



1장

라즈베리 파이 + 파이썬 + 전자 회로 공작
으로 컴퓨터와 친해지기

1장 라즈베리 파이 + 파이썬

+ 전자 회로 공작으로 컴퓨터와 친해지기

1. 라즈베리 파이, 파이썬, 전자 회로 공작
2. 라즈베리 파이를 알아보자
3. 라즈베리 파이에 필요한 것

1. 라즈베리 파이, 파이썬, 전자 회로 공작

1. 컴퓨터로 할 수 있는 일

» 컴퓨터로 할 수 있는 일

- 최근 들어 소형 마이크로 보드가 주목받고 있음
- 아두이노(Arduino)가 PC에 내장된 것과는 다름
- 아두이노의 소형 기판에도 마이크로 컴퓨터가 탑재되어 있어서 프로그램을 실행할 수 있음
- 처리 능력이 PC보다는 낮아서 GUI 프로그램 등을 실행할 순 없음
- LED, 스위치, 센서 등을 제어하는 기능이 내장되어 있어서 전자 회로를 쉽게 제어할 수 있음
- 실제로 아두이노처럼 마이크로 보드에 탑재된 마이크로 컴퓨터는 다양한 전자 기기에 내장되어 있음
- 컴퓨터는 계산과 정보 처리전기 제품이나 로봇처럼 현실 세계에서 움직이는 것을 제어하는 데에도 사용됨



2. 라즈베리 파이

» 라즈베리 파이

- 라즈베리 파이는 영국에서 2012년에 발매한 컴퓨터 보드임
- 애초에는 어린이 교육용으로 개발
- 일반 컴퓨터, 서버, 기계 부품과 조합하는 CPU 보드 등 매우 다양한 용도로 사용
- 금세 전 세계로 퍼져 나감
- 가격도 3~5만 원 정도로 저렴하고 운영체제를 고를 수 있는 유연성 덕분에 크게 인기를 얻음

2. 라즈베리 파이

▼ 그림 1-1 라즈베리 파이의 종류(8가지)



Raspberry Pi Zero W



Raspberry Pi Zero



Model A



Model A+



Pi2 Model B



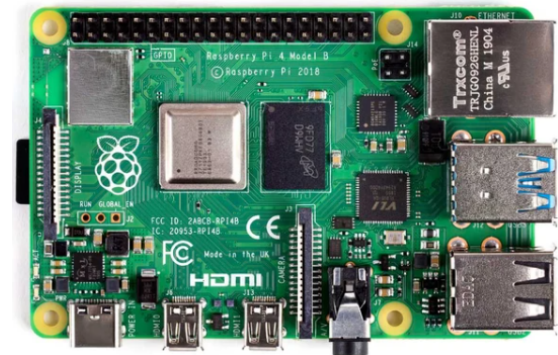
Model B



Model B+



Pi3 Model B



Pi 4 Model B

2. 라즈베리 파이

» 라즈베리 파이

- 라즈베리 파이는 운영체제를 설치한 SD 카드 또는 마이크로 SD 카드로 부팅해서 PC로 사용할 수 있음
- 설치할 수 있는 운영체제가 몇 개 있는데 그중 표준으로 권장하는 라즈비안(Raspbian)은 리눅스를 기반으로 한 운영체제임
- 라즈비안에는 프로그래밍을 위해 파이썬이 설치되어 있음
- 파이썬은 명령줄에서 동작하는 작은 프로그램부터 규모가 큰 GUI 프로그램까지 만들 수 있는 우수한 프로그래밍 언어임
- 라즈베리 파이에서 파이썬 프로그램을 만들면 GPIO 커넥터를 이용한 전자 회로 제어부터 GUI 프로그램 구현까지 할 수 있음
- 물론 이들을 조합해서 전자 회로를 제어하는 GUI 프로그램도 만들 수 있음
- 라즈베리 파이는 전자 회로를 직접 제어할 수 있음
- 규모가 큰 프로그램도 만들 수 있음
- 이들을 조합한 프로그램도 만들 수 있음
- 이 모든 프로그램을 파이썬만으로도 만들 수 있음

