



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120014827 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 16

(21) 申请号 202510160993.7

G08B 31/00 (2006.01)

(22) 申请日 2025.02.13

G06V 20/54 (2022.01)

(71) 申请人 交通运输部科学研究院

地址 100029 北京市朝阳区惠新里240号

(72) 发明人 李凯伦 李然 朱本成 肖殿良

马培 朱洁 张伟 江睿南

(74) 专利代理机构 深圳峰诚志合知识产权代理

有限公司 44525

专利代理师 田宇轩

(51) Int. Cl.

G08G 1/01 (2006.01)

G08G 1/052 (2006.01)

G08G 1/065 (2006.01)

G08G 1/0968 (2006.01)

G08G 1/097 (2006.01)

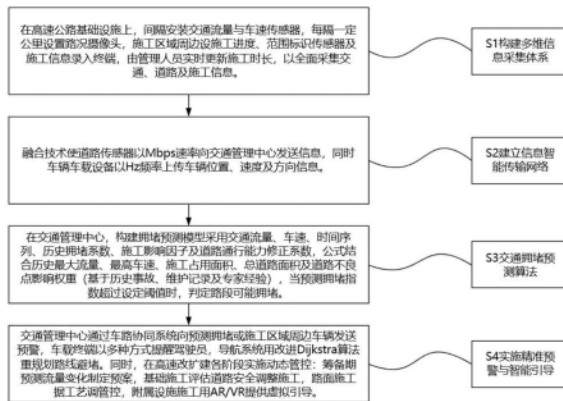
权利要求书3页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法,涉及交通安全疏导技术领域,该方法包括以下组成部分:S1.构建多维信息采集体系、S2.建立信息智能传输网络、S3.交通拥堵预测算法和S4.实施精准预警与智能引导;本发明通过融合通信技术,实现了信息的快速、高效传输,这种通信技术不仅提高了数据传输的速率和稳定性,还能够不同信号环境下智能切换,这为交通管理中心提供了及时、可靠的交通信息,使其能够迅速做出反应,实施精准预警与智能引导,有效避免了交通拥堵和事故的发生。



1. 一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法,其特征在于,该方法的具体步骤为:

S1、构建多维信息采集体系

在高速公路沿线的路侧、龙门架基础设施上,间隔 d_1 米安装交通流量传感器进行采集高速公路实时交通流量数据、车速传感器测量高速公路上车辆的平均车速,每隔 d_2 公里设置路况摄像头,在施工区域周边设置施工进度传感器,识别施工设备工作状态、施工材料堆放情况,进而准确判断施工进度、施工范围标识传感器,并配备施工信息录入终端,由施工管理人员实时更新预计施工时长信息,以此全方位采集高速公路的交通流量、车速、道路状况以及施工相关信息;

S2、建立信息智能传输网络

利用融合通信技术,道路基础设施传感器将采集信息按照特定格式,通过通信协议P,以速率 v_1 Mbps的传输速率发送至交通管理中心,车辆车载终端设备则以频率 f_1 Hz,将车辆位置、速度、行驶方向信息上传至交通管理中心;

S3、交通拥堵预测算法

在交通管理中心服务器内,构建交通拥堵预测模型,设交通流量为F,车速为V,时间序列为t,历史交通拥堵系数为 α ,当前路段施工影响因子为 β ,道路通行能力修正系数为 γ ,通过如下公式预测拥堵指数C:

$$C = \alpha \times \left(1 - \frac{F(t)}{F_{\max}(t)}\right) + \beta \times \left(1 - \frac{\Lambda(t)}{V_{\max}(t)}\right) + \gamma \times \frac{L(t)}{L_{\text{total}}(t)} + \sum_{i=1}^n \theta_i$$

