



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106355923 B

(45)授权公告日 2018.10.09

(21)申请号 201610811252.1

(22)申请日 2016.09.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106355923 A

(43)申请公布日 2017.01.25

(73)专利权人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路  
301号

(72)发明人 梁军 陈旭 陈龙 马世典 蔡涛

谢军 蔡英凤 陈小波 朱方博

(51)Int.Cl.

G08G 1/0969(2006.01)

审查员 刘丽娟

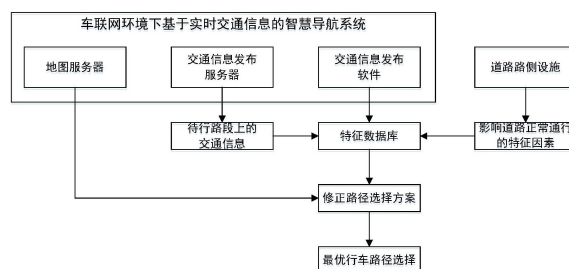
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航系统及导航方法

(57)摘要

本发明公开了车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航系统及导航方法,属于车联网智慧服务领域,本发明构建基于实时交通信息的智慧导航系统,通过对各个可能行车路线的实时交通信息统一编码解码进行信息传递,进而对交通信息进行加工处理来修正每一个可行的路径选择方案,最终通过最优路径选择算法得到实时的、智慧的最佳行车导航路线。本发明在提高导航效率、减轻城市交通压力、降低道路交通事故率、减少能耗、节约资源和保护环境方面具有重要的现实意义和实用价值。



1. 车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1,构建车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航系统,智慧导航系统包括交通信息发布服务器、交通信息发布软件和地图服务器,所述交通信息发布软件从地图服务器加载地图,设计交通信息发布软件获取交通信息的程序接口,交通信息发布软件从交通信息发布服务器获取交通信息,并对交通信息进行解码处理之后在地图上显示;

S2,在交通信息发布软件中建立道路固有信息和影响道路交通正常通行的特征数据库,采用软硬件协同设计方法建设道路路侧设施;

S3,通过短程无线通信协议和远程无线通信协议获取待行路段上的交通信息,通过道路路侧设施获取交通信息中影响道路正常通行的特征因素及特征因素的权值,并将获取的影响道路正常通行的特征因素及特征因素的权值加入特征数据库;

S4,通过对行车路径的对比分析和评估,修正路径选择方案;

S4.1,从特征数据库中获取待行路段的相关信息,给获取的相关信息赋予权值;

S4.2,从特征数据库中获取各种影响道路正常通行的特征因素,采用平均值的方式获取这些特征因素的权值;

S4.3,根据待行路段的相关信息权值和影响道路交通正常通行的特征因素的权值划分行车路线的优先级,来确定一个行车路径的最优方案;

S5,根据修正后的最优行车路径方案,导航系统进行最优路径选择。

2. 根据权利要求1所述的车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航方法,其特征在于,所述S2中的道路固有信息包括道路编号、车道、道路材料。

3. 根据权利要求1所述的车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航方法,其特征在于,所述S2中采用软硬件协同设计方法中的软件为车载导航系统-路-交通信息中心之间的实时信息交互技术,硬件为高性能处理器、多模无线通信集成电路IC多模通信的路边单元RSU。

4. 根据权利要求3所述的车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航方法,其特征在于,所述车载导航系统-路-交通信息中心之间的实时信息交互技术包含实时交互技术、可靠交互技术和安全交互技术。

5. 根据权利要求1所述的车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航方法,其特征在于,所述S3中影响道路正常通行的特征因素包括路线里程、仍可通行的道路施工及其养护、不可通行的道路施工及其养护、路段上发生交通事故、路段上发生堵塞、路段存在安全隐患以及路段车道数。

6. 根据权利要求1所述的车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航方法,其特征在于,所述S5导航系统进行最优路径选择的具体过程为:

记路网中所有点的集合 $V$ 和所有点中任意两点连接形成的弧的集合 $A$ 组成的有向网络为 $D=(V,A)$ ;记 $p$ 是以 $v_s$ 为始点、 $v_t$ 为终点的一条路径, $p$ 的集合为 $P$ ;记 $w(p)$ 为路径 $p$ 中所有弧的权值的和;如果 $p_0 \in P$ ,且 $w(p_0) = \min\{w(p)\}$ ,则称 $p_0$ 是以 $v_s$ 为始点、 $v_t$ 为终点的最短路径;

