



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110930651 B

(45) 授权公告日 2021. 12. 10

(21) 申请号 201911201030.8

G08G 1/0968 (2006.01)

(22) 申请日 2019.11.29

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110930651 A

CN 109753058 A, 2019.05.14

CN 103730018 A, 2014.04.16

CN 109035834 A, 2018.12.18

(43) 申请公布日 2020.03.27

CN 109979240 A, 2019.07.05

(73) 专利权人 成都理工大学

CN 108053673 A, 2018.05.18

地址 610059 四川省成都市成华区二仙桥  
东三路1号

CN 107608982 A, 2018.01.19

CN 101404109 A, 2009.04.08

(72) 发明人 黄健 王豪 肖金武

黄健. 基于Android的山区公路边坡稳定性快速评价与应用.《安全与环境工程》.2018, 第44-47页.

(74) 专利代理机构 成都创新引擎知识产权代理有限公司 51249

审查员 刘文帅

代理人 向群

(51) Int. Cl.

G08B 21/10 (2006.01)

G08G 1/0967 (2006.01)

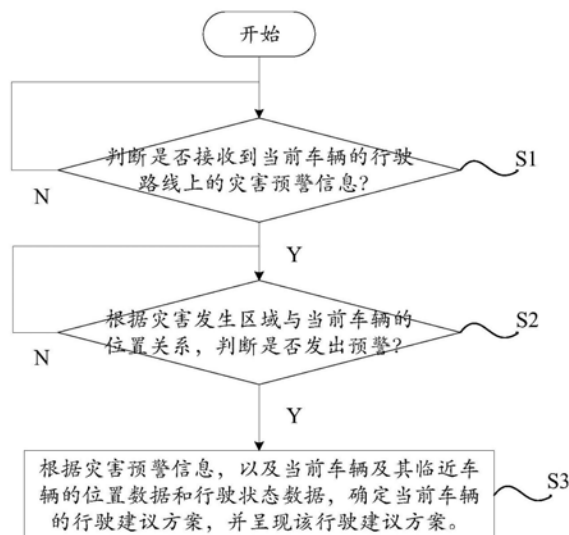
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于灾害预警的公路车辆管控方法、系统及可读存储介质

(57) 摘要

本发明公开了一种基于灾害预警的公路车辆管控方法、系统及可读存储介质,该方法通过判断是否接收到当前车辆的行驶路线上的灾害预警信息,且灾害预警信息至少包括灾害发生区域数据;若接收到灾害预警信息,则根据灾害预警信息与当前车辆的位置数据,判断是否发出预警;若发出预警,则根据灾害预警信息,以及当前车辆及其临近车辆的位置数据和行驶状态数据,确定当前车辆的行驶建议方案,并呈现行驶建议方案,以提醒当前车辆的驾驶员。因此,本发明在车辆行驶线路上出现灾害预警时,通过结合灾害预警信息、车辆及其临近车辆的位置和行驶状态,制定出该车辆应对灾害预警的行驶建议方案,使驾驶员能够掌握更多的信息,辅助驾驶员做出正确的决策。



1. 一种基于灾害预警的公路车辆管控方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1:判断是否接收到当前车辆的行驶路线上的灾害预警信息,且所述灾害预警信息至少包括灾害发生区域数据;若接收到所述灾害预警信息,则进入S2,否则,继续执行S1;

S2:根据所述灾害预警信息与当前车辆的位置数据,判断是否发出预警;若发出预警,则进入S3;否则,继续执行S2;

S3:根据所述灾害预警信息,以及当前车辆及其临近车辆的位置数据和行驶状态数据,确定当前车辆的行驶建议方案,并呈现所述行驶建议方案,以提醒当前车辆的驾驶员;

而且,在步骤S3中,根据所述灾害发生区域数据、当前车辆及其临近车辆的位置数据,计算当前车辆及其临近车辆分别与灾害发生区域的距离;若当前车辆与所述灾害发生区域的距离最小且该距离小于最小安全距离,则确定当前车辆的行驶建议方案为紧急停车;否则,根据当前车辆与其临近车辆的位置关系与速度关系,确定当前车辆的行驶建议方案为减速、避让和绕道之中的至少一项。

2. 一种基于灾害预警的公路车辆管控系统,其特征在于,包括车辆终端和管理服务器;其中,

所述车辆终端用于获取其对应车辆的位置数据和行驶状态数据,并将位置数据和行驶状态数据上传至所述管理服务器;

