



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107547611 A
(43)申请公布日 2018.01.05

(21)申请号 201610502895.8

(22)申请日 2016.06.28

(71)申请人 河南蓝信科技股份有限公司
地址 450001 河南省郑州市高新区翠竹街6号

(72)发明人 汪来岭 常云鑫 刘振中

(51)Int.Cl.
H04L 29/08(2006.01)
H04L 12/26(2006.01)
B61L 15/00(2006.01)

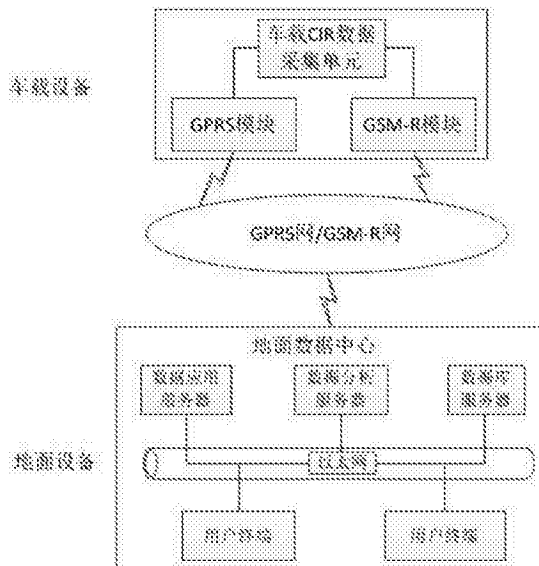
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

机车综合无线通信设备动态监测方法及其系统

(57)摘要

一种机车综合无线通信设备动态监测方法及其系统,主要解决实时监测数据与既有的机车运行时间、运行速度、里程、信号机等信息有效结合,为分析设备状态提供多方面数据,实现隐患分析;本发明包括车载CIR数据采集单元、车载GPRS模块、车载GPRS天线、车载GSM-R模块、车载GSM-R天线、地面服务器、用户终端;系统利用既有车载DMS-CIR设备间的数据接口,实现CIR设备运行状态信息、功能号注册信息、调度命令和进路预告发布信息的实时采集,并利用车载DMS系统既有的监测信息、车-地无线传输通道和地面服务器等相关设备,实现CIR设备的动态监测;用户终端软件通过服务器查询实时、历史的列车CIR状态信息。



1. 一种机车综合无线通信设备动态监测方法及其系统,其特征在于,它包括以下步骤:

①、车载CIR数据采集单元安装在动车组上,在列车运行中对CIR设备的运行状态、功能号注册、调度命令和进路预告发布信息进行实时采集以及车载数据的无线下载;

②、采集的信息通过GSM-R/GPRS网络传回地面数据中心,经采取安全防护措施后接入铁路办公网;

③、地面服务器对采集到的数据进行处理、分析、统计后,通过互联网或铁路办公网传递给各用户终端;

④、用户终端通过铁路办公网浏览、下载、分析监测及检测数据。

2. 根据权利要求1机车综合无线通信设备动态监测方法及其系统,其特征在于:步骤1中,所述车载CIR数据采集单元,通过RS422串行通信技术,获取CIR设备状态信息、通信信息,实现对CIR设备主机信息的采集,采集后信息分别传输至GPRS模块、GSM-R模块。

3. 根据权利要求1机车综合无线通信设备动态监测方法及其系统,其特征在于:步骤2中,所述采集CIR设备的信息传输,通过GPRS、GSM-R无线传输将数据实时发送至地面;所述地面数据中心,包含地面服务器、防火墙、存储设备;所述安全防护措施,包括加装有硬件防火墙、数据加密、专用物理通道、防病毒系统。

4. 根据权利要求1机车综合无线通信设备动态监测方法及其系统,其特征在于:步骤3中,所述地面服务器,对CIR设备监测数据的分析,结合了列车速度、里程、时间、线路基础数据库信息,查看数据时可对应相应的车号、车次、时间、地点。

5. 根据权利要求1机车综合无线通信设备动态监测方法及其系统,其特征在于:步骤4中,所述用户终端,终端软件包括车辆列表显示模块、报警信息显示模块、实时跟踪模块、数据回放模块、数据导出模块;

所述车辆列表显示模块,用来显示指定路局所有车辆及在线车辆,显示路过路局车辆信息;按照线路区分显示在线车辆信息;

所述报警信息显示模块,用来显示CIR主机离线报警、CIR网络状态报警、CIR工作状态报警;

所述实时跟踪模块,用来实时显示ATP信息、CIR调度命令信息、CIR司机操作信息、CIR主机综合信息、调度通信信息;

所述数据回放模块,用来对ATP信息、CIR调度命令信息、CIR司机操作信息、CIR主机综合信息、调度通信信息进行历史数据回放;

