

内容概要

- 无人驾驶行业概述
- 无人驾驶技术概述
- 学习路径与产业实践

什么是无人驾驶

无人驾驶汽车（Self-driving car）也称无人车，自动驾驶汽车。

无人驾驶汽车是一个特殊的移动智能机器人，根据自身对周围环境的感知、理解，自行进行控制，实现高效率，高可靠性的驾驶。

无人驾驶：完全不依赖人的驾驶

自动驾驶：部分场景下还需要人参与和监督

自动驾驶---》无人驾驶

■ 无人驾驶行业分析

无人驾驶是公认的未来决定经济的技术，无人驾驶产业，集成几乎所有工业和信息领域中高端技术为一身，链条长，关联度强，就业面广，涉及经济领域多，消费拉动大，是国民经济的重要支柱产业。

在工信部和国家发改委印发的《中国汽车产业中长期发展规划》中提出，到2025年，汽车的辅助驾驶（DA），部分自动驾驶（PA）和有条件自动驾驶（CA）新车装配率要达到80%，其中PA,CA新车装配率要达到25%以上。

无人驾驶与电动车

特斯拉
市值：4000亿美元

比亚迪
市值5000亿人民币

宝马
市值400亿美元



无人驾驶相关公司

 百度一下 你就知道	 驭势科技	 中智行 ALLRIDE·AI	 理想	 Alibaba Group 阿里巴巴集团	 小鹏 做更懂中国的智能汽车	 CAIC 中汽创智 CHINA AUTOMOTIVE INNOVATION CORPORATION
 SANY	 HUAWEI	 CICV 国汽智联	 WAYTOUS	 滴滴	 pony.ai	 ECARX
 INCEPTIO 英创科技	 pony.ai	 WeRide 文远知行	 51 WORLD	 智行者 IDRIVERPLUS	 momenta	 Tencent 腾讯
 MaxSense	 Zhangjiang	 上汽集团 SAIC MOTOR	 斑马 Powered by AliOS	 WESTWELL	 高鸿股份	 美团
 易航智能 YIHANG·AI	 SDX	 ZTE中兴	 中国汽研 CAERI	 地平线 Horizon Robotics	 踏歌智行 TAGE IDRIVER	

无人驾驶相关融资

小马智行推进自动驾驶量产落地:再获融资并发布自动驾驶系统

腾讯网 2020年11月7日 19:11

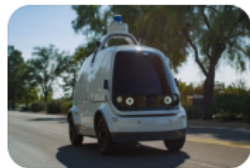
自动驾驶独角兽企业小马智行首次参展,并在展会期间的11月6日宣布获得由加拿大安大略省教师退休基金会(OTPP)旗下的科创投资平台(TIP)领投的C轮2.67亿美元融资。此...百度快照

获5亿美元C轮融资,Nuro无人车已在美三个州公开道路行驶

腾讯网 2020年11月10日 14:27

Nuro表示,本轮融资后,将继续专注于在技术、产品开发以及商业部署上取得更多进展。在三个州公开道路行驶,Nuro加速无人配送 事实上,针对无人驾驶货运市场,此前Nuro...百度快照

无人配送创企Nuro获5亿美元融资!累计融资超15亿美元



易车网 2020年11月12日 15:55

在无人配送领域,除Nuro以外,国内也有不少自动驾驶企业在今年拿到了新的融资。智行者于5月宣布已获得数千万美元融资,新石器和白犀牛则是在3月宣布获得了新的资金注...百度快照

踏歌智行完成B轮2亿元融资,无人驾驶矿山赛道单笔最大融资



手机凤凰网 2020年10月30日 18:11

10月30日,矿山无人驾驶运输的领军企业踏歌智行完成了2亿元的B轮融资,是无人驾驶矿山赛道迄今为止最大一笔融资。本轮融资由前海母基金和宝通投资共同领投,清研资本...百度快照

无人驾驶的分级

	SAE LEVEL 0	SAE LEVEL 1	SAE LEVEL 2	SAE LEVEL 3	SAE LEVEL 4	SAE LEVEL 5
驾驶员 坐在驾驶座上 需要做些什么？	无论何时使用驾驶辅助功能，您必须处于驾驶状态 即使双脚离开踏板，也没有控制方向盘			当使用自动驾驶功能，您无需驾驶汽车 您仅仅是坐在“驾驶座”上		
	您必须时刻观察各种情况 您需要主动制动、加速或者转向，确保安全			当功能请求时， 您必须驾驶汽车	这些自动驾驶功能 不需要您接管驾驶	
具有哪些 功能特征？	以下是辅助驾驶功能			以下是自动驾驶功能		
	仅提供警告 以及瞬时辅助	能够制动、 加速 或 转向， 辅助驾驶	能够制动、 加速 和 转向， 辅助驾驶	可以在有限制的条件下 驾驶车辆， 除非满足所有条件， 否则不会运行	可以在 任何条件下 驾驶车辆	
功能示例	<ul style="list-style-type: none">▪ 自动紧急制动▪ 视觉盲点提醒▪ 车身稳定系统	<ul style="list-style-type: none">▪ 车道偏离修正 或▪ 自适应巡航	同时进行 <ul style="list-style-type: none">▪ 车道偏离修正▪ 自适应巡航	<ul style="list-style-type: none">▪ 在交通拥堵的情况下自动驾驶	<ul style="list-style-type: none">▪ 城市中“机器人出租车”▪ 踏板、转向装置可能无需安装	<ul style="list-style-type: none">▪ 与L4相似，但是可以在任何条件下进行驾驶

无人驾驶行业趋势

传统车厂	企业类型	互联网科技公司
宝马，奥迪，通用	代表企业	谷歌，百度，滴滴
渐进式	路径方式	颠覆式
提升驾驶体验	发展目的	代替人工驾驶
整车经验和完善配套	竞争优势	算法，传感器和云平台
自动控制	核心技术	人工智能
整车销售+后市场	盈利模式	内容+平台+服务

传统车厂渐进式

以传统汽车厂商为代表，从ADAS切入，“渐进式”地从高级辅助驾驶实现到无人驾驶过渡。

倒车提醒

夜间自动行车

语音导航

城际高速自动驾驶

疲劳驾驶提醒

自动防侧碰撞

后景前视

自动跟随行驶

自动换道

自动防追尾

自动泊车

湿滑路面自动驾驶

自适应巡航

...

