



AI 실전 응용 교육

JETSON TX2 활용 임베디드 딥러닝 입문자 과정

강사 프로필 박 철

- ✓ (주)포스트테크 대표이사
- ✓ (주)컴파스시스템 기술이사
- ✓ 하이버스(주) 대표이사
- ✓ (주)위즈텍 선임연구원
- ✓ 가산전자(주) 연구원
- ✓ 서울호서전문학교 정보통신과 전임교수



<http://www.modulabs.co.kr/RL4RWS>

모두의 연구소 RL4RWS

Reinforcement Learning for Real World System

인공지능 기반 자율주행기능에 대하여 협력진행/자체 개발자 충원예정



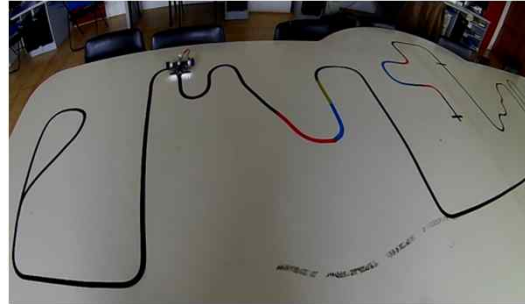
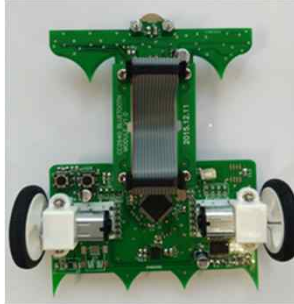
실물기반 강화학습 오픈 연구소 활동

- ✓ Reinforce Learning for Real World System
- ✓ 실물기반 강화 학습 시스템 구현
- ✓ 매주 화요일 7시 30분 – 9시 30분
- ✓ 강남 모두의 연구소



시즌-1 STM32기반 라인트레이서

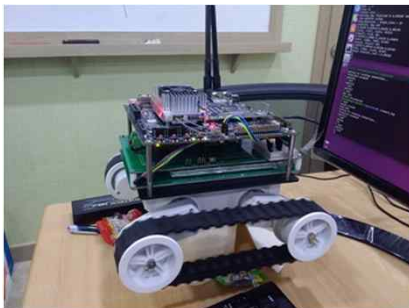
- ✓ 시즌 1 - 2017년 9월 : STM32기반 강화학습 적용 라인트레이서 구현



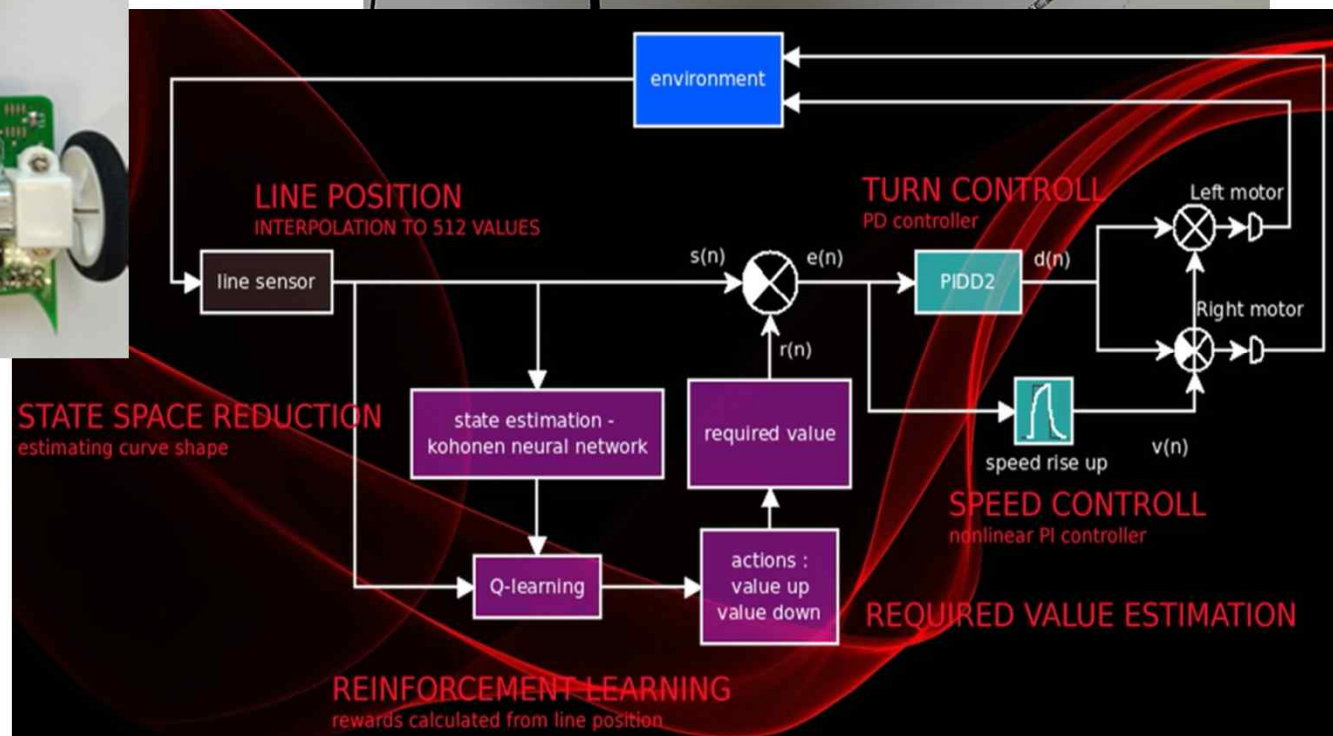
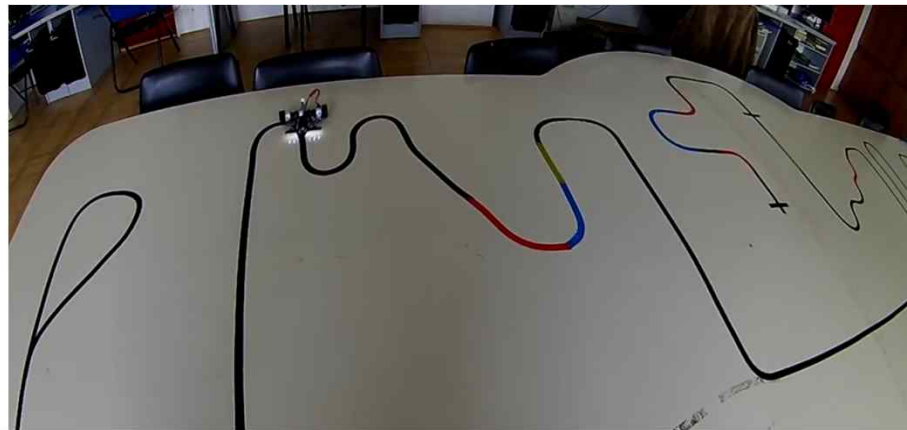
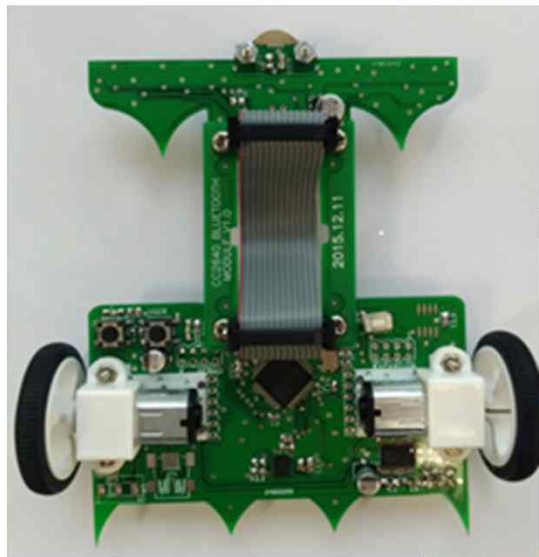
- ✓ 시즌 2 - 2018년 2월 : 아두이노 기반 강화학습 증동회피 자율주행차



