

# 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

# 自动驾驶是一项复杂的系统工程

## 自动驾驶系统技术特点

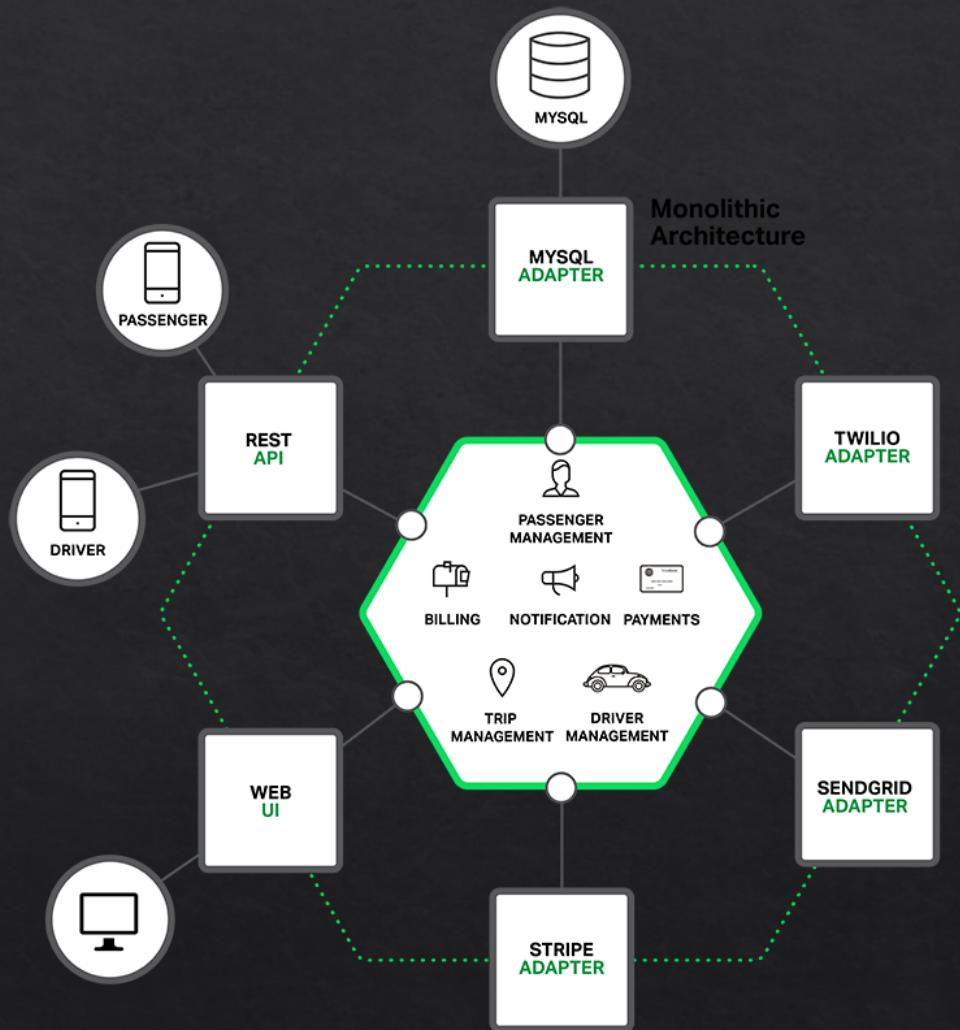
- ✓ 软硬件结合，集成度高
- ✓ 涉及知识点多、跨度大
- ✓ 技术指标要求高



