

AI \_ Artificial Intelligence

# AI Nvidia LiDAR RoboEX



**AI(인공지능)**의 기초 이론부터 머신 러닝 및 딥 러닝에 사용되는 텐서플로를 이용한 알고리즘을 학습할 수 있습니다. 그리고 Nvidia사의 고성능 GPU를 이용하여 높은 수준의 영상 처리 및 기계 학습을 경험할 수 있습니다. 또한 자율주행 자동차에 적용되는 LiDAR를 이용한 SLAM 그리고 A\*알고리즘 등 다양한 운용 실습이 가능합니다.



Since 1984 (주)한백전자

HANBACK ELECTRONICS

대전광역시 유성구 유성대로 518

TEL. 042. 610. 1111 (1114) FAX. 042. 610. 1199 E mail. edusale@hanback.co.kr

본 카탈로그의 제품사양 및 외형은 품질개선을 위해 예고 없이 변경될 수 있습니다. V1.0.0



AI \_ Artificial Intelligence

# AI Nvidia LiDAR RoboEX



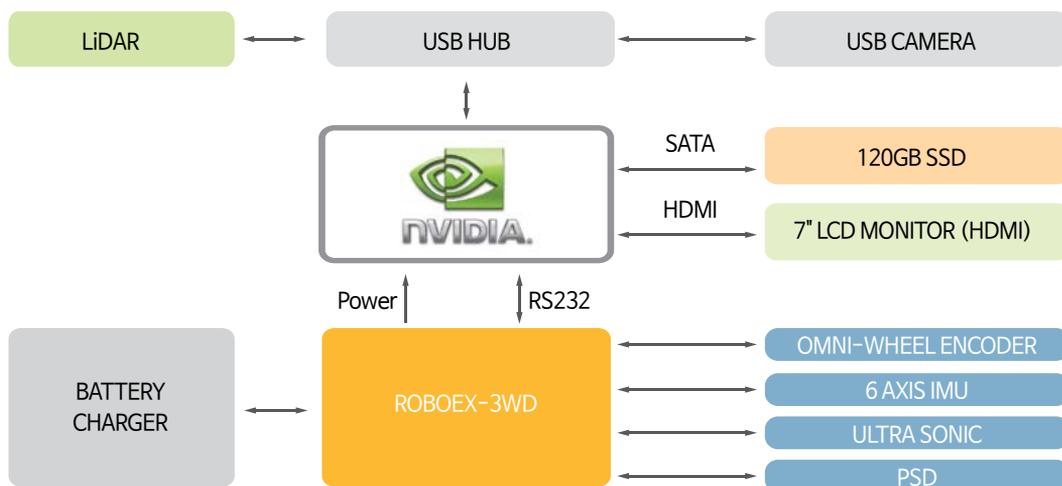
## 제품 개요

인공 지능 기초 이론부터 다양한 분야의 머신 러닝에 사용되는 텐서플로우를 이용한 알고리즘 학습이 가능한 제품으로 학습을 통한 물체 및 문자 인식, 영상 처리를 통한 얼굴 인식 및 엣지 검출 등 고성능의 서비스를 체험할 수 있습니다. 또한 LiDAR를 이용한 거리 및 각도 측정이 가능하고 최단거리 경로 탐색 알고리즘 (A\*알고리즘)을 경험할 수 있는 제품입니다.

## 제품 특징

- 머신 러닝에 필요한 기초 이론부터 구현을 위한 알고리즘까지 경험 가능
- 딥러닝 교육 가능
- 고성능 수치 계산을 위한 텐서플로우를 이용하여 머신 러닝 및 딥러닝에 대한 서비스 제공
- 고성능 GPU를 이용하여 높은 수준의 연산 속도 경험
- 제품에 장착된 카메라를 이용하여 실시간 영상 처리 서비스 제공
- 로봇 설계에 필요한 DC 모터, 전방향 이동 가능한 옴니 휠 제어 기술 습득 가능
- 파이선 언어 사용 경험
- 초음파 센서와 적외선 거리 감지 센서(PSD) 활용 기술 습득이 가능하고, 지능형 로봇 응용으로 물체 탐지나 장애물 인지 등 여러 학습 가능
- 아두이노를 채택한 로봇구동체로 모터 제어 및 센서 상태 정보 학습 가능
- 자율 주행이 가능한 LiDAR 센서가 장착된 로봇으로 ROS 및 SLAM에 대한 학습 가능
- LiDAR를 이용한 거리 측정 및 물체 각도 측정이 가능하고 최적화된 경로 탐색 알고리즘 (A\*알고리즘)을 제공
- Neural Network에 관련된 실습 제공

