



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114548441 B

(45) 授权公告日 2023. 01. 10

(21) 申请号 202210173231.7

G01D 21/02 (2006.01)

(22) 申请日 2022.02.24

G06N 3/04 (2006.01)

G06N 3/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114548441 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2022.05.27

CN 112734065 A, 2021.04.30

CN 213516357 U, 2021.06.22

(73) 专利权人 因为科技无锡股份有限公司

CN 214064463 U, 2021.08.27

地址 214000 江苏省无锡市滨湖区绣溪路  
50号服务中心大厦1号楼8D

US 2021375076 A1, 2021.12.02

审查员 魏晶瑶

(72) 发明人 龚明 郭忠明

(74) 专利代理机构 无锡智麦知识产权代理事务  
所(普通合伙) 32492

专利代理师 张振邦

(51) Int. Cl.

G06Q 10/00 (2012.01)

G06Q 50/26 (2012.01)

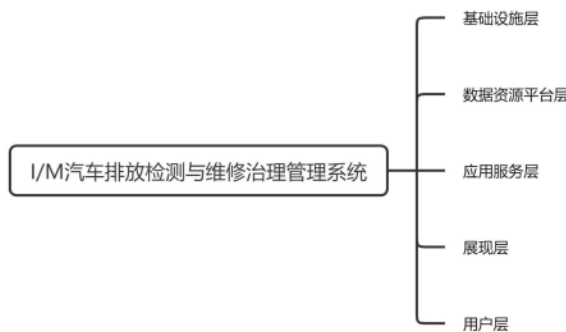
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种I/M汽车排放检测与维修治理管理系统

(57) 摘要

本发明涉及一种I/M汽车排放检测与维修治理管理系统,包括:基础设施层、数据资源平台层、应用服务层、展现层、用户层,各层级之间相对独立,采用统一的数据接口标准实现层次间的耦合,同时保证系统的开放性和可扩展性,通过对数据的分析整理以及基于双分支的LSTM的排放检测数据获取方法提升现有技术中汽车排放检测与维修治理的准确性。



1. 一种I/M汽车排放检测与维修治理管理系统,包括:基础设施层、数据资源平台层、应用服务层、展现层和用户层;所述基础设施层用于数据采集、存储;所述数据资源平台层对数据进行分析整理,形成企业信息、车辆信息、人员信息、检测信息、治理信息、评价信息六类数据库的数据中心;所述应用服务层通过大数据分析,形成三大面向维修企业、检测机构、管理部门的服务平台以及拓展服务功能;所述展现层用于提供面向维修企业、检测机构、管理部门的展示;所述用户层包括用户角色,包括维修企业、检测机构、管理部门;

所述应用服务层包括I站、M站、运管平台、以及扩展功能模块;

所述I站包括如下功能:检测、治理数据交互,检测不合格数据插入中间库,以及治理数据读取;

所述I站写入车牌号码、车牌颜色、车架号、燃料类型、车辆单位、车辆型号、发动机型号、检测流水号、检测报告编号、检测日期、检测结果、检测次数、检测数据;

所述检测数据包括车辆基本信息、性能检查信息、排放检测信息;

所述车辆基本信息包括的数据项有检测编号、I站代码、车牌号码、车辆登记名称、车主名称、车主住址、联系电话、车辆类型、车辆用途、发动机型号、车架号码、生产厂家、生产日期、燃料类型、行驶里程、汽油机的燃油供给方式、点火方式、新车出厂时的尾气排放值;

所述性能检查信息包括的数据项有检测编号、I站代码、气缸压力、发动机工作状况、有无排放控制装置、催化装置工作状况、曲轴箱真空度、密封性、EGR控制阀工作状况、排气管密封性、油箱压力、汽油机点火正时、柴油机喷油正时;

所述排放检测信息包括的数据项有检测编号、I站代码、检测方法、检测标准、检测仪器、试验时间、排放检测数据;

所述排放检测数据获取方法具体包括:

步骤S1:通过相关性分析,计算车辆基本信息以及性能检查信息中各属性与排放检测的相关性值,并根据相关性值由大到小进行排序,获取前M个属性作为相关性属性,M为大于1的整数,将M个属性与温度T、湿度H以及传感器测量得到的检测值V进行组合作为输入 $Input_i = (P_{1i}, P_{2i}, \dots, P_{Mi}, T_i, H_i, V_i)$ ,i为大于1的整数,将真实的排放检测数据 $Output_i$ 作为预设输出;