S5.1,始点 $v_s$ 标上固定标号 $P(v_s)=0$ ,其余各点标临时性标号 $T(v_j)=\infty, j \neq 1$ ,于是 $v_s$ 和 $v_j$ 组成点对 $(v_s, v_j)$ ;

S5.2,若满足路径选择的条件:①任意点对 $(v_i, v_j) \in A, i \in N$ ;② $v_i$ 具有固定标号 $P$ ;  $v_j$ 具有临时性标号 $T$ ,则修改 $v_j$ 的临时性标号的值为 $\min\{T(v_j), P(v_i) + w_{ij}\}$ ,并将结果仍记为 $T$

( $v_j$ ) ;

S5.3, 若网络图中已无临时性标号T点, 则路径选择停止; 否则, 令 $T(v_j) = \min \{T(v_j)\}$ , 再将 $v_j$ 的临时性标号T改成固定标号P, 转入S5.2;

S5.4, 重复执行S5.1-S5.3, 实现导航系统最优路径选择。

7. 车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航系统, 其特征在于, 包括交通信息发布服务器、交通信息发布软件和地图服务器; 所述交通信息发布软件从地图服务器加载地图, 设计交通信息发布软件获取交通信息的程序接口, 交通信息发布软件从交通信息发布服务器获取交通信息, 并对交通信息进行解码处理之后在地图上显示; 所述交通信息发布软件从交通信息发布服务器获取交通信息时, 先通过交通信息的程序接口获得交通信息URL列表, 再根据交通信息URL获得交通信息文件; 交通信息发布软件从交通信息发布服务器获取交通信息时, 需要按照TPEG协议将实时道路交通信息编码为XML文件, 向交通信息发布服务器发送请求, 对获取的信息采用PULL解析方式进行TPEG解码处理之后在地图上显示, 为用户提供交通信息服务; 设计交通信息发布软件获取交通信息的程序接口包括实时交通信息查看接口设计和交通信息查询接口设计, 设计程序接口的具体过程为: 软件初始化、实时交通信息更新及交通信息查询。

## 车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航系统及导航方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于车联网智慧服务领域,具体涉及车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航系统及导航方法。

### 背景技术

[0002] 在传统导航系统中,驾驶者通过导航路线选择对已设定的目标地点的各个可能行车路线的使司机能够在超视距的范围内获得其他车辆的状况信息和实时路况信息,在事故预警、保障交通安全以及为用户提供舒适的驾驶环境等安全方面起到了巨大的作用。但是常常会出现这样的情况—某人i根据以往行车经验选择了从起点r出发到终点s的一条最经济、最快速的路径k,路径k包含路段a,但刚出发就收到广播(或其他途径),“因交通事故路段a发生堵塞”,于是就重新搜索了一条不包含路段a的最经济、最快速的路径(包含路径b),但当i到达路段b时,再次收到一条广播信息“路段b发生堵塞,路段a已疏通”。因此,这种不够智慧的导航系统,在现实生活中的道路施工养护、行车路段的巨大车流量、行车路段发生的交通事故以及所引发交通堵塞等情况下,都会极大消弱导航的效率。

[0003] 中国专利CN104867350A公开了一种基于车联网的导航方法及系统、动态监控方法及系统,但其提供的方法属于被动提供实时交通信息,没有体现出导航系统的主动性和智慧性;中国专利CN102708698A公开了一种基于车联网的车辆最优路径导航方法,需要获取路网内所有车辆确定的、实时的起始和终止信息,数据收集及整理过程繁琐,实时性将受到一定影响。

[0004] 本发明在车联网基础设施建设逐步完善和车联网技术的飞速发展情况下,综合运用现代信息技术、传感技术、云计算等关键技术,通过对各个可能行车路线的里程、通行状况、道路行车状况等实时交通信息的统一编码、传播、接收以及实时监控与分析处理,实时、智慧地规划、选择、建立最佳行车导航路线。这对提高导航效率、减轻城市交通压力、减少道路交通事故的发生、节约资源和保护环境等,具有重要的现实意义。

### 发明内容

[0005] 为了克服传统车载导航难以给出导航路线随实时交通信息自动更新的不足,本发明提供了车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航系统及导航方法。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现上述技术目的的。

[0007] 车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航方法,包括以下步骤:

[0008] S1,构建车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航系统,智慧导航系统包括交通信息发布服务器、交通信息发布软件和地图服务器,所述交通信息发布软件从地图服务器加载地图,设计交通信息发布软件获取交通信息的程序接口,交通信息发布软件从交通信息发布服务器获取交通信息,并对交通信息进行解码处理之后在地图上显示;