所述数据导出模块,用来导出报警信息、源业务数据。

6. 根据权利要求1机车综合无线通信设备动态监测方法及其系统,其特征在于:步骤4中,所述车辆列表显示,显示路局辖区所有车辆和过路车辆,以车次、车号、线路方式进行分类,对在线车辆和非在线车辆的车号以不同颜色进行标识。

7. 根据权利要求1机车综合无线通信设备动态监测方法及其系统,其特征在于:步骤4中,所述CIR主机离线报警,在列车运行中,CIR主机离线超过软件设置时间长度(本机IP未获取)时进行报警,并将此时里程、最近时间、车号、车次、所属局记录保存;

所述CIR网络状态报警,指列车在运行过程中,对450Mhz网络和GSM-R网络所进行“网络切换”判断为报警,每进行一次“网络切换”记录一次报警,同时将切换网络时间、里程、使用此次切换网络时长记录下来;

所述CIR工作状态报警,指CIR设备运行过程中,网络注册模块、电源模块发生异常时进行的报警,并记录此模块名称、故障内容、时间、里程。

8.一种机车综合无线通信设备动态监测系统,包括车载CIR数据采集单元、车载GPRS模块、车载GPRS天线、车载GSM-R模块、车载GSM-R天线、地面服务器、用户终端;其中CIR数据采集单元分别与GPRS模块、GSM-R模块连接,GPRS模块与GPRS天线连接,GSM-R模块与GSM-R天线连接,GPRS模块、GSM-R模块通过GPRS/GSM-R网络与地面服务器连接,地面服务器与用户终端通过铁路办公网进行连接;

所述车载CIR数据采集单元,用于采集机车综合无线通信设备主机信息并传输至车载GPRS模块、车载GSM-R模块;

所述车载GPRS模块,用于连接GPRS无线网络并转发CIR数据采集单元传输的数据信号;

所述车载GSM-R模块,用于连接GSM-R无线网络并转发CIR数据采集单元传输的数据信号;

所述地面服务器,用于接收车载设备发送的CIR状态数据信息,并对数据进行解析、分析、存储和分类管理;

所述用户终端,用于机车综合无线通信设备检测数据的实时查看、历史回放、数据分析。

9.根据权利要求8机车综合无线通信设备动态监测系统,其特征在于:所述车载CIR数据采集单元,硬件采用插板结构,安装在动车组DMS车载主机箱内。

10.根据权利要求8机车综合无线通信设备动态监测系统,其特征在于:所述车载GPRS模块、车载GSM-R模块安装在车载机柜内;所述车载GPRS天线、车载GSM-R天线安装在动车组内机柜外部,通过磁力吸盘进行固定。

11.根据权利要求8机车综合无线通信设备动态监测系统,其特征在于:所述地面服务器,包括数据应用服务器、数据分析服务器、数据库服务器;

所述数据应用服务器,用于接收车载设备发送数据及通信管理、用户终端管理,同时将处理后数据发送给数据库服务器;另外,数据应用服务器用于用户终端网络连接,为用户终端提供数据,包括查询历史数据、跟踪实时数据、查询报警信息;

所述数据分析服务器,用于车载实时传输的数据进行分析、校验工作,并将分析后的数据进行安全存储,同步保存至数据存储服务器;

所述数据库服务器,用于数据存储、分类管理,以供数据应用服务器查询使用;

所述地面服务器放置在地面数据中心机房。

12.根据权利要求8机车综合无线通信设备动态监测系统,其特征在于:所述用户终端,包括铁路总公司监督终端、铁路局管理终端、通信段运用终端及动车所数据终端,各终端与服务器通过TCP/IP协议进行连接。

机车综合无线通信设备动态监测方法及其系统

技术领域

[0001] 本发明属于铁路机车设备动态监测应用领域,具体地说是涉及一种机车综合无线通信设备在列车运行过程中进行检测的方法及其系统。

背景技术

[0002] 机车综合无线通信设备(Cab Integrated Radio communication equipment,简称CIR),应用于铁路通信领域,是一种可以替代现有铁路通信系统中车载部分的通信设备。该设备安装在机车内,用于司机和车站、调度所之间的通信,可接收和打印来自调度所的调度命令,并具有命令签收功能。其通信基于原有铁路450M系统和GSM-R通信系统,具有良好的向下兼容性和适用性,是适合高速铁路、客运专线和既有铁路无线列调的新一代机车无线通信工具。