互联网企业颠覆式

谷歌，百度，滴滴，特斯拉等互联网企业，使用精密传感器，高清图，人工智能直接杀入无人驾驶。



无人驾驶解决什么问题

- 通勤效率
- 汽车利用率
- 安全性

无人驾驶发展历程



无人驾驶成熟阶段

- 无人驾驶和智能汽车技术深受深度学习和计算机视觉发展的影响，理论日趋成熟，从2016年开始，开始向产业化落地迈进。中国一直走在无人驾驶的前沿...
- 2016年9月，京东无人配送车进行路测，10月开始试运营。
- 2016年9月，菜鸟网络发布了无人配送车，已在杭州部分地区进行测试。
- 从2017年开始，北、上、广、深等几十个城市陆续颁发了几百张自动驾驶路测牌照。
- 2018年3月，美团无人配送车分别在北京、上海、深圳等地完成运营测试。
- 2020年4月20日，长沙无人驾驶出租车测试结束，正式投入运营。
- 2020年6月27日，上海开始测试无人车出租车。

无人驾驶最容易落地的场景

- 物流，矿区，港口，特殊场景
- 不考虑乘坐体验
- 京东，美团，阿里



中国落地无人驾驶的优势

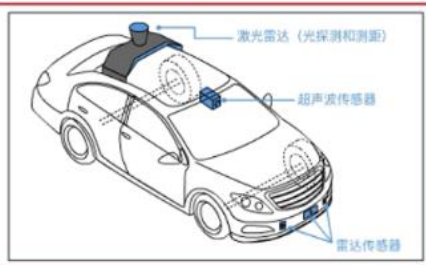
- V2X
- 边缘计算
- 车联网协议
- 智慧的车
- 聪明的路
- 强大的云



