

# AI 자율주행차 실습장치

AutoCar III G



# AutoCar III G

- 온-디바이스 AI 자율주행차 실습 장비
- 두뇌 보드는 NVIDIA 고성능 온-디바이스 AI 플랫폼 채택
- 딥러닝 기반 자율주행 실습을 위해 고해상도 광각 카메라 내장
- 경로 추적 및 차량 자세 제어에 필요한 9축 고정밀 IMU 센서 내장
- 스테어링 제어의 정확성을 높이기 위해 고정밀 시리얼 서보모터 내장
- 주행의 정확성을 높이기 위해 인코더가 포함된 DC 모터와 고효율 듀얼 모터 드라이버 내장
- 구동부의 정밀 제어를 위해 고성능 MCU가 탑재된 제어기로 모터와 인코더 및 센서 제어
- 신뢰성 높은 CAN FD 통신으로 두뇌 보드와 제어기 연결
- IoT 커넥티비티 응용에 필요한 기가비트 이더넷과 듀얼 밴드 Wi-Fi 및 블루투스 내장
- 음성 인식 및 오디오 재생에 필요한 디지털 마이크 및 스피커 내장
- 배터리 충전 중에도 실습을 지속할 수 있도록 파워 경로 관리 회로 내장
- SLAM 및 경로 계획 응용에 필요한 실내 또는 실내/외 겸용 DToF 라이다 선택 가능
- 다양한 IoT 센서 모듈을 활용할 수 있도록 브레드보드가 내장된 센서 팩 선택 가능
- GUI 기반 사용자 인터페이스 구현에 필요한 터치 디스플레이 선택 가능
- 자율주행 구현에 집중할 수 있도록 고수준 Pop 라이브러리 제공
- 로봇 표준 미들웨어인 ROS2와 Pop 라이브러리 기반 자율주행차 응용 지원
- CUDA 기반 PyTorch 및 Tensorflow 인공지능 프레임워크 지원
- 웹브라우저 기반 구글 블록 코딩 플랫폼(Blockly) 지원
- 전문적인 응용 개발을 위해 Visual Studio Code 기반 사전 설정된 통합개발환경 지원
- 딥러닝 기반 자율주행차 학습 콘텐츠 제공