所述管理服务器用于根据所述车辆终端上传的位置数据,确定其对应车辆的行驶路线,并判断是否接收到该行驶路线上的灾害预警信息;若接收到所述灾害预警信息,则将所述灾害预警信息以及该车辆临近的其它车辆的位置数据和行驶状态数据,发送至所述车辆终端;其中,所述灾害预警信息至少包括灾害发生区域数据;

而且,所述车辆终端用于根据所述灾害预警信息与其对应车辆的位置数据,判断是否发出预警;若发出预警,则根据所述灾害预警信息,以及该车辆及其临近车辆的位置数据和行驶状态数据,确定该的行驶建议方案,并呈现所述行驶建议方案,以提醒该车辆的驾驶员;

其中,所述车辆终端包括:

通信模块,用于与所述管理服务器进行数据交互;

定位模块,用于获取对应车辆的位置数据;

行驶状态检测模块,用于获取对应车辆的行驶状态数据;

分析计算模块,用于根据所述灾害发生区域数据、该车辆及其临近车辆的位置数据,计算该车辆及其临近车辆分别与灾害发生区域的距离;若当前车辆与所述灾害发生区域的距离最小且该距离小于最小安全距离,则确定当前车辆的行驶建议方案为紧急停车;否则,根据当前车辆与其临近车辆的位置关系与速度关系,确定当前车辆的行驶建议方案为减速、避让和绕道之中的至少一项。

3. 如权利要求2所述的一种基于灾害预警的公路车辆管控系统,其特征在于,所述车辆终端为车载电脑或移动终端。

4. 如权利要求2所述的一种基于灾害预警的公路车辆管控系统,其特征在于,所述行驶状态检测模块包括陀螺仪和加速度传感器。

5. 如权利要求2所述的一种基于灾害预警的公路车辆管控系统,其特征在于,所述车辆终端还包括:

语音处理模块,用于将所述行驶建议方案转换成语音数据;

语音播报模块,用于根据所述语音数据,播放相应的语音,以提醒该对应车辆的驾驶员。

6.如权利要求2所述的一种基于灾害预警的公路车辆管控系统,其特征在于,所述车辆终端还包括:

电子地图模块,用于根据电子地图数据库,以及当前车辆及其临近车辆的位置数据和行驶状态数据,实时生成包含所述灾害发生区域、车辆与其临近车辆的实时位置的电子地图帧图像;

显示模块,用于实时显示所述电子地图帧图像。

7.如权利要求2~6任一项所述的一种基于灾害预警的公路车辆管控系统,其特征在于,所述管理服务器还用于自定义设置车辆的行驶路线上的灾害调控方案,并将设置的所述灾害调控方案发送至在该行驶路线上行驶的各个车辆所对应的车辆终端。

8.一种可读存储介质,其上存储有程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现权利要求1所述基于灾害预警的公路车辆管控方法。

## 一种基于灾害预警的公路车辆管控方法、系统及可读存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明属于地质灾害预警调控技术领域,具体涉及一种基于灾害预警的公路车辆管控方法、系统及可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 近年来,我国公路建设发展迅猛,公路总量不断增长,密度也大幅度提高,各种类、各地区公路里程数也取得巨大突破。由于山区地势陡峭,地质结构复杂,公路沿线的地质构造、地形地貌、气候、土壤和植被等自然地理、地质条件大不相同,崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷等地质灾害时常发生。而且,公路建设的过程中也会对各种地质灾害产生诱发作用。

[0003] 据统计,在我国由于各种灾害所造成的损失中,地质灾害造成的直接间接损失占到约三分之一。而在各种地质灾害中,崩塌、滑坡、泥石流以及人类建设工程活动诱发的浅表生工程地质灾害所造成的损失占到一半以上,每年损失约200亿元。地质灾害一旦发生,如果缺少准确及时的监测预警以及应急调控措施,将对沿线公路上的车辆及司乘人员构成巨大威胁。

[0004] 目前的地质灾害监测预警多为自然资源管理部门建立地质灾害监测预警系统,通过发布预警短信给指定用户,对于受灾区域固定居民有比较好的避险作用。但是对于运营中公路行驶的车辆来说,即使监测预警系统已经发布预警短信,车辆驾驶人也不能获取,遭遇地质灾害直接影响的可能性较大;并且公路管理部门也无法快速确定受影响公路段的运行车辆信息,无法开展有序的疏散与调控,易造成公路车辆大拥堵,甚至诱发二次重大交通事故。