- ✓ 시즌 3 - 2018년 6월 : JETSON TX2 기반 물체 추적 자율주행 RC카





강화학습 기반 라인트레이서 기능 적용

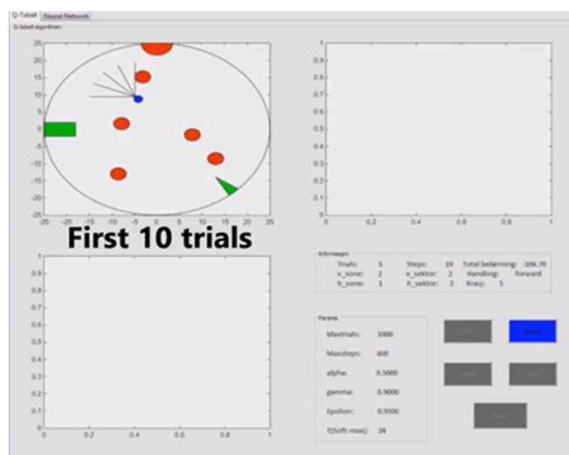


강화학습 기반 장애물 회피 기능 적용

✓ 소형 자율주행 자동차와 운영 환경

	BT	
PC or Notebook	통신	실물

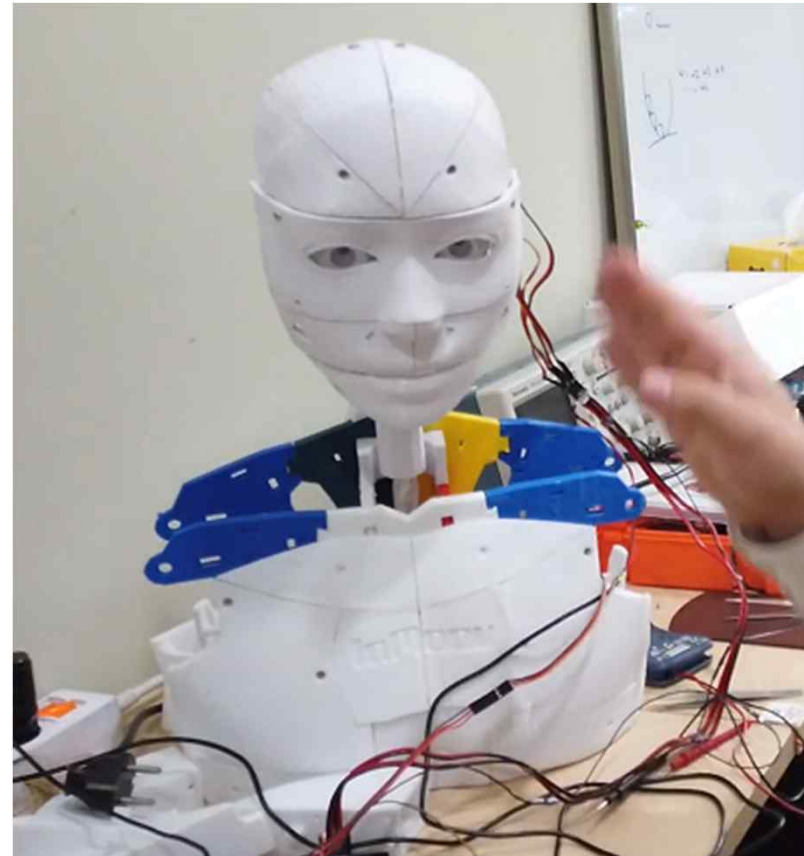
시뮬레이터 환경 실습



실물 환경 실습



YOLO 기반 사물인식 기능 및 트래킹 기술

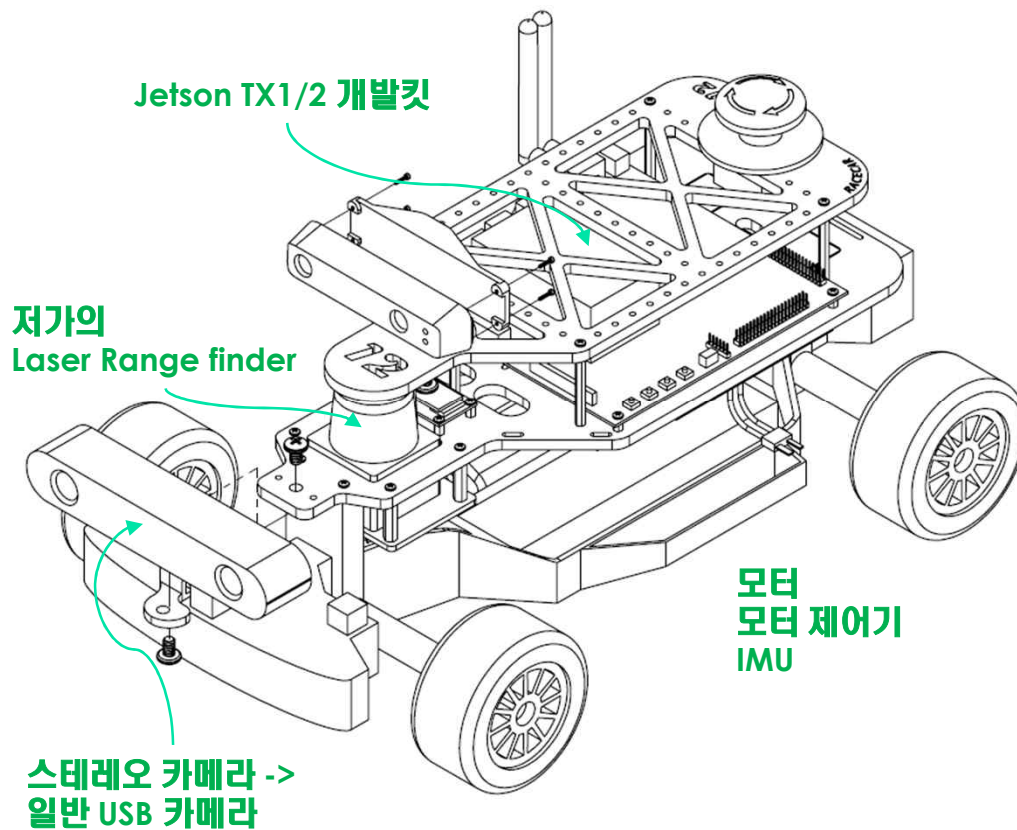


Jetson TX2 기반 차선인식 및 자율주행 구현



인공지능과 ROS 기반 자율주행 SW 플랫폼 구현

