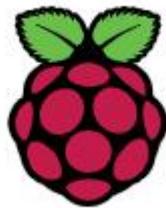


II . Raspberry Pi 란

영국의 라즈베리파이(Raspberry Pi) 재단에서 만든 초소형/초저가의 컴퓨터다. 교육용 프로젝트의 목적으로 개발되었으며, 이 때문에 RCA(CVBS) 출력 잭을 가지고 있다. 1980년대 BBC의 컴퓨터 교육 프로젝트였던 BBC Micro에서 영감을 받았다고 한다. 다음 그림 2.1은 라즈베리 재단 로고이다.

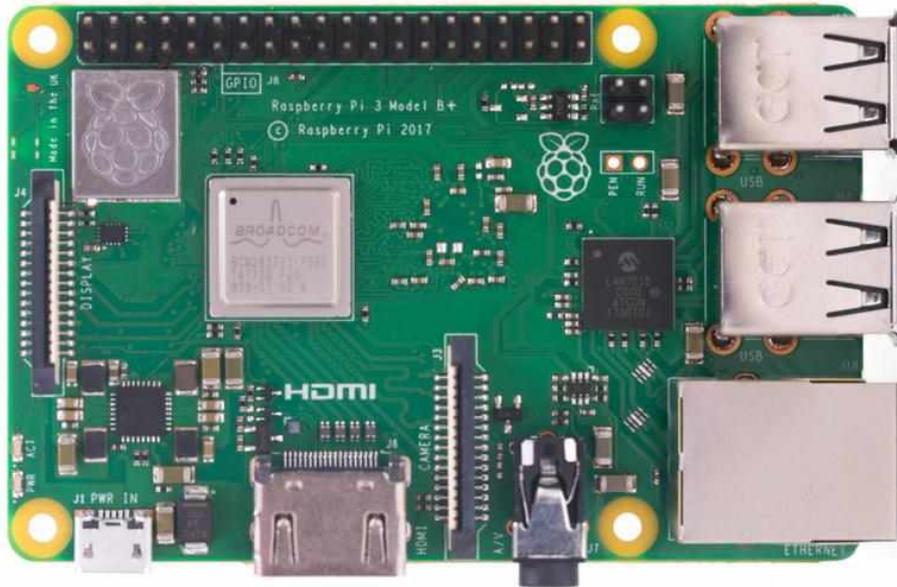


[그림 2.1] 라즈베리 재단 로고

1. 라즈베리파이

2012년 3월 출시되었는데, 1시간 만에 매진되는 진풍경을 보여줬다. 2013년 11월 기준 200만대 이상이 팔렸다. 이런 이유로, 일부 학교들에서는 라즈베리파이를 교육용으로 이용하였다. 아두이노와 함께 소수의 관련 업계 엔지니어들만의 영역이었던 개발 보드의 저가화와 대중화의 시대를 연 주역이라고 할 수 있다.

아두이노가 MCU 계에서 공통 소프트웨어 API 및 하드웨어 인터페이스를 제공하면서 호환 하드웨어와 소프트웨어라는 영역을 열었고 일반 프로그래머의 참여를 불러 왔다면 라즈베리파이는 임베디드 리눅스 기반 개발 보드에 거의 유사한 방향으로 새 장을 열었다. 특히 개당 35달러에 불과한 동급, 개발 보드 업계에서는 커다란 충격과 공포를 불러온 가격으로 인해 개발 보드의 저가화를 몰고 온 주역이기도 하다. 10년 전 유사한 종류의 개발 보드가 국내에서 30만 원을 호가하던 것을 생각해보면 국내 기준으로 5만 원의 가격이 얼마나 혁신적인 것인지 알 수 있다. 다음 그림은 라즈베리파이 3 B+이다.