### 发明内容

[0005] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于:提供一种基于灾害预警的公路车辆管控方法,能够在行驶过程中为驾驶员提供应对突发地质灾害的行驶建议,使驾驶员能够掌握更多的信息,从而辅助驾驶员做出正确的决策。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供一种基于灾害预警的公路车辆管控方法,其包括以下步骤:

[0007] S1:判断是否接收到当前车辆的行驶路线上的灾害预警信息,且所述灾害预警信息至少包括灾害发生区域数据;若接收到所述灾害预警信息,则进入S2,否则,继续执行S1;

[0008] S2:根据所述灾害预警信息与当前车辆的位置数据,判断是否发出预警;若发出预警,则进入S3;否则,继续执行S2;

[0009] S3:根据所述灾害预警信息,以及当前车辆及其临近车辆的位置数据和行驶状态数据,确定当前车辆的行驶建议方案,并呈现所述行驶建议方案,以提醒当前车辆的驾驶员。

[0010] 根据本发明的一种具体实施方式,本发明基于灾害预警的公路车辆管控方法的步

骤S3中,根据所述灾害发生区域数据、当前车辆及其临近车辆的位置数据,计算当前车辆及其临近车辆分别与灾害发生区域的距离;若当前车辆与所述灾害发生区域的距离最小且该距离小于最小安全距离,则确定当前车辆的行驶建议方案为紧急停车;否则,根据当前车辆与其临近车辆的位置关系与速度关系,确定当前车辆的行驶建议方案为减速、避让和绕道之中的至少一项。

[0011] 基于同一发明构思,本发明还提供一种基于灾害预警的公路车辆管控系统,其包括车辆终端和管理服务器;其中,

[0012] 所述车辆终端用于获取其对应车辆的位置数据和行驶状态数据,并将位置数据和行驶状态数据上传至所述管理服务器;

[0013] 所述管理服务器用于根据所述车辆终端上传的位置数据,确定其对应车辆的行驶路线,并判断是否接收到当前车辆的行驶路线上的灾害预警信息;若接收到所述灾害预警信息,则将所述灾害预警信息和该对应车辆临近的其它车辆的位置数据和行驶状态数据,发送至所述车辆终端;其中,所述灾害预警信息至少包括灾害发生区域数据;

[0014] 而且,所述车辆终端用于根据所述灾害预警信息与其对应车辆的位置数据,判断是否发出预警;若发出预警,则根据所述灾害预警信息,以及当前车辆及其临近车辆的位置数据和行驶状态数据,确定当前车辆的行驶建议方案,并呈现所述行驶建议方案,以提醒当前车辆的驾驶员。

[0015] 根据本发明的一种具体实施方式,本发明基于灾害预警的公路车辆管控系统中,所述车辆终端为车载电脑或移动终端。

[0016] 根据本发明的一种具体实施方式,本发明基于灾害预警的公路车辆管控系统中,所述车辆终端包括:

[0017] 通信模块,用于与所述管理服务器进行数据交互;

[0018] 定位模块,用于获取对应车辆的位置数据;

[0019] 行驶状态检测模块,用于获取对应车辆的行驶状态数据;

[0020] 分析计算模块,用于根据所述灾害发生区域数据、该车辆及其临近车辆的位置数据,计算该车辆及其临近车辆分别与灾害发生区域的距离;若当前车辆与所述灾害发生区域的距离最小且该距离小于最小安全距离,则确定当前车辆的行驶建议方案为紧急停车;否则,根据当前车辆与其临近车辆的位置关系与速度关系,确定当前车辆的行驶建议方案为减速、避让和绕道之中的至少一项。

[0021] 进一步地,所述行驶状态检测模块包括陀螺仪和加速度传感器。

[0022] 根据本发明的一种具体实施方式,本发明基于灾害预警的公路车辆管控系统中,所述车辆终端还包括:

[0023] 语音处理模块,用于将所述行驶建议方案转换成语音数据;

[0024] 语音播报模块,用于根据所述语音数据,播放相应的语音,以提醒该对应车辆的驾驶员。

[0025] 根据本发明的一种具体实施方式,本发明基于灾害预警的公路车辆管控系统中,所述车辆终端还包括:

[0026] 电子地图模块,用于根据电子地图数据库,以及当前车辆及其临近车辆的位置数据和行驶状态数据,实时生成包含所述灾害发生区域、车辆与其临近车辆的实时位置的电

子地图帧图像；

[0027] 显示模块,用于实时显示所述电子地图帧图像。

[0028] 根据本发明的一种具体实施方式,本发明基于灾害预警的公路车辆管控系统中,所述管理服务器还用于自定义设置车辆的行驶路线上的灾害调控方案,并将设置的所述灾害调控方案发送至在该行驶路线上行驶的各个车辆所对应的车辆终端。

[0029] 本发明还提供一种可读存储介质,其上存储有程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现本发明基于灾害预警的公路车辆管控方法。具体的,该程序为计算机程序或手机应用程序。

[0030] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

[0031] 本发明基于灾害预警的公路车辆管控方法,首先通过判断是否接收到当前车辆的行驶路线上的灾害预警信息,且灾害预警信息至少包括灾害发生区域数据;若接收到灾害预警信息,则根据灾害预警信息与当前车辆的位置数据,判断是否发出预警;若发出预警,则根据灾害预警信息,以及当前车辆及其临近车辆的位置数据和行驶状态数据,确定当前车辆的行驶建议方案,并呈现行驶建议方案,以提醒当前车辆的驾驶员。因此,当车辆行驶线路上出现灾害预警时,通过结合灾害预警信息、车辆及其临近车辆的位置和行驶状态,制定出该车辆应对灾害预警的行驶建议方案,使驾驶员能够掌握更多的信息,从而辅助驾驶员做出正确的决策。

## 附图说明

[0032] 图1为本发明调控方法的流程图;

[0033] 图2为本发明调控系统的结构示意图;

[0034] 图3为车载终端的模块结构示意图;

[0035] 图4为车载终端的另一个实施方式的模块结构示意图。

[0036] 附图标记列表

[0037] 100-地质灾害监测预警系统,200-管理服务器,300a-第一车辆终端,300b-第二车辆终端,400-地质灾害监测点。

## 具体实施方式

[0038] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。

[0039] 如图1所示,本发明基于灾害预警的公路车辆管控方法包括以下步骤:

[0040] S1:判断是否接收到当前车辆的行驶路线上的灾害预警信息,且该灾害预警信息至少包括灾害发生区域数据;若接收到灾害预警信息,则进入S2,否则,继续执行S1;

[0041] S2:根据灾害预警信息与当前车辆的位置数据,判断是否发出预警;若发出预警,则进入S3;否则,继续执行S2;

[0042] S3:根据灾害预警信息,以及当前车辆及其临近车辆的位置数据和行驶状态数据,确定当前车辆的行驶建议方案,并呈现行驶建议方案,以提醒当前车辆的驾驶员。

[0043] 具体的,本发明通过接入自然资源管理部门建立的地质灾害监测预警系统,获取各个地区的灾害预警信息,尤其是涉及公路区间的灾害预警信息。因此,本发明的步骤S1中,首先可通过获取当前车辆在行驶过程中的实时位置或者当前车辆的导航数据,确定当前车辆的行驶路线。通常而言,灾害预警信息包括灾害类型、灾害发生区域和危险等级等信息,当接收到一个灾害预警信息,且该灾害预警信息表示某个公路区间发生泥石流,通过判断车辆的行驶路线是否与该公路区间相匹配或者相重合,若匹配或者重合,则该灾害预警信息为该车辆的行驶路线上的灾害预警信息。

[0044] 本发明的步骤S2中,由于确定当前车辆的行驶路线上发生了地质灾害,此时,根据灾害预警信息中的灾害发生区域数据与当前车辆的实时位置的距离关系,来决定是否发出预警。一种情况下,如当前车辆接收到灾害预警信息时的位置距离灾害发生区域较远,驾驶员有充分的时间做出反应和调整,当然也可以提醒行驶路线的前方发生了地质灾害,但不需要向驾驶员提供行驶建议方案,以免影响正常行驶,所以,这种情况无需发出预警。但是,另一种情况下,如当前车辆接收到灾害预警信息时的位置距离灾害发生区域较近,属于潜在危险或者危险距离,则需要发出预警,向驾驶员提供行驶建议方案,避免由于地质灾害造成道路行驶混乱,造成进一步的损失。

