## osm数据格式详解

1. **概述**

OpenStreetMap，简称OSM，是一个网上地图协作计划，目标是创造一个内容自由且能让所有人编辑的世界地图。

OpenStreetMap包括空间数据以及属性数据。其中空间数据主要包括三种：Nodes、Ways和Relations，这三种原始数据构成了整个地图画面。其中，Nodes定义了空间中点的位置；Ways定义了线或区域， Relations（可选的）定义了元素间的关系。属性数据Tags用于描述上述矢量数据基元。

一个简单osm文件结构如下：

<**?xml** version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<**osm** version="0.6" generator="CGImap 0.6.1 (11384 thorn-02.openstreetmap.org)" copyright="OpenStreetMap and contributors" attribution="http://www.openstreetmap.org/copyright" license="http://opendatacommons.org/licenses/odbl/1-0/">

<**bounds** minlat="29.5342000" minlon="106.5078000" maxlat="29.5954000" maxlon="106.6053000"/>

<**node** id="244076701" lat="29.5555520" lon="106.5652200">

<**tag** k="china\_class" v="district"/>

<**tag** k="name" v="渝中区"/>

<**tag** k="name:en" v="Yuzhong"/>

……

<**/node**>

<**node** id="347503590" visible="true" version="14" changeset="846337" timestamp="2009-03-22T18:49:21Z" user="Ivan Garcia" uid="94270" lat="29.5440442" lon="106.5375529"/>

……

<**way** id="31258061" visible="true" version="11" changeset="67312887" timestamp="2019-02-18T12:10:04Z" user="lorenzo23622" uid="476483">

<**nd** ref="347544913"/>

<**nd** ref="347545641"/>

<**nd** ref="347545640"/>

……

<**tag** k="natural" v="water"/>

<**tag** k="source" v="Yahoo hires"/>

<**tag** k="waterway" v="riverbank"/>

<**/way**>

……

<**relation** id="270056" visible="true" version="775" changeset="68754472" timestamp="2019-04-01T13:24:44Z" user="katpatuka" uid="17497">

<**member** type="way" ref="605306209" role="outer"/>

<**member** type="way" ref="425931171" role="outer"/>

……

<**tag** k="type" v="boundary"/>

<**tag** k="wikidata" v="Q148"/>

<**tag** k="wikipedia" v="zh:中华人民共和国"/>

……

<**/relation**>

……

<**/osm**>

**二．Node(点)**

**1.概述**

1)node是OpenStreetMap数据模型中的核心元素之一。 它由经度，纬度和节点ID定义的空间中的单个点组成。例：

<node id="244076701" lat="29.5555520" lon="106.5652200">

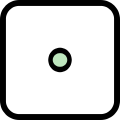


图2.1

2)同时，还可以通过“[height](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Zh-hans:Key:height" \o "Zh-hans:Key:height" \t "/home/fsy/文档\\x/_blank)=\*”标示物体所海拔；“[layer](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Key:layer" \o "Key:layer" \t "/home/fsy/文档\\x/_blank)=\*”和“[level](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Key:level" \o "Key:level" \t "/home/fsy/文档\\x/_blank)=\*”，标示物体所在的地图层面与所在建筑物内的层数：“[place](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Key:place" \o "Key:place" \t "/home/fsy/文档\\x/_blank)=\*”and“[name](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Key:name" \o "Key:name" \t "/home/fsy/文档\\x/_blank)=\*”表示对象的名称。

3)Node也可以使用tag标签来描述自身属性。例：

<node id="244076701" lat="29.5555520" lon="106.5652200">

<tag k="china\_class" v="district"/>

<tag k="name" v="渝中区"/>

<tag k="name:en" v="Yuzhong"/>

<tag k="name:zh" v="渝中区"/>

<tag k="place" v="city"/>

</node>

**2.数据结构**

1)id字段

①取值：

64bit的整数；≥1

②描述：

节点ID在节点之间是唯一的。(但是，way或relation可以与节点具有相同的ID号。)编辑器可以暂时将节点ID保存为否定，以表示尚未保存到服务器的ID。 服务器上的节点ID是持久性的，这意味着每次添加或更正数据时，现有节点的分配ID将保持不变。

1. lat字段

①取值：

十进制数；≥-90.0000000且≤90.0000000；有7位小数

②描述：

使用标准WGS84投影以度为单位的纬度坐标(赤道以北为正)，不要使用IEEE 32位浮点数据类型，因为它被限制在最高经度的大约5位小数。

1. lon字段

①取值：

十进制数；≥-90.0000000且≤90.0000000；有7位小数

②描述：

使用标准WGS84投影以度为单位的经度坐标（格林威治以东为正），对于计算投影，中间结果需要IEEE 64位浮点。以度为单位的坐标的7个小数位小数位定义了地球赤道上最大的经度误差至最大±5.56595毫米，即它允许建立具有厘米精度的地图。 只有5位小数，地图数据的精度只是公制，导致重要对象（如建筑物）的形状发生严重变化，或道路上的许多锯齿形或角形伪影。

