
임베디드 시스템

실습환경 구축

Inhyeok Kang

M23522@hallym.ac.kr

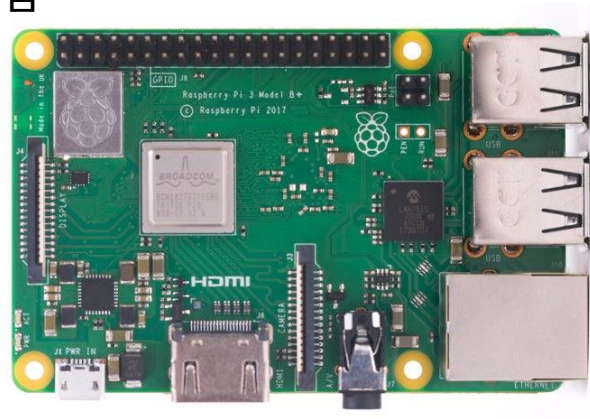
연구실: 공학관 1321호

Contents

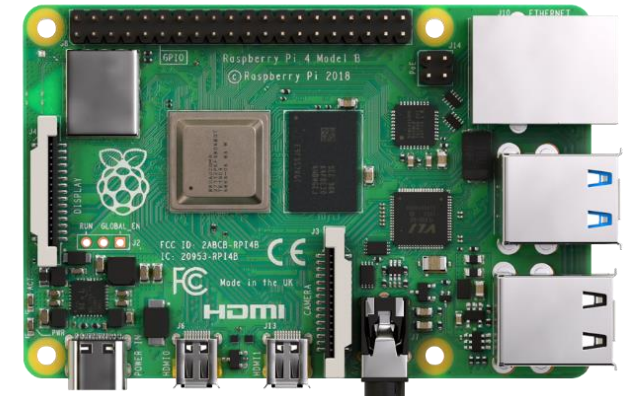
1. INTRODUCTION
2. Raspberry Pi OS 설치
3. SSH/FTP/SFTP
4. XSHELL/XFTP 설치
5. Raspberry Pi 원격 접속

INTRODUCTION

- Raspberry Pi
 - 영국의 라즈베리 파이(Raspberry Pi) 재단에서 만든 초소형/초저가의 컴퓨터
 - 리눅스 기반 운영체제인 Raspberry Pi OS 사용함
 - 라즈베리 파이에서 제공하는 GPIO (General Purpose Input Output) 핀을 사용해 전자 부품 제어 및 사물인터넷 구현 가능함
 - 라즈베리 파이는 2012년에 출시되었으며 그 이후로도 지속적인 업데이트 및 다양한 제품이 출시됨
 - 본 강의에서는 3 Model B+, 4 Model B 사용함



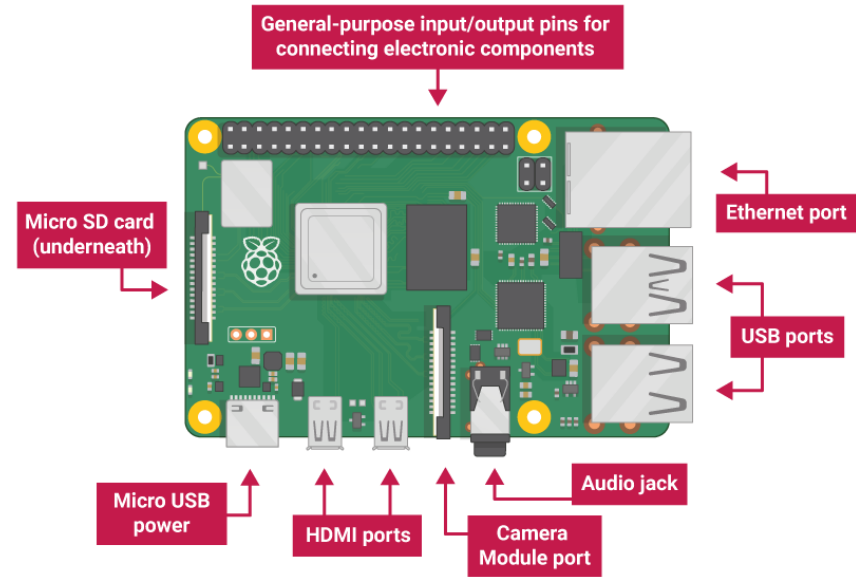
<Raspberry Pi 3 Model B+>



<Raspberry Pi 4 Model B>

INTRODUCTION

- 구성요소
 - Raspberry Pi 4 model B 기준



구성요소	설명
USB ports	마우스와 키보드, USB 드라이브 같은 다른 구성 요소 연결 시 사용
MicroSD card slot	microSD 카드를 삽입하는 슬롯, microSD 카드에 운영체제 소프트웨어 및 다양한 파일이 저장됨
Ethernet port	랜 케이블을 이용해 라즈베리 파이를 유선으로 네트워크에 연결하는 데 사용됨 (무선 연결 가능 - Wi-Fi)
Audio jack	헤드폰 또는 스피커 연결 시 사용
HDMI ports	모니터 또는 프로젝터 연결 시 사용
Micro USB power connector	전원 공급 장치 연결 시 사용 (전원 연결은 다른 구성 요소를 모두 연결한 후 해야 함)
GPIO port	LED 및 버튼과 같은 전자 부품을 라즈베리 파이에 연결 가능하게 해주는 핀



