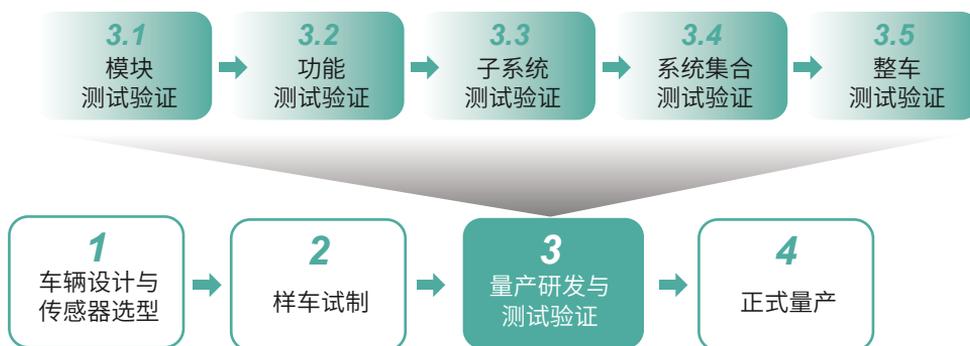


LDC^ompass[®]

感知测评真值系统产品手册



自动驾驶感知系统测试验证是一个全新课题，它传承了传统汽车领域严谨的测试验证流程体系，依然属于汽车研发的大范畴，同时它也融合了大数据、云计算等多项新技术，属于自动驾驶汽车新型测试验证的重要组成部分。



自动驾驶感知量产开发时，开发测试人员常常要解答如下问题：在需求定义阶段，如何验证自动驾驶的感知系统是否满足感知要求？如何客观评估感知系统的性能与不足，快速优化感知算法，支持敏捷开发流程？

测试验证不是最后的收尾工作，而是贯穿整个研发过程的重要环节。

为解决上述行业痛点，亮道智能推出了LDCompass® 感知测评真值系统，服务于自动驾驶量产开发项目，帮助您快速测试验证、评估、训练自动驾驶感知能力，确保产品如期上市。该产品可用于测试验证自动驾驶单个传感器，如摄像头、毫米波雷达和激光雷达，以及感知融合系统。

具体测评流程将包括如下步骤：将动态真值采集系统和待测传感器(DuT)同时搭载在数据采集车上，在真实环境中动态采集数据，通过自动化的数据后处理软件，建立真值。通过比较DuT感知结果与真值，进行对标评估。基于真值数据集提取关键场景，采用SiL/HiL等方法，完成感知算法训练测试与升级。

该测试验证方案需要具备以下核心能力：



合作案例



2019年8月，亮道智能、长城汽车、Ibeo就L3/L4自动驾驶量产研发签署战略合作协议，全球首个纯固态激光雷达量产合作项目达成，亮道智能承担感知系统测试验证工作。



2020年6月，亮道智能在欧洲为大众汽车集团提供真值系统验证工作，搭建全套验证方案，并顺利通过验收。



2020年，亮道智能共同发起的“聚焦新型自动驾驶测试验证中基于人工智能的实时场景挖掘”获得德国经济能源部立项和1000万欧元的资金支持。亮道智能在此项目中承担：自动驾驶测试验证数据采集搭建方案的参与建设以及基于人工智能的场景要素识别、场景发掘，以及在线激光雷达的算法开发。



2021年，亮道智能承接了国际知名Tire1供应商给某OEM提供测试验证服务的国内部分，顺利完成了整个系统的精确标定，数据采集路线规划，以及数据采集，脱敏，真值数据生产，待测传感器测评，基于HiL的客户软件迭代及其相关测试验证工作，为OEM量产下一代车型提供了足够的测试验证概念性研究工作。

产品介绍

LDCompass® 真值系统是一套动态真值数据采集和测评工具,由两部分构成:

- LDCompass® Onboard:一套高度集成的车载软硬件真值采集系统。
- LDCompass® Toolchain:配套的大数据处理和测评工具软件系统。