✓ 인공지능과 ROS 기반 자율 주행 모형



딥러닝/강화학습

Application

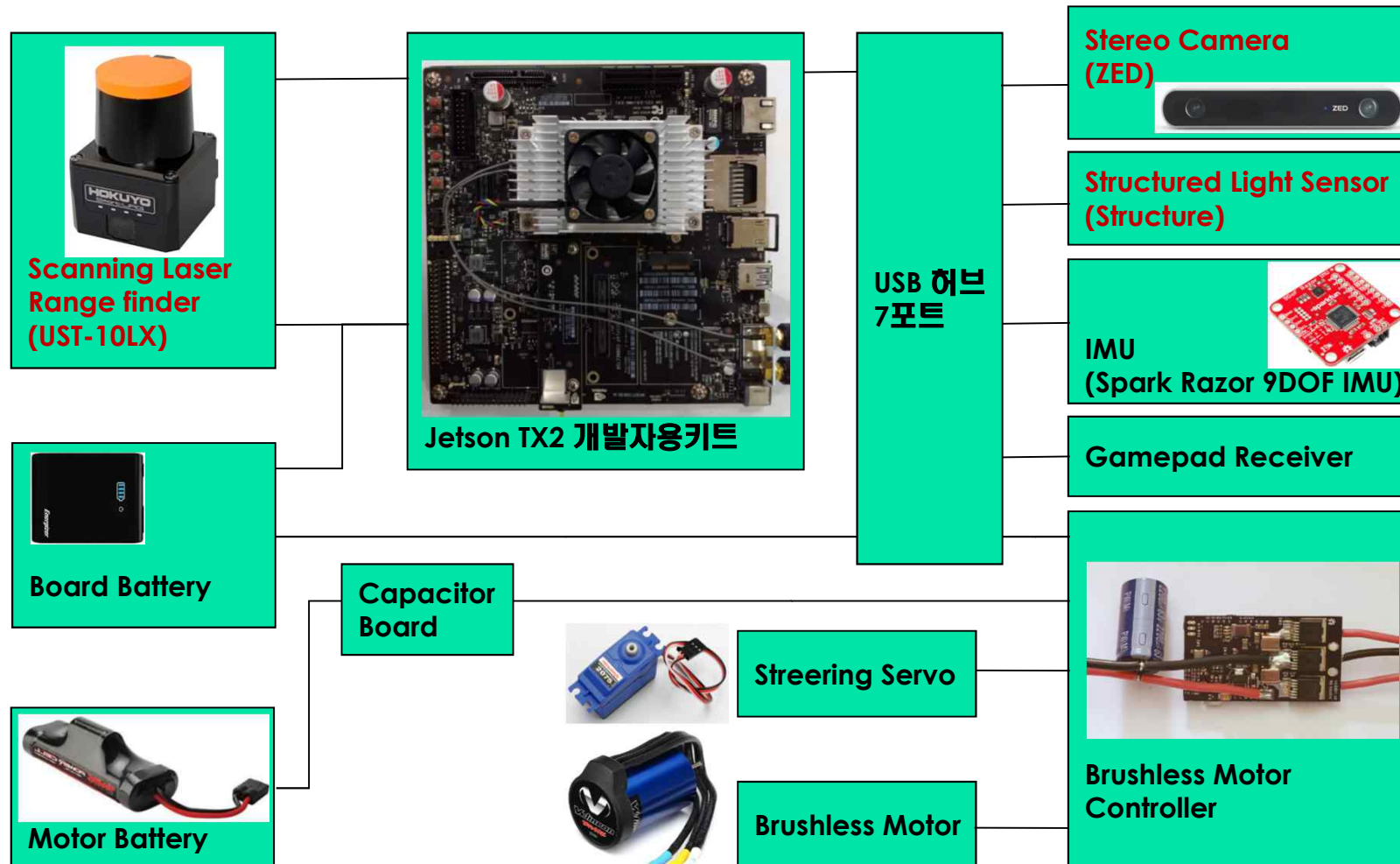
ROS/SLAM

Middle Ware

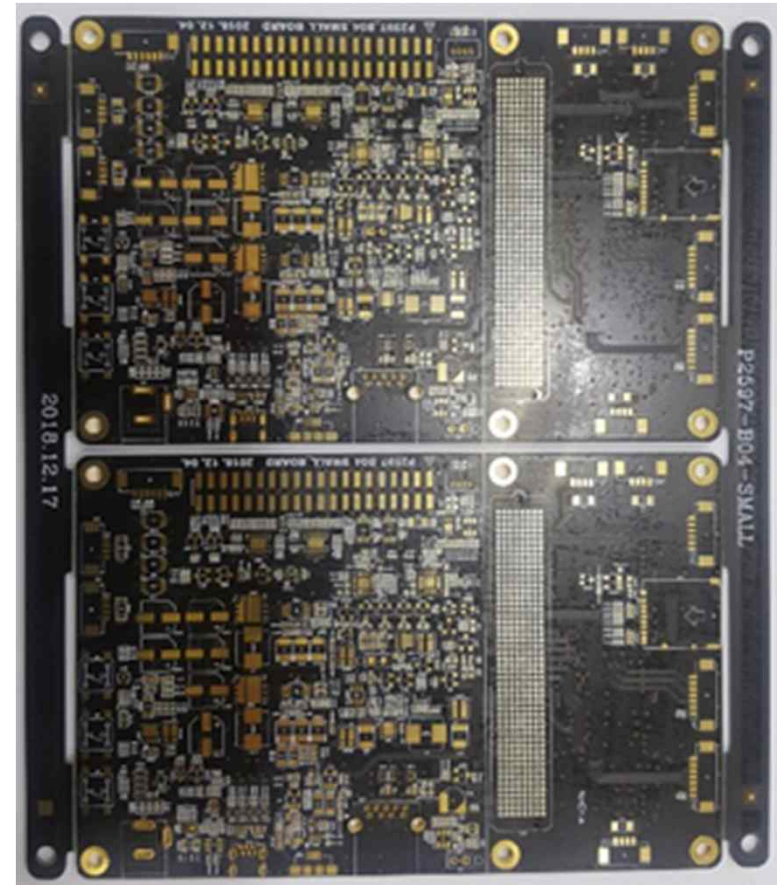
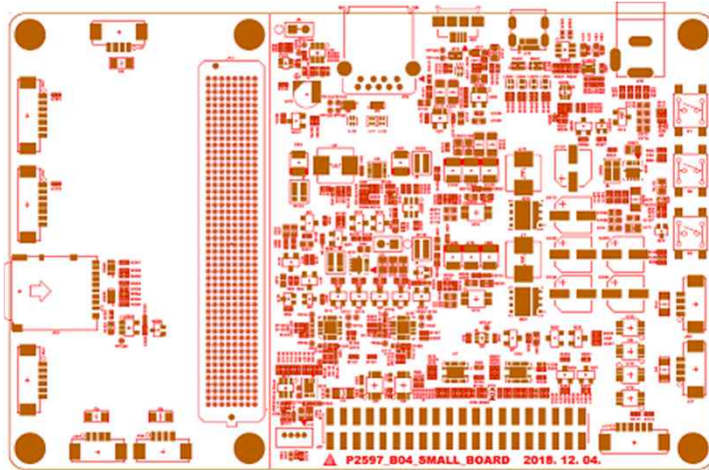
Linux

Cortex-A
Tegra - jetson TX1/2

인공지능기반 제어 시스템 HW 블록도



임베디드 AI 컴퓨터 보드 제작

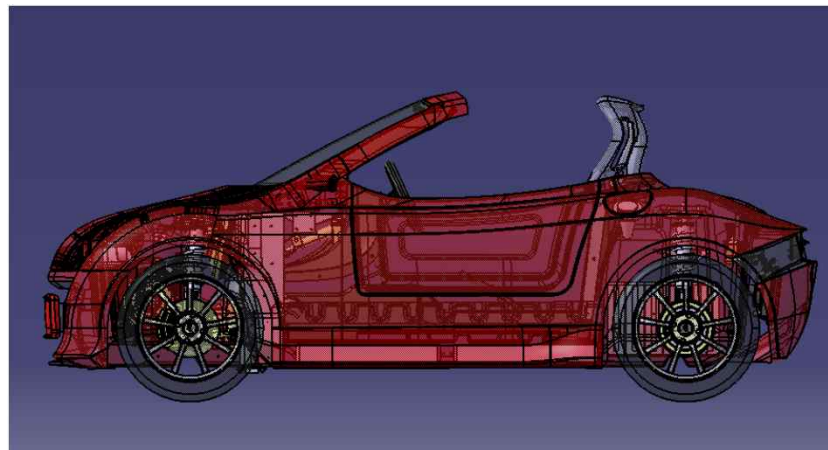
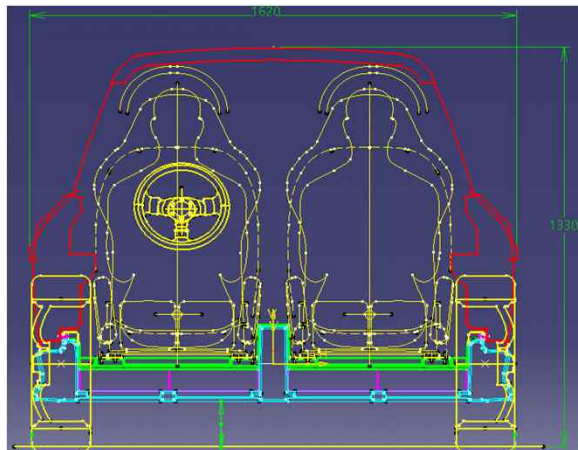
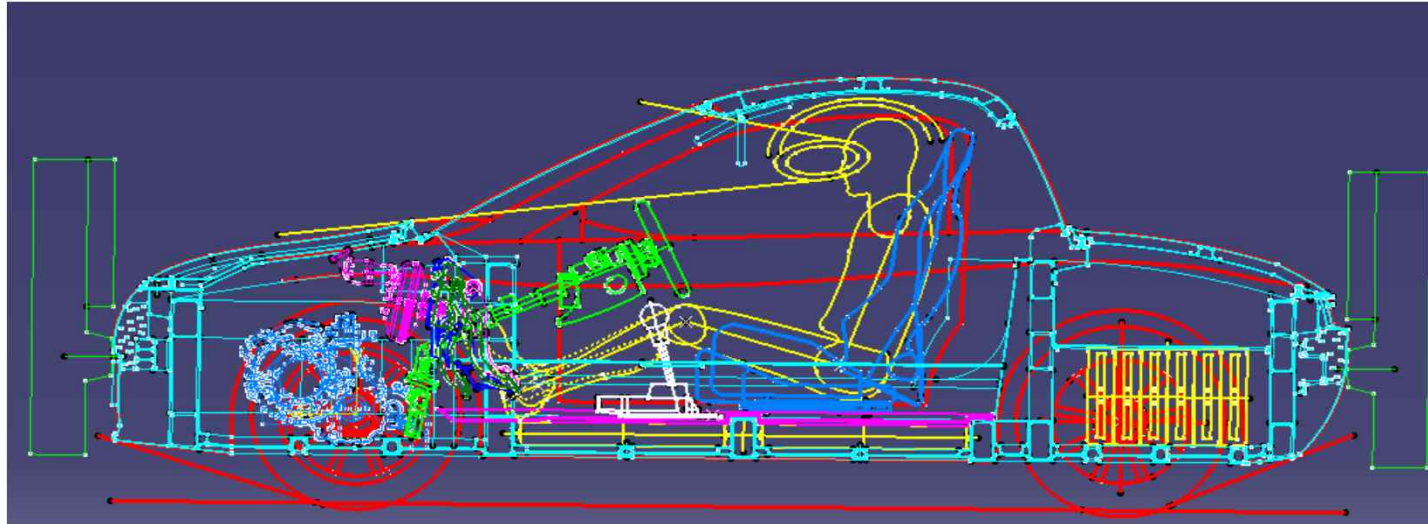




