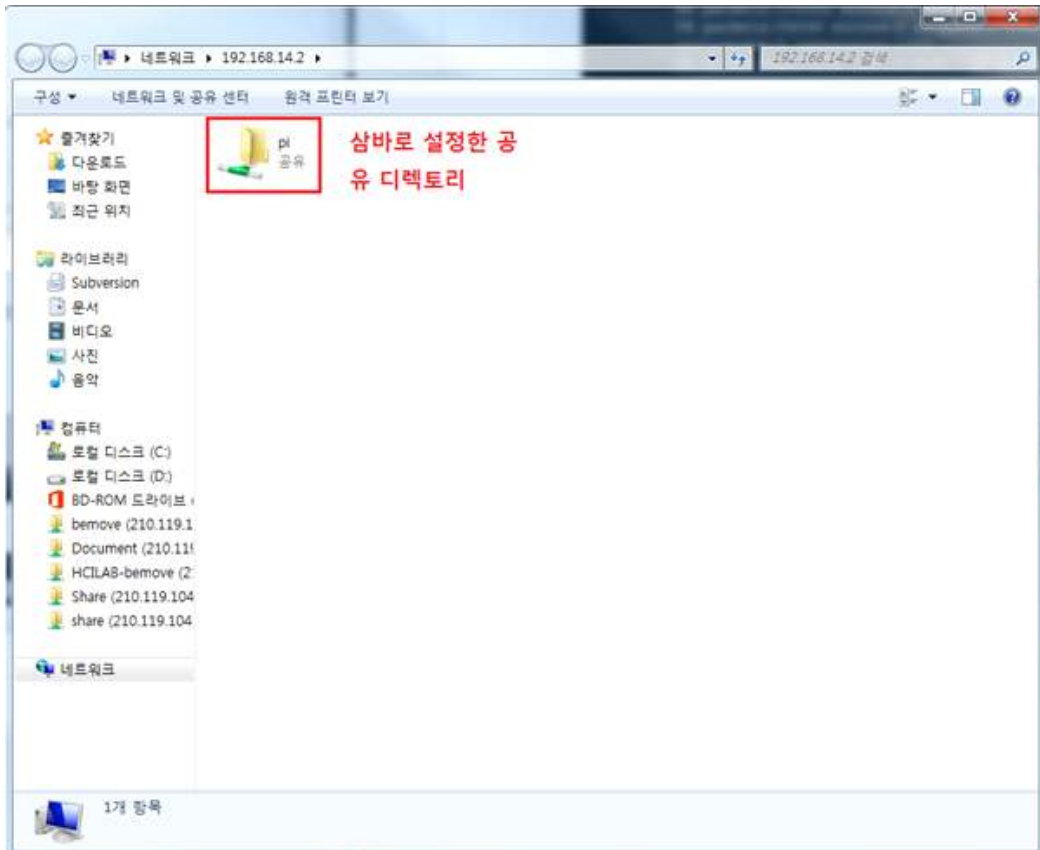
[그림 8] 호스트PC에서 접속

[그림 8]과 같이 입력을 하면 접속 아이디와 암호를 입력해야 한다. 이것은 세 번째 단계에서 계정을 추가하고 암호를 설정할 때 입력했던 아이디와 암호를 입력하면 접속이 된다.

접속이 된다면 [그림9]처럼 삼바로 설정한 공유 디렉터리가 출력될 것이다.

[그림 9] 삼바 공유 디렉터리 접속

1-1. 유선 LAN(eth0) 설정하기



Raspbian을 설치하면 IP는 유동IP로 설정되어 있다. 공유기를 사용하거나 개인 가정 집에서 사용한다면 문제는 없지만 고정IP 또는 사설IP를 사용하고 있다면 IP를 변경해야 한다. 이를 위한 방법을 알아보도록 하겠다.