无人驾驶的三大任务

感知

● 感知与定位



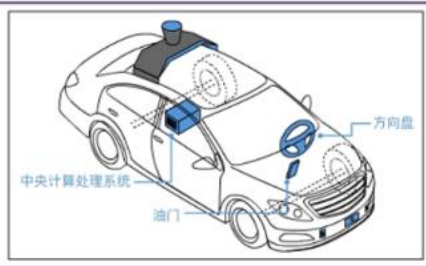
规划

● 行为规划 ● 运动规划

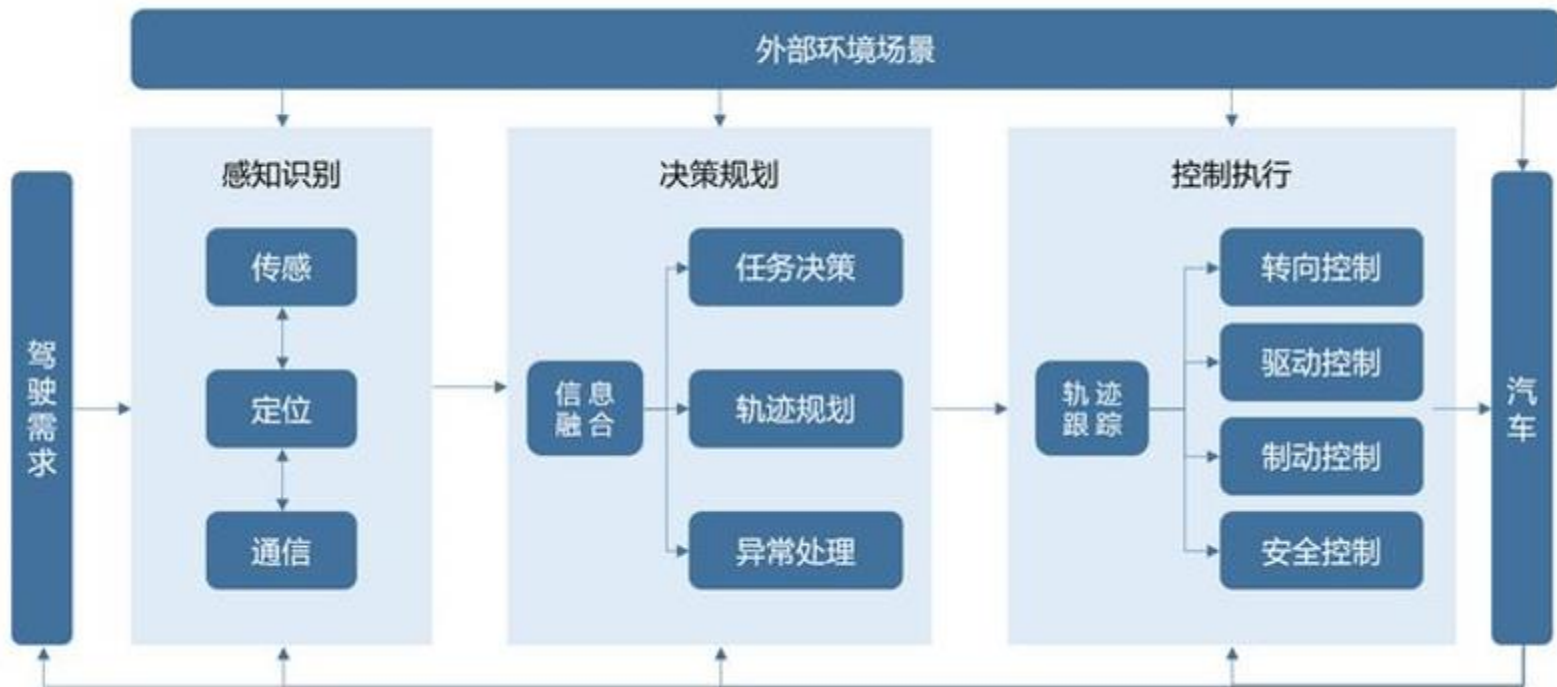


控制

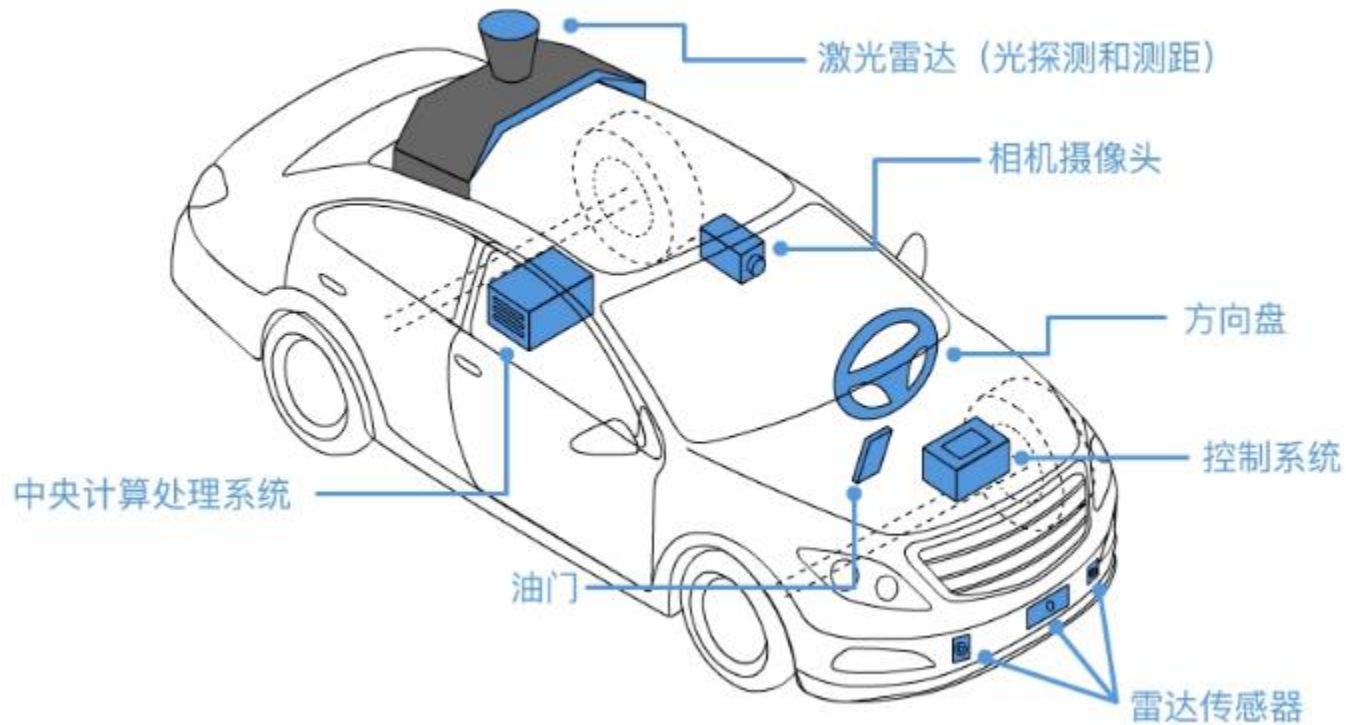
● 运动控制



自动驾驶系统架构



无人驾驶硬件结构



无人驾驶硬件概述

摄像头： 物体识别和场景追踪，车道线，交通灯识别等，一般无人驾驶汽车会装环视摄像头

激光雷达： 障碍物识别，地图绘制，定位，准确度高，很多方案作为主传感器使用

毫米波雷达： 汽车前面，识别障碍物，但是误检比较多



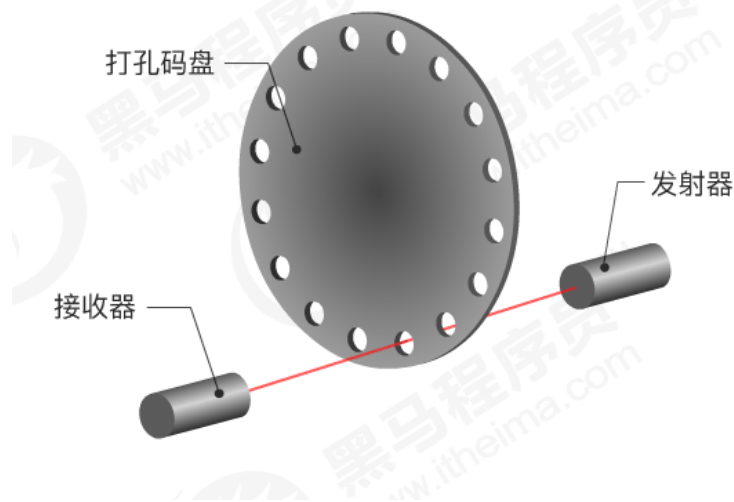
无人驾驶硬件概述

- IMU是英文Inertial measurement unit的简称，也就是我们所说的惯性测量单元（是测量物体三轴姿态角(或角速率)以及加速度的装置）。
- 一般的，一个IMU内会装有三轴的陀螺仪和三个方向的加速度计，来测量物体在三维空间中的角速度和加速度，并以此解算出物体的姿态，与此同时，为了提高可靠性，还可以为每个轴配备更多的传感器，一般而言IMU要安装在被测物体的重心上，大多数的IMU用在需要进行运动控制的设备，如汽车和机器人上，也被用在需要用姿态进行精密位移推算的场合，如潜艇、飞机、导弹和航天器的惯性导航设备等。



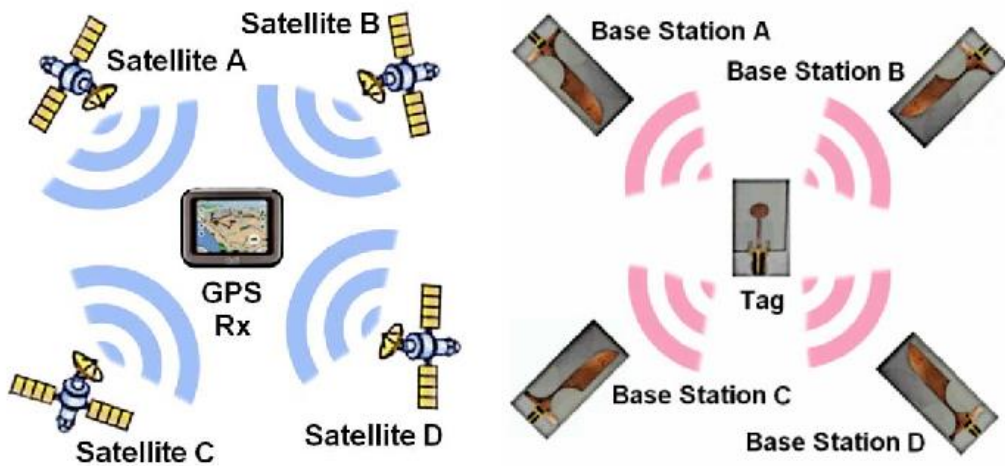
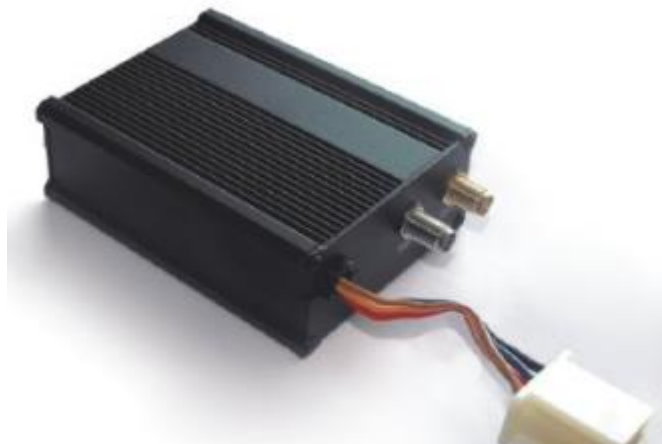
无人驾驶硬件概述

- ODM里程计作为移动机器人相对定位的有效传感器，为机器人提供了实时的位姿信息。移动机器人里程计模型决定于移动机器人结构和运动方式，即移动机器人运动学模型。
- 针对双轮差动移动机器人平台，里程计的工作原理是根据安装在左右两个驱动轮电机上的光电编码器来检测车轮在一定时间内转过的弧度，进而推算机器人相对位姿的变化。



