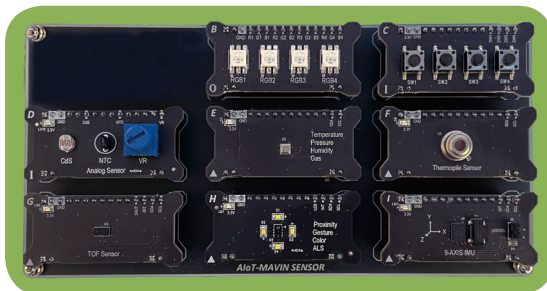


# 임베디드 실습장비

AI Mavin II



# AI Mavin II

- 리눅스 기반 디바이스 드라이버 구현 및 응용을 위한 ARM Cortex-A 기반 고성능 임베디드 시스템 실습 장비
- 메인 모듈은 최대 21TOPS급 GPU 내장 엣지 슈퍼컴퓨터로 응용 계층에서 TensorFlow2, PyTorch, Caffe/Caffe2, MXNet, Keras 등 인기 있는 AI 프레임워크 지원
- CUDA 인공지능 가속 연산을 지원하는 메인 모듈과 스피커, 디지털 어레이 마이크, 카메라, 고정밀 환경 센서, 브레드보드 일체형 구성
- 브레드보드를 통해 사용자 회로 구성이 가능하며, ARM Cortex-M 프로세서와 융합할 수 있도록 응용 센서 모듈 제공
- 영상 처리 및 딥 러닝 기반 비전 프로세싱 학습이 가능하도록 각도 조절이 가능한 고해상도 듀얼 CSI 카메라 제공
- PLC 장비와 OPC-UA 통신 지원을 위해 기가비트 이더넷과 듀얼 밴드 Wi-Fi 및 IoT 서비스용 블루투스 제공
- 디바이스 드라이버와 연계해 MQTT 기반 IoT 커넥티비티와 OpenCV 기반 영상 처리 및 QT 기반 GUI 실습 지원
- C/C++ 및 파이썬3 학습이 가능하도록 aarch64용 Xeus-python 및 Cling 인터프리터와 VSCode 기반 IDE 통합개발환경 지원
- 리눅스 커널 설정 및 빌드와 시스템 호출, 플랫폼 디바이스 드라이버, MISC 디바이스 드라이버, 응용프로그램 구현 콘텐츠 제공



## ◎ 운영 프로그램

List	Specifications	
Linux OS	Desktop	X-Server, Openbox, LightDM, Tint2, blueman, network-manager, conky
	CLI	Zsh, Oh-My-Zsh with powerlevel9k thema and nerd fonts, Tmux, fzf, bat, lsd
	Tool Chain	Python3, NodeJS, Java, Clang, GCC, LLVM
	IDE	Visual Studio Code, Jupyter Lab, NeoVim
	Connectivity	Remote Desktop Server with NoMachine, MQTT Broker with mosquitto, Jupyter Lab Server Bluez, paho-mqtt
	Multimedia	portaudio. sox, OpenCV, Google Assistant
	Data Science & AI	Python3, Numpy, Matplotlib, sympy, Pandas, Seaborn, Scipy, Gym Scikit-learn, Tensorflow, Keras
	Pop Library	Output Object
Input Object		Switch, Touch, Reed, LimitSwitch, Mercury, Knock, Tilt, Opto, Pir, Flame LineTrace, TempHumi, UltraSonic, Shock, Sound, Potentiometer, Cds SoilMoisture, Thermistor, Temperature, Gas, Dust, Psd. Gesture
Multimedia		AudioPlay, AudioPlayList, AudioRecord, Tone, SoundMeter
Voice Assistant		GAssistant, create_conversation_stream
AI		Linear Regression, Logistic Regression, Perceptron, ANN, DNN, CNN, DQN



