车辆云端事件采集与可用性测试工具链 PRD

# 1. 项目背景与意义

随着智能网联汽车发展，车辆与云端的数据交互成为提升体验和安全的关键。传统采集方式存在数据孤岛、实时性差、扩展性弱等问题，难以满足大规模数据采集、远程测试和持续优化需求。本项目旨在构建高效、可扩展的事件采集与可用性测试工具链，实现自动采集、远程测试、数据分析与可视化，助力产品迭代和用户体验提升。

目标用户：车企研发、测试工程师、产品经理、数据分析师、终端用户。

# 2. 项目目标与挑战

- 实现多源数据自动采集与上传

- 支持远程可用性测试与任务下发

- 提供云端数据管理、分析与可视化

- 保障数据安全与隐私

- 支持多车型、多平台扩展

主要挑战：高效通信、多源异构数据同步、实时处理与存储、远程测试自动化、数据安全与合规。

# 3. 需求分析与系统架构

## 3.1 车辆端功能

- 采集类型：视频、音频、传感器（加速度、陀螺仪）、CAN、GPS

- 采集模式：事件触发（急刹车、碰撞、交互）、手动/自动标记、定时采集

- 数据管理：本地缓存、加密存储、断点续传

- 接口设计：启动/停止采集、获取数据、添加/查询事件标签

## 3.2 云端功能

- 数据上传：支持批量与实时上传，状态反馈

- 存储与索引：结构化存储（MP4/WAV/CSV/JSON）、多副本备份、高效索引

- 事件管理：多条件检索、同步回放、批量导出

- 权限管理：角色权限、细粒度访问控制、审计日志

## 3.3 可用性测试工具链

- 任务下发：远程分发UI/语音测试任务，参数化配置，批量分发

- 数据采集：自动记录交互日志、屏幕录制、语音输入

- 测试执行：多轮测试、自动化脚本、状态跟踪

- 结果管理：自动归档、报告生成（PDF/HTML）

## 3.4 数据分析与可视化

- 数据处理：清洗、聚合、统计分析

- 可视化：事件回放、时序/热力/柱状图，多维筛选

- 趋势分析：问题追踪、趋势预测、对比分析

- 数据导出：原始数据/报告导出，支持筛选

## 3.5 外部系统集成

- API：RESTful，支持第三方数据接入、查询

- 地图服务：集成OpenStreetMap，位置可视化、路径规划，Horizon生成

- 天气服务：集成AccuWeather，实时天气与预报

## 3.6 AI模型自动数据采集

- 功能概述：通过集成AI模型，实现对车辆多源数据的智能采集与事件自动识别，提升数据采集的效率和准确性，减少人工干预。

- 智能触发：AI模型可基于历史数据和实时传感器信息，自动识别如异常驾驶、碰撞、危险行为等事件，触发相应数据采集流程。

- 数据优化：模型可动态调整采集频率和数据类型（如视频、音频、传感器），在关键事件发生时自动提升采集精度，平时则降低频率以节省带宽和存储。

- 自学习能力：通过持续采集和标注，AI模型可不断优化事件识别算法，提升新场景下的适应性和准确率。

- 接口开放：提供标准RESTful API，支持第三方AI模型接入和算法升级，便于主机厂或合作伙伴扩展自定义智能采集能力。

- 隐私保护：AI模型采集和处理过程严格遵循数据脱敏和合规要求，保障用户隐私安全。

# 4. 关键流程与接口

- 采集流程：事件/手动触发→多源采集→本地加密→断点续传→云端存储

- 数据检索/回放：多条件检索→同步回放→导出

- 测试任务：前端创建→参数配置→分发→设备执行→数据归档→报告生成

- 外部数据接入：API上传→格式校验→存储→反馈

# 5. 数据格式与安全

- 采集数据：MP4（视频）、WAV（音频）、CSV（传感器）、JSON（CAN/GPS/事件标签）

- 接口示例：

  ```json

  {

    "event\_id": "UUID",

    "event\_type": "急刹车",

    "timestamp": "2025-05-15T00:53:57Z",

    "associated\_data": ["video.mp4", "audio.wav"]

  }

  ```

- 安全措施：全链路加密（TLS/SSL）、本地/云端加密存储、OAuth 2.0认证、权限控制、日志审计

# 6. 非功能性需求

- 高可用性：99.9% SLA，自动重启、故障转移、多副本

- 高性能：采集延迟<500ms，支持万级车辆并发，日处理≥10TB

- 兼容性：支持主流车载OS（Linux/QNX/Android Automotive）、多种网络

- 易维护：容器化部署、一键升级、实时监控、日志分析

- 国际化：多语言、自动适配日期/货币/单位

# 7. 交付物与里程碑

- 交付物：车辆端SDK、云端平台、测试工具链、API文档、用例与报告

- 里程碑：

1. 需求评审与设计
2. 车辆端SDK开发
3. 云端平台开发
4. 工具链集成与测试
5. 内部试点与优化
6. 正式发布

# 8. 风险与用例

- 风险：平台兼容性、大数据处理压力、数据安全、进度延误

- 应对：模块化设计、分布式架构、全链路加密、敏捷开发

- 典型用例：

  - 急刹车事件自动采集与回放

  - 远程下发UI测试任务，自动归档与报告

  - 数据分析师筛选碰撞事件，导出趋势报告

# 附录

- 术语：CAN、SDK、OTA、GDPR

- 参考：[OpenStreetMap](https://www.openstreetmap.org/)、[AccuWeather](https://developer.accuweather.com/)

注：本PRD为精简版，详细内容可根据实际需求补充完善。