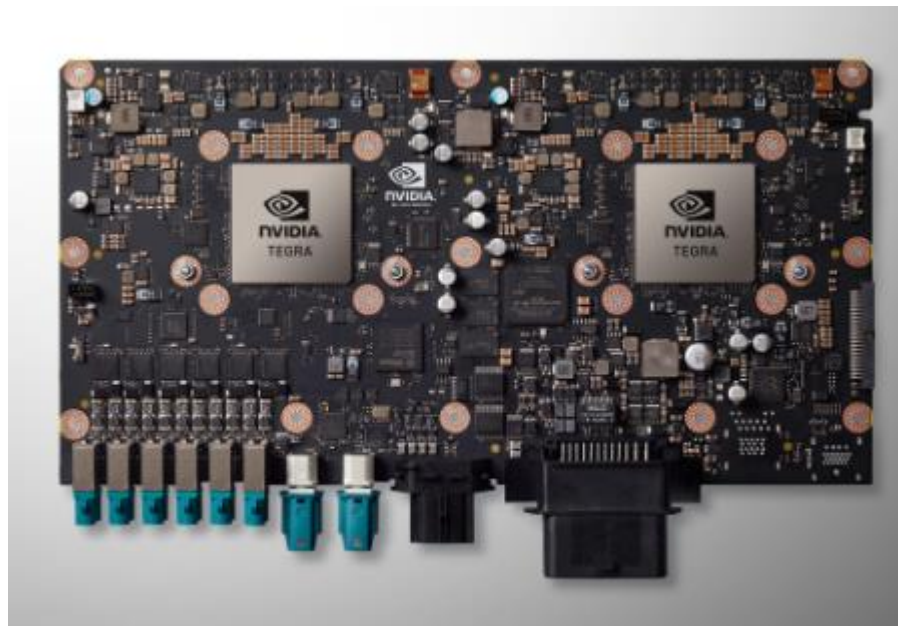
GPS

- GPS是英文Global Positioning System（全球定位系统）的简称。
- GPS导航系统的基本原理是测量出已知位置的卫星到用户接收机之间的距离，然后综合多颗卫星的数据就可知道接收机的具体位置。