1) interfaces의 설정 변경

아래 명령어를 입력한다.

```
# sudo vi /etc/network/interfaces
```

[그림 10]과 같이 유선과 무선으로 나뉘어 설정이 가능하도록 되어있다. 우리는 유선 LAN을 설정하도록 하겠다.

```
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
```

1. 유선랜 설정

2. 무선랜 설정

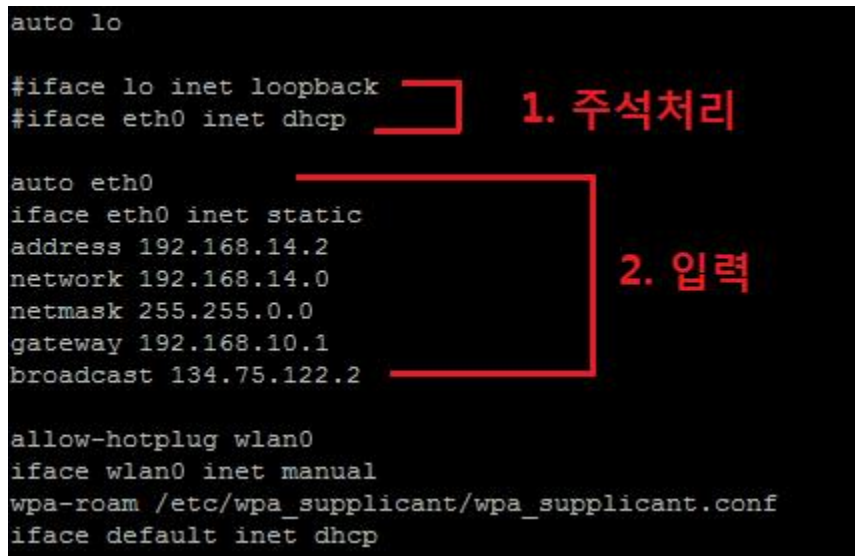
[그림 10] 유선 랜 설정 변경 파일 interfaces

아래와 같이 ip를 설정하게 되면 [그림 11]과 같이 작성된다.

```
#iface lo inet loopback    // 주석
#iface eth0 inet dhcp      // 주석
```

----- 입력-----

```
auto eth0
iface eth0 inet static
address [ip주소]
network [ip주소에 마지막을 0으로]
netmask [서브넷마스크]
gateway [기본 게이트웨이]
broadcast [기본DNS서버]
```



```
auto lo

#iface lo inet loopback
#iface eth0 inet dhcp

auto eth0
iface eth0 inet static
address 192.168.14.2
network 192.168.14.0
netmask 255.255.0.0
gateway 192.168.10.1
broadcast 134.75.122.2

allow-hotplug wlan0
iface wlan0 inet manual
wpa-roam /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf
iface default inet dhcp
```

[그림 11] 변경된 interfaces

2) networks를 재 시작

```
# sudo /etc/init.d/networking restart
```

3) resolv.conf 설정 변경

현재까지는 내부와의 통신만이 정상적으로 이루어 지도록 설정되어 있기 때문에 외

부 인터넷이 가능하도록 하기 위해서 /etc/resolv.conf에서 DNS값을 추가 수정해야 한다.

아래의 명령어를 입력한다.

```
# sudo vi /etc/resolv.conf  
nameserver 134.75.122.2 1. 기본 DNS  
nameserver 168.126.63.1 2. 보조 DNS
```

[그림 12] 수정된 resolv.conf

이로써 모든 유선 LAN을 변경하는 모든 설정이 완료 되었다.

2. SSH 원격 접속(Window)

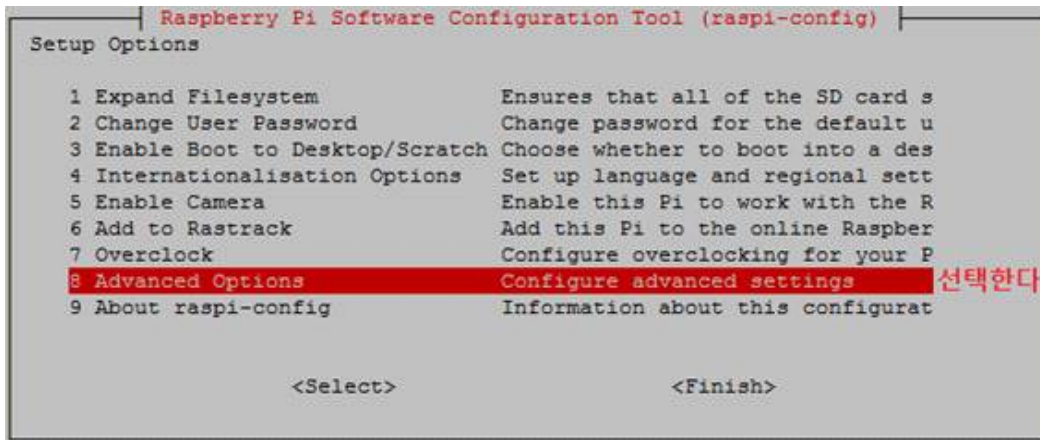
Raspberrypi는 개발자가 개발하기에는 사양이 많이 부족하다. 따라서 성능이 좋은 호스트PC에서 개발하는 것이 효율적이다. 그러기 위한 방식이 윈도우에서 SSH를 이용한 원격 제어를 알아보도록 하겠다.