[0045] 由于车辆的制动过程主要由三阶段组成:反应阶段,负加速度增大以及达到最大负加速度。因此,本发明的步骤S3中,当行驶路线的前方发布灾害预警信息时,根据灾害发生区域数据、当前车辆及其临近车辆的位置数据,计算当前车辆及其临近车辆分别与灾害发生区域的距离。若当前车辆与灾害发生区域的距离最小且该距离小于最小安全距离,则确定当前车辆的行驶建议方案为紧急停车;否则,根据当前车辆与其临近车辆的位置关系与速度关系,确定当前车辆的行驶建议方案为减速、避让和绕道之中的至少一项。

[0046] 具体的,比如当前车辆与灾害发生区域的距离不是最小但该距离仍小于最小安全距离,此时,当前车辆则需要根据其临近车辆的位置关系与速度关系,确定其为减速还是避让。又比如当前车辆与灾害发生区域的距离不是最小但该距离大于最小安全距离,不过有可能当前车辆制动减速后,预计其最终与灾害发生区域的距离仍然小于最小安全距离,而此时如果有其它路线可选,则行驶建议方案为绕道。本发明中的行驶建议方案需要结合公路网数据来确定。

[0047] 本发明中,最小安全距离由灾害预警信息确定,具体的该最小安全距离与灾害类型、危险等级相关,可通过历史的地质灾害数据统计分析得出。

[0048] 本发明建立的应急避险模型是根据灾害对公路的影响范围,以及车辆间的位置关系以及行驶状态关系,对已经进入该影响范围或可能进入该影响范围的车辆进行实时动态的调控,从而为驾驶员提供应对突发地质灾害的行驶建议,使驾驶员能够掌握更多的信息,从而辅助驾驶员做出正确的决策。

[0049] 如图2所示,本发明基于灾害预警的公路车辆管控系统包括第一车辆终端300a,第二车辆终端300b和管理服务器200。其中,车辆终端的数量是根据实际情况而变化。

[0050] 地质灾害监测预警系统100与地质灾害监测点400实时通信,能够获取该地质灾害监测点400监测的灾害状况数据。地质灾害监测预警系统100将获取的灾害状况数据实时发送给管理服务器200。

[0051] 第一车辆终端300a,第二车辆终端300b能够获取其对应车辆的位置数据和行驶状

态数据,并将位置数据和行驶状态数据上传至管理服务器200。

[0052] 管理服务器200根据各个车辆终端上传的位置数据,确定其对应车辆的行驶路线,并判断是否接收到该行驶路线上的灾害预警信息;若接收到相应的灾害预警信息,则将该灾害预警信息以及该车辆临近的其它车辆的位置数据和行驶状态数据,发送至相应车辆终端。其中,灾害预警信息至少包括灾害发生区域数据;

[0053] 而且,第一车辆终端300a,第二车辆终端300b能够根据灾害预警信息与其对应车辆的位置数据,判断是否发出预警;若发出预警,则根据灾害预警信息,以及当前车辆及其临近车辆的位置数据和行驶状态数据,确定当前车辆的行驶建议方案,并呈现行驶建议方案,以提醒当前车辆的驾驶员。

[0054] 本发明基于灾害预警的公路车辆管控系统中,管理服务器还用于自定义设置车辆的行驶路线上的灾害调控方案,并将设置的灾害调控方案发送至在该行驶路线上行驶的各个车辆所对应的车辆终端。通过这一技术手段,公路管理部门也可以推送公路安全风险等信息,实现线路运行车辆的动态调控。

[0055] 在具体实施时,本发明基于灾害预警的公路车辆管控系统中,第一车辆终端300a,第二车辆终端300b为车载电脑或移动终端。

[0056] 以车辆终端为智能手机或平板电脑等移动终端为例,基于智能手机或平板电脑的硬件基础,再基于微信小程序和hybrid手机软件平台,开发相应的应用程序,实现上述数据处理与数据交互的功能。

[0057] 如图3所示,本发明的车辆终端包括通信模块,定位模块,行驶状态检测模块和分析计算模块。其中,定位模块采用GPS模块或北斗模块,能够获取对应车辆的位置数据。行驶状态检测模块包括陀螺仪和加速度传感器,并通过陀螺仪和加速度传感器采集的数据,而得到车辆的行驶状态数据,如方向数据、加速度数据和速度数据。通信模块能够通过移动通信网络与管理服务器进行数据交互,如将位置数据和行驶状态数据上传至管理服务器,或接收管理服务器发送的灾害预警信息。