其中C代表拥堵指数, α 是

历史交通拥堵系数,F(t)是时间序列t时刻采集到的当前高速公路实际交通流量, $F_{\max}(t)$ 为该时段历史最大交通流量; β 是当前路段施工影响因子, $\Lambda(t)$ 表示时间序列t时刻高速公路上车辆的平均车速, $V_{\max}(t)$ 为该时段历史最高平均车速, γ 是道路通行能力修正系数,L(t)表示当前施工占用车道数, $L_{\text{total}}(t)$ 表示该路段总车道数, θ_i 为第i个道路状况不良点的影响权重,当C超过设定阈值Ca时,判定该路段发生交通拥堵;

S4、实施精准预警与智能引导

当预测到某路段可能拥堵或施工信息变化时,交通管理中心通过车路协同系统向预测拥堵或施工区域周边 d_3 公里内车辆发送预警信息,车载终端设备通过语音提示、显示屏显示和震动提醒驾驶员,车载导航系统利用改进的Dijkstra算法,综合拥堵指数、道路限速、实时路况重新规划路线,引导驾驶员避开拥堵和施工区域,并且,在高速公路改扩建不同施工阶段实施动态交通管控,施工筹备阶段,依据施工设计方案和预计施工时长,结合历史交通数据,预测不同时段、路段交通流量变化,提前制定交通疏导预案,基础施工阶段,根据应力、位移传感器数据评估道路结构安全状况,当道路承载能力下降或出现潜在安全风险时,调整施工进度或优化交通组织方案,路面施工阶段,根据铣刨、摊铺不同施工工艺调整交通管控措施,附属设施施工阶段,利用增强现实和虚拟现实技术为驾驶员提供虚拟交通引导标识。

2. 根据权利要求1所述的一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法,其特征在于,所述在路面施工阶段,当进行铣刨作业时,若铣刨设备工作功率超过设定功率值 P_1 或者产生的噪音分贝值超过噪音阈值 N_1 ,则判定对交通影响较大,此时将预警信息发送范围扩大至施工区域周边公里内的车辆,同时在车载导航系统中突出显示施工区域及建议绕行路

线。

3. 根据权利要求1所述的一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法,其特征在于,所述施工进度传感器采用基于图像识别技术的传感器,通过对施工现场的图像进行实时采集和分析,利用深度学习算法识别施工设备的工作状态、施工材料的堆放情况从而准确判断施工进度,该传感器可识别出施工进度的不同阶段,并将施工进度以百分比的形式精确反馈给交通管理中心。

4. 根据权利要求1所述的一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法,其特征在于,所述融合通信技术中在信号较弱的区域,优先采用LTE-V技术进行信息传输,当5G信号强度达到 I_1 以上时,自动切换至5G网络进行高速率数据传输,这种切换机制通过对信号强度、传输速率、丢包率参数的实时监测和分析,利用模糊控制算法实现智能切换。

5. 根据权利要求1所述的一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法,其特征在于,所述车载终端设备在接收到预警信息后,还会通过震动提醒驾驶员,拥堵指数方面,除原有因素外,纳入单位时间路段车辆汇入和驶出数量差值、路段饱和度;

道路通行状况方面,考虑道路坡度、弯道曲率,依严重程度调整拥堵指数权重,预警信息依据拥堵指数和道路通行状况划分为轻、中、重三个等级,不同等级下车载终端设备震动模式、语音提示、显示屏警示图标不同,导航系统也据此调整规划路线策略,以保障行车安全和道路畅通,同时车载终端设备会将预警信息与车辆的行驶数据进行关联分析,发现车辆即将驶入拥堵或施工区域,会提前 t_1 再次进行提醒,以确保驾驶员能够及时做出反应。