1. tag字段

①取值：

一组键值对，具有唯一的键

②描述：

用于描述点的特属性……（详情见后面内容）

**3.示例**

<**node** id="25496583" lat="51.5173639" lon="-0.140043" version="1" changeset="203496" user="80n" uid="1238" visible="true" timestamp="2007-01-28T11:40:26Z">

<**tag** k="highway" v="traffic\_signals"/>

</**node**>

**三．Way(线/区域)**

**1.概述**

1)way是有序的节点列表，通常具有一个tag标签或者被包含在一个relation中。一个way通常由2～2000个节点组成， 可表示3种图形事物——非闭合线、闭合线、区域.

**2.分类**

1)Open way(非闭合线)：收尾不闭合的线段。通常可用于表示现实中的道路、河流、铁路等.

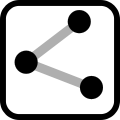


图3.1

2)close way(闭合线):闭合线：收尾相连的线。如果有tag——“area = yes”的close way应该被解释为一个区域（但大多数时候不需要专门声明该tag)。以下两种close way可以被解释为闭合折线：

highway=\*：该close way用于定义用于定义环形交叉路口和圆形步道；

barrier=\*：该close way用于定义完全围绕房产的障碍，例如树篱和墙壁。

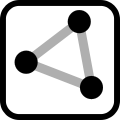


图3.2

3)Area(闭合区域)：区域（也是多边形）是被定义为close way的封闭填充区域。 即使没有area = yes标记，大多数封闭方式也被认为是区域（有些例外情况见上文)。定义为封闭方式的区域示例包括：

leisure=park：定义公园的周边；

amenity=school：定义学校的轮廓；

对于可用于定义闭合折线的标签，如果需要区域，还需要添加area = yes。例如：  
highway = pedestrian + area = yes：定义步行广场或广场。

组合close way和area：存在一种情况：通过给close way定义合适的tag，让该close way既可以被解释为 closed-polylines也可以被解释为area，例如：

定义围绕草地区域的环形交叉口的close way可以同时标记为：  
highway = primary + junction = roundabout，两者都被解释为沿close way的折线，和landuse = grass，解释被该way所包围的area。

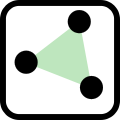


图3.3

**3**.**示例**

<**way** id="296970099" visible="true" version="4" changeset="66376043" timestamp="2019-01-16T21:13:07Z" user="lorenzo23622" uid="476483">

<**nd** ref="3007982570"/>

<**nd** ref="3007982569"/>

<**nd** ref="6214570165"/>

……

<**tag** k="bridge" v="viaduct"/>

<**tag** k="highway" v="primary"/>

<**tag** k="lanes" v="2"/>

<**tag** k="layer" v="1"/>

<**tag** k="oneway" v="yes"/>

<**/way**>

**四．Relation(关系)**

**1.概述**

relation是一组元素。更确切地说，它是由一个或多个tag组成的核心数据元素之一，由一个或多个有序的node，way或其他relation组成，用于定义其他元素之间的逻辑或地理关系，元素相互间的关系通过role来定义。

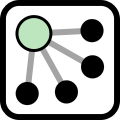


图4.1

**2.用法**  
关系用于模拟对象之间的逻辑（通常是本地）或地理关系。它们并非旨在容纳松散相关但广泛传播的物品。例如，使用“东安格利亚所有人行道”组合的关系是不合适的。

**3.角色**角色是一个可选的文本字段，用于描述关系成员的功能。例如：

<**relation** id="288617" visible="true" version="602" changeset="68685168" timestamp="2019-03-30T03:52:33Z" user="Lepuse" uid="9560399">

<**member** type="way" ref="215649512" role="main\_stream"/>

<**member** type="way" ref="479589828" role="side\_stream"/>

<**member** type="relation" ref="7508602" role="subbasin"/>

<**tag** k="name" v="长江流域"/>

<**tag** k="type" v="watershed"/>

<**/relation**>

上述relation中，关系的类型为“watershed”(流域)，关系的名字为“长江流域”，该关系有三个成员：

①role="main\_stream":该成员是一个way，表示为该流域的主干流；

②role="side\_stream":该成员是一个way，表示为该流域的支流；

③role="subbasin":该成员也是一个关系，表示为该流域的其中一部分。

1. **relation的常用类型**
2. <tag k="type" v="[multipolygon](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Relation:multipolygon" \o "Relation:multipolygon)"/>

