

自动驾驶系统微服务化架构实践

李海泉

系统集成总监

极客时间VIP年卡

每天6元, 365天畅看全部技术实战课程

- 20余类硬技能, 培养多岗多能的混合型人才
- 全方位拆解业务实战案例, 快速提升开发效率
- 碎片化时间学习, 不占用大量工作、培训时间



目 录

CONTENTS

- 初见自动驾驶业务
- 剖析自动驾驶系统
- 演进自动驾驶架构

初见自动驾驶业务



关于图森未来

- 图森未来致力打造 L4 级别无人驾驶重卡解决方案

2015 年 9 月成立，中国总部 - 北京，员工约 300 人；美国总部 - San Diego, CA，员工约 160 人。

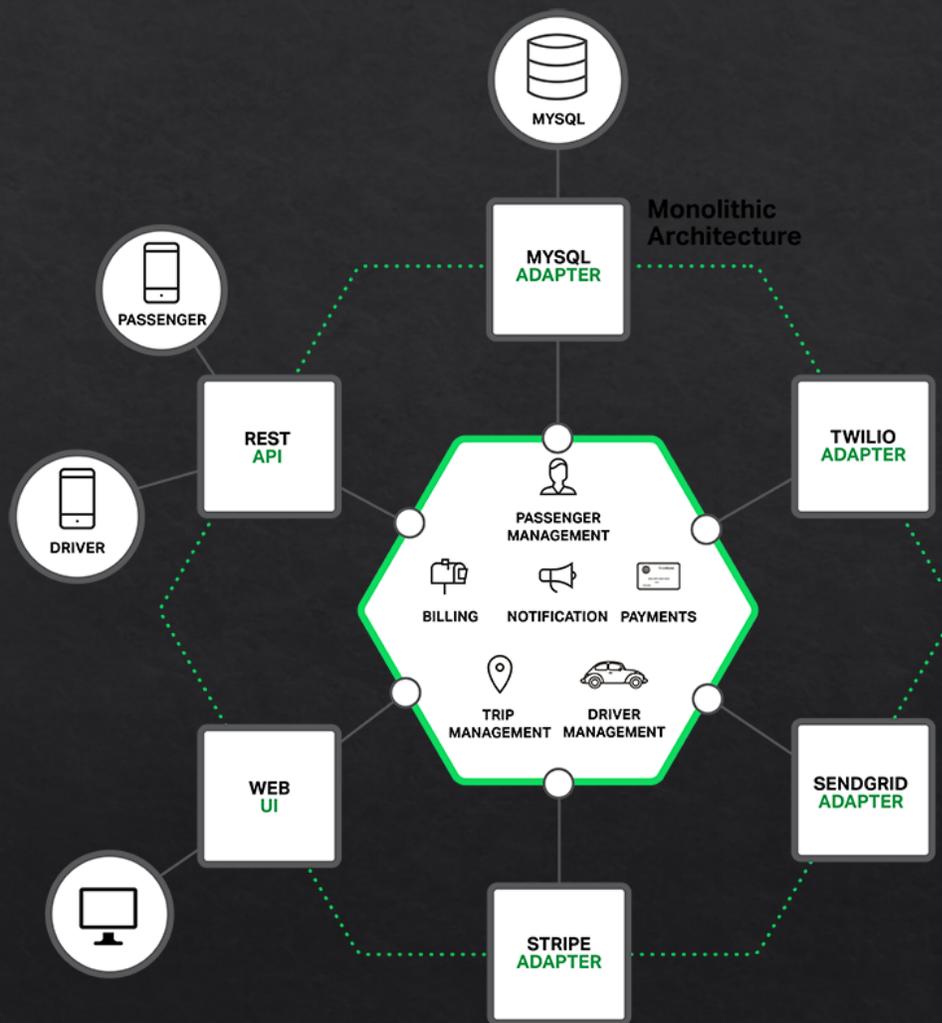


剖析自动驾驶系统