1. raspberrypi에서 SSH 활성화 확인

확인을 위해서는 아래의 명령어를 입력한다.

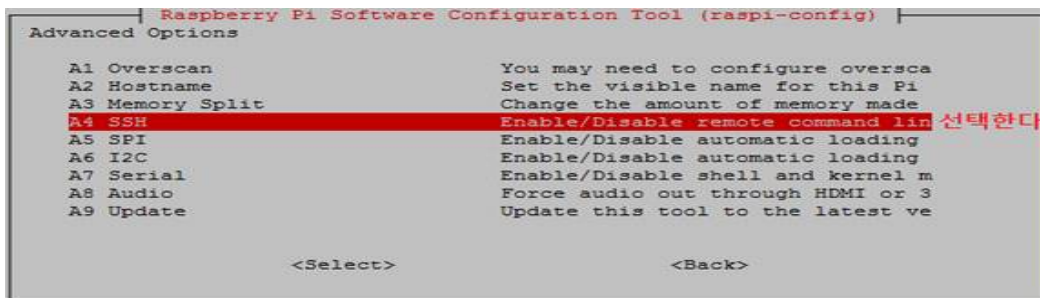
```
# sudo raspi-config
```

위와 같이 입력을 하면 [그림 13]을 볼 수 있다.



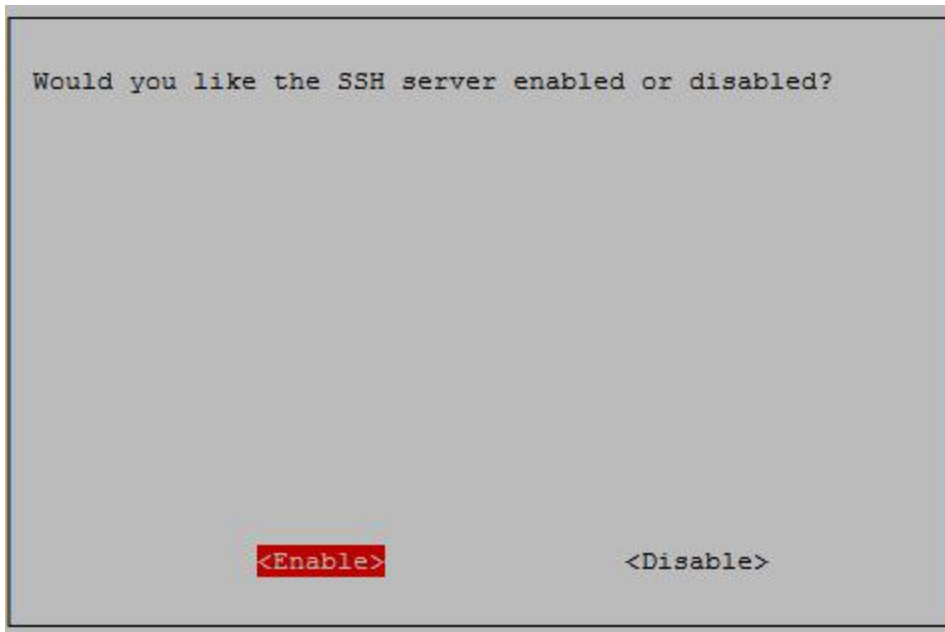
[그림 13] rasp의 설정 창

여러 가지의 옵션 중에 4번은 선택하고 Enter를 누르면 [그림 14]와 같이 SSH를 사용여부를 묻는 메뉴가 보인다.