[0009] S2,在交通信息发布软件中建立道路固有信息和影响道路交通正常通行的特征数据库,采用软硬件协同设计方法建设道路路侧设施;

[0010] S3,通过短程无线通信协议和远程无线通信协议获取待行路段上的交通信息,通过道路路侧设施获取交通信息中影响道路正常通行的特征因素及特征因素的权值,并将获取的影响道路正常通行的特征因素及特征因素的权值加入特征数据库;

[0011] S4,通过对行车路径的对比分析和评估,修正路径选择方案;

[0012] S5,根据修正后的最优行车路径方案,导航系统进行最优路径选择。

[0013] 进一步,所述S2中的道路固有信息包括道路编号、车道、道路材料。

[0014] 进一步,所述S2中采用软硬件协同设计方法中的软件为车载导航系统-路-交通信息中心之间的实时信息交互技术,硬件为高性能处理器、多模无线通信集成电路IC多模通信的路边单元RSU。

[0015] 进一步,所述车载导航系统-路-交通信息中心之间的实时信息交互技术包含实时交互技术、可靠交互技术和安全交互技术。

[0016] 进一步,所述S3中影响道路正常通行的特征因素包括路线里程、仍可通行的道路施工及其养护、不可通行的道路施工及其养护、路段上发生交通事故、路段上发生堵塞、路段存在安全隐患以及路段车道数。

[0017] 进一步,所述S4通过对行车路径的对比分析和评估,修正路径选择方案的具体过程为:

[0018] S4.1,从特征数据库中获取待行路段的相关信息,给获取的相关信息赋予权值;

[0019] S4.2,从特征数据库中获取各种影响道路正常通行的特征因素,采用平均值的方式获取这些特征因素的权值;

[0020] S4.3,根据待行路段的相关信息权值和影响道路交通正常通行的特征因素的权值划分行车路线的优先级,来确定一个行车路径的最优方案。

[0021] 进一步,所述S5导航系统进行最优路径选择的具体过程为:

[0022] 记路网中所有点的集合V和所有点中任意两点连接形成的弧的集合A组成的有向网络为 $D=(V,A)$ ;记p是以 $v_s$ 为始点、 $v_t$ 为终点的一条路径,p的集合为P;记 $w(p)$ 为路径p中所有弧的权值的和;如果 $p_0 \in P$ ,且 $w(p_0) = \min\{w(p)\}$ ,则称 $p_0$ 是以 $v_s$ 为始点、 $v_t$ 为终点的最短路径;

[0023] S5.1,始点 $v_s$ 标上固定标号 $P(v_s)=0$ ,其余各点标临时性标号 $T(v_j)=\infty, j \neq 1$ ,于是 $v_s$ 和 $v_j$ 组成点对 $(v_s, v_j)$ ;

[0024] S5.2,若满足路径选择的条件:①任意点对 $(v_i, v_j) \in A, i \in N$ ;② $v_i$ 具有固定标号P; $v_j$ 具有临时性标号T,则修改 $v_j$ 的临时性标号的值为 $\min\{T(v_j), P(v_i) + w_{ij}\}$ ,并将结果仍记为 $T(v_j)$ ;

[0025] S5.3,若网络图中已无临时性标号T点,则路径选择停止;否则,令 $T(v_j) = \min\{T(v_j)\}$ ,再将 $v_j$ 的临时性标号T改成固定标号P,转入S5.2;

[0026] S5.4,重复执行S5.1-S5.3,实现导航系统最优路径选择。

[0027] 车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航系统,包括交通信息发布服务器、交通信息发布软件和地图服务器;所述交通信息发布软件从地图服务器加载地图,设计交通信息发布软件获取交通信息的程序接口,交通信息发布软件从交通信息发布服务器获取交通信息,并对交通信息进行解码处理之后在地图上显示。

[0028] 上述方案中,所述交通信息发布软件从交通信息发布服务器获取交通信息时,先

通过交通信息的程序接口获得交通信息URL列表,再根据交通信息URL获得交通信息文件;交通信息发布软件从交通信息发布服务器获取交通信息时,需要按照TPEG协议将实时道路交通信息编码为XML文件,向交通信息发布服务器发送请求,对获取的信息采用PULL解析方式进行TPEG解码处理之后在地图上显示,为用户提供交通信息服务。