**AI 항법기능 탑재 자율 모바일
이동체 플랫폼 개발**

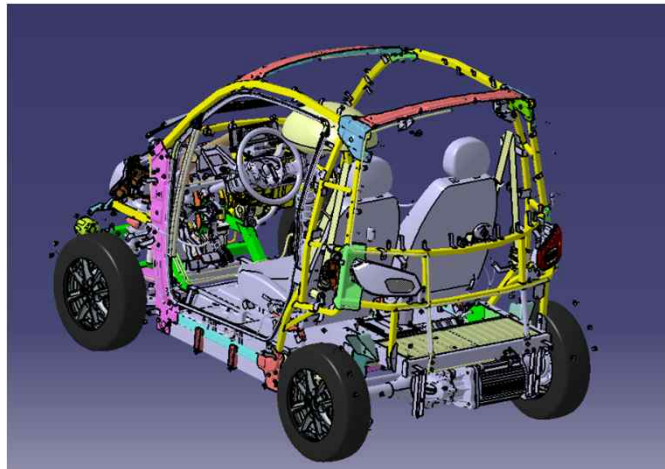
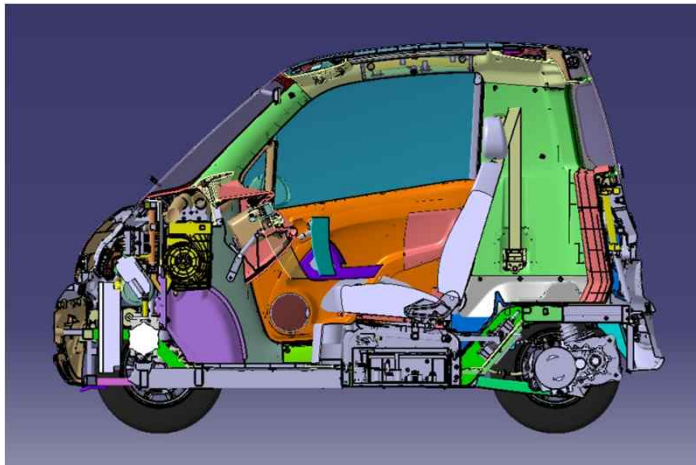
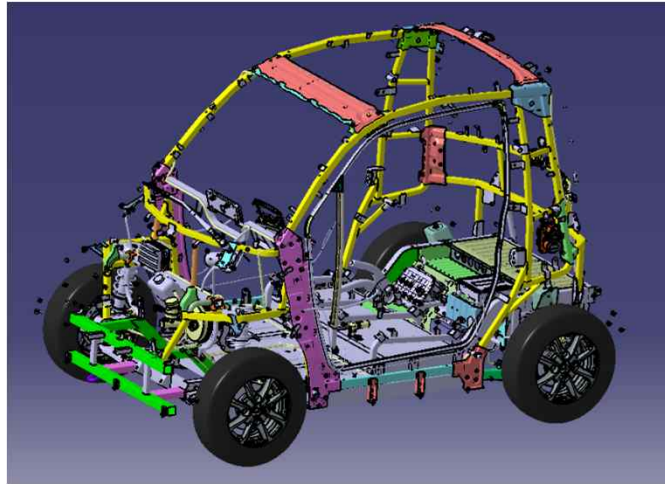
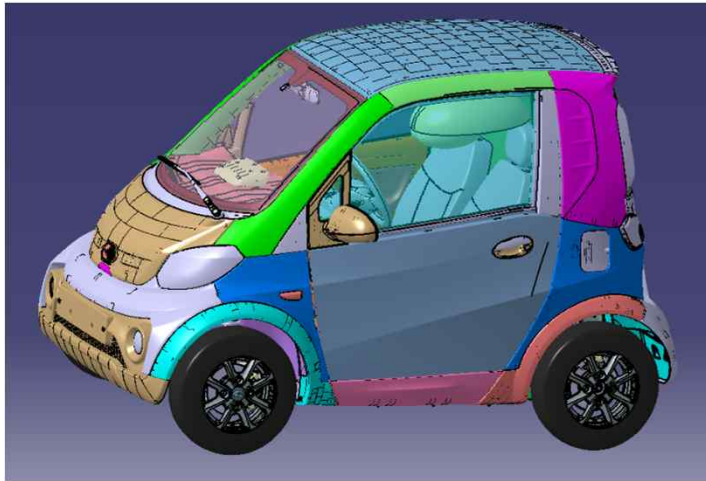
파워플라자 전기 자동차 설계

YB-N 디자인 & 설계

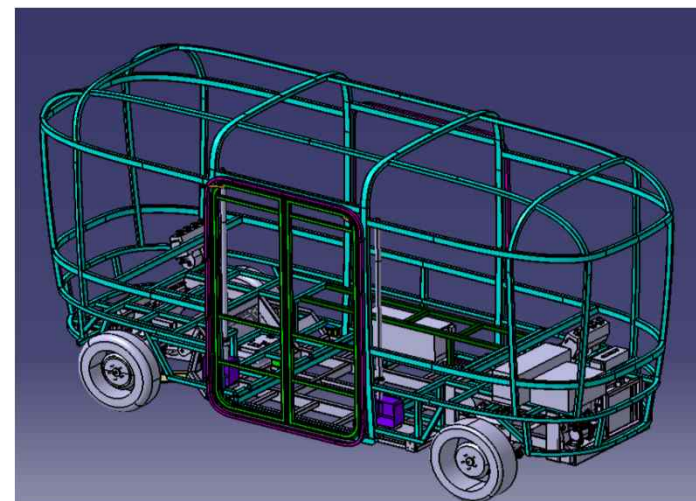
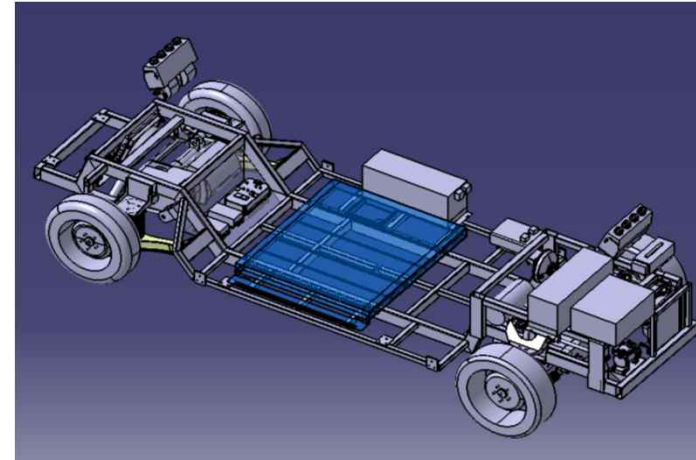
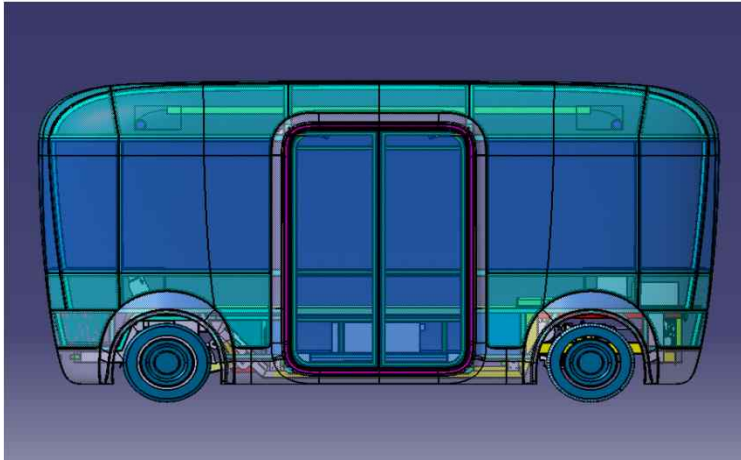


