

목차

라즈베리파이 4로 구현하는 사물인터넷(IOT)과 인공지능(AI)

1. 라즈베리파이 소개

13

1.1 라즈베리파이 개요	14
(1) 라즈베리파이 4 구성	16
1.2 라즈비안 OS 설치	17
(1) 마이크로 SD 메모리 포맷	17
(2) Raspberry pi Imager 다운로드	20
(3) 라즈비안 설치	22
(4) 라즈베리파이 환경 설정	28
(5) 라즈베리파이 WiFi 설정	30
(6) 라즈비안 업데이트	33
(7) 한글 폰트, 입력기(IBUS) 설치	34
(8) 한글 입력 설정 및 문제 해결	35
1.3 네트워크로 접속하기	39
(1) SSH 사용	39
(2) VNC 사용	42
(3) VNC를 사용한 파일 전송	46
(4) FTP서버 구축하기	51
(5) 삼바(Samba) 서버 구축 하기	56

2. 라즈베리파이 활용

61

2.1 리눅스 기본 명령어	62
(1) 셸과 프롬프트	62
(2) 파일 명령어	63

(3) 파일 위치 찾기 명령어	70
(4) 파일 만들기 명령어	71
(5) 파일 보기 명령어	73
2.2 사용자와 권한	73
(1) 사용자 그룹	74
(2) 사용자 관리	76
(3) 파일, 디렉토리 권한	79
2.3 패키지 설치 및 관리도구	84
(1) 패키지 정보 업데이트	84
(2) 패키지 전체 설치	85
(3) 패키지 설치	86
(4) 패키지 삭제	86
(5) 패키지 정보 보기	86
2.4 vi 에디터	87

3. 파이썬 기초

91

3.1 파이썬 개요	92
3.2 파이썬 시작하기	93
(1) 파이썬 개발 환경(IDE) 실행하기	93
(2) 파이썬 코드 작성	93
(3) IDE 환경에서 파이썬 코드 실행	95
(4) Shell 프롬프트에서 파이썬 코드 실행	96
3.3 윈도우 파이썬 실습 환경	96
(1) 윈도우용 파이썬 IDLE 설치	96
(2) 파이썬 프로그램 실행	98
3.4 파이썬 자료형	100
(1) 숫자형 자료	100
(2) 문자형 자료	102
(3) 리스트(List)	105

14. 튜플(tuple)

15. 디폴트 디렉터리(Default)

35 파이썬 연산자

1. 사칙연산

2. 증감산 구하는 나눗셈 연산자

3. 나눗지 연산자

4. 거듭제곱 연산자

5. 논리 연산자

6. 비교 연산자

36 파이썬 자료형

1. str

2. int 변환

3. int (조각) 변환

37 파이썬 입력 및 출력

1. input

2. print, 함수 출력

3. format

38 파이썬 함수

1. 함수의 정의

2. 함수의 인자로 전달

3. 반환값, 인자로 전달

4. 기본 인자로 전달

5. 함수의 범위

6. 함수의 이름

39 파이썬 클래스

1. 클래스의 정의

2. 클래스의 생성

40 파이썬 모듈

1. 모듈의 생성

2. 모듈의 사용

4.1 라즈베리파이 GPIO	149
(1) RPi.GPIO 설치	149
(2) GPIO 이해하기	150
(3) GPIO HAT 소개	150
4.2 디지털 출력	154
(1) LED	154
(2) 저항	154
4.3 디지털 입력	159
(1) 버튼(스위치)	160
4.4 인터럽트(이벤트) 입력	163
(1) 인터럽트(이벤트)	164
4.5 초음파 센서	169
(1) 초음파 센서 원리	170
(2) 초음파 센서 거리 계산	174
4.6 PWM 출력 LED 제어	175
(1) 펄스폭 변조(PWM: Pulse Width Modulation)	175
4.7 PWM 버저 제어	179
4.8 PWM DC 모터 제어	182
(1) DC 모터의 구조	182
(2) DC 모터 방향 제어	183
(3) DC 모터 속도 제어	184
(4) L9110 모터 드라이버 기능	185
4.9 PWM 서보모터 제어	187
(1) 서보모터의 제어 원리	187

5. 시리얼 통신(Serial Communication)

193

5.1 시리얼 장치	194
(1) 라즈베리파이 시리얼 장치	196
(2) UART0 장치 활성화	197
(3) PY-SERIAL 라이브러리 설치	201
(4) PC용 시리얼 프로그램 설치	201
(5) PC와 시리얼 통신	203

6. 블루투스 통신(Bluetooth Communication)

207

6.1 블루투스란?	208
6.2 스마트폰과 블루투스 통신	208
(1) 라즈베리파이 블루투스 장치	209
(2) 블루투스 장치 페어링	210
(3) 안드로이드 디바이스용 블루투스 통신 앱 설치	213
(4) 라즈베리파이와 블루투스 연결 및 데이터 통신	214

