

1장. 라즈베리파이와 IOT 시스템 소개



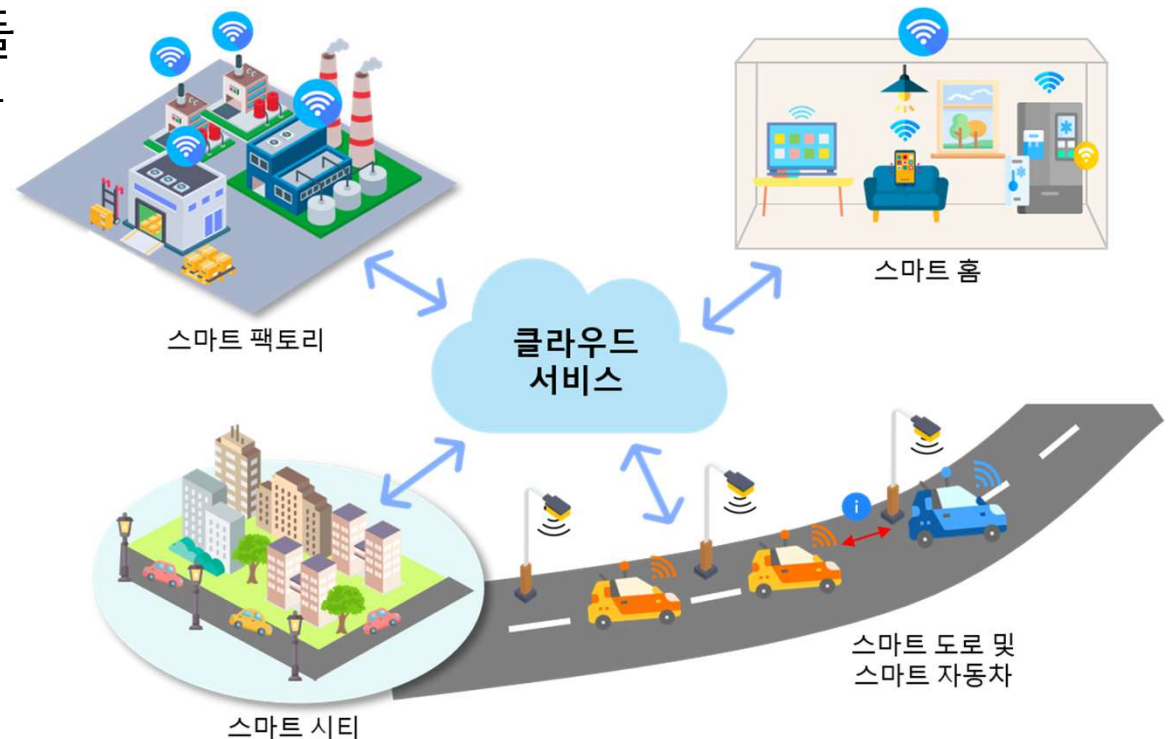
IoT 시스템과 라즈베리파이

IoT 개요

3

□ IoT

- 인터넷을 통해 다른 장치와 데이터를 주고받을 수 있도록 네트워크 기능을 갖춘 장치들 혹은 사물들의 네트워크
- 인터넷을 활용한 사물들 사이의 네트워크
- IoT는 사물과 사물을 연결하는 기술, 세상의 모든 사물들을 연결하는 초연결 사회를 만드는 기반 기술
- 인터넷에 연결되는 장치들
 - 2025년에는 220억개 전망



기술적 관점의 IoT 기술

4

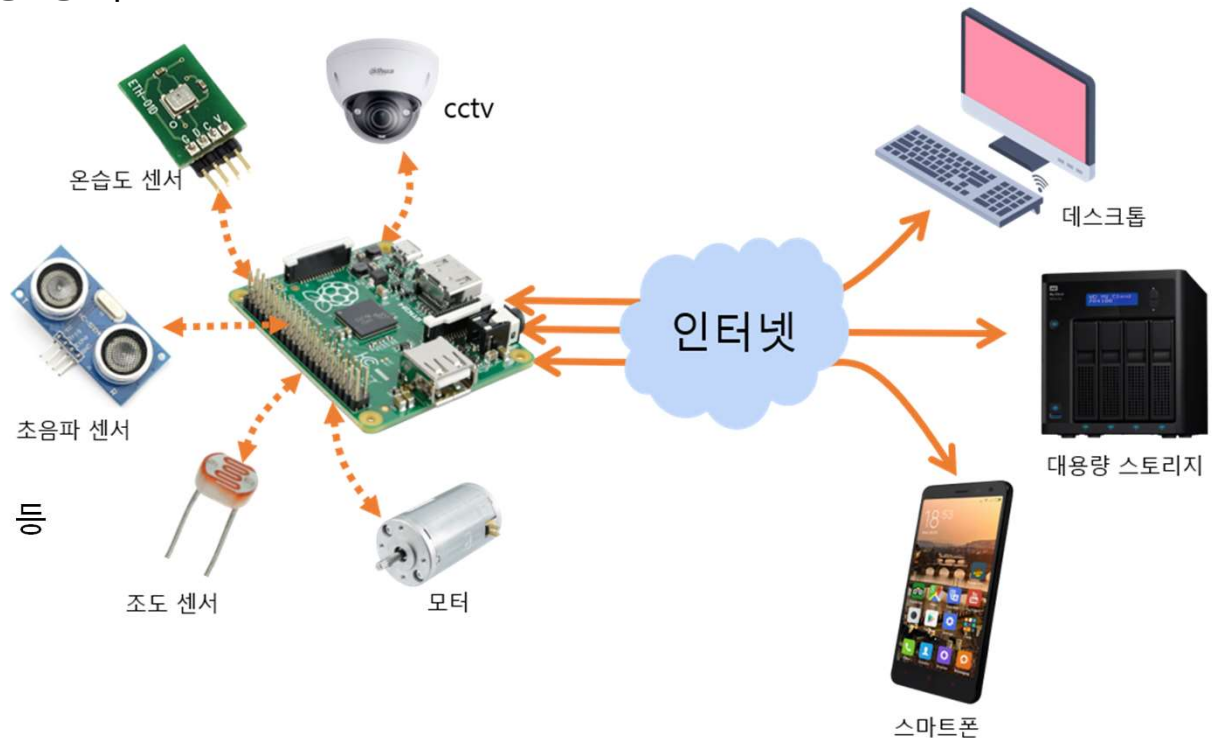
□ IoT 기술

- 사물이나 장치를 네트워크화하여 인터넷에 연결하는 기술
 - 사물이나 장치들은 최소한의 컴퓨팅 능력과 네트워킹 능력 필요

□ IoT 시스템 사례

- 데스크톱, 스마트폰, 센서, 모터 등 모든 장치 연결
- 클라우드 역할의 대용량 저장 장치
- 데이터 수집 및 제어 장치
 - 센서로부터 정보 수집
 - 모터 등 제어
 - PC나 스마트폰 사용자에게 정보 제공
- CCTV

