

智能驾驶那些事儿



张 天 雷

ztl2004@gmail.com

2014年12月20日



2014



哪些事儿？

- 何谓智（能）驾（驶）？
- 智驾的核心技术有哪些？难在哪？
- 智驾圈子里的企业和高校有哪些？
- 智驾圈子是如何演进的？
- 智驾能否走上开源之路？

一、何谓“智驾”

智驾的三个层次

- 车载信息诊断（OBD）
- 辅助驾驶（ADAS）
- 自主（无人）驾驶（Self-Driving/Driverless）

车载信息诊断

利用车载诊断系统即OBD（Onboard Diagnostic）来监控并反馈车辆状态的层次，当车辆出现故障时，OBD会报警并记录数据。

辅助驾驶

利用车体加装的激光雷达、相机和GPS等传感器，观察周围环境，而后通过决策算法，提醒驾驶员注意道路状况的层次。

无人驾驶

将“提醒”二字，通过控制车辆的速度、方向刹车，来接替人类驾驶员，直接控制车辆。

Under the bonnet

How a self-driving car works

Signals from **GPS (global positioning system)** satellites are combined with readings from tachometers, altimeters and gyroscopes to provide more accurate positioning than is possible with GPS alone

Lidar (light detection and ranging) sensors bounce pulses of light off the surroundings. These are analysed to identify lane markings and the edges of roads

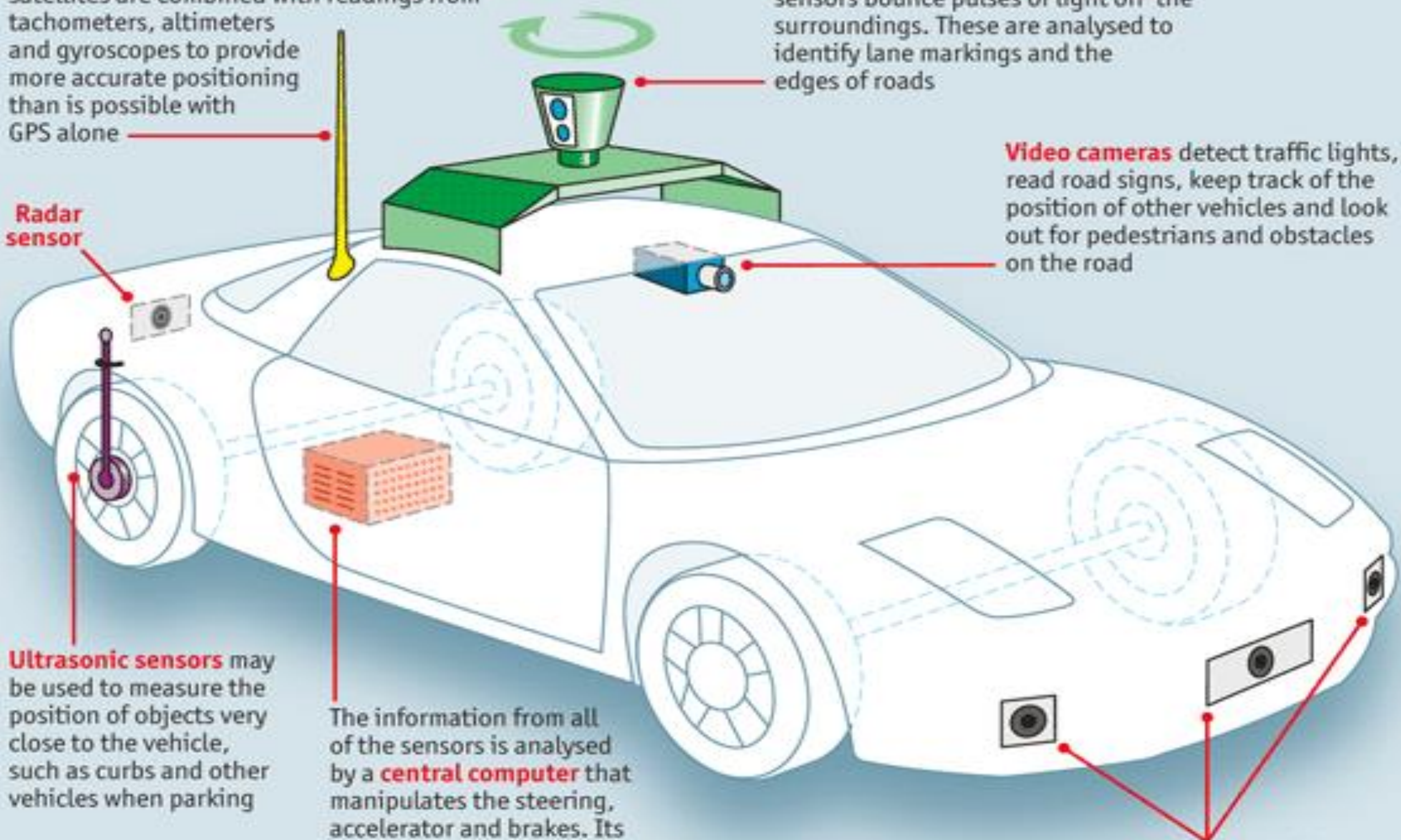
Video cameras detect traffic lights, read road signs, keep track of the position of other vehicles and look out for pedestrians and obstacles on the road