步骤S2:构造双分支LSTM网络,所述网络包括两个分支,第一个分支将M个属性作为输入,通过残差块1、残差块2、展平层、全连接层获取得到特征向量F1,第二个分支将温度、湿度以及传感器测量得到的检测值作为输入,通过展平层、全连接层、长短时记忆网络、全连接层获取得到特征向量F2,将所述特征向量F1和所述特征向量F2进行加权特征融合得到融合后的特征向量F,将所述特征向量F经过长短时记忆网络、展平层、全连接层以及输出层;

步骤S3:基于步骤1中获取得到的样本对所述步骤S2构造的双分支LSTM网络进行训练,当预测排放检测数据与真实的排放检测数据的误差小于阈值时,训练结束;

步骤S4:获取M个属性对应的值以及当前温度、湿度、传感器测量得到的检测值,并将其输入到训练好的双分支LSTM网络中,得到排放检测数据。

2. 根据权利要求1所述的一种I/M汽车排放检测与维修治理管理系统,其特征在于,所述基础设施层是数据采集,存储和服务平台建设的基础,主要包括以下内容:网络及通讯支撑平台、主机和存储设备、数据资源中心。

3. 根据权利要求2所述的一种I/M汽车排放检测与维修治理管理系统,其特征在于,所

述对数据进行分析整理包括如下步骤:从所述数据中心读取原始数据,并将数据加载到临时区域,获取所述临时区域中的原始数据,对数据类型进行转换,判断转换是否成功,当转换成功时,将其载入有效表中,当转换失败时,将其载入无效表中;获取有效表中的数据,并将有效表中的数据进行合并,加载到最终的存储单元中,进行完整性检查,再次验证加载到最终的存储单元中的内容是否有效,当验证结果为无效时,数据将加载到临时区域中的无效表中,将验证结果为有效的数据形成企业信息、车辆信息、人员信息、检测信息、治理信息、评价信息六类数据库的数据中心。

4.根据权利要求1所述的一种I/M汽车排放检测与维修治理管理系统,其特征在于,所述展现层通过网页、APP或小程序提供面向维修企业、检测机构、管理部门的展示。

## 一种I/M汽车排放检测与维修治理管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种I/M汽车排放检测与维修治理管理系统。

### 背景技术

[0002] 当前,我国汽车超标排放、监管尚未形成闭环的问题依然突出,随着汽车保有量持续快速增长,汽车排放已经成为大气环境污染的重要来源之一。《打赢蓝天保卫战三年行动计划》《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》明确要求全面建立实施汽车排放检验与维护制度。汽车排放检验与维护制度是指依法对在用汽车排放进行定期检验、监督抽测和维护修理,使汽车排放符合相关标准要求的管理制度,其事关打赢蓝天保卫战全局,事关大气环境污染治理取得实效,事关大气环境污染治理体系和治理能力的现代化。

[0003] 为进一步做好此项制度落实推进工作,首先需建设汽车排放检测与维修治理管理平台,实现交通和环保部门之间的信息共享和数据交互,实现I站、M站之间关于车辆信息、维修数据、排放检测数据的共享和流程控制,实现车辆排放检测、维修治理的闭环控制,不断提高汽车尾气超标治理水平。

[0004] 其次,现有技术中,获取数据之后,直接对数据进行处理,没有经过数据的分析整理,在对汽车排放检测时,通过传感器获取得到排放数据,并没有考虑温度、湿度对于获取数据的影响,导致汽车排放检测与维修治理的准确性低。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种I/M汽车排放检测与维修治理管理系统,提升现有技术中汽车排放检测与维修治理的便利性和准确性。

[0006] 本发明的技术解决方案是:

[0007] 一种I/M汽车排放检测与维修治理管理系统,包括:基础设施层、数据资源平台层、应用服务层、展现层、用户层;所述基础设施层用于数据采集、存储;所述数据资源平台层对数据进行分析整理,形成企业信息、车辆信息、人员信息、检测信息、治理信息、评价信息六类数据库的数据中心;所述应用服务层通过大数据分析,形成三大面向维修企业、检测机构、管理部门的服务平台以及拓展服务功能;所述展现层用于提供面向维修企业、检测机构、管理部门的展示;所述用户层包括用户角色,包括维修企业、检测机构、管理部门。

[0008] 所述基础设施层是数据采集,存储和服务平台建设的基础,主要包括以下内容:网络及通讯支撑平台、主机和存储设备、数据资源中心;所述网络及通讯支撑平台承载数据传输、交换的基础条件,为数据交换、应用和服务在网络传输方面提供支撑服务;所述主机和存储设备提供物理主机、存储设备,为应用软件和信息系统支撑环境提供所需的基础硬件资源和虚拟化环境;所述数据资源中心:提供安全、可靠、可冗余的场地和环境设施。

[0009] 所述数据资源平台层对数据进行分析整理,形成企业信息、车辆信息、人员信息、检测信息、治理信息、评价信息六类数据库的数据中心。

[0010] 所述对数据进行分析整理包括如下步骤:从所述数据中心读取原始数据,并将数

据加载到临时区域,获取所述临时区域中的原始数据,对数据类型进行转换,判断转换是否成功,当转换成功时,将其载入有效表中,当转换失败时,将其载入无效表中;获取有效表中的数据,并将有效表中的数据进行合并,加载到最终的存储单元中,进行完整性检查,再次验证加载到最终的存储单元中的内容是否有效,当验证结果为无效时,数据将加载到临时区域中的无效表中,将验证结果为有效的数据形成企业信息、车辆信息、人员信息、检测信息、治理信息、评价信息六类数据库的数据中心。

[0011] 所述应用服务层包括I站、M站、运管平台、以及扩展功能模块,形成三大面向维修企业、检测机构、管理部门的服务平台以及拓展服务功能;具体的,所述应用服务层通过大数据分析,形成三大面向维修企业、检测机构、管理部门的服务平台以及拓展服务功能。

[0012] 所述I站包括如下功能:检测、治理数据交互,检测不合格数据插入中间库,治理数据读取。

[0013] 所述I站写入车牌号码、车牌颜色、车架号、燃料类型、车辆单位、车辆型号、发动机型号、检测流水号、检测报告编号、检测日期、检测结果、检测次数、检测数据;

[0014] 所述检测数据车辆基本信息、性能检查信息、排放检测信息。

[0015] 所述车辆基本信息包括的数据项有检测编号、I站代码、车牌号码、车辆登记名称、车主名称、车主住址、联系电话、车辆类型、车辆用途、发动机型号、车架号码、生产厂家、生产日期、燃料类型、行驶里程、汽油机的燃油供给方式、点火方式、新车出厂时的尾气排放值。

[0016] 所述性能检查信息包括的数据项有检测编号、I站代码、气缸压力、发动机工作状态、有无排放控制装置、催化装置工作状态、曲轴箱真空度、密封性、EGR控制阀工作状态、排气管密封性、油箱压力、汽油机点火正时、柴油机喷油正时。

[0017] 所述排放检测信息包括的数据项有检测编号、I站代码、检测方法、检测标准、检测仪器、试验时间、排放检测数据。

[0018] 排放检测数据通常通过传感器获取得到,然而,经测试发现,温度以及湿度的变化对传感器获取尾气排放数据的精度有较大的影响,从而导致通过传感器获取得到的数据不准确,因此,本申请提出了一种基于LSTM校正的排放检测数据获取方法。

[0019] 长短期记忆网络(LSTM,Long Short-Term Memory)是一种时间循环神经网络,是为了解决一般的RNN(循环神经网络)存在的长期依赖问题而专门设计出来的,所有的RNN都具有一种重复神经网络模块的链式形式。

[0020] 由于排放检测数据还受到发动机工作状态、油箱压力、行驶里程等因素的影响,因此,所述排放检测数据获取方法具体包括:

[0021] 步骤S1:通过相关性分析,计算车辆基本信息以及性能检查信息中各属性与排放检测的相关性值,并根据相关性值由大到小进行排序,获取前M个属性作为相关性属性,M为大于1的整数,将M个属性与温度T、湿度H以及传感器测量得到的检测值V进行组合作为输入 $Input_i = (P1_i, P2_i, \dots, PM_i, T_i, H_i, V_i)$ ,i为大于1的整数,将真实的排放检测数据 $Output_i$ 作为预设输出;