- 독자적으로 작동
- 영상 스트림 전달
- 제어 명령 수신, 카메라 제어 등



아두이노와 라즈베리파이

5

□ 아두이노

- ▣ 2005년 개발 시작, 현재 많이 사용
- ▣ 라즈베리파이와 비슷해보이지만,
 - 구조와 성능에서 열악
 - 활용 목표와 응용 분야가 근본적으로 다름



(a) 아두이노 우노(Uno)



(b) 라즈베리파이 4 B

아두이노와 라즈베리파이 하드웨어 비교

6

	아두이노 우노(Uno)	라즈베리파이4 B
CPU	Atmega328 마이크로컨트롤러	BCM2711 SoC 칩
클럭 속도	16MHz	1.5GHz
CPU 코어 개수	1	4
프로그램 실행 메모리	32KB 플래시 메모리(프로그램 적재) 2KB의 RAM(데이터 공간)	1GB~8GB RAM(운영체제, 프로그램, 데이터 모두 적재). 메모리 크기 선택 가능
처리 능력	8비트 컴퓨터	64비트 컴퓨터
입출력 장치	키보드, 마우스 등 연결 불가	키보드, 마우스 등 PC에 연결할 수 있는 거의 모든 장치 연결 가능
저장 장치	마이크로 SD 쉘드를 추가 장착하여 마이크로 SD 카드 연결 가능	SD 카드뿐 아니라 USB로 하드디스크와 SSD 모두 연결 가능
네트워크 장치	블루투스 쉘드나 Ethernet/WiFi 쉘드를 추가 장착하여 블루투스와 네트워크 활용	라즈베리파이에 내장된 블루투스 장치와 LAN/Wifi 장치를 이용하여 블루투스와 네트워크 직접 활용

아두이노와 라즈베리파이 목적의 차이

7

□ 아두이노

▣ 오직 1개의 프로그램만 탑재하여 실행할 목적

- 멀티태스킹 불가능
- 8비트 컴퓨터, 메모리 용량 적기 때문
- 코드 크기가 32KB보다 크거나 변수나 데이터의 크기가 2KB보다 큰 프로그램 작성 불가

▣ 응용분야

- 센서나 모터 등과 같은 장치 제어의 단순한 목적에 활용

□ 라즈베리파이

▣ 64비트 컴퓨터, 멀티태스킹 실행 가능

- 여러 응용프로그램 동시 실행 가능

▣ 응용분야

- 데스크톱
- 웹 서버나 파일 서버 혹은 미디어 서버 등 다양한 서버
- 임베디드 컴퓨터

운영체제 여부

8

□ 아두이노

- 하드웨어 사양이 열악하여 **운영체제 설치될 수 없음**
 - 멀티태스킹이 이루어지지 않기 때문에, 근본적으로 운영체제 불필요
- 보드의 플래시 메모리에 부트로더(bootloader) 펌웨어 내장
 - 응용프로그램을 PC로부터 다운받아 플래시 메모리에 저장
 - 다운로드 받은 1개의 응용프로그램만 영원히 실행

□ 라즈베리파이

- 운영체제 설치
 - 설치 가능한 운영체제
 - 우분투, 데비안, 라즈베리파이 운영체제 등 다양한 운영체제
 - **운영체제는 동시에 여러 응용프로그램을 멀티태스킹으로 실행**
 - 웹 브라우저, 편집기, 동영상 재생기 등 동시 실행(PC와 동일)
 - 키보드, 마우스, USB, 디스플레이 등 장치 연결 가능
 - LAN/Wifi를 사용하여 외부 세계와 인터넷 통신
 - 소형이라는 점을 빼고 일반적인 범용 컴퓨터와 동일

응용프로그램 개발 방법 차이

9

□ 아두이노

- ▣ C/C++과 유사한 특별한 언어 사용
- ▣ PC에서 sketch 프로그램으로 응용프로그램 개발
 - 개발된 응용프로그램은 컴파일된 후, 아두이노에 업로드