초소형 전기 자동차

초소형 전기 자동차 턱기 양산 설계



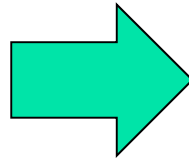
판교자율주행버스



사업용 로봇의 변화



기존 산업용 로봇



인더스트리 4.0



협업로봇

무겁고 인간 공학적으로 힘든 작업에서 인간의 노동력을 대신

인간 바로 옆에서 일하고 인간의 노동력을 보완

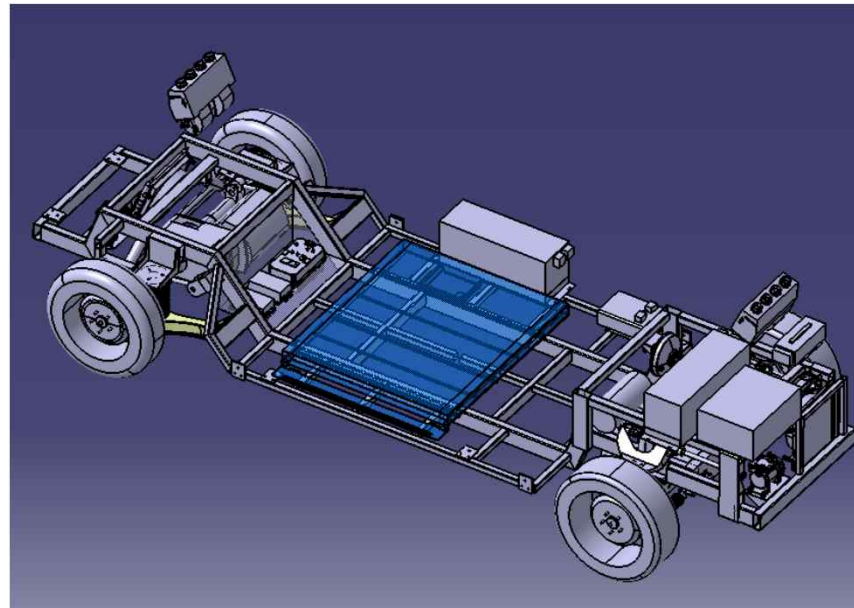


협업로봇 이동체 플랫폼

정해진 가이드라인에 구애받지 않고 자율적으로 움직이는 이동식
로봇이 자신을 필요로 하는 곳에서 사람들을 지원

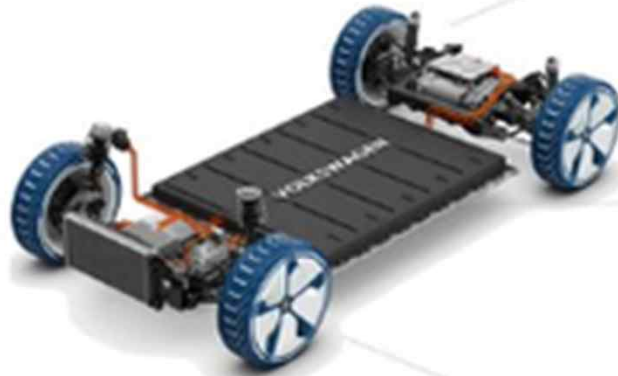
자동차 플랫폼 개발

- ✓ 자동차 플랫폼은 자동차 뼈대와 자동차 기본을 이루는 차대인 '샴시(Chassis)'를 포함
- ✓ 자동차 프레임에 엔진, 동력 전달장치, 서스펜션, 조향장치, 제동장치 등이 맞물려 있는 샴시가 합쳐져 자동차 플랫폼을 구성
- ✓ 자동차에서 승객 · 화물을 위한 공간과 장치로 이뤄진 유닛인 보디를 제외한 부분임



자동차 생산의 변화

대량 생산에서 소량 다품종 생산에 따라 자동차 플랫폼이 중요한 요소로 자리잡음



소형 중형 대형 등 사이즈에 따른 차체 제작

공간을 절감하기 위한 Flat battery 적용

RWD와 AWD 동시 지원

완성도 높은 자동차 설계 및 개발 능력
자율주행 기술통합 능력



국내 자동차업체 및 신생자동차 업체와 협력 체제 구축
해외 자율주행 및 전기 자동차 업체와 협력하여 완성차 제작



과정 소개

과정 목표

- JETSON TX2보드에서 딥러닝 코딩 및 활용 방법을 익힌다.
- 모터 구동, IMU 센서들 디바이스 제어 방법과 JETSON TX2보드와 연동 방법을 익힌다.
- 딥러닝을 통한 물체인식 및 검출을 한 후에 이에 대한 회피 및 트래킹 연동 방법을 익힌다.

과정 개요

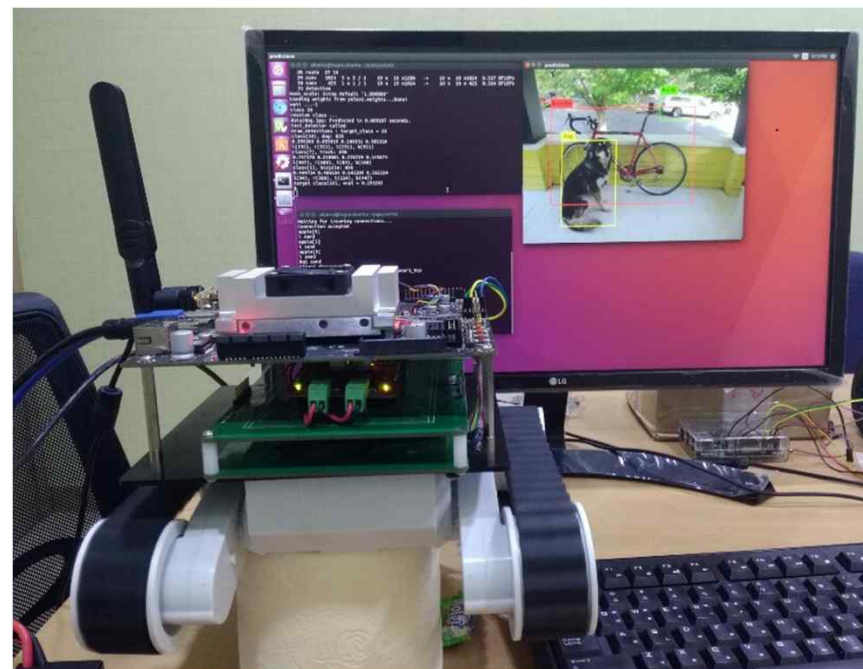
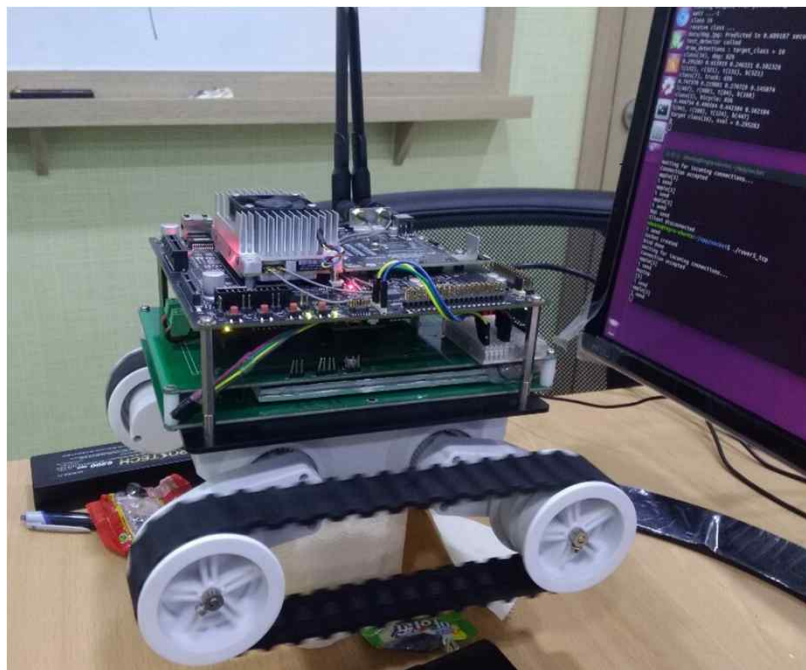
1일차 - 1/15