[0022] 步骤S2:构造双分支LSTM网络,所述网络包括两个分支,第一个分支将M个属性作为输入,通过残差块1、残差块2、展平层、全连接层获取得到特征向量F1,第二个分支将温度、湿度以及传感器测量得到的检测值作为输入,通过展平层、全连接层、长短时记忆网络、

全连接层获取得到特征向量F2,将所述特征向量F1和所述特征向量F2进行加权特征融合得到融合后的特征向量F,将所述特征向量F经过长短时记忆网络、展平层、全连接层以及输出层;

[0023] 步骤S3:基于步骤1中获取到的样本对所述步骤S2构造的双分支LSTM网络进行训练,当预测排放检测数据与真实的排放检测数据的误差小于阈值时,训练结束;

[0024] 步骤S4:获取M个属性对应的值以及当前温度、湿度、传感器测量得到的检测值,并将其输入到训练好的双分支LSTM网络中,得到排放检测数据。

[0025] 所述M站写入检测流水号、检测报告编号、车牌号码、车牌颜色、车辆单位、承修方、质检员、出厂里程、治理编号、治理内容。

[0026] 所述M站包括如下功能:消息公告:通过消息公告,及时查看管理部门下发的政策和通知;检测、治理数据交互,检测不合格数据读取,治理数据插入中间库;车辆登陆:通过车辆登录,下载车辆在I站检测情况,为下一步的治理方案提供参考;尾气治理:针对I站检测情况,针对性的进行治理;结算清单:记录治理工时、治理项目、配件清单;出厂检测:治理完成后,需要进行出厂检测,检测合格后,才能提交治理数据;合格证打印:为治理后达标车辆生成排气超标治理维修竣工出厂合格证,车主凭合格证到I站进行复检;合格率统计:统计治理合格率,便于加强和提高治理效果。

[0027] 所述展现层通过网页、APP或小程序提供面向维修企业、检测机构、管理部门的展示。

[0028] 如上所述,本发明提供了一种I/M汽车排放检测与维修治理管理系统,包括:基础设施层、数据资源平台层、应用服务层、展现层、用户层,各层级之间相对独立,采用统一的数据接口标准实现层次间的耦合,同时保证系统的开放性和可扩展性。通过对数据的分析整理以及基于双分支的LSTM校正的排放检测数据获取方法提升现有技术中汽车排放检测与维修治理的准确性。

## 附图说明

[0029] 图1为本发明一种I/M汽车排放检测与维修治理管理系统的示意图。

[0030] 图2为本发明实施例另一种I/M汽车排放检测与维修治理管理系统的示意图。

[0031] 图3为数据进行分析整理的流程示意图。

## 具体实施方式

[0032] 为详细说明本发明的技术内容、构造特征、所达成的目的及效果,下面将结合实施例并配合附图予以详细说明。

[0033] 如图1为本发明的一实施例。

[0034] 本发明公开一种I/M汽车排放检测与维修治理管理系统,包括:基础设施层、数据资源平台层、应用服务层、展现层、用户层。

[0035] 所述基础设施层用于数据采集、存储。

[0036] 所述数据资源平台层对数据进行分析整理,形成企业信息、车辆信息、人员信息、检测信息、治理信息、评价信息六类数据库的数据中心。

[0037] 所述应用服务层通过大数据分析,形成三大面向维修企业、检测机构、管理部门的

服务平台以及拓展服务功能。

[0038] 所述展现层用于提供面向维修企业、检测机构、管理部门的展示。

[0039] 所述用户层包括用户角色,包括维修企业、检测机构、管理部门。

[0040] 如图2为本发明的另一实施例。

[0041] 一种I/M汽车排放检测与维修治理管理系统,包括:基础设施层、数据资源平台层、应用服务层、展现层、用户层;所述基础设施层用于数据采集、存储;所述数据资源平台层对数据进行分析整理,形成企业信息、车辆信息、人员信息、检测信息、治理信息、评价信息六类数据库的数据中心;所述应用服务层通过大数据分析,形成三大面向维修企业、检测机构、管理部门的服务平台以及拓展服务功能;所述展现层用于提供面向维修企业、检测机构、管理部门的展示;所述用户层包括用户角色,包括维修企业、检测机构、管理部门。

