ADAS v3协议

说明书：V3.1.0

2018.12.01

保密资料 版权所有

文档控制

文档标题 ADASIS V3协议

电子档名称 ADASIS V3 协议v3.1.0

主要作者与编辑者

当前作者

贡献者

版权声明

本说明说收版权与法律保护，包含了关于ADASIS AISBL的相关专属内容，在没有ADASIS AISBL的书面许可下，不得将此专属内容或此内容的部分章节用于生产，发布，分发，传输，展览，广播或进行他用。读者可能会使用本说明中内容去实现一些功能，并且在其产品中并未移除本产品相关商标、版权声明或其他信息。这并不代表可以进行任何相关产品的生产，公开，内容分发，或者售卖。

版本3.1.0

状态

日期 2018-10-01

作者

复检者

变更概要 初始化、释放

1. 说明见 1.1.1部分 关于协议更新到3.2.0
2. 修改呢变更来自ADASIS AISBL 变更来自ADASIS会议与法务。

概念

ADASIS AISBL致力于将数字地图与ADAS的接口协议标准化。这些接口将给ADAS应用提供

基于车辆位置的车前道路特征信息（比如，大/小路的集合信息，斜坡，限速标识，路线上开放信息标识等等）这种能力称为ADAS Horizon。

当车辆路线或目的地变更时，ADAS Horizon会灵活适配变化并具传输动态数据（比如，信号灯状态）。此外，ADAS Hozrizon能够整合一些辅助数据（比如，交通信息）并且支持传感器数据融合，从而提供多种交互数据方案。

目录

1. ADAS的概念与组成
2. 真实世界中的抽象意义
3. 丁字路口的抽象点
4. 高精地图中丁字路口的抽象意义
5. 可选路线
6. 电子地图中道路网格显示与车辆已选路线显示
7. 基于道路网络的车辆行进路线的简要特征
8. 道路上地图特征范例
9. 道路网络
10. 车辆附近的link网络范例
11. ADAS HORIZON 中相关的道路与link
12. ADAS HORIZON-路线特征
13. ADAS V3 HORIZON -优化路线特征
14. ADAS V3 HORIZON -应用界面
15. ADAS V3 HORIZON -拓补网络
16. 不同类型的交叉路口的区别
17. 车辆相同位移下，多个特征值举例
18. 道路特征数据变化举例
19. 车辆位置信息的时间戳应用
20. 左侧当前路线和关联路线都是P1.右侧：当前路线是P1,其关联路线是P3,MPP上P1-P3路线上父子关系的展示
21. ADASIS V3系统的基础结构
22. ADASIS V2中路线移除（车后范围100m）
23. ADASIS V3中路线移除（路线数据生命周期规定为车辆经过后100m将被移除，路线生命周期则车辆进过后500m将被移除）
24. 数据更新概述
25. 怎样更新掉无用数据
26. 更新终点的偏移量
27. 范围更新
28. 范围无效
29. EHR数据反馈
30. ADASIS V2和V3 Horizon的数据兼容
31. 单个AHP对ADASIS V2和V3的支持
32. 基于核心数据域辅助数据的ADASIS V3系统图示
33. ADASIS V3 Horizontal基于多远数据的概念说明
34. 下游传感器数据融合概念
35. 上游传感器数据融合概念
36. 常规ADASIS V3 数据流程
37. 用于新增信息的循环计数器相关概念
38. 消息丢失异常场景之一-----循环计数器的消息序列中断
39. 消息序列记录获取
40. 路线数据包包含了基于起点和终点的有效性数据。
41. 路线数据范围内允许的误差说明
42. 丁字路口使用场场景

