www.hanback.com

HANBACK ELECTRONICS
(주) 한 백 전 자

EMBEDDED ES-101

임베디드 리눅스 전문 인력 양성을 위한

임베디드 시스템 플랫폼

HANBACK ELECTRONICS
(주) 한 백 전 자 Since 1984

HANBACK ELECTRONICS

대전광역시 유성구 유성대로 518 **TEL.** 042. 610. 1111 (1114) **FAX.** 042. 610. 1199 **E mail.** edusale@hanback.co.kr

* 본 카탈로그의 제품 사양 및 외형은 품질 개선을 위해 예고 없이 변경될 수 있습니다. V.1.1.0

EMBEDDED

ES-101

임베디드 리눅스 전문 인력 양성을 위한

임베디드 시스템 플랫폼

제품 개요

임베디드 플랫폼 분야의 인력양성 및 플랫폼 연구를 위해 개발된 ES-101은 Low Level의 운영체제부터 High Level의 응용 프로그램까지 다양한 경험이 가능한 실습 장비입니다.

제품 특징

- 통합 임베디드 설계 환경을 제공하는 모델로써, 리눅스 커널 기반의 임베디드 운영 체제 포팅 및 스마트 융합 서비스 연구와 교육에 최적화되어 있습니다.
- 임베디드 응용 서비스 구현에 대한 이해와 응용 프로그램 개발에 필요한 지식과 경험을 제공합니다.
- 각 플랫폼별로 임베디드 소프트웨어 개발 전 과정을 이해하고, 뛰어난 확장성을 통해 다양한 서비스 구현이 가능하도록 고안된 플랫폼입니다.
- x86 PC 시스템에 필적하는 고성능의 64bit Quad Core 프로세서 환경에서의 개발 지식 및 경험을 제공합니다.
- Low level Kernel API부터 인공지능 응용까지 폭넓은 실습 예제를 제공합니다.
- 디지털 오디오 및 HDMI기반 Dual 4K Display Output을 제공합니다.
- C기반의 Linux Native 응용 프로그램 개발에 필요한 지식과 경험을 제공합니다.
- 프로세서에서 기본적인 주변장치 제어를 위한 다양한 통신 인터페이스를 제공합니다.
- 데비안 기반 배포판 OS가 포함되어 있어 리눅스 전문가들이 즐겨 사용하는 툴과 IoT 응용에 필요한 오픈 소프트웨어들이 모두 설치되어 있는 즉시 사용 가능한 OS를 제공합니다.
- 자체 빌드한 최신 GCC 툴 체인 및 Python 3 인터프리터를 비롯해 코드 자동완성을 지원하는 커스터마이징 된 Geany와 NeoVim, 자동완성 및 디버깅을 지원하는 Visual Studio Code 등 최신 개발 환경을 제공합니다.

소프트웨어 사양

Module	항목	사양
Raspbian OS	Kernel	Linux Kernel 4.19.66
	Platform	Raspbian Buster
	Display	MIPI base Display Driver
	Camera	MIPI base Camera Driver
	Development Enviroment	GCC 8.3.0, Python 3.7
	Audio	Audio Codec Driver, ALSA
	Connectivity	wpa_supplicant, libnetutils, iwconfig, Bluez
	Input Device	Button Switch, Touch Sensor Linux Kernel Driver / Linux Native Application
	Display Device	LED 4EA, FND, OLED, RGB LED Linux Kernel Driver / Linux Native Application
	I^2C Device	Temperature and Humidity Sensor, 6-Axis Sensor, Touch Sensor Linux Kernel Driver / Linux Native Application
	SPI Device	Analog to Digital Converter Driver
	Interrupt Device	PIR Sensor Linux Kernel Driver / Kernel Interrupt Module / Linux Native Application
	Multimedia	OpenCV 3.4.0
	Data Science	Tensorflow 1.13.1, Tensorboard 1.13.1, Numpy 1.16.2, Matplotlib 3.0.2
Soda OS	Kernel	Linux Kernel 4.19.66-V7
	Desktop	Openbox V3.6.1, LightDB 1.8.3, Tint2 V16.6.1
	Command Line Interface	Zsh V5.3.1, Tmux 2.8, Peco 0.4.5
	Development Enviroment	GCC 9.1.0, Python 3.7, Nvim 0.3.2, Geany 1.35, Visual Studio Code 1.29.0
	Connectivity	Mosquitto 1.4.10, Bluez 5.50, Wireshark 2.6.3, Blynk 0.1.3
	Multimedia	PyAudio 0.2.11, OpenCV 4.1.0, Google Assistant 1.0
	Data Science	Numpy 1.17.0, Matplotlib 3.1.1, sympy 1.4, Pandas 0.25, Seaborn 0.9.0, Scipy 1.1.0, Scikit-learn 0.20.0, Tensorflow 1.11.0, Keras 2.2.4