6. 根据权利要求1所述的一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法,其特征在于,所述改进的Dijkstra算法中,在进行道路限速权重确定时,考虑到高速公路改扩建前和改扩建阶段的超速历史事故比例存在显著差异,对于改扩建前的路段,通过收集该路段在正常通行时期的历史事故数据,统计因超速导致事故的数量占总事故数量的比例,设此比例为 p_1 ,同时获取该路段的限速标准 V_{limit1} ,则此路段在改扩建前的道路限速权重;

$$w_{v1} = \frac{1}{V_{limit1}} \times (1 + p_1)$$

对于处于改扩建阶段的路段,单独收集其在施工期间的历史事故数据,分析因超速导致事故的比例 p_2 ,结合该路段在改扩建阶段的临时限速标准 V_{limit2} ,计算得到改扩建阶段该路段的道路限速权重;

$$w_{v2} = \frac{1}{V_{limit2}} \times (1 + p_2)$$

在车载导航系统利用改进的Dijkstra算法规划路线时,针对不同路段,根据其处于改扩建前还是改扩建阶段,分别采用对应的道路限速权重进行路线规划,充分考虑不同阶段的限速因素,优先选择限速较高且安全性能较好的路线,提高整体通行效率。

7. 根据权利要求1所述的一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法,其特征在于,所述在交通管理中心的服务器中,建立了交通信息数据库,该数据库不仅存储实时采集的交通信息和施工信息,还对历史交通数据进行分类存储,包括不同时间段、不同季节、不同天气条件下的交通流量、车速、拥堵情况数据,通过对历史数据的深度挖掘和分析,能够不断优化交通拥堵预测模型中的参数。

8. 根据权利要求1所述的一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法,其特征在于,

所述当施工区域周边道路发生交通事故时,交通管理中心会根据事故的严重程度和影响范围,动态调整预警信息的发送范围和内容,若事故较轻,仅影响局部车道,预警信息将重点提示车辆注意避让事故现场,并引导车辆合理变道,若事故较为严重,可能导致交通堵塞,预警信息将扩大发送范围至事故周边 d_4 公里内的车辆,并建议驾驶员提前规划替代路线,同时交通管理中心会与交警部门实时联动,获取事故处理进度信息,及时更新预警内容。

9.根据权利要求1所述的一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法,其特征在于,所述路况摄像头除了用于采集道路状况信息外,还具备智能分析功能,通过图像识别技术和深度学习算法,能够实时检测道路上的障碍物、路面破损情况、积水情况,当检测到道路上存在障碍物时,路况摄像头会立即将信息传输至交通管理中心,交通管理中心会根据障碍物的位置和大小,结合周边交通流量情况,制定相应的交通疏导方案,并通过车路协同系统向驾驶员发送预警信息,引导车辆避开障碍物,确保道路安全畅通。

一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法

技术领域

[0001] 本发明涉及交通安全疏导技术领域,具体为一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法。

背景技术

[0002] 随着城市化进程的加快和交通需求的不断增长,高速公路作为城市交通网络的重要组成部分,其改扩建工程日益频繁,然而,高速公路改扩建期间,由于施工占道、交通流量调整因素,往往会导致交通拥堵现象,严重影响道路通行能力和行车安全。

[0003] 尽管传统技术在一定程度上能够应对高速公路改扩建期间的交通管理需求,但它们往往缺乏精准匹配各施工阶段的灵活性和智能性,传统方法大多依赖于人工监控和简单的交通信号控制,无法精准匹配高速公路改扩建各施工阶段的交通管理需求和全面地采集和处理交通流量、车速、道路状况以及施工信息多维度数据,因此,传统技术难以准确预测交通拥堵情况,也无法提前实施精准预警与智能引导,导致在高速公路改扩建期间,交通拥堵和安全事故频发,严重影响了道路通行效率和行车安全。

[0004] 综上所述,传统技术在应对高速公路改扩建期间的交通管理需求时,存在显著不足,因此,开发了一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法显得尤为重要。

发明内容

[0005] 本发明的目的就是为了弥补现有技术的不足,提供了一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法,它能够通过融合通信技术,实现了信息的快速、高效传输,这种通信技术不仅提高了数据传输的速率和稳定性,还能够不同信号环境下智能切换,使其能够迅速做出反应,实施精准预警与智能引导,有效避免了交通拥堵和事故的发生。

