

Apollo进阶课程 ④ | 开源模块讲解（下）

Apollo平台技术框架

百度Apollo的技术框架包括四层：**线控车辆平台**（Reference Vehicle Platform）、**参考硬件平台**（Reference Hardware Platform）、**软件开放平台**（Open Software Platform）、**云端服务平台**（Cloud Service Platform）。

最底下一层是线控车辆平台（Reference Vehicle Platform），所有的东西都需要装载在线控车辆上才可以跑起来。

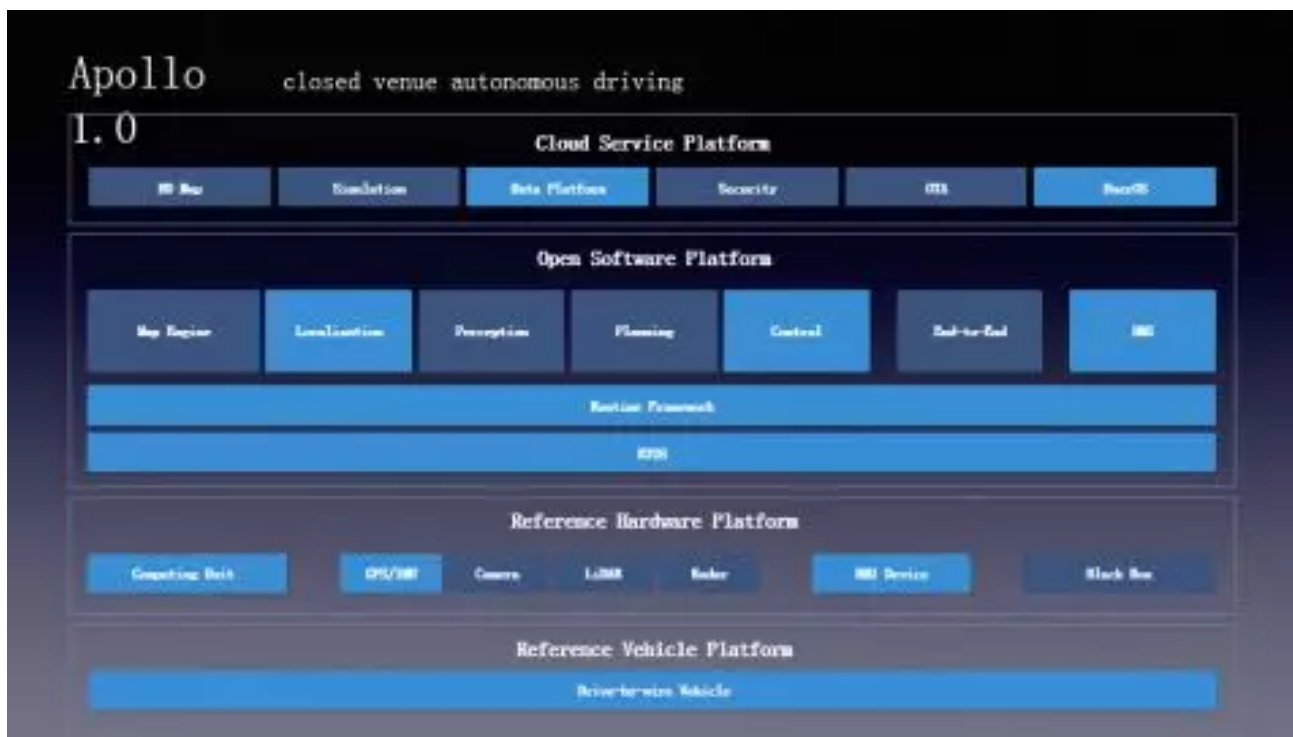
再往上一层是参考硬件平台（Reference Hardware Platform），里面包含一个计算平台（computing unit）用于计算传感器传递的各类信息，例如英伟达的芯片Drive PX。这一层还包含各种传感器。例如：Camera摄像头、lidar、radar、GPS mu等。

我们之所以需要各种**不同的传感器**，是因为它们的**波长和感知范围不同**。

像Radar毫米波雷达，可以穿透毫米级别的障碍物。Lidar是一种纳米级别的激光波，现在比较流行的有两种：905纳米和1550纳米。

1550纳米由于其波长与可见光相差的更远，对眼睛伤害更小，所以我们通常把它的功率调的比较大。相比905纳米，1550纳米可以打得更远，价格也更贵。

除了计算单元和各类传感器之外，硬件平台还包括用于人机交互的HMI Device和用于记录信息、技术迭代的黑匣子。



Apollo技术架构

再往上的两层就是百度的技术优势所在。

软件开放平台（Open Software Platform）这整块是开源的，可以在Github上看到。它们实际是在一个实时操作系统上运行，可以看作一个操作系统的底层框架加一个消息的分发机制。软件开放平台还包括map engine，定位、感知、规划、控制等技术模块。