名词解释

ADAS：高级驾驶辅助系统

ADASIS：ADAS的接口说明文档

ADASIS AISBL：布鲁塞尔条约下的一合法非盈利组织

Av2：v2版本的ADASI协议定义说明（为了区分和ADASISV1,此版本已在预装地图和ADAS项目上进行了开发与测试）

Av3:v3版本的ADASIS协议定义说明（与v2版本有区别）

CAN（局域网控制器）：在自动驾驶应用中，用于设备间消息通信的协议

CAN-FD（数据可变的CAN）：CAN协议的扩展协议，单个消息最大容量为64 bytes

ADAS Horizon（AH）：获取车辆前方地图数据

Horizon Privider（AV3HP）：视野数据提供者，ADAS软件的一部分，用于生成ADAS Horizon数据，并提供给其他应用

Horizon Reconstructor（Av3HR）：重够了Av3的结构与接口，并命名为Av3HP

Network of Links：各个路段集合，他们之间通过起点与终点链接，构成了道路网。

Path：在道路网络上，车辆有可能选择的行驶路线

Profile：当前行驶路线上的路线属性与特征描述。

Profile Entry：根据现有经纬度确定的当前行驶路线上的路线属性与特征描述。

Profile Type：Profile的类型，比如当前路段的斜坡曲率。

Segment：Path上的每一段路段的属性是是 ADAS应用中最重要的部分，这部分没有太大改动。

Link：来自于地图数据库，范围是道路中连接两个岔路口中间的部分

Most Prefered Path（MPP,formerly Most probable Path）：某条道路上车辆的偏好路线，这些路线可能是其他路线组合而来。

Root Path：根Path

Sub Path：父Path上的分支Path

Vehicle Path：当前车所在的Path

Transmitted Path：数据提供者通过网络传输Path数据到各个客户端

Path Identifier：Path的唯一标识码。

Offset：在Path上的各个位置

Unknown Value：来自Horizon数据提供者提供的额外数据，目前对于当前Horizon暂无他用

Signal not Available Value(N/A):同上

Spline:通过多个方法并基于一套特定控制点而生成的曲线

Clothoid：根据距离而产生的增加或减少的曲线变化，并且能够体现出道路上曲线变化的最优点。

Message Type：ADASIS V3协议中的消息类型

Path Control Message：路线控制消息

Profile Control Message：Profile相关控制消息

目录表：

1. 概要
   1. ADASIS V3说明文档
      1. 协议更新与兼容说明
   2. Franca IDL 相关说明
      1. 导入Franca
      2. Franca数据转化
      3. Franca的部署说明
      4. 高级定制
2. ADASIS V3的概念
   1. 综述
   2. 相关模型
   3. ADAS Horizon中Path的含义
      1. ADAS Horizon中相关Link的含义
      2. ADAS Horizon 中Simple Path的含义
      3. ADAS Horizon中ADASIS V3 优化路线的含义
   4. ADASIS V3 Horzion中路线分支的深度
3. ADASIS V3 相关基本概念
   1. Path
      1. 相关定义
      2. 路线的可变树状展开
      3. Horizon拓补图
      4. Horzion 界面展示
   2. profile
      1. 定义
      2. 插入类型
      3. 路线特征的相关级别
      4. 全局数据
   3. 位置信息
4. ADASIS V3的管理
   1. ADAS V3 Hozrizon中发送者与接收这的数据同步
      1. PATH的同步
      2. Profile的同步
      3. Path生命周期与Path-data的生命周期分离
   2. 更新和清除机制
      1. 数据更新
      2. 更新范围
   3. 预估数据-内存管理
   4. 预估数据-AHR 反馈
   5. 兼容ADASIS v2
   6. 预估数据-辅助数据提供者和传感器数据融合
   7. 通信方案
      1. 广播
      2. 预估-组播
      3. 单播
      4. 请求/相应
      5. 发布者/订阅者
5. ADASIS V3协议使用入门
   1. ADASIS V3 中相关消息
   2. 路网特征 （profile）
      1. 路网特征（profile）自定义
6. 指导方案与相关推荐
   1. 带宽要求
   2. 实现方案推荐
      1. Path的数量
      2. 相同位置下，相同Profile消息类型
7. 异常数据检测与恢复
   1. 异常检测
      1. 消息丢失与消息重排
      2. 误差空挡检测
   2. 异常恢复
8. 使用案例
   1. 小路段的联通
      1. 大距离下小路段的组成机构的常规案例
      2. 特殊条件下小路段的快速生成
      3. 特殊条件下小路段的分裂展开