[0029] 上述方案中,设计交通信息发布软件获取交通信息的程序接口包括实时交通信息查看接口设计和交通信息查询接口设计,设计程序接口的具体过程为:软件初始化、实时交通信息更新及交通信息查询。

[0030] 本发明的有益效果为:

[0031] 1、本发明对通过对行车路径的对比分析和评估,修正路径选择方案,并根据修正后的最优行车路径方案,导航系统进行最优路径选择,可减少驾驶员堵车时不必要的停车等待的时间,降低了油耗,节省开支,对节约资源、保护环境具有深远的意义。

[0032] 2、本发明提出的智慧导航系统和导航方法可以充分利用通行能力良好的道路,提高行车效率,有效的缓解城市道路交通压力;另外,本发明提出的导航方法还可以同时对多辆车提供导航服务,避免驾驶员走错路、走弯路,同时可以了解交通信息,方便车辆的通行,提高了行驶安全的效率。

## 附图说明

[0033] 图1为本发明基于实时交通的智慧导航方法流程图;

[0034] 图2为本发明基于实时交通信息的智慧导航系统结构示意图;

[0035] 图3为实时道路交通信息获取与解码显示过程示意图;

[0036] 图4为本发明最优路径选择算法流程图。

## 具体实施方式

[0037] 下面将结合附图及具体实施例对本发明做进一步的说明,但本发明的保护范围并不限于此。

[0038] 如图1所示,车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航方法流程图,包括步骤:

[0039] S1,构建车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航系统,如图2所示,智慧导航系统包括交通信息发布服务器、交通信息发布软件和地图服务器,交通信息发布软件从地图服务器加载地图,设计交通信息发布软件获取交通信息的程序接口,交通信息发布软件从交通信息发布服务器获取交通信息,并对交通信息进行解码处理之后在地图上显示;其中交通信息发布软件中包含了特征数据库和算法模型等用于实现数据的采集和分析功能。

[0040] S1.1,交通信息发布软件从地图服务器加载地图。

[0041] S1.2,交通信息发布软件从交通信息发布服务器获得交通信息,交通信息发布软件按照TPEG协议将实时道路交通信息编码为XML文件,向交通信息发布服务器发送请求,对获取的信息采用PULL解析方式进行TPEG解码处理之后在地图上显示,为用户提供交通信息服务,如图3所示;交通信息发布软件向交通信息发布服务器请求交通信息,需要经过两步:

[0042] (1)通过交通信息的程序接口获得交通信息URL列表;交通信息发布软件按照表1和表2的程序接口向交通信息发布服务器请求交通信息,返回一个包含交通信息URL列表的XML文件,交通信息URL列表文件各字段含义如表3所示;

[0043] 表1实时交通信息URL格式

[0044]

固定参数		动态参数	
IP 和端口	文件路径	视图范围	地图等级

[0045] 表2查询实时交通信息URL格式

[0046]

固定参数		动态参数				
IP 和端口	文件路径	城市	道路	日期	时间	路况

[0047] 表3实时交通信息URL列表关键字段及含义

[0048]

字段	属性	含义
request_area	无	应用程序请求交通信息的区域
WGS84	latitude	坐标纬度, 查询交通信息时值为空
	longitude	坐标经度, 查询交通信息时值为空
location_src	number	交通信息文件 URL 的数目
location	src	交通信息文件的 URL

[0049] (2) 根据交通信息URL获得交通信息文件; 交通信息发布软件解析文件获得交通信息URL, 然后通过URL获取TPEG协议编码的交通信息文件; 为了降低信息冗余, 提高通信带宽的利用率, 根据交通信息发布系统的实际需求, 按照TPEG协议对交通信息进行裁剪定制, TPEG定制的交通信息XML文件主要字段含义如表4所示。

[0050] 表4TPEG定制的交通信息XML文件主要字段及含义

[0051]

字段	属性	含义
location_point	无	位置坐标
WGS84	latitude	坐标纬度
	longitude	坐标经度
network_description	无	路网描述
link_number	link_number	路段编号
link_descriptor	link_name	路段名称
network_performance	无	路网状况
Performance	network_performance	拥堵等级
Speed	metres_per_second	速度(米/秒)
Delay	minutes	延迟(分钟)

[0052] S1.3, 程序接口设计; 交通信息发布软件通过向交通信息发布服务器发送请求来

获取经过TPEG编码的交通信息,请求接口主要包含实时交通信息查看接口和交通信息查询接口;