# 这并不是新的问题

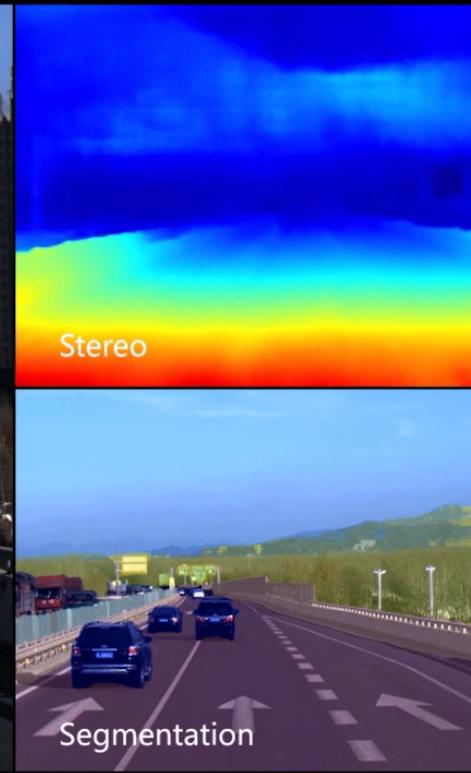
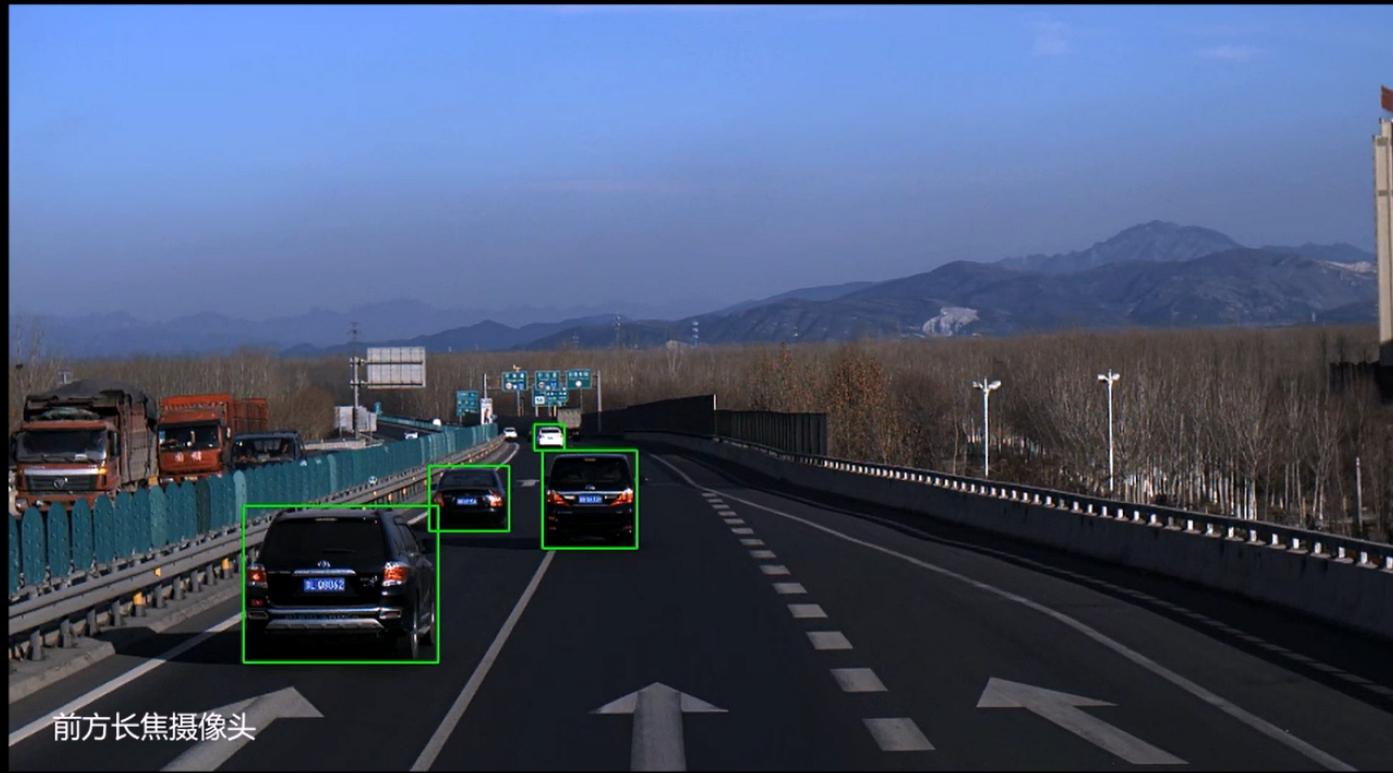
## 互联网技术特点

