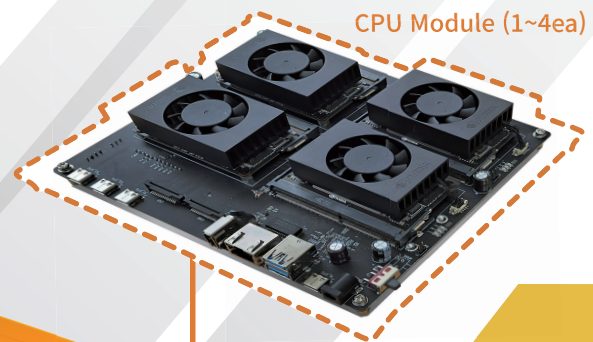


AIoT SerBot AGV



CPU Module (1~4ea)

Edge Super Cluster Computer



(주)한백전자 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.1.0.0

AIoT SerBot AGV



- 클러스터 컴퓨팅 기반 인공지능(인지/판단)유닛과 고성능 MCU 기반 운영제어유닛으로 구성된 딥러닝 기반 실내용 서비스로봇 개발 플랫폼
- 인공지능유닛은 로봇운영체제(ROS2) 환경에서 고성능 딥러닝 모델 개발 및 운영이 가능하도록 온-보드 상에서 1~4개의 산업용 고성능 NVIDIA 엣지 슈퍼컴퓨팅 모듈을 Gigabit 스위치로 묶은 컴퓨터 클러스터로 구성
- 인공지능유닛은 무인이동체의 운영제어가 가능하도록 Gigabit Ethernet, 802.11ac Wi-Fi, Bluetooth, USB 3.0, USB OTG, CAN, I2C, SPI, GPIO 인터페이스 제공
- 인공지능유닛과 CAN으로 연결되는 운영제어유닛은 무인이동체의 실시간 제어가 가능하도록 고성능 STM Cortex-M4 프로세서와 모터 드라이버 및 초음파 센서, 근접센서, Zigbee V3.0, CAN 트랜시버로 구성
- 주변 상황을 인공지능으로 학습/운영하는 자율주행 서비스 구현을 위해 카메라와 고성능 360도 라이다 제공
- GUI 기반 지능형 서비스 로봇 인터페이스 구현을 위해 1080p 해상도의 11.6인치 터치 디스플레이 제공
- 음성으로 서비스 로봇을 제어하고 서비스 로봇의 상태를 확인할 수 있도록 고성능 디지털 마이크와 스피커 제공
- 서비스로봇의 장애물 감지 및 자율주행 보조를 위해 초음파 센서와 PSD 센서 및 주행거리 계산이 가능하도록 엔코더가 포함된 DC 모터 제공
- PC, 스마트폰, 태블릿 등을 통해 서비스로봇의 원격 제어가 가능하도록 Wi-Fi 및 블루투스 통신을 제공하며, 군집 주행 및 서비스로봇 간 협업이 가능하도록 ZigBee V3.0 제공
- 대용량 배터리 채택 및 효율적인 충전 시스템 도입으로 지속적인 실습 지원
- 우분투 리눅스를 로봇운영체제(ROS2)와 CUDA 기반 딥러닝 프레임워크에 맞춰 최적화한 Soda OS로 운영되므로 사용자가 해당 라이브러리 및 프레임워크를 설치하고 설정하는데 소요되는 시간 최소화
- 전문적인 응용 개발을 위해 Visual Studio Code 기반 공개용 통합개발환경 지원
- 딥러닝 기반 서비스로봇 학습 모델과 실습 콘텐츠 제공

◆ 하드웨어 사양

| List | Specifications | | | |
|------|-----------------------|--|---------|--|
| Body | Dimension | 330 x 450 x 680 (mm) | Motor | DC Geared Motor DC 12V, Max. 4.7Kg-cm, 180rpm |
| | Weight | 17kg (about) | Display | 11.6" TFT LCD(1920x1080) Resolution: 1920 x 1080 Interface: HDMI |
| | Battery | 14.8V/12000mA | Camera | Resolution: 1080p/30fps Focus: Auto Lens: Full HD glass Field of View: 78° Interface: USB |
| | Wheels | 2Wheels, Auxiliary wheel 4ea | LiDAR | Distance Range : 12m Angular Range : 0 ~ 360degree Distance Resolution : <0.5(0.15 ~ 1.5meters) Angular Resolution : 0.9degree Sample Duration : 0.25 millisecond Sample Frequency : 4KHz Scan Rate : 10Hz |
| | Microphone | High Performance Digital Microphone x 4ea Sensitivity : -26 dBFS(Omnidirectional) Acoustic Overload Point : 120dBSPL SNR : 63dB | | |
| | Voltage/Current Meter | DC 4~28V measurement Current 0~10A measurement Tolerance +- 1% Operation temperature -10°C ~ 65°C | | |

