



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109446286 B

(45) 授权公告日 2022.01.04

(21) 申请号 201811139059.3

(22) 申请日 2018.09.28

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109446286 A

(43) 申请公布日 2019.03.08

(73) 专利权人 山东中创软件商用中间件股份有限公司  
地址 250013 山东省济南市历下区千佛山  
东路41-1号

(72) 发明人 刘喜元 王蒞 孟庆凯 杜永慧

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227  
代理人 罗满

(51) Int.Cl.  
G06F 16/29 (2019.01)  
G06F 16/26 (2019.01)

(56) 对比文件  
CN 104732789 A, 2015.06.24

CN 107944628 A, 2018.04.20

CN 105653436 A, 2016.06.08

CN 106585665 A, 2017.04.26

CN 106095431 A, 2016.11.09

CN 104766366 A, 2015.07.08

CN 104376494 A, 2015.02.25

CN 202925536 U, 2013.05.08

US 2014376548 A1, 2014.12.25

US 2007143159 A1, 2007.06.21

US 7889679 B2, 2011.02.15

Liu Jian 等.《Research of Road Traffic Signs and Markings System Based on GIS》.《2009 Second International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation》.2009,  
林兴志.“交通物流GIS路网可视化管理研究”.《大众科技》.2016,

审查员 李小敏

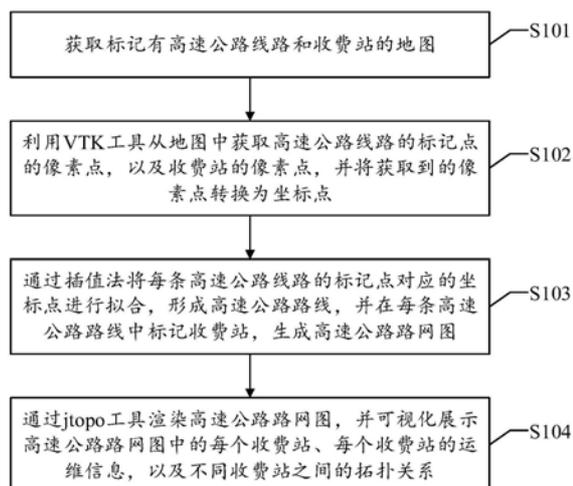
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种高速公路路网图的可视化方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种高速公路路网图的可视化方法,该方法基于标记有高速公路线路和收费站的地图,并利用VTK工具确定收费站的位置,进而通过插值法拟合高速公路路线,最后通过jtopo工具渲染高速公路路网图,从而直观地展示了每个收费站、每个收费站的运维信息,以及不同收费站之间的拓扑关系,也提高了高速公路路网图的准确性。相应地,本发明公开的一种高速公路路网图的可视化装置、设备及可读存储介质,也同样具有上述技术效果。



1. 一种高速公路路网图的可视化方法,其特征在于,包括:

获取标记有高速公路线路和收费站的地图;

利用VTK工具从所述地图中获取高速公路线路的标记点的像素点,以及收费站的像素点,并将获取到的像素点转换为坐标点;

通过插值法将每条高速公路线路的标记点对应的坐标点进行拟合,形成高速公路路线,并在每条高速公路路线中标记收费站,生成高速公路路网图;

通过jtopo工具渲染所述高速公路路网图,并可视化展示所述高速公路路网图中的每个收费站、每个收费站的运维信息,以及不同收费站之间的拓扑关系;

其中,所述利用VTK工具从所述地图中获取高速公路线路的标记点的像素点,以及收费站的像素点,包括:

利用VTK工具中预设的坐标拾取法从所述地图中获取高速公路线路的标记点的像素点,以及收费站的像素点,并将所述获取到的像素点记录至预设的文本;

其中,所述将获取到的像素点转换为坐标点,包括:

从所述文本中读取所述获取到的像素点,并根据坐标系算法将所述获取到的像素点转换为世界坐标点。

2. 根据权利要求1所述的高速公路路网图的可视化方法,其特征在于,所述通过jtopo工具渲染所述高速公路路网图之前,还包括:

采用MC算法构建所述高速公路路网图的三维图。

3. 根据权利要求2所述的高速公路路网图的可视化方法,其特征在于,所述采用MC算法构建所述高速公路路网图的三维图,包括:

设置所述三维图的Z轴坐标为零,以使所述三维图进行平面展示。

4. 根据权利要求1-3任意一项所述的高速公路路网图的可视化方法,其特征在于,还包括:

当目标收费站突发故障时,按照预设的告警等级展示所述目标收费站的告警信息,并展示所述目标收费站与所述高速公路路网图中的其他收费站的拓扑关系。

5. 根据权利要求4所述的高速公路路网图的可视化方法,其特征在于,所述展示所述目标收费站与所述高速公路路网图中的其他收费站的拓扑关系,包括:

根据用户输入的查看所述目标收费站的指令,展示所述目标收费站与所述高速公路路网图中的其他收费站的拓扑关系。

6. 一种高速公路路网图的可视化装置,其特征在于,包括:

获取模块,用于获取标记有高速公路线路和收费站的地图;

转换模块,用于利用VTK工具从所述地图中获取高速公路线路的标记点的像素点,以及收费站的像素点,并将获取到的像素点转换为坐标点;

生成模块,用于通过插值法将每条高速公路线路的标记点对应的坐标点进行拟合,形成高速公路路线,并在每条高速公路路线中标记收费站,生成高速公路路网图;

可视化模块,用于通过jtopo工具渲染所述高速公路路网图,并可视化展示所述高速公路路网图中的每个收费站、每个收费站的运维信息,以及不同收费站之间的拓扑关系;

其中,所述转换模块具体用于:

利用VTK工具中预设的坐标拾取法从所述地图中获取高速公路线路的标记点的像素

点,以及收费站的像素点,并将所述获取到的像素点记录至预设的文本;从所述文本中读取所述获取到的像素点,并根据坐标系算法将所述获取到的像素点转换为世界坐标点。

7.一种高速公路路网图的可视化设备,其特征在于,包括:

存储器,用于存储计算机程序;

处理器,用于执行所述计算机程序时实现如权利要求1-5任意一项所述的高速公路路网图的可视化方法的步骤。

8.一种可读存储介质,其特征在于,所述可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1-5任意一项所述的高速公路路网图的可视化方法的步骤。

## 一种高速公路路网图的可视化方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及计算机技术领域,更具体地说,涉及一种高速公路路网图的可视化方法、装置、设备及可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 随着高速公路联网收费的范围日趋增大、通车里程持续增长以及路网结构的日益复杂,致使高速公路路网规模不断扩大。为了提高高速公路的运营服务水平,高速公路路网图的可视化运维应运而生。

[0003] 在现有的高速公路路网图的可视化运维中,高速公路路网图的展示界面较为单一,不能直观的展示各个收费站之间的关系;并且现有的路网图在绘制时,一般通过量取手绘地图中各个收费站的位置,从而确定收费站在路网图中的坐标,并基于单独的点确定高速公路路线,所以现有方式确定的收费站位置和高速公路路线的误差均比较大。

[0004] 因此,如何准确并直观地展示高速公路路网图,是本领域技术人员需要解决的问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种高速公路路网图的可视化方法、装置、设备及可读存储介质,以实现准确并直观地展示高速公路路网图。

[0006] 为实现上述目的,本发明实施例提供了如下技术方案:

[0007] 一种高速公路路网图的可视化方法,包括:

[0008] 获取标记有高速公路线路和收费站的地图;

[0009] 利用VTK工具从所述地图中获取高速公路线路的标记点的像素点,以及收费站的像素点,并将获取到的像素点转换为坐标点;

[0010] 通过插值法将每条高速公路线路的标记点对应的坐标点进行拟合,形成高速公路路线,并在每条高速公路路线中标记收费站,生成高速公路路网图;

[0011] 通过jtopo工具渲染所述高速公路路网图,并可视化展示所述高速公路路网图中的每个收费站、每个收费站的运维信息,以及不同收费站之间的拓扑关系。

[0012] 其中,所述通过jtopo工具渲染所述高速公路路网图之前,还包括:

[0013] 采用MC算法构建所述高速公路路网图的三维图。

[0014] 其中,所述采用MC算法构建所述高速公路路网图的三维图,包括:

[0015] 设置所述三维图的Z轴坐标为零,以使所述三维图进行平面展示。

[0016] 其中,所述利用VTK工具从所述地图中获取高速公路线路的标记点的像素点,以及收费站的像素点,包括:

[0017] 利用VTK工具中预设的坐标拾取法从所述地图中获取高速公路线路的标记点的像素点,以及收费站的像素点,并将所述获取到的像素点记录至预设的文本。

[0018] 其中,所述将获取到的像素点转换为坐标点,包括:

[0019] 从所述文本中读取所述获取到的像素点,并根据坐标系算法将所述获取到的像素点转换为世界坐标点。

[0020] 其中,还包括:

[0021] 当目标收费站突发故障时,按照预设的告警等级展示所述目标收费站的告警信息,并展示所述目标收费站与所述高速公路路网图中的其他收费站的拓扑关系。

[0022] 其中,所述展示所述目标收费站与所述高速公路路网图中的其他收费站的拓扑关系,包括:

[0023] 根据用户输入的查看所述目标收费站的指令,展示所述目标收费站与所述高速公路路网图中的其他收费站的拓扑关系。

[0024] 一种高速公路路网图的可视化装置,包括:

[0025] 获取模块,用于获取标记有高速公路线路和收费站的地图;

[0026] 转换模块,用于利用VTK工具从所述地图中获取高速公路线路的标记点的像素点,以及收费站的像素点,并将获取到的像素点转换为坐标点;

[0027] 生成模块,用于通过插值法将每条高速公路线路的标记点对应的坐标点进行拟合,形成高速公路路线,并在每条高速公路路线中标记收费站,生成高速公路路网图;

[0028] 可视化模块,用于通过jtopo工具渲染所述高速公路路网图,并可视化展示所述高速公路路网图中的每个收费站、每个收费站的运维信息,以及不同收费站之间的拓扑关系。

[0029] 一种高速公路路网图的可视化设备,包括:

[0030] 存储器,用于存储计算机程序;

[0031] 处理器,用于执行所述计算机程序时实现上述任意一项所述的高速公路路网图的可视化方法的步骤。

[0032] 一种可读存储介质,所述可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述任意一项所述的高速公路路网图的可视化方法的步骤。

[0033] 通过以上方案可知,本发明实施例提供了一种高速公路路网图的可视化方法,包括:获取标记有高速公路线路和收费站的地图;利用VTK工具从所述地图中获取高速公路线路的标记点的像素点,以及收费站的像素点,并将获取到的像素点转换为坐标点;通过插值法将每条高速公路线路的标记点对应的坐标点进行拟合,形成高速公路路线,并在每条高速公路路线中标记收费站,生成高速公路路网图;通过jtopo工具渲染所述高速公路路网图,并可视化展示所述高速公路路网图中的每个收费站、每个收费站的运维信息,以及不同收费站之间的拓扑关系。

[0034] 可见,所述方法基于标记有高速公路线路和收费站的地图,并利用VTK工具确定收费站的位置,进而通过插值法拟合高速公路路线,最后通过jtopo工具渲染高速公路路网图,从而直观地展示了每个收费站、每个收费站的运维信息,以及不同收费站之间的拓扑关系,也提高了高速公路路网图的准确性。

[0035] 相应地,本发明实施例提供了一种高速公路路网图的可视化装置、设备及可读存储介质,也同样具有上述技术效果。

## 附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现

有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0037] 图1为本发明实施例公开的一种高速公路路网图的可视化方法流程图;
- [0038] 图2为本发明实施例公开的另一种高速公路路网图的可视化方法流程图;
- [0039] 图3为本发明实施例公开的一种高速公路路网图的可视化装置示意图;
- [0040] 图4为本发明实施例公开的一种高速公路路网图的可视化设备示意图。

### 具体实施方式

[0041] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0042] 本发明实施例公开了一种高速公路路网图的可视化方法、装置、设备及可读存储介质,以实现准确并直观地展示高速公路路网图。