□ 라즈베리파이

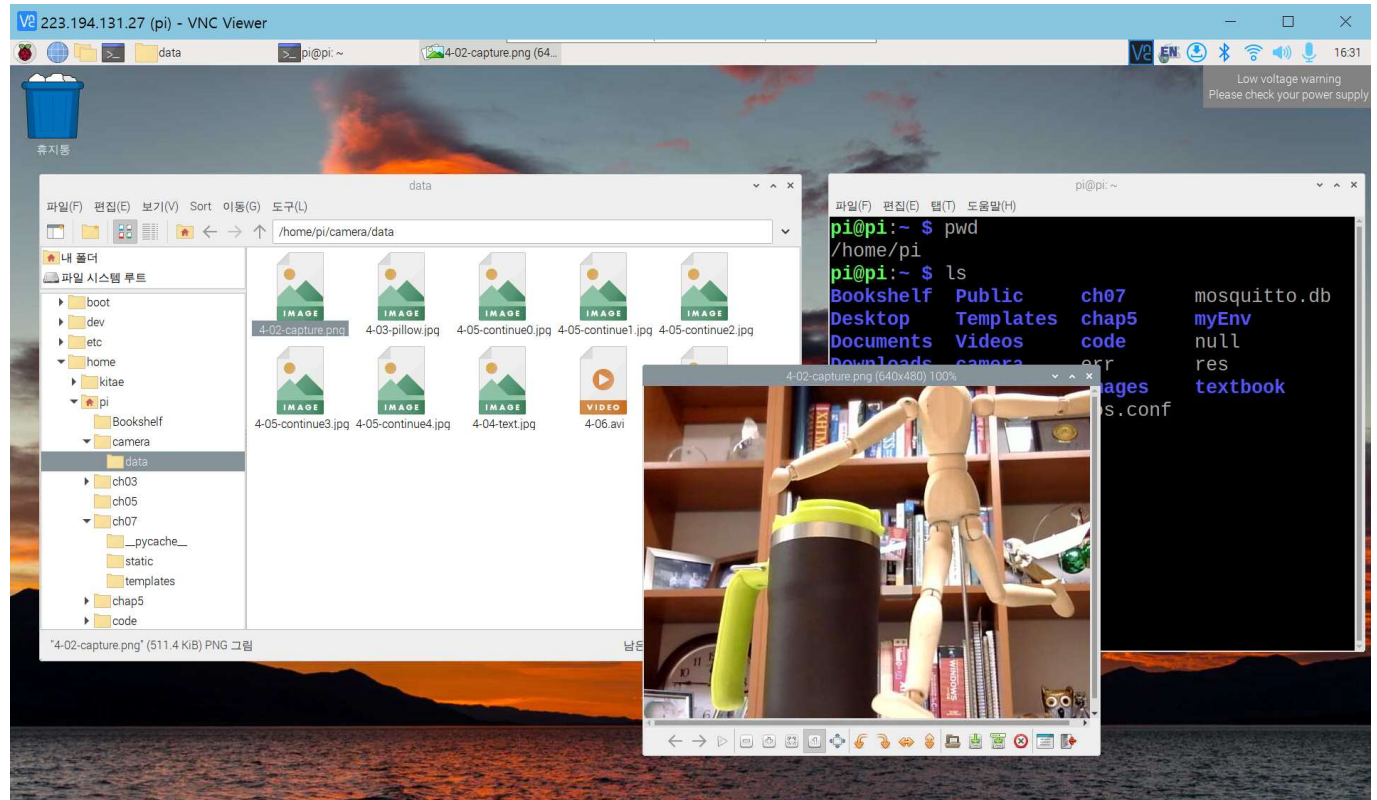
- ▣ 거의 모든 언어 사용
 - C/C++, 파이썬, 자바, C#, 자바스크립트 등
- ▣ 개발자가 라즈베리파이에 로그인하여 응용프로그램 개발
 - 개발된 응용프로그램은 컴파일된 후, 라즈베리파이의 저장소(SD 카드 등)에 저장

Sketch 소프트웨어와 라즈베리파이 운영체제

10



아두이노 응용프로그램
개발을 돕는 스케치 프로그램



라즈베리파이에 라즈베리파이 운영체제를 설치하고
개발자가 로그인하여 응용프로그램을 개발하는 모습



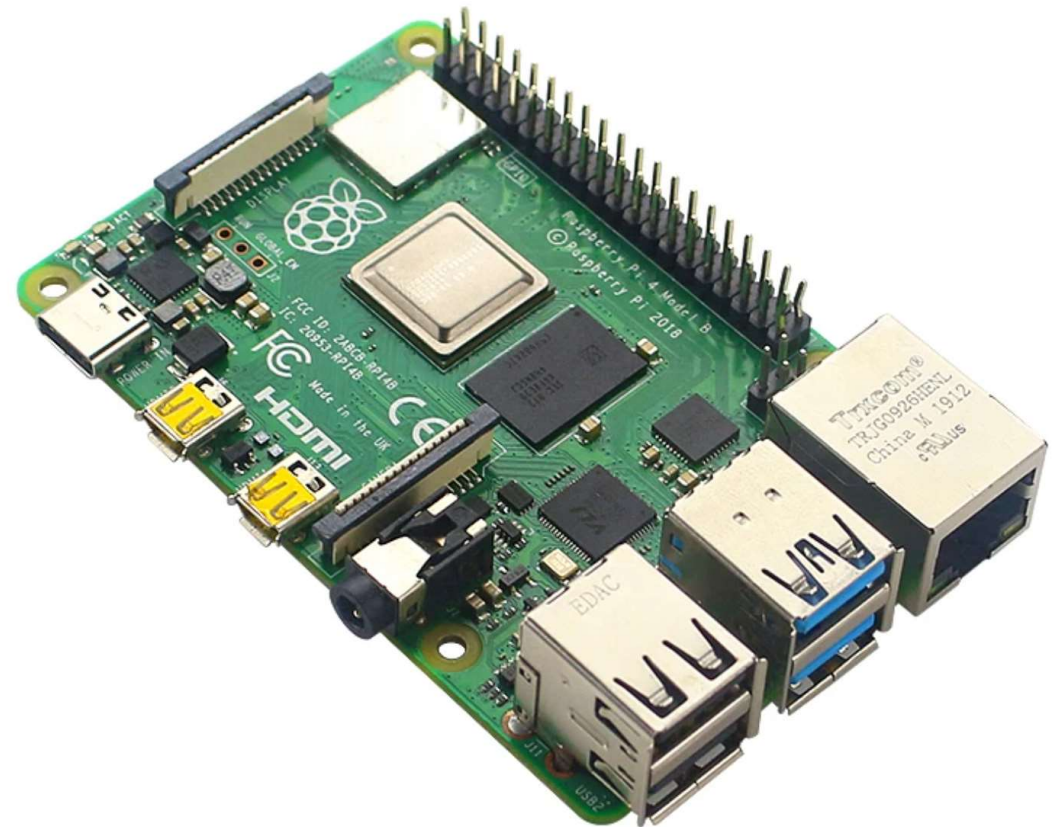
라즈베리파이 개요

교육 목적으로 탄생한 라즈베리파이

12

- 라즈베리파이(Raspberry Pi)
 - ▣ 영국, 라즈베리파이 재단에서 개발
 - 컴퓨터 교육 증진을 위해 만든 신용카드 크기의 싱글보드 컴퓨터
 - ▣ 2012년 1월, 최초 버전 Raspberry Pi 출시
 - 어린이 교과서 가격에 맞춰 가격 \$35
 - ▣ 현재 라즈베리파이 5버전까지 출시