这并不是新的问题

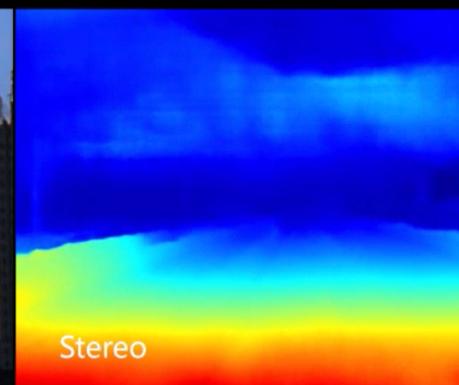
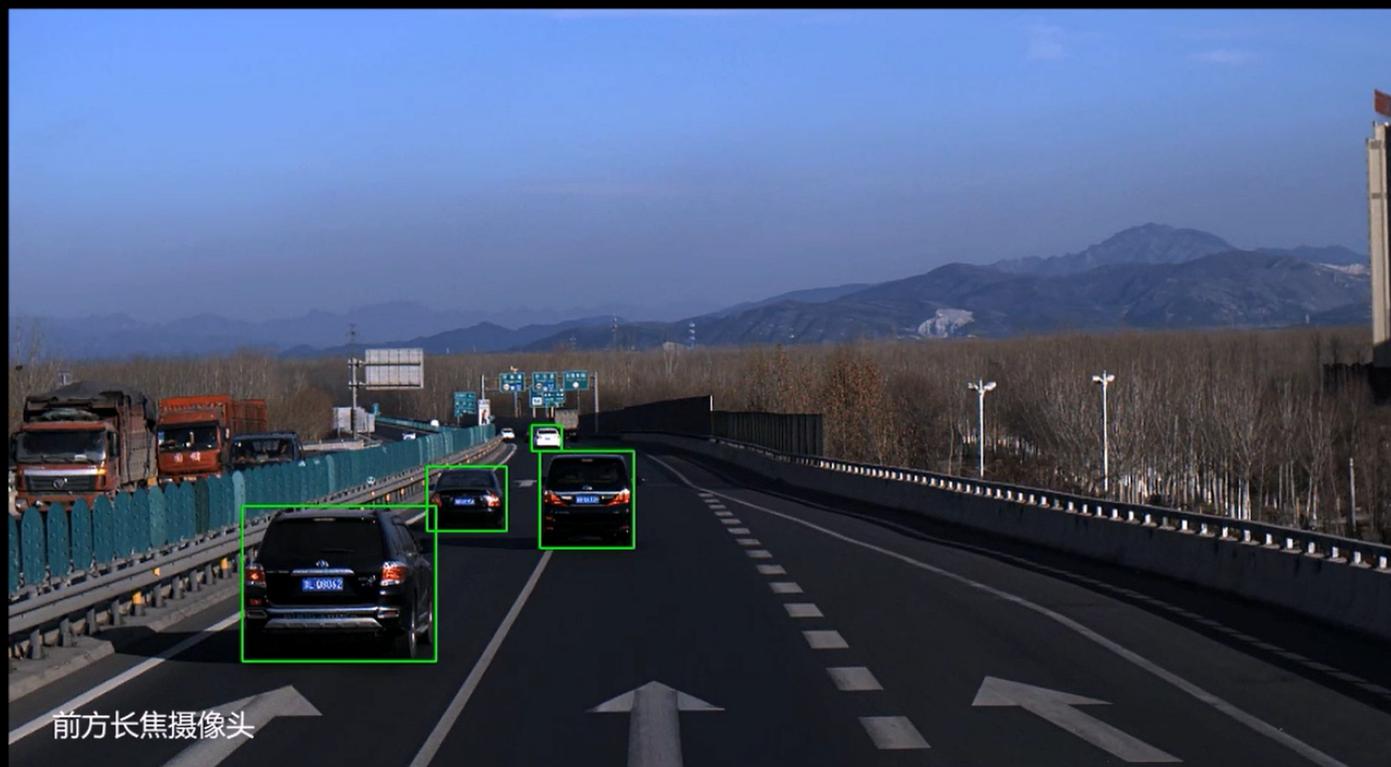
互联网技术特点

- ✓ 复杂的业务逻辑和全面的业务场景
- ✓ 技术全面，涉及众多方向
- ✓ 面向用户，多平台，要求安全稳定



图森 **tu** Simple

- Road
- Sidewalk
- Building
- Wall
- Fence
- Pole
- Traffic Light
- Traffic Sign
- Vegetation
- Terrain
- Sky
- Person
- Rider
- Car
- Truck
- Bus
- Train
- Motorcycle
- Bicycle