8.2 不同缩放级别下的丁字口的详情信息

9．其他相关参考资料

1. 概要

预测电子地图数一般是应用在导航系统中，这也是车机接入地图相关应用的主要目。目前越来越多的车辆都可以有效利用道路信息了。相对于摄像头与雷达系统，电子地图能够提供更多、范围更广、更有预测性的数据。在不久的将来，电子地图也将会完善来自于雷达，摄像头，超声波或激光雷达传感器的数据。

* 1. ADASIS v3 文档说明

ADASIS（高级驾驶辅助系统接口文档）定义了“ADAS 视野”的相关概念，“ADAS 视野”可以通过电子地图来传输当前车辆所在路线的车前数据。为了实现这一点，“ADAS 视野”通过当前车位与当前道路上车辆接下来可能会行进的路线来构建视野数据。这一结果会在道路网络上将会以不同级别来呈现。除此之外，道路的几何纹理也会被抽象化，其相关的一些属性也会被添加到车辆的预测行驶路线数据中。“ADAS 视野”可通过车辆通信网络来传输这些数据。

ADASIS AISBL是ADASIS的标准交互协议，基于之前的版本进行了改进，同时增加了对应用详细解决方案的支持，这些相关优势已经在ADASIS V3 版本中实现了。

ADASIS V3标准协议旨在促进ADASIS V3 Horizon数据从Horizon数据提供者到各个接收端的数据分发。为了实现这个过程，ADASIS V3标准定义了专门的数据结构包含这些数据，并使用Franca IDL 来作为正式开发语言。名为“ADASISV3Messages.fidl”（基于Franca编写）的描述文件就是ADASIS v3标准的一部分，除了常规信息背景描述之外，Franca IDL在数据结构上还有一严格的语法要求。

因此，ADASIS V3 是基于OSI 7 层网络模型，并在逻辑结构上与Horizon 契合

在未来的某个时间点，ADASIS还会标准化从数据提供者到接收端的数据格式与编码格式。然而在ADASIS V3 创建之初，这些构想仅仅是一些非正式的提议。

ADASIS V2 是基与CAN协议为了支持公交车上数据通信而设计的，不过单条消息的数据大小限制为8byte，ADASIS v3 在通信上将使用更高的带宽。单个消息支持更丰富的数据，并且不比关心数据的编码格式。ADASIS V3版本中，单个消息有更大的数据承载量以便于数据实体封装，序列化，或加入更复杂的实体。

ADASIS V3的主要优化点如下：

数据分辨粒度从1m提升至1cm

Profile Entity提供了详细的位置信息来描述数据的合法性，也包含一些拓展数据，或者下一推荐Profile Entity的数据

多个Profile Entity数据可以封装到一条信息内

新增路线控制，道路属性控制机制

新增多个动态行为

车辆位置信息目前包含潜在位置与预估位置并将它们封装到一条信息中，而不是之前的独立消息

乡间小道和小路的详情与几何构造信息

其他额外数据（比如持续变化的车速数据）

对于详细数据的支持（比如来自HD map的支持）

使用ADAS Horizon时，常规结构组成如下：

Horizon数据提供者

Horzion 重构结构

ADASIS V3 协议

ADAS 相关应用

* + 1. 协议更新与兼容性

ADASIS V3文档说明发布后，ADASIS V3的后续开发也在紧张的进行着，下一个版本3.2.0将会加入以下新功能：

路线连接：使用融合目标点位来完成路线树中相邻分支路线的关联，从而实现全量的路网模型。

全新的道路属性信息中将会包含道路上的一些环境信息，比如道路上的“路障”，Path 级别的转向限行等

其他一些扩展枚举数据，比如“信号灯”的相关概念，将会遵循最新的国内或轨迹标准。

所有的概念以及相关道路属性信息将会根据兼容规则[2]向后兼容到3.1.0

v3.2.0的协议中也包含了一些v3.1.0不支持的特殊功能，这些功能之所以不考虑支持的原因是为了确保系统的一致性。以下是所有3.1.0中不兼容的功能列表：

道路属性相关

FRANCA相关

除了所有的扩展功能和变更以外，ADASIS V3.2的文档中也会包含大量的文字说明，所有的placeHolder和gaps都附带详细的说明与案例。

* 1. Franca IDL文档说明

ADASIS V3将会基于Franca IDL并以最全量的交互为目标来实现不同供应商设备上的数据通信。为了实现这一点，非常有必要定义清楚协议中数据的颗粒度细化到bit或字节。这些与协议的数据格式和语法要求都是紧密相关的。