INTRODUCTION

- Raspberry Pi 4 B vs. 3 B+

Model	Raspberry Pi 4 model B	Raspberry Pi 3 model B+
Release Date	2019.06.24	2018.03.14
CPU	1.5 GHz, Quad-Core Broadcom BCM2711B0 (Cortex A-72)	1.4 GHz, Quad-Core Broadcom BCM2837B0 (Cortex A-53)
RAM	1GB/2GB/4GB LPDDR4-2400 SDRAM (depending on model)	1GB LPDDR2SDRAM
GPU	500 MHz VideoCore VI	400 MHz VideoCore IV
Video Output	2x micro-HDMI ports	1x Full-size HDMI port
Interfaces	2x USB 3.0, 2x USB 2.0 2-lane MIPI CSI camera port 2-lane MIPI DSI display port 4-pole stereo audio, composite video port	4x USB 2.0 2-lane MIPI CSI camera port 2-lane MIPI DSI display port 4-pole stereo audio, composite video port
Ethernet	Gigabit Ethernet (no limit)	Gigabit Ethernet (max. 300 Mbps)
Wi-Fi	802.11ac (2.4 / 5 GHz)	
Bluetooth	Bluetooth 5.0	Bluetooth 4.2
GPIO	40 pins	
Power Input	3A, 5V (USB-C)	2.5A, 5V (micro USB)
Size	88 × 58 × 19.5 mm	82 × 56 × 19.5 mm
Operating System	Raspberry Pi OS (Raspbian)	

INTRODUCTION

- 실습키트 구성

번호	구성요소	사진
1	Raspberry Pi 본체	 <Raspberry Pi 3 Model B+>  <Raspberry Pi 4 Model B>
2	전원 어댑터	 
3	LAN 케이블	
4	USB 3.0 유선랜 어댑터	
5	MicroSD Card 리더기	 

INTRODUCTION

- 실습키트 구성

번호	구성요소	사진
6	브레드보드	
7	점프 와이어(M/M, M/F, F/F)	
8	MicroSD Card	
9	LCD Display 모듈	
10	PIR 센서 모듈	

INTRODUCTION

- 실습키트 구성

번호	구성요소	사진
11	서보모터	
12	LED 센서 모듈	
13	조도 센서	
14	발광 다이오드(BLUE, WHITE, RED)	
15	ADC(MCP 3204)	

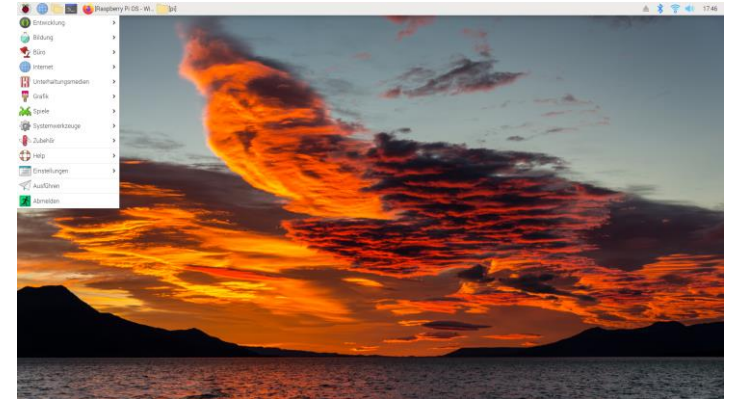
INTRODUCTION

- 실습키트 구성

번호	구성요소	사진
16	온습도 센서 모듈	
17	스위치	
18	막대저항(220Ω , $1K\Omega$, $10K\Omega$) 220Ω : 빨간색-적색-갈색-금색 $1K\Omega$: 갈색-흑색-빨간색-금색 $10K\Omega$: 갈색-흑색-주황색-금색	
19	가변저항	

Raspberry Pi OS 설치

- Raspberry Pi OS(구 Raspbian)
 - 라즈베리 파이 재단에서 개발한 데비안 기반 라즈베리 파이용 운영체제 (Operating System, OS)
 - ARM CPU 탑재 소형 싱글 보드 컴퓨터인 라즈베리 파이 제품군에 고도로 최적화되어 있음
 - 버전
 - ✓ Raspberry Pi OS Lite
 - 라즈비안 이미지에 데스크톱 환경이 설치되어 있지 않은 버전
 - GUI가 필요하지 않은 임베디드 프로젝트를 진행할 때 주로 사용함
 - ✓ Raspberry Pi OS with Desktop
 - 라즈비안 이미지에 필수적인 패키지들만 설치되어 있는 버전
 - ✓ Raspberry Pi OS with Desktop and Recommended Software
 - 라즈비안 데스크톱 이미지에 Python, Scratch와 같은 프로그램들이 미리 설치되어 있는 버전
 - Raspberry Pi Imager
 - ✓ Raspberry Pi OS 및 기타 OS를 MicroSD 카드에 빠르고 쉽게 설치할 수 있는 툴



Raspberry Pi OS 설치

- 1. 홈페이지(<https://www.raspberrypi.com/software/>) 접속 후 다운로드 및 설치
 - 컴퓨터의 OS에 맞는 Raspberry Pi Imager 버전으로 설치

Install Raspberry Pi OS using Raspberry Pi Imager

Raspberry Pi Imager is the quick and easy way to install Raspberry Pi OS and other operating systems to a microSD card, ready to use with your Raspberry Pi. [Watch our 45-second video](#) to learn how to install an operating system using Raspberry Pi Imager.