[0058] 而分析计算模块能够根据灾害发生区域数据、该车辆及其临近车辆的位置数据,计算该车辆及其临近车辆分别与灾害发生区域的距离;若当前车辆与灾害发生区域的距离最小且该距离小于最小安全距离,则确定当前车辆的行驶建议方案为紧急停车;否则,根据当前车辆与其临近车辆的位置关系与速度关系,确定当前车辆的行驶建议方案为减速、避让和绕道之中的至少一项。本发明中的行驶建议方案的确定方式此处不再赘述,参见本发明方法的步骤S3。

[0059] 当分析计算模块确定行驶建议方案后,语音处理模块将行驶建议方案转换成语音数据,具体方式可采用语音库,通过语义识别,匹配出相应的语音数据。而语音播报模块实际上为扬声器,将语音处理模块转换成的语音数据输入至扬声器,即可播放出相应的语音,以提醒该对应车辆的驾驶员。

[0060] 如图4所示,本发明的车辆终端在图3所示的模块结构的基础上,还包括电子地图模块,该电子地图模块配置有电子地图数据库,结合电子地图数据库,以及当前车辆及其临近车辆的位置数据和行驶状态数据,实时生成包含灾害发生区域、车辆与其临近车辆的实时位置的电子地图帧图像。车辆终端还配备显示模块,以实时显示电子地图模块生成的电子地图帧图像。



[0061] 由于智能手机已经集成了许多实用强大的功能,只需要通过开发工具或开发平台,设计开发出相应的程序模块,并赋予程序模块访问相应底层硬件所产生的数据的权限,即可实现相应的功能。

[0062] 本发明还提供一种可读存储介质,如ROM存储设备、移动硬盘、U盘或者光盘等存储器,将一个或多个程序写入存储器中,并由处理器来执行该存储器中的程序。只需要配置具有程序运行功能的器件或设备,来执行该存储器中的程序,当该存储器中的程序被处理器执行时实现本发明基于灾害预警的公路车辆管控方法。