[0053] (1) 实时交通信息查看接口,如表1所示;交通信息发布软件向交通信息发布服务器请求实时交通信息时按照表1中的URL格式发送HTTP请求,其中,视图范围用Android平台屏幕上地图视图左上角和右下角的地理坐标表示,地图等级表示当前地图视图的缩放级别,为4.0-20.0的浮点值;

[0054] (2) 交通信息查询接口,如表2所示;交通信息发布软件向交通信息发布服务器请求实时或历史交通信息时按照表2中的URL格式发送HTTP请求,其中,城市名称使用汉语拼音首字母大写缩写,道路名称使用汉字,日期格式化为yyyymmdd(年月日),时间格式化为hhmmss(时分秒),路况分为畅通、缓行、拥堵、严重拥堵4种情况,用1-4表示。

[0055] S1.4,设计交通信息发布软件获取交通信息的程序接口的具体过程包括软件初始化、实时交通信息更新及交通信息查询;

[0056] (1) 软件初始化

[0057] 交通信息发布软件初始化流程按照以下Step1-Step3顺序执行:

[0058] Step1,程序启动,初始化用户界面,包括菜单和地图视图等;

[0059] Step2,定位到用户当前位置,加载地图数据,显示地图;

[0060] Step3,启动用户操作监听和定时刷新机制,当用户进行拖动、缩放地图操作改变视图内的地图范围,或者定时时间到,则执行交通信息更新流程。

[0061] (2) 实时交通信息更新

[0062] 实时交通信息更新流程按照以下Step1-Step6的顺序执行:

[0063] Step1,交通信息发布软件调用地图的应用程序编程接口(API)获取地图视图范围和缩放等级信息;

[0064] Step2,将地图视图范围和缩放等级信息按照表3中的URL格式向交通信息发布服务器发送HTTP请求;

[0065] Step3,交通信息发布服务器收到请求后返回如表3所示的交通信息URL列表,其中包含所需实时交通信息文件的URL列表;

[0066] Step4,交通信息发布软件解析URL列表文件得到交通信息URL,通过URL获取实时TPEG交通信息文件;

[0067] Step5,交通信息发布软件使用TPEG解码程序对TPEG交通信息文件进行解析,获取实时交通信息原始数据;

[0068] Step6,交通信息发布软件对交通信息原始数据进行处理和格式转换,调用相关的API将交通信息更新显示到地图上。

[0069] 此外,为了保证发布软件显示实时交通信息的准确性和实时性,当用户在较长时间内没有进行任何操作时,程序每隔120秒执行一次实时交通信息更新流程。

[0070] (3) 交通信息查询

[0071] 交通信息查询流程按照以下Step1-Step7的顺序执行:

[0072] Step1,用户输入查询条件,包括城市名称、道路名称、日期、时间和路况等;

[0073] Step2,交通信息发布软件将Step1中设置的查询条件信息按照表4中的URL格式向交通信息发布服务器发送HTTP请求;



[0074] Step3,交通信息发布服务器收到请求后返回一个如表3所示的交通信息URL列表,其中包含了所需交通信息文件的URL列表;

[0075] Step4,交通信息发布软件通过解析URL列表文件得到URL,通过URL获取查询到的TPEG交通信息文件;

[0076] Step5,交通信息发布软件使用TPEG解码程序对TPEG交通信息文件进行解析,获取交通信息原始数据;

[0077] Step6,交通信息发布软件对交通信息原始数据进行整理和格式转换,将交通信息添加到列表中显示;

[0078] Step7,用户选择列表中的某一行或者某几行交通信息,确定后交通信息发布软件将对应的交通信息显示到地图上。

[0079] 此外,为了提高交通信息发布软件响应速度,改善用户体验,在通过URL获取交通信息文件的过程中采用了多线程方法。

[0080] S2,在交通信息发布软件中建立道路固有信息和影响道路交通正常通行的特征数据库,采用软硬件协同设计方法建设道路路侧设施,其中道路固有信息包括道路编号、车道、道路材料;软件为车载导航系统-路-交通信息中心之间的实时信息交互技术,车载导航系统-路-交通信息中心之间的实时信息交互技术包含实时交互技术、可靠交互技术、安全交互技术;硬件为基于32位高性能处理器、多模无线通信集成电路IC多模通信的路边单元RSU。