◆ 하드웨어 사양

| List | | Specifications |
|--|--|---|
| Artificial Intelligence (cognitive/judgment) Unit | Cluster board with up to 4 System-on-Modules connected to gigabit switches | 260pin SODIMM Edge Connector x 4ea Cooling Fan connector x 4ea 5Port gigabit switches (Internal x 4ea, External x 1ea) Fully ISO 11898-2/5 & SAE J2284 Compliant CAN Transceiver x 1ea USB 3.0 x 4ea, OTG x 4ea HDMI 2.0 x 1ea M.2 Key-M NVMe with PCIe4 x 1ea, M.2-Key E with PCIe1 x 1ea MIPI CSI-2, D-PHY 1.2(up to 30 Gbps) x 2ea MicroSD card slot x 1ea |
| | System-on-Modules with Industrial (1~4ea) | CPU: NVIDIA 6-core Carmel ARM v8.2 64-bit GPU: NVIDIA 384 CUDA Cores and 48 Tensor cores DLA: 2x NVDLA Engines Memory: 8GB 128-bit LPDDR4x@51.2GB/s Storage: 16GB eMMC 5.1 Video Encoder: 4k@30(HEVC), 1080p@60/30(HEVC) Video Decoder: 4k@60/30(HEVC), 1080p@60/30(HEVC), 1080p@30(H.264) |
| | Storage | NVMe(M.2) SSD 256GB |
| | Connectivity | Dual Band Wireless WiFi 2GHz/5GHz Band, 867Mbps, 802.11ac Bluetooth 4.2 10/100/1000 Base-T Ethernet |
| | External Interfaces | CAN x 1ea, SPI x 1ea, I2C x1ea, GPIO x 3ea |
| Operation Control Unit | Tiny MCU | Cortex™-M4 core (with floating point unit) running at 168 MHz 1x USB OTG (one with HS support) 1x SPI running at up to 42 Mbit/s 1x I2C 1x CAN 6x 12-bit ADCs reaching 2.4 MSPS or 7.2 MSPS in interleaved mode 12x GPIO 1x SWD |
| | Motor Driver x 2ea | Operation Voltage 12V Peak output current per channel 2A |
| | Ultrasonic Tx/Rx x 6 pair | Operation Voltage 5V Measurement Range 4cm - 400cm |
| | PSD x 2ea | Operation Voltage 5V Detecting distance 10cm - 80cm Distance Output type : Analog Voltage |
| | ZigBee V3.0 x 1ea | Operation Voltage 3.3V Data rate RF 250Kbps, Serial up to 1 Mbps Indoor/urban range up to 60m Outdoor/RF Line-of-sight range up to 1200m Serial data interface : UART Frequency band : ISM 2.4GHz |
| | CAN Transceiver | Fully ISO 11898-2, 11898-5 & SAE J2284 Compliant CAN FD Ready Communication Speed up to 5 Mbps |
| Option Module | Sensor Interface | 1x CAN |
| | 3D LiDAR | |
| | 3D Camera | |

◆ 운영프로그램

| List | | Specifications |
|---------------|---------------------|--|
| Soda OS | Linux Kernel | aarch64 4.x |
| | Lightweight Desktop | X-Server, Openbox, lxdm, Tint2, blueman, network-manager, conky pcmanfm, lxterminal |
| Option Module | CLI | Zsh with Oh-My-Zsh, Tmux, Peco, powerlevel10k thema, Powerline fonts |
| | Tool Chain | GCC (c, c++), JDK, Node JS, Python3, Cling, Clang |
| | IDE | Visual Studio Code, NeoVim |
| | Connectivity | SSH Server, Samba Server, Remote Desktop Server, mDNS(avahi) Bluez, MQTT Server(Mosquitto), Blynk Server, |
| | Multimedia | PulseAudio, sox (lame, oggenc), Google Assistant OpenGL ES, CUDA, OpenCV 4, Qt5 |
| | Data Science & AI | Numpy, Matplotlib, Pandas, Scipy, Seaborn Scikit-learn, TensorFlow, TensorRT, Keras, PyTorch, TorchVision, OpenAI Gym, JAX Framework |
| | Middleware | ROS2 Eloquent(or Higher), Rviz, DDS, Colcon Build System |

◆ 운영 프로그램

| List | Specifications |
|------------------------------------|--|
| 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 Co2, Thermopile, Microwave, Lidar |
| | Multimedia Object AudioPlay, AudioPlayList, AudioRecord, Tone, SoundMeter, Camera(Single& Stereo) |
| | Voice Assistant Object GAssistant, create_conversation_stream |
| | AI Object Linear Regression, Logistic Regression, Perceptron, ANN, DNN, CNN, DQN Pilot with AutoCar & SerBot Series |
| 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 |

◆ 교육컨텐츠

SerBot AGV 소개
SerBot AGV 구성
SerBot AGV 실습 환경

로봇 운영체제(ROS2)
로봇 운영체제 기본개념
자율주행 HW 추상계층
토픽과 서비스 응용
액션과 파라미터 응용

자율주행을 위한 인공지능 기반 기술
Pop.AI 기반 선형 및 로지스틱 회귀 이론과 실습
Pop.AI 기반 퍼셉트론 이론과 실습
Pop.AI 기반 ANN, DNN, CNN 이론과 실습
이미지 프로세싱
딥러닝과 YOLO

딥러닝 자율주행 구현
딥러닝 기반 자율주행 기술 개요
기본적인 주행 실습
원격 조작 실습
충돌 방지 실습
객체 따라 이동 실습
전이학습

◆ 기타제공

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

◆ 레이아웃



◆ 구성품