[0006] 本发明为解决上述技术问题,提供如下技术方案:一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法,该方法的具体步骤为:

[0007] S1、构建多维信息采集体系

[0008] 在高速公路沿线的路侧、龙门架基础设施上,间隔 d_1 米安装交通流量传感器进行采集高速公路实时交通流量数据、车速传感器测量高速公路上车辆的平均车速,每隔 d_2 公里设置路况摄像头,在施工区域周边设置施工进度传感器,识别施工设备工作状态、施工材料堆放情况,进而准确判断施工进度、施工范围标识传感器,并配备施工信息录入终端,由施工管理人员实时更新预计施工时长信息,以此全方位采集高速公路的交通流量、车速、道路状况以及施工相关信息;

[0009] S2、建立信息智能传输网络

[0010] 利用融合通信技术,道路基础设施传感器将采集信息按照特定格式,通过通信协议P,以速率 v_1 Mbps的传输速率发送至交通管理中心,车辆车载终端设备则以频率 f_1 Hz,将车辆位置、速度、行驶方向信息上传至交通管理中心;

[0011] S3、交通拥堵预测算法

[0012] 在交通管理中心服务器内,构建交通拥堵预测模型,设交通流量为F,车速为V,时间序列为t,历史交通拥堵系数为 α ,当前路段施工影响因子为 β ,道路通行能力修正系数为 γ ,通过如下公式预测拥堵指数C:

$$[0013] \quad C = \alpha \times \left(1 - \frac{F(t)}{F_{\max}(t)}\right) + \beta \times \left(1 - \frac{\Lambda(t)}{V_{\max}(t)}\right) + \gamma \times \frac{L(t)}{L_{\text{total}}(t)} + \sum_{i=1}^n \partial_i$$

数, α 是历史交通拥堵系数,F(t)是时间序列t时刻采集到的当前高速公路实际交通流量, $F_{\max}(t)$ 为该时段历史最大交通流量, β 是当前路段施工影响因子, $\Lambda(t)$ 表示时间序列t时刻高速公路上车辆的平均车速, $V_{\max}(t)$ 为该时段历史最高平均车速, γ 是道路通行能力修正系数,L(t)表示当前施工占用车道数, $L_{\text{total}}(t)$ 表示该路段总车道数; ∂_i 为第i个道路状况不良点的影响权重,当C超过设定阈值Ca时,判定该路段发生交通拥堵;

[0014] S4、实施精准预警与智能引导

[0015] 当预测到某路段可能拥堵或施工信息变化时,交通管理中心通过车路协同系统向预测拥堵或施工区域周边 d_3 公里内车辆发送预警信息,车载终端设备通过语音提示、显示屏显示和震动提醒驾驶员,车载导航系统利用改进的Dijkstra算法,综合拥堵指数、道路限速、实时路况重新规划路线,引导驾驶员避开拥堵和施工区域,并且,在高速公路改扩建不同施工阶段实施动态交通管控,施工筹备阶段,依据施工设计方案和预计施工时长,结合历史交通数据,预测不同时段、路段交通流量变化,提前制定交通疏导预案,基础施工阶段,根据应力、位移传感器数据评估道路结构安全状况,当道路承载能力下降或出现潜在安全风险时,调整施工进度或优化交通组织方案,路面施工阶段,根据铣刨、摊铺不同施工工艺调整交通管控措施,附属设施施工阶段,利用增强现实和虚拟现实技术为驾驶员提供虚拟交通引导标识。

[0016] 进一步地,所述在路面施工阶段,当进行铣刨作业时,若铣刨设备工作功率超过设定功率值 P_1 或者产生的噪音分贝值超过噪音阈值 N_1 ,则判定对交通影响较大,此时将预警信息发送范围扩大至施工区域周边公里内的车辆,同时在车载导航系统中突出显示施工区域及建议绕行路线。