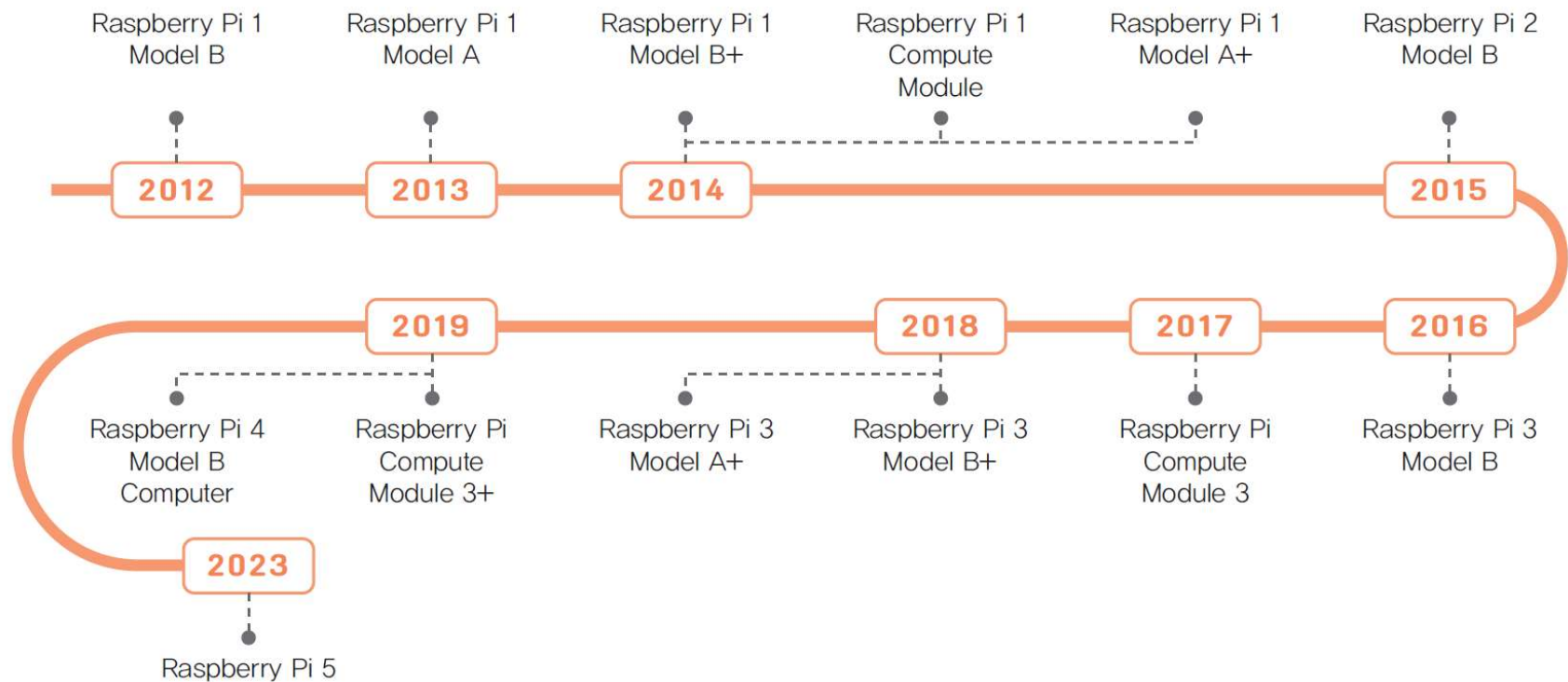
- 특징
 - ▣ 컴퓨터 구성 필수 요소 포함
 - CPU, 메모리, 제어 칩들, 입출력 및 저장 인터페이스(USB, SD 카드) 등
 - GPIO(General Purpose I/O)를 이용하여 다양한 기기 제어에 활용
 - ▣ Pi는 Python 줄임말
 - 교육에 쉬운 언어로 선택



라즈베리파이의 발전

13

□ 2012년 초기 출시 이후 다양한 버전 출시



라즈베리파이의 버전과 하드웨어 비교

14

버전	연도	SoC/CPU 속도	코어	메모리	USB	유선 LAN/ Wi-Fi	블루 투스	가격
Pi 1 모델 B	2012	BCM2835/700MHz	1	512MB	2	○/×	×	\$35
Pi 1 모델 A	2013	BCM2835/700MHz	1	256MB	1	×/×	×	\$25
Pi 1 모델 B+	2014	BCM2835/700MHz	1	512MB	4	○/×	×	\$35
Pi 1 모델 A+	2014	BCM2835/700MHz	1	256MB	1	×/×	×	\$20
Pi 2 모델 B	2015	BCM2836/900MHz	4	1GB	4	○/×	×	\$35
Pi Zero W	2015	BCM2835/1GHz	1	512MB	마이크로 USB	×/○	○	\$10
Pi 3 모델 B	2016	BCM2837/1.2GHz	4	1GB	4	○/○	○	\$35
Pi 3 모델 B+	2018	BCM2837B0/1.4GHz	4	1GB	4	○/○	○	\$54.96
Pi 3 모델 A+	2018	BCM2837/1.4GHz	4	512MB	4	○/○	○	\$38.23
Pi 4 모델 B	2019	BCM2711/1.5GHz	4	1~8GB	4	○/○	○	\$55~75
Pi Pico W	2022	RP2040/133Mhz	2	264KB	×	×/○	×	\$4
Pi 5 모델 B	2023	BCM2712/2.4GHz	4	4~8GB	4	○/○	○	\$60~80

라즈베리파이4와 라즈베리파이5

15

□ 라즈베리파이4

- ▣ 2019년 출시

- ▣ 라즈베리파이3의 성능을 획기적으로 개선

- 프로세스 속도 증가
- RAM 최대 8GB까지 지원(구입시 선택 가능)
- 2.4GHz, 5GHz 무선 공유기 모두 연결 가능
- 기존 HDMI 단자 제거 -> 2개의 마이크로 HDMI 추가(4K 해상도의 듀얼 디스플레이 지원)