协议的数据含义描述应使用通俗易懂的语言描述，这一点文档中也有提到。至于协议数据结构则需要使用一种描述清晰、机器设备可识别的正式语言作为数据结构。

ADASIS 使用Franca IDL作为ADASISI V3协议的正式定义语言工具

Franca作为一种高级别元语言可机器转译成其他接口定义，也可以直接用来编码。Franca是在逻辑上描述数据结构与相关接口，并不会强制规定数据在二进制中的表现形式。如需要一个全量的二进制数据结构则需要给给到Franca一些列的定义转译规。仅仅是数据不足以构成通信协议的，除此之外，至少需要定义数据在媒介中的传输规则，而对于传输媒体，则需要知道通信双方怎样获取对方、如何建立通信等等。

因此，一个ADASIS V3 协议的详细二进制交互说明实现方案由以下几部分组成：

Franca IDL文件定义了ADASIS V3的协议中消息的数据结构。

ADASISI V3协议中说明了消息体中数据的含义，同时指出了域ADASIS V3 Horizon中的传输过程

数据翻译规则方面，Franca中定义了转译规则来描述怎样将接口转译成为ADASIS V3

数据传输方面，则定义了ADASIS V3 协议中怎样使用下层协议进行传输（比如ip协议）

目前，只有ADASIS V3 协议说明与Franca IDL是正式支持。ADASIS有意向提供正式的转译与通信标准。也希望能够提供一系列转译规则与通信方案来满足不同用户ADASIS 的使用需求。如果是这种场景下，非常遗憾，不同的ADASIS V3环境下的二进制数据不能兼容，但是在数据传输上，可以进行大部分数据重用。

* + 1. 导入Franca

事实上，Franca是非常适合ADASIS V3的正式语言。Franca为一种设置型工具。基于Eclipse 可以用于编辑与验证说明，这些都是用Franca来写的。使用此工具能够非常轻松的创建转译体来讲Franca转译成另一种语言。这种转译类似protocal Buffers（谷歌推出的序列化格式-特点：小快灵）。如果是直接使用Franca进行编码的话，此种语言风格类似C语言。

更多Franca环境搭建详情，请查看Franca Wiki 中的Quick install Guide ，目前来说不必使用Eclipse Mars版本来搭建，当前Franca版本（0.11.1）插件已在Eclipse Oxygen上支持了并进行了ADASIS v3的接口测试。当然了也会对后面的eclipse版本进行支持。在任何情况下，在搭建环境时候，推荐使用Eclipse的DSL工具包。Franca 就是一个DSL，在Eclipse标准版中就加入DSL之后，大量DSL相关工具将自动导入。

在Franca这部分只需要加入运行环境和Ui组件即可

* + 1. Franca 转译模块

在Franca上下文中，目前仅仅支持开放，图形化界面，并且可编辑ADSISI V3 中Franca相关的文档。在未来，也许需要使用Franca的转译模块转译Franca为其他语言。ADASIS AISBL 在自身部分提供了转译请求与案例，将Franca转译成为Protocol Buffer和C++。此案例仅适用于ADASIS的特定场景开发使用，并不一定适用于其他特殊场景或生产环境。

* + 1. Franca的部署描述

在实际开发中，ADASIS V3的子系统中，Franca消息文档与目标转译器都不包含目标数据的特有属性。Franca中所谓的部署描述说明指的是它可以提供一种可选的属性配置。比如内存使用上限配置等，不过这些仅仅是Franca中消息模块的一部分并不属于是ADASIS V3。不过这些也是兼容的，也属于标准管理范畴内。

其实在ADASIS\_spec.fdel文件已经有了配置部署说明，并提供了一套标准的可配置参数。在版本上也有一个试样版本可用参考。后面也也会根据OEM生产商在他们的汽车内的ADASIS V3部署状态来推出更多车辆定制的 ADASIS v3 软件。

可以看到，软件供应商对车辆上相关软件的支持与重构编译是依赖OEM生产商在运行Franca转译后的结果。因此，在车辆上有关ADASIS V3 的所有软件都应使用相同的OEM参数来减少冗余开发操作。