[그림 14] Configure advanced settings

A4 SSH를 선택하여 Enter를 누르면 [그림 15]와 같이 SSH Server를 사용할 것인지를 묻는 창으로 넘어간다.



[그림 15] SSH 사용여부 선택창

<Enable>을 선택하여 Enter를 누른다. [그림 16]처럼 SSH Server를 사용하도록 허용해준다.



[그림 16] SSH를 사용

Rasp에서 SSH 설정이 끝났다면 호스트PC에서는 Rasp에 접속하기 위해서 한가지 프로그램이 필요하다. 바로 Putty라는 프로그램이다.

2. Putty의 공식홈페이지에 접속

http://www.chiark.greenend.org.uk/로 접속한다.

LEGAL WARNING: Use of PuTTY, PSCP, PSFTP and Plink is illegal in countries where encryption is outlawed. I believe it is legal to use PuTTY, PSCP, PSFTP and Plink in England and Wales and in many other countries, but I am not a lawyer and so if in doubt you should seek legal advice before downloading it. You may find [this site](#) useful (it's a survey of cryptography laws in many countries) but I can't vouch for its correctness.

Use of the Telnet-only binary (PuTTYtel) is unrestricted by any cryptography laws.

There are cryptographic signatures available for all the files we offer below. We also supply cryptographically signed lists of checksums. To download our public keys and find out more about our signature policy, visit the [keys page](#). If you need a Windows program to compute MD5 checksums, you could try the one at [this site](#). (This MD5 program is also cryptographically signed by its author.)

Binaries

The latest release version (beta 0.63). This will generally be a version I think is reasonably likely to work well. If you have a problem with the release version, it might be worth trying out the latest development snapshot (below) to see if I've already fixed the bug, before reporting it to me.

For Windows on Intel x86

PuTTY:	putty.exe	(or by FTP)	(RSA sig)	(DSA sig)
PuTTYtel:	puttytel.exe	(or by FTP)	(RSA sig)	(DSA sig)
PSCP:	pscp.exe	(or by FTP)	(RSA sig)	(DSA sig)
PSFTP:	psftp.exe	(or by FTP)	(RSA sig)	(DSA sig)
Plink:	plink.exe	(or by FTP)	(RSA sig)	(DSA sig)
Pageant:	pageant.exe	(or by FTP)	(RSA sig)	(DSA sig)
PuTTYgen:	puttygen.exe	(or by FTP)	(RSA sig)	(DSA sig)

A .ZIP file containing all the binaries (except PuTTYtel), and also the help files

Zip file: [putty.zip](#)

A Windows installer for everything except PuTTYtel

Installer: [putty-0.63-installer.exe](#)

Checksums for all the above files

MD5:	md5sums	(or by FTP)	(RSA sig)	(DSA sig)
SHA-1:	sha1sums	(or by FTP)	(RSA sig)	(DSA sig)
SHA-256:	sha256sums	(or by FTP)	(RSA sig)	(DSA sig)
SHA-512:	sha512sums	(or by FTP)	(RSA sig)	(DSA sig)

Pre-releases of 0.64. These are snapshots of the PuTTY code which we hope will shortly become the 0.64 release. They do not contain all the features of the development snapshots (below), but they contain bug fixes that are not present in the 0.63 release, and should be stable. If you find any serious bugs in these, let us know, so we can fix them before making a proper release!

(The filename of the pre-release installer contains the revision number of the pre-release code, so it may change sometimes.)

For Windows on Intel x86

PuTTY:	putty.exe	(RSA sig)	(DSA sig)
PuTTYtel:	puttytel.exe	(RSA sig)	(DSA sig)
PSCP:	pscp.exe	(RSA sig)	(DSA sig)
PSFTP:	psftp.exe	(RSA sig)	(DSA sig)
Plink:	plink.exe	(RSA sig)	(DSA sig)
Pageant:	pageant.exe	(RSA sig)	(DSA sig)
PuTTYgen:	puttygen.exe	(RSA sig)	(DSA sig)