Download and install Raspberry Pi Imager to a computer with an SD card reader. Put the SD card you'll use with your Raspberry Pi into the reader and run Raspberry Pi Imager.

[Download for Windows](#)

[Download for macOS](#)

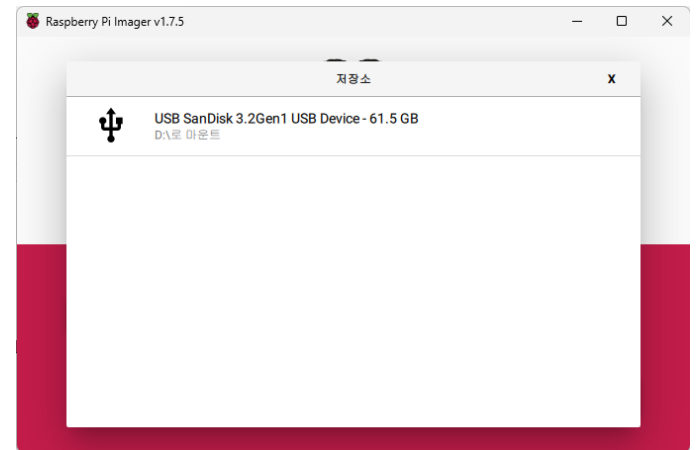
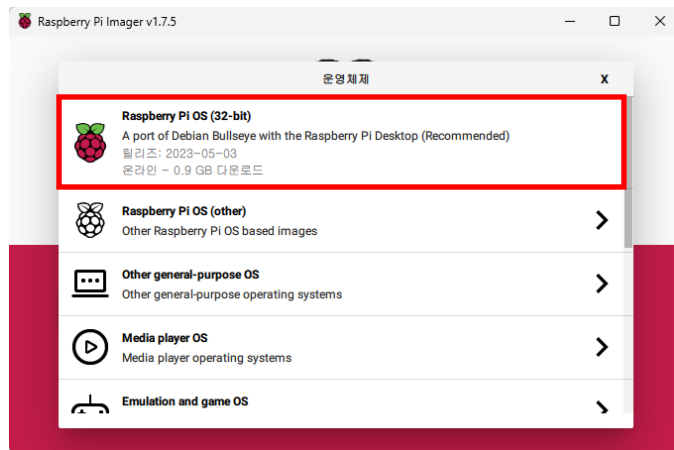
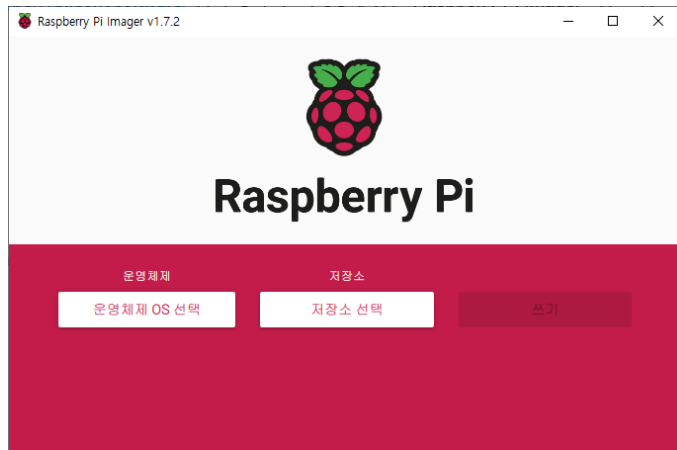
[Download for Ubuntu for x86](#)

To install on **Raspberry Pi OS**, type `sudo apt install rpi-imager` in a Terminal window.



Raspberry Pi OS 설치

- 2. MicroSD Card 리더기에 MicroSD Card 삽입 후 PC에 연결
- 3. Raspberry Pi Imager 실행
 - [운영체제 OS 선택] 클릭
 - [Raspberry Pi OS (32-bit)] 클릭
 - [저장소 선택] 클릭
 - PC에 연결한 MicroSD Card에 해당하는 저장소 클릭