[0017] 更进一步地,所述施工进度传感器采用基于图像识别技术的传感器,通过对施工现场的图像进行实时采集和分析,利用深度学习算法识别施工设备的工作状态、施工材料的堆放情况从而准确判断施工进度,该传感器可识别出施工进度的不同阶段,并将施工进度以百分比的形式精确反馈给交通管理中心,以便及时调整交通疏导策略。

[0018] 更进一步地,所述融合通信技术中在信号较弱的区域,优先采用LTE-V技术进行信息传输,以保证信息传输的稳定性,当5G信号强度达到 I_1 以上时,自动切换至5G网络进行高速率数据传输,这种切换机制通过对信号强度、传输速率、丢包率参数的实时监测和分析,利用模糊控制算法实现智能切换,确保信息在不同场景下都能高效、稳定地传输至交通管理中心。

[0019] 更进一步地,所述车载终端设备在接收到预警信息后,还会通过震动提醒驾驶员,拥堵指数方面,除原有因素外,纳入单位时间路段车辆汇入和驶出数量差值、路段饱和度,比值大于0.7时影响拥堵指数;

[0020] 道路通行状况方面,考虑道路坡度,大于5%影响速度和通行能力、弯道曲率,半径

小于200米影响车辆行驶以及恶劣天气,依严重程度调整拥堵指数权重,预警信息依据拥堵指数和道路通行状况划分为轻、中、重三个等级,不同等级下车载终端设备震动模式、语音提示、显示屏警示图标不同,导航系统也据此调整规划路线策略,以保障行车安全和道路畅通,同时车载终端设备会将预警信息与车辆的行驶数据进行关联分析,发现车辆即将驶入拥堵或施工区域,会提前 t_1 再次进行提醒,以确保驾驶员能够及时做出反应。

[0021] 更进一步地,所述改进的Dijkstra算法中,在进行道路限速权重确定时,考虑到高速公路改扩建前和改扩建阶段的超速历史事故比例存在显著差异,对于改扩建前的路段,通过收集该路段在正常通行时期的历史事故数据,统计因超速导致事故的数量占总事故数量的比例,设此比例为 p_1 ,同时获取该路段的限速标准 V_{limit1} ,则此路段在改扩建前的道路限速权重;

$$[0022] \quad w_{v1} = \frac{1}{V_{limit1}} \times (1 + p_1)_0$$

[0023] 对于处于改扩建阶段的路段,单独收集其在施工期间的历史事故数据,分析因超速导致事故的比例 p_2 ,结合该路段在改扩建阶段的临时限速标准 V_{limit2} ,计算得到改扩建阶段该路段的道路限速权重;

$$[0024] \quad w_{v2} = \frac{1}{V_{limit2}} \times (1 + p_2)$$

[0025] 在车载导航系统利用改进的Dijkstra算法规划路线时,针对不同路段,根据其处于改扩建前还是改扩建阶段,分别采用对应的道路限速权重进行路线规划,充分考虑不同阶段的限速因素,优先选择限速较高且安全性能较好的路线,提高整体通行效率。

[0026] 更进一步地,所述在交通管理中心的服务器中,建立了交通信息数据库,该数据库不仅存储实时采集的交通信息和施工信息,还对历史交通数据进行分类存储,包括不同时间段、不同季节、不同天气条件下的交通流量、车速、拥堵情况数据,通过对历史数据的深度挖掘和分析,能够不断优化交通拥堵预测模型中的参数,如历史交通拥堵系数 α 、道路通行能力修正系数 γ ,提高预测模型的准确性和适应性。

[0027] 更进一步地,所述当施工区域周边道路发生交通事故时,交通管理中心会根据事故的严重程度和影响范围,动态调整预警信息的发送范围和内容,若事故较轻,仅影响局部车道,预警信息将重点提示车辆注意避让事故现场,并引导车辆合理变道,若事故较为严重,可能导致交通堵塞,预警信息将扩大发送范围至事故周边 d_4 公里内的车辆,并建议驾驶员提前规划替代路线,同时交通管理中心会与交警部门实时联动,获取事故处理进度信息,及时更新预警内容。