因此，强烈建议以这种方式来进行Franca转译的开发与接入，这样一来就可以保证OEM的部署说明与ADASIS V3标准部署定义的一致性。

* + 1. 后期的定制

除了ADASIS V3 在车辆上一些预定义部署之外，后期OEM也能够继承ADASIS V3 并一些特有数据，特别是一些特有的道路属性数据，这也特性也可以参考Franca的能里，并在ADASIS 中轻松实现。

ADASIS AISBL 提供了图解样例来实现这定制：

ADASISv3MyCustomized.fidl文件包含了Franca的用户定制外观、定制消息类型

ADASISv3MyCustomized.fdep文件包含了整合标准ADASIS V3数据结构的部署描述。（非常遗憾，由于技术原因，必须要copy ADASISv3MyCustomized.fidl 的全部信息到ADASISv3MyCustomized.fdepl 中）

2 ADASIS V3 概念

2.1综述

在电子地图数据库中，真实世界中的各种事物将会按照不同级别抽象成为各种信息。

最简单模型就道路模型了，真实道路在电子地图中会被视为一条线，岔路口会被视为一个连接多条线的节点。节点和线条（也称作边线或连线）在路网中以拓补图的形式表现出阿里，后续将会以地理经纬度来表现。

真实世界的道路在电子地图中的如图2所示，蓝色线条连接着各种各样的节点，红色点代表着道路的形状，紫色的线代表link分支。

在这个简单的丁字路口模型中，蓝线与蓝色的圆圈和展示了一个简单的路口模型，蓝圈代表电子地图中的节点，蓝线则连接这这些节点。红色的点与线条则描述了更为详细与真实的道路模型。

这种方式，可以将更为复杂的环境简化成为此种抽象点，这个例子的俯视图也可以用一个抽象的图表示如图3

以后应用中可能需要更为详细的道路信息，此种现实抽象的方法也可以进行复用，只不过需要更详细的网状节点。这些更详细的网状节点代表了更详细的道路信息

图5则展示了丁字路口的通行信息，这些信息来自于HD高精地图，HD地图中含有更多详细信息或者说是优化掉了很多冗余空白区域。通过HD高精地图更够在丁字口上给到更多的通行信息，这样一来，可用车辆选择的路线就更丰富了

2.2 引用模型

最简单给一些应用获取地图数据的方法是传输部分道路路网信息。路网信息是一协议消息序列中颇为复杂的结构，它们或多或少会与图像强相关。这些消息中能够区分出links 和 nodes 。只要车辆在运行中，图像传输变化就会一直进行中，links 与 nodes 也会一直进行增减。

ADASIS V2 与V3方法中切换地图中心为车辆中心的方案如下：

车辆在道路上行驶时，无法在同一时刻驶向路口的四面八方。换句话说，车辆在道路上行驶的时候，即便是通过路口，车辆也只可能按照一条路线行驶，这就是我们所谓的 PATH，Path信息在传递时包含了现实生活中的一些物理意义，比如基础建设之类的。因此，Path代表的 ADASISI 提供给车辆的一条建议路线。

根据这个假设，那么车辆运行时，我们没有必要传递整个路网信息而应该给到的是一个裁剪后的地图卢新片段，而且也有很多方法可以访问到地图数据。数据传输只不过是车辆运行在特定道路上才进行的。（图6显示了地图上车辆运行在一条指定路线的案例）

通过使用行驶路线，所有潜在路线，这些路网信息与当前车位可以计算出车辆行驶的起点。见图7

Path的数据源自电子地图中的路网信。这些Path是由一些有序的街道link与丁字口组成的。根据路线的概念，路线上的各种建筑属性与地理位置都能获取到图7展示的就是一个现实道路中的抽象意义。（包括了节点和分叉点）

在Path的线性结构中，自然经纬度在此处代表的是一个距离标记代表Path的起点或者是零点。这个标记举例成为指定path上的偏移量。假如路线的偏移量是0m那么通常情况下，这个起点位置在一个路口上。可以能是上一个路口，或者是靠近车辆起点的位置的一些物理环境。（同样是图7，可以看到Path1的起点是靠近车辆位置的，这是第一次匹配。而path2的起点则是分叉点。）

