

2020 年中国智能车未来挑战赛
路网拓扑地图
格式说明

(1.0 版)



“2020 年中国智能车未来挑战赛”组织委员会

2020 年 10 月 25 日

一、概述

2020年“中国智能车未来挑战赛”以路网拓扑地图的形式提供赛场的范围、道路拓扑、道路属性、交通设施等信息。同时，任务文件中接送客服务任务的描述，以及网络上赛场道路交通状态的实时发布，均以此路网拓扑地图为基础。

2020年“中国智能车未来挑战赛”的路网拓扑地图兼容 OpenStreetMap (OSM) 地图格式，在 OSM 地图的基础上进行了必要的裁剪扩展。

二、OSM 地图文件的结构

OpenStreetMap (OSM) 地图是当前活跃的开源地图之一，其详细信息可参考 OSM 的 wiki 网站 (https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Main_Page)。

OSM 地图文件采用 xml 文件格式，使用节点 (Node)、路径 (Way) 和关系 (Relation) 作为描述地图的基本元素。对于特定的节点、路径或关系，可以使用标签 (Tag) 来描述其特征属性。

节点 (Node) 是通过经纬度指定的一个位置点。每个节点至少包括一个编号 (id) 和一对坐标值。节点可以单独使用来表示一个点位置，比如旗杆、水井等；也可被用于定义路径 (Way) 的形状；也可以被作为关系 (Relation) 的成员。

路径 (Way) 是由两个以上节点依次顺序连接定义的一条折线，用以表示道路、河流等线条几何形状。路径的第一个节点和最后一个节点可以相同，这时称为“闭合路径 (Closed Way)”。闭合路径可以表达一条环路，也可以表达一个区域的边界 (填充的闭合路径称为“区域 (Area)”)，比如建筑物或森林，这取决于路径的标签 (Tag)。每个路径必须包括编号 (id) 和节点 (nd) 列表。

关系 (Relation) 是一种多功能的数据结构，用于描述两个或多个基本元素 (节点，路径和/或其它关系) 之间的关系，比如，路线 (Route)、限制 (Restriction)、多边形 (Multipolygon) 等。关系的具体含义由其标签定义，通常，关系包含有一个 'type' 标签，关系中其它标签的含义需要根据 'type' 标签的内容来解读。总体上，关系是一个由成员 (节点，路径，其它关系) 构成的有序列表，每个成员可以有一个角色 (Role)，一个基本元素可以在成员列表中出现多次。

在基本元素（节点，途径，关系）的定义中包括一些通用的属性字段，如表 1 所示。

表 1: OSM 基本元素定义中的属性字段

字段名	取值范围	描述
id	整型数	唯一标识符，不同类型的元素有各自的标识符空间。
timestamp	ISO8601 格式	最后一次修改该元素的时间戳。
visible	"true" / "false"	若 visible ="false", 则该元素仅能在历史记录中可见。
version	整型数	该元素的编辑版本。
user	字符串	创建、编辑、修改该元素的用户名，用户可随时改变其用户名。
uid	整型数	创建、编辑、修改该元素的用户的数字标识符 (ID)，用户无法改变其 ID。
changeset	整型数	changeset 的编号 (changeset 由单个用户在短时间内进行的一组变更组成，一个 changeset 可以包括向 OSM 添加的新元素，向现有元素添加的新标签，更改元素的标签值，删除标签以及删除元素。)

所有类型的基本元素（节点，途径，关系）都可以拥有标签 (Tag)，标签用来描述这些元素上附着的特定属性。标签使用“关键字 (key)”及其“值 (value)”来定义。例如，使用 `<tag k='name' v='NickName' />` 可以将一个元素命名为“NickName”。在一个元素中不能有两个“关键字”相同的标签。不是所有元素都需要有标签，如果节点是路径的一部分，通常不需要标签；如果路径和节点都是关系的成员，也可以不加标签。

三、路网拓扑地图要素说明

2020 年中国智能车未来挑战赛的路网拓扑地图（以下简称“本地图”）描述了赛场内的道路、平交路口、停车场等交通基础设施，并对赛场内设置的交通信号灯和交通标志进行了标注。

3.1 道路的表达

本地图通过对路径 (Way) 元素加注“highway”等标签 (Tag) 来描述赛场中的道路。本地图中的道路按路段进行描述。路段是指两个相邻交叉口（平交路口）之间的道路，路段的起点和终点（定义路径的第一个和最后一个节点）位于该路段连接的两个交叉口（平交路口）。