[0043] 参见图1,本发明实施例提供一种高速公路路网图的可视化方法,包括:

[0044] S101、获取标记有高速公路线路和收费站的地图;

[0045] 具体的,所述地图可以为图片,例如JPG格式等;还可以为电子地图,例如GDF格式等。

[0046] S102、利用VTK工具从地图中获取高速公路线路的标记点的像素点,以及收费站的像素点,并将获取到的像素点转换为坐标点;

[0047] 在本实施例中,利用VTK工具获取收费站和高速公路线路的标记点的像素点坐标,并转换为适用于VTK环境的坐标点。其中,高速公路线路的标记点即为高速公路线路中的重要转折点,这些点可以代表当前高速公路线路。

[0048] S103、通过插值法将每条高速公路线路的标记点对应的坐标点进行拟合,形成高速公路路线,并在每条高速公路路线中标记收费站,生成高速公路路网图;

[0049] 优选地,针对每条高速公路线路,选取多个标记点进行拟合,以提高高速公路线路的准确性。即:选取当前高速公路线路上的多个标记点代表当前高速公路线路。

[0050] S104、通过jtopo工具渲染高速公路路网图,并可视化展示高速公路路网图中的每个收费站、每个收费站的运维信息,以及不同收费站之间的拓扑关系。

[0051] 其中,收费站的运维信息包括:是否存在告警信息,告警信息的等级、原因等以及通过的车辆数等相关信息。不同收费站之间的拓扑关系具体为:归属于同一高速公路路段的各收费站之间的关系,或归属于不同高速公路路段的各收费站之间的关系。

[0052] 可见,本实施例提供了一种高速公路路网图的可视化方法,该方法基于标记有高速公路线路和收费站的地图,并利用VTK工具确定收费站的位置,进而通过插值法拟合高速公路路线,最后通过jtopo工具渲染高速公路路网图,从而直观地展示了每个收费站、每个收费站的运维信息,以及不同收费站之间的拓扑关系,也提高了高速公路路网图的准确性。

[0053] 本发明实施例公开了另一种高速公路路网图的可视化方法,相对于上一实施例,本实施例对技术方案作了进一步的说明和优化。

[0054] 参见图2,本发明实施例提供的另一种高速公路路网图的可视化方法,包括:

[0055] S201、获取标记有高速公路线路和收费站的地图;

[0056] S202、利用VTK工具中预设的坐标拾取法从地图中获取高速公路线路的标记点的像素点,以及收费站的像素点,并将获取到的像素点记录至预设的文本;

[0057] S203、从文本中读取获取到的像素点,并根据坐标系算法将获取到的像素点转换为世界坐标点;

[0058] 在本实施例中,所述文本为任意可读文本,例如:word、PDF、excel等。

[0059] S204、通过插值法将每条高速公路线路的标记点对应的坐标点进行拟合,形成高速公路路线,并在每条高速公路路线中标记收费站,生成高速公路路网图;

[0060] S205、通过jtopo工具渲染高速公路路网图,并可视化展示高速公路路网图中的每个收费站、每个收费站的运维信息,以及不同收费站之间的拓扑关系。

[0061] 根据本实施例生成的高速公路路网图适应于多种类型的数据库,如国产数据库及非国产数据库;也便于路网图的扩展和数据收集。通过不同屏幕进行展示时,可通过当前屏幕的分辨率自动调整展示画面。

[0062] 可见,本实施例提供了另一种高速公路路网图的可视化方法,该方法基于标记有高速公路线路和收费站的地图,并利用VTK工具确定收费站的位置,进而通过插值法拟合高速公路路线,最后通过jtopo工具渲染高速公路路网图,从而直观地展示了每个收费站、每个收费站的运维信息,以及不同收费站之间的拓扑关系,也提高了高速公路路网图的准确性。

[0063] 基于上述任意实施例,需要说明的是,所述通过jtopo工具渲染所述高速公路路网图之前,还包括:

[0064] 采用MC算法构建所述高速公路路网图的三维图。

[0065] 其中,所述采用MC算法构建所述高速公路路网图的三维图,包括:

[0066] 设置所述三维图的Z轴坐标为零,以使所述三维图进行平面展示。

[0067] 基于上述任意实施例,需要说明的是,还包括:

[0068] 当目标收费站突发故障时,按照预设的告警等级展示所述目标收费站的告警信息,并展示所述目标收费站与所述高速公路路网图中的其他收费站的拓扑关系。

[0069] 其中,所述展示所述目标收费站与所述高速公路路网图中的其他收费站的拓扑关系,包括:

[0070] 根据用户输入的查看所述目标收费站的指令,展示所述目标收费站与所述高速公路路网图中的其他收费站的拓扑关系。

[0071] 具体的,在可视化高速公路路网图时,可在预设位置展示图中产生告警的收费站数量,并对应展示不同收费站对应的告警等级。

[0072] 例如:告警等级主要分五个等级,一级告警由红色(告警数量 $\geq 15$ )表示,二级告警由橙色( $10 < \text{告警数量} < 15$ )表示,三级告警由黄色( $5 < \text{告警数量} \leq 10$ )表示,四级告警由蓝色( $2 < \text{告警数量} \leq 5$ )表示,五级告警由绿色(告警数量 $\leq 2$ )表示。

[0073] 当收费站出现预警时,在高速公路路网图中展示出现预警的收费站的告警等级,并根据等级不同闪烁不同颜色的警示灯。当鼠标位于收费站坐标点或用户点击收费站坐标点时,通过悬浮框显示预警的详细信息。点击收费站点后,会进入该收费站与其他其他收费

站的拓扑关系,能够快速、精准的帮助运维人员快速定位故障位置和了解故障具体信息,极大的减少运维人员的工作量、减少高速拥堵、提高运营服务质量,增加运营收入。

[0074] 下面对本发明实施例提供的一种高速公路路网图的可视化装置进行介绍,下文描述的一种高速公路路网图的可视化装置与上文描述的一种高速公路路网图的可视化方法可以相互参照。

[0075] 参见图3,本发明实施例提供的一种高速公路路网图的可视化装置,包括:

[0076] 获取模块301,用于获取标记有高速公路线路和收费站的地图;

[0077] 转换模块302,用于利用VTK工具从所述地图中获取高速公路线路的标记点的像素点,以及收费站的像素点,并将获取到的像素点转换为坐标点;

[0078] 生成模块303,用于通过插值法将每条高速公路线路的标记点对应的坐标点进行拟合,形成高速公路路线,并在每条高速公路路线中标记收费站,生成高速公路路网图;

[0079] 可视化模块304,用于通过jtopo工具渲染所述高速公路路网图,并可视化展示所述高速公路路网图中的每个收费站、每个收费站的运维信息,以及不同收费站之间的拓扑关系。

[0080] 其中,还包括:

[0081] 构建模块,用于采用MC算法构建所述高速公路路网图的三维图。

[0082] 其中,所述构建模块具体用于:

[0083] 设置所述三维图的Z轴坐标为零,以使所述三维图进行平面展示。

[0084] 其中,所述转换模块具体用于:

[0085] 利用VTK工具中预设的坐标拾取法从所述地图中获取高速公路线路的标记点的像素点,以及收费站的像素点,并将所述获取到的像素点记录至预设的文本。

[0086] 其中,所述转换模块具体用于:

[0087] 从所述文本中读取所述获取到的像素点,并根据坐标系算法将所述获取到的像素点转换为世界坐标点。

[0088] 其中,还包括:

[0089] 展示模块,用于当目标收费站突发故障时,按照预设的告警等级展示所述目标收费站的告警信息,并展示所述目标收费站与所述高速公路路网图中的其他收费站的拓扑关系。

[0090] 其中,所述展示模块具体用于:

[0091] 根据用户输入的查看所述目标收费站的指令,展示所述目标收费站与所述高速公路路网图中的其他收费站的拓扑关系。

[0092] 可见,本实施例提供了一种高速公路路网图的可视化装置,包括:获取模块、转换模块、生成模块以及可视化模块。首先由获取模块获取标记有高速公路线路和收费站的地图;然后转换模块利用VTK工具从地图中获取高速公路线路的标记点的像素点,以及收费站的像素点,并将获取到的像素点转换为坐标点;进而生成模块通过插值法将每条高速公路线路的标记点对应的坐标点进行拟合,形成高速公路路线,并在每条高速公路路线中标记收费站,生成高速公路路网图;最后可视化模块通过jtopo工具渲染高速公路路网图,并可视化展示高速公路路网图中的每个收费站、每个收费站的运维信息,以及不同收费站之间的拓扑关系。如此各个模块之间分工合作,各司其职,从而提高了高速公路路网图的准确性

和直观性。

[0093] 下面对本发明实施例提供一种高速公路路网图的可视化设备进行介绍,下文描述的一种高速公路路网图的可视化设备与上文描述的一种高速公路路网图的可视化方法及装置可以相互参照。

[0094] 参见图4,本发明实施例提供一种高速公路路网图的可视化设备,包括:

[0095] 存储器401,用于存储计算机程序;

[0096] 处理器402,用于执行所述计算机程序时实现上述任意实施例所述的高速公路路网图的可视化方法的步骤。

[0097] 下面对本发明实施例提供一种可读存储介质进行介绍,下文描述的一种可读存储介质与上文描述的一种高速公路路网图的可视化方法、装置及设备可以相互参照。

[0098] 一种可读存储介质,所述可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上述任意实施例所述的高速公路路网图的可视化方法的步骤。

[0099] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0100] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