- 10:00-11:00 인공지능 딥 러닝 개요 (구명완교수)
- 11:00-12:00 Jetson TX2 소개 강의
- 12:00-13:00 중식
- 13:00-14:00 CNN 개요 및 실습
- 14:00-15:00 Jetson TX2 Configuration & Usages
- 15:00-17:00 OpenCV 테스트 및 YOLO 실습

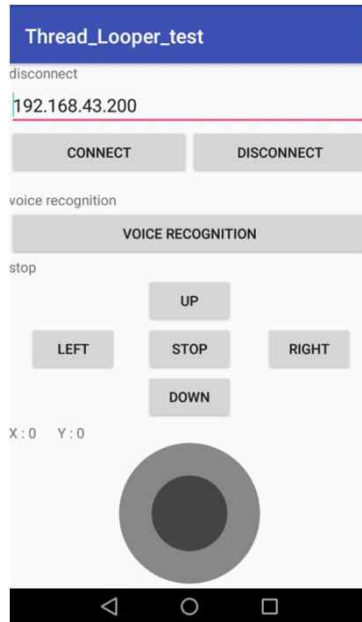
2일차 - 1/16

- 10:00-11:00 TensorFlow 활용 Deeplearning 개요
- 11:00-12:00 TensorFlow 예제 실습
- 12:00-13:00 중식
- 13:00-14:00 LED 제어 실습
- 14:00-15:00 거리센서 제어 실습
- 15:00-16:00 YOLO 활용 object detection 실습
- 16:00-17:00 마무리 및 총평

사용되는 장비 사진



실습 장비 구성



Smart Phone

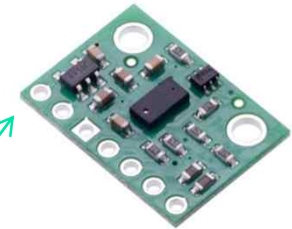


WIFI 통신

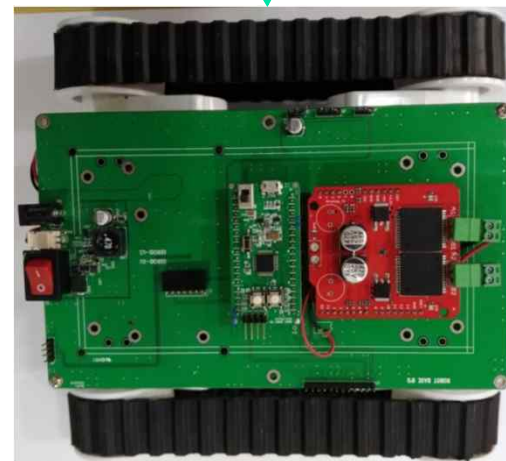
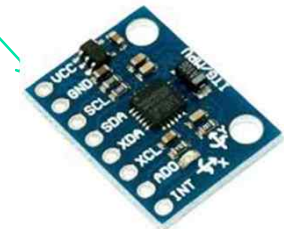


JETSON TX2

Serial 통신

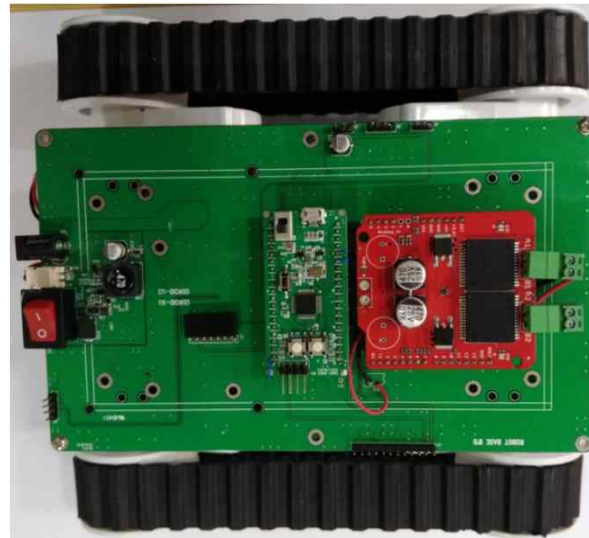
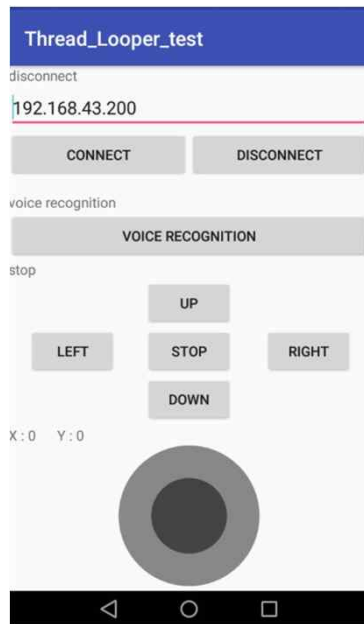


Laser 센서



구동체

과정의 최종 목표



1. 물체 인식 후 레이저 센서에 의해서 일정한 거리를 유지 하면서 물체를 따라감
2. 스마트폰에서 오렌지 하면 이를 jetson에 전달하여 오렌지가 있는 곳으로 감



세부 내용

1. Jetson TX2 설치

- ✓ Jetpack install
 - ▣ 4.2 이 최신이므로 4.2로 진행
- ✓ System Setup
- ✓ Building from Source on Jetson

JetPack

NVIDIA JetPack SDK는 AI 응용 프로그램을 작성하는 가장 포괄적 인 솔루션입니다. JetPack 인스톨러를 사용하여 최신 OS 이미지로 Jetson Developer Kit을 플래시하고, 호스트 PC 및 개발자 키트 용 개발자 도구를 설치하고 개발 환경을 시작하는 데 필요한 라이브러리 및 API, 샘플 및 문서를 설치하십시오.

JetPack 4.2

JetPack 4.2는 Jetson AGX Xavier, Jetson TX2 시리즈 모듈 및 Jetson Nano를 지원하는 최신 프로덕션 릴리스입니다. 주요 기능으로는 LTS Kernel 4.9 지원, 새로운 Jetson.GPIO Python 라이브러리, TRT Python API 지원 및 GStreamer 프레임 워크 용 새 가속 렌더러 플러그인이 있습니다.

이 릴리스에서 사용 가능한 새로운 기능에 대한 요약은 아래 하이라이트를 참조하고 향후 릴리스에서 계획된 추가 기능에 대한 정보를 포함하여 자세한 내용은 JetPack 릴리스 정보를 참조하십시오.

JetPack 설치 :

Jetson Nano 개발자 키트

아래의 SD 카드 이미지를 다운로드하십시오.

[SD 카드 이미지 다운로드](#)

그리고 [Jetson Nano Developer Kit 시작하기](#) 의 단계를 따르십시오 .

Jetson AGX Xavier, TX2 및 Nano 개발자 키트

NVIDIA SDK 관리자를 다운로드하여 JetPack을 설치하십시오.