2. 라즈베리 파이를 알아보자

1. 라즈베리 파이의 구성

» 라즈베리 파이의 구성

- 라즈베리 파이는 1세대부터 3세대까지 세 종류가 있음
- 1세대에는 라즈베리 파이 1 Model A, Model A+, Model B, Model B+와 라즈베리 파이 Zero, 라즈베리 파이 Zero W 이렇게 여섯 종류가 있음
- 2세대인 라즈베리 파이 2와 3세대인 라즈베리 파이 3에는 Model B가 있음
- 1세대 Model B+(이후 Model B+)와 2·3세대의 Model B(이후 Pi 2 Model B, Pi 3 Model B)의 하드웨어 구성은 거의 같지만 탑재한 컴퓨터 칩이나 메모리 용량은 다름
- 4세대인 최신 모델 라즈베리 파이 4 Model B는 많은 면에서 업그레이드 됨
<https://gadgetversus.com/processor/broadcom-bcm2711-vs-broadcom-bcm2837/>

1. 라즈베리 파이의 구성

▼ 표 1-1 모델별 라즈베리 파이의 구성

	라즈베리 파이 1 (1세대)				라즈베리 파이 2 (2세대)	라즈베리 파이 Zero(1세대)	라즈베리 파이 Zero W(1세대)	라즈베리 파이 3 (3세대)
모델명	Model A	Model A+	Model B	Model B+	Model B	-	-	Model B
SoC(System On Chip)	BCM2835				BCM2836	BCM2835		BCM2837
ARM 코어	ARM1176JZF-S 프로세서 1코어(700MHz)				ARM Cortex-A7 4코어(900MHz)	Low Power ARM1176JZF-F(1000MHz)		ARM Cortex-A53 4코어(1.2GHz)
메모리 용량	256MB		512MB		1GB	512MB		1GB
네트워크 커넥터	없음		이더넷			없음	와이파이, 블루투스, BLE	이더넷, 와이파이, 블루투스, BLE
USB 커넥터	1		2	4		1(마이크로 USB OTG)		4
GPIO 확장 커넥터 핀 수	26	40	26	40				
SD 카드 커넥터	SD	마이크로 SD	SD	마이크로 SD				
아날로그 오디오/비디오 출력	컴포지트 비디오 출력, Φ 3.5mm 스테레오 미니잭	Φ 3.5mm 4극 미니잭	컴포지트 비디오 출력, Φ 3.5mm 스테레오 미니잭	Φ 3.5mm 4극 미니잭		컴포지트 비디오 출력 (2핀 헤더(커넥터 없음))		Φ 3.5mm 4극 미니잭

