

论高精地图在无人驾驶中的作用

李百海

北京威云空间信息科技有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v2i6.453

[摘要] 目前商业销售领域高端汽车已具备了部分无人驾驶功能,如自动泊车,停车位自动驶出,视角盲区自动识别等;但距离自动驾驶L3级别仍有巨大差距;在没有HD Map的辅助决策条件下,无人驾驶汽车的自动化水准难以提升到L3级别。

[关键词] 无人驾驶;高精地图(HD Map);差分定位

引言

高精度电子地图是无人驾驶核心技术之一,精密传感器技术、高精地图数据和高精度差分商用GPS服务是无人驾驶技术实现的三大核心要素。通过人工智能算法,D-GPS技术结合高精地图能够精确定位无人车,借助灵敏的传感器探测信号,实现无人车的自动控制与导航。

1 传统的电子地图

传统的电子地图技术基于计算机图形学实现,在存储器上以矢量数据的形式呈现,通过制图和导航数据编译等技术手段实现各种电子地图应用场景。传统地图的导航应用主要支持以人类驾驶员为主体的对象,实现的是语音导航或视觉成像导航。在计算机图形学的基础上,传统电子地图极大地提高了导航与驾车效率,方便了驾驶员出行。而高精度电子地图的服务群体是人工智能机器人,通过无人驾驶算法控制车辆与导航。两者的存储形式完全不同,传统电子地图数据存储的是点线面三类要素的数学精度和相关属性要素字符集,以有向图的方式记录道路通行信息。而高精度电子地图存储是道路特征点,以点云方式记录道路的三维表征。

2 高精度电子地图

2.1 高精电子地图的作用

高精度电子地图是无人驾驶系统中不可或缺的核心技术之一,与人类驾驶员截然不同,无人驾驶机器人不具备人类的视觉能力,逻辑分析与判断功能!人类视角能够轻松可见的周边环境对无人驾驶机器人都无法感知,行车过程中各种突发与紧急状况的处理功能也不具备。而高精度电子地图包含了人工智能能够识别的厘米级道路三维表征信息,使无人驾驶系统能够识别道路车道标示线,道路路面几何结构,以及车道前行导向和道路控制信号位置,甚至道路周边环境等。这些点云要素极大地提高了车载人工智能系统识别周围环境的能力,为无人驾驶提供高可辅助决策信息。

2.2 高精电子地图的生产制作

与传统电子地图最大的区别是高精电子地图有极高的数学精度,传统电子地图采集技术的定位精度为美国商业GPS卫星信号,标准的民用精度为±15米,而高精电子地图的采集信号通常使用收费的商用差分GPS技术,既D-GPS,最佳定位精度达到静态毫米级,动态厘米级。目前国内为地方测绘系统独有,但阿里系千寻定位已可提供大规模商业服务,高精定位服务除新疆与西藏部分地区除外。目前已知国内多数高精地图厂商的入库数据精度为10~20厘米,既车轮宽精度,该精度已完全能够保障无人驾驶的安全系数。与此同时,高精电子地图厂商在大规模商业数据生产中广泛地使用了高精激光雷达、精密传感器和高速高清摄像设备,以每秒十帧的速率采集高清图片。大量的数据共享、挖掘、分析和融合也可以提升高精地图的精度和可信度。

2.3 高精电子地图数据的众包采集

实时采集高精地图中的道路通行变化信息有极高的难度,但高精地图的语义和特征可通过多视几何、摄影测量和深度强化学习获得,特别是云计算等方式来生成。随着未来无人驾驶技术的成熟,更多的智能无人驾驶车辆商用普及,装置精密传感器的无人驾驶车辆行驶在道路上,可即时发现道路的变化特征,并将更新要素发往云端无人驾驶计算中心,动态更新路面变化特征,云端服务器分发予在网的所有无人驾驶终端系统,共享云端实时数据,使无人驾驶技术更智能更安全。

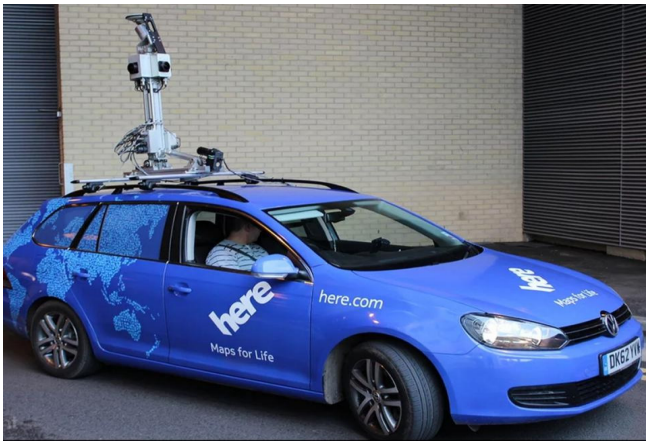


图1 高精地图数据采集车辆

2.4 高精电子地图的特点

高精地图的首要特点是精度要素高,在数学精度高之外,高精地图需保障其极高的现势性,需要及时地记录道路路面的变化信息,但这也是目前商用领域面对的最大难点,所以众多高精地图生产厂商将大多资源投入到城际高速公路数据的采集、生产的主要原因。众包方式数据采集仅是一种理想状态下的畅想,未来最为可行的实时变化信息共享模式是不分彼此,互联互通的智能联网,与单车之间交互通讯。