[0003] 近年来,我国铁路事业发展迅速,武广、郑西、京沪、哈大、和京广等高速铁路相继开通运行,动车组数量不断增加,已近1500列。铁路的迅速发展加大了各类设备的运用,同时也增加了维护管理人员的工作压力。CIR设备属于与行车安全紧密相关的电务通信设备,CIR设备工作是否正常,直接决定了无线车次号注册、进路预告发布、调度命令发布等与行车安全相关的业务是否正确执行,但目前对于CIR设备的实时监控还属于空白。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种机车综合无线通信设备动态监测方法及其系统,主要解决实时监测数据与既有的机车运行信息(时间、运行速度、里程、信号机、灯码等)有效结合,详细记录其实时监测信息,为分析设备状态提供多方面数据,实现隐患分析。机车综合无线通信设备动态监测系统,利用既有车载DMS-CIR设备间的数据接口,实现CIR运行状态信息、功能号注册信息、调度命令和进路预告发布信息的实时采集,并利用车载DMS系统既有的监测信息、车-地无线传输通道和地面服务器等相关设备,实现CIR设备的动态监测;用户终端软件,通过服务器查询实时、历史的列车CIR状态信息。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种机车综合无线通信设备动态监测的方法,包括以下步骤:

①、车载CIR数据采集单元安装在动车组上,在列车运行中对CIR设备的运行状态、功能号注册、调度命令和进路预告发布等信息进行实时采集以及车载数据的无线下载;

②、采集的信息通过GSM-R/GPRS网络传回地面数据中心,经采取安全防护措施后接入铁路办公网;

③、地面服务器对采集到的数据进行处理、分析、统计后,通过互联网或铁路办公网传递给各用户终端;

④、用户终端通过铁路办公网浏览、下载、分析监测及检测数据。

[0006] 步骤1中,所述车载CIR数据采集单元,通过RS422串行通信技术,获取CIR设备状态信息、通信信息,实现对CIR设备主机信息的采集,采集后信息分别传输至GPRS模块、GSM-R

模块。

[0007] 步骤2中,所述采集CIR设备的信息传输,通过GPRS、GSM-R无线传输将数据实时发送至地面;所述地面数据中心,包含地面服务器、防火墙、存储设备;所述安全防护措施,包括加装有硬件防火墙、数据加密、专用物理通道、防病毒系统。

[0008] 步骤3中,所述地面服务器,对CIR设备监测数据的分析,结合了列车速度、里程、时间、线路基础数据库等信息,查看数据时可对应相应的车号、车次、时间、地点。

[0009] 步骤4中,所述用户终端,终端软件包括车辆列表显示模块、报警信息显示模块、实时跟踪模块、数据回放模块、数据导出模块;

所述车辆列表显示模块,用来显示指定路局所有车辆及在线车辆,显示路过路局车辆信息,并按照线路区分显示在线车辆信息;

所述报警信息显示模块,用来显示CIR主机离线报警、CIR网络状态报警、CIR工作状态报警;

所述实时跟踪模块,用来实时显示ATP信息(里程、速度、时间等)、CIR调度命令信息、CIR司机操作信息、CIR主机综合信息、调度通信信息;

所述数据回放模块,用来对ATP信息、CIR调度命令信息、CIR司机操作信息、CIR主机综合信息、调度通信信息进行历史数据回放;

所述数据导出模块,用来导出报警信息、源业务数据。

[0010] 步骤4中,所述车辆列表显示,显示路局辖区所有车辆和过路车辆,以车次、车号、线路方式进行分类,对在线车辆和非在线车辆的车号以不同颜色进行标识。

[0011] 步骤4中,所述CIR主机离线报警,在列车运行中,CIR主机离线超过软件设置时间长度(本机IP未获取)时进行报警,并将此时里程、最近时间、车号、车次、所属局记录保存;

所述CIR网络状态报警,指列车在运行过程中,对450Mhz网络和GSM-R网络所进行“网络切换”判断为报警,每进行一次“网络切换”记录一次报警,同时将切换网络时间、里程、使用此次切换网络时长记录下来;

所述CIR工作状态报警,指CIR设备运行过程中,网络注册模块、电源模块发生异常时进行的报警,并记录此模块名称、故障内容、时间、里程等。

[0012] 一种机车综合无线通信设备动态监测系统,包括车载CIR数据采集单元、车载GPRS模块、车载GPRS天线、车载GSM-R模块、车载GSM-R天线、地面服务器、用户终端;其中CIR数据采集单元分别与GPRS模块、GSM-R模块连接,GPRS模块与GPRS天线连接,GSM-R模块与GSM-R天线连接,GPRS模块、GSM-R模块通过GPRS/GSM-R网络与地面服务器连接,地面服务器与用户终端通过铁路办公网进行连接;

所述车载CIR数据采集单元,用于采集机车综合无线通信设备主机信息并传输至车载GPRS模块、车载GSM-R模块;

所述车载GPRS模块,用于连接GPRS无线网络并转发CIR数据采集单元传输的数据信号;

