

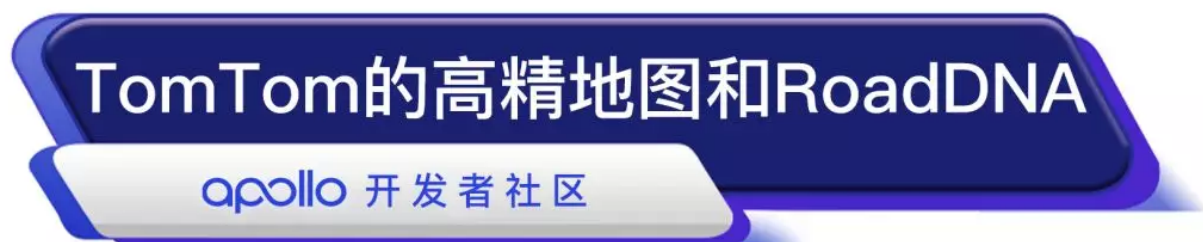
进阶课程⑩ | Apollo地图采集方案

出现在课程中的业界制作高精地图的厂商有**Here**、**MobileEye**、**Google**、**Waymo**四家。

Here有很好基础优势。作为一家传统图商，他的用户基数可以保证地图以更快的速度和形式更新。

MobileEye更侧重于使用Camera，在图像处理方面也做得更好，使用视觉信息来进行辅助驾驶，是一种基于众包的视觉制图。

谷歌Waymo的技术实力雄厚，其自研的激光雷达据称可以检测到两个足球场（240米）外的物体数据。并且整体的生产成本比Velodyne的64线激光雷达的售价（8万美元）低90%左右，这对于开发者来说是非常诱人的价格。



TomTom NV是一家主营业务为地图、导航和GPS设备的荷兰公司，总部位于阿姆斯特丹，在静态地图方面有多年的开发经验。

早在2015年，TomTom的移动测量车队就已实现**相当程度的自动化数据采集**。

TomTom的移动测量车队通过配备有1台Velodyne激光雷达相机、1台360度全景相机、2台SICK雷达和兼容GPS/GLONASS的高精度天线

的福特翼虎，让驾驶员可以独自完成采集任务。
能否保证地图的即时和精准，是衡量一个图商专业性的重要依据。**TomTom选择通过前装的方式完成“众包”工作。**

在在线路径规划技术方面，TomTom利用云端处理能力，RoadDNA定位方案，快速制定并向车载导航系统发送备用的行驶路径。

集合电动车服务，TomTom还可为驾驶员提供其车辆电量耗尽前所能行驶的距离信息，并为其规划最高效的行驶路径，在恰当的时机提供实用的服务。

RoadDNA的技术原理是通过将原本的3D地图数据转换成2D视图，在对地图数据进行压缩的同时，还能保留道路上的关键要素，进行对比定位。从而达到节省空间，使自动驾驶汽车对道路信息的处理速度更快的目的。

18年11月，TomTom牵手百度推出了全新地图服务AutoStream。

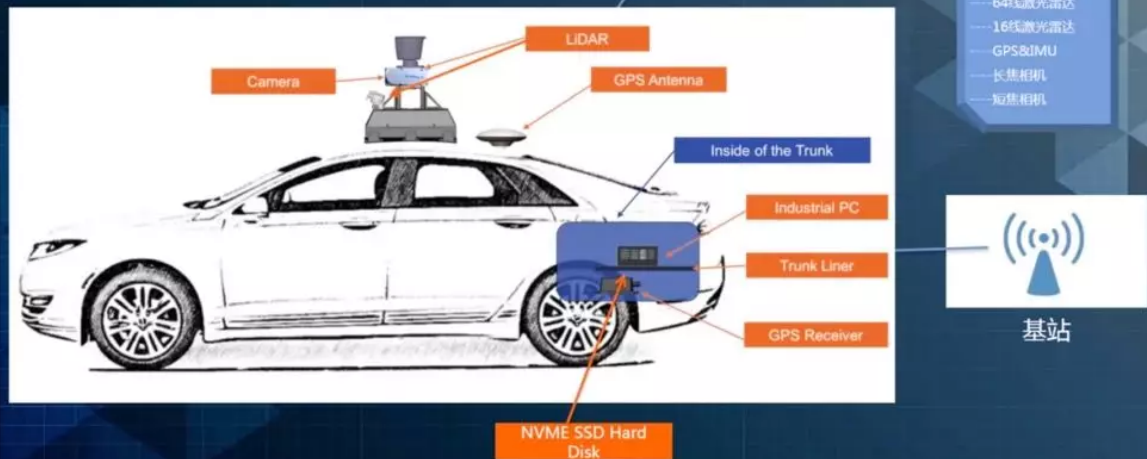
AutoStream是一套针对地图更新机制开发的数据传输软件。车厂开放接口后，车辆可在行驶过程中把其感测到的相关地理信息，通过地图引擎的传输单元上传到云端，AutoStream在编译解读道路数据后再回传给汽车，最终完成高精地图实时更新工作。