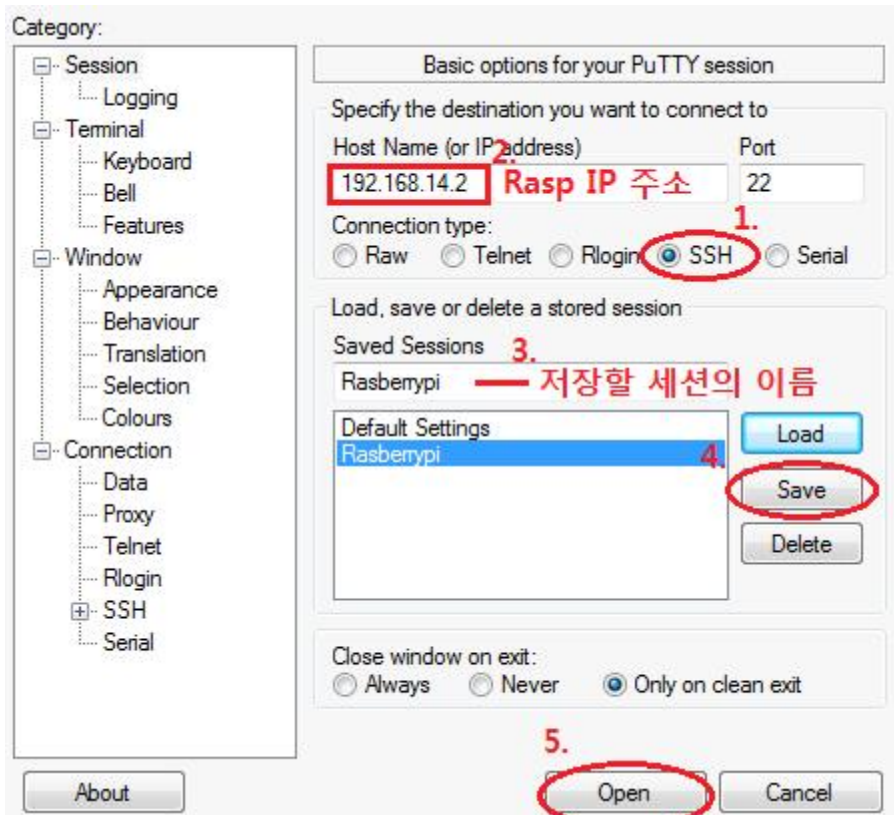
원하는 버전의
Putty를 받는다.

[그림 17] Putty 공식홈페이지

원하는 버전의 putty를 다운로드 한다.

3. Putty로 SSH접속

다운로드 한 putty를 사용하여 Rasp에 SSH를 이용하여 원격접속을 시도한다.



[그림 18] putty 설정

첫 번째 Rasp에 접속하는 타입을 선택한다. 우리는 Rasp에 SSH를 활성화 시켰기 때문에 SSH 타입으로 선택한다.

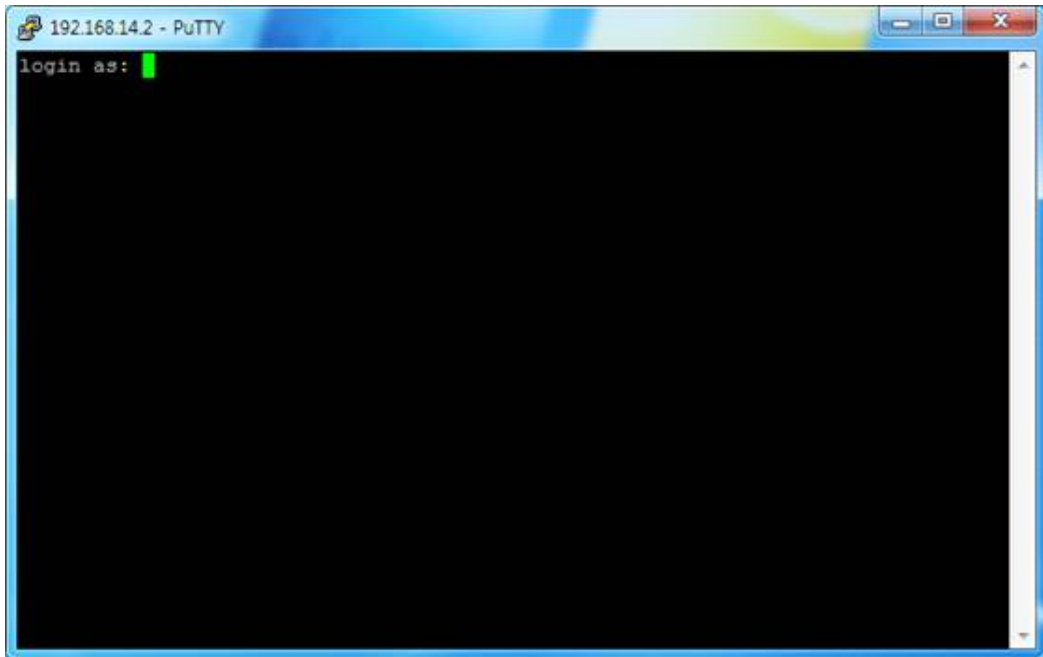
두 번째 Rasp의 IP 주소를 입력한다.