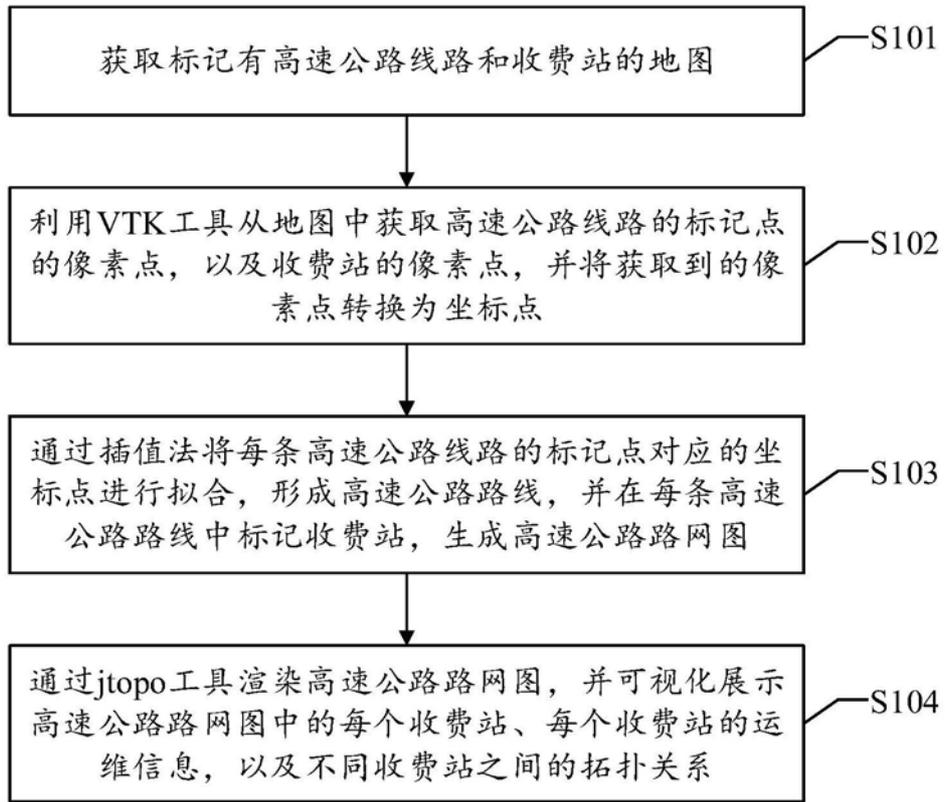


图1

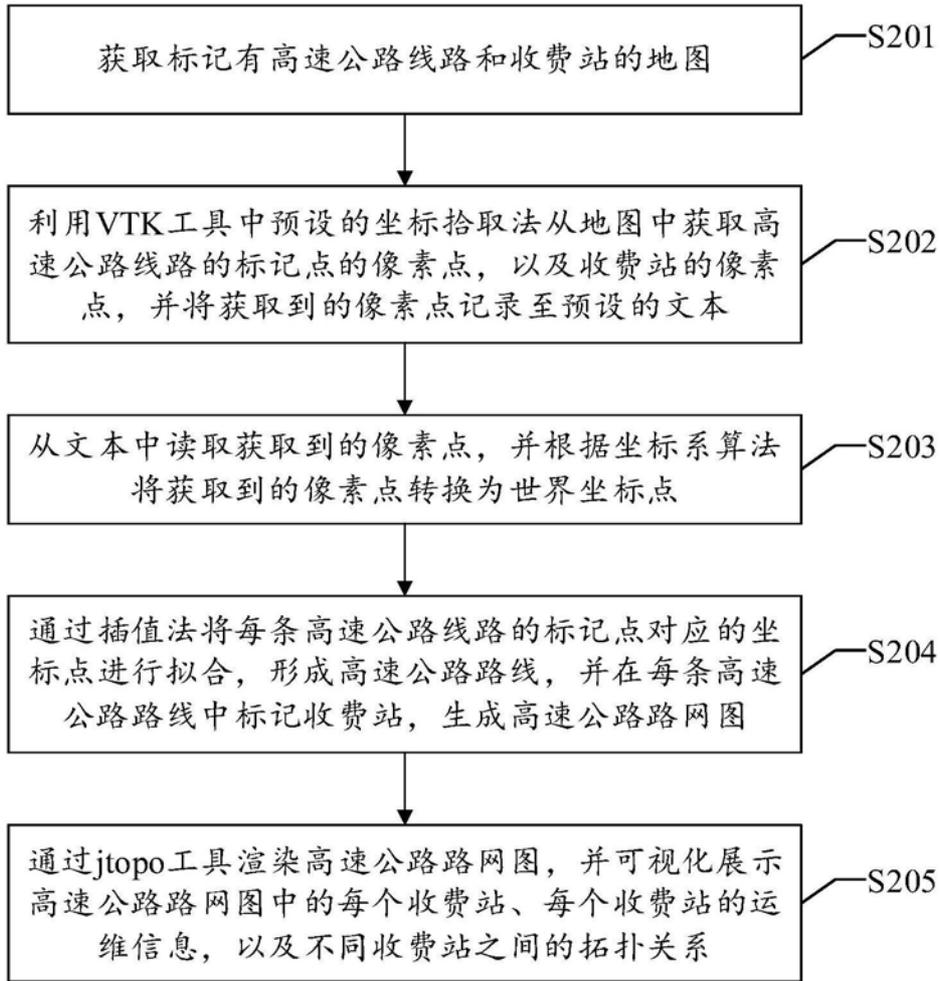


图2

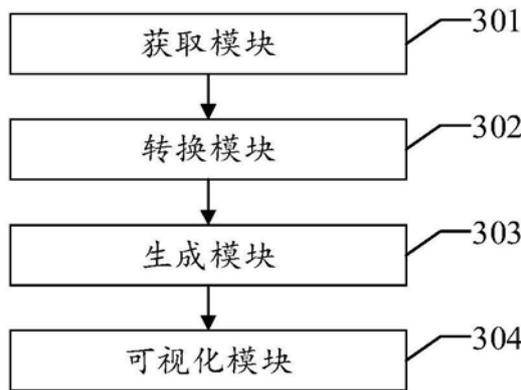


图3

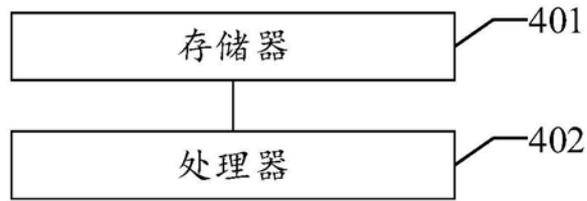


图4