

简单介绍

德国自动化及测量系统标准协会（ASAM）推出了仿真领域的OpenX系列标准，并获得了全球的关注。其中，OpenSCENARIO场景标准应运而生。

场景，是行驶场合和驾驶情景的组合，是在一定时间和空间范围内环境与驾驶行为的综合反映，描述了道路、交通设施、气象条件、交通参与物等外部状态以及自车的驾驶任务和状态等信息。天马项目（PEGASUS）将场景模型分为六层，分别是第1层为道路层；第2层为交通基础设施；第3层为第1层和第2层的临时操作；第4层为对象；第5层为环境；第6层为数字信息

OpenSCENARIO中用于动作描述的数据以分层结构组织，并以XML文件格式序列化。XML文件可以通过仿真工具和内容编辑器轻松地进行验证和编辑，导入和导出。该格式与技术 and 供应商无关

在ASAM的OpenX中，OpenSCENARIO描述动态内容，OpenDRIVE描述静态内容的路网，OpenCRG描述静态内容的路面。这三个标准互为补充，涵盖了在环车辆仿真应用中的静态和动态内容。

OpenDrive



静态内容 - 路网

OpenCRG



静态内容 - 路面

OpenSCENARIO



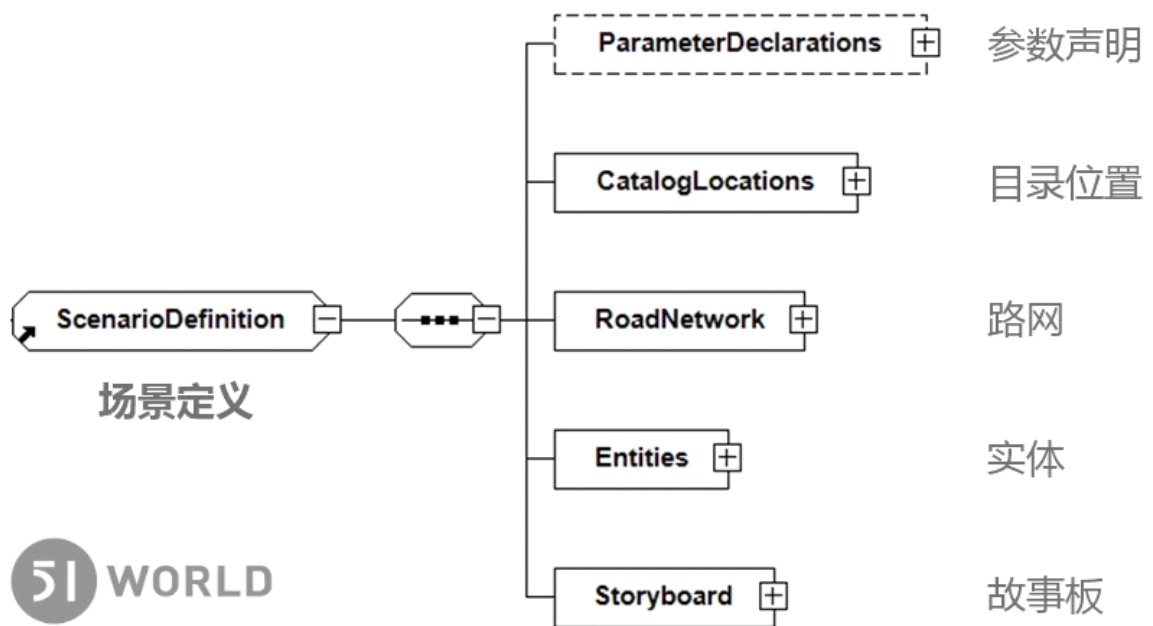
动态内容

OpenSCENARIO场景简单描述就是：谁什么时候在哪儿干什么。在描述的过程中还涉及非常具体的分层结构，比如，在完整的场景描述中，从故事、幕、动作组合、动作、事件，再到相应行动的触发和执行。

OpenSCENARIO1.0基本概念

场景的基础概念是“谁在哪里做什么”，即实体在路网上根据故事板中定义的一组指令进行交互。

如下图所示，五个基本概念。实体（Entity），指的是车辆行人等参与者，即“谁”。路网（RoadNetwork），指的是静态驾驶基础设施，包括OpenDrive，交通信号，环境模型等，即“在哪里”。故事板（Storyboard），指的是完整的场景描述，即“谁做什么”。另外两个附加概念是参数声明（ParameterDeclaration）和目录位置（CatalogLocations），其目的是在多个用例间复用。