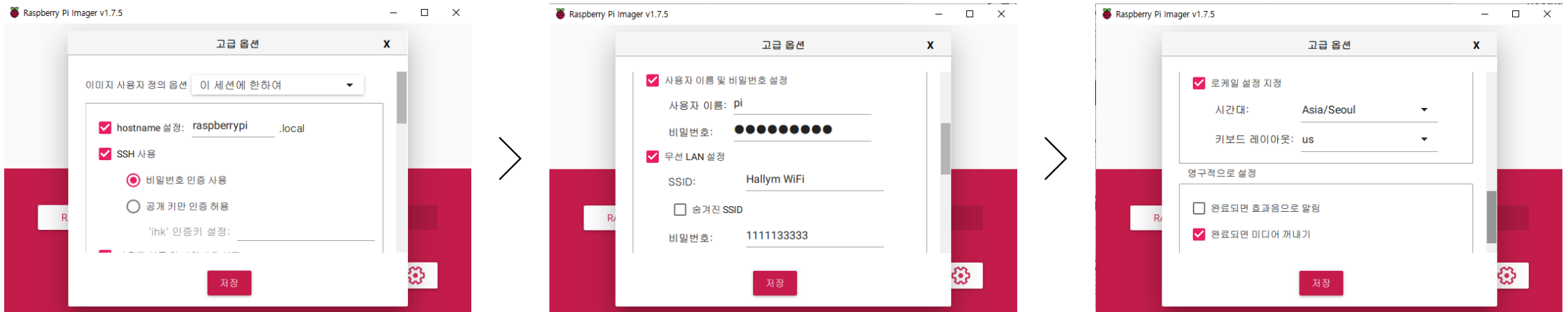


Raspberry Pi OS 설치

- 3. Raspberry Pi Imager 실행

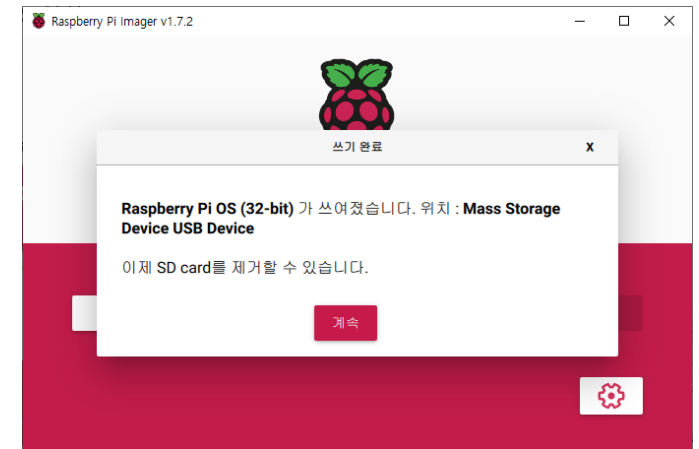
- 고급 옵션 설정 - 중요 ★

- ✓ Hostname 설정 ✓ → raspberrypi
 - ✓ SSH 사용 ✓
 - ✓ 사용자 이름 및 비밀번호 설정 ✓ → 사용자 이름: pi, 비밀번호: raspberry
 - ✓ 무선 LAN 설정 ✓ → SSID: Hallym WiFi(Wi-Fi명), 비밀번호: 1111133333(Wi-Fi 비밀번호)
 - ✓ 로케일 설정 지정 ✓ → 시간대: Asia/Seoul, 키보드 레이아웃: us



Raspberry Pi OS 설치

- 3. Raspberry Pi Imager 실행
 - [쓰기] 클릭
 - 설치 완료



SSH 및 FTP/SFTP

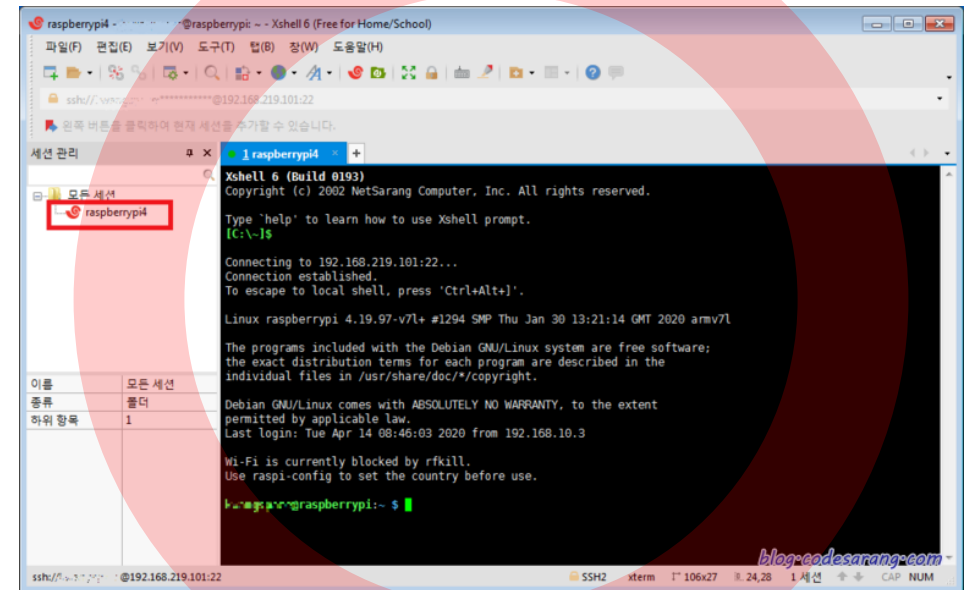
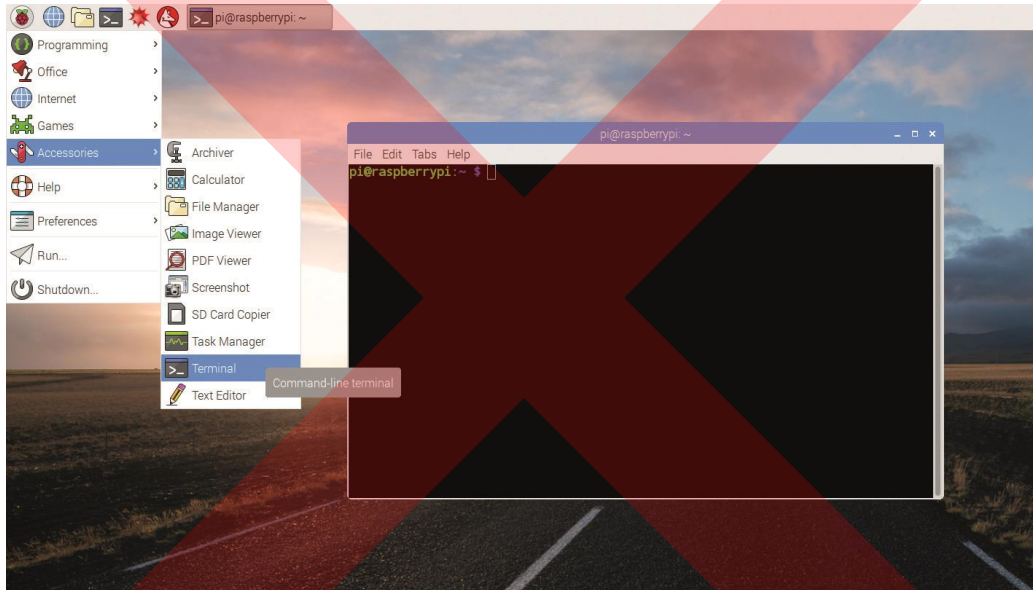
- SSH (Secure Shell)
 - 네트워크 상의 다른 컴퓨터에 로그인하거나 원격 시스템에서 명령을 실행하고 다른 시스템으로 파일을 복사할 수 있도록 해주는 응용 프로그램 또는 프로토콜
 - 기본적으로 22번 포트 사용 (SSH 서버에 개방되는 포트 번호)
 - 사용자 인증, 보안 통신, 포트 포워딩 등의 기능 제공 → 보다 안전하게 데이터 교환 가능
 - 클라이언트/서버 형태
 - ✓ 사용자 클라이언트 및 응용 서버 간 SSH 클라이언트 및 SSH 서버 존재
 - ✓ SSH 클라이언트 및 SSH 서버 사이에 TCP 보안 채널이 형성됨
 - 클라이언트 응용 프로그램: Xshell, putty, MobaXterm, WinSCP 등