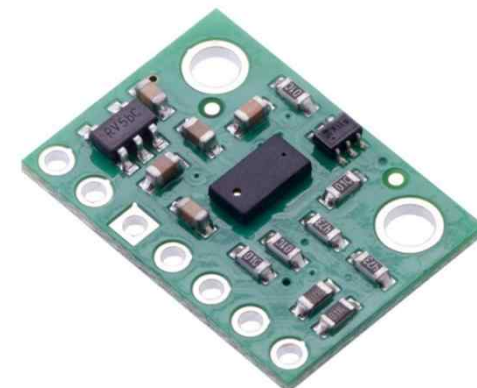
[NVIDIA SDK 관리자 다운로드](#)

2. JetsonTX2 디바이스 제어

- ✓ GPIO IN/OUT 제어
- ✓ IMU 센서 제어
- ✓ 레이저 센서 제어
- ✓ 시리얼 통신 구현
 - STM32 테스트 프로그램 구현
- ✓ WIFI 통신 구현
 - 간단한 소켓 구현
- ✓ Motor 제어



MPU6050 : 6-DOF IMU



VL53L0X Time-of-Flight Distance Sensor,
200cm Max

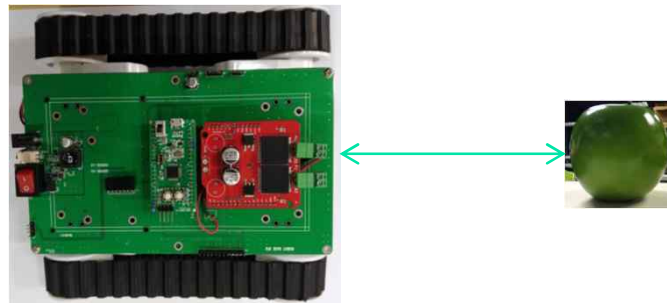
3. 안드로이드 어플(3시간)

- ✓ WiFi 통신
- ✓ 조이스틱
- ✓ 음성인식



4. YOLO 기반 물체 추적

- ✓ Yolo 활용 object detect 개요
- ✓ 일정 거리를 두고 사물을 따라가는 예제

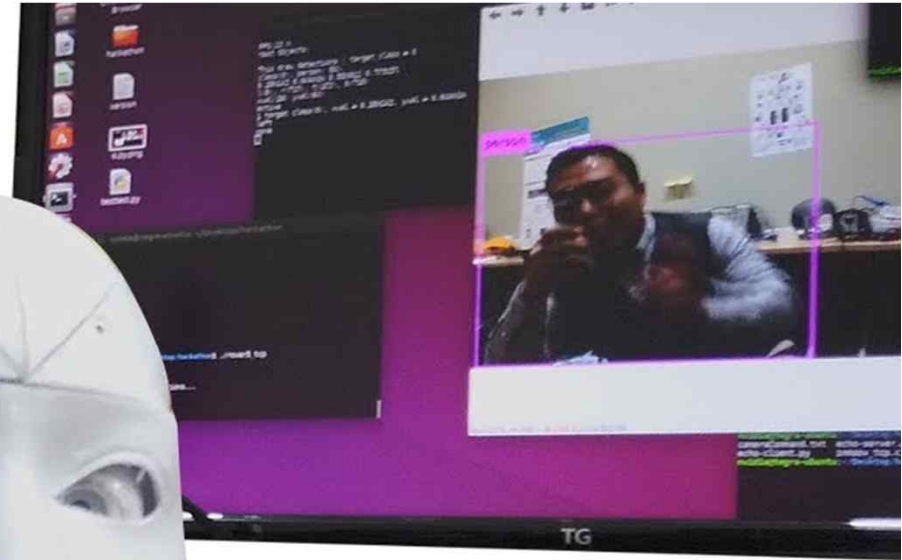


- ✓ 사물을 코딩해서 따라가는 예제



응용예제1

**인공지능
로봇 만들기**



사물인식 기능 연동
인공지능 로봇이 쳐다보요

<https://youtu.be/n5MobYtGp64?t=47>



A solid blue vertical bar is positioned on the left side of the slide, extending from the top to the bottom.

NVIDIA JETSON TX2

NVIDIA JETSON TX2

✓ NVIDIA JETSON TX2

- 인공지능 구현이 가능한 임베디드 플랫폼
 - GPU: 256개 코어, 엔비디아 파스칼(Pascal™) 아키텍처 기반 GPU로 동급 최고의 성능구현
 - 5 테라플롭스 배정도
- NVIDIA Jetson Tx2는 모듈과 확장키트로 구성(칩셋 단위로는 판매하지 않음)



	Jetson TX2
GPU	NVIDIA Pascal™, 256 CUDA 코어s
CPU	HMP Dual Denver 2/2 MB L2 + QuadARM®A57/2MBL2
비디오	4K x 2K 60 Hz Encode (HEVC) 4Kx2K60HzDecode(12-비트 지원)
메모리	8 GB 128 bit LPDDR4, 59.7GB/s
디스플레이	2x DSI, 2x DP 1.2 / HDMI 2.0 / eDP 1.4
CSI	Up to 6 Cameras (2 Lane) , CSI2D-PHY1.2(2.5Gbps/Lane)
PCIE	Gen 2 1x4 + 1x1 OR 2x1 + 1x2
데이터 용량	32 GB eMMC, SDIO, SATA
기타	CAN, UART, SPI, I2C, I2S, GPIOs
USB	USB 3.0 + USB 2.0
연결성	1 Gigabit Ethernet, 802.11ac WLAN, Bluetooth
기판	50 mm x 87 mm (400-Pin Compatible Board-to-Board Connector)

NVIDIA JETSON TX2



https://elinux.org/Jetson_TX2

제공되는 품목

- ✓ Jetson TX2 보드
 - ✓ Jetson TX2 아답터 및 케이블
 - ✓ Jetson TX2 충전기
 - ✓ USB 케이블
 - ✓ micro usb adapter
 - ✓ 드라이버
 - ✓
-