[0081] S3,通过802.11P/IEEE1609短程无线通信协议和3G/GPRS远程无线通信协议获取待行路段上的交通信息,通过道路路侧设施获取交通信息中影响道路正常通行的特征因素及特征因素的权值,并将获取的影响道路正常通行的特征因素及特征因素的权值加入特征数据库;影响道路正常通行的特征因素包括路线里程、仍可通行的道路施工及其养护、不可通行的道路施工及其养护、路段上发生交通事故、路段上发生堵塞、路段存在安全隐患以及路段车道数。

[0082] S4,通过对行车路径的对比分析和评估,修正路径选择方案;

[0083] S4.1,从特征数据库中获取待行路段的相关信息,给获取的相关信息赋予权值;

[0084] S4.2,从特征数据库中获取各种影响道路正常通行的特征因素,采用平均值的方式获取这些特征因素的权值;

[0085] S4.3,根据待行路段的相关信息权值和影响道路交通正常通行的特征因素的权值划分行车路线的优先级,来确定一个行车路径的最优方案;

[0086] 当所有可能路线都存在影响交通正常通行特征因素时,只能从中选择一个较佳的方案了,这里要用到下面数学函数计算方法;若行驶的线路存在安全隐患时,应通过语音信息提示车辆驾驶员;车载导航路线选择评估方法采用路侧传感器设备、GPS系统、后台服务系统及其客户端,GPS系统包括GPS卫星和通信塔,GPS卫星和通信塔之间通过GPRS双向无线数据通信网络进行数据传输,通信塔通过Internet网络与后台服务系统通信,后台服务器系统包括通讯服务器、数据库服务器、Internet信息发布服务器和应用服务器,后台服务器系统通过Internet与车载导航设备通信。

[0087] 路线选择依据如表5所示。

[0088] 表5路线选择主要依据因素及说明

[0089]

序号	路线选择依据因素	说明
1	行车路线里程	到达目的地采用更短的路程，更加经济节油。
2	待行路段上是否发生大中型交通事故（前一小小时内）	尽量避免该路段，因为处理这些事故需要时间。
3	待行路段上是否正在施工维修	两种情况：①可通行，但通行能力受限；②不可通行。尽量避免①，但要排除②。
4	待行路段上的车流量	在总里程变化不大的情况下，尽量选择车流量小的道路，以提高行车效率。
5	待行路段上是否正在大规模堵车	在总里程变化不大的情况下，尽量绕开大规模堵车路段，以缓解交通压力。
6	特殊情况下封锁道路	在遇到诸如极端天气等特殊情况而封锁道路时，交通管理部门应及时发布信息，车载导航在选择路线时候应及时筛选这些路段。

[0090] S5,根据修正后的最优行车路径方案,导航系统进行最优路径选择;

[0091] 本系统正是基于车联网环境下的实时采集的道路交通信息,不断自动更新导航线路或者按照驾驶人请求自主选择生产最短行车路径,实现导航的智能化;因此,下面以图论为基础、一次最短路径实时导航为例,如图4所示,提出导航系统的最优路径选择算法,其中:

[0092] ①记路网中所有点的集合 $V$ 和所有点中任意两点连接形成的弧的集合 $A$ 组成的有向网络为 $D=(V,A)$ ;②记 $p$ 是以 $v_s$ 为始点、 $v_t$ 为终点的一条路径, $p$ 的集合为 $P$ ;③记 $w(p)$ 为路径 $p$ 中所有弧的权值的和;④如果 $p_0 \in P$ ,且 $w(p_0) = \min\{w(p)\}$ ,则称 $p_0$ 是以 $v_s$ 为始点、 $v_t$ 为终点的最短路径;

[0093] S5.1,始点 $v_s$ 标上固定标号 $P(v_s)=0$ ,其余各点标临时性标号 $T(v_j)=\infty, j \neq 1$ ,于是 $v_s$ 和 $v_j$ 组成点对 $(v_s, v_j)$ ;

[0094] S5.2,若满足路径选择的条件:①任意点对 $(v_i, v_j) \in A, i \in N$ ;② $v_i$ 具有固定标号 $P$ ;  $v_j$ 具有临时性标号 $T$ ,则修改 $v_j$ 的临时性标号的值为 $\min\{T(v_j), P(v_i)+w_{ij}\}$ ,并将结果仍记为 $T(v_j)$ ;

[0095] S5.3,若网络图中已无临时性标号 $T$ 点,则路径选择停止;否则,令 $T(v_j) = \min\{T(v_j)\}$ ,再将 $v_j$ 的临时性标号 $T$ 改成固定标号 $P$ ,转入S5.2;