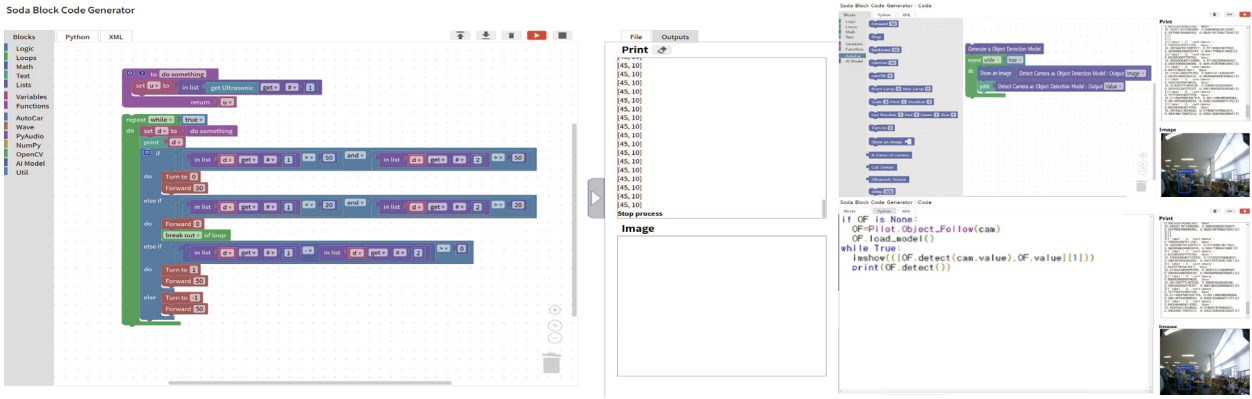
## ◎ 운영 프로그램

List	Specifications	
Linux OS	Desktop	X-Server, Openbox, LightDM, Tint2, blueman, network-manager, conky
	CLI	Zsh, Tmux, Peco, powerlevel9k thema, Powerline fonts, Powerline fonts
	Tool Chain	GCC, JDK, Node JS, Python3, Clang
	Connectivity	Mosquitto(MQTT), Bluez, mtr, nmap, iptraf, Samba, Blynk Server, Remote Desktop Server
	Multimedia	portaudio, sox, OpenCV 4, Google Assistant
	Data Science & AI	Python3, Numpy, Matplotlib, sympy, Pandas, Seaborn, Scipy, Gym Scikit-learn, Tensorflow, Keras
	Middleware	ROS2 Rviz2, RQt, ament, RTPS, Fast DDS, TF2
Pop Library	Output Object	Led, Laser, Buzzer, Relay, RGBLed, DCMotor, StepMotor, OLed PiezoBuzzer, PixelDisplay, TextLCD, FND, Led Bar
	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 Object Follow, Track Driving, YOLO
PC linkage development environment	Jupyter Lab	Python3 and Cling support IPython Widgets Terminal support Pop Library support
	Visual Studio Code Insiders	Remote SSH Python3 and Debugging support Terminal support Pop Library support

# ◎ 하드웨어 사양

List	Specifications
Body	Size: 200 x 320 x 148mm   Weight: 3Kg(About)   Battery: 14.8V/7000mA   Wheels: 4 Wheels
	Motor: Rear Wheel Motor 2ea : RPM 500, Encoder   Gear Rate 1:30   Max Speed 1.5m/s
	Steering : Serial Bus Servo Motor , High-precision potentiometer for more stable operation, 35kg.cm Torque, Servo accuracy 0.2°, Metal Gear, avoid stalling and overheat protect
	UltraSonic Sensor 2ea : Effectual Angle < 15°   Ranging Distance : 2cm ~ 400cm   Resolution : 0.3cm (Front 1ea, Rear 1ea)   Measuring Angle : 30 degree   Trigger Input Pulse width : 10us
	LED: Front 2ea, Rear 2ea
Brain Parts	Brain Module : CPU : Quad-core ARM Cortex-A57 MPCore processor GPU : NVIDIA Maxwell architecture with 128 NVIDIA CUDA® cores Memory: 4 GB 64-bit LPDDR4, 1600MHz 25.6 GB/s   Storage: MicroSD 64GB Video Encoder: 4Kp30   4x 1080p30   9x 720p30 (H.264/H.265) Video Decoder: 4Kp60   2x 4Kp30   8x 1080p30   18x 720p30 (H.264/H.265) Connectivity : Dual Band Wireless WiFi 2GHz/5GHz Band, 867Mbps, 802.11ac Bluetooth 4.2   1x Gigabit Ethernet
	CAMERA : Image Sensor: Sony IMX219 Resolution: 8M pixel native resolution sensor (3280 x 2464 pixel static images) Video: 1080p30, 720p60 and 640x480p90   Linux intergration: V4L2 driver available Focal length: 3.04 mm Angle of view: 160 degrees   Focal ratio (F-Stop): 2.35   Tilt : 0° ~ 120° Tilt
	Microphone : High performance Digital Microphone x 4ea   Sensitivity : -26 dBFS(Omnidirectional) Acoustic Overload Point : 120dB SPL   SNR : 63dB
	Speaker : Output : 3W x 2ea   3.5mm Audio Jack   Frequency Response : 30Hz ~ 20KH
	Touch Display(option) : 5inch Capacitive Touch AMOLED Display, 960x544, HDMI, Optical Bonding Toughened Glass Cover
	LIDAR(Option) : Distance Range : White object: 12 meters / Black object: 10 meters Minimum Operating ranging : 0.2m   Angular Range : 0 ~ 360degree   Sample Rate : 16KHz Scan Rate: 10Hz   Angular Resolution : 0.225°   Scan Field Flatness : ±1.5   Communication Speed : 256000 bps
	Power Block : Battery Charger Controller Block   INFET Low Loss Ideal Diode PowerPath Control Indicator State : DC Adapter, Charging, Complete, Current Limiting +5V, +12V Switching Power Block   +3.3V Power Block   Power Voltage Display(3 Digit FND) LED : Low Battery, Normal Battery   Piezo : Alarm Low Battery or Booting
	Main Controller : Arm® 32-bit Cortex®-M4 CPU with FPU 210 DMIPS/1.25 DMIPS/MHz (Dhrystone 2.1), and DSP instructions   CAN Communication Motor Driving Control, Steering Control   UltraSonic Sensor Control   9-AXIS Sensor Control   Power Check
	Motor Driver 2ea : Double H bridge drive   Drive current 3.4A(MAX single bridge)   Direction, PWM Control
	9-AXIS Sensor : AHRS IMU sensor. With its in-built posture solver and the dynamic Kalman filter algorithm, the sensor can accurately output the current posture of the product in a dynamic environment. The measurement accuracy of the X and Y axis can reach 0.05°, and the stability is extremely high. Data output frequency : 0.2~200Hz   Baud Rate: 4800~961200 (adjustable) Output Content: 3-axis Acceleration+Angle+Angular Velocity+Magnetic Field+Quaternion Range: Acceleration (±6g), Gyroscope (±2000°/s), Magnet Field (±4900µT), Angle (X, Z-axis: ±180°, Y ±90°) Resolution: Acceleration (0.005g), Gyroscope (0.61°/s), Magnet Field (16 bits) Angle Accuracy(after calibrated): X, Y-axis: 0.05° (Static) , X, Y-axis: 0.1° (Dynamic)
Sensor Pack (option)	Tiny Bread-F405 Module : Bread Board: 470 Tie-point (Terminal Strip, Distribution Strips)   +5V, +3.3V, GND, I/O Connector ARM®32-bit Cortex®-M4 CPU   CAN, ADC, I2C, SPI, GPIO etc   USB OTG Port 1ea SPI CAN FD Controller and Transmitter   Mixed CAN 2.0B and CAN FD   Conforms to ISO 11898-1:2015
	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)