SSH 및 FTP/SFTP

- FTP (File Transfer Protocol)
 - TCP/IP 프로토콜을 통해 서버와 클라이언트 간 파일을 전송하기 위한 프로토콜
 - 빠른 파일 송수신만을 목적으로 고안됨에 따라 보안 부분에서는 상당히 취약함
 - 기본적으로 2개의 포트 번호 사용(2개의 TCP 연결)
 - ✓ 21번: 클라이언트와 서버 사이의 명령/제어문 송수신을 위해 사용됨(제어 포트)
 - ✓ 20번: 클라이언트와 서버 사이의 데이터 송수신을 위해 사용됨(데이터 포트)
- SFTP (SSH FTP)
 - FTP와 동일한 기본 기능을 제공하나 FTP의 클라이언트/서버 및 직접 전송 방식과 달리 터널링을 사용하며, SSH를 통해 안전하게 파일을 전송함
 - 단일 포트 사용(22번 포트)

SSH 및 FTP/SFTP

- 노트북에서 원격 접속



XSHELL/XFTP 설치

- 홈페이지(<https://www.netsarang.com/ko/free-for-home-school/>) 접속 후 다운로드 및 설치



XMANAGER

XSHELL

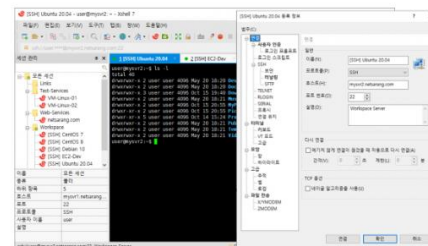
XFTP

XLDP

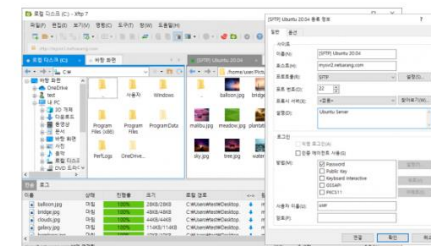
무료 사용자의 최고의 선택

넷사랑컴퓨터는 강력한 SSH와 SFTP/FTP 클라이언트 프로그램을 지난 10년간 무료로 배포해온 것에 대해 자부심을 느낍니다. 저희 무료 라이선스는 단지 비용만을 요구하지 않는 것이 아니라, 광고, 스파이웨어 또는 사용자의 어떤 정보도 요구하지 않습니다. 저희는 어떤 환경이나 조건의 사용자들도 강력하고 기능이 풍부한 SSH와 SFTP/FTP 프로그램을 배우거나 가르치는데, 심지어 단지 취미 목적에 상관 없이 접할 수 있어야 한다고 믿습니다.

2022/02/16부터 무료 라이선스에 대한 탭 제한이 제거되었습니다. 이제 모든 무료 사용자는 아래에서 최신 빌드를 다운로드하거나 사용 중인 프로그램을 업데이트하여 탭 수 제한 없이 사용할 수 있습니다.