□ 라즈베리파이5

- ▣ 2023년 10월 출시

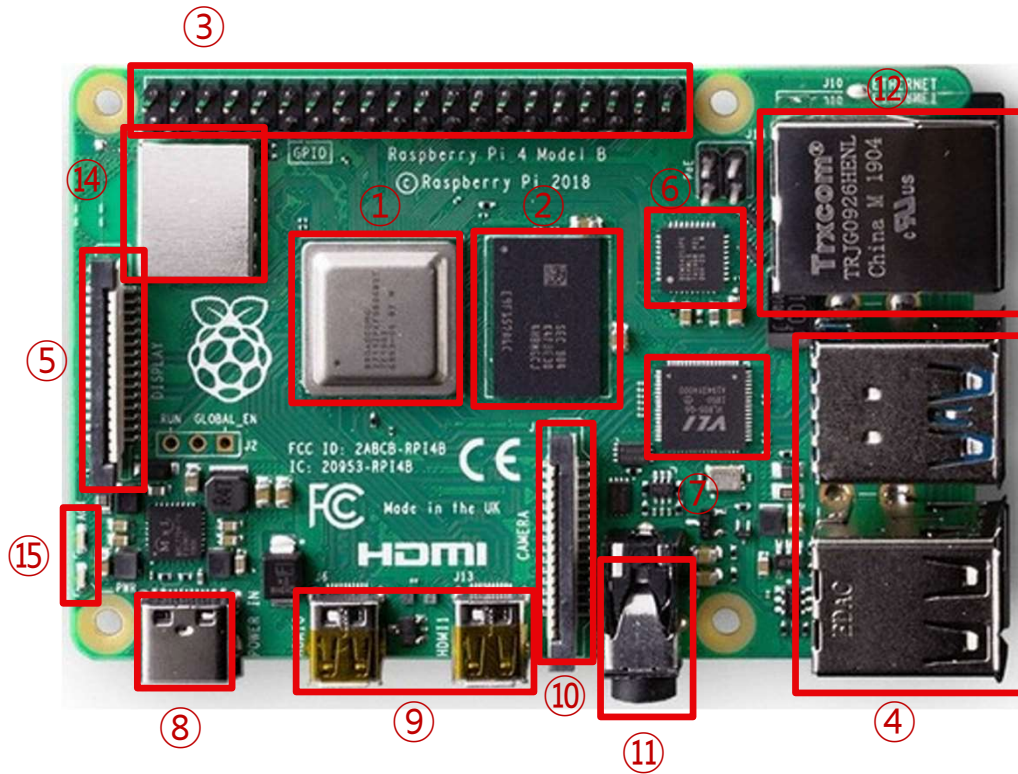
- 현재까지 최고 성능
- 프로세스와 그래픽 처리 성능 대폭 향상
 - Tensorflow 등 기계학습 프레임워크 실행 가능