[그림 2.2] 라즈베리파이 3 B+

상술한 라즈베리파이 재단은 개발까지만 담당하고, 실제 제조는 외부 위탁 업체에 맡긴다. 주로 영국, 일본 시장 전용은 소니가 제조하고, 중국 시장 전용은 Embest가 제조한다.

1.1 라즈베리파이 특징

라즈베리파이는 운영체제를 설치한 SD 카드 또는 마이크로 SD 카드로 부팅해서 PC로 사용할 수 있고, 설치할 수 있는 운영체제가 몇 개 있는데 그중 표준으로 권장하는 라즈비안(Raspbian)은 리눅스를 기반으로 한 운영체제이다. 라즈비안에는 프로그래밍을 위해 파이썬이 설치되어 있다.

파이썬은 명령줄에서 동작하는 작은 프로그램부터 규모가 큰 GUI 프로그램까지 만들 수 있는 우수한 프로그래밍 언어이다. 라즈베리파이에서 파이썬 프로그램을 만들면 GPIO 커넥터를 이용한 전자 회로 제어부터 GUI 프로그램 구현까지 할 수 있다. 물론 이들을 조합해서 전자 회로를 제어하는 GUI 프로그램도 만들 수 있다.

라즈베리파이는 전자 회로를 직접 제어할 수 있고, 규모가 큰 프로그램도 만들 수도 있고, 이들을 조합한 프로그램도 만들 수 있다. 이 모든 프로그램을 파이썬으로도 만들 수 있다.

1.2 라즈베리파이 하드웨어 사양

라즈베리파이에는 1세대부터 4세대까지 있다. 2021년 5월 5세대가 도입될 예정이다. Raspberry Pi 3 모델 B +는 1.4GHz, 듀얼 밴드 2.4GHz 및 5GHz 무선 LAN, Bluetooth 4.2 / BLE, 더 빠른 이더넷 및 PoE에서 실행되는 64비트 쿼드 코어 프로세서 제품이다.

라즈베리파이 4 모델 B는 인기 있는 라즈베리파이 컴퓨터 제품군에 추가된 최신 제품으로, 이전 제품인 라즈베리파이 3 모델 B+에 비해 놀라운 프로세서 속도 개선, 풍부한 멀티미디어 성능, 메모리, 향상된 연결성 등을 제공한다.

□ 고성능 SoC : BCM2711B0, 쿼드 코어 1.5GHz

라즈베리파이 4 모델 B는 새로운 BCM2711B0 시스템 - 온 - 칩은 1.5GHz에서 작동하는 64비트 쿼드 프로세서로 이전 제품과 비교하면 인상적인 성능 향상을 제공한다.

□ 마이크로 HDMI를 통한 듀얼 디스플레이

2개의 마이크로 HDMI 커넥터는 Raspberry Pi 4가 최대 4Kp30에서 2개의 4K 디스플레이를 구동하거나 최대 4Kp60에서 단일 디스플레이를 구동할 수 있게 한다.