다운로드

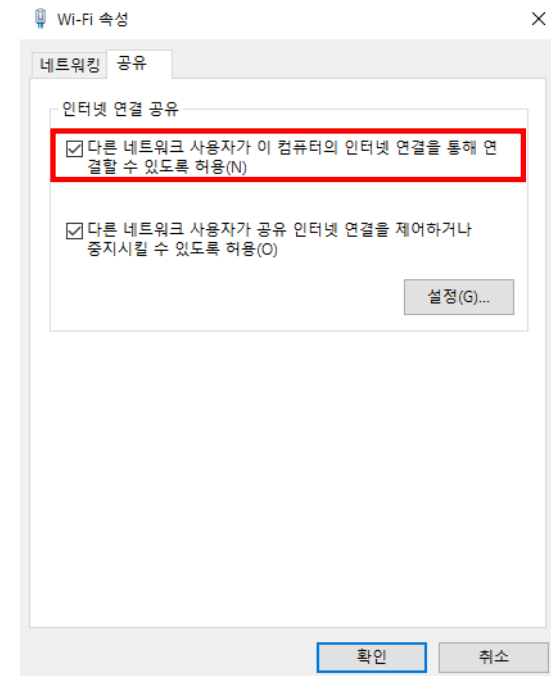
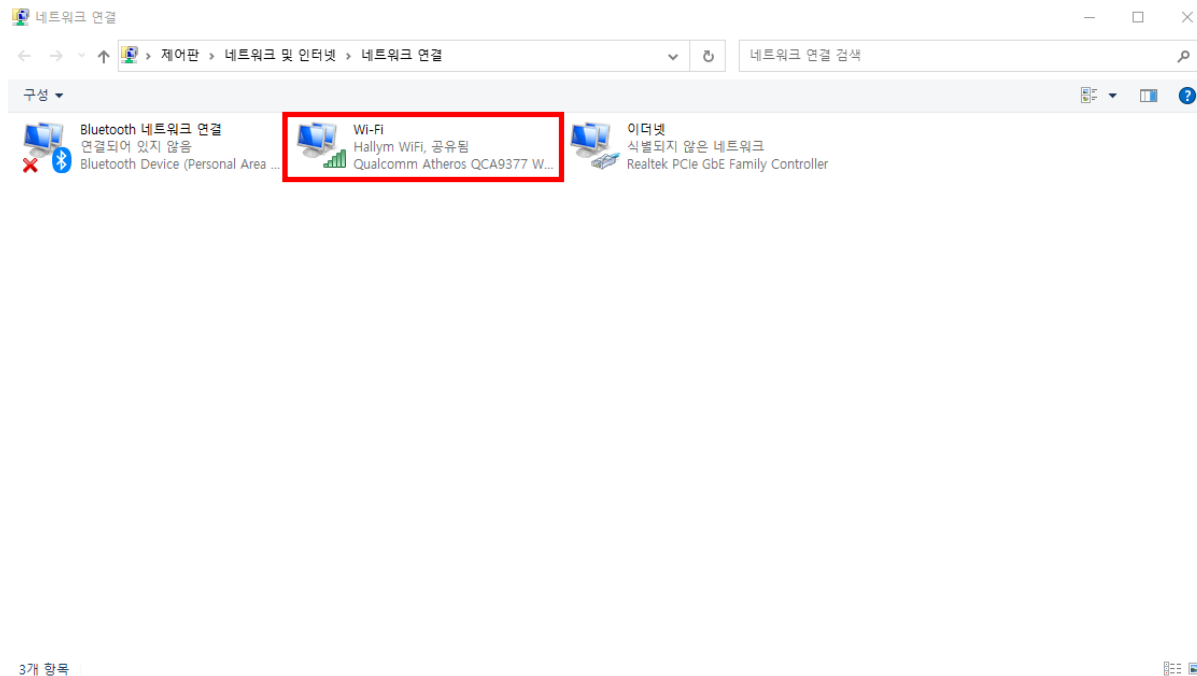