7. SPI 통신

221

7.1 SPI 통신 구조	222
(1) 동기, 비동기 통신 방식	222
(2) SPI 통신 방식	223
7.2 MCP3008 아날로그 입력	224
(1) 아날로그 입력	224
(2) MCP3008 회로 연결	225
7.3 가변저항 입력	227
(1) SPI 통신 활성화	229
(2) spidev 라이브러리 설치	229

(3) 가변저항 ADC, 전압 출력	230
7.4 LM35 온도 센서	231

8. I²C 통신

237

8.1 I²C 통신 구조	238
(1) I ² C 통신 방식	238
(2) I ² C 통신 읽기, 쓰기	239
8.2 MPU9250 지자기/자이로/가속도 센서 I²C 통신	240
(1) I ² C 통신 활성화	242
(2) I ² C 디바이스 주소 확인	242
(3) I ² C 통신 속도 변경	243
(4) 자이로/가속도/지자기 데이터 출력	244
(5) OpenGL 3D 렌더링	250

9. 플라스크 웹 서버

259

9.1 웹 서버 역할	260
9.2 플라스크 웹 서버	261
(1) 플라스크 웹서버 설치	261
(2) 플라스크 테스트	263
(3) 웹 페이지 추가하는 방법	265
(4) HTML 페이지 작성하기	267
9.3 GET, POST 요청	270
(1) GET 방식 파라미터	271
(2) POST 방식 파라미터	276
9.4 웹 GPIO 제어	278
(1) LED ON/OFF 제어	278
(2) 서보모터 제어	283

10.1 MariaDB	290
1. MariaDB 설치	291
2. root 계정 설정	291
3. DB 사용자 권한 설정	294
10.2 HeidiSQL 접속	296
1. 오픈 접속 허용 설정	296
2. heidiSQL 설치	297
10.3 테이블 생성	298
1. temperature 테이블 생성	301
2. user_info 테이블 생성	302
10.4 데이터베이스 쿼리 Query	302
1. INSERT 문	303
2. SELECT 문	303
3. UPDATE 문	304
4. DELETE 문	305
10.5 웹 온도 서비스	306
1. mysql-connector 설치	307
2. mysql-connector 테스트	307
3. 온도 센서 데이터 DB 저장	308
4. 온도 센서 데이터 웹 서비스	311
5. 온도 센서 데이터 웹 서비스 - 날짜 검색 추가	314
10.6 플라스크 그래프 Chart.js 그리기	316
1. Chart.js 사용	319
2. Chart.js 그래프 매개	319
3. 온도 변화 라인 그래프 그리기	320

11. 라즈베리파이 카메라 활용

327

11.1 라즈베리파이 카메라	328
(1) 카메라 인터페이스 활성화	329
(2) 카메라 동작 테스트	330
(3) 파이썬 카메라 제어	331
11.2 카메라 모션 감지	334
(1) motion 모듈 설치	334
(2) motion 모듈 설정 파일	334
(3) motion 스트리밍 확인	336
(4) 원격으로 카메라 제어하기	337

12. 구글 어시스턴트 인공지능 스피커

343

12.1 구글 어시스턴트 설정	344
(1) 마이크와 스피커 설정	344
(2) 개발자 프로젝트 생성	349
(3) 장치 모델 등록	351
(4) API 및 서비스 사용 활성화	354
(5) 사용자 인증 정보 설정	356
(6) SDK 설치 및 샘플 코드	358
12.2 구글 어시스턴트 사용	364
12.3 음성으로 LED 제어	367

13. OpenCV 활용

371

13.1 OpenCV 4.5 설치	372
(1) 라즈베리파이 OpenCV 4.5 설치	372

13.2 OpenCV 기본 활용	376
(1) 이미지 표시하기	376
(2) 그레이 스케일 변경	377
13.3 OpenCV 카메라 활용	379
13.4 인공지능 안면, 눈 인식	380
13.5 OpenCV 모션 인식	383
13.6 OpenCV 모션 인식 스트리밍	385
13.7 카카오톡 메시지 보내기	389
(1) 카카오 계정 로그인	389
(2) 애플리케이션 추가	390
(3) 카카오 로그인 활성화	392
(4) 접근 권한 관리 설정	393
(5) 메시지 토큰 발급받기	394
13.8 모션 인식 스트리밍과 침입 탐지	399

14. 인공지능 및 텐서플로우 라이트(Tensorflow Lite) 403

14.1 인공지능 및 텐서플로우 라이트(Tensorflow Lite)	404
14.2 텐서플로우 라이트 (Tensorflow Lite) 객체 감지 모델 실행	406
14.3 라즈베리파이(Raspberry Pi)에서 텐서플로우 라이트(Tensorflow Lite) 실행 방법	407