APOLLO地图采集流程

apollo 开发者社区

1

地图采集硬件方案

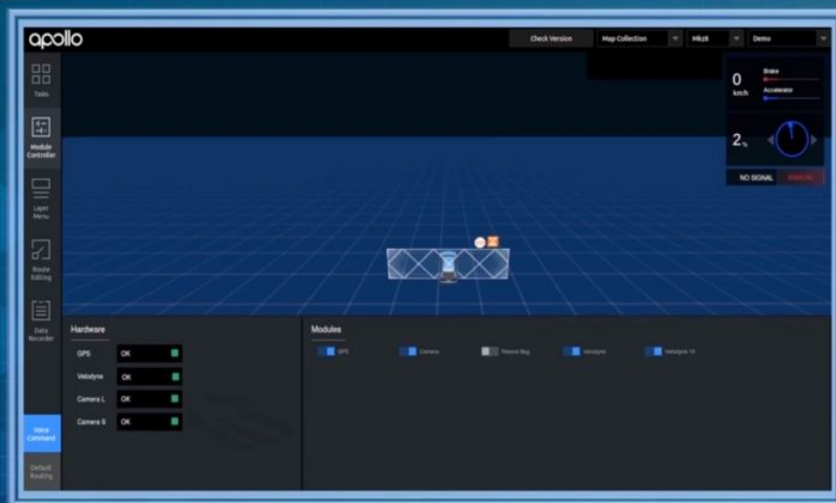


百度采取的是激光雷达和Camera二者相结合的制图方案

百度在Apollo2.5版本中发布了地图采集方案。

1

地图采集硬件方案



基于Apollo系统的地图数据采集可以实现一键采集。

基于Apollo的地图数据采集可以实现一键化

该方案的基础传感器配置有：平装的64线激光雷达，用于道路路面采集。

由于平装的64线激光雷达扫描高度比较低，还需要一个斜向上装的16线激光雷达，用于检测较高处的红绿灯、标牌等信息。

该方案的其他传感器还有GPS、IMU、长焦相机以及短焦相机。

基站搭建

apollo 开发者社区

值得一提的是，百度采用的GPS传感器并非一个单纯的GPS，而采用的是RTK的方案。

RTK相较于单纯的GPS，能提供更高的精度。

地面上建立的观测站一般会选择在开阔无遮挡的楼顶，这样能保证观测信号良好。



RTK方案需要建立静态和动态两种观测站点

在RTK方案中，观测站通过长时间在某个位置不断地进行定点观测卫星、观测计算，是一个静态的观测站点。而无人车相当于一个动态的站点，通过车辆移动监测卫星信号。

GPS在传输过程中，可能会受到多径效应、电离层大气层、反射折射等各种元素的影响。但一定范围内的不同基站，受到的影响相对一致。

基于该原理，RTK方案通过观测站之间载波信号的差分就可以得到厘米级的定位效果。

RTK方案需要基站在无遮挡的情况下，才能提供非常准确的位置。

但车辆在城市中行驶，容易受到高楼的遮挡，采集到的数据会受影响。

Apollo地图采集硬件方案

apollo 开发者社区

3

地图采集方案-采集流程



默认每隔一分钟切分生成一个Rosbag文件



采集结束后压缩打包



*.tar.gz

采集过程中双向车道全覆盖采集3.5圈、车速60km/h以下，在路口区域无需刻意停留。

基于Apollo系统的地图数据采集流程

进行地图采集的两个先决条件：**传感器工作状态正常和传感器已被标定。**

开发者首先要保证各个传感器处于工作状态。

在Apollo提供的地图采集页面中，左侧有监控传感器状态的图标。

采集过程中，首先要看左侧各个传感器图标的状态，绿色表示状态正常，红色或黄色表示传感器出现问题了。

如果出现状态不对，开发者可以检查传感器的线是否松了，或有其他状况。

其次是保证各个传感器已经被标定过。

Camera内部参数和外部参数不一致，会导致采集的数据不准确，从而作废。

相应的，不同厂家生产的激光雷达，其参数设定也会不一致。

同一厂家生产的激光雷达，参数设定一致时，采集的数据可能有效；不同厂家生产的激光雷达，由于地面点反射值不一样，参数设定不一样，就会导致数据采集出现偏差。

因此，Camera和激光雷达都需要被标定。

在以上两个条件都确认无误之后，就可以打开开关进行地图采集了。

采集过程中，无人车需要双向车道全覆盖3—5遍，最好是5遍。

如果车辆搭载64线激光雷达，那么完成地图采集目标所需要的全覆盖圈数可以减少。

16线激光雷达则需要跑更多圈，才会得到更为精准有效的数据。

Apollo地图采集对车速并无明确要求，但为确保采集效果，时速低于60千米为宜。

Apollo采集路口红绿灯时使用的是Riegl传感器。

在路口采集时，我们并不需要将车停下来进行静态扫描。这种行为本身十分危险并且违反交通法规。

车载Riegl可以保持在正常行驶状态下，就能够采集到路口红绿灯的信息。

一次采集行为完成后，所有的结果会形成数据包。其中包含点云、车辆标定参数、定位结果等信息。

地图数据服务平台

apollo 开发者社区

4

地图数据服务平台



Apollo地图数据服务平台

- 数据管理体系
- 制图任务创建
- 制图进度跟踪
- 制图结果下载

采集完成之后，Apollo会提供一系列的制图服务

Apollo地图数据服务平台提供包括数据管理体系、制图任务创建、制图进度跟踪和制图结果下载等服务。

开发者可将采集到的数据提供给Apollo，由Apollo来进行后续系列制图服务。

制图过程是离线的，百度对Pose做校正和视觉图像处理，完成最终的制图后，会将全套地图提供给开发者。

END