다운로드

Raspberry Pi 원격 접속

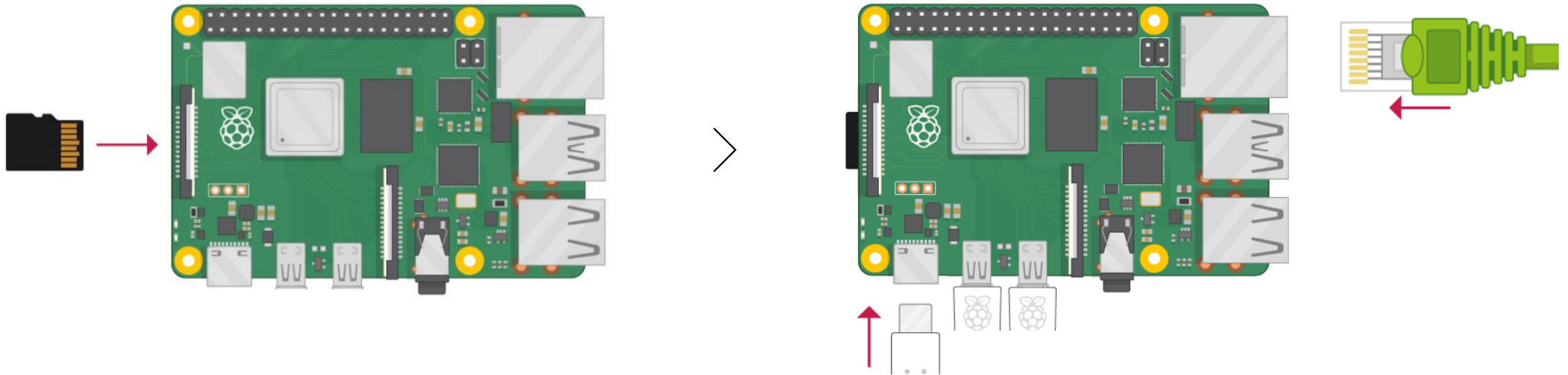
- 1. 제어판 실행

- 네트워크 및 인터넷 → 네트워크 연결 → 연결된 Wi-Fi 오른쪽 클릭 후 [속성] → [공유] 탭
- **[다른 네트워크 사용자가 이 컴퓨터의 인터넷 연결을 통해 연결할 수 있도록 허용] ✓**



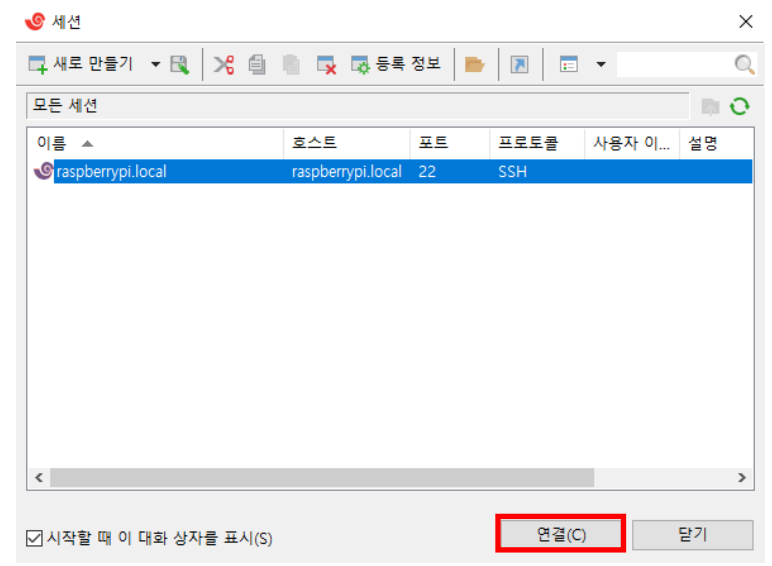
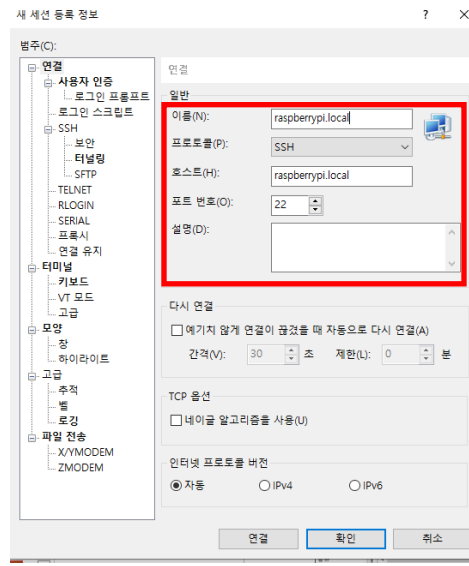
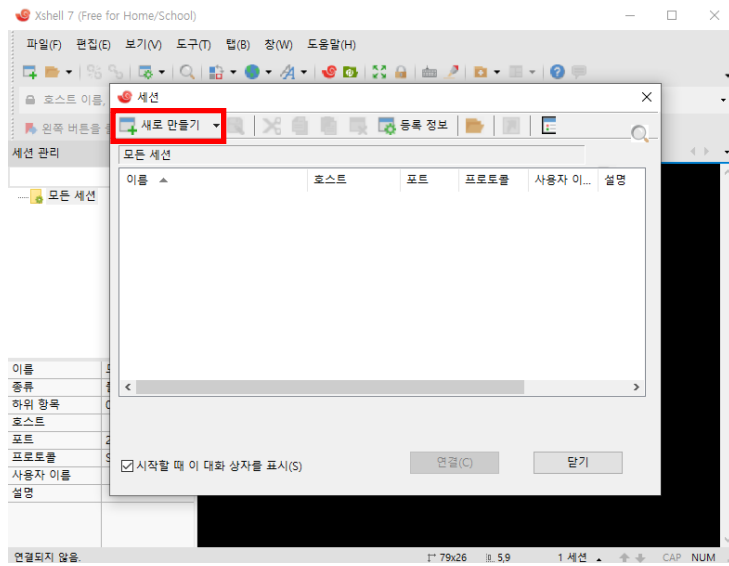
Raspberry Pi 원격 접속

- 2. Raspberry Pi에 MicroSD Card 삽입
- 3. 전원 및 LAN 케이블 연결
- 4. 노트북에 USB 3.0 유선랜 어댑터 연결 후 LAN 케이블과 연결