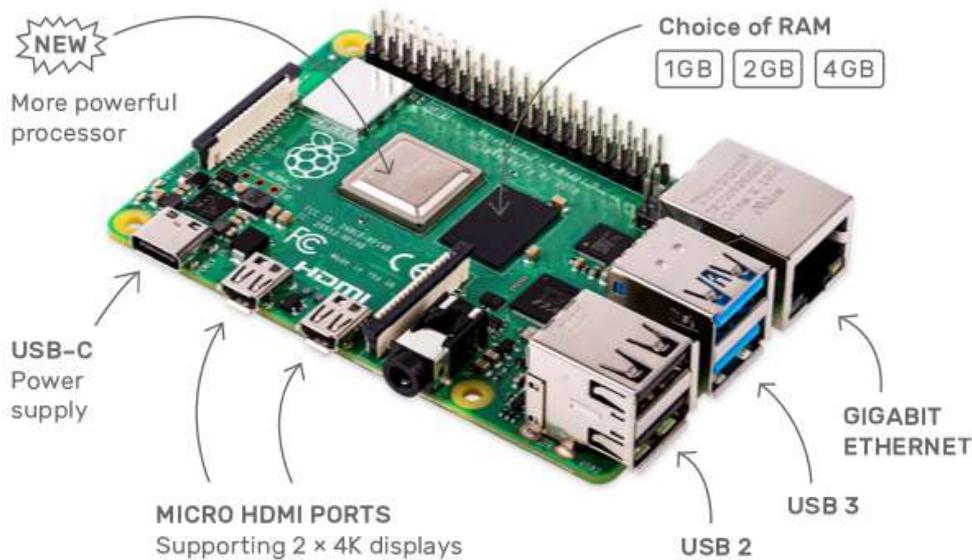
□ 기가비트 이더넷 및 USB 3.0

가장 큰 변화! USB 3.0을 지원한다는 것이다. 그러므로 기가비트 이더넷을 지원한다. 라즈베리파이 3 B+에는 크나큰 문제는 LAN과 USB가 대역폭을 공

유하다는 점이다. USB 2.0의 속도는 480Mbps를 넘지 못하기에 보드의 USB 2.0 랜카드의 속도는 480Mbps를 넘지 못한다. USB 3.0을 지원하기 때문에 이론상 5Gbps의 속도를 지원할 수 있다.

	Raspberry Pi 4 Model B	Raspberry Pi 3 Model B
+SoC	Broadcom BCM2711	Broadcom BCM2837B0
CPU	1.5GHz 쿼드 코어 Cortex-A72	1.4GHz 쿼드 코어 Cortex-A53
GPU	듀얼 코어 VideoCore IV 500MHz	듀얼 코어 VideoCore IV 400MHz (3D 300MHz)
메모리	LPDDR4-2400 SDRAM 1GB / 2GB / 4GB (모델에 따라 다름)	LPDDR2 SDRAM 1GB
기가비트이더넷	전체 처리량	300Mbps까지
Bluetooth	5	4.2
USB	USB 3.0 × 2, USB 2.0 × 2 (모든 포트 합계에서 1.2A의 전류가 공급 가능)	USB 2.0 × 4
영상 출력 단자	HDMI Type-D × 2	HDMI Type-A
전원 포트	USB Type-C	USB micro-B
동작에 필요한 최소 전원 전류	3A (USB 주변 장치의 소비 전류가 500mA 이하의 경우 2.5A 이상)	2.5A
가격	35 달러 (메모리 1GB 모델) / 45 달러 (동 2GB 모델) / 55 달러 (동 4GB 모델)	35 달러 (Pi 4 발매와 동시에 가격 인하)

보드의 오른쪽 상단으로 재배치 된 이더넷 포트는 병목 현상이 없는 완전한 속도의 네트워크 연결을 제공합니다. 2 개의 USB 3.0 포트 (중앙)는 스토리지 및 가속기 하드웨어를 포함한 외부 장치에 고속 연결을 제공한다. 또한 듀얼 밴드 2.4/5.0 GHz 무선 랜, 블루투스 5.0/BLE를 제공한다.



[그림 2.3] 라즈베리파이 4 모델 B

USB 3 지원을 가능하게하는 더 높은 버스 속도는 온보드 이더넷 포트가 마지막 세대 모델이 이론적으로 최대 41 MBps 인 실제 기가비트 연결 (125 MBps)을 지원할 수 있도록 한다. microSD 카드 슬롯도 3 배 이상 빠르며 이론적으로 최대 50MBps 대 25MBps를 제공한다.