[0096] S5.4,重复执行S5.1-S5.3,实现导航系统最优路径选择。

[0097] 以上对本发明所提供的车联网环境下基于实时交通信息的智慧导航方法进行了详细介绍,本发明应用了具体个例对本发明的原理和实施方式进行了阐述,所要说明的是,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

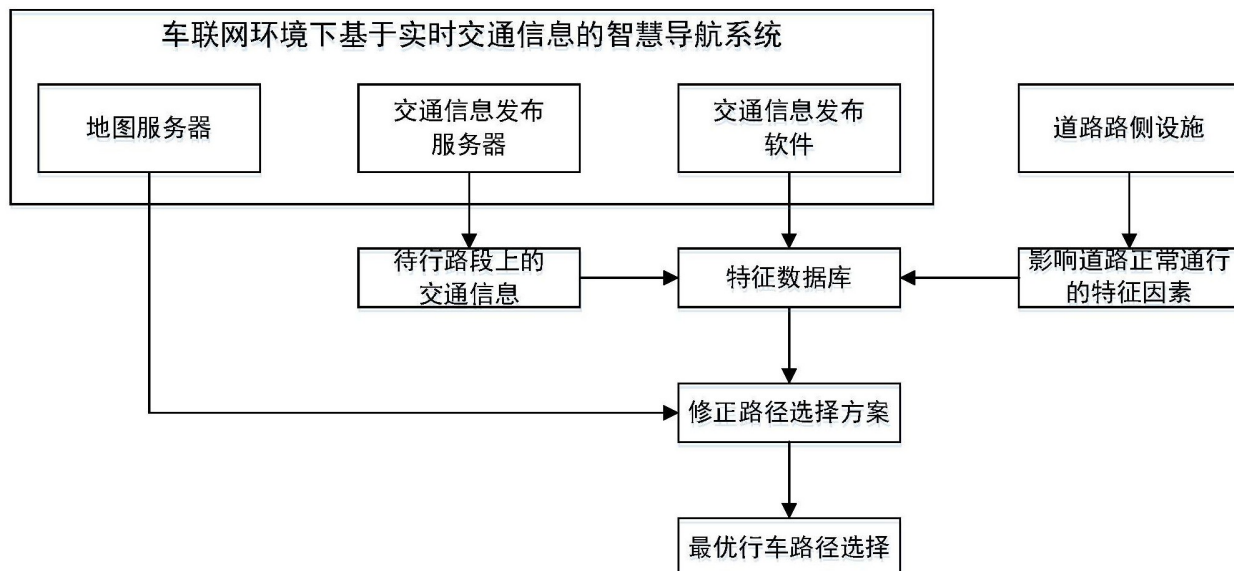


图1

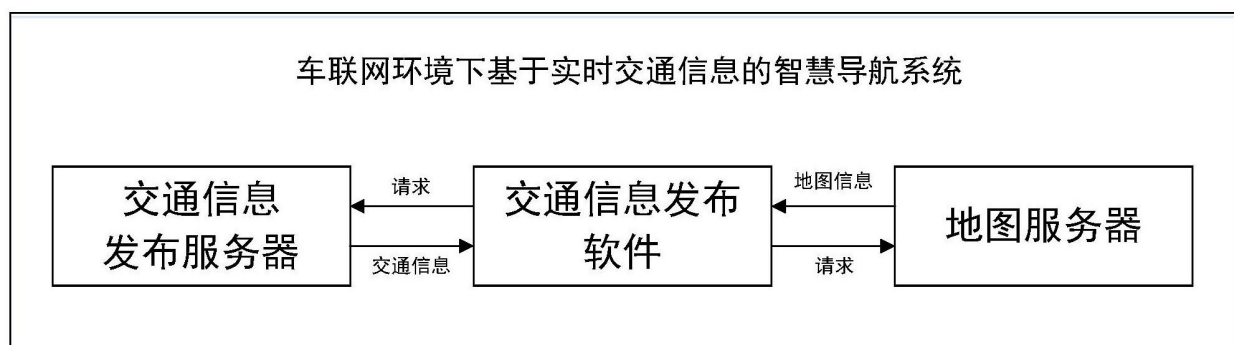


图2

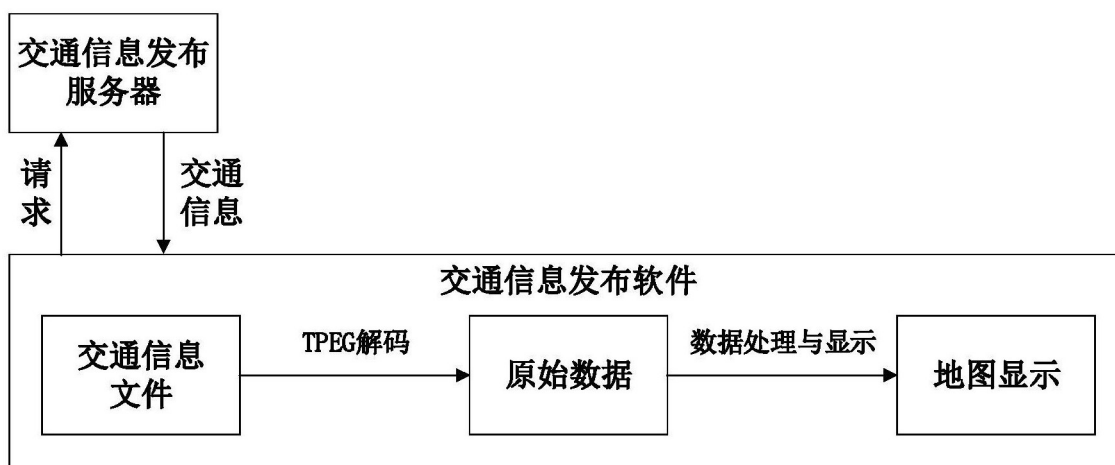


图3

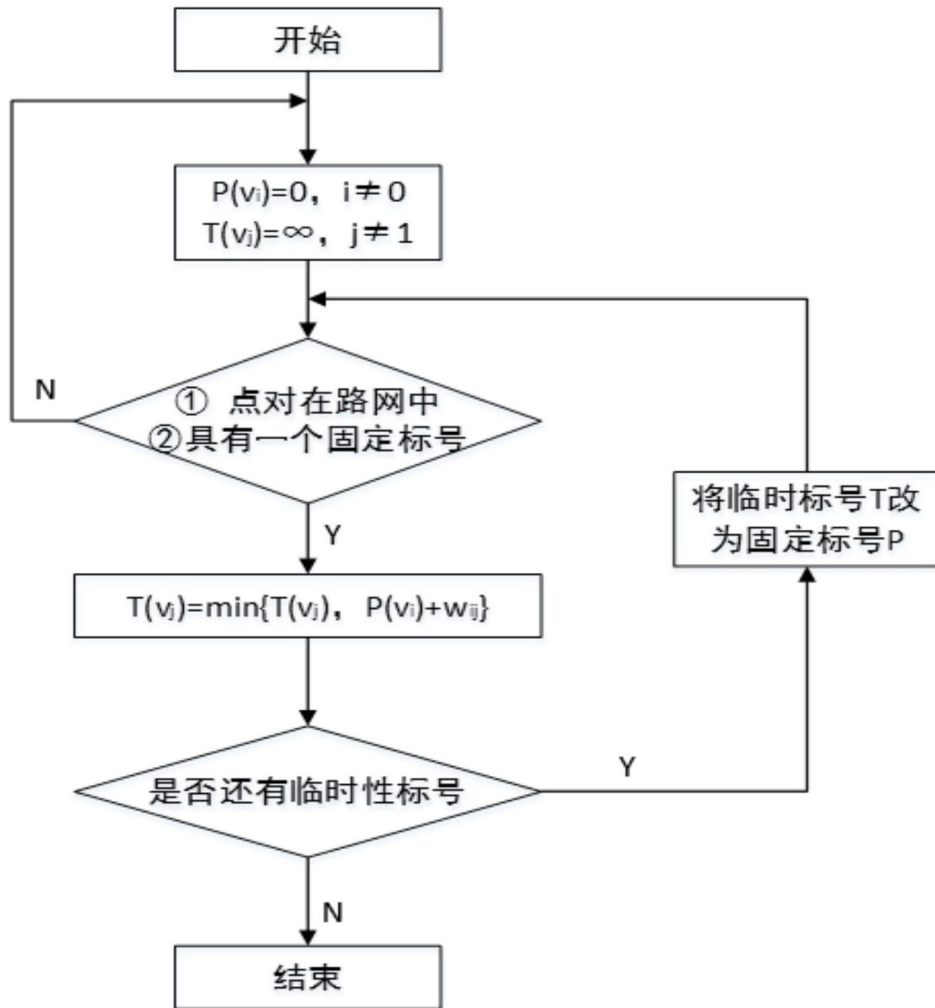


图4