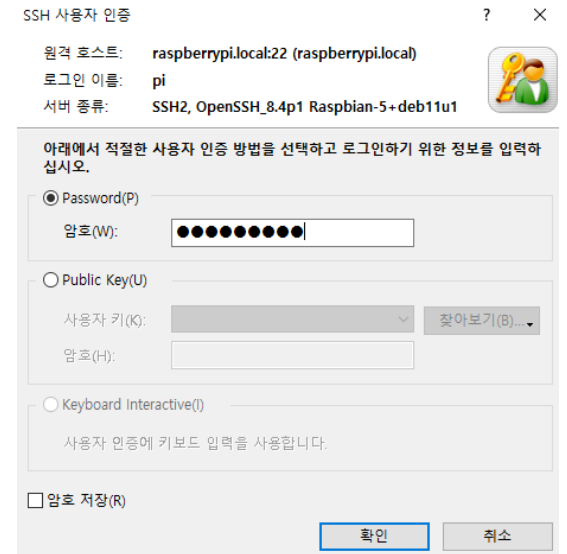
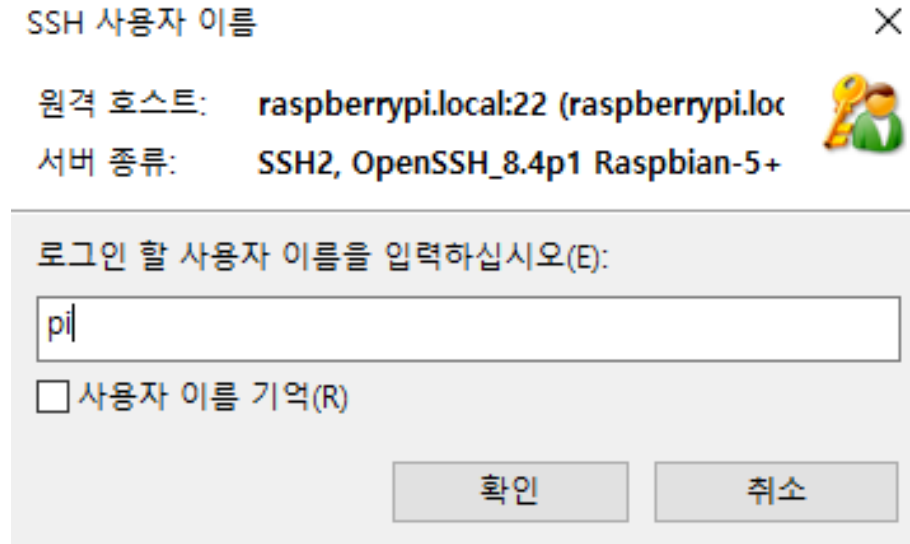
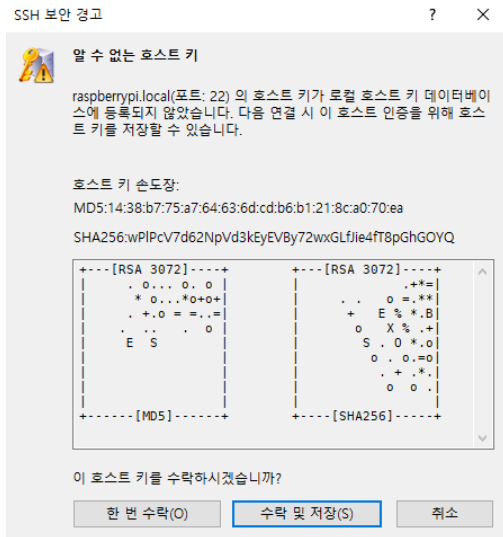
Raspberry Pi 원격 접속

- 5. XSHELL 실행
 - [새로 만들기] 클릭
 - 이름: raspberrypi.local → [확인] 클릭
 - [연결] 클릭



Raspberry Pi 원격 접속

- 5. XSHELL 실행
 - SSH 보안 경고 [수락 및 저장] 클릭
 - SSH 사용자 이름 → 사용자 이름: pi
 - SSH 사용자 인증 → 암호: raspberry



Raspberry Pi 원격 접속

- 5. XSHELL 실행
 - 원격 접속 확인

raspberrypi.local - pi@raspberrypi: ~ - Xshell 7 (Free for Home/School)

파일(F) 편집(E) 보기(V) 도구(T) 탭(B) 창(W) 도움말(H)

ssh://raspberrypi.local:22

왼쪽 버튼을 클릭하여 현재 세션을 추가할 수 있습니다.

세션 관리

- 모든 세션
- raspberrypi.local

```
Disconnected from remote host(raspberrypi.local) at 18:31:22.
Type 'help' to learn how to use Xshell prompt.
[C:\~]$

Host 'raspberrypi.local' resolved to fe80::8a2a:9d9e:bf1e:bf6a.
Connecting to fe80::8a2a:9d9e:bf1e:bf6a:22...
Connection established.
To escape to local shell, press 'Ctrl+Alt+]'.

Linux raspberrypi 6.1.21-v8+ #1642 SMP PREEMPT Mon Apr  3 17:24:16 BST 2023 aarch64

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: Wed May  3 09:36:53 2023

SSH is enabled and the default password for the 'pi' user has not been changed.
This is a security risk - please login as the 'pi' user and type 'passwd' to set a new password.

pi@raspberrypi:~ $
```

ssh://raspberrypi.local:22

SSH2 xterm 79x27 27,20 1 세션 CAP NUM



감사합니다

Thank You