[0042] 所述基础设施层是数据采集,存储和服务平台建设的基础,主要包括以下内容:网络及通讯支撑平台、主机和存储设备、数据资源中心;所述网络及通讯支撑平台承载数据传输、交换的基础条件,为数据交换、应用和服务在网络传输方面提供支撑服务;所述主机和存储设备提供物理主机、存储设备,为应用软件和信息系统支撑环境提供所需的基础硬件资源和虚拟化环境;所述数据资源中心:提供安全、可靠、可冗余的场地和环境设施。

[0043] 所述数据资源平台层对数据进行分析整理,形成企业信息、车辆信息、人员信息、检测信息、治理信息、评价信息六类数据库的数据中心。

[0044] 所述对数据进行分析整理包括如下步骤:从所述数据中心读取原始数据,并将数据加载到临时区域,获取所述临时区域中的原始数据,对数据类型进行转换,判断转换是否成功,当转换成功时,将其载入有效表中,当转换失败时,将其载入无效表中;获取有效表中的数据,并将有效表中的数据进行合并,加载到最终的存储单元中,进行完整性检查,再次验证加载到最终的存储单元中的内容是否有效,当验证结果为无效时,数据将加载到临时区域中的无效表中,将验证结果为有效的数据形成企业信息、车辆信息、人员信息、检测信息、治理信息、评价信息六类数据库的数据中心。

[0045] 所述应用服务层包括I站、M站、运管平台、以及扩展功能模块,形成三大面向维修企业、检测机构、管理部门的服务平台以及拓展服务功能;具体的,所述应用服务层通过大数据分析,形成三大面向维修企业、检测机构、管理部门的服务平台以及拓展服务功能。

[0046] 所述I站包括如下功能:检测、治理数据交互,检测不合格数据插入中间库,治理数据读取。

[0047] 所述I站写入车牌号码、车牌颜色、车架号、燃料类型、车辆单位、车辆型号、发动机型号、检测流水号、检测报告编号、检测日期、检测结果、检测次数、检测数据;

[0048] 所述检测数据车辆基本信息、性能检查信息、排放检测信息。

[0049] 所述车辆基本信息包括的数据项有检测编号、I站代码、车牌号码、车辆登记名称、车主名称、车主住址、联系电话、车辆类型、车辆用途、发动机型号、车架号码、生产厂家、生产日期、燃料类型、行驶里程、汽油机的燃油供给方式、点火方式、新车出厂时的尾气排放值。

[0050] 所述性能检查信息包括的数据项有检测编号、I站代码、气缸压力、发动机工作状况、有无排放控制装置、催化装置工作状况、曲轴箱真空度、密封性、EGR控制阀工作状况、排气管密封性、油箱压力、汽油机点火正时、柴油机喷油正时。

[0051] 所述排放检测信息包括的数据项有检测编号、I站代码、检测方法、检测标准、检测仪器、试验时间、排放检测数据。

[0052] 排放检测数据通常通过传感器获取得到,然而,经测试发现,温度以及湿度的变化对传感器获取尾气排放数据的精度有较大的影响,从而导致通过传感器获取得到的数据不准确,因此,本申请提出了一种基于LSTM校正的排放检测数据获取方法。

[0053] 长短期记忆网络(LSTM,Long Short-Term Memory)是一种时间循环神经网络,是为了解决一般的RNN(循环神经网络)存在的长期依赖问题而专门设计出来的,所有的RNN都具有一种重复神经网络模块的链式形式。

[0054] 由于排放检测数据还受到发动机工作状况、油箱压力、行驶里程等因素的影响,因此,所述排放检测数据获取方法具体包括:

[0055] 步骤S1:通过相关性分析,计算车辆基本信息以及性能检查信息中各属性与排放检测的相关性值,并根据相关性值由大到小进行排序,获取前M个属性作为相关性属性,M为大于1的整数,将M个属性与温度T、湿度H以及传感器测量得到的检测值V进行组合作为输入 $Input_i = (P_{1i}, P_{2i}, \dots, P_{Mi}, T_i, H_i, V_i)$ ,i为大于1的整数,将真实的排放检测数据 $Output_i$ 作为预设输出;