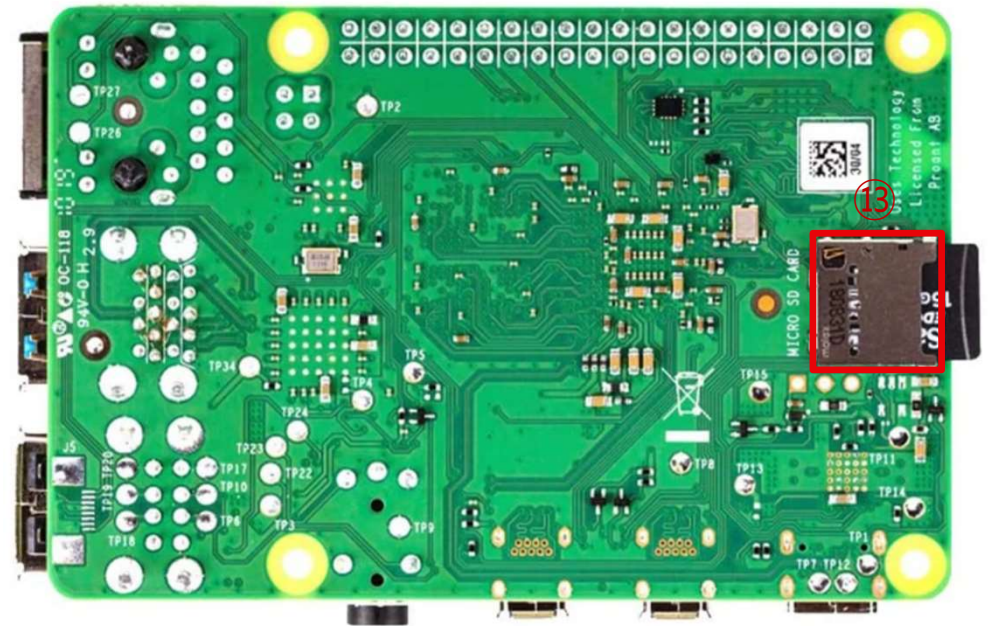
라즈베리파이 하드웨어 구성

라즈베리파이 4 모델 B 하드웨어

17



앞면



뒷면

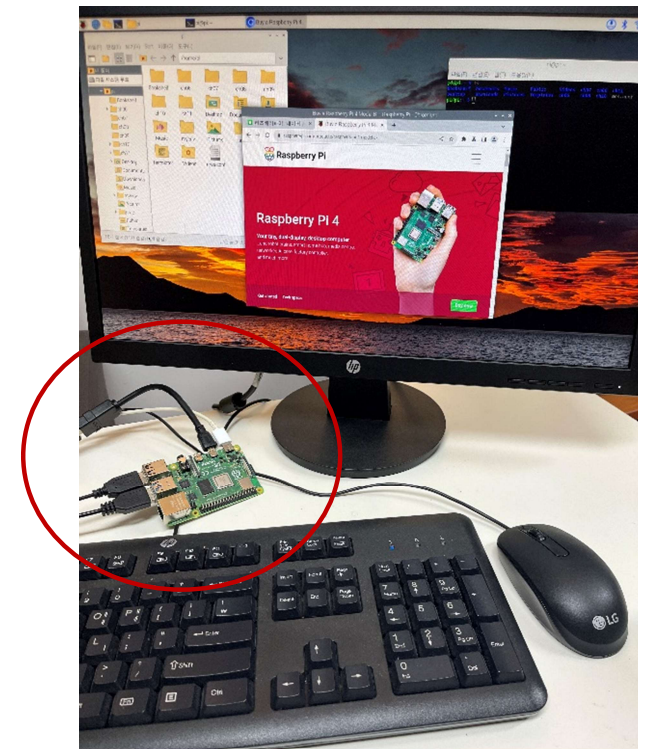
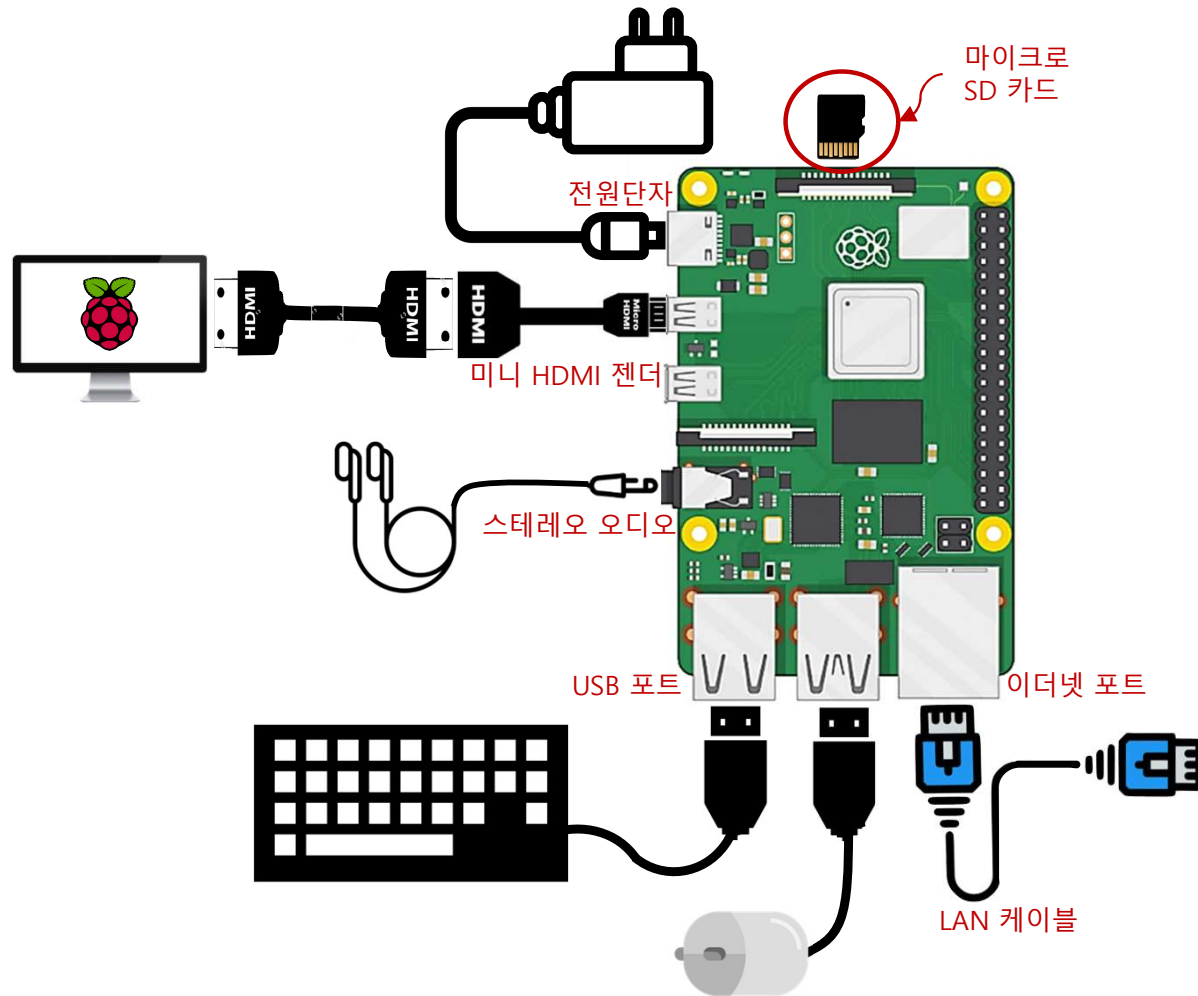
라즈베리파이 4 모델 B의 구성 요소

18

구성 요소	설명
① CPU/GPU SoC	CPU와 그래픽 카드가 통합된 반도체 칩. 프로그램 실행과 그래픽 출력
② RAM	주 기억장치
③ GPIO 40핀	외부 장치와의 다용도 입출력 포트
④ USB 포트	USB 장치 연결. USB 2.0 2개, USB 3.0 2개
⑤ DSI(Display Serial Interface)	라즈베리파이 용 LCD 디스플레이 연결
⑥ Giga 비트 LAN 제어기(Ethernet-controller)	Giga 비트 이더넷 제어기
⑦ USB 제어기	USB 통신 제어
⑧ USB C 타입 단자	전원 공급 단자
⑨ 2개의 마이크로 HDMI 포트	2개의 HDMI 디스플레이 동시 연결
⑩ CSI(Camera Serial Interface)	라즈베리파이 전용 카메라 연결
⑪ 3.5mm 4극 잭(audio+video)	스테레오 오디오와 아날로그 컴포지트 영상 출력
⑫ LAN 연결 포트(Ethernet 포트)	LAN 선 연결 포트
⑬ 마이크로 SD 카드 슬롯	마이크로 SD 카드를 장착하는 슬롯
⑭ 와이파이와 블루투스 제어기	와이파이(2.4GHz/5GHz)와 블루투스 장치(5.0)를 찾고 이들과 신호를 주고받는 제어기
⑮ LED	전원 공급과 작동을 표시하는 2개의 LED