세 번째 매번 접속할 때마다 설정해야 하는 번거로움을 없애기 위해서 설정 값을 구별하기 위한 이름을 적는다.

네 번째 저장한다.

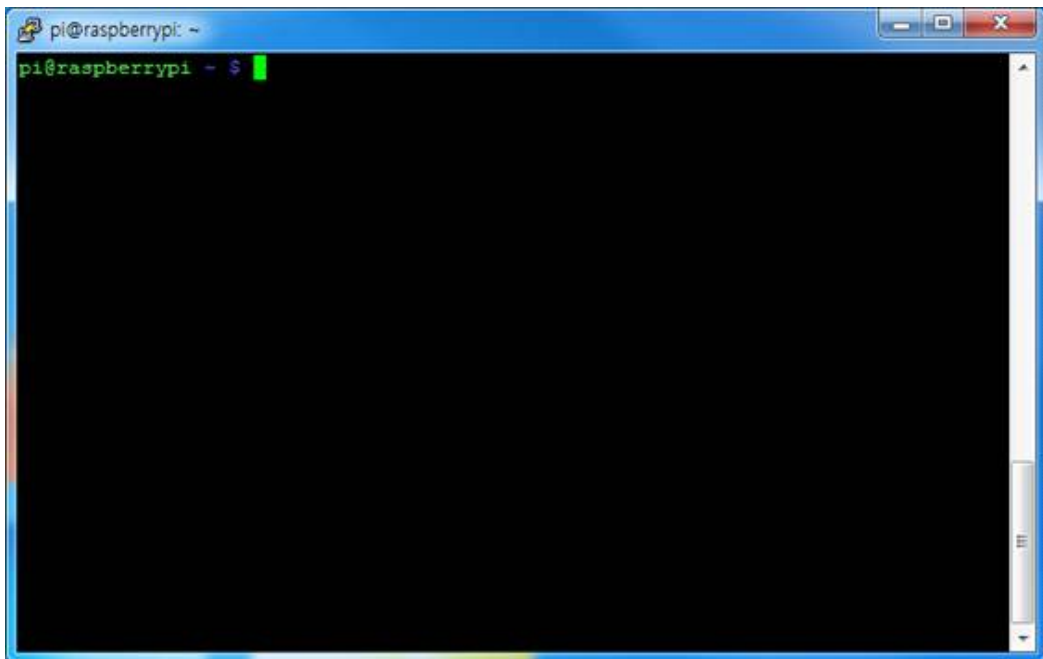
다섯 번째 모든 것이 완료되면 open을 클릭하여 접속의 유무를 확인한다.

정상적으로 설정이 완료되었다면 [그림 19]와 같은 화면이 출력된다.



[그림 19] putty로 rasp 접속 확인

rasp에서 설정한 아이디인 pi와 해당 암호를 입력하면 접속이 완료된다.



[그림 20] 접속이 완료됨

2. SSH 원격 접속 (Linux)

Raspberrypi는 개발자가 개발하기에는 사양이 많이 부족하다. 따라서 성능이 좋은 호스트PC에서 개발하는 것이 효율적이다. 그러기 위한 방식이 Linux에서 ssh를 이용한 원격 제어를 알아보도록 하겠다.