Pi 4

Model B

BCM2711

Cortex-A72

1, 2, 4, 8

same Pi 3

4+1C OTG

same Pi 3

same Pi 3

same Pi 3

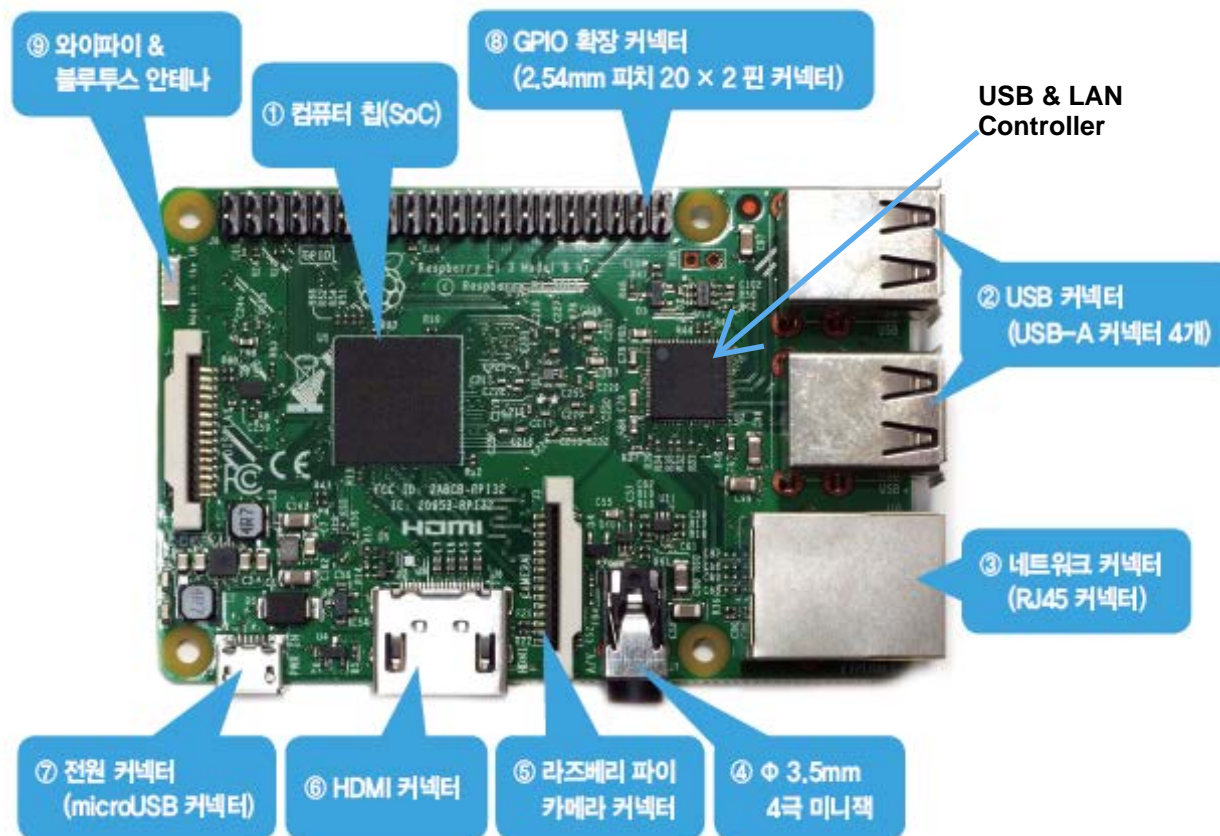
1. 라즈베리 파이의 구성

» 라즈베리 파이의 구성

- 라즈베리 파이 재단의 웹 사이트(<https://www.raspberrypi.org/>)에서는 기기에 넣어서 사용하는 등 소비 전력을 줄이고 싶다면 Model A+나 라즈베리 파이 Zero 또는 Zero W를 추천함
- 학습용으로 사용한다면 Pi 3 Model B+를 추천함 (Pi 4는 다소 고가)