라즈베리파이에 주변 장치들 연결

19



라즈베리파이 악세서리들

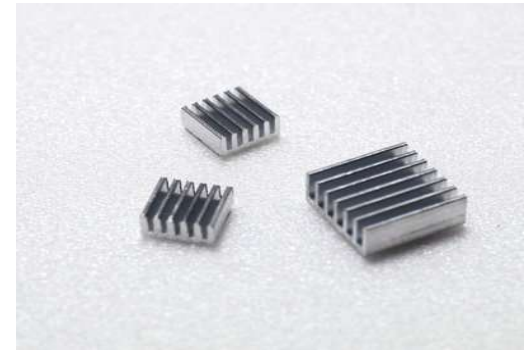
20



Micro SD 카드



전용 케이스



방열판



마이크로 HDMI 젠더



USB 메모리



파이캠 카메라



라즈베리파이 응용

라즈베리파이 응용

22

1. 데스크톱 컴퓨터로 활용

- ▣ PC와 다를 바 없는 컴퓨터
 - 라즈베리파이에 디스플레이, 키보드, 마우스, LAN 포트나 와이파이
 - SSD 연결하면 대용량 저장소 가능
- ▣ SD 카드에 리눅스나 윈도우 운영체제 탑재

2. 서버 컴퓨터로 활용

- ▣ 웹 서버
 - 아파치(Apache)와 같은 웹 서버 소프트웨어 설치, 홈페이지 구축
- ▣ 파일 서버
 - USB 하드 디스크나 SSD로 몇 TB의 저장 공간을 갖추면 파일 서버
- ▣ NAS(Network Attached Storage) 서버
 - 대용량 하드 디스크에 음악이나 동영상 저장, 외부로 스트리밍 서비스

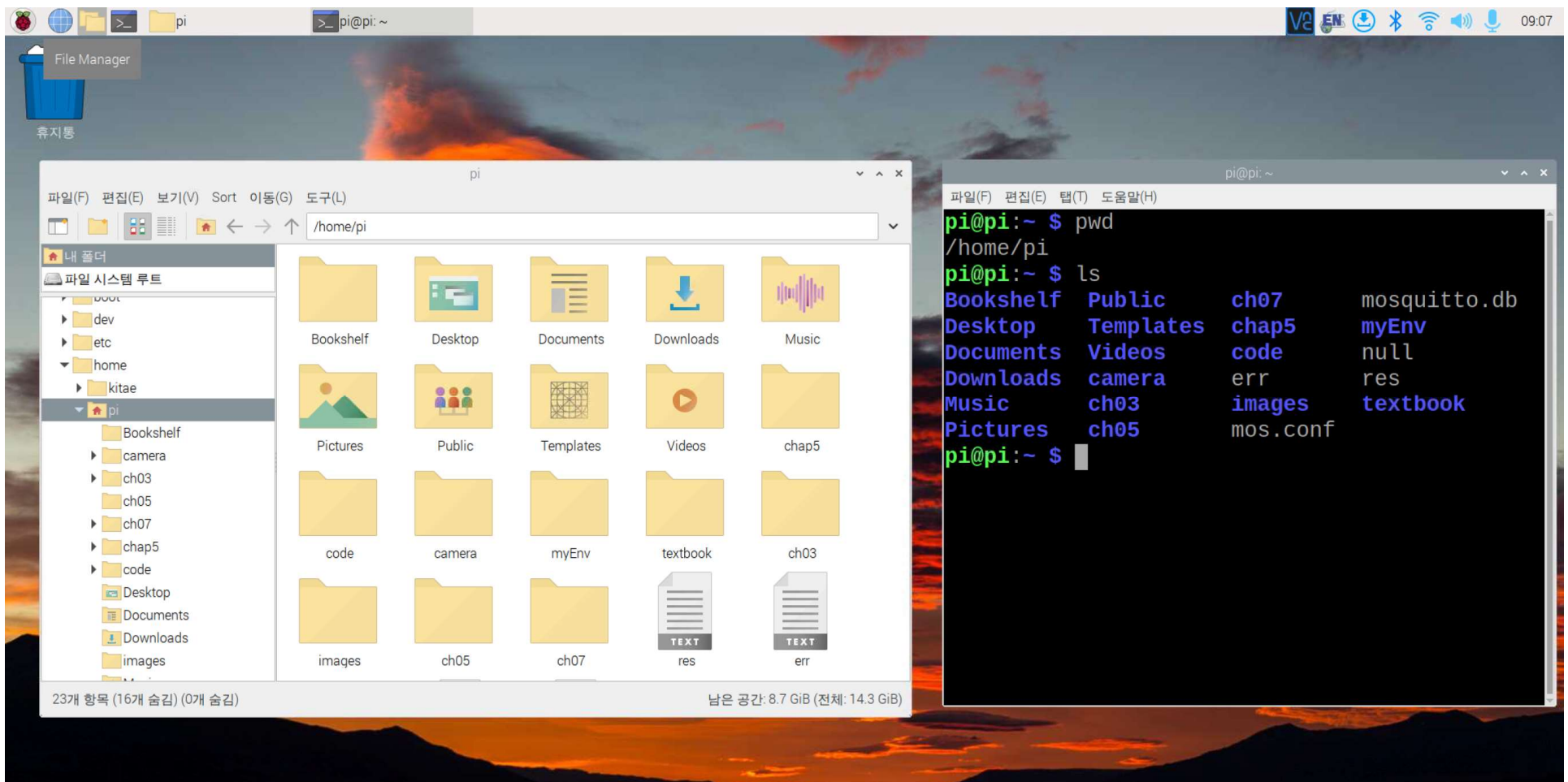
3. 임베디드 컴퓨터로 활용

- ▣ 어떤 장치에 내장되어 그 장치를 제어할 목적
 - 디스플레이, 키보드, 마우스 없이 네트워크만 연결된 형태(헤드리스 라즈베리파이)
- ▣ CCTV, 로봇, 스마트팜, 자율 주행 RC-Car, 스마트 미러(Smart Mirror) 등