LDCompass®真值系统支持量产级自动驾驶感知系统测试验证。同时,考虑到不同开发阶段的需要,该产品设置了多个延伸版本,便于您在感知功能定义、传感器选型、传感器开发、量产测试验证等阶段使用。

LDCompass® Onboard

LDCompass®Onboard是一套车载软硬件系统,由高分辨率激光雷达、摄像头等传感器组成真值的感知部分,同时配置存储设备、同步设备、车载电源、定位设备等,作为高质量真值数据的采集设备。

该产品采用易拆装的车顶箱式 (roof box) 设计,便于快速搭载和拆卸。亮道智能拥有专业的工程团队,可根据车型提供工程适配、传感器校准和时间同步服务。

LDCompass® Onboard 版本选择				
		Basic版本	Standard版本	Pro版本
				
感知范围		车身一周存在盲区	车辆前方和侧方无盲区 后侧存在盲区	360度无盲区
真值采集	真值传感器配置	1个主LiDAR	1个主LiDAR+2个辅助LiDAR	1个主LiDAR+3个辅助LiDAR
	AI摄像头	选配,可与LiDAR 目标物融合	选配,可与LiDAR 目标物融合	选配,可与LiDAR 目标物融合
	参考摄像头	选配	选配	选配
	同步机制	GPS, PTP, NTP	GPS, PTP, NTP	GPS, PTP, NTP
	定位系统	本车定位精度	厘米级精度	亚厘米级精度
	数采存储	根据数据量和采集要求选型		
	电源管理	根据所选设备提供定制化多路电源管理系统		
	场景标签软件	移动端软件,可在数采中实时添加场景标签		
真值输出	稳定真值输出覆盖范围	200m		
	动态目标	汽车、卡车、行人、摩托车、自行车等动态目标物信息		
	动态目标参数	位置方向、速度、加速度、转向角、物体间时距/间距等参数		
	静态目标	道路边缘、路面标识、隧道、高速出入口等静态目标物信息		
	视觉分类	支持小车,卡车,行人,自行车,摩托车分类		
	场景自动化提取	✓	✓	✓
待测模块	激光雷达	✓	✓	✓
	毫米波雷达	✓	✓	✓
	摄像头	✓	✓	✓
	自动驾驶感知系统	✓	✓	✓

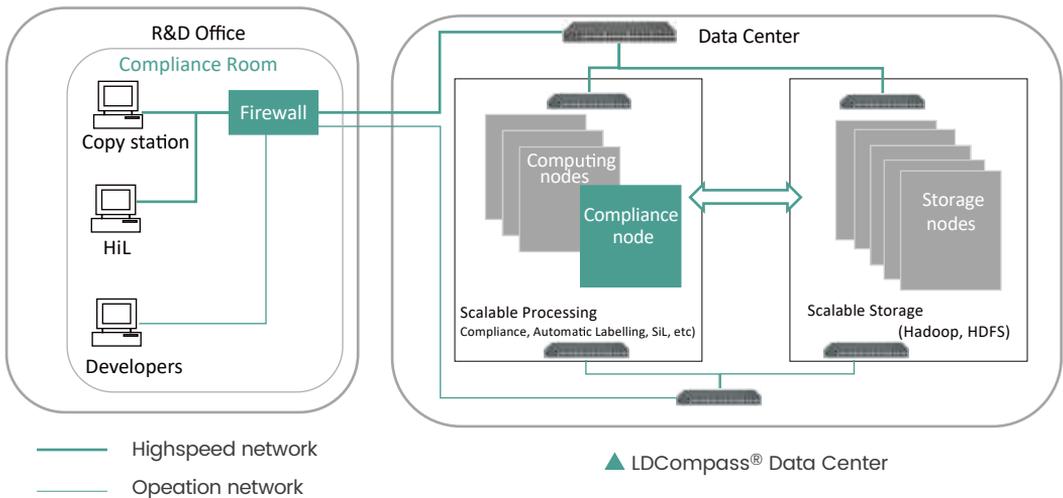
*亮道智能也可根据客户需求,提供一对一定制。

以LDCompass® Toolchain云平台版的工具软件系统为例, 我们为客户提供:

- 大数据中心架构设计与部署
- LD Data Manager 大数据管理
- LD Ground Truth 自动化真值建立
- LD Editor 真值手动修正
- LD Scenario 自动化场景提取与分析
- LD KPI 感知测评KPI分析

大数据中心架构设计与部署

亮道智能可以提供定制化的测试验证私有云平台搭建, 提供云平台架构设计、软硬件安装配置、数据落盘、数据合规、数据备份等服务, 确保测试验证环境安全稳定, 数采过程与数据合法合规。



copyright 2022 by LiangDao 版权所有

LD Data Manager 大数据管理

LD Data Manager是一款管理测试验证与场景库的大数据软件系统, 可以部署在本地服务器和企业私有云平台。

客户通过专有账号在Web界面登录, 可用于查看管理数据、数据服务下单、查看场景统计分析结果和KPI统计分析报告等, 让客户轻松掌握测试验证进度, 实现场景数据库管理和项目在线管理。



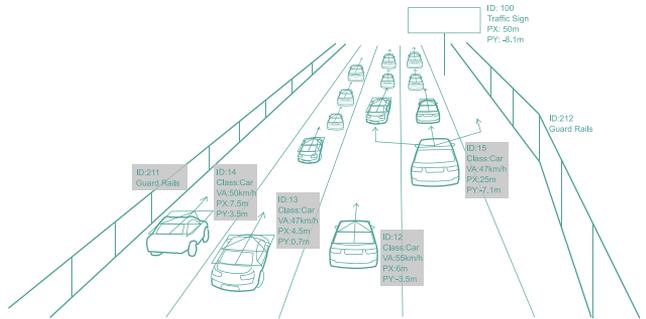
▲ LD Data Manager 大数据管理系统

LD Ground Truth 自动化真值建立

在环境感知验证测试阶段, 需要大量高质量标注的真值, 作为待测传感器测评的“参考答案”。亮道智能可以对同一场景的激光雷达点云和图像同时标注, 建立真值。

LD Ground Truth是一款真值自动化标注软件。该工具基于车端LDCompass® Onboard采集的激光雷达原始点云、视频信息，标注连续驾驶环境中的动静态目标。目前，该工具可准确标注如下信息：

- 汽车、卡车、行人、摩托车、自行车等动态目标物
- 持续输出动态目标物的位置方向、速度、加速度、转向角、物体间时距/间距等参数
- 道路边缘、路面标识、隧道、高速出入口等静态目标物信息



LD Scenario 自动化场景提取与分析

1) 自动化场景提取

LD Scenario是一款软件工具,可以从LD Ground Truth和LD Editor生成的真值数据集中,自动探测驾驶场景中交通参与者的交互事件(如切入、跟随、换道等)。