simple
森未来

自动驾驶系统研发中遇到的问题和挑战

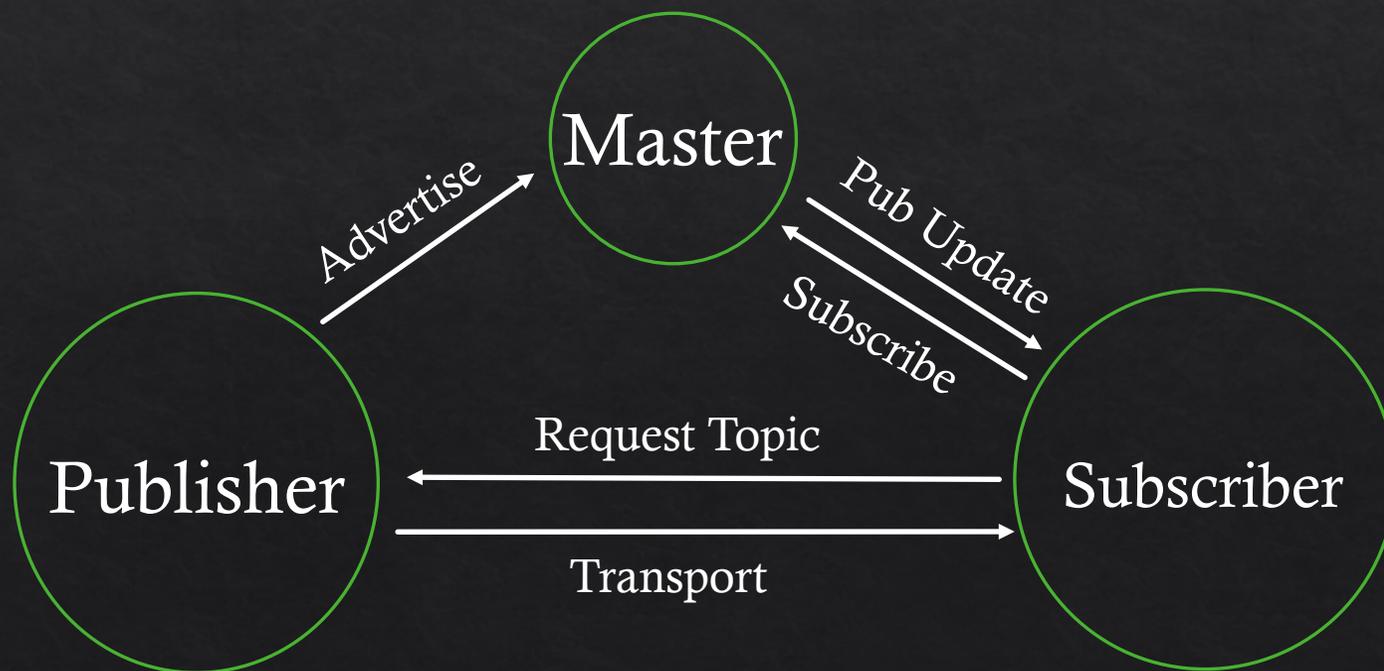
—— 低延迟

- 对于一辆时速是 100km/h 的车，每秒行进 27 米
- 系统每增加 100ms 的延迟，安全距离就减少 2.7 米
- 对于重卡来说，安全就是底线

自动驾驶系统研发中遇到的问题和挑战

—— 高可用

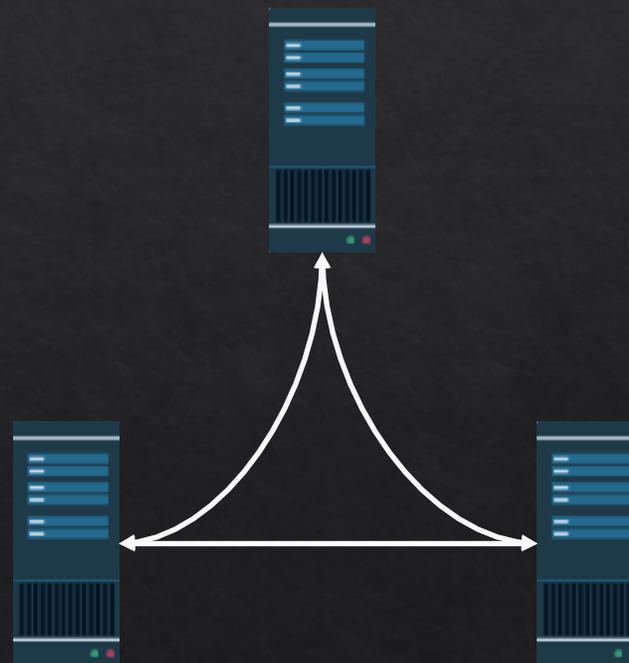
- ROS 1.0 系统以 Master 为拓扑网络的中心
- 如果 ROS Master 宕机了，整个系统就有可能无法正常运行