데스크톱으로 활용

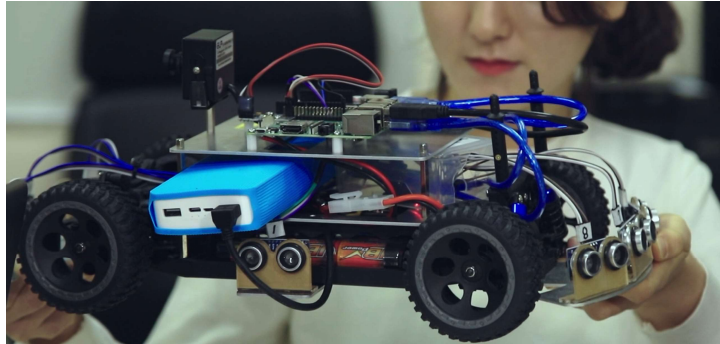
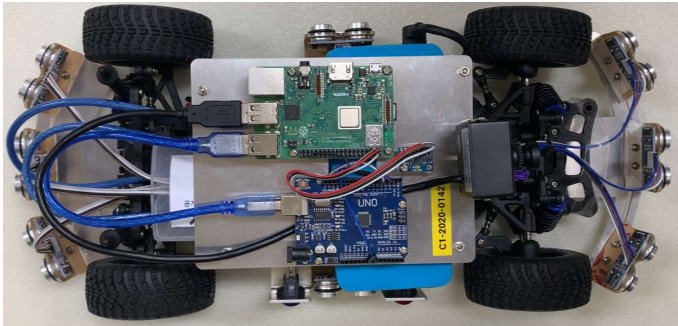
23

- 라즈베리파이 운영체제 설치
 - ▣ 데스크톱 UI - 파일 관리자, 터미널 등

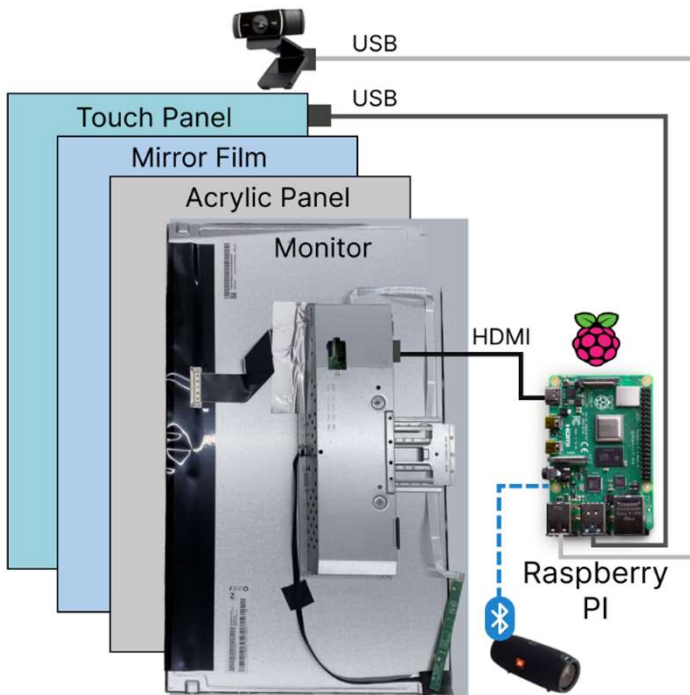


임베디드 컴퓨터로 활용되는 사례

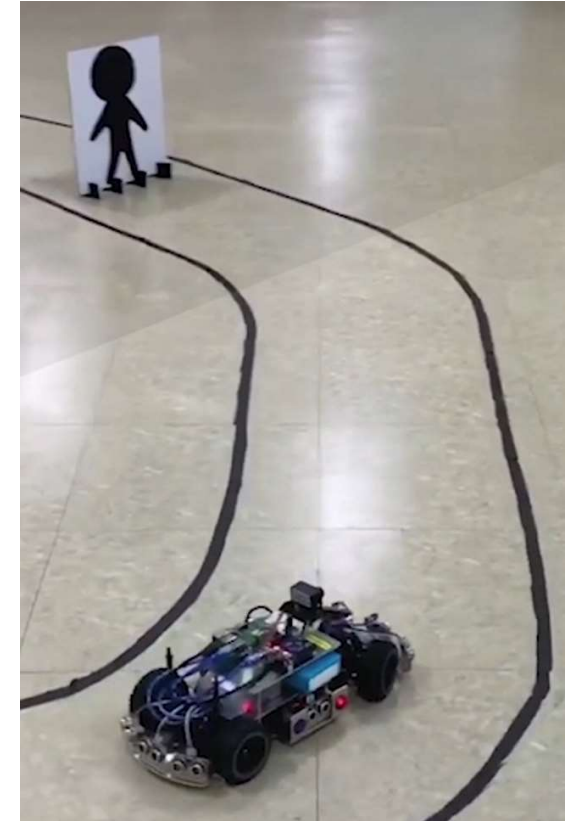
24



자율 자동차



스마트 미러





학습 목표와 마일스톤

학습 목표

26

- ▣ 라즈베리파이를 통한 임베디드 컴퓨터 경험
- ▣ 소프트웨어 학생들에게 하드웨어에 대한 두려움 해소
- ▣ 하드웨어 회로를 꾸미고 제어하는 소프트웨어 개발경험
- ▣ 네트워크 환경에서 여러 하드웨어 혹은 소프트웨어들이 함께 작동하는 응용 시스템 경험 및 구현
- ▣ IoT 응용 세계 경험
- ▣ IoT 응용 세계 설계 구현

라즈베리파이를 다룰 때 주의 사항

27

- 정전기 주의
 - ▣ 라즈베리 파이 본체는 손으로 만졌을 때 정전기에 주의
 - ▣ 보드의 외곽을 잡거나 케이스 사용 권장
- SD 카드 고장 주의
 - ▣ SD 카드는 잘 망가지므로 조심스럽게 다룸
- 라즈베리파이 변형 주의
 - ▣ GPIO 핀 구부러지지 않도록 주의
 - ▣ USB 인터페이스가 찌그러지지 않도록 주의
- 전원 단자 접촉 불량 고장 주의
 - ▣ 실험시, 라즈베리파이의 전원 연결 단자에서 전원을 끼우고 빼는 반복된 행위 -> 전원 연결 단자의 접촉 불량 고장 발생
 - ▣ 전원을 끌 때 멀티탭에서 전원 분리하도록 권고