- ✓ 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



左后摄像头



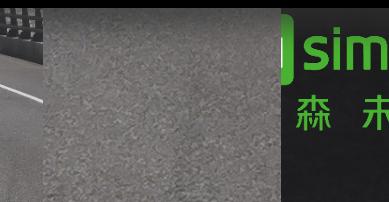
左前摄像头



右前摄像头



右后摄像头



simple  
森未来

# 自动驾驶系统研发中遇到的问题和挑战

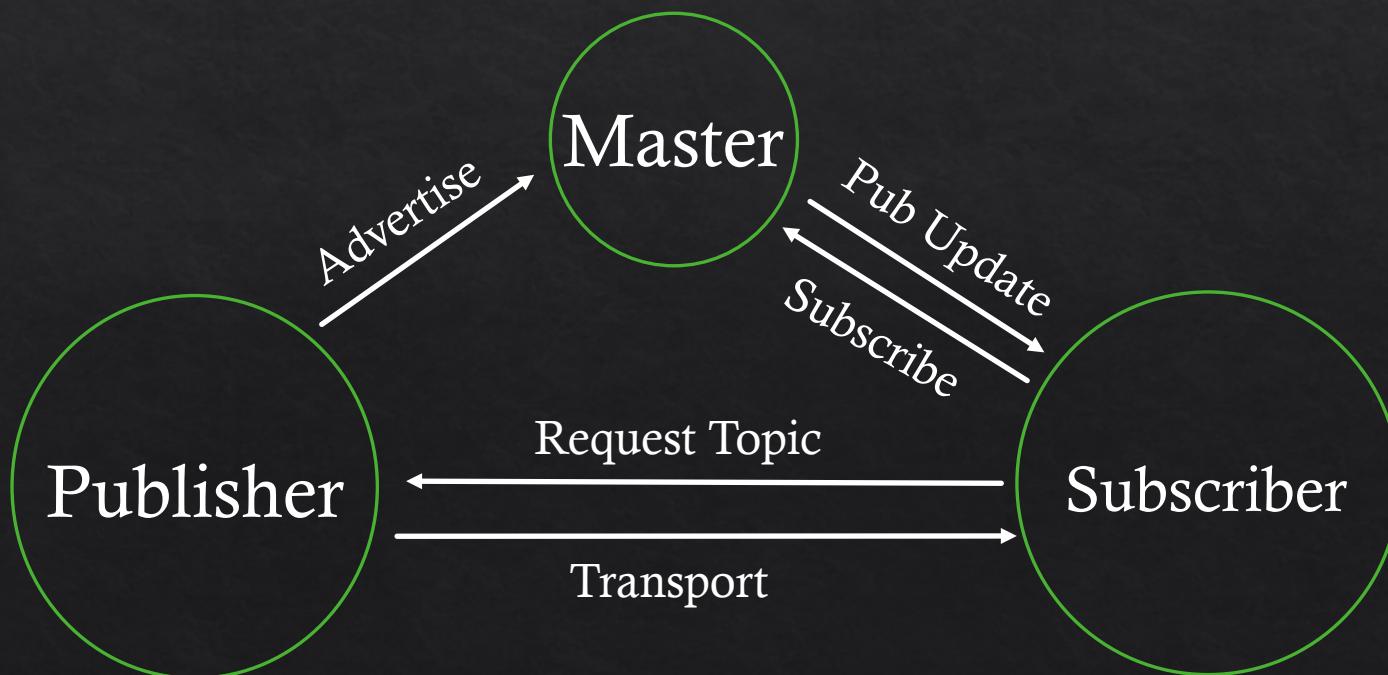
## —— 低延迟

- 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

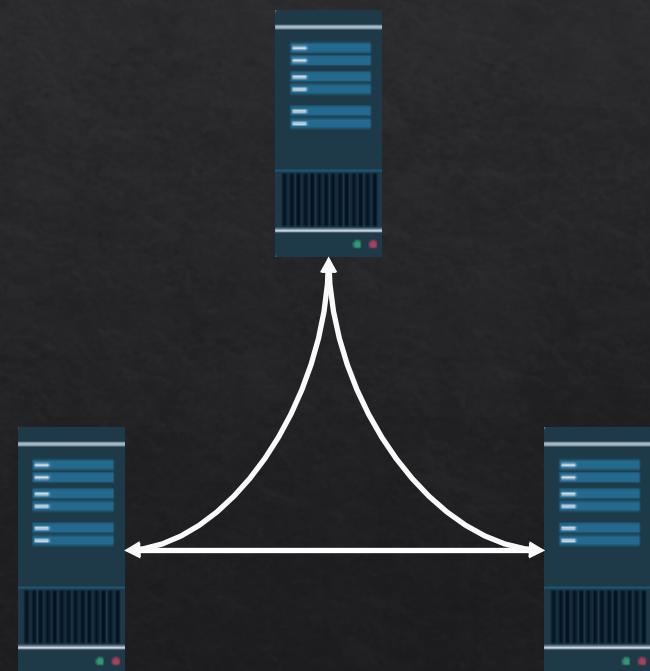
- ROS 1.0 系统以 Master 为拓扑网络的中心
- 如果 ROS Master 崩机了，整个系统就有可能无法正常运行