自动驾驶系统研发中遇到的问题和挑战

—— 资源调度

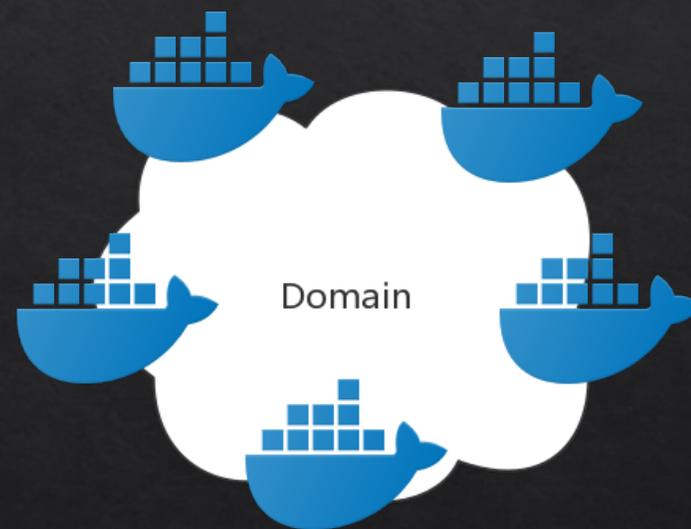
- 单台计算单元算力不足以支撑自动驾驶全部算法
- 单点故障



自动驾驶系统研发中遇到的问题和挑战

—— CI/CD 的压力

- 测试车辆众多，保证环境和代码版本一致
- 容器编排



演进自动驾驶架构

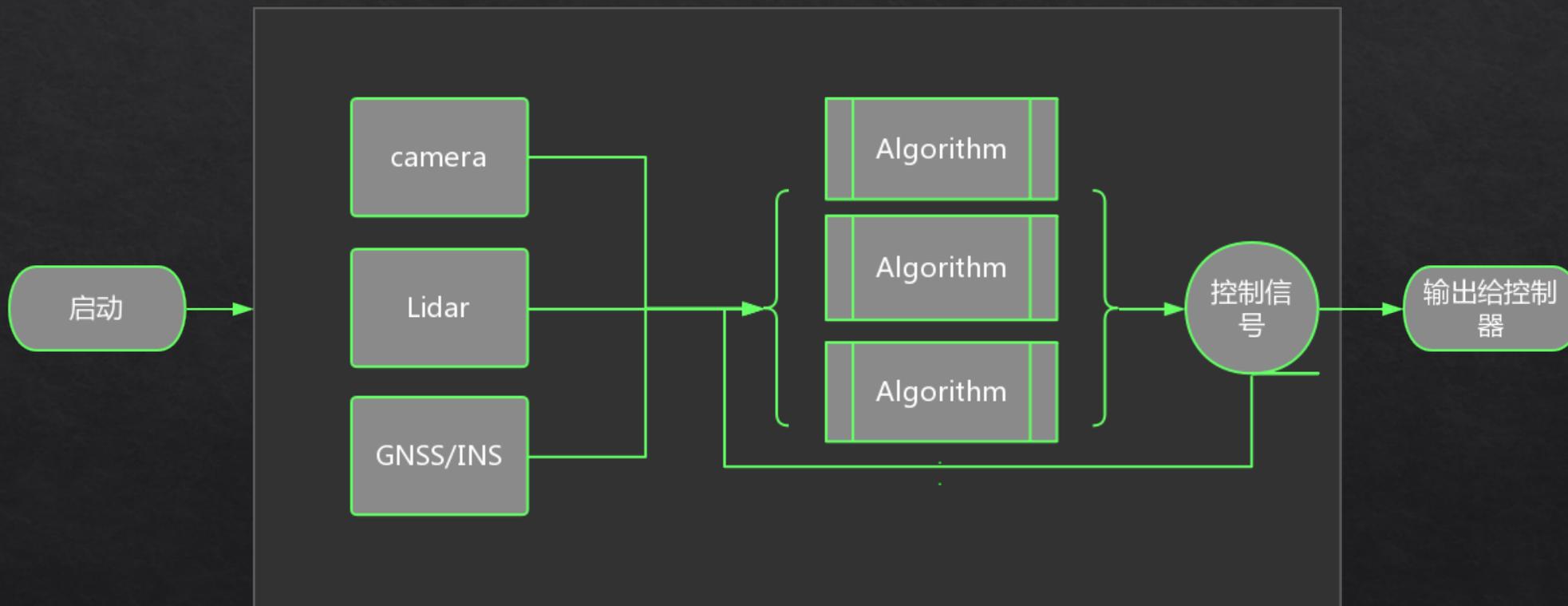
自动驾驶研发初期

研发资源

研发人力

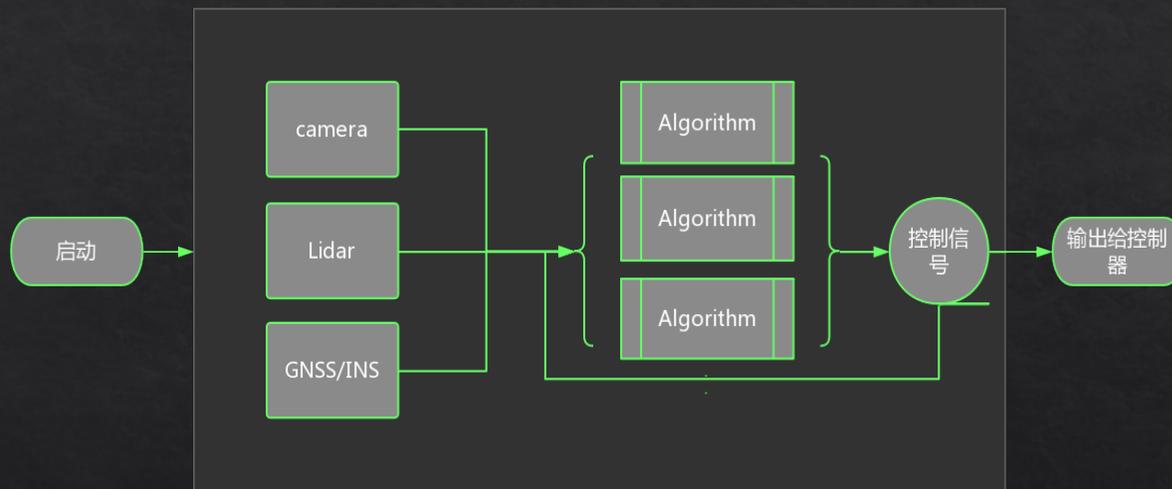