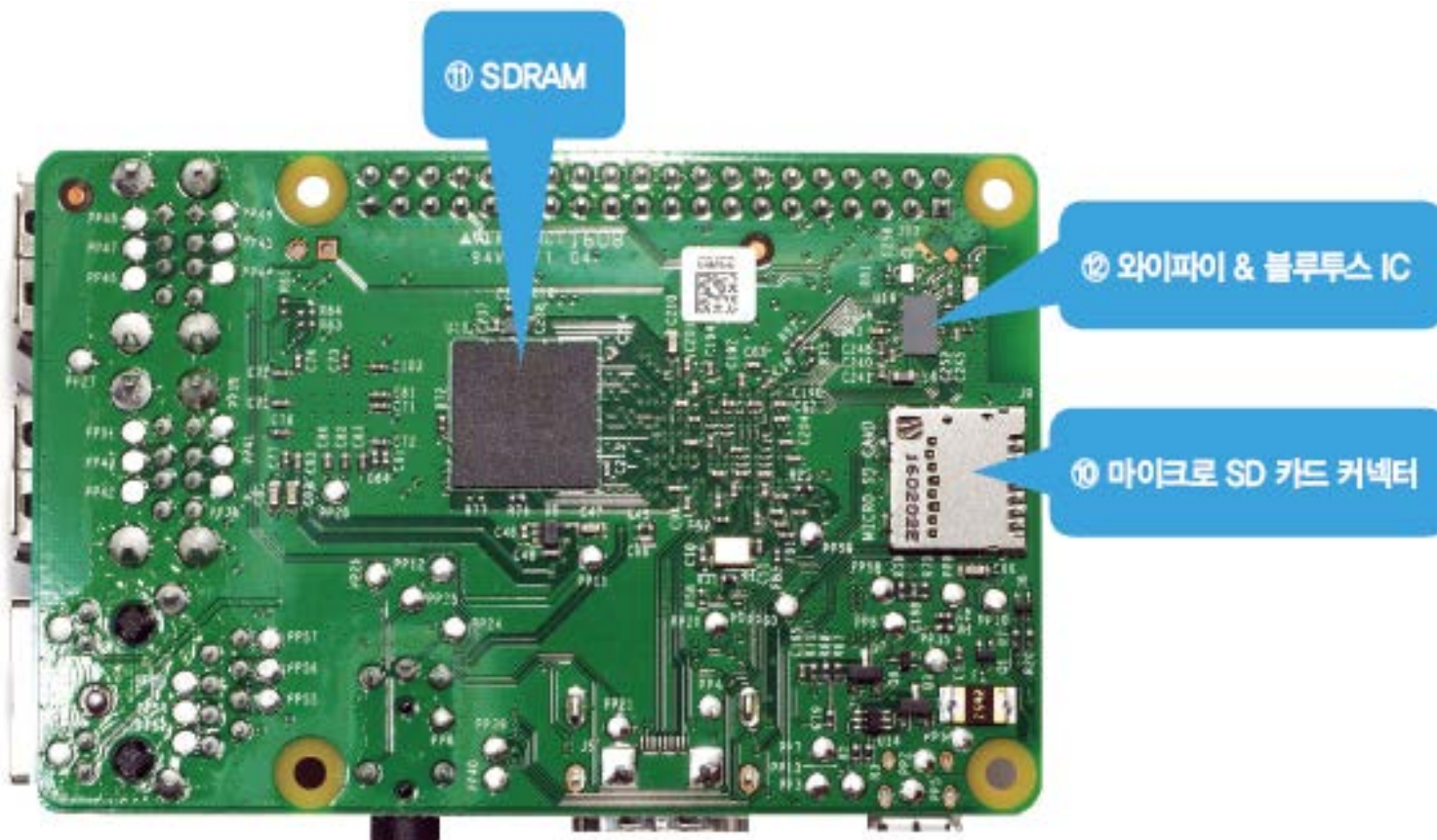
1. 라즈베리 파이의 구성

▼ 그림 1-2 라즈베리 파이의 구성(앞) Pi 3 Model B



1. 라즈베리 파이의 구성

▼ 그림 1-3 라즈베리 파이의 구성(뒤) Pi 3 Model B



1. 라즈베리 파이의 구성

» 컴퓨터 칩 SoC(System On Chip)

- 라즈베리 파이의 심장부임
- 이 칩에 ARM 코어 프로세서, 그래픽 기능(GPU), 인터페이스 기능 등 다양한 기능이 내장되어 있음

» USB 커넥터

- USB-A 타입 커넥터를 4개 탑재하고 있음
- USB 2.0을 지원함

» 네트워크 커넥터

- LAN 케이블을 사용할 수 있는 RJ45 커넥터임
- 10/100Mbps를 지원함

1. 라즈베리 파이의 구성

» ϕ 3.5mm 4극 미니잭

- 4극 타입인 ϕ 3.5mm 미니잭에 컴포지트 비디오 신호와 아날로그 스테레오 오디오 신호를 출력하는 커넥터임
- 컴포지트 비디오 신호를 입력할 수 있는 구형 브라운관 TV 등에 연결하려면 핀 플러그로 변환하는 케이블을 사용하면 됨
- 구형 브라운관 TV가 있다면 한 번 연결해 보기 바람