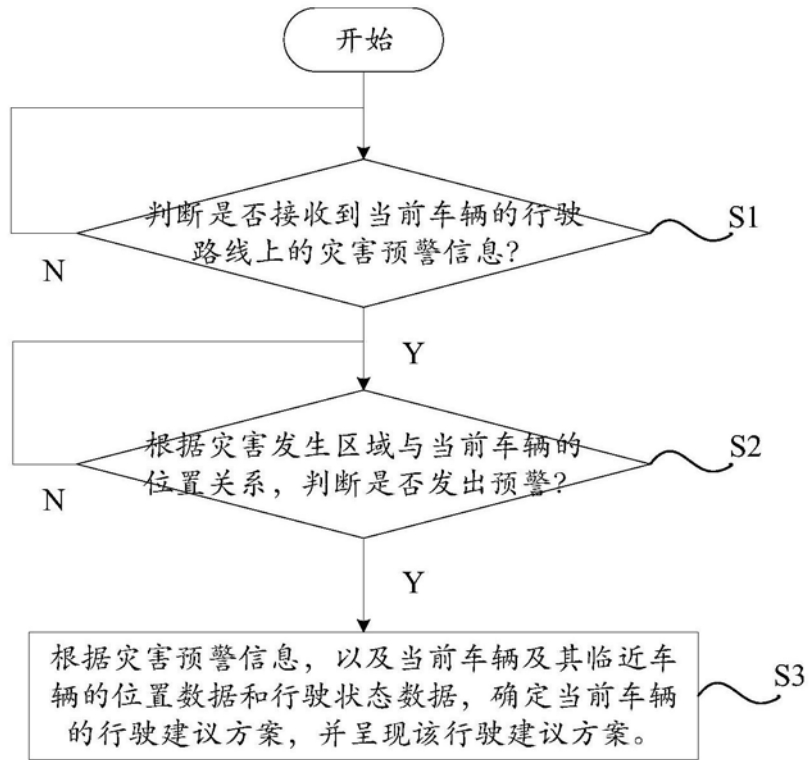


图1

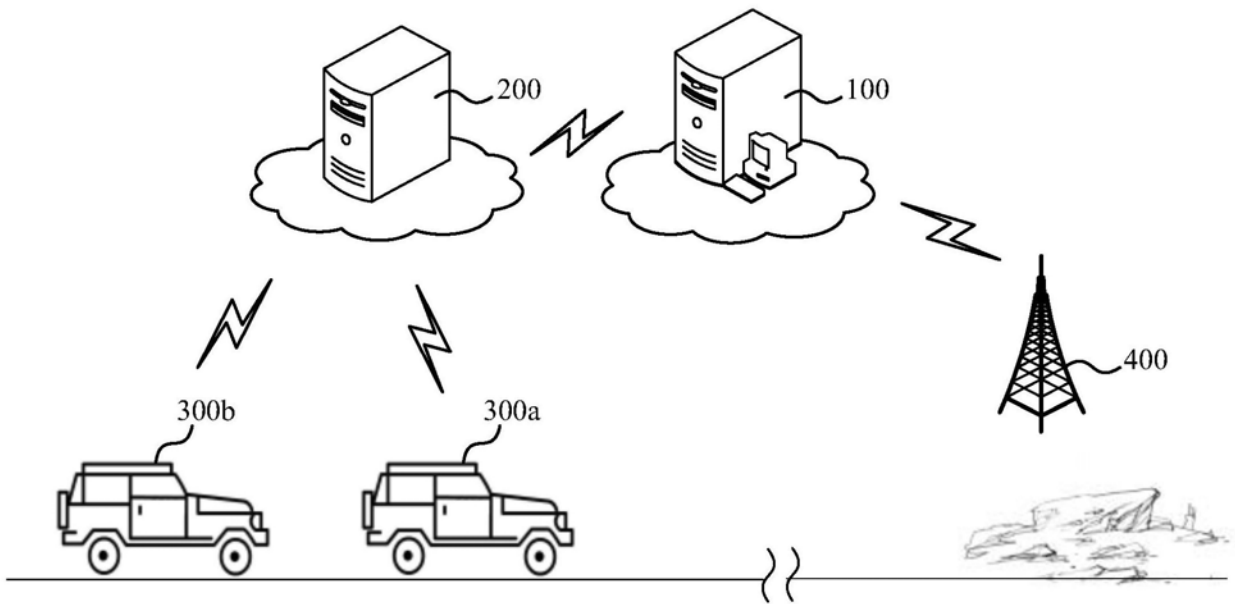


图2

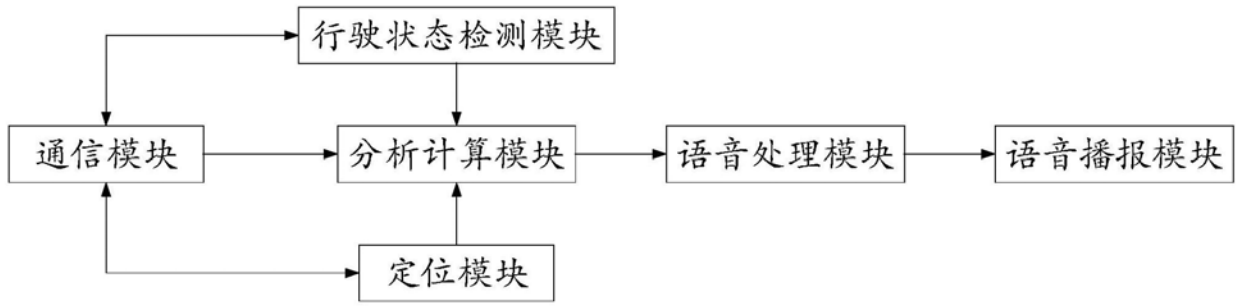


图3

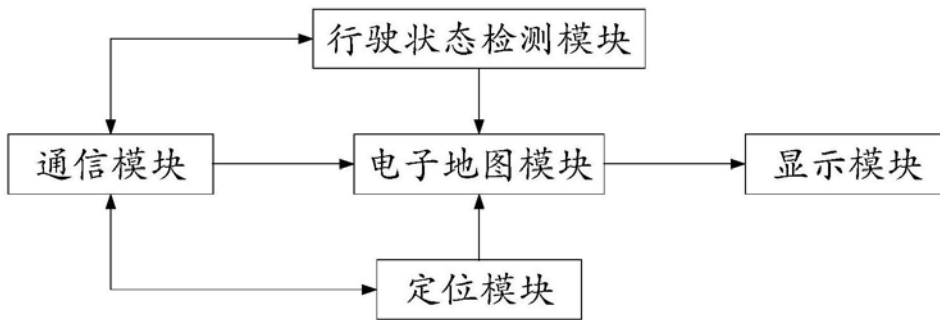


图4