하드웨어 사양

Module	항목	사양
Raspberry Pi 4	CPU	Broadcom BCM2711, Cortex-A72 Quad core 64bit SoC @ 1.5GHz
	Memory	4GB LPDDR4-3200
	Connectivity	Gigabit Ethernet, 2.4GHz and 5.0GHz IEEE 802.11ac wireless, Bluetooth 5.0, BLE
	USB	2x USB 3.0, 2x USB 2.0
	Display	2x Micro-HDMI (up to 4k60 supported) , 2-lane MIPI DSI
	Codec	H.265(4k60 decode), H26 4(1080p60 decode, 1080 p30 encode)
	Camera	2-lan MIPI CSI
	Storage	Micro SD card slot for loading operating system and data storage
	Expansion	40 pin GPIO Header
	Power	5V DC via USB-C connector, 5V DC via Expansion Header
	Operating Temperature	0 - 50 degrees C ambient
Peripheral	LCD	TFT 800x400 Capacitive Touch
	Camera	8MP (3280x2464)
	Sound	2Ch Input , 2Ch Output, 3D Stereo enhancement , On-chip headphone driver 40mW Output Power into 16Ω at 3.3V
	Input Device	Button Switch 4EA, PIR Sensor
	Display Device	LED 4EA, FND, OLED, RGB LED
	Actuator	Servo Motor 2EA
	I^2C Device	Temperature and Humidity Sensor, 6-Axis Sensor, Touch Sensor
	SPI Device	8Ch ADC
	PWM Device	Piezo Buzzer
	ADC Device	PSD Sensor
	Expansion Connector	40 Pin GPIO Connector
	ADC Connector	7Ch ADC Connector
Size		314mm x 247mm

교육 컨텐츠

학습 1. Embedded System

- 임베디드 시스템 소개
- 임베디드 시스템 개요
- 임베디드 시스템 응용 분야
- 임베디드 하드웨어
- 임베디드 리눅스

학습 2. 개발 환경

- ES-101의 구성요소
- 개발환경 구축하기
- 리눅스 커널
- System call 구현

학습 3. Linux Kernel Module

- Linux Kernel Module
- Kernel 디버깅 기법
- Kernel Module을 이용한 디바이스 제어
- 커널 모듈을 이용한 LED 제어
- 커널 모듈을 이용한 Switch 상태 확인
- Device Tree

학습 4. Linux Kernel API

- Linked List
- Queue
- 프로세스 관리와 스케줄링
- 메모리 할당 및 해제
- Kernel Timer
- Timer를 이용한 LED 제어
- Kernel Thread
- Kernel Thread를 이용한 LED 제어
- Interrupt
- Interrupt를 이용한 Switch 상태 확인
- PIR 센서
- Export Symbol
- Export Symbol을 통한 디바이스 제어
- 입출력 다중화

학습 5. Linux Kernel Driver

- 가상 파일 시스템
- procfs 모듈
- sysfs 활용
- Character Device Driver
- LED Device Driver
- Switch Device Driver
- PIR Device Driver
- 커널 영역과 유저영역 데이터 교환
- Misc Driver
- Platform Driver
- Piezo Platform Driver
- I2C Device Driver
- Touch Driver
- sht20 Driver
- PWM Controller
- 공유 라이브러리