## 블록도



## 하드웨어 사양

Module	항 목	사 양	Module	항 목	사 양
Nvidia Jetson TX2	CPU	HMP Dual Denver 2/2 MB L2 + Quad ARM A57/2 MB L2	RoboEX 3WD	EXT-Interface	0.8MM 2Raw 40Pin Connector 2EA
	GPU	NVIDIA Pascal, 256 CUDA cores		Program Interface	Micro-USB Type (DFU)
	Video	4K x 2K 60Hz Encode (HEVC) / 4K x 2K 60Hz Decode (12-bit Support)		User Interface	Character LCD(16x2), Buzzer 1EA, Function Button 5EA, Status LED 2EA, Power LED 1EA
	Memory	8GB 128bit LPDDR4 59.7 GB/s		Communication	- CAN 2.0 Part A & CAN 2.0 Part B - LIN 1.3 & 2.0
	Display	2x DSI, 2x DP 1.2 / HDMI 1.0 / eDP 1.4		Motor	RG35GM 11Type DC12V 1/50 with Encoder DC-Motor
	CSI	Up to 6 Cmeras (2 Lane) CSI2 D-PHY 1.2 (2.5 Gbps / Lane)		Motor Driver	L298P Dual Full Bridge Driver
	PCIE	Gen 2   1x4 + 1x1 OR 2x1 + 1x2		Sensor	- MPU-6050 3Axis Accelerometer
	Data Storage	32 GB eMMC, SDIO, SATA			- TMP36GT9 Low Voltage Temperature Sensor
	Other	CAN, UART, SPI, I <sup>2</sup> C, I <sup>2</sup> S, GPIOs			- Encoder with DC-Motor
	USB	USB 3.0 + USB 2.0			- MA40S4R / MA40S4S Ultrasonic Sensor
RoboEX 3WD	Connectivity	1 Gigabit Ethernet, 802.11ac WLAN, Bluetooth	- GP2Y0A21YK Distance Measuring Sensor	Wheel	Omni Wheel 60MM Active Type / 6MM Motor Shaft Hole
	Contoroller	32bit ARM Cortex-M3 ATSAM38EA-AU MCU up to 84MHz	Battery	11.1V @ 5200mA 3EA	
	Flash Memory	512KB	Size	310mm x 310mm x 395mm	
	SRAM	64 + 32KB			
	DFU Controller	Low Power AVR 8bit Microcontroller ATmega16U2-AU(DFU)			

## LiDAR 사양

Item	Unit	Min	Typical	Max	Comments
Distance Range	Meter(m)	TBD	0.15~6	TBD	White objects
Angular Range	Degree	n/a	0~369	n/a	-
Distance Resolution	mm	n/a	< 0.5 < 1% of the distance	n/a	< 1.5 meters All distance range
Angular Resolution	Degree	n/a	≤ 1	n/a	5.5Hz scan rate
Sample Duration	Millisecond(ms)	n/a	0.5	n/a	-
Sample Frequency	Hz	n/a	≥ 2000	n/a	-

## 소프트웨어 사양

Module	항 목	사 양	Module	항 목	사 양
AI	TensorFlow	TensorFlow 1.7.0	RoboEX 3WD	AndroX Studio™	- Cygwin : 1.7.17
	Keras	Keras 1.2.2			- Make : GNU Make 3.82.90
Nvidia Jetson TX2	OS	Ubuntu 16.04			- Eclipse Platform : Kepler(4.3)
	CUDA	CUDA 9.0			- Arduino Platform : 1.0.5
	cuDNN	cuDNN 7.0.5			- Java SDK : Java SE Runtime Environment (build 1.6.0_26-b03)
	Multimedia	OpenCV 3.4.0			- Android NDK : Release R8E
RoboEX 3WD	AndroX Studio™	- Python 3.5			- Android SDK : Android 4.2 (API 17)
		- ROS Kinetic			- ADT : 22.0.1
		- Launcher : 2.0			- Android SDK Tools : 22.0.1
		- ARM Cross Toolchain : GCC 4.6.3 for Windows (Newly build the source code)			- Remote Explorer : 5.1.1
		- Host Toolchain : GCC 4.5.3 (Built-in cygwin)	- Remote Shell : 0.62		
			- Remote Viewer : 2.7.1		
			- Serial Packet Monitor : 1.2		
			- Application Package : 1.2		
			- Installer : 1.4		