快速验证

自动驾驶单体系统



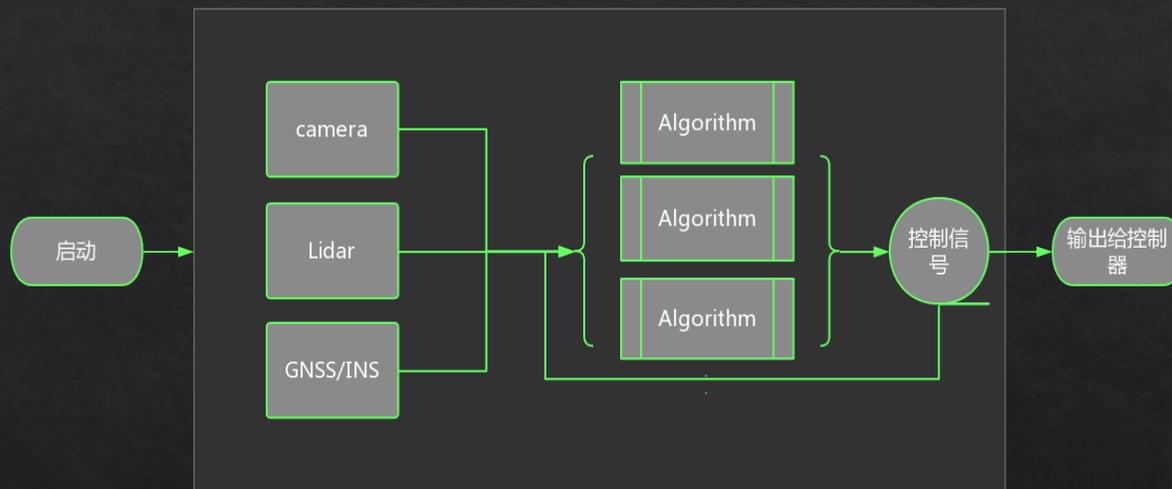
单体系统技术特点

- 单进程，多线程，结构简单，数据共享
- 功能相对简单，快速验证想法
- 研发人员少，主力工程师研发、运维一把抓

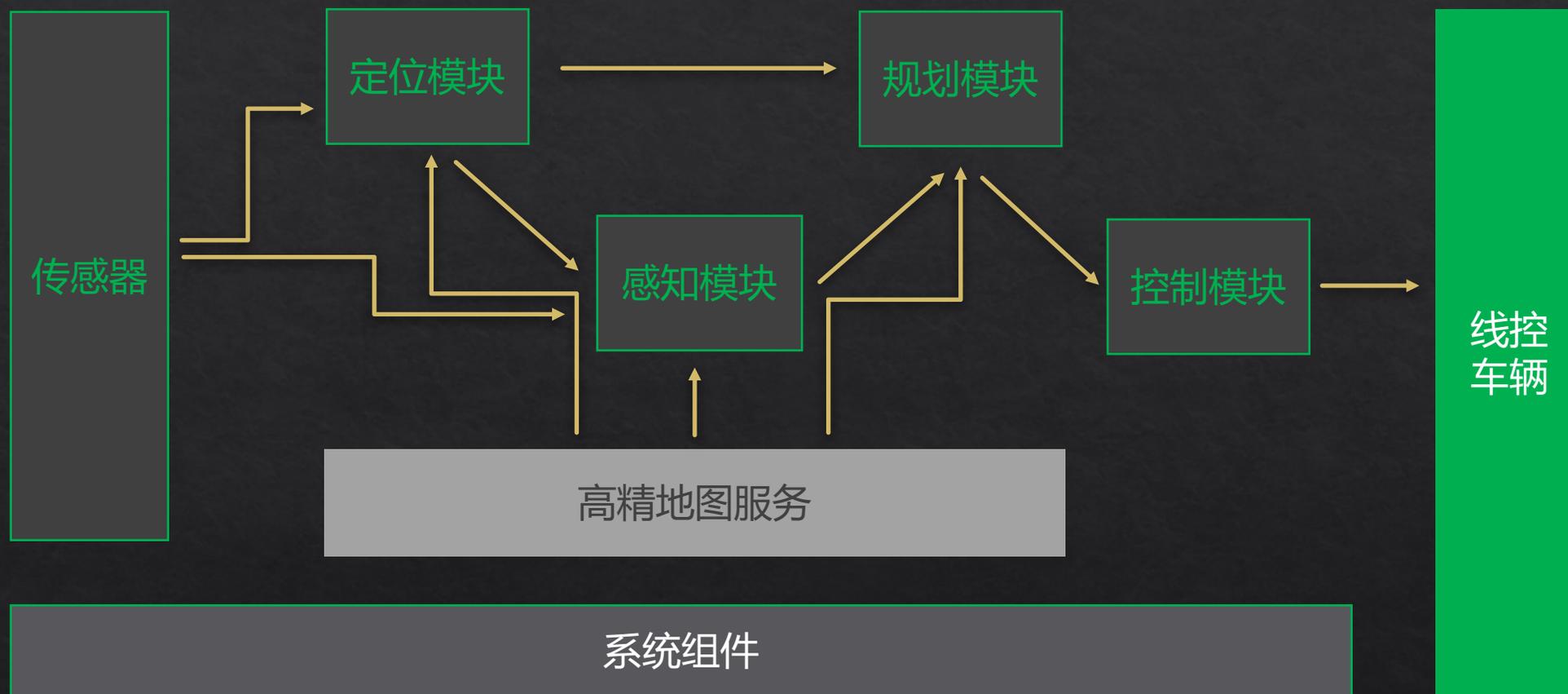


系统局限性

- 技术发展迅速，算法功能增加，复杂性逐渐变高
- 频繁改动，系统脏、乱、差
- 工程师大部分时间在解决冲突，没法专注在功能上
- 系统性能遇到瓶颈，无法水平扩展