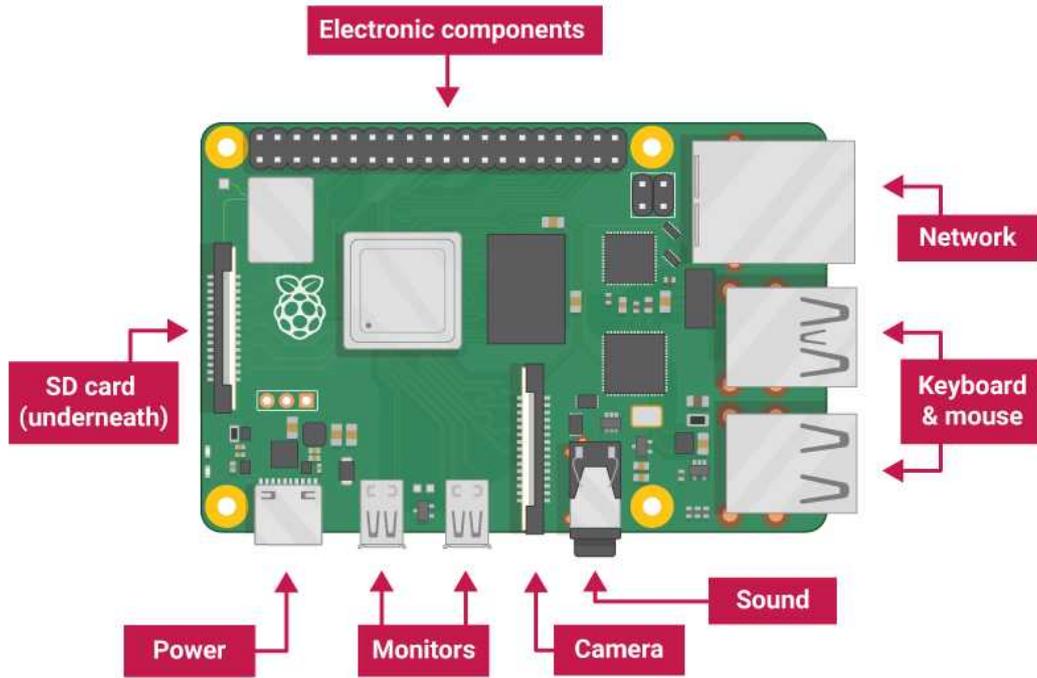
□ 3A 전원

새로운 SoC 에는 더 많은 전력이 필요하기 때문에 Raspberry Pi 4 B 는 마이크로 USB 대신 USB Type-C 를 통해 충전 됩니다. 또한 최소 3A의 전원과 5V를 제공 할 수 있다.

□ 라즈비안 버스트

라즈베리파이 4 모델 B는 OS인 raspbian도 업데이트 되었다. Debian GNU/LINUX 10(buster)가 기반이 되고 있다. 또한 기존 그래픽 드라이버 스택이 폐지되고 새로 ‘Mesa V3D’ 드라이버를 채택하고 있다.

다음 그림은 라즈베리파이 4 모델 B의 I/O 기능들을 보여준다.



[그림 2.4] 라즈베리파이 4 모델 B의 I/O 기능

□ 마이크로 SD 카드

마이크로 SD 카드는 PC에서 하드디스크에 해당하는 부품이다. 여기에 운영 체제를 설치하고 자신이 만든 프로그램, 영상, 그림 등을 저장한다. 마이크로 SD 카드의 메모리 용량은 최소 4GB가 필요하고 운영체제 설치 방법에 따라서는 8GB 이상이 필요하다. 데이터 전송 속도에 따라 Class 2, 4, 6, 10 등이 있는데 라즈베리파이에는 4 이상이 요구된다.

□ 라즈베리파이를 다룰 때 주의할 점

라즈베리파이는 기판이 그대로 노출되어 있어서 외부 충격에 약하며 물에 닿으면 금방 고장 난다. 컴퓨터 칩(SoC)에 직접 연결된 GPIO 확장 커넥터 핀도 돌출되어 있어서 정전기 등 과도한 전압이 걸리면 SoC가 파손될 수 있다. 이런 사고를 막기 위해 라즈베리파이용 케이스를 씌우기도 한다.