[0028] 更进一步地,所述路况摄像头除了用于采集道路状况信息外,还具备智能分析功能,通过图像识别技术和深度学习算法,能够实时检测道路上的障碍物、路面破损情况、积水情况,当检测到道路上存在障碍物时,路况摄像头会立即将信息传输至交通管理中心,交通管理中心会根据障碍物的位置和大小,结合周边交通流量情况,制定相应的交通疏导方案,并通过车路协同系统向驾驶员发送预警信息,引导车辆避开障碍物,确保道路安全畅通。

[0029] 与现有技术相比,该一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法具备如下有益效果:

[0030] 一、该方法通过融合通信技术,实现了信息的快速、高效传输,这种通信技术不仅提高了数据传输的速率和稳定性,还能够不同信号环境下智能切换,这为交通管理中心提供了及时、可靠的交通信息,使其能够迅速做出反应,实施精准预警与智能引导,有效避免了交通拥堵和事故的发生。

[0031] 二、该方法通过构建多维信息采集体系,能够精准匹配高速公路改扩建各施工阶段的交通管理需求和全面、实时地掌握高速公路的交通流量、车速、道路状况以及施工信息,解决了传统技术在信息采集方面的不足,这种全方位的信息采集为后续的交通拥堵预测和智能引导提供了准确的数据基础,从而有效提升施工期间道路通行效率和安全性。

[0032] 本发明的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上,基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的,或者可以从本发明的实践中得到教导。

附图说明

[0033] 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。

[0034] 图1为一种高速公路改扩建防堵车交通安全疏导方法流程操作图。

具体实施方式

[0035] 为更进一步阐述本发明为实现预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[0036] 实施例一

[0037] 本实施例描述了在某高速公路的一段正在进行拓宽施工,此路段交通状况复杂,在路侧、龙门架上,每隔200米安装了交通流量传感器与车速传感器,每2公里设置了路况摄像头,施工区域周边部署了施工进度传感器、施工范围标识传感器,并配备了施工信息录入终端。

[0038] 某高速公路的一段正开展拓宽施工项目,施工期间交通流量大且复杂,为实时掌握交通状况,施工路段沿线的路侧、龙门架每隔200米安装了微波雷达式交通流量传感器与车速传感器,每2公里设置路况摄像头,施工区域周边部署基于图像识别技术的施工进度传感器、施工范围标识传感器,并配备施工信息录入终端,在上午10点到10点15分,交通流量传感器测得该时段交通流量 $F(t) = 1600$ 辆/小时,车速传感器测得平均车速 $V(t) = 55$ 公里/小时,施工进度传感器反馈施工进度为40%,当前施工占用道路面积 $S(t) = 300$ 平方米,该路段总道路面积 $S_{\text{total}}(t) = 1200$ 平方米,施工管理人员通过录入终端更新预计施工时长信息,确保信息及时准确。

[0039] 交通管理中心服务器依据历史数据,得出历史交通拥堵系数 $\alpha = 0.7$,当前路段施工影响因子 $\beta = 0.8$,道路通行能力修正系数 $\gamma = 0.3$,经历史数据分析,此时间段历史最大交通流量 $F_{\text{max}}(t) = 2200$ 辆/小时,历史最高平均车速 $V_{\text{max}}(t) = 75$ 公里/小时,通过对历史事故数据、道路维护记录的深度分析,并结合专家经验,确定 $\sum_{i=1}^n \delta_i = 0.4$,根据拥堵预测公