最上面一层是云端服务平台，车在路上跑需要和云端有一定的交互，云端计算出模型再把它下发到车上。

所以云端包含这些服务：HD Map，百度子公司有采集地图的资质。Simulation，帮助我们理解路况。此外还有，Data Platform、Security、OTA、DuerOS。



2017年7月我们发布了Apollo 1.0 循迹自动驾驶。所谓循迹自动驾驶就是人开一段，然后车记录下人开的轨迹，再沿着这个轨迹不停的回放。Apollo 1.0发布之时我们有五十几家合作伙伴，典型的代表是农用机器人——阿波牛。

Apollo 1.0 Scenarios

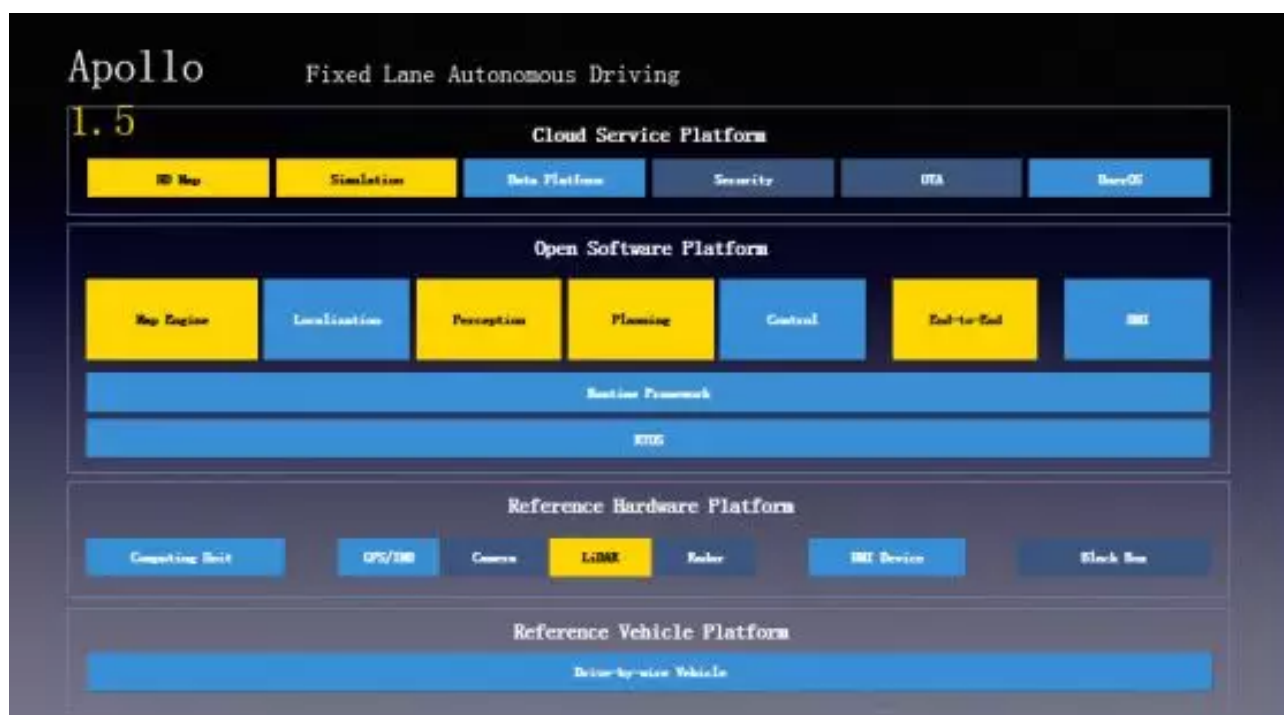


农用机器人阿波牛

Apollo 1.0里有很多技术框架都没有点亮，在Apollo 1.0里不需要camera，也不需要Sensor，只需要一个GPS。也不需要做规划，有精准的定位就行。