[0056] 步骤S2:构造双分支LSTM网络,所述网络包括两个分支,第一个分支将M个属性作为输入,通过残差块1、残差块2、展平层、全连接层获取得到特征向量F1,第二个分支将温度、湿度以及传感器测量得到的检测值作为输入,通过展平层、全连接层、长短期记忆网络、全连接层获取得到特征向量F2,将所述特征向量F1和所述特征向量F2进行加权特征融合得到融合后的特征向量F,将所述特征向量F经过长短期记忆网络、展平层、全连接层以及输出层;

[0057] 步骤S3:基于步骤1中获取得到的样本对所述步骤S2构造的双分支LSTM网络进行训练,当预测排放检测数据与真实的排放检测数据的误差小于阈值时,训练结束;

[0058] 步骤S4:获取M个属性对应的值以及当前温度、湿度、传感器测量得到的检测值,并将其输入到训练好的双分支LSTM网络中,得到排放检测数据。

[0059] 所述M站写入检测流水号、检测报告编号、车牌号码、车牌颜色、车辆单位、承修方、质检员、出厂里程、治理编号、治理内容。

[0060] 所述M站包括如下功能:消息公告:通过消息公告,及时查看管理部门下发的政策和通知;检测、治理数据交互,检测不合格数据读取,治理数据插入中间库;车辆登陆:通过车辆登录,下载车辆在I站检测情况,为下一步的治理方案提供参考;尾气治理:针对I站检测情况,针对性的进行治理;结算清单:记录治理工时、治理项目、配件清单;出厂检测:治理完成后,需要进行出厂检测,检测合格后,才能提交治理数据;合格证打印:为治理后达标车辆生成排气超标治理维修竣工出厂合格证,车主凭合格证到I站进行复检;合格率统计:统计治理合格率,便于加强和提高治理效果。