# 自动驾驶系统研发中遇到的问题和挑战

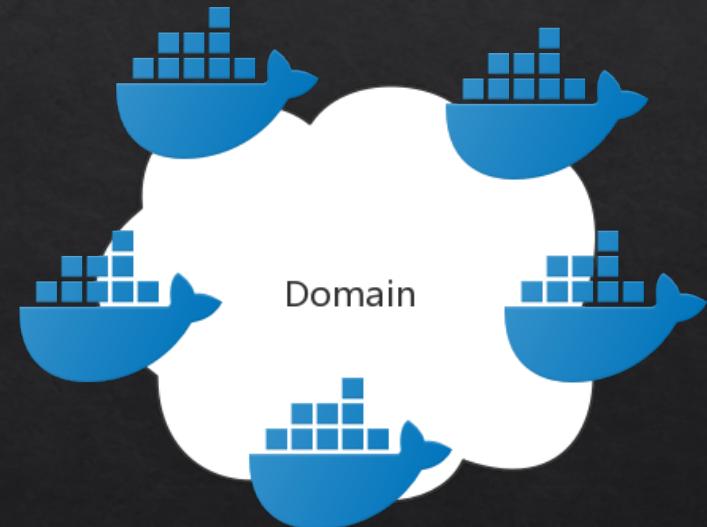
## —— 资源调度

- 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

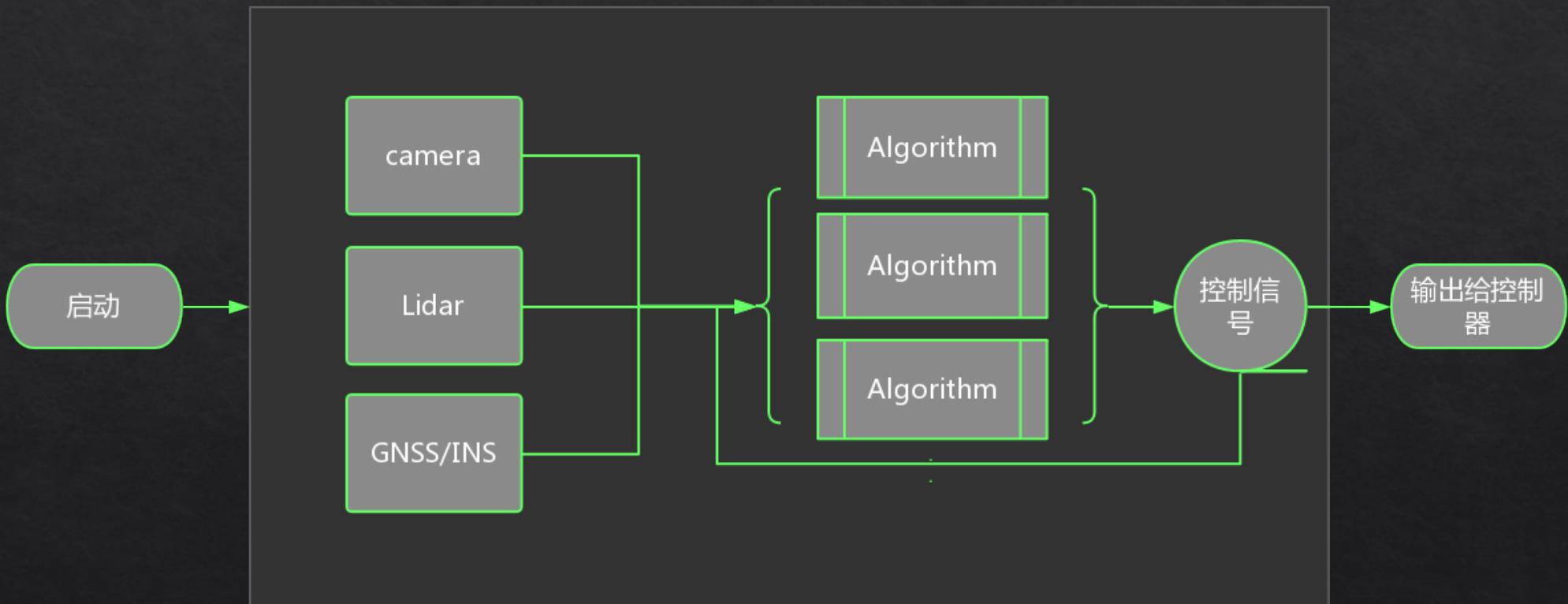
## 自动驾驶研发初期

研发资源

研发人力

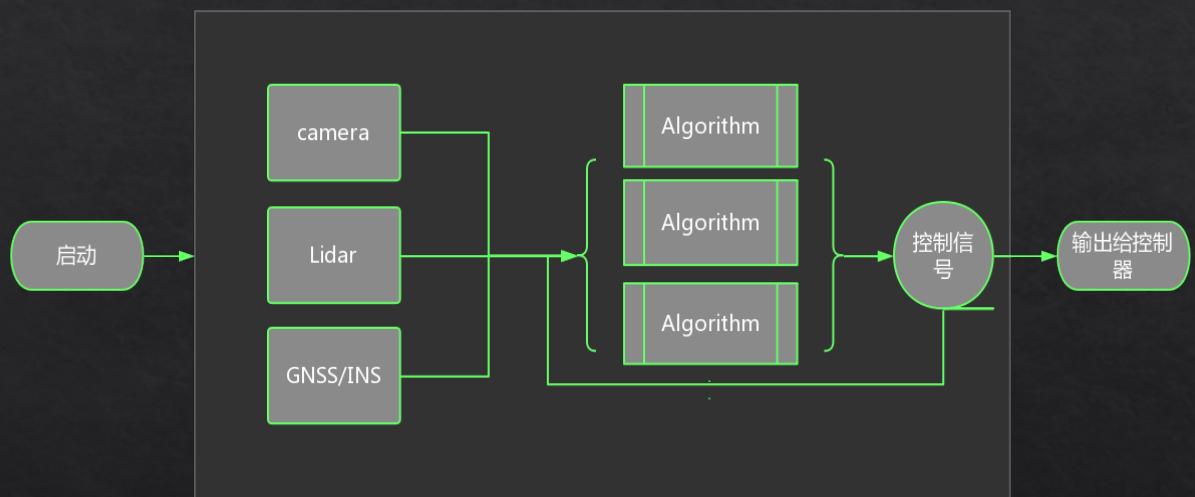