Embedded Deep Learning Workflow

Training



- . 모델 설계/학습
- . Tensorflow
- . Caffe
- . Darknet

Conversion



- . 모델 변환
- . TensorRT
- . ARM NN SDK
- . RKNN Toolkit

Deploy

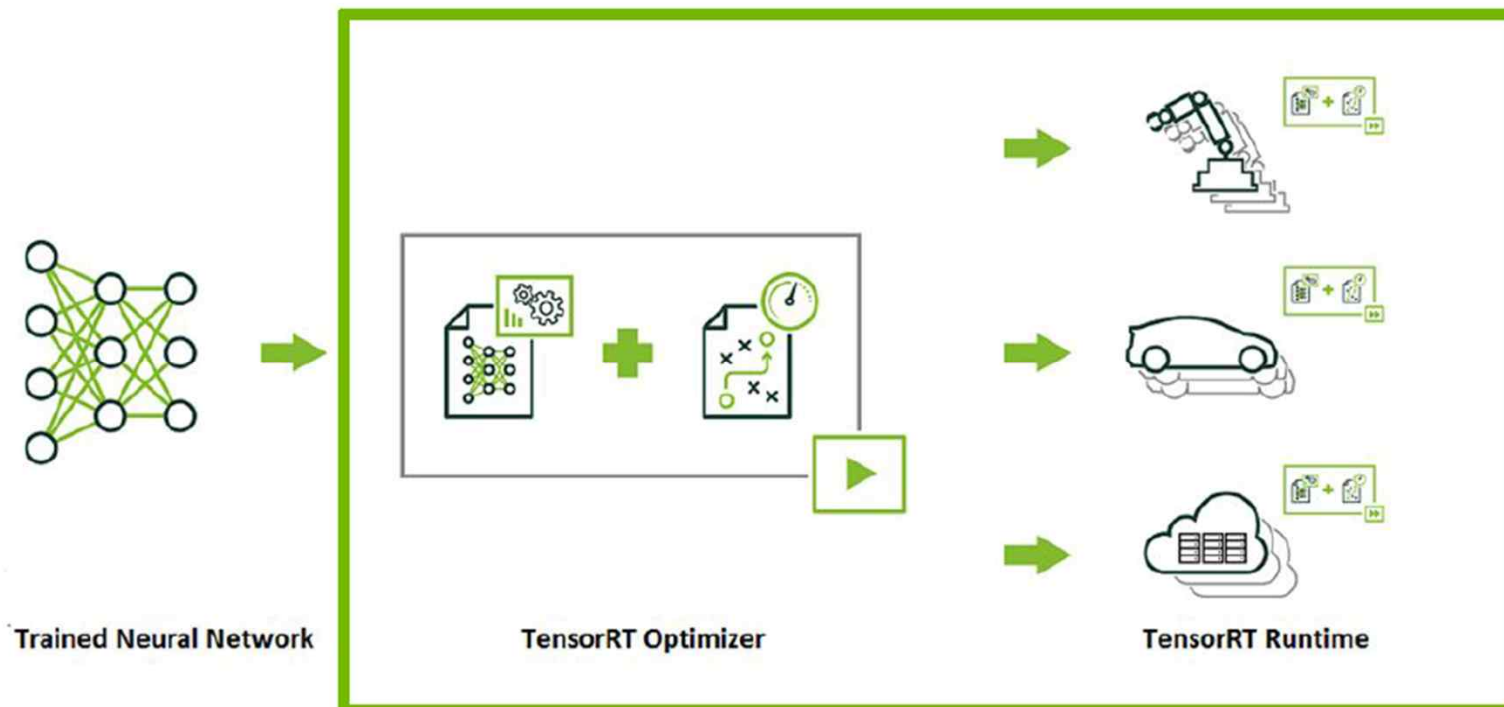


- . 모델 실행
- . TensorRT
- . ARM NN API
- . RKNN API
- . Darknet

Embedded Deep Learning Frameworks

► NVIDIA TensorRT

- Inference engine for production deployment of deep learning applications

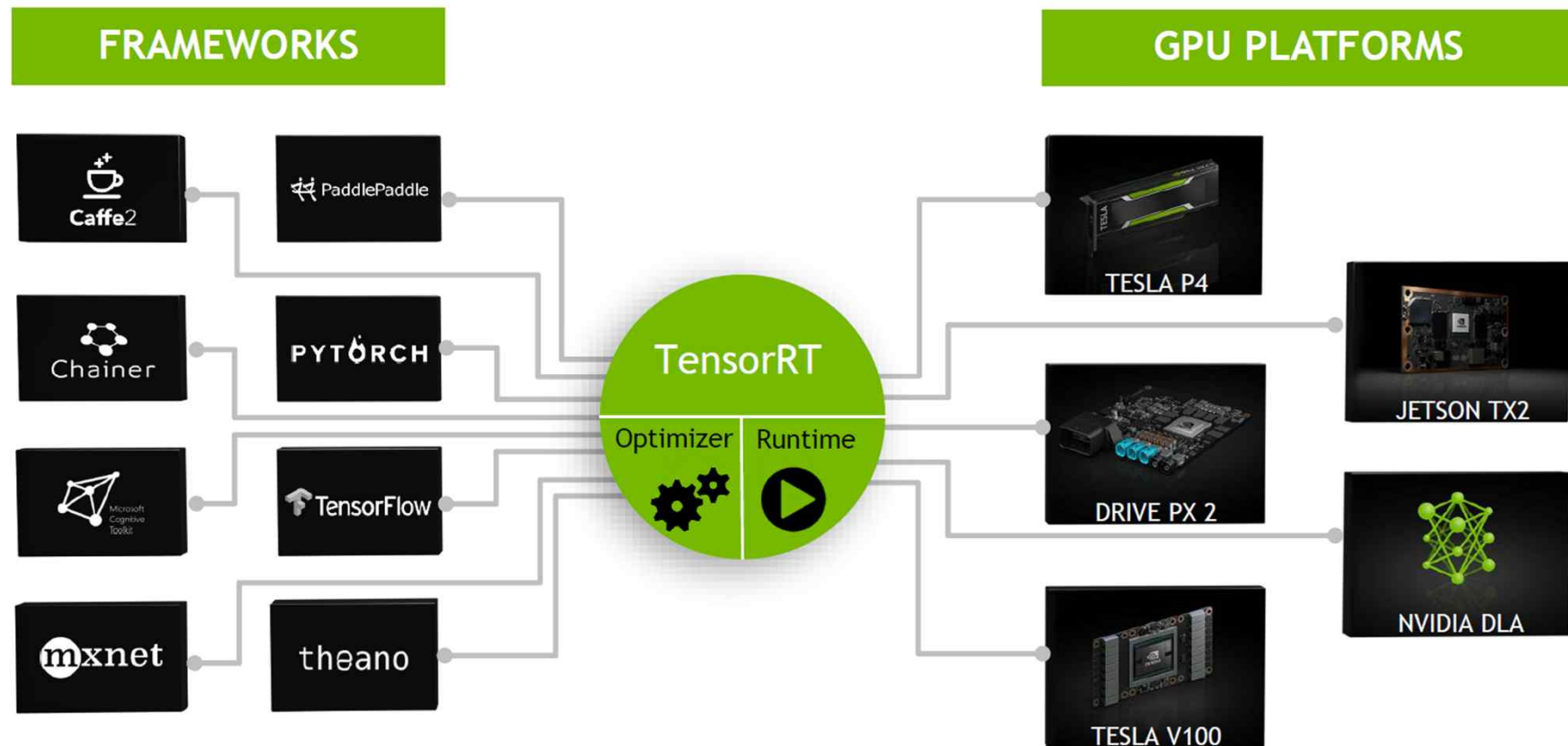


- Allows Developers to focus on developing AI powered applications
: TensorRT ensures optimal inference performance

Embedded Deep Learning Frameworks

► NVIDIA TensorRT

-. Programmable Inference Accelerator



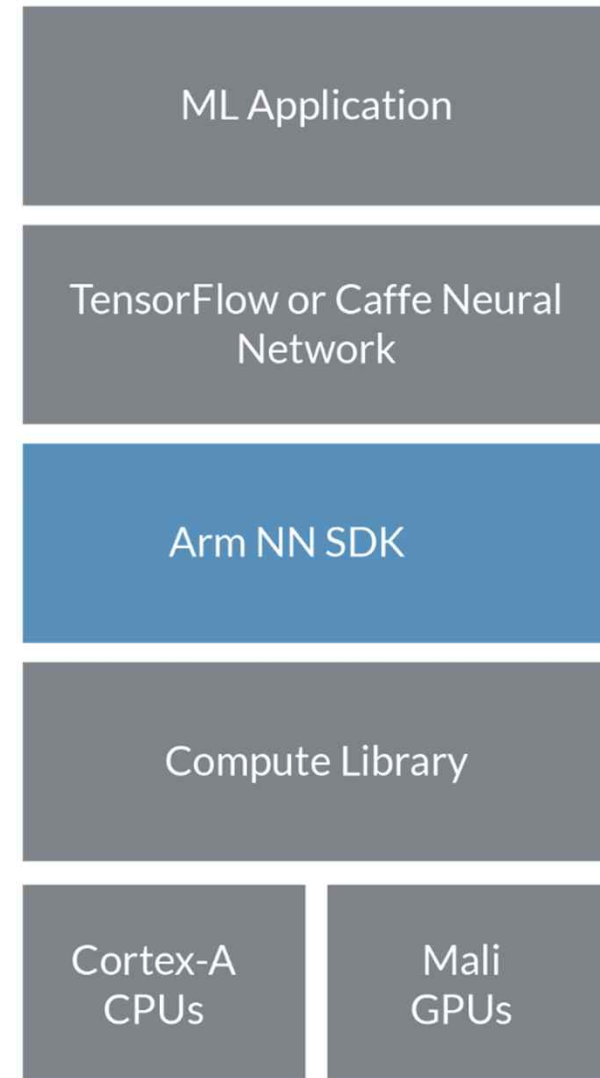
Embedded Deep Learning Frameworks

► ARM NN SDK


Arm NN is an inference engine for CPUs, GPUs and NPUs.

Arm NN SDK is a set of open-source Linux software and tools that enables machine learning workloads on power-efficient devices. It provides a bridge between existing neural network frameworks and power-efficient [Arm Cortex CPUs](#), [Arm Mali GPUs](#) or the [Arm Machine Learning processor](#).

Arm NN SDK utilizes the Compute Library to target programmable cores, such as Cortex-A CPUs and Mali GPUs, as efficiently as possible. It includes support for the Arm Machine Learning processor and, via CMSIS-NN, support for Cortex-M CPUs. .



<https://developer.arm.com/products/processors/machine-learning/arm-nn>.



감사합니다.

본 강좌의 콘텐츠(자료 및 소스)는 양재 R&CD 허브센터와 모두의 연구소의 자산입니다.
본 콘텐츠를 사용하고자 하는 경우에는 양재 R&CD 허브센터와 모두의 연구소와 협의 후 사용하시기 바랍니다.