当前车辆位置在粗略看来属于一个逻辑点，它可用来测量位置偏移量。但是这还不足以作为ADASIS中的目标数据。大多地图数据都会被处理为一个修正值，因此，获取到每条数据的变化量以及修正值是非常有必要的。车辆在运行中需要包含地图经纬度系统与路线偏移量经纬系统。他们会提供给车辆可变的修正值。车辆位置偏移量可以按照修正频率进行修正（比如2s一次，每分秒一次）或者当车辆运行时候改变。亦或者两者混合。在两个地图数据之间或是车辆与地图之间计算出来的举例数据都是不一样的。

由于车辆并不会主动在很早之前就确定路线，因此我们并不能够确定车辆所行驶的唯一路线。所以我们必须要说明清楚推荐路线的细节与差异

一条路线上的偏离点主要出现在岔路口或分支点上。预测路线上的每一个偏离点都可以作为车辆在路网上行驶时额外附加路线。这些附加路线会被当做是路网信息的一部分被提取出来提前传输到车辆。这个结果可以单路线的数据拓展，也可以是多路线的数据拓展，如果是相同的车辆方案是完全可使用。

2.3 ADAS Horizon中Path的含义

抽象并高效的路网特征数据需要通过ADAS Hozrizon的数据提供者与数据整合器来完成传输。Horizon数据提供者能够通过路网信息来决定并给一套潜在的路线信息，其中包父子节点路线关系，一下的次级标题将会对此进行详细描述：

2.3.1 ADASIS Horizon 中相关联的link的含义

在电子地图数据库中，路网（如图9）代表了各种路段的集合，各种节点则代表了这些路段的关联关系（如图10） 。

对于一些支持地图并且高度集成ADAS的应用中。会在车辆运行时会在适当时刻将车前一些关联的兴趣点给到车辆。

ADAS Horizon也可以理解为电子地图的一部分，但是只含有车前方的道路信息。通过对比图10中车辆周边的道路与图11中相关连的ADAS Horizon路段信息可以观察到 links 95 100 和 105 在对于ADAS Horizon来说是不重要的信息，这些将不会列入到ADAS 信息的范畴。此外，并不是所有的道路舒心信息都会被ADAS Horizon提供或使用，比如街道名称或建筑物门牌号等，ADAS应用很少使用到。

换句话说，ADAS Horizon为ADAS 应用提供了一个优化的界面以及基于path的界面道路环境。为了更加高效的进行，这些信息将在下面的副标题中进行说明。

在ADAS Horizon架构中包含各种算法，不过这部分并不在本文档的范畴内。

2.3.2 ADAS Horizon中最基本的Path说明。

ADAS Horizon基于电子地图中的路网与路段来抽象出来一些道路的信息。如图11所示，对于ADAS 应用来说，这部分可能颇为复杂些，因为如要获取车前路段的特征信息与地理属性就必须要获取到整条路网信息。举个例子，一个交通信号灯的兴趣点在235link上，那么ADAS应用就必须判断并分析出所有到抵达此link的方案 比如：200-210-230-215-235 或 200-205-220-235

不过 对于ADAS 应用来说只关心一些预测的路线，因此在路线的处理上就显得方便多了。在Horzion数据提供者中，所有的path的构建都是来自地图数据库以及其周边关联模块，但对于ADAS 应用来说，每条path都视为单一实体

回到我们最初的例子中，通过查询路线特征，应用可以很容易分辨出path3和path5上的特有信号灯。不过这里不一定能确定这两条路上交通信号是否一致。对于大多数应用来说，这种信息对于车辆来说其实是不重要的，因为只有车前的信号与距离车的距离才是车辆所关心的。

在图12中显示了纯Path的信息，其中包含了大量冗余信息。举个例子，5条路线都有相同的起始点。假如传输通道或带宽过低的话，那么ADAS Horizon就非常没有必要传输这些信息了。如要传输，则需要提供比数据要求上更高的带宽。

优化的Path在ADASIS v3中有所减少。

2.3.3 ADAS Horizon中优化Path的特征说明