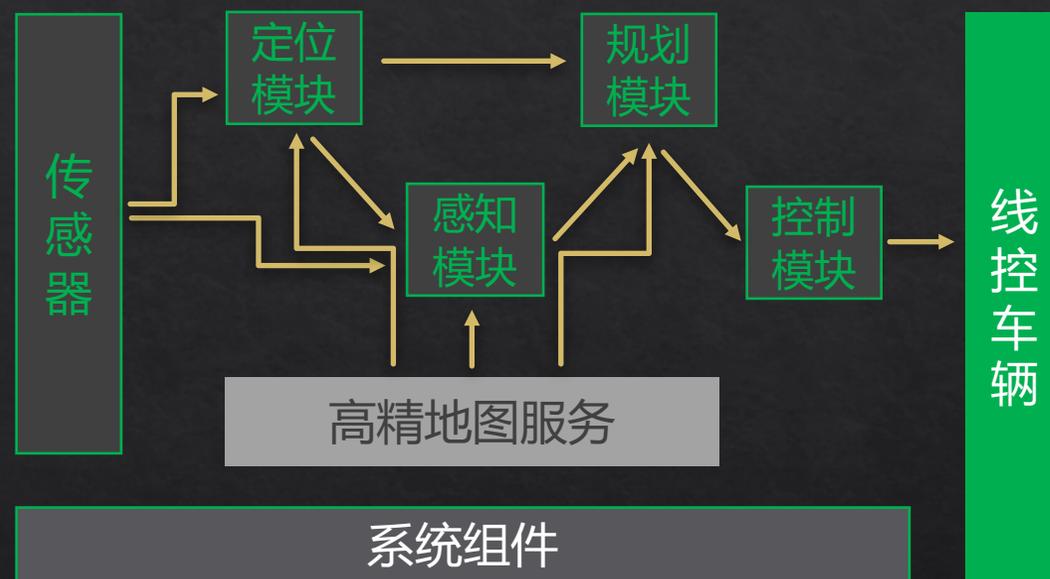


引入ROS 1.0系统 系统模块化管理



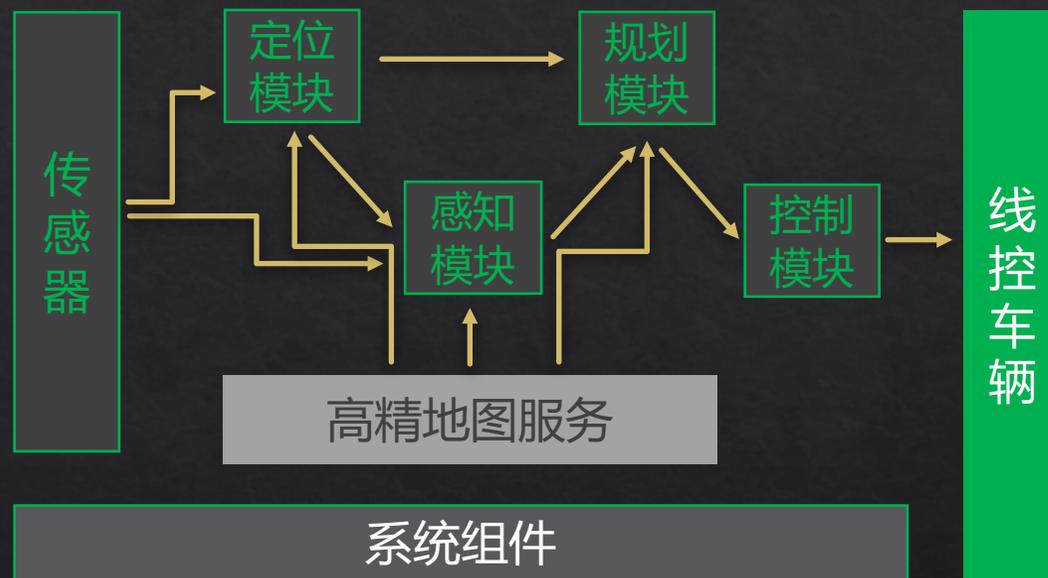
基于 ROS 1.0 架构

- 根据技术栈拆分模块，灵活配置
- 丰富的 ROS 工具，方便构建和调试
- 通过 ROS 的 PUB/SUB 机制传递数据
- 分布式架构，可实现跨机计算