一个路段的描述示例如下：

```

<way id="5090250" visible="true" timestamp="2009-01-19T19:07:25Z" version="8" >
  <nd ref="822403"/>
  <nd ref="21533912"/>
  <nd ref="333725774"/>
  <nd ref="333725776"/>
  <nd ref="823771"/>
  <tag k="highway" v="residential"/>
  <tag k="name" v="Clipstone Street"/>
  <tag k="oneway" v="yes"/>
</way>

```

本地图中用以描述道路的标签（Tag）如表 2 所示，主要包括：道路种类（highway）、道路名称（name）、单行限制（oneway）、桥梁（bridge）、最高速度（maxspeed）等。

表 2：本地图中用以描述道路的标签（加注对象均为路径）

关键字 k	取值 v	描述
highway	primary secondary tertiary residential	说明道路的类型 primary 表示“主干路”，secondary 表示“次干路”， tertiary 表示“支路”，residential 表示“小区内道路”。
name	字符串	对该路段的命名，例如：“云深路东段”。
oneway	yes -1 no	指示车辆在该路段的行驶方向限制，当该路段只允许车辆在一个方向上行驶时，应使用此标签。 若为 yes，则只允许沿定义该路段的节点顺序方向行驶； 若为 -1，则只允许按定义该路段的节点顺序反方向行驶； 若为 no，则该路段不是单向道路。
bridge	yes no	用于描述该路段是否在桥梁上。
maxspeed	正整数	指定该路段的最大合法速度，单位：公里/小时。

3.2 平交路口的表达

本地图中，道路的平面交叉口（十字路口、丁字路口、环岛）使用在该路口相交道路的公共节点表示，并对这些节点元素加注“junction”等标签。

本地图中用以描述平面交叉路口的标签如表 3 所示，主要包括：路口标记（junction）、名称（name）、是否有信号灯（highway）等。

3.3 停车场和停车点的表达

本地图中，使用区域（填充的封闭路径）加注“amenity = parking”标签来描述停车场。对道路和停车场区域的公共节点加注“entrance = yes”标签来指定停车场的出入口。

对于沿道路的上下客停车点，使用描述该道路的路径中相应位置的节点，加注“amenity = parking”标签来指定。停车点位于道路的哪一侧，由“parking:right”和“parking:left”标签相对于道路路径的定义方向确定。

本地图中用以描述停车场和停车点的标签（Tag）如表 4 所示。

表 4：本地图中用以描述平交路口的标签

关键字 k	取值 v	加注对象	描述
amenity	parking	area / node	说明一个区域是停车场或一个节点是停车点
name	字符串	area / node	对该停车场或停车点命名
parking	underground	area	指明是地下停车场
entrance	yes	node	指定入口位置
parking:right	yes no	node	沿该节点所在路径方向的右侧有/无停车位
parking:left	yes no	node	沿该节点所在路径方向的左侧有/无停车位

3.4 交通标志的表达

在本地图中，道路沿线设置的交通标志，使用该段道路路径中相应位置的节点，加注关键字为“traffic_sign:forward”或“traffic_sign:backward”的标签来指定。“traffic_sign:forward”和“traffic_sign:backward”标签的取值按照我国国家标准 GB5768 的内容进行编码，其编码格式为“GB_标志类型_标志次序”，例如，在 GB5768 中“允许掉头”标志是第 36 个指示标志，则对应的值为“GB_Indicator_36”。GB5768 中规定的警告标志、禁令标志及指示标志与其对应的取值见附表 1、2、3。

部分交通标志需要指定数字，例如：限速、限高、限重等，这时需要加注额外的标签进行明确，例如：“maxspeed”、“maxheight”、“maxweight”标签。

本地图中用以描述交通标志的标签（Tag）如表 5 所示。

表 5：本地图中用以描述交通标志的标签（加注对象均为节点）

关键字 k	取值 v	描述
traffic_sign:forward	见附表 1,2,3	沿所在路段的节点顺序方向在该节点处设置指定的标志
traffic_sign:backward	见附表 1,2,3	沿所在路段的节点顺序反方向在该节点处设置指定的标志
name	字符串	对该标志节点的命名
maxspeed	整型数	与“traffic_sign:forward = GB_Prohibitory_38”或“traffic_sign:backward = GB_Prohibitory_38”标签配合，指明具体的限速值。

四、其它说明

本地图旨在提供本届比赛涉及的范围、道路拓扑、道路属性、交通设施等基本信息描述，与《2018 年中国智能车未来挑战赛城乡道路环境测试语义拓扑地图格式说明》和《2019 年中国智能车未来挑战赛城乡道路测试环境语义拓扑地图格式说明》保持兼容。