Radar sensor

Ultrasonic sensors may be used to measure the position of objects very close to the vehicle, such as curbs and other vehicles when parking

The information from all of the sensors is analysed by a **central computer** that manipulates the steering, accelerator and brakes. Its software must understand the rules of the road, both formal and informal

Radar sensors monitor the position of other vehicles nearby. Such sensors are already used in adaptive cruise-control systems



二、智驾的核心技术

机器自动驾驶涵盖3个空间

感知空间： 感知周边驾驶态势的各类信息

认知空间： 利用已有知识和经验，理解态势，作出规划和决策

物理空间： 组织并执行决策，控制和度量其行为表现

感知

认知

行动



反馈

周边环境感知

北斗&GPS惯导&RTK
数字地图标定和映射

车载传感器感知
OBD接口

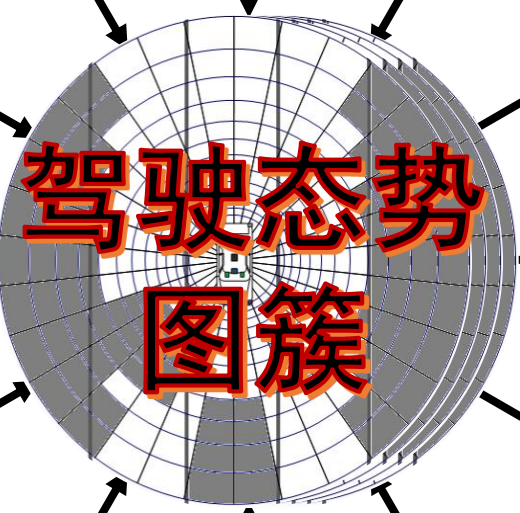
右摄像头
中&左右摄像头
左摄像头

精确位置
道路二维码
交通标线

速度位姿航向

OBD数据

全局路径导航
人工干预



决策

顶8线激光雷达
后毫米波雷达
后SICK激光雷达
前SICK激光雷达
前8线激光雷达

道路边缘
后方障碍物
前方障碍物
前方障碍物

交通规则
驾驶经验

双驾双控总线
底层执行机构

驱动模块

顶八线雷达

前八线雷达

前SICK雷达

后SICK雷达

毫米波雷达

左摄像头

中摄像头

左耳摄像头

右耳摄像头

GPS IMU

右摄像头

应用模块
感知
认知

道路边缘检测

前八线障碍物
检测

前SICK障碍物
检测

后SICK障碍物
检测

后毫米波障碍物
检测

信号灯识别

车道线、停止线
识别

精确定位

信息融合

道路要素映射

路口记忆棒

危险场景
记忆棒

泊车记忆棒

路径导航

人工干预

决策

行为

方向盘控制

油门控制

制动控制

支撑模块

虚拟交换

进程监控

日志管理

交互调试

操作系统

行动层

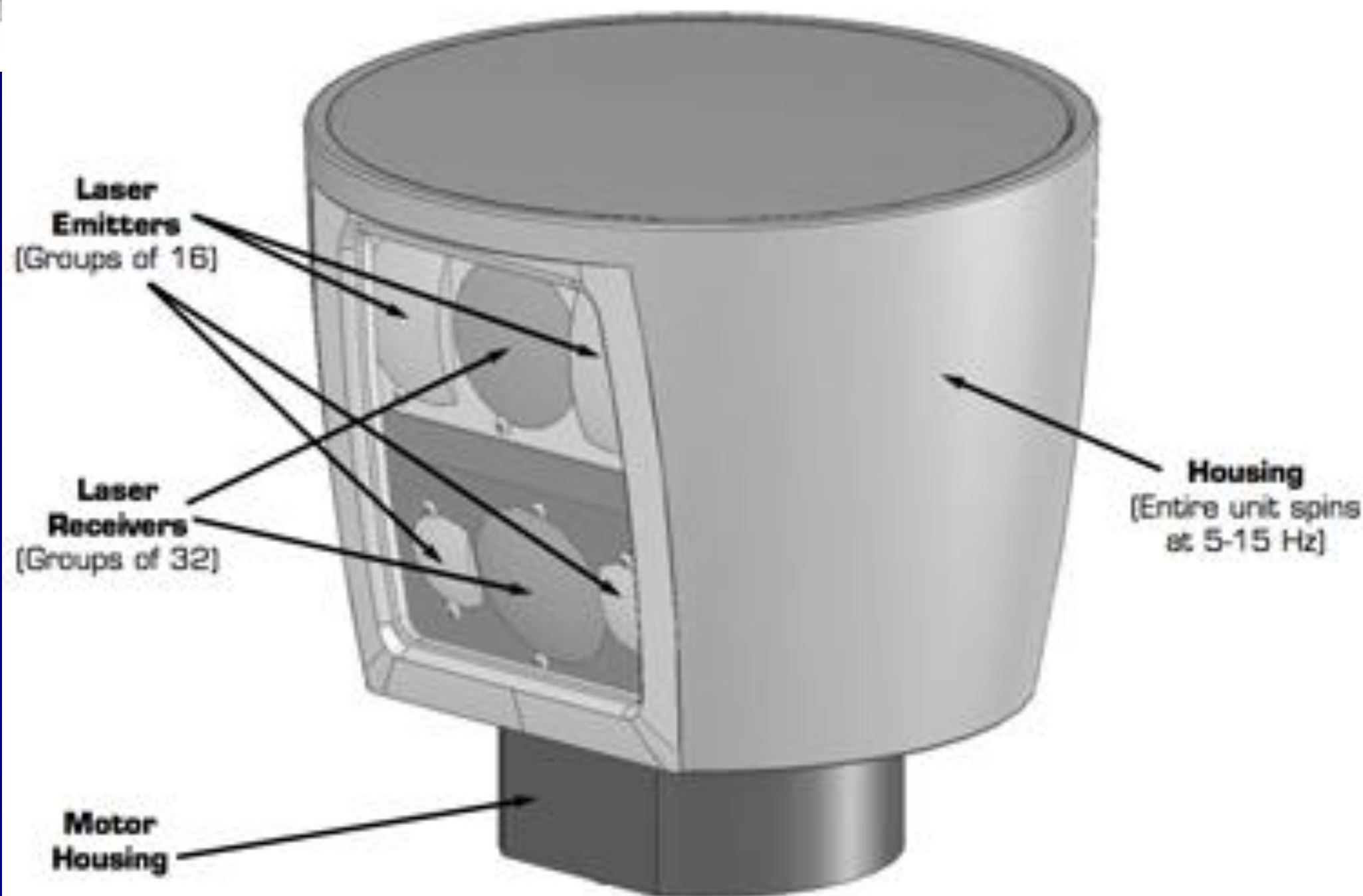
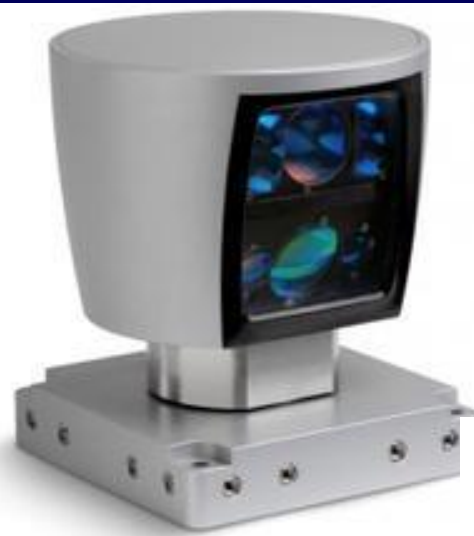