Apollo 1.0在内部用的时候，我们都只是用来测量车的线控系统是否完备、运动学参数是否匹配。

但是当我们开放以后，突然发现，**开放的力量是无穷的。开发者基于Apollo 1.0做了一个农用场景阿波牛**，在田间地头不停地穿梭，因为田埂是不会改变的。

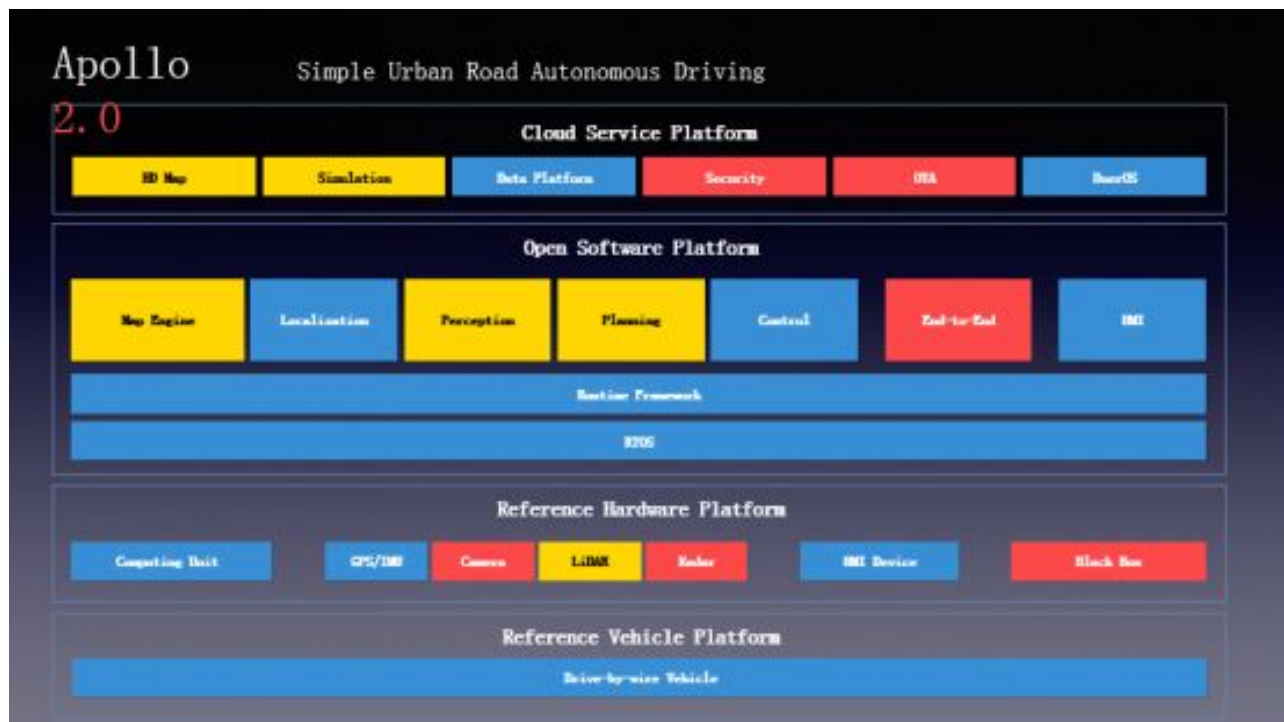


Apollo 1.5

2017年9月我们紧接着发布了Apollo 1.5 固定车道自动驾驶。

所谓固定车道自动驾驶，就是指在不变道的情况下处理一个车道内的所有行为，比如跟车、在车道内行进等。

大家可以发现，到1.5版本时我们做了很多技术进步，加上了Lidar、Map、Perception、Planning等。基于Apollo 1.5也有合作伙伴，比如专门为老年人或残障人士设计的漫步车。



Apollo 2.0

接下来是**Apollo 2.0 简单城市道路自动驾驶**。Apollo 2.0 几乎把所有的模块都点亮了，我们加入了Camera、Radar、Security、OTA等。