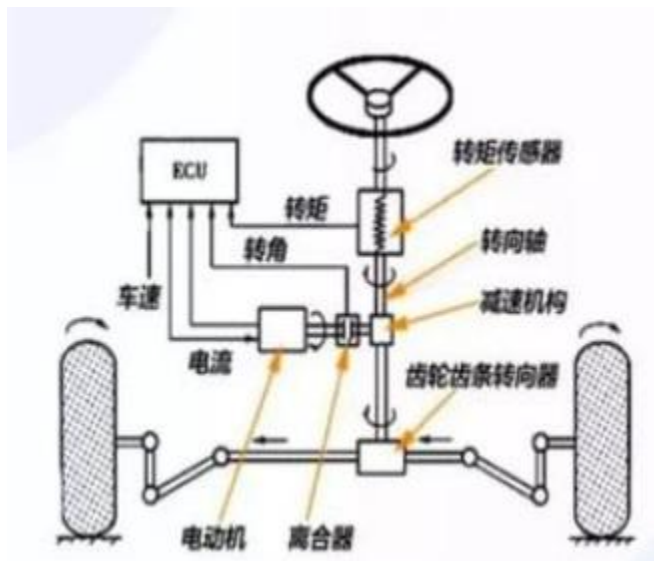
车载计算单元

- 大脑，接收各种传感器数据
- 输入输出
- 冗余设计，防止单点故障
- 故障率10FIT，10亿小时一次
- 抗电磁干扰，抗震动



车载线控系统

- 方向盘，油门刹车要能通过简单的命令完成，不是物理操作完成。
- 一般通过电子化的控制系统来完成。



无人驾驶的软件概述

操作系统

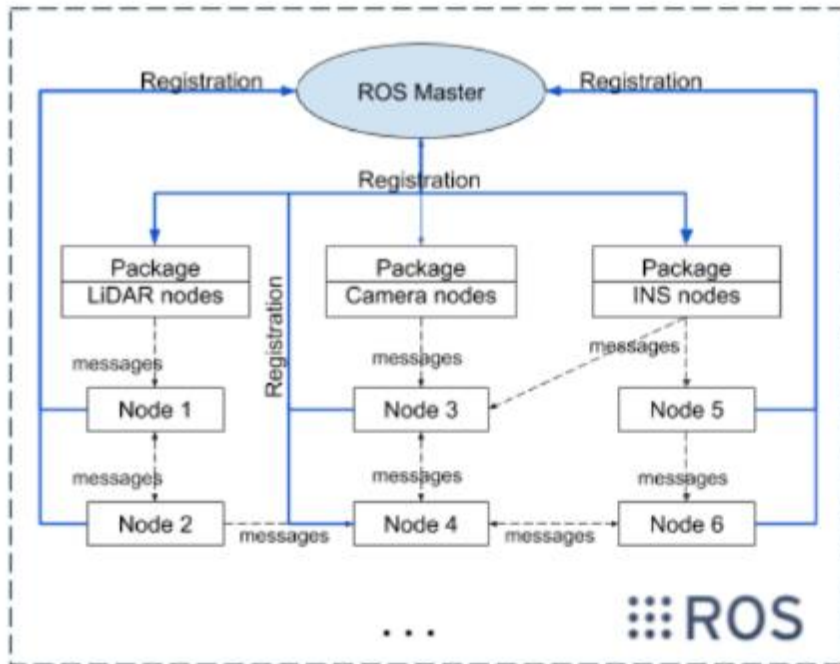
Linux， 需要打实时内核补丁



无人驾驶的软件概述

Framework

ROS
rtos



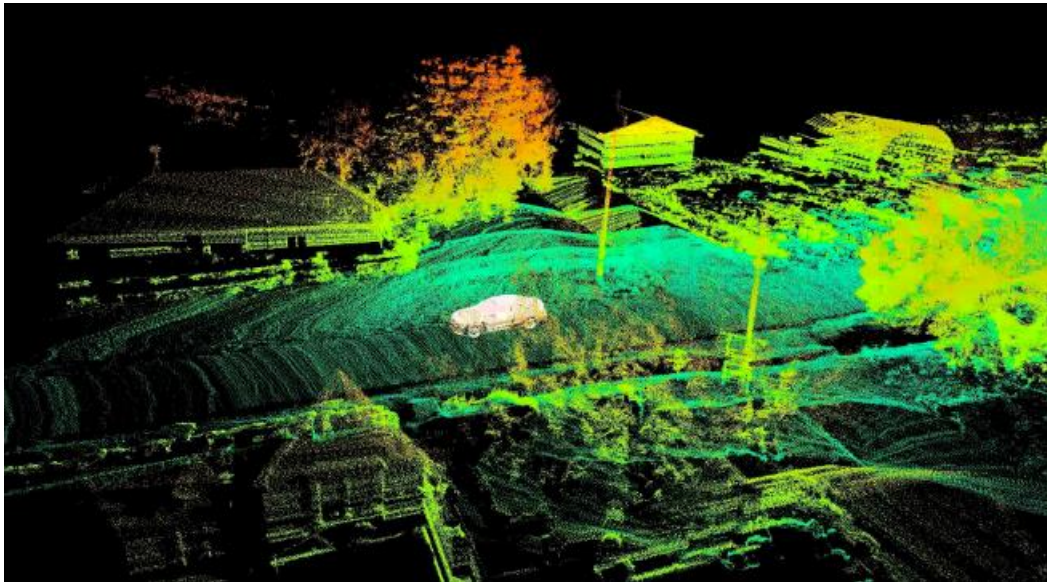