本届比赛将以本地图为基础，通过互联网发布赛场道路交通的实时信息，具体方法参见《2020 中国智能车未来挑战赛赛场道路交通信息获取指引》。

附表 1：警告标志的键值

序号	标志	键值
1		GB_Warning_1a
2		GB_Warning_1b
3		GB_Warning_1c
4		GB_Warning_1d
5		GB_Warning_1e
6		GB_Warning_1f
7		GB_Warning_1g
8		GB_Warning_1h
9		GB_Warning_1i
10		GB_Warning_1j
11		GB_Warning_2a
12		GB_Warning_2b
13		GB_Warning_3a
14		GB_Warning_3b
15		GB_Warning_4
16		GB_Warning_5a
17		GB_Warning_5b
18		GB_Warning_6
19		GB_Warning_7a
20		GB_Warning_7b
21		GB_Warning_7c
22		GB_Warning_8
23		GB_Warning_9
24		GB_Warning_10
25		GB_Warning_11

26		GB_Warning_12
27		GB_Warning_13
28		GB_Warning_14
29		GB_Warning_15a
30		GB_Warning_15b
31		GB_Warning_16
32		GB_Warning_17
33		GB_Warning_18a
34		GB_Warning_18b
35		GB_Warning_19a
36		GB_Warning_19b
37		GB_Warning_20
38		GB_Warning_21
39		GB_Warning_22
40		GB_Warning_23
41		GB_Warning_24
42		GB_Warning_25
43		GB_Warning_26
44		GB_Warning_27
45		GB_Warning_28
46		GB_Warning_29
47		GB_Warning_30
48		GB_Warning_31a
49		GB_Warning_31b
50		GB_Warning_31c
51		GB_Warning_32

52		GB_Warning_33
53		GB_Warning_34
54		GB_Warning_35
55		GB_Warning_36a
56		GB_Warning_36b
57		GB_Warning_36c
58		GB_Warning_37
59		GB_Warning_38
60		GB_Warning_39
61		GB_Warning_40
62		GB_Warning_41
63		GB_Warning_42
64		GB_Warning_43a
65		GB_Warning_43b
66		GB_Warning_44a
67		GB_Warning_44b

附表 2：禁令标志的键值

序号	标志	键值
1		GB_Prohibitory_1
2		GB_Prohibitory_2
3		GB_Prohibitory_3
4		GB_Prohibitory_4
5		GB_Prohibitory_5
6		GB_Prohibitory_6
7		GB_Prohibitory_7
8		GB_Prohibitory_8
9		GB_Prohibitory_9
10		GB_Prohibitory_10
11		GB_Prohibitory_11
12		GB_Prohibitory_12
13		GB_Prohibitory_13
14		GB_Prohibitory_14
15		GB_Prohibitory_15
16		GB_Prohibitory_16
17		GB_Prohibitory_17
18		GB_Prohibitory_18
19		GB_Prohibitory_19
20		GB_Prohibitory_20
21		GB_Prohibitory_21

22		GB_Prohibitory_22
23		GB_Prohibitory_23
24		GB_Prohibitory_24
25		GB_Prohibitory_25
26		GB_Prohibitory_26
27		GB_Prohibitory_27
28		GB_Prohibitory_28
29		GB_Prohibitory_29
30		GB_Prohibitory_30
31		GB_Prohibitory_31
32		GB_Prohibitory_32
33		GB_Prohibitory_33
34		GB_Prohibitory_34
35		GB_Prohibitory_35
36		GB_Prohibitory_36
37		GB_Prohibitory_37
38		GB_Prohibitory_38
39		GB_Prohibitory_39
40		GB_Prohibitory_40
41		GB_Prohibitory_41
42		GB_Prohibitory_42

附表 3：指示标志的键值

序号	标志	键值
1		GB_Indicator_1
2		GB_Indicator_2
3		GB_Indicator_3
4		GB_Indicator_4
5		GB_Indicator_5
6		GB_Indicator_6
7		GB_Indicator_7
8		GB_Indicator_8
9		GB_Indicator_9
10		GB_Indicator_10
11		GB_Indicator_11
12		GB_Indicator_12
13		GB_Indicator_13
14		GB_Indicator_14
15		GB_Indicator_15
16		GB_Indicator_16
17		GB_Indicator_17
18		GB_Indicator_18
19		GB_Indicator_19
20		GB_Indicator_20

21		GB_Indicator_21
22		GB_Indicator_22
23		GB_Indicator_23
24		GB_Indicator_24
25		GB_Indicator_25
26		GB_Indicator_26
27		GB_Indicator_27
28		GB_Indicator_28
29		GB_Indicator_29
30		GB_Indicator_30
31		GB_Indicator_31
32		GB_Indicator_32
33		GB_Indicator_33
34		GB_Indicator_34
35		GB_Indicator_35
36		GB_Indicator_36