到2.5版本的时候，Apollo已经成长为全球最大最活跃的无人驾驶社区了。

长沙智能研究院结合 Apollo 2.5 限定区域高速自动驾驶发布了高速物流卡车自动驾驶解决方案。

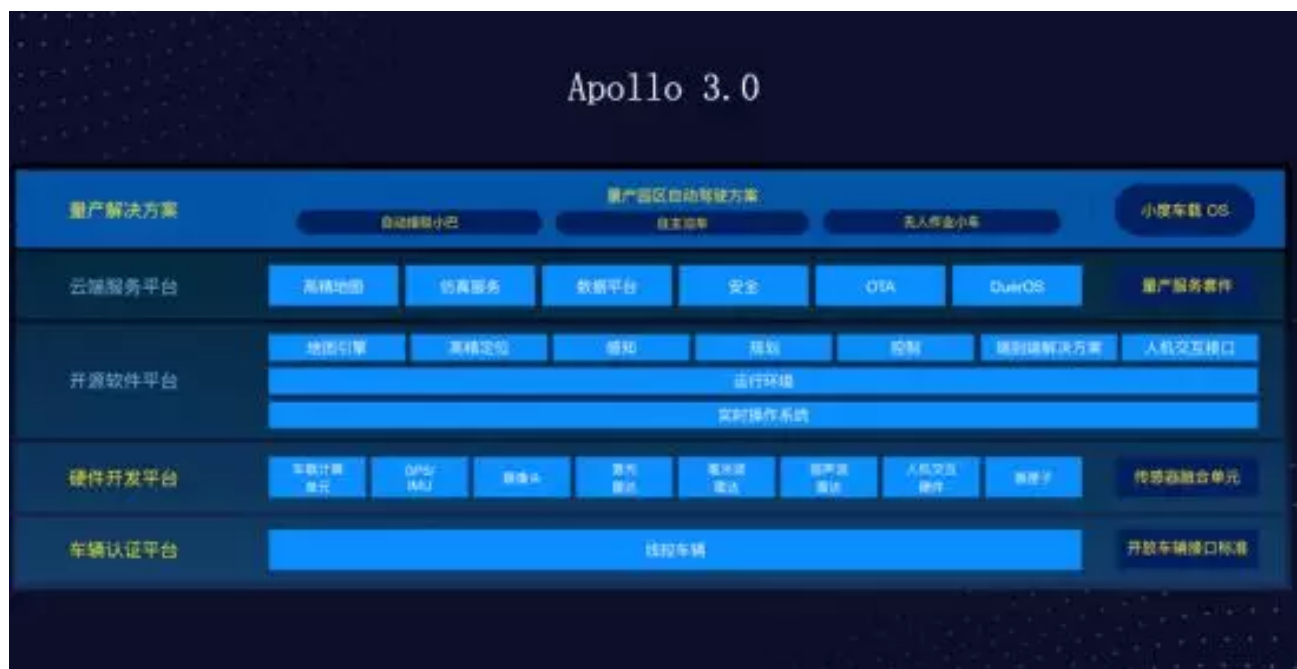


Apollo 1.0-2.5

最近发布的Apollo 3.0对我们来说是一个里程碑式的进步。

因为我们加入了量产解决方案。我们一直在谈自动驾驶什么时候可以商用应用，Apollo 3.0相当于迈出了商业应用的一步。

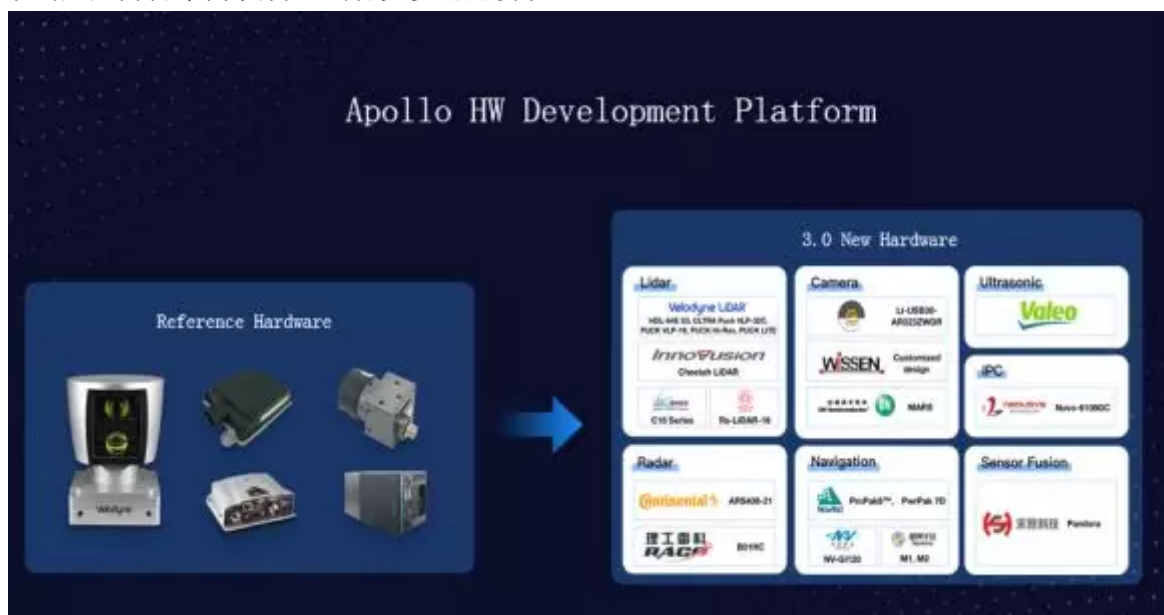
虽然场景只限定在园区内，但自动接驳小巴、自主泊车这些确实都是通过量产的方式进行的。



Apollo 3.0

在Apollo 3.0我们除了量产解决方案之外，同时还发布了量产安全套件、量产解决方案套件，可以让开发者自行配置。

同时我们把硬件开发平台和车辆运行平台进行了升级，只要符合要求都可以进入。这样接入Apollo的成本会大大降低，开发者也会有更多的选择。



Apollo HW Development Platform

~~~~~ END ~~~~~