式计算:

$$[0040] \quad C = \alpha \times \frac{F(t)}{F_{\max}(t)} \times \left(1 - \frac{V(t)}{V_{\max}(t)}\right) + \beta \times \frac{S(t)}{S_{\text{total}}(t)} + \gamma \times \sum_{i=1}^n \delta_i \text{ 计算.}$$

$$\begin{aligned} CC &= 0.7 \times \frac{1600}{2200} \times \left(1 - \frac{55}{75}\right) + 0.8 \times \frac{300}{1200} + 0.3 \times 0.4 \\ [0041] \quad &= 0.7 \times \frac{8}{11} \times \frac{4}{15} + 0.2 + 0.12 \\ &\approx 0.17 + 0.2 + 0.12 \\ &= 0.49 \end{aligned}$$

[0042] 设定拥堵阈值 $C_0=0.45$,由于 $C>C_0$,判定该路段可能发生交通拥堵。

[0043] 交通管理中心迅速通过车路协同系统,向施工区域周边3公里内的车辆发送预警信息,车辆的车载终端设备接收到信息后,以语音提示“前方施工路段即将拥堵,请按导航提示行驶”、显示屏显示红色警示图标以及高频长时间震动的方式提醒驾驶员,车载导航系统利用改进的Dijkstra算法,重新规划路线,对于道路限速权重,设某路段限速为 $V_{\text{limit}}=80$ 公里/小时,该路段历史超速事故比例为 $p=0.15$,则道路限速权重

$$w_v = \frac{1}{V_{\text{limit}}} \times (1 + p) = \frac{1}{80} \times (1 + 0.15) = 0.014375, \text{ 导航系统综合考虑拥堵指}$$

数、道路限速、实时路况权重,为驾驶员规划避开施工路段的路线,

[0044] 引导驾驶员驶向目的地。

[0045] 实施例二

[0046] 本实施例描述了在高速公路的另一路段,两辆轿车发生追尾事故,占据了一条车道,此路段交通流量传感器和车速传感器正常工作,路况摄像头及时捕捉到事故画面并传输给交通管理中心。

[0047] 在高速公路的另一路段,两辆轿车发生追尾事故,占据了一条车道,该路段的交通流量传感器和车速传感器正常工作,路况摄像头凭借智能分析功能,通过图像识别技术和深度学习算法,及时捕捉到事故画面并传输给交通管理中心,事故发生时,交通流量传感器测得交通流量 $F(t)=1400$ 辆/小时,车速传感器测得平均车速 $V(t)=45$ 公里/小时,由于无施工,施工占用道路面积 $S(t)=0$ 平方米,该路段总道路面积 $S_{\text{total}}(t)=1000$ 平方米。

[0048] 交通管理中心内,根据历史数据,历史交通拥堵系数 $\alpha=0.6$,当前路段施工影响因子 $\beta=0$ (无施工),道路通行能力修正系数 $\gamma=0.4$,经分析,该时段历史最大交通流量 $F_{\max}(t)=1800$ 辆/小时,历史最高平均车速 $V_{\max}(t)=70$ 公里/小时,考虑事故点影响,经分析确定 $\sum_i=1^n \delta_i=0.5$ 根据拥堵预测公式

$$C = \alpha \times \frac{F(t)}{F_{\max}(t)} \times \left(1 - \frac{V(t)}{V_{\max}(t)}\right) + \beta \times \frac{S(t)}{S_{\text{total}}(t)} + \gamma \times \sum_{i=1}^n \delta_i \text{ 计算}$$

$$\begin{aligned} C &= 0.6 \times \frac{1400}{1800} \times \left(1 - \frac{45}{70}\right) + 0 \times \frac{0}{1000} + 0.4 \times 0.5 \\ [0049] \quad &= 0.6 \times \frac{7}{9} \times \frac{5}{14} + 0 + 0.2 \\ &\approx 0.21 + 0 + 0.2 \\ &= 0.41 \end{aligned}$$