# ◎ 하드웨어 사양

List		Specifications		
Main Module	CPU	6-core ARM v8.2 64-bit 6MB L2 + 4MB L3 Max Freq: 6-core@1900MHz		
	GPU	384-core NVIDIA Volta™ GPU with 48 Tensor Cores Max Freq: 1100MHz		
	Memory	8GB 128-bit LPDDR4x@ 1600MHz		
	Storage	16GB eMMC 5.1		
	Video Encoder	2x464MP/sec(HEVC), 2x4k@ 30(HEVC)   6x 1080p@ 60(HEVC), 14x 1080p@ 30(HEVC)		
	Video Decoder	2x690MP/sec(HEVC), 2x4k@ 60(HEVC), 4x4k@30(HEVC) 12x1080p@ 60(HEVC), 32x 1080p@ 30(HEVC), 16x 1080p@30(H.264)		
	CSI Camera	Up to 6 cameras(36 via virtual channels)   12 lanes MIPI CSI-2, D-PHY 1.2(up to 30 Gbps)		
	Connectivity	Dual Band Wireless WiFi 2GHz/5GHz Band, 867Mbps, 802.11ac Bluetooth 4.2   10/100/1000 Base-T Ethernet		
	Display	2 multi-mode DP 1.4/eDP 1.4/HDMI 2.0		
	USB	4x USB 3.0, USB 2.0 Micro-B		
CAMERA (Rear/Front)	Image Sensor	Sony IMX219		
	Resolution	8M pixel native resolution sensor (3280 x 2464 pixel static images)		
	Video	1080p30, 720p60 and 640x480p90		
	Linux Integration	V4L2 driver available		
	Focal length	3.04 mm	Horizontal field of view	62.2 degrees
	Vertical field of view	48.8 degrees	Focal ratio (F-Stop)	2.0
Sound	High Performance Digital Microphone	4ea		
	Sensitivity	-26 dBFS(Omnidirectional)		
	Acoustic Overload Point	120dBSPL		
	SNR	63dB		
	Speaker	2W x 2ea		
Expansion Interface	GPIO	12 Pin (Alternative Function: I2C, SPI)		
	ADC	8 Pin		
	PWM	16 Pin		
	UART	1 Port		
	Power	+5V 4 Pin, +3.3V 2 Pin, GND 6 Pin		
	BreadBoard	Terminal Strip : 2ea / 350 holes,   Distribution Strip : 2ea / 120 holes		
Expansion Module	Tiny-F405 Module	+5V, GND, I/O Connector ARM®32-bit Cortex®-M4 CPU CAN, ADC, I2C, SPI, GPIO etc Mixed CAN 2.0B and CAN FD STDC14 debug connector Serial Wire Debugging(SWD), Virtual COM Port(VCP) support		
	Switch Module	Power : +3.3V, GND   Input Device : Tact Switch x 4ea(GPIO 4)		
	RGB LED Module	Power : +3.3V, GND   output device : RGB LED 4ea(GPIO 12)		
	Analog Module	Power : +3.3V, GND   output device : CdS, NTC, VR(Analog 3)		
	TPHG Sensor Module	Power : +3.3V, GND   I/O Interface : I2C   Temperature Measure : -40 ~ 85°C Pressure range : 300 ~ 1100hPa   Humidity Measure : 0 ~ 100%r.H. VOC Measure : Ethane, Ethanol, Acetone, Carbon Monoxide,   Butadiene, methyl		
	Thermopile Sensor Module	Power : +3.3V, GND I/O Interface : I2C Factory calibrated in wide temperature range:-40~+125°C for sensor temperature and -70~+380°C for object temperature. High accuracy of 0.5°C over wide temperature range (0~+50°C for both Ta and To) High (medical) accuracy calibration   Measurement resolution of 0.02°C		
	TOF Sensor Module	Power : +3.3V, GND I/O Interface : I2C 940 nm laser VCSEL Measures absolute range up to 2 m Eye Safe : Class 1 laser device compliant with latest standard IEC 60825-1:2014 - 3rd edition		
	PGCA Sensor Module	Power : +3.3V, GND   I/O Interface : I2C, GPIO   Proximity Sensing   Gesture Detection RGB Color Sensing & Ambient Light   Operating Range: 4-8in (10-20cm) White BackLight LED 4ea(GPIO Control)		
	9-Axis Sensor Module	Power : +3.3V, GND   I/O Interface : I2C an advaced triaxial 16bit gyroscope, a versatile, leading edge triaxial 14bit accelerometer and a full performance geomagnetic sensor Gyroscope Range switchable ±125/S to ±2000°/S Low-Pass filter bandwidth 523Hz - 12Hz Accelerometer Range: ±2, ±4, ±8, ±18g Low-Pass filter bandwidth 1kHz -( 8Hz Magnetic field rage typical ±1300uT(x-,y-axis), ±2500uT(z-axis) Magenetic field resolution of ~0.3uT		