1. 라즈베리 파이의 구성

▼ 그림 1-4 ϕ 3.5mm 4극 미니 플러그-RCA 핀 플러그 변환 케이블



1. 라즈베리 파이의 구성

» ϕ 3.5mm 4극 미니잭

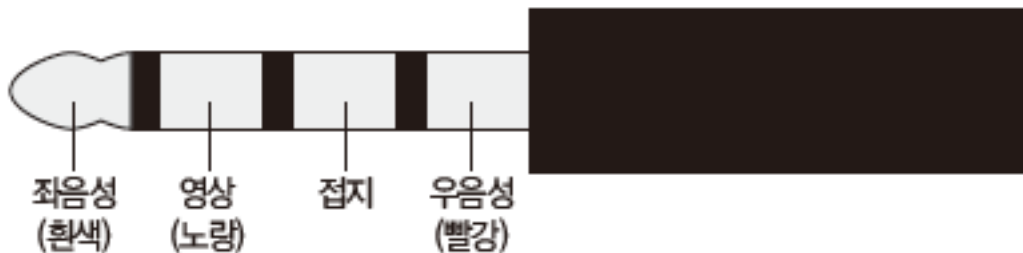
- 이 잭에 연결하는 ϕ 3.5mm 4극 미니 플러그의 각 포트 신호는 다음 그림처럼 할당돼야 함

▼ 그림 1-5 라즈베리 파이에 연결하는 ϕ 3.5mm 4극 미니 플러그의 신호 할당



- 일반적인 ϕ 3.5mm 4극 미니 플러그-RCA 핀 플러그 변환 케이블은 신호를 다음 그림처럼 할당하는 편임

▼ 그림 1-6 일반적인 ϕ 3.5mm 4극 미니 플러그-RCA 핀 플러그 변환 케이블의 신호 할당





1. 라즈베리 파이의 구성

» ϕ 3.5mm 4극 미니잭

- 그림 1-5와 그림 1-6을 비교하면 알 수 있듯이 빨강(우음성)과 노랑(영상) 위치가 다름
- ϕ 3.5mm 4극 미니 플러그-RCA 핀 플러그 변환 케이블을 라즈베리 파이에서 사용하려면 TV에 핀 플러그를 연결할 때 빨강과 노랑 플러그를 바꿔 꽂아야 함
- 단, 그림 1-6 타입 케이블은 접지 포트 위치가 그림 1-5와 같으므로 핀 플러그를 바꿔꽂아 사용할 수 있지만, 접지 포트 위치가 다른 케이블도 있으니 주의해야 함
- 포트 위치가 다른 케이블은 핀 플러그를 바꿔 꽂아도 라즈베리 파이에서 사용할 수 없음

» 라즈베리 파이 카메라 커넥터

- 라즈베리 파이의 순정 부품인 카메라 모듈을 연결하는 전용 커넥터임
- 일반 카메라모듈뿐만 아니라 적외선 카메라 모듈인 Pi NoIR Camera도 연결할 수 있음

1. 라즈베리 파이의 구성

» HDMI 커넥터

- TV나 모니터를 연결하는 커넥터임
- 음성 신호도 출력할 수 있으므로 TV나 스피커가 내장된 모니터에 연결하면 됨

» 전원 커넥터

- USB-microB 커넥터임
- USB-microB와 USB-A 커넥터 쌍으로 된 USB 케이블로 USB-A 커넥터를 연결할 수 있는 AC 어댑터와 연결함