[0061] 所述展现层通过网页、APP或小程序提供面向维修企业、检测机构、管理部门的展示

[0062] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。



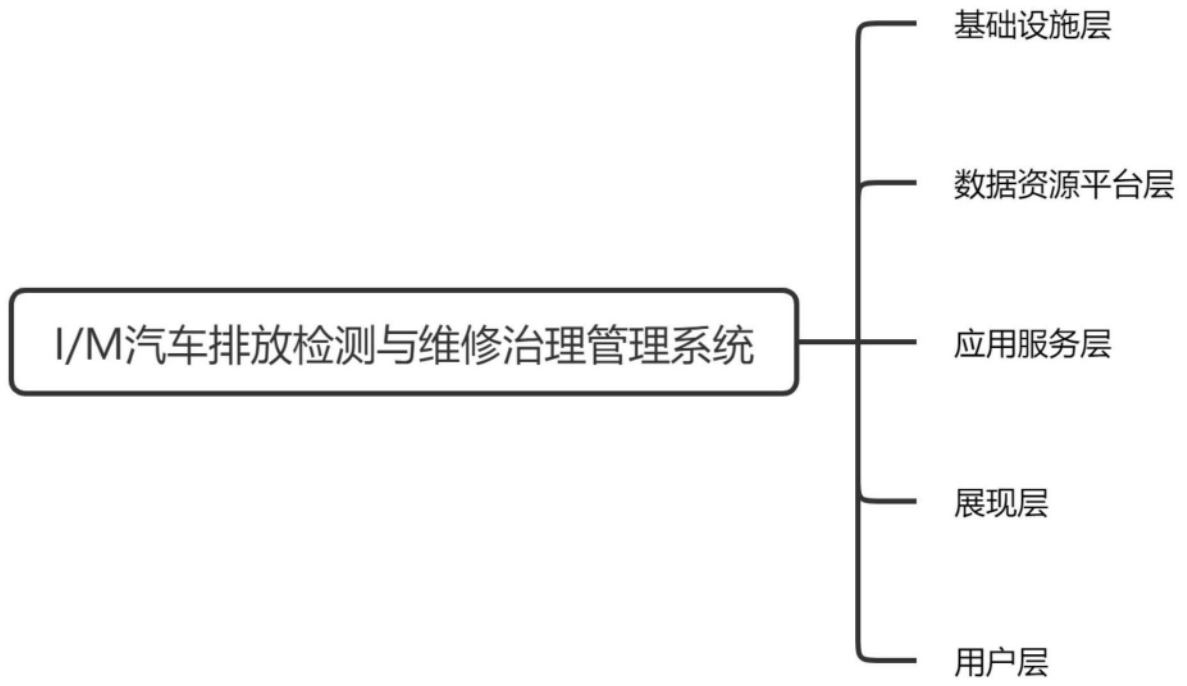


图1

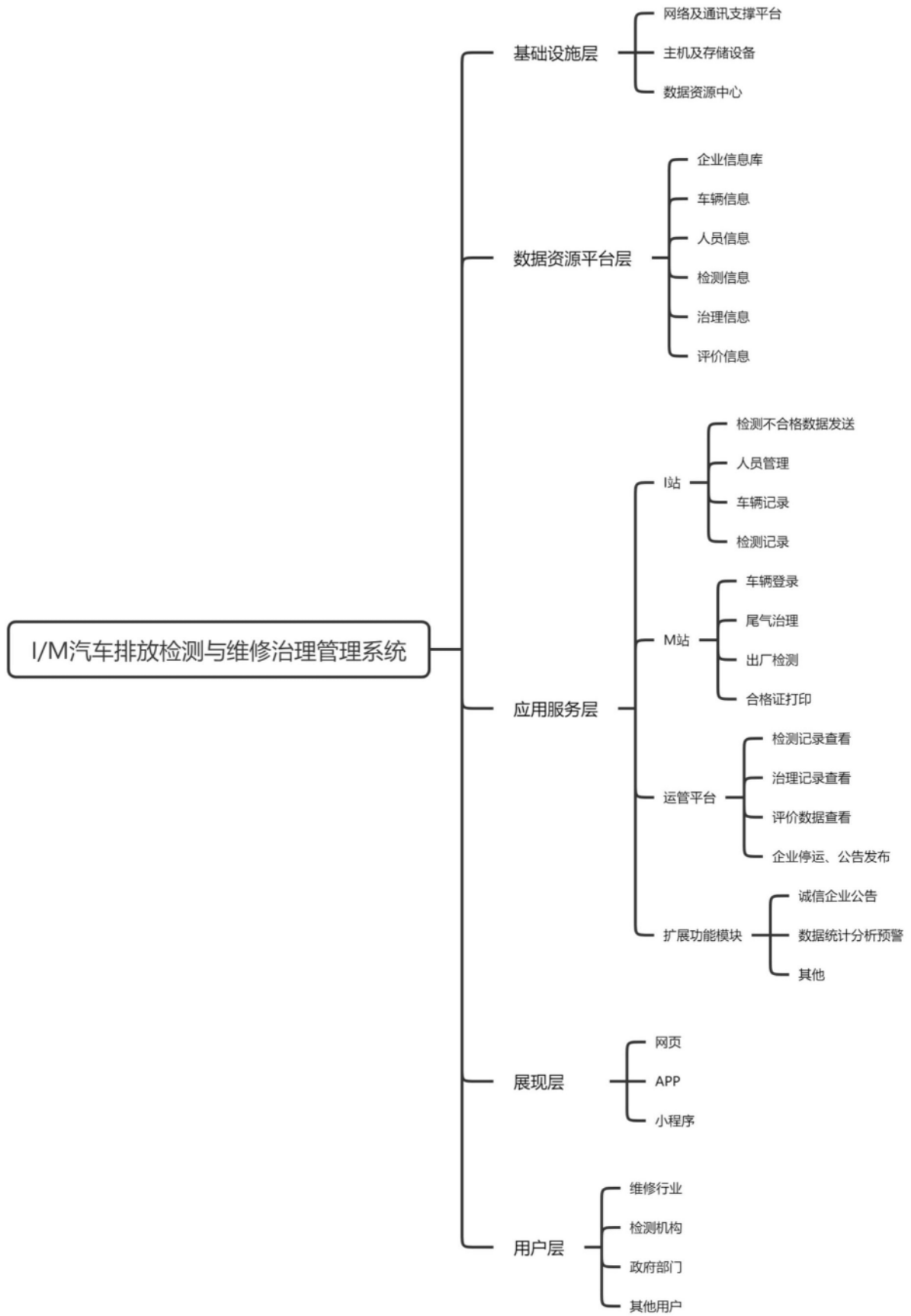


图2

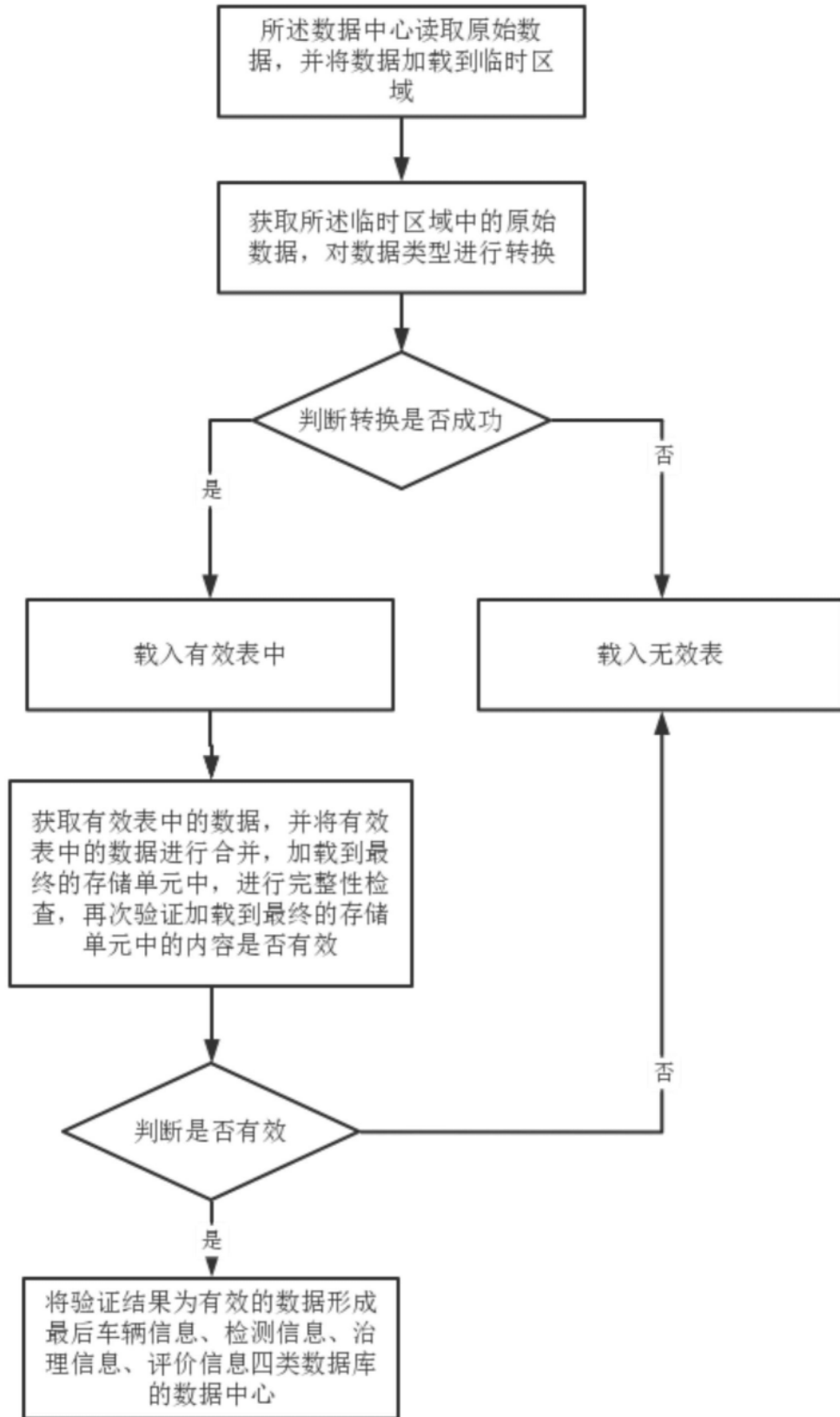


图3