快速验证

# 自动驾驶单体系统



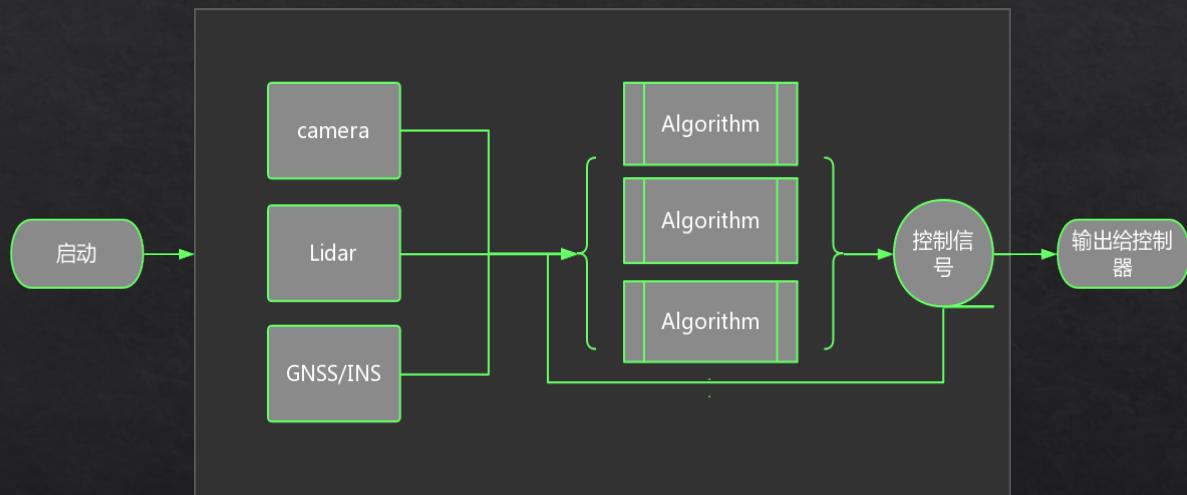
## 单体系统技术特点

- 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

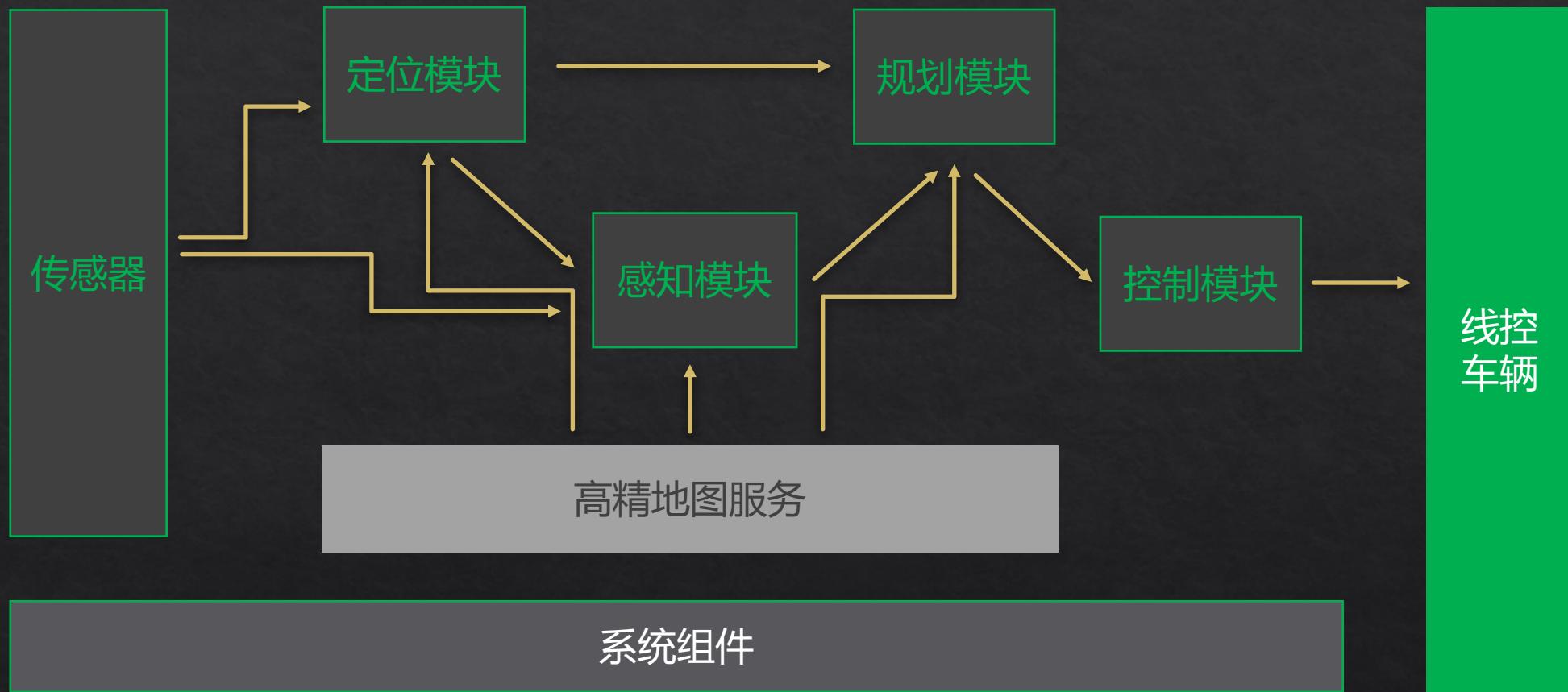


## 系统局限性

- 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