## ◎ 교육컨텐츠

### Embedded System

임베디드 시스템 개요  
 임베디드 시스템의 응용 분야  
 임베디드 하드웨어  
 임베디드 리눅스

### Linux Kernel API

Linked List  
 Queue  
 프로세스 관리와 스케줄링  
 메모리 할당 및 해제  
 User Level Direct Memory Access  
 Kernel Timer  
 Kernel Thread  
 Interrupt  
 Export Symbol

### 실습 환경

AI Mavin  
 PC와 AI Mavin의 네트워크 연결  
 개발 환경  
 장비 부팅 매체  
 커널 소스 코드

### Linux Kernel Driver

가상 파일 시스템  
 Character Device Driver  
 Misc Device Driver  
 Device Tree  
 Platform Device Driver  
 I2C Device Driver  
 SPI Interface  
 공유 라이브러리

### Linux Kernel Module

Module Programming  
 Kernel Module 구현  
 Kernel Debugging 기법  
 Kernel Module을 활용한 LED 제어  
 Kernel Module을 활용한 Switch 상태 확인

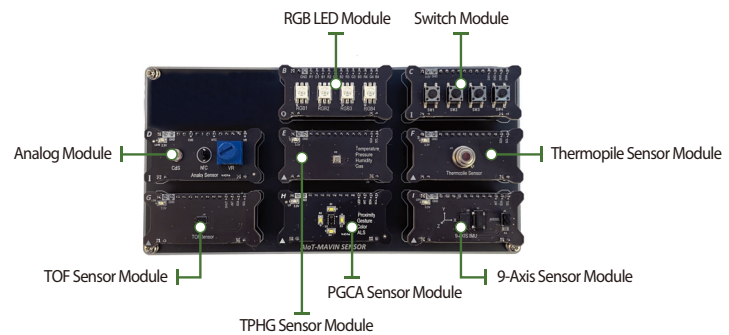
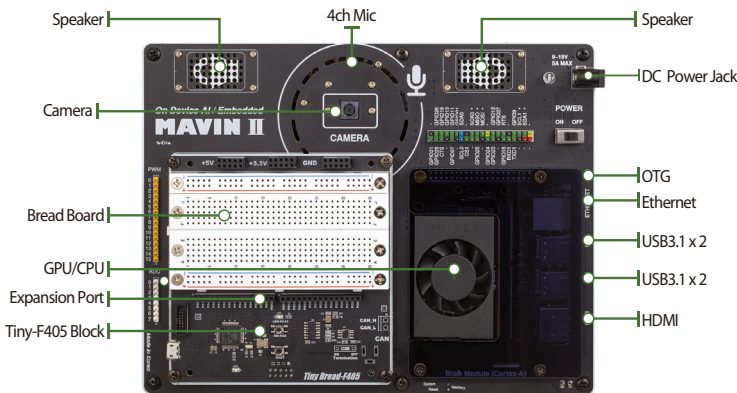
### 영상 처리

컴퓨터 비전  
 OpenCV  
 OpenCV with CSI Camera  
 Motion Detect  
 Color Detect  
 Face Detection

## ◎ 기타제공

사용자 교육	용도 : 실험 실습용
품질보증서 1부	납품 장소 : 수요처 지정장소
1년간 무상 수리	ISO9001 인증제품

## ◎ 레이아웃



## ◎ 구성품



AI Mavin II