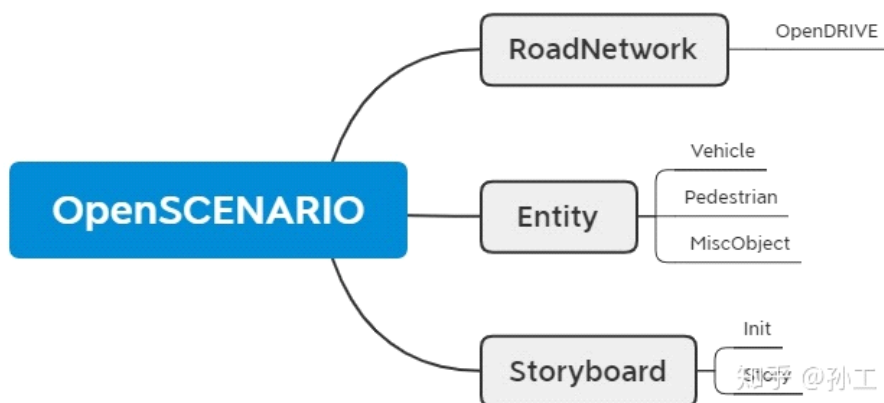


知乎 @51Sim-One

- 场景故事板（Storyboard）包含的至少一个故事（Story）。
- 故事包含以下层次结构基本元素：Story，故事，包含不同方面的高层次结构，包含至少一个Act；
- Act，幕，定义了条件行为组，包含至少一个ManeuverGroup；
- ManeuverGroup，动作组，回答谁正在做什么，连接Actor和Maneuver；
- Maneuver，动作，事件组，包含至少一个Event；
- Event，事件，条件触发动作，包含开始触发器和至少一个Action；
- Action，行动，用于创建或修改场景的动态元素。



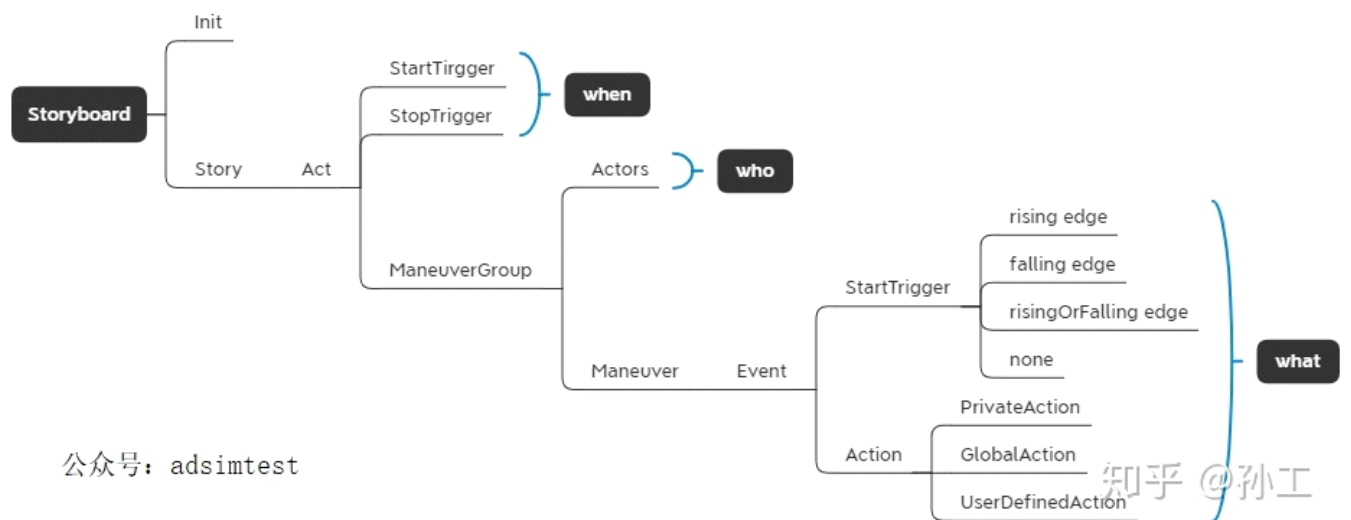
OpenSCENARIO文件主要分为三个部分：RoadNetwork、Entity和Storyboard



其中：

- (1) RoadNetwork：用于对场景运行的道路进行说明，引用了OpenDRIVE文件。
- (2) Entity：用于描述场景参与者的参数。参与者的类型包括车辆、行人和树木、路灯等物体。不同类型的参与者具有不同的参数，比如车辆参数有长宽高、轴距和最高车速等，行人的参数有质量、名称等；
- (3) Storyboard：用于描述参与者的行为，包括参与者的初始状态和运行过程中的行为变化。
初始状态Init包括位置、朝向和速度等；行为变化Story中采用类似剧本的思路，对哪个参与者在什么时间

发生了什么行为进行了描述。



公众号: adsimtest

知乎 @孙工

如上图所示Init中定义了参与者的初始状态，行为变化Story中采用类似剧本的思路，对哪个参与者在什么时间发生了什么行为进行了描述。Story之下为Act，**每个Act对一个参与者的行为进行描述**。其中：

(1) Start/Stop Trigger描述了行为变化什么时候/在什么情况下开始/结束（when）。首先设定一个条件，比如两车距离为50米；然后设定条件触发的方式（上升沿、下降沿等），比如两车距离逐渐缩短为50米或逐渐增加为50米时条件触发。