» GPIO 확장 커넥터

- 프로세서(SoC) 포트에 직접 연결하는 핀 타입 커넥터임
- LED나 스위치 등 전자 부품을 연결할 수 있음

1. 라즈베리 파이의 구성

» 와이파이 & 블루투스 안테나

- 와이파이용·블루투스용 안테나임
- Pi 2 Model B에서는 LED가 있는 장소임

» 마이크로 SD 카드 커넥터

- 운영체제를 탑재한 마이크로 SD 카드를 삽입함
- 라즈베리 파이에서는 마이크로 SD 카드가 PC의 하드디스크가 됨

» SDRAM

- 1GB인 SDRAM임

» 와이파이 & 블루투스 IC

- 와이파이용·블루투스용 IC임

2. 라즈베리 파이를 다룰 때 주의할 점

» 라즈베리 파이를 다룰 때 주의할 점

- 라즈베리 파이는 기판이 그대로 노출되어 있어서 외부 충격에 약하며 물에 닿으면 금방 고장남
- 컴퓨터 칩(SoC)에 직접 연결된 GPIO 확장 커넥터 핀도 돌출되어 있어서 정전기 등 과도한 전압이 걸리면 SoC가 파손될 수 있음
- 필자는 보드를 집어 들다가 손가락에 마이크로 SD 카드가 걸려서 빠져버린 적도 있었는데 이렇게 되면 마이크로 SD 카드에 접근할 수 없어서 운영체제가 망가지거나 작성한 파일이 저장되지 않는 문제 등이 생길 수 있음
- 이런 사고를 막기 위해 라즈베리 파이용 케이스를 씌우기도 함

2. 라즈베리 파이를 다룰 때 주의할 점



▼ 그림 1-7 라즈베리 파이 케이스



2. 라즈베리 파이를 다룰 때 주의할 점

» 라즈베리 파이를 다룰 때 주의할 점

- 케이스에는 GPIO 확장 커넥터가 노출되도록 뚫린 것과 막힌 것이 있음
- 이 책에서는 확장 커넥터에 전자 회로를 연결해서 사용
- 확장 커넥터가 노출되는 뚫린 케이스를 이용하면 좋음
- Pi 3 Model B와 Pi 2 Model B는 기판 크기가 같지만 부품의 크기나 배치가 다르므로 케이스가 서로 호환되지 않을 수도 있음
- 케이스를 살 때는 사용하는 모델에 대응하는지 꼭 확인하기 바람

3. 라즈베리 파이에 필요한 것

1. 모니터와 연결 케이블

» 모니터와 연결 케이블

- HDMI 커넥터나 컴포지트 비디오 입력 포트가 있는 모니터가 필요함
- 디지털 방송을 볼 수 있는 액정 TV라면 대부분 HDMI 커넥터가 있음
- 여기에 라즈베리 파이를 HDMI 케이블로 연결함
- 반대로 아날로그 방송만 볼 수 있는 브라운관 TV라면 컴포지트 비디오 입력 포트에 라즈베리 파이의 ϕ 3.5mm 4극 미니잭을 연결함(앞에서 소개한 ϕ 3.5mm 4극 미니 플러그-RCA 핀 플러그 변환 케이블을 사용함)
- 오래된 브라운관 TV가 있다면 재사용해 보자
- 단, HDMI에 비해 화질이 떨어짐

1. 모니터와 연결 케이블

▼ 그림 1-8 모니터



▼ 그림 1-9 HDMI 케이블



- PC 전용 모니터에 HDMI 커넥터가 없고 DVI 커넥터가 있다면 HDMI-DVI 케이블이나 HDMI-DVI 변환 커넥터를 사용해서 연결함

2. 스피커

» 스피커

- 스피커 내장 모니터에 HDMI 커넥터로 연결하면 HDMI 커넥터에서 음성 신호가 제공되어서 따로 스피커를 꽂지 않아도 됨
- 그렇지 않다면 ϕ 3.5mm 4극 미니잭에 스피커를 연결함
- 이 포트에서 출력된 음성 신호는 레벨이 낮아서 소리가 작게 나오므로 오디오 앰프를 연결하거나 앰프 내장 스피커를 사용하기 바람

3. 키보드와 마우스

» 키보드와 마우스

- USB로 연결하는 표준 키보드와 마우스라면 사용할 수 있음
- 이 책에서는 유선 키보드를 사용함
- 집에 남아 있는 키보드를 사용함

▼ 그림 1-10 키보드와 마우스



4. 네트워크

» 네트워크

- 운영체제를 업데이트하거나 파이썬 라이브러리를 내려받으려면 인터넷에 접속해야 함
- 유선 접속이라면 일반적인 트위스트 페어 타입 LAN 케이블을 사용함
- 무선 접속이라면 Pi 3에 무선 LAN 기능이 탑재되어 있으므로 따로 준비할 게 없음
- Pi3 이전 모델은 무선 LAN 기능이 내장되어 있지 않지만 USB 타입 무선 LAN 어댑터를 장착하면 무선 LAN 기능을 사용할 수 있음
- 무선 LAN 어댑터 종류에 따라 라즈비안에서 동작하지 않을 수도 있으므로 주의해야 함