[0050] 设定拥堵阈值 $C_0=0.4$,由于 $C>C_0$,判断该路段可能出现拥堵。

[0051] 交通管理中心判断事故可能影响交通,迅速向事故周边2公里内车辆发送预警信息,提示“前方发生交通事故请注意避让,合理变道”,同时与交警部门实时联动,获取事故处理进度信息,及时更新预警内容,车辆的车载终端设备接收到预警信息后,通过语音提示、显示屏显示事故位置和警示信息以及低频短时间震动的方式提醒驾驶员,车载导航系统根据预警信息,利用改进的Dijkstra算法规划避开事故路段的路线,引导驾驶员安全行驶。

[0052] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,然而并非用以限定本发明,任何本领域技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容做出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简介修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

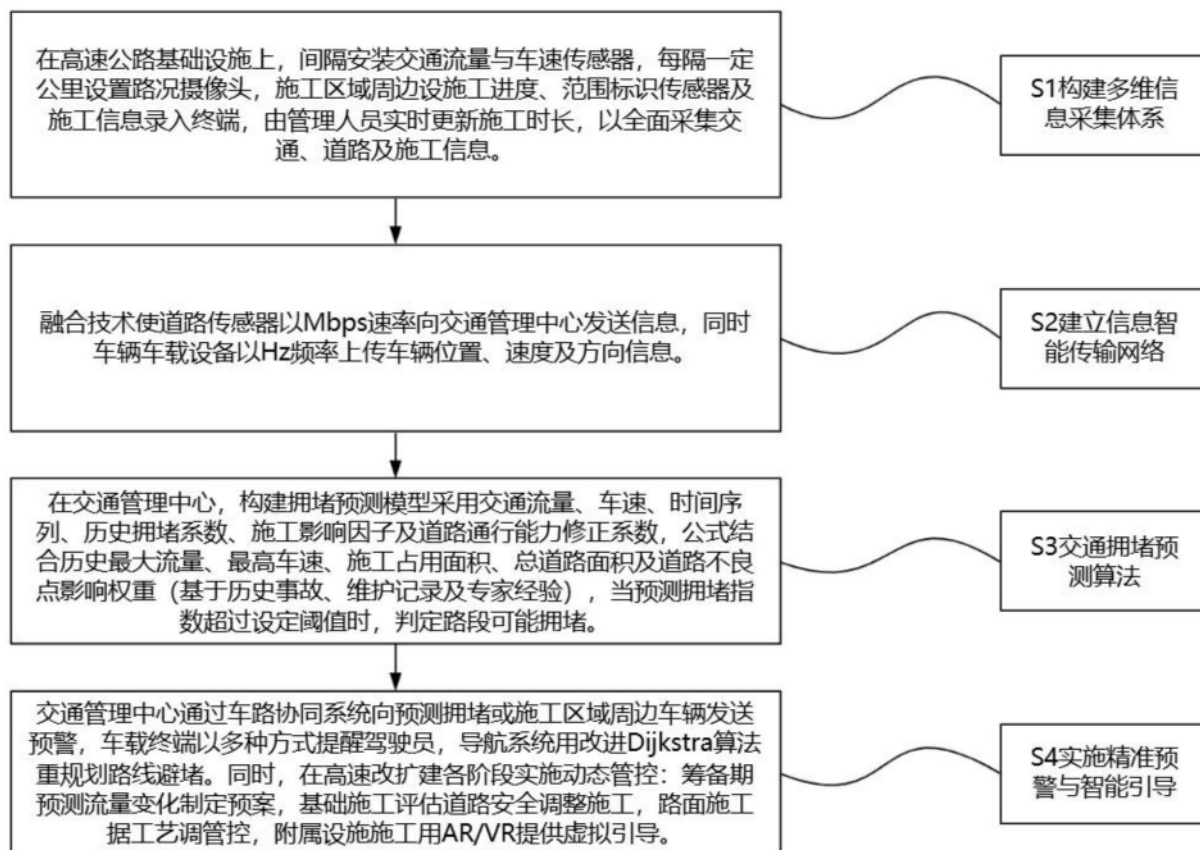


图1