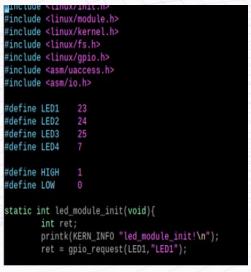
학습 6. 영상 처리

- 카메라 실습
- Motion Detect
- Color Detect
- Face Detect

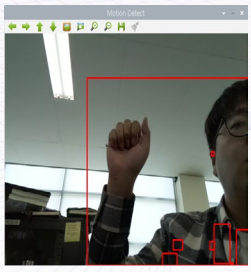
부록. 기타 모듈 제어

- FND
- PSD
- OLED

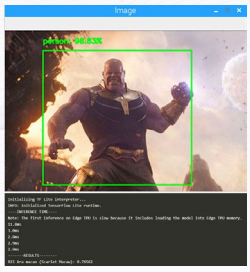
APPS



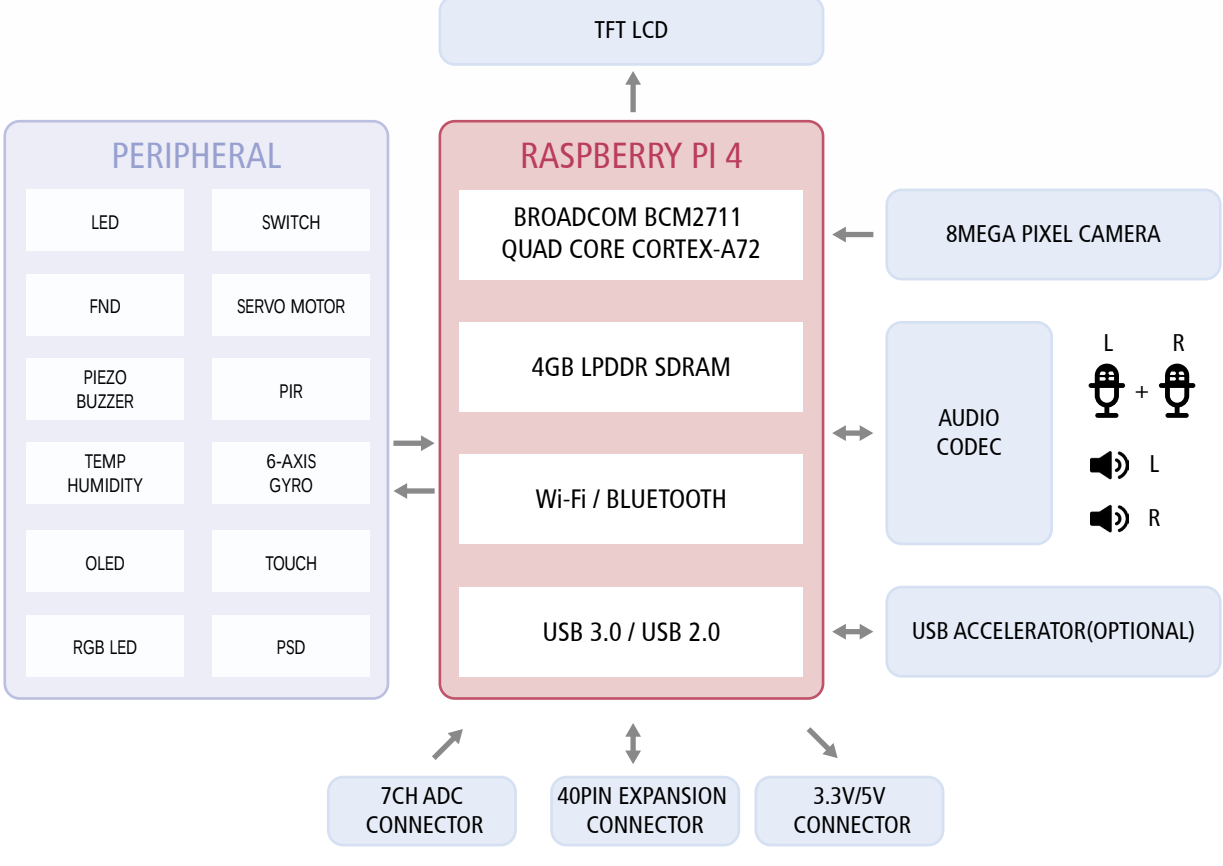
Kernel Programming



Computer Vision



Object Detection

Layout

블록도