(2) Actors描述了哪个参与者的行为发生变化（who）。

(3) Maneuver描述了参与者的行为发生的怎样的变化（what）。Maneuver由一系列Event构成，每个Event描述了一个相对完整的行为，如向左换道、加速等。

Event由具体的Action和该Action发生的条件StartTrigger构成。Action的类型包括PrivateAction、GlobalAction和UserDefinedAction。其中PrivateAction为参与者可能的动作，包括纵向动作（如速度变化、距离变化）、横向动作（如换道、横向偏移）和沿路径行驶等多种类型；GlobalAction包括环境变化（如天气、时间和道路附着率）、增减交通参与者、交通流等类型。

?? 问题??：场景分为六层是如何体现出来的呢

OpenSCENARIO实例分析

<OpenSCENARIO>为顶层节点，其下有多个子节点，其中：

- <FileHeader>描述了文件遵循的标准的版本和简介等；
- <ParameterDeclarations>通过参数名称和参数值的方式列举出了后面会用到的参数，便于直接引用参数名称、而不是参数值，从而方便了参数的修改和扩展；
- <RoadNetwork>中引用了本实例所运行的静态道路的OpenDRIVE文件；
- <Entities>中描述了场景的参与者的信息；
- <Storyboard>中描述了参与者的初始状态和动态变化。

前面部分主要是声明以及其他元素的信息

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<OpenSCENARIO xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="OpenScenario.xsd">
  <FileHeader author="Mandolin" date="2022-05-18T10:54:23.352411"
description="CCRM_v: 30, offset: -50" revMajor="1" revMinor="1"/>
  <ParameterDeclarations/>
  <CatalogLocations/>
  <RoadNetwork>
    <LogicFile filepath="../xodr/main0.xodr"/>
  </RoadNetwork>
```

<OpenSCENARIO>为整个场景文件的根元素，带冒号的节点属性？

https://blog.csdn.net/dyllove98/article/details/9255637?ops_request_misc=%257B%2522request%255Fid%2522%253A%2522165364258016782425177856%2522%252C%2522scm%2522%253A%252220140713.130102334.%2522%257D&request_id=165364258016782425177856&biz_id=0&utm_medium=distribute.pc_search_result.none-task-blog-2~all~sobaiduend~default-1-9255637-null-null.142^v11^pc_search_result_control_group,157^v12^new_style1&utm_term=xml+%E5%86%92%E5%8F%B7&spm=1018.2226.3001.4187

<FileHeader>

<ParameterDeclarations>无

<CatalogLocations>

<RoadNetwork> 路网文件的路径

场景参与者Entities

```
<Entities>
  <ScenarioObject name="Ego">
    <Vehicle name="car_white" vehicleCategory="car">
      <ParameterDeclarations/>
      <BoundingBox>
        <Center x="2.0" y="0.0" z="0.9"/>
        <Dimensions height="1.8" length="5.0" width="2.0"/>
      </BoundingBox>
      <Performance maxAcceleration="10.0" maxDeceleration="10.0" maxSpeed="69.0"/>
      <Axles>
        <FrontAxle maxSteering="0.523598775598" positionX="2.98" positionZ="0.4"
trackWidth="1.68" wheelDiameter="0.8"/>
        <RearAxle maxSteering="0.523598775598" positionX="0.0" positionZ="0.4"
trackWidth="1.68" wheelDiameter="0.8"/>
      </Axles>
      <Properties>
        <Property name="model_id" value="0"/>
        <File filepath="../models/car_white.osgb"/>
      </Properties>
    </Vehicle>
  </ScenarioObject>
  <ScenarioObject name="Target1">
    <Vehicle name="car_red" vehicleCategory="car">
      <ParameterDeclarations/>
      <BoundingBox>
        <Center x="1.3" y="0.0" z="0.8"/>
        <Dimensions height="1.5" length="4.5" width="1.8"/>
      </BoundingBox>
      <Performance maxAcceleration="10.0" maxDeceleration="10.0" maxSpeed="69.0"/>
      <Axles>
        <FrontAxle maxSteering="0.523598775598" positionX="2.98" positionZ="0.4"
trackWidth="1.68" wheelDiameter="0.8"/>
        <RearAxle maxSteering="0.523598775598" positionX="0.0" positionZ="0.4"
trackWidth="1.68" wheelDiameter="0.8"/>
      </Axles>
      <Properties>
        <Property name="model_id" value="2"/>
        <File filepath="../models/car_red.osgb"/>
      </Properties>
    </Vehicle>
  </ScenarioObject>
</Entities>
```

该实例中有两个参与者，本别为Ego和Target1,分为三个ScenarioObject来描述，用name来区分。

以Ego为例，分为Performance、BoundingBox和Axles等条目：

分别描述车辆的性能（最大车速、加减速速度）、外形（几何中心和长宽高）和车轴（最大转向角、轮胎半径、轮距和轮心位置）等信息。另外，还描述了车辆的类型vehicleCategory和默认的驾驶员ObjectController