# [구글 블록 기반 프로그래밍 지원]



## ◎ 교육컨텐츠

### - ROS2 환경에서 DDS/RTSP 네트워크 기반 자율주행차 제어

- WSL2 기반 리눅스 개발환경
- ROS2를 위한 파이썬 핵심 구문 이해
- ROS2를 위한 네트워크 프로그래밍 이해
- ROS2 설치 및 환경 구성
- 노드와 토픽 및 서비스와 매개변수 액션 이해
- ROS2 빌드 환경
- 발행자와 구독자 노드
- 서비스와 사용자 정의 인터페이스
- 액션과 멀티 노드
- 런치와 다중 실행
- ROS2 고급

### - 딥러닝 기반 자율주행 기술

- WSL2 기반 리눅스 개발환경
- 지도학습과 비지도학습
- 선형 회귀 및 로지스틱 회귀
- ANN, DNN, CNN 기본
- 머신러닝 프레임워크 이해
- 고속 다차원 행렬 라이브러리
- 시계열, 표 데이터 분석 라이브러리
- 데이터 시각화 라이브러리
- 자율주행 기술 개요
- 기본적인 주행 및 원격 조작
- 충돌 방지 및 객체를 따라 이동
- 전이 학습
- 자율주행 심화

## ◎ 레이아웃



## ◎ 기타제공

### 사용자 교육

품질보증서 1부

1년간 무상 수리

용도 : 실험 실습용

납품 장소 : 수요처 지정장소

ISO9001 인증제품

## ◎ 구성품



AutoCar III G



Platform USB  
(include OS image and Tools)  
1EA



19V 4.74A Adapter  
1EA



USB to Ethernet  
Adapter  
1EA



Ethernet Cable  
1EA



User Guide book  
1EA