无人驾驶的软件概述

基于梯度下降求解位置



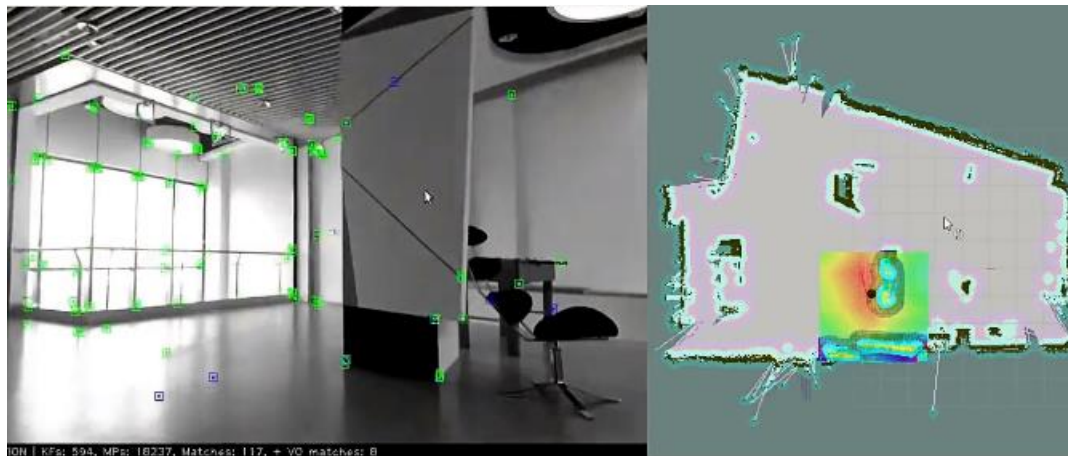
无人驾驶的软件概述

slam



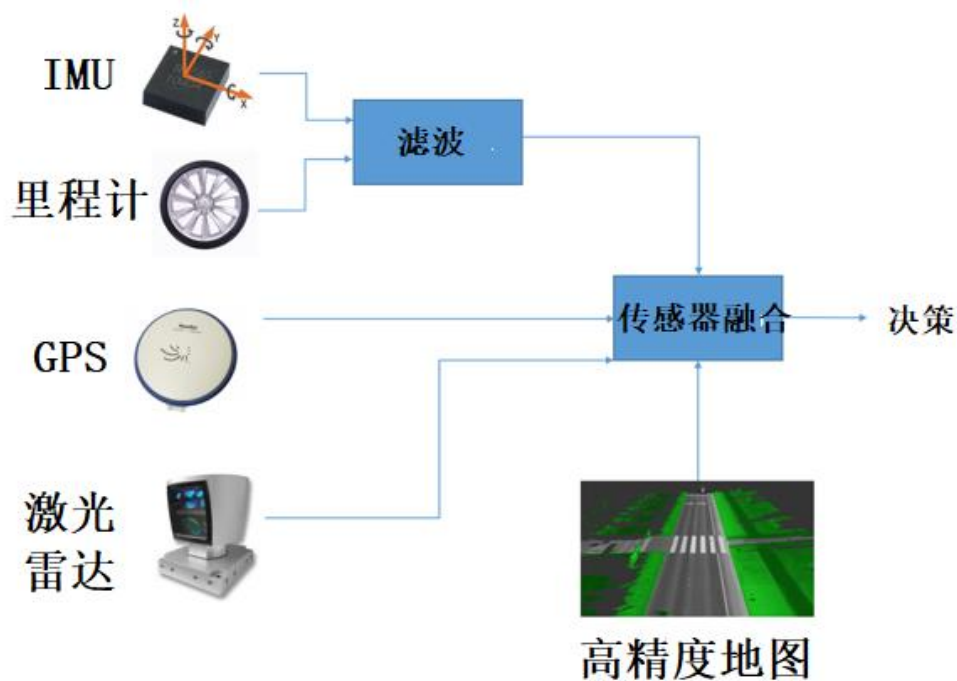
无人驾驶的软件概述

ORB-SLAM



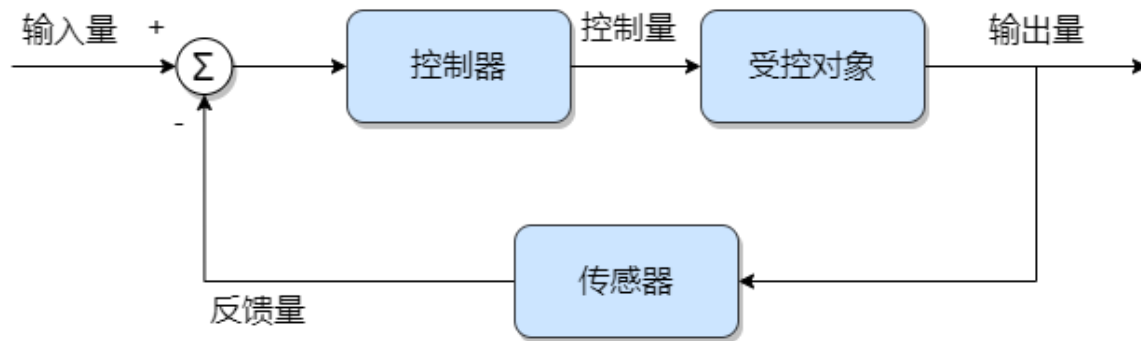
无人驾驶的软件概述

传感器融合



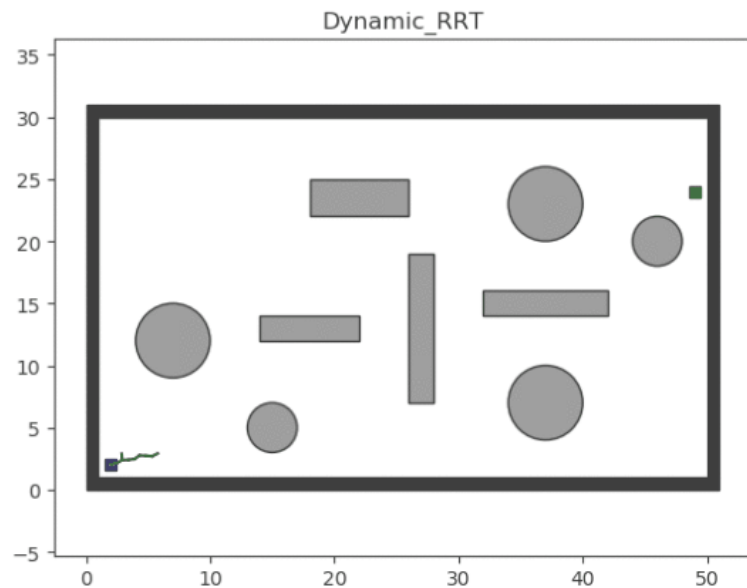
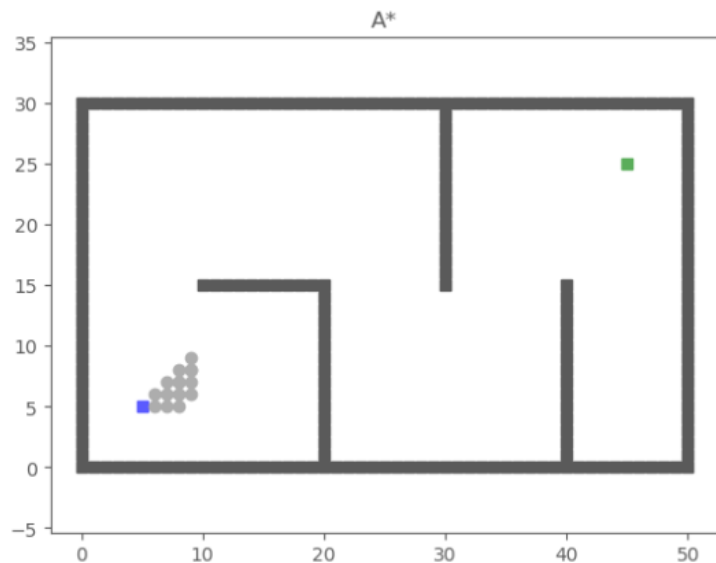
无人驾驶的软件概述