4. 네트워크

» 다음은 필자가 확인한 결과 안정적으로 동작한 무선 LAN 어댑터임

- 버팔로 사 무선 LAN 어댑터 WLI-UC-GNM
- 2 PLANEX 무선 LAN 어댑터 GW-USNANO2A
- 3 PLANEX 무선 LAN 어댑터 GW-USECO300A

▼ 그림 1-11 무선 LAN 어댑터(왼쪽부터 ①, ②, ③)



5. 마이크로 SD 카드

» 마이크로 SD 카드

- 마이크로 SD 카드는 PC에서 하드디스크에 해당하는 부품임
- 여기에 운영체제를 설치하고 자신이 만든 프로그램, 영상, 그림 등을 저장함
- 마이크로 SD 카드의 메모리 용량은 최소 4GB가 필요함
- 운영체제 설치 방법에 따라서는 8GB 이상이 필요하므로(2장 참조) 책에서는 8GB 이상인 마이크로 SD 카드를 사용함
- 라즈베리 파이가 인식할 수 있는 마이크로 SD 카드의 최대 용량은 32GB임
- 데이터 전송 속도에 따라 Class 2, 4, 6, 10 등이 있는데 라즈베리 파이는 4 이상이 필요함
- Class별 라즈베리 파이의 처리 속도는 크게 체감되지 않지만 신경 쓰인다면 제일 빠른 Class 10을 사용하기 바람

5. 마이크로 SD 카드

▼ 그림 1-12 마이크로 SD 카드



6. 전원과 USB-microB 케이블

» 전원과 USB-microB 케이블

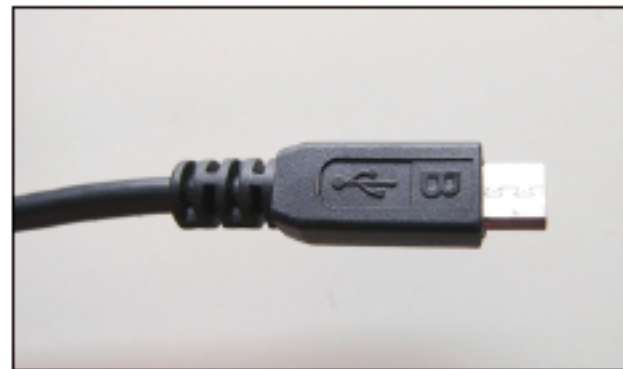
- 라즈베리 파이 전원 커넥터는 전과 같이 USB-microB 커넥터임
- PC에서 데이터 통신에 사용하는 일반적인 microB USB 케이블은 케이블 허용 전류 용량이 그다지 크지 않음
- 라즈베리 파이를 전원에 접속하는 microB USB 케이블은 스마트폰 등을 충전할 때 사용하는 충전 전용 케이블을 사용하기 바람
- 가능하면 Pi 3 Model B를 구입할 때 대용량 AC 어댑터와 전류 용량이 큰 microB USB 케이블을 함께 구입하는 걸 추천함
- 기존 라즈베리 파이도 마찬가지로 연결하는 부품이 늘어나면 소비 전류도 늘어남
- 소비 전류가 큰 부품(무선 LAN 어댑터 중에는 500mA를 소비하는 것도 있음)을 연결해야 한다면 더욱 센 전류를 제공하는 AC 어댑터를 사용해야 함
- 라즈베리 파이에서 사용 가능한 최대 전류는 2.5A임
- 2.5A보다 센 전류가 흐르면 기판에 있는 퓨즈가 끊겨서 일시적으로 사용할 수 없게 됨
- 이럴 때는 일단 AC 어댑터를 뽑아 둠
- 퓨즈가 자동으로 복원되어서 다시 사용할 수 있음