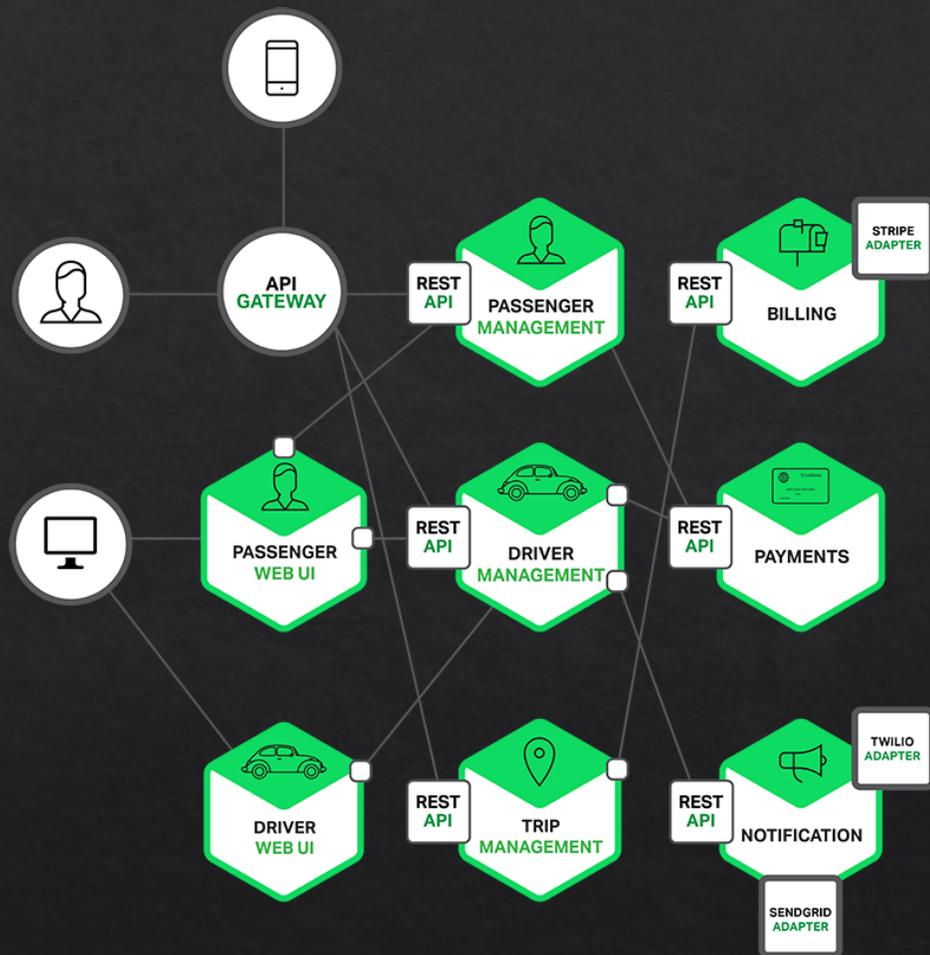
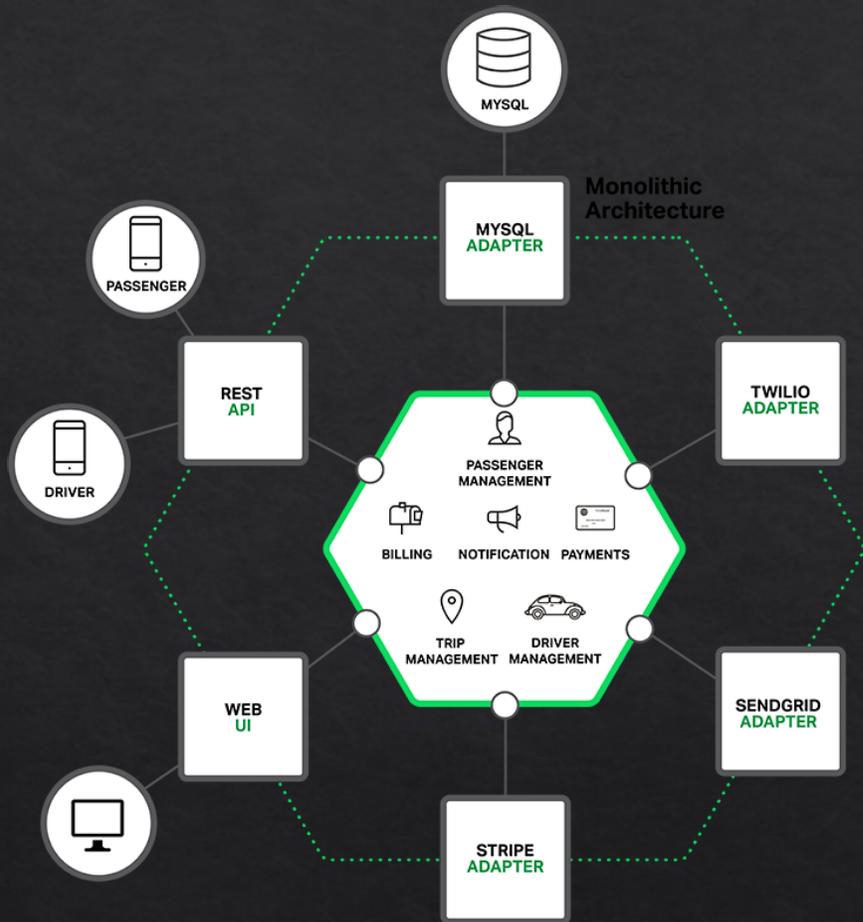


ROS 1.0 架构局限性

- 基于 TCP 的通信传输，延迟高
- Master 中心节点存在影响可靠性
- 没有做节点监控设计
- 安全性较差，接入网络可以访问全部数据
- 构建一次耗时较长，不利于快速部署