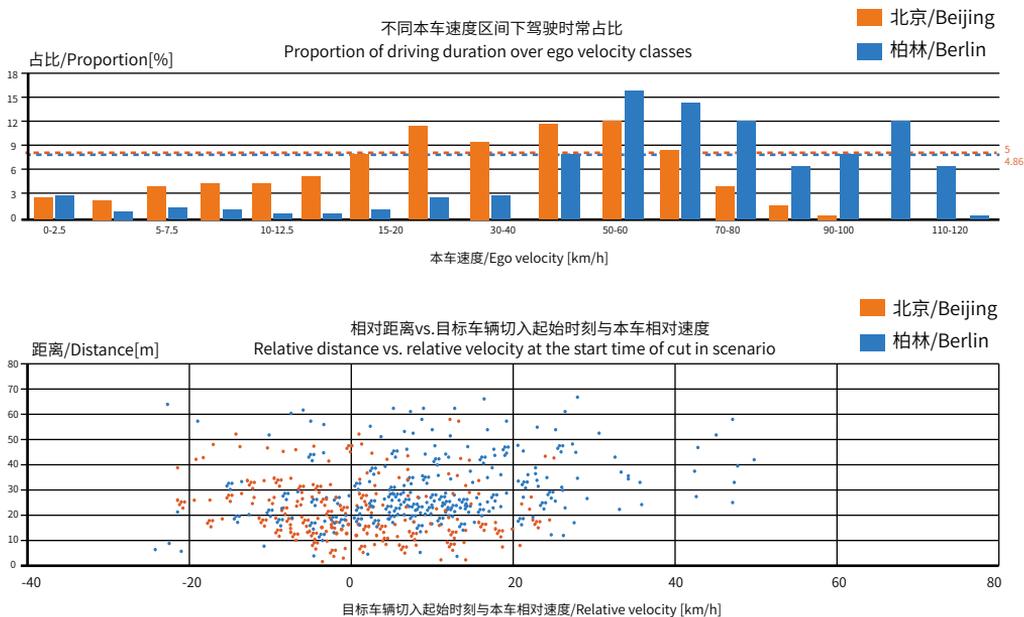
LD Scenario支持场景的自动化挖掘条件包括但不限于:天气、物体类型、物体相对主车的位置、多物体与主车间的交互关系、路型—平面大类、路型—周边立体、主车和物体的常规数值参数、全部属性/参数的时间点等,并支持多维度场景自动化挖掘条件之间的任意组合。查询条件的数值支持在任意有效范围内设置查询数值和数值范围。

LD Scenario的场景以国际通用的Open X系列标准数据格式保存。



2) 场景统计分析

以切入场景挖掘为例，目前该工具支持的统计维度包括但不限于速度、加速度、切入时长、切入方向、目标种类，可迅速生成数十种维度的数据结构图表，展示目标间相互关系。



copyright 2022 by LiangDao 版权所有

LD KPI 感知测评KPI分析

LD KPI是一款软件工具,用于对比待测传感器感知结果与真值,输出摄像头、毫米波雷达、激光雷达、传感器融合系统的感知性能KPI报告。报告维度包括目标多识率、目标漏识率、目标位置误差、目标轮廓误差、目标运动信息误差等。根据客户需求,该工具还可以输出完整的待测传感器识别性能缺陷分析报告。

KPI指标参考

Data update period



数据更新频率



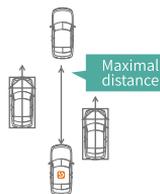
Frame counter

输出总帧数



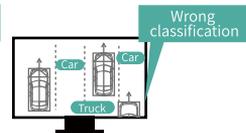
Object counter

累计目标数



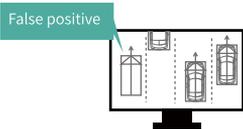
Maximal distance

最大探测距离

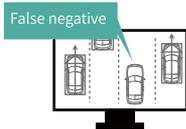


Wrong classification

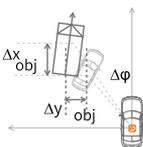
目标分类错误率



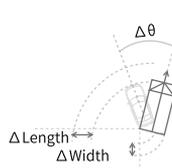
目标多识率



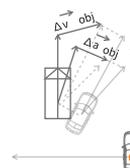
目标漏识率



目标位置误差



目标轮廓误差



目标运动信息误差

copyright 2022 by LiangDao 版权所有

部分客户



合作伙伴



业务合作:

激光雷达系统量产解决方案

jun.jin@liangdao.ai

测试验证系统

rongrong.chen@liangdao.ai

路侧感知智慧交通解决方案

li.quan@liangdao.ai

媒体垂询:

pr@liangdao.ai

公司网址:

www.liangdao.ai

亮道智能汽车