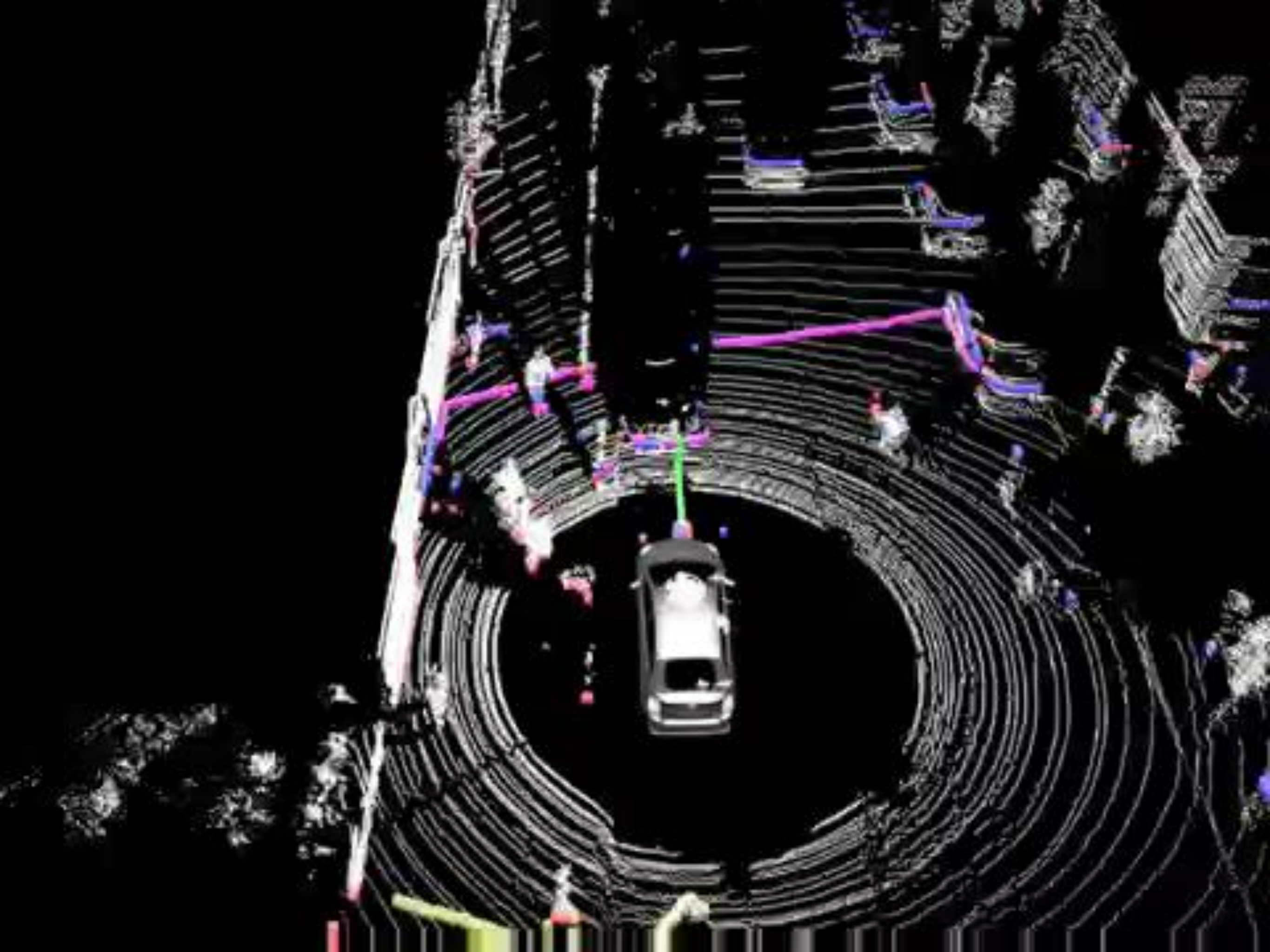
行动层难点

■ 死活开不过去



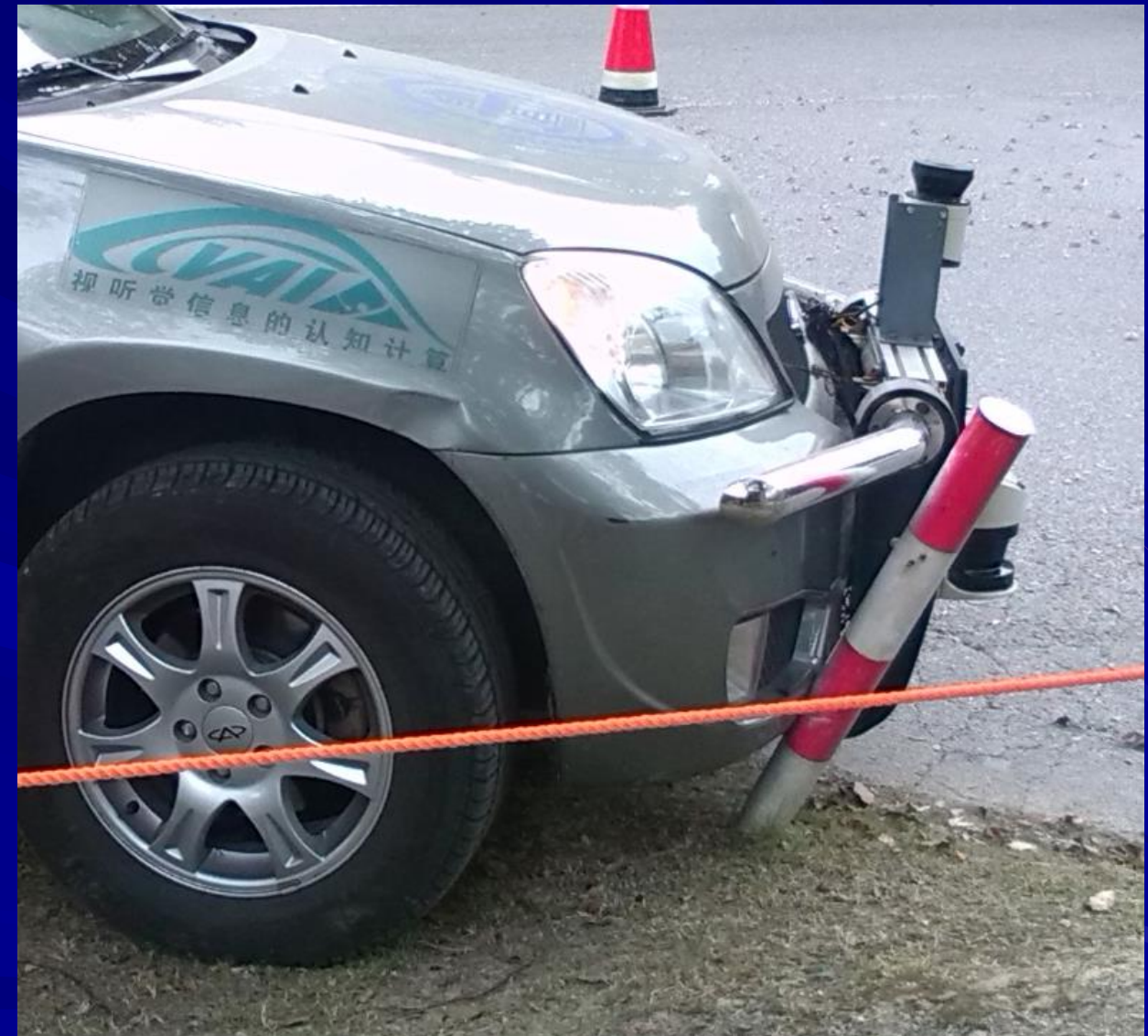
感知之耳：雷达





雷达难点

- 贵的.....8w刀+关税
70wRMB
- 便宜的，看不见东西



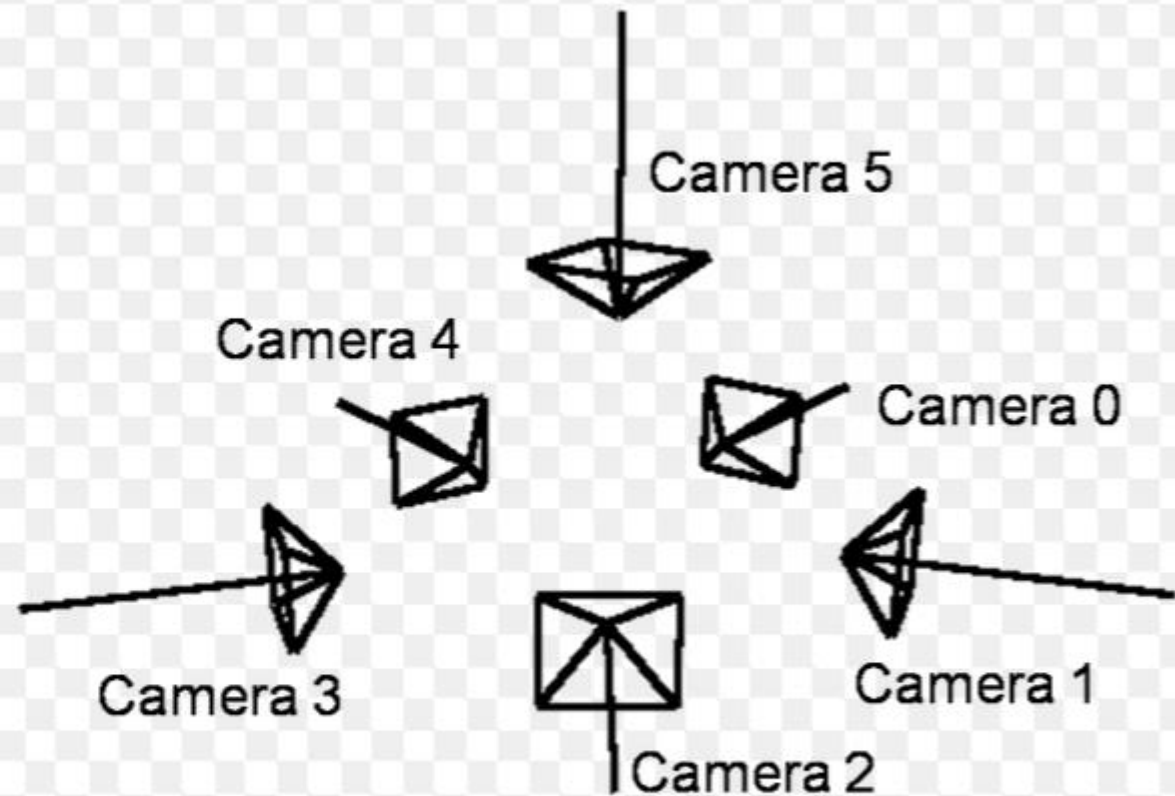