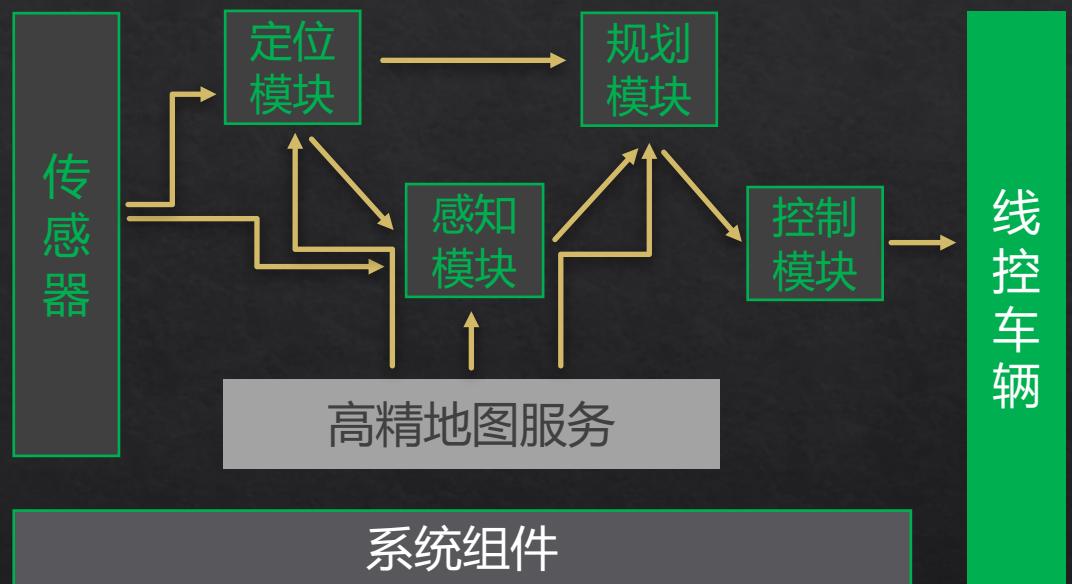


## 引入ROS 1.0系统 系统模块化管理



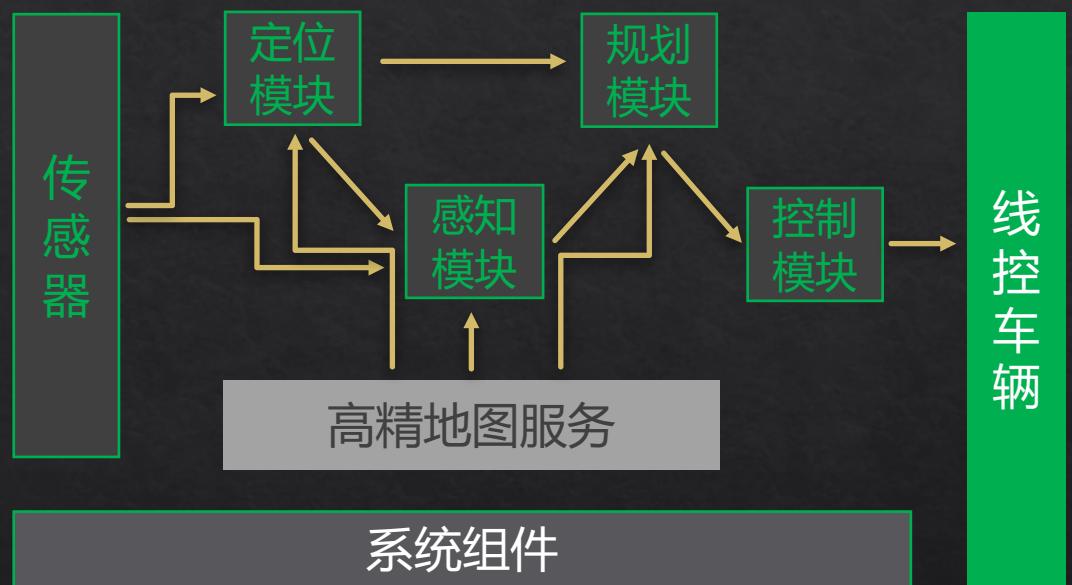
## 基于 ROS 1.0 架构

- 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

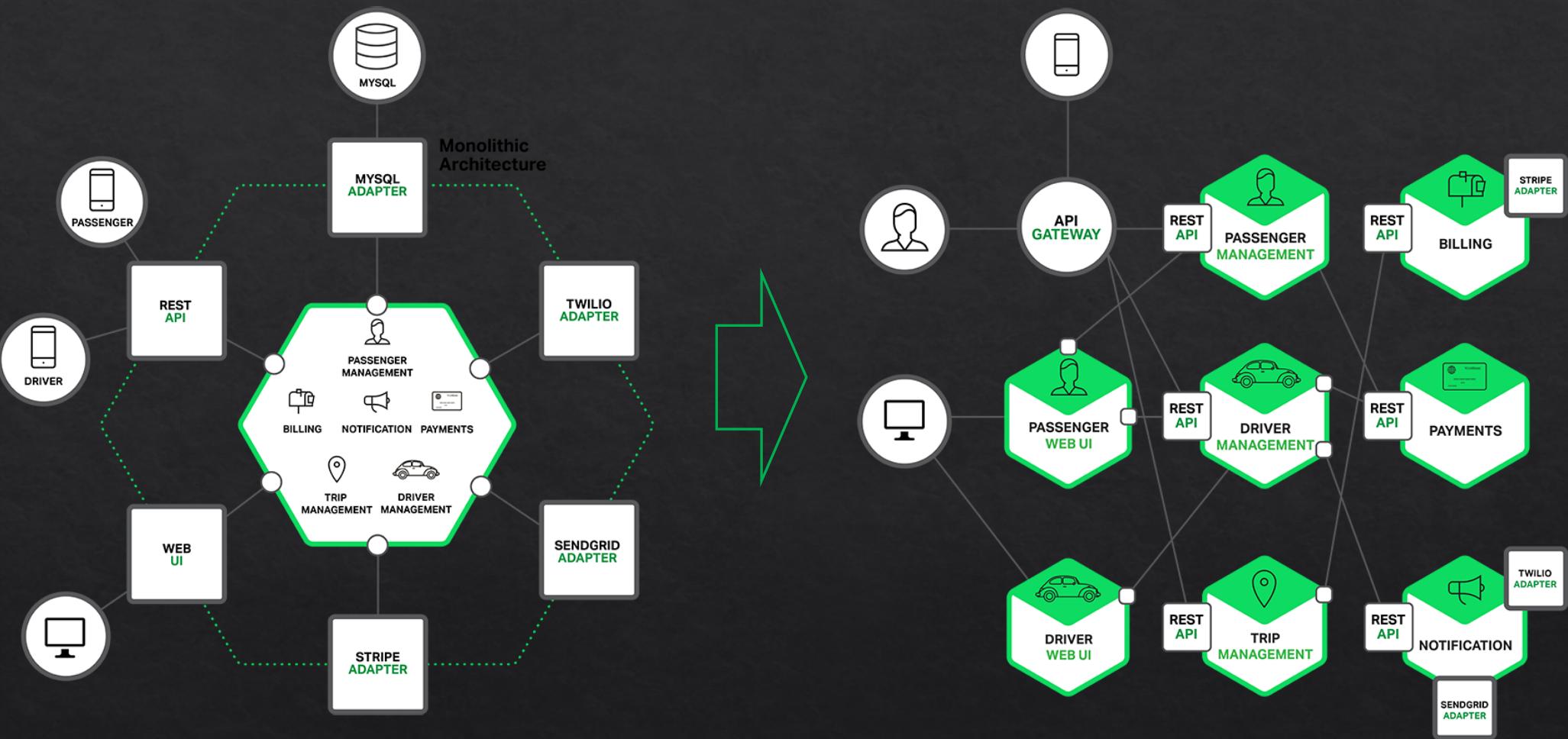