1. 우분투에 ssh를 설치한다.

아래의 명령어를 입력한다.

```
$ sudo apt-get install ssh-server
```

설치가 완료되면 ssh를 설정할 수 있다. 기본적으로 설정된 대로 사용해도 무방하다. 하지만 기본적인 설정에 대해서 알아보도록 하겠다.

ssh 설정을 하려면 아래의 파일을 수정해야 한다.

```
$ sudo vi /etc/ssh/sshd_config
```

파일에 들어가면 [그림 21]과 같이 ssh 프로토콜에 관련된 설정들이 나와있다.

```
# Package generated configuration file
# See the sshd_config(5) manpage for details

# What ports, IPs and protocols we listen for
Port 22
# Use these options to restrict which interfaces/protocols sshd will bind to
#ListenAddress ::
#ListenAddress 0.0.0.0
Protocol 2
# HostKeys for protocol version 2
HostKey /etc/ssh/ssh_host_rsa_key
HostKey /etc/ssh/ssh_host_dsa_key
HostKey /etc/ssh/ssh_host_ecdsa_key
#Privilege Separation is turned on for security
UsePrivilegeSeparation yes

# Lifetime and size of ephemeral version 1 server key
KeyRegenerationInterval 3600
ServerKeyBits 768

# Logging
SyslogFacility AUTH
LogLevel INFO
```

[그림 21]

- IgnoreRhosts yes ----- 자동로그인 파일 무시
 - PermitRootLogin no ----- root로그인 금지
 - AllowGroups sudo ----- sudo(관리자)그룹만 로그인 가능
- AllowUsers : 이곳에 등록된 계정만 접속 가능함.
- DenyGroups : 모두 접속이 허용, 여기에 등록된 group만 접속 거부됨.
- DenyUsers : 모두 접속이 허용, 여기에 등록된 계정만 접속 거부됨.

예1) test1 와 test2 만 ssh 접속을 허용 space bar로 구분한다.

AllowUsers test1 test2

예2) 모든 유저의 접속을 허락하고 help 라는 유저의 접속을 막는다.

DenyUsers help로그인가능

2. Raspberrypi에 접속한다.

ssh 설치가 완료되었다면 raspberrypi에 접속이 되는지를 확인해야 한다.

ssh로 접속하기 위해서는 아래와 같은 형식의 명령어를 입력해야 한다.

```
$ ssh [option] [UserName@HostName]
```

- UserName : 사용자의 아이디로 rasp에서 사용하고 있는 아이디를 말한다.
(기본적으로 pi로 설정되어 있다.)
- HostName : 서버의 도메인 네임 또는 IP주소를 말한다. rasp에서 사용하고 있는 IP주소를 적으면 된다.

이 밖에도 옵션과 특수문자에 대해서 알아보겠다.

옵션(option)

-p : port 번호를 지정한다. default는 22번 포트를 사용하지만 서버의 설정에 따라서 다른 포트를 사용하고 있을 수도 있다.

-X : X11 포워드를 활성화 시킨다.

-x : X11 포워드를 비활성화 시킨다.

특수문자

~. : 접속 끊기

~^Z : ssh를 백그라운드로 돌린다. (fg를 사용하여 되돌린다)

~? : 특수문자들의 리스트를 보여준다

실제로 위의 명령어를 입력하면 [그림 22]와 같이 해당 Host의 암호를 입력하게 된다. 암호는 rasp에서 설정한 암호를 사용한다.

```
root@yoseop-desktop:/# ssh pi@192.168.14.2
pi@192.168.14.2's password:
```

[그림 22]

암호 입력까지 성공하면 [그림 23]과 같이 pi의 프롬프트가 보이게 된다. 이것이 확인되면 정상적으로 ssh가 설치되고 설정까지 알맞게 된 것이다.

```
root@yoseop-desktop:/# ssh pi@192.168.14.2
pi@192.168.14.2's password: → passwd 입력
Linux raspberrypi 3.12.35+ #1 PREEMPT Fri Jan 2 05:53:55 KST 2015 armv6l

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Fri Jan 2 06:19:00 2015 from 192.168.14.1
pi@raspberrypi ~ $ // 성공적인 접속 확인
```

[그림 23]