pid



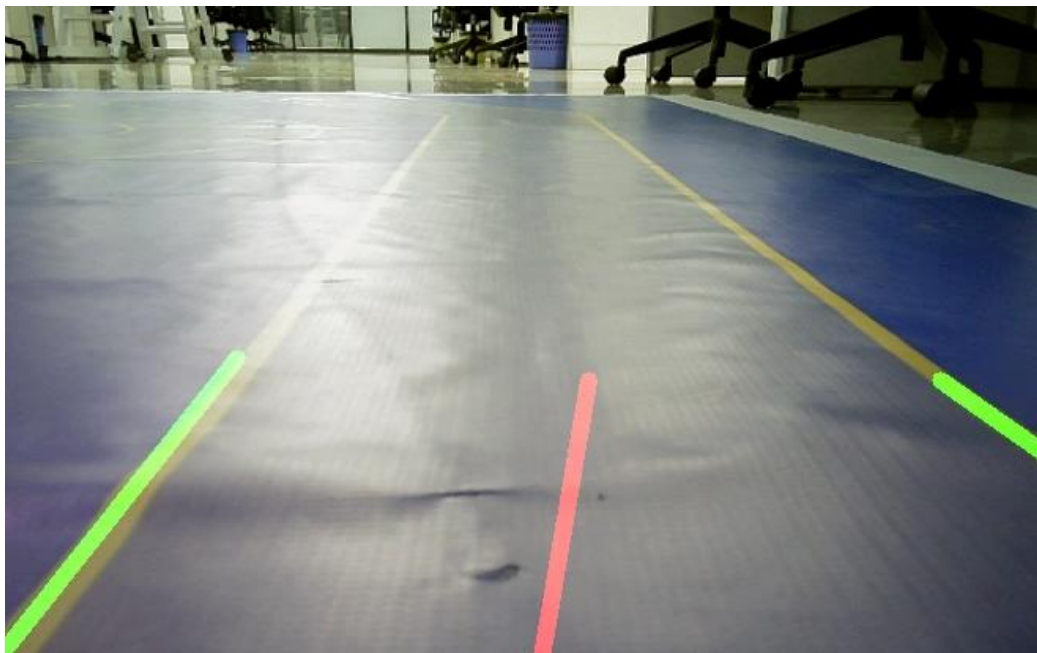
无人驾驶的软件概述

路径规划



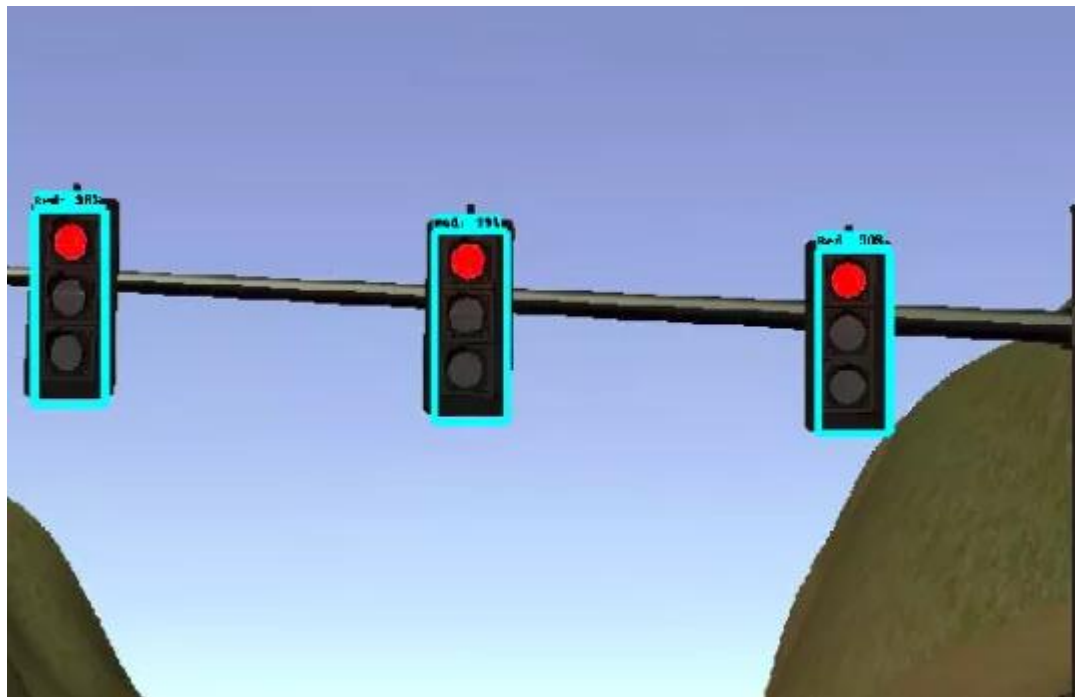
计算机视觉

传统机器视觉opencv

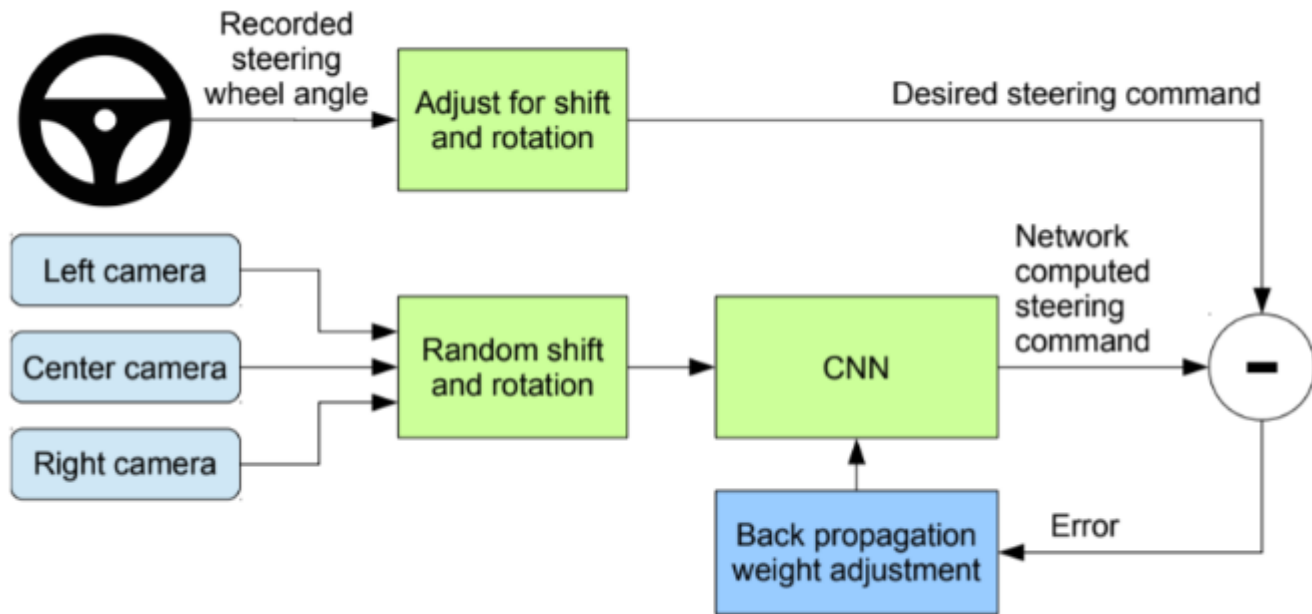


计算机视觉

检测，分类，跟踪，分割



强化学习和行为克隆



无人驾驶课程知识点

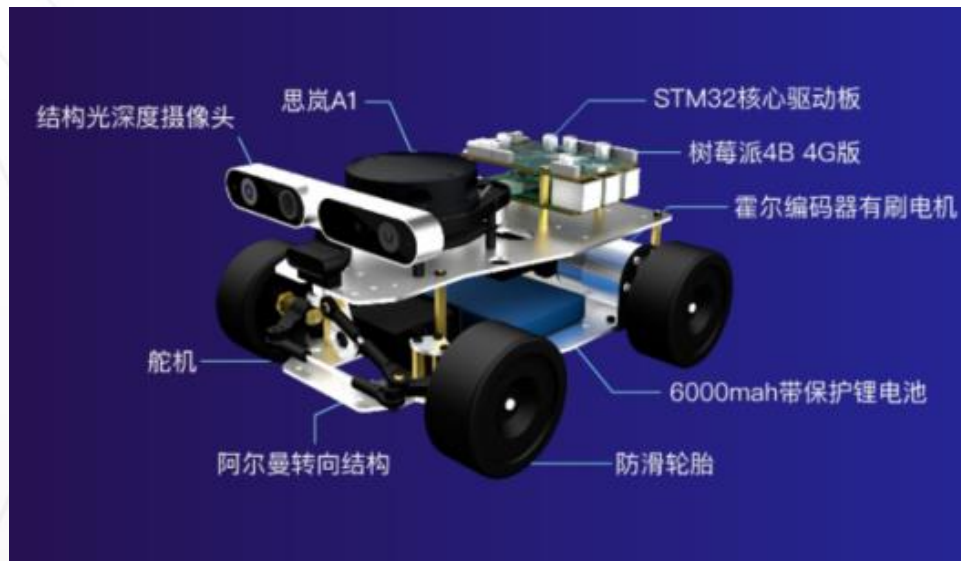
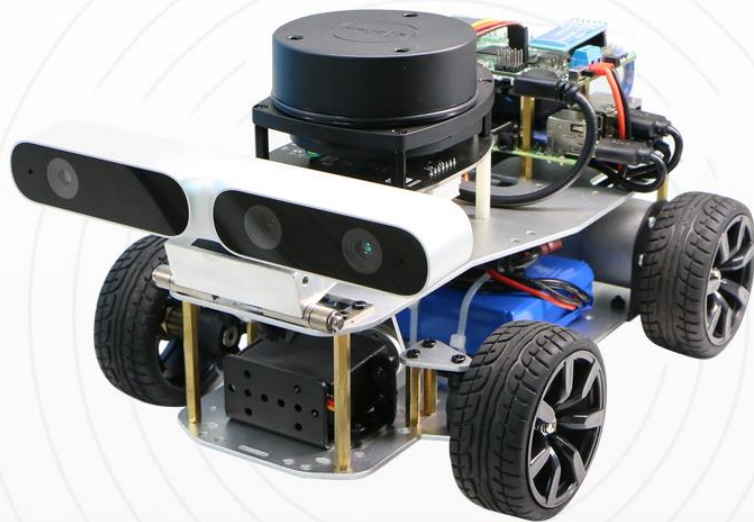
- C++
- 硬件和下位机
- Linux和python
- ROS
- 高等数学补充
- 机器视觉
- 深度学习
- Slam
- 路径规划
- 卡尔曼滤波
- 点云
- 仿真