# ROS 1.0 架构局限性

- 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

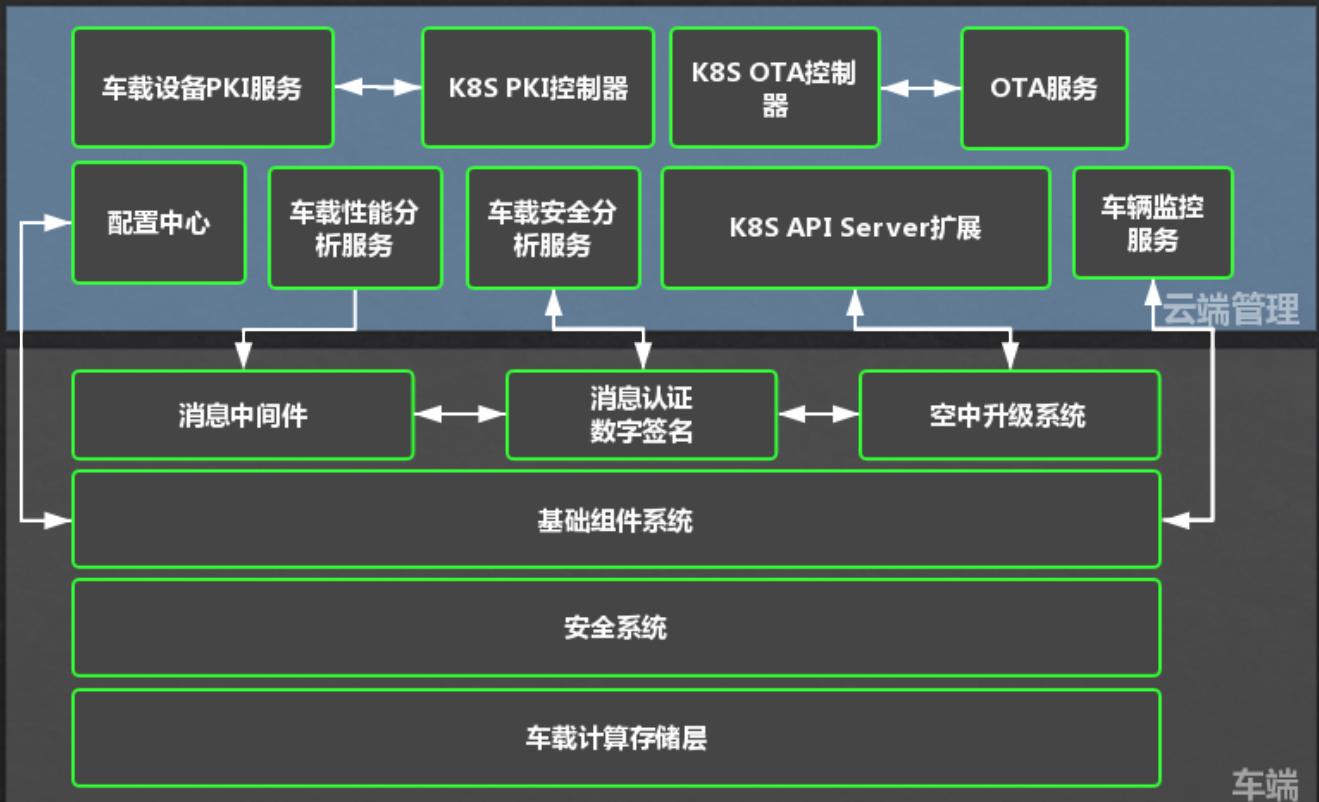


# 这并不是新的问题



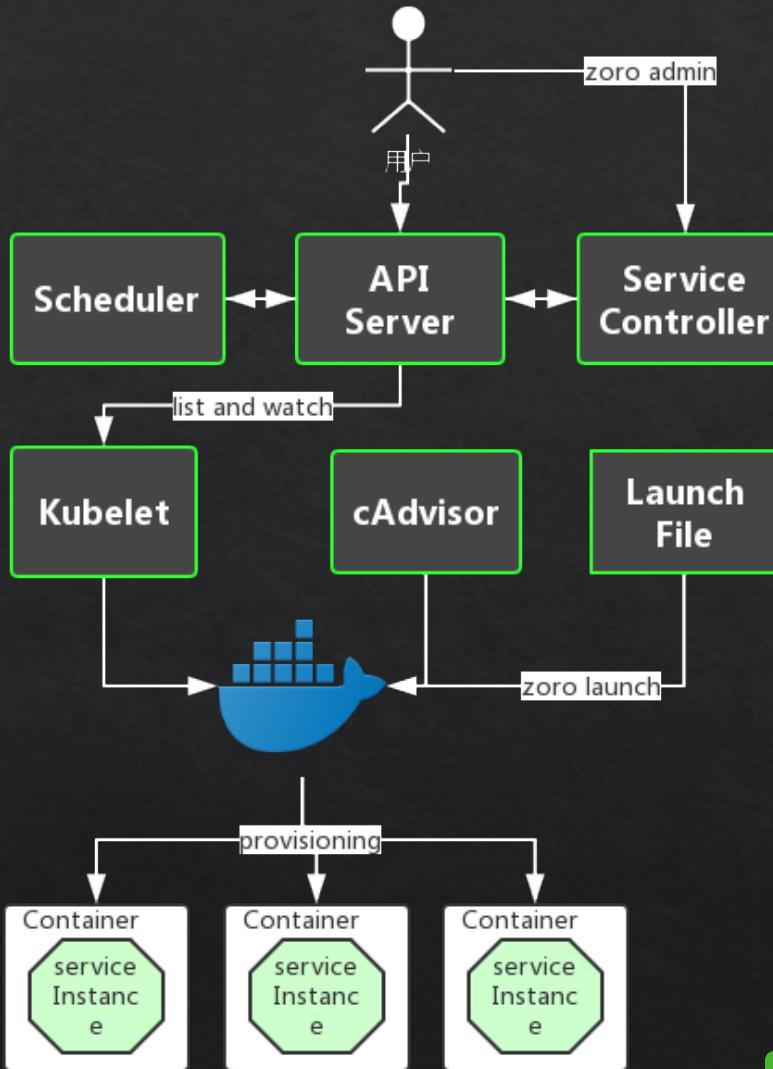
# ZORO 软件定义车载基础设施

- 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



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



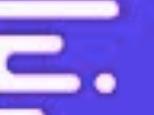
阿里巴巴：NLP



清华大学人工智能研究院：机器学习



今日头条：机器学习



Twitte：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