用于表示轮廓由多种方式组成或有孔的区域，也用于表示边界。[multipolygon](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Relation:multipolygon" \o "Relation:multipolygon)是OpenStreetMap中表示区域面积的两种方法之一。 虽然大多数区域表示为单一的close way，但几乎所有区域特征也可以使用多方形关系进行映射。 当区域需要排除内环（孔），具有多个外部区域（感叹号）或使用超过~2000个节点时，需要这样做。  
在多面体关系中，内部和外部角色用于指定成员方式是否形成包围区域的多边形的内部或外部部分。例如，内部方式可以定义湖中的岛。

1. <tag k="type" v="[route](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Relation:route" \o "Relation:route)"/>

用于表示公交线路，自行车路线和编号高速公路……

1. <tag k="type" v="[route\_master](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Relation:route_master" \o "Relation:route master)"/>

大量用于在公共交通中对路线变体进行分组。

1. <tag k="type" v="[restriction](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Relation:restriction" \o "Relation:restriction)"/>

用于表示任何一种转弯限制。

1. <tag k="type" v="[boundary](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Relation:boundary" \o "Relation:boundary)"/>

用于分组边界和标记飞地/外飞地。

(备注：飞地——指隶属于某一行政区管辖但不与本区[毗连](https://baike.baidu.com/item/%E6%AF%97%E8%BF%9E/2138081" \t "/home/fsy/文档\\x/_blank)的土地；

外飞地——指某国家拥有一块与本国分离开来的[领土](https://baike.baidu.com/item/%E9%A2%86%E5%9C%9F/739813" \t "/home/fsy/文档\\x/_blank)，该领土被其他国家包围，则该领土称为某国的外飞地。)

1. <tag k="type" v="[site](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Relation:site" \o "Relation:site)"/>

用于表示一组元素的集合。

1. <tag k="type" v="[street](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Relation:street" \o "Relation:street)"/>

将街道的所有部分以及属于它的所有其他部分绑定在一起。

8)<tag k="type" v="[bridge](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Relation:bridge" \o "Relation:bridge)"/>

将一个桥梁的所有元素组合在一起。

9)<tag k="type" v="[public\_transport](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Relation:public_transport" \o "Relation:public transport) "/>

OSM公共交通计划的一部分,主要由public\_transport = stop\_area使用。

10)<tag k="type" v="[network](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Relation:network" \o "Relation:network)"/>

用于描述网络和该网络成员的关系。

……

**5.示例**

<**relation** id="9171928" visible="true" version="1" changeset="65921030" timestamp="2018-12-31T20:14:33Z" user="eric22" uid="160949">

<**member** type="way" ref="533420353" role=""/>

<**member** type="way" ref="537153695" role=""/>

<**member** type="way" ref="584176191" role=""/>

<**member** type="way" ref="584176192" role=""/>

<**member** type="way" ref="534822806" role=""/>

……

<**tag** k="name" v="Loop line (in service)"/>

<**tag** k="route" v="subway"/>

<**tag** k="type" v="route"/>

<**tag** k="wikidata" v="Q15915083"/>

<**/relation**>

**五．Tag(标签)**

**1.概述**

标签不是地图基本元素，但是各元素(node,way,relation)都通过tag来记录属性数据信息。Tag的本质为键值对，由key+value组成，具体形式为：

<tag k="\*" v="\*"/>。

**2.查找适当的标记或探索标记用法**

1. [Map Features](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map_Features" \o "Map Features) – a list of accepted tags grouped by key meaning.

URL：<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map_Features>

1. [Category:Features](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Category:Features" \o "Category:Features) - for tags grouped by their purpose or function.

URL：<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Category:Features>

1. [Category:Proposed features](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Category:Proposed_features" \o "Category:Proposed features) - to find new tags and not-popular-yet tags.

URL：<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Category:Proposed_features>

1. [category tags](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Category:Tags" \o "Category:Tags)

URL：https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Category:Tags

1. [How to map a](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/How_to_map_a" \o "How to map a) – an alphabetic list of real-world objects.

URL：<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/How_to_map_a>

1. **Node,way,relation共同属性**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 取值 | 描述 |
| user | 字符串 | 上次修改对象的用户的显示名称。用户可以更改其显示名称 |
| Uid | 整数 | 上次修改对象的用户ID(用户的ID是固定不变的) |
| timestamp | W3C日期和时间格式 | 最后一次修改时间 |
| visible | “true”/“false” | 是否在数据库中删除了对象，如果visible =“false”，则该对象应仅由历史调用回。 |
| version | 整数 | 对象的编辑版本。新创建的对象从版本1开始，当客户端上传新版本的对象时，服务器会增加该值。如果客户端发送的版本与数据库中对象的当前版本不匹配，服务器将拒绝新版本的对象。 |
| changeset | 整数 | 创建或更新对象的更改集。 |