6. 전원과 USB-microB 케이블

▼ 그림 1-13 AC 어댑터

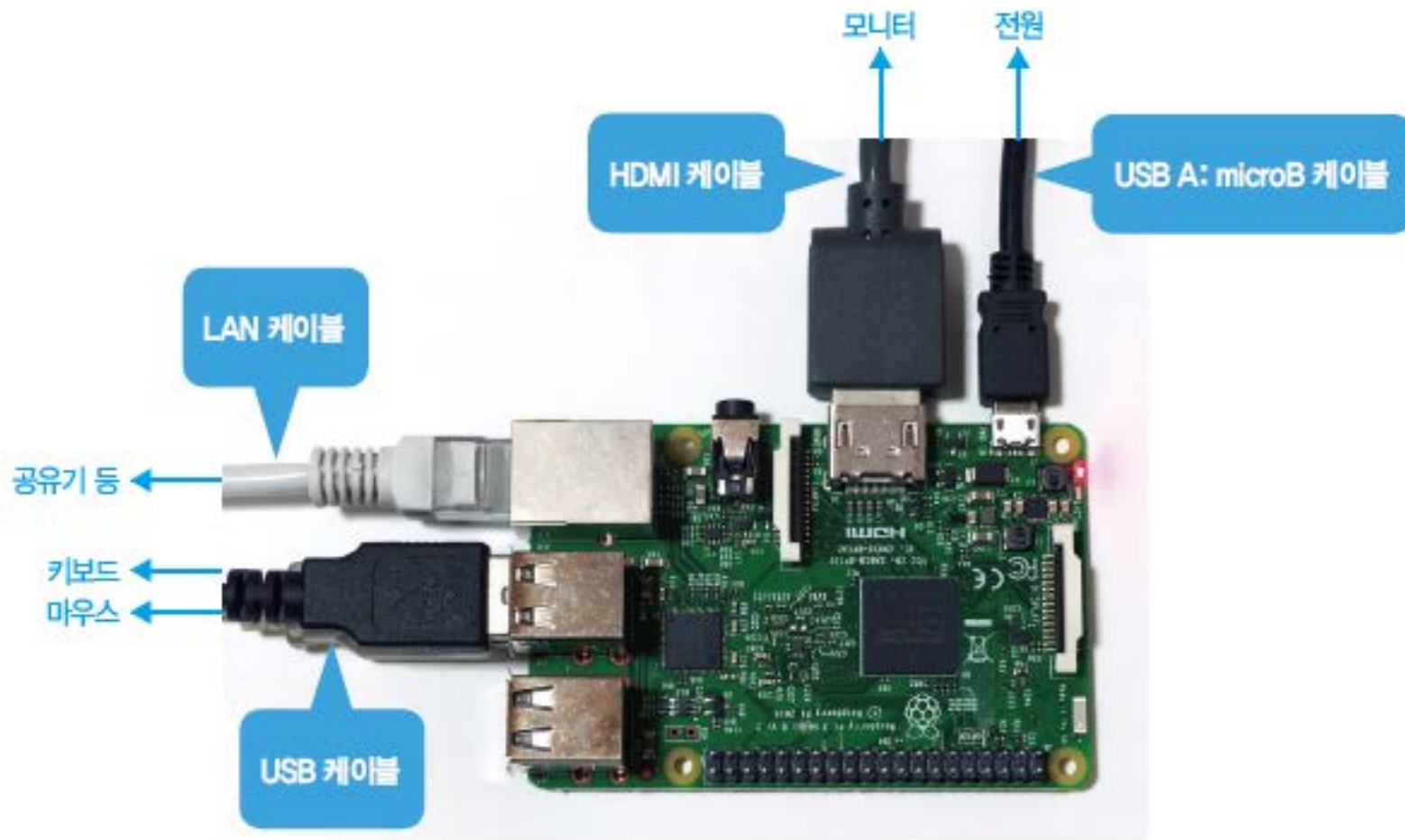


▼ 그림 1-13 AC 어댑터



6. 전원과 USB-microB 케이블

▼ 그림 1-15 전부 연결한 예(라즈베리 파이 본체)



6. 전원과 USB-microB 케이블

▼ 그림 1-16 전부 연결한 예(전체)