感知之眼：相机



感知之眼： 相机



Omnidirectional multi-camera system
Ladybug



Relative position and posture of each camera



相机难点

■ The real world is Dirty



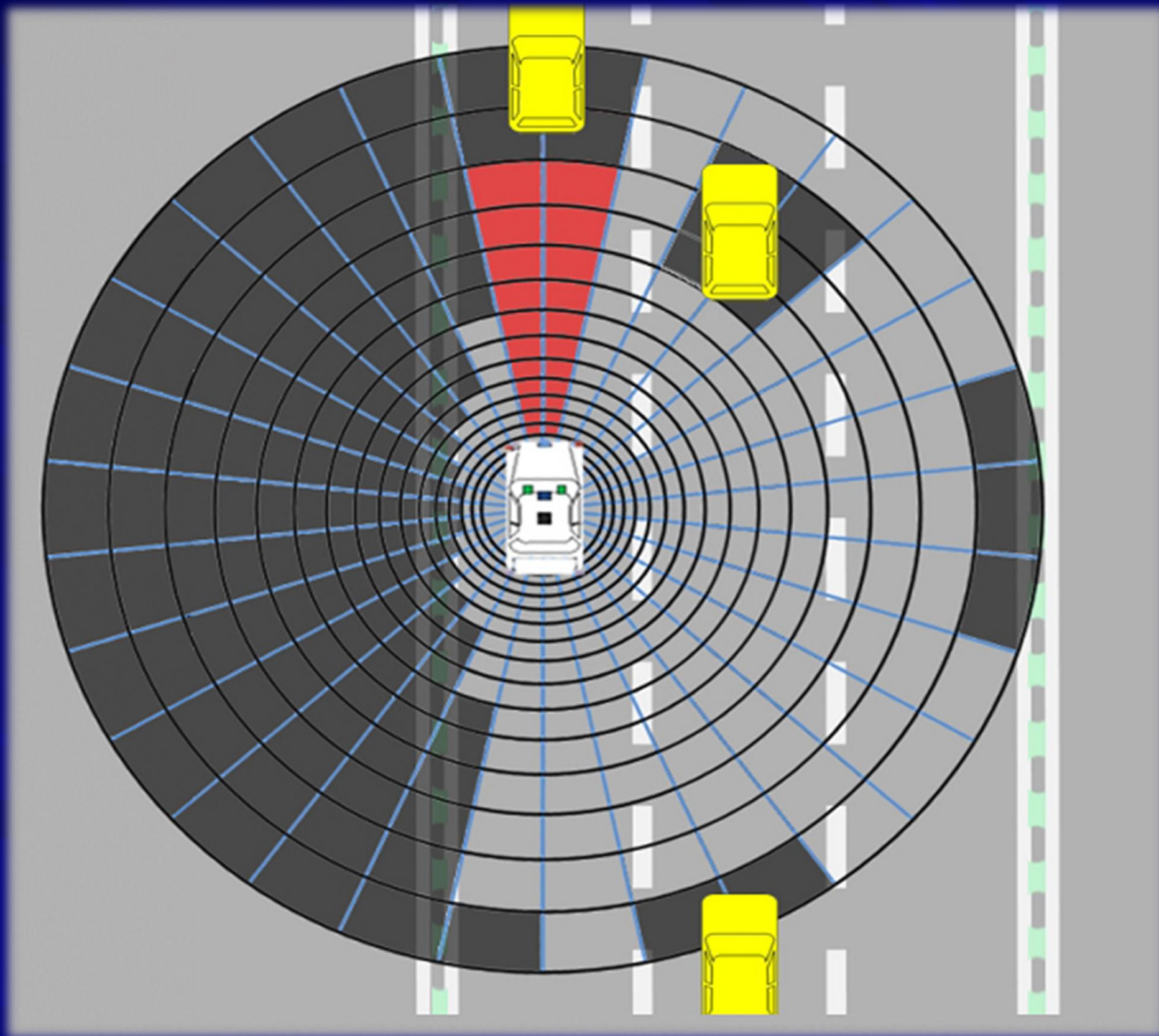
感知之舵：GPS



GPS难点

- 知道要到哪里去
- 知道你自己在哪里
- “准”跟“贵”基本是亲兄弟.....

认知的机器之心：人工智能



三、企业和高校

Mercedes-Benz S 500 INTELLIGENT DRIVE



WARNING

THE TESTS YOU ARE ABOUT TO WITNESS WERE PERFORMED
BY PROFESSIONAL STUNTMEN AND DRIVERS ON A CLOSED COURSE
IN A CONTROLLED ENVIRONMENT.

HYUNDAI INSISTS THAT YOU DO NOT, UNDER ANY CIRCUMSTANCES,
ATTEMPT ANY OF THE FOLLOWING TESTS.



武汉大学

四、智驾如何演进

Darpa挑战赛

智能车未来挑战赛

五、智驾开源之路

谢谢