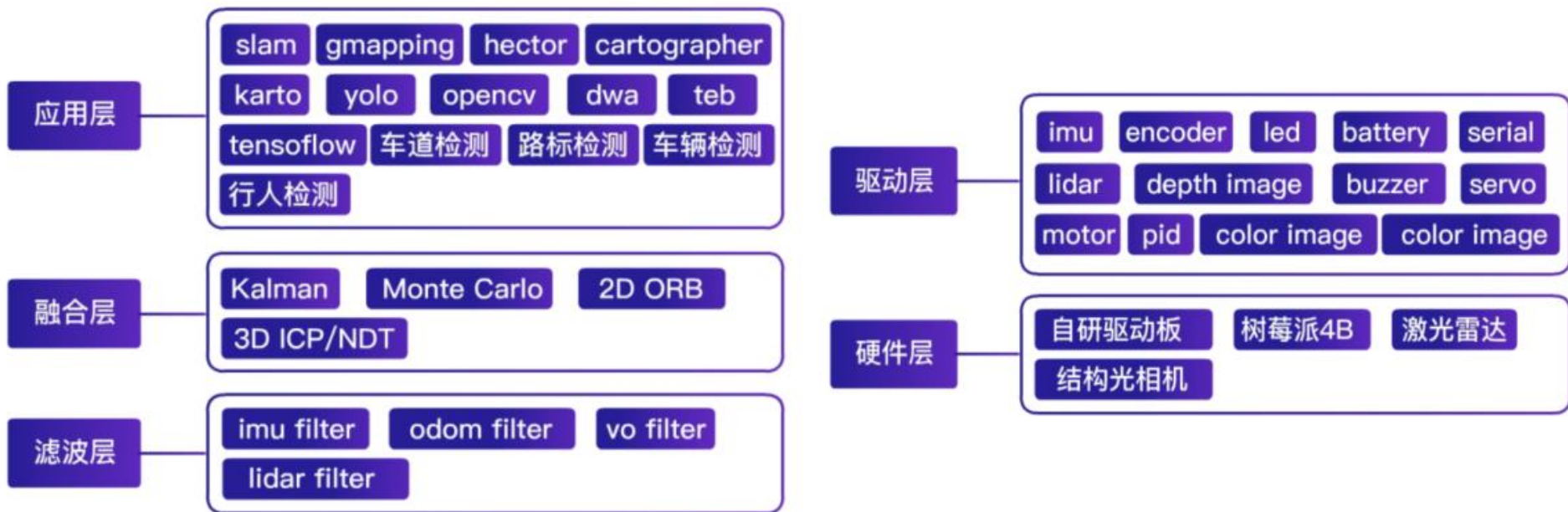
课程目标



硬件平台介绍

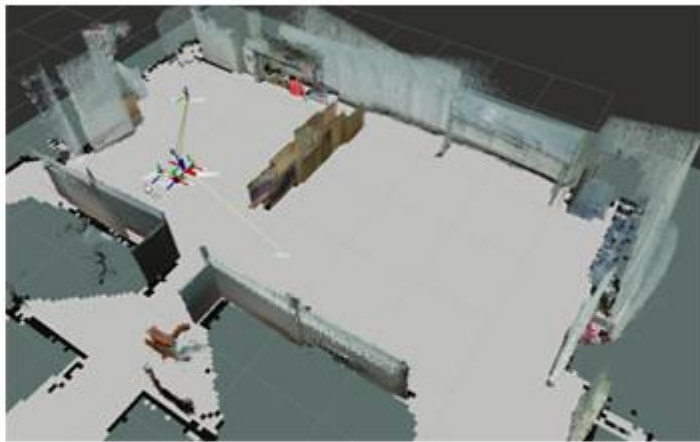
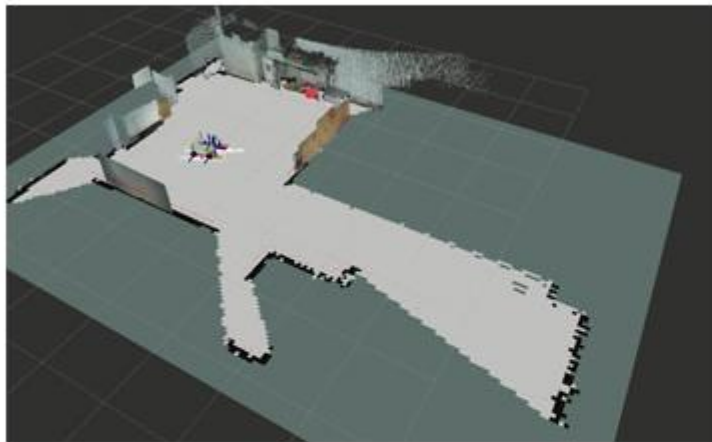


产品架构



激光雷达slam建图与定位

支持视觉SLAM、gmapping、hector、karto、谷歌Cartographer等算法建图
支持定点导航、多点导航



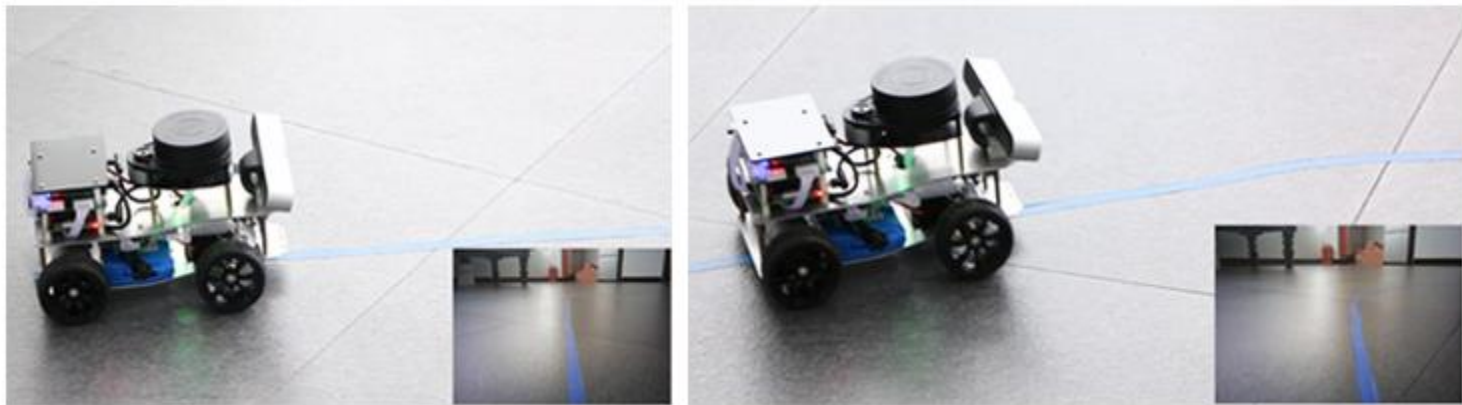
激光雷达跟随

可实现激光雷达全方位跟随包括人在内的任何物体



视觉车道线保持

相机可以通过贴线条导航，一般的电工胶都可以，巡线颜色蓝色、黑色、红色、绿色、黄色等可调



仿真开发



```
11 #include <webots/camera.h>
12 #include <webots/range_finder.h>
13
14
15
16 int main(int argc, char **argv) {
17     /* necessary to initialize webots stuff */
18     wbu_driver_init();
19
20     // 速度设置: km/h
21     // wbu_driver_set_cruising_speed(0.5);
22     // 旋转角度: 弧度 正角转向右, 负角转向左
23     wbu_driver_set_steering_angle(0.5);
24
25
26     WbDeviceTag camera = wb_robot_get_device
27     wb_camera_enable(camera, 64);
28     // WbDeviceTag range_finder = wb_robot_g
```

实验内容

ROS机器人操作系统	传感器标定
点云配准	点云聚类 and 分割
室内室外定位算法	卡尔曼滤波与数据融合
闭环控制与PID	局部路径规划算法
全局路径规划算法	SLAM实践
追踪控制	车道线识别
强化学习与行为克隆	Webots仿真开发
STM32驱动开发	Yolo视觉识别

以赛促学，以赛促训

THE 2020 CHUANZHI CUP

第三届

“传智杯”全国IT技能大赛

全国高等院校计算机基础教育研究会主办

CODE • FUTURE

学习方法和授课模式

直播

录播

文档

源码

作业

答疑