2.5 高精地图是无人驾驶的神经网络

无人驾驶的核心为感知、决策和控制,而高精地图则是道路网络的神经元,存储的数字信息既是感知系统里的一部分,又是决策体系里重要组成模块,服务于智能驾驶中心处理器,是决策和控制重要一环。

3 高精地图在无人驾驶技术中的核心作用

3.1 高精地图拟补其它人工智能设备的缺陷

无人驾驶车辆搭载的常用传感器具有性能边界缺失,激光传感器对沙尘无法突破探测,高分辨率摄像设备无法应对恶劣天气,都是人工智能设备短期内难以解决的缺陷。常用车载传感器的性能边界指的不仅是测量范围,而是面对不同环境时表现出来的感知缺陷。高性能激光传感器检测效

果稳定,在面临大范围的尘土时,亦无法突破沙尘阻挡。如路面前方行驶的建筑工程车渣土遗撒,暴风龙卷风引起的沙尘突至,前方疾驶车辆扬尘等情况。高分辨率摄像设备能检测图像中的物体,窄视场镜头摄像机,可以检测很远的距离。但面对恶劣天气,很难检测到正确的车道线、障碍物和道路边界等信息。车载传感器会因恶劣自然天气、沙土扬尘、磁场效应、信号干扰和障碍物阻挡,以及其他车辆的遮挡不能解析车道信息。



图2 高精地图数据

而高精地图中的车道特征信息能够帮助无人驾驶系统更准确可靠地识别道路标识线,并计算相邻车道车辆之间是否可以安全并线与通过。

3.2 高精地图是无人驾驶技术的空间视角

高精地图数据不受天气、光线和探测距离等因素的影响,可以突破车载传感器的性能边界实现超视距感知。依赖传感器设备实时采集的信息很难获取无人驾驶车辆当前所处道路的行车信息,如道路限速,前方道路幅宽、上下坡度、弯道路面斜率和道路弯度曲率;而这类信息均可在高精地图数据集中获取、记录并存储,道路通行信息客观存在,且短期内不会变化,可为无人驾驶车辆提供辅助决策。同时,高精地图亦可基于车载传感器识别各类静态物体,之后将障碍物图像波段与高精地图上记录的静态载体进行匹配计算,获得无人车在道路上的精确位置和状态,使无人驾驶车获得超远距离视角。

3.3 高精地图是自动驾驶级别提升的捷径

高精度电子地图直接决定了无人驾驶系统的安全性、可靠性,以及出行效率。高精地图能极快地实现L3级别的自动驾驶,同时,对实现L4级别的自动驾驶有极大的推进作用。短期内,低成本众筹高清图任然有商业模式和技术上的壁垒。Elon Musk致力的神经网络和深度学习技术路线,就目

前而言是绝对的少数派和另类研究,该技术路线实现应具备的基础条件有待时日。因此而言,高精地图是L3级别自动驾驶向更高层次提升的捷径。

4 无人驾驶技术在人工智能领域的深度讨论

4.1 智慧道路建设的设想

随着智能化在各行业领域的广泛应用,道路硬件设施的智能化,道路硬件设备交互功能,亦将成为必然的趋势。道路运输通行调配的智能化,基于时空大数据的深度研究,都会成为未来无人驾驶的必备应用场景。

4.2 深度学习对无人驾驶技术的提升

分析、研究无人驾驶历史大数据对于高效、安全地驾驶车辆具有极大的帮助意义。深度学习能够使无人驾驶车辆具有良好的操控行为,行车过程能够节省能源,优化通行效率,提高安全驾驶系数。大数据分析与研究可提供更多的驾驶模式参考建议,如安全型、舒适型、高效型和快捷型等。在应用场景中商务型可在旅途中完成一场酝酿已久的商务谈判,休闲型具备舒适的驾驶过程,可读书、看报和小憩等。

4.3 无人驾驶信息共享的意义

预见的未来,无人驾驶车辆之间的通讯与交互必将成为现实,其能够实现道路通行状态实时数据共享,前方实时路面状态、危险路况和突发天气的信息交互,甚至紧急状况下的请求与互助。智慧道路、深度学习和无人驾驶车辆通讯交互都会能以高精地图数据的方式记录并存储,成为高精地图静态数据与动态数据的一部分。

5 结束语

在未来应用领域,高精度电子地图是无人驾驶L3级别向L4迈进的最佳途径。亦是L4级别向更高无人驾驶级别迈进的必由之路。基于技术、资金和利益相关等多方面因素考虑,汽车厂商,移动设备商,IT巨头们从各自利益出发,构思与设计了不同的技术途径,终归而言,高精地图的生命力会随着无人驾驶与人工智能技术的不断飞跃而更具有生命力。

参考文献

- [1]赵广立,李惠征.无人驾驶技术的那些事儿[J].商业观察,2019,(1):33-36.
- [2]唐洁,刘少山.面向无人驾驶的边缘高精地图服务[J].中兴通讯技术,2019,25(03):58-67+81.
- [3]刘经南,詹骄,郭迟,等.智能高精地图数据逻辑结构与关键技术[J].测绘学报,2019,48(08):939-953.

作者简介:

李百海(1972—),男,吉林省汪清县春阳镇人,汉族,本科,测绘工程师,从事地理信息系统工程,遥感无人机,倾斜摄影和自动驾驶高精地图方面工作。