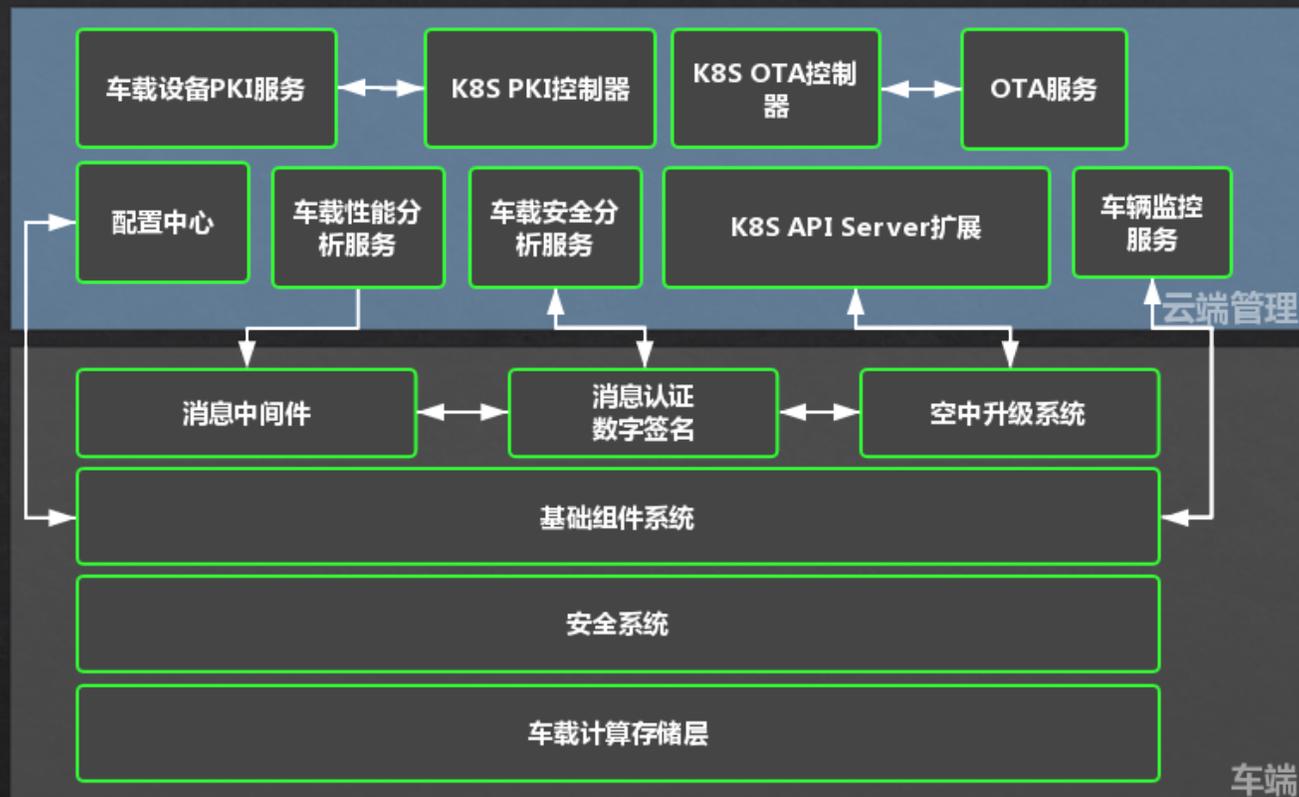


这并不是新的问题



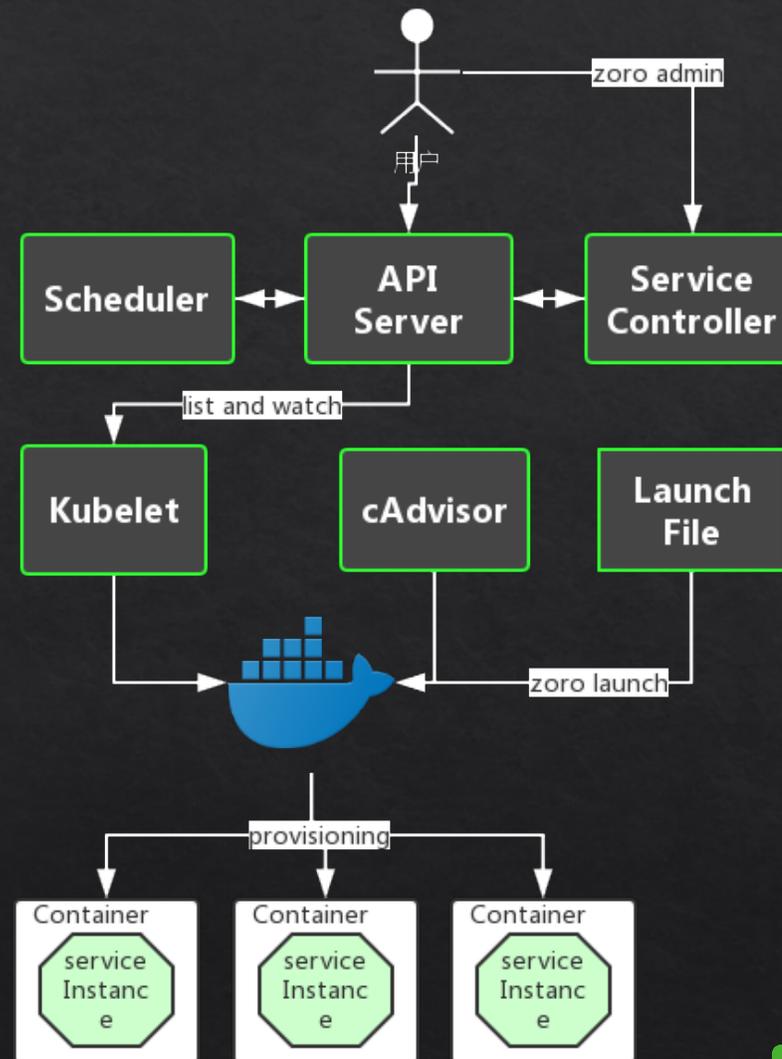
ZORO 软件定义车载基础设施

- 通过消息中间件解决高性能问题
- 通过基础组件解决高可用的问题
- 统一的安全接入管理
- 原子粒度升级管理
- 车辆状态云端监控



ZORO 微服务 - 容器管理

- 容器批量部署
- 环境隔离，避免冲突
- 代码隔离
- AB测试



服务拆分的几点心得

- 根据团队技术特点做拆分
- 把能拆的先拆出来
- 不要过度拆分，不能因为追求微而导致系统太松散
- 提高效率才是微服务化的最大收益

微服务化效果

- 效率提升，工程师专注在算法本身
- 部署方便，部署耗时显著下降
- 算力提升，通过水平扩展机器，解决自动驾驶算力瓶颈
- 迭代加快



未来要做的

- 进一步提高系统部署速度
- 细粒度管理算力资源
- 进一步降低系统延迟

AiCon

2018.12.20-23 / 北京·国际会议中心

AI商业化下的技术演进实战干货分享

京东：智能金融

景驰科技：自动驾驶

阿里巴巴：NLP

清华人工智能研究院：机器学习

今日头条：机器学习

Twitter：搜索推荐

AWS：计算机视觉

Netflix：机器学习



扫码了解详情

技术创新的浪潮接踵而来， 继续搬砖还是奋起直追？

云数据

AI

区块链

架构优化

高效运维

CTO技术选型

微服务

新开源框架

会议：2018年12月07-08日 培训：2018年12月09-10日

地址：北京·国际会议中心



THANKS!

欢迎交流自动驾驶技术