### 1. AI Nvidia RoboEX를 이용한 Deep Learning

- AI / Machine Learning / Deep Learning
- 장비 소개
- TensorFlow를 이용한 Deep Learning
- 영상 처리

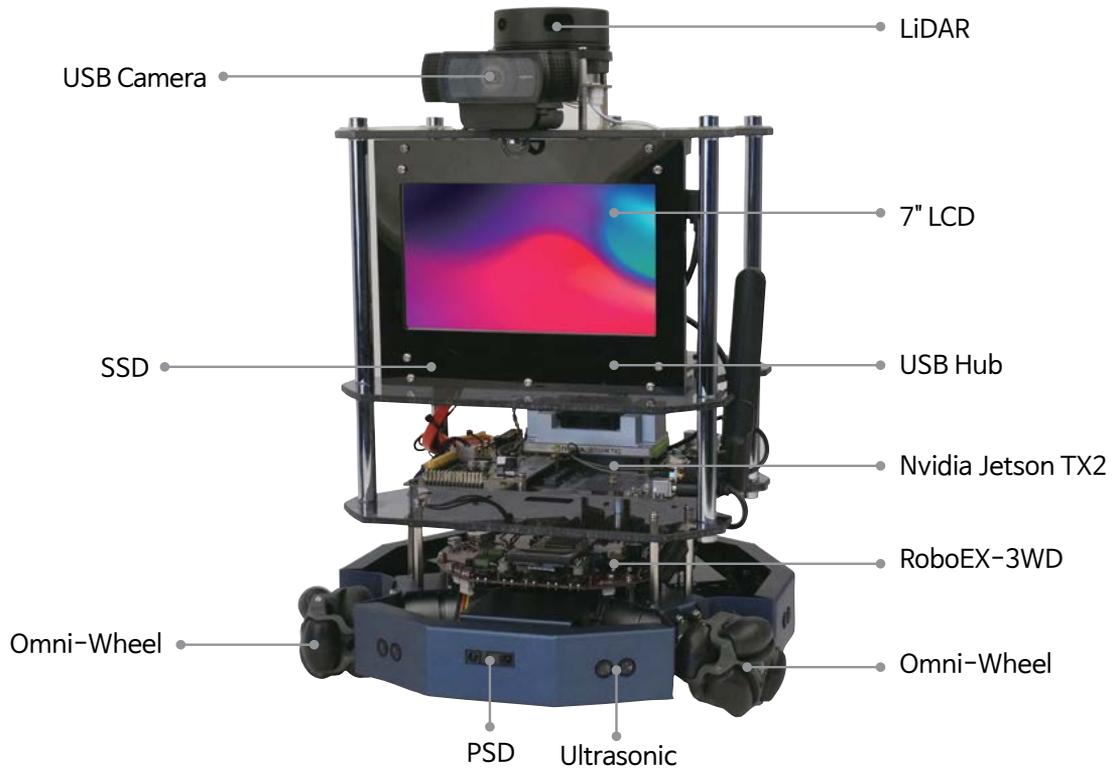
### 2. Robot Control with AI Nvidia RoboEX

- RoboEX 3WD
- Robot OS
- RoboEX 3WD 와 Jetson 보드 연결
- Moving & Tracking

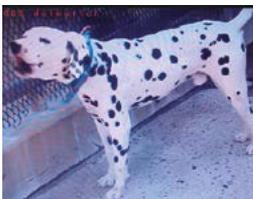
### 3. LiDAR with AI Nvidia LiDAR RoboEX

- LiDAR의 개요
- Robot Operating System
- A\* Algorithm
- Convolutional Neural Network

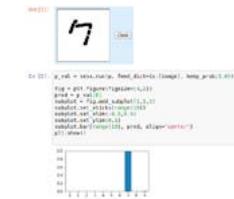
## Layout



## APPS



[강아지 인식]



[손글씨 인식]



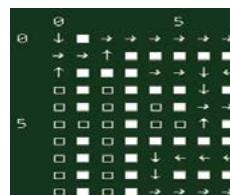
[얼굴 인식]



[차선 인식]



[물체 인식]



[경로 탐색]



[룸 맵핑]