所述车载GSM-R模块,用于连接GSM-R无线网络并转发CIR数据采集单元传输的数据信号;

所述地面服务器,用于接收车载设备发送的CIR状态数据信息,并对数据进行解析、分析、存储和分类管理;

所述用户终端,用于机车综合无线通信设备检测数据的实时查看、历史回放、数据分

析。

[0014] 所述车载CIR数据采集单元,硬件采用插板结构,安装在动车组DMS车载主机箱内。

[0015] 所述车载GPRS模块、车载GSM-R模块安装在车载机柜内;所述车载GPRS天线、车载GSM-R天线安装在动车组内机柜外部,通过磁力吸盘进行固定。

[0016] 所述地面服务器,包括数据应用服务器、数据分析服务器、数据库服务器;

所述数据应用服务器,用于接收车载设备发送数据及通信管理、用户终端管理,同时处理后数据发送给数据库服务器;另外,数据应用服务器用于用户终端网络连接,为用户终端提供数据,包括查询历史数据、跟踪实时数据、查询报警信息等;

所述数据分析服务器,用于车载实时传输的数据进行分析、校验等工作,并将分析后的数据进行安全存储,同步保存至数据存储服务器;

所述数据库服务器,用于数据存储、分类管理,以供数据应用服务器查询使用;

所述地面服务器放置在地面数据中心机房。

[0017] 所述用户终端,包括铁路总公司监督终端、铁路局管理终端、通信段运用终端及动车所数据终端,各终端与服务器通过TCP/IP协议进行连接。

[0018] 采用上述技术方案的本发明,它具有以下优点:

(1)本发明能够实时采集车载CIR主机设备运行状态信息、功能号注册信息、调度命令和进路预告发布等信息,同时可以通过地面终端实时查看。

(2)本发明能够实现对采集CIR主机信息与既有的机车运行信息(时间、运行速度、里程、信号机、灯码等)有效结合起来,详细记录其实时监测信息,为分析设备状态提供多方面数据,可实现隐患分析等。

(3)本发明采用模块化结构,易于管理、维护。

(4)本发明数据在发送过程中,使用有效的信息安全机制,保证数据安全性和可靠性。

附图说明

[0019] 图1为本发明的系统结构图。

[0020] 图2为本发明的数据流程图。

[0021] 图3为本发明的用户终端软件结构图。

具体实施方式

[0022] 下面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描述,所描述的实施例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,本领域技术人员在没有作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。

[0023] 如图1所示,机车综合无线通信设备动态监测系统,包括车载CIR数据采集单元、车载GPRS模块、车载GPRS天线、车载GSM-R模块、车载GSM-R天线、地面服务器、用户终端;其中CIR数据采集单元分别与GPRS模块、GSM-R模块连接,GPRS模块与GPRS天线连接,GSM-R模块与GSM-R天线连接,GPRS模块、GSM-R模块通过GPRS/GSM-R网络与地面服务器连接,地面服务器与用户终端通过铁路办公网进行连接;

基本工作原理:车载CIR数据采集单元采集机车综合无线通信设备主机运行状态信息、

功能号注册信息、调度命令和进路预告发布等信息,并传输至车载GPRS模块、车载GSM-R模块,车载GPRS模块/车载GSM-R模块通过GPRS/GSM-R无线网络将传输的数据信号发送给地面服务器,地面服务器对接收车载设备发送的CIR状态数据信息进行解析、分析及存储,用户终端通过铁路办公网浏览、下载、分析检测数据。

[0024] 所述车载CIR数据采集单元,硬件采用插板结构,安装在动车组DMS车载主机箱内。

[0025] 所述车载GPRS模块、车载GSM-R模块安装在车载机柜内;所述车载GPRS天线、车载GSM-R天线安装在动车组内机柜外部,通过磁力吸盘进行固定。

[0026] 所述地面服务器,包括数据应用服务器、数据分析服务器、数据库服务器;

所述数据应用服务器,用于接收车载设备发送数据及通信管理、用户终端管理,同时处理后数据发送给数据库服务器;另外,数据应用服务器用于用户终端网络连接,为用户终端提供数据,包括查询历史数据、跟踪实时数据、查询报警信息等;

所述数据分析服务器,用于车载实时传输的数据进行分析、校验等工作,并将分析后的数据进行安全存储,同步保存至数据存储服务器;

所述数据库服务器,用于数据存储、分类管理,以供数据应用服务器查询使用;

所述地面服务器放置在地面数据中心机房。

[0027] 所述用户终端,包括铁路总公司监督终端、铁路局管理终端、通信段运用终端及动车所数据终端,各终端与服务器通过TCP/IP协议进行连接。

[0028] 如图2所示,车载CIR数据采集单元采集的CIR设备的运行状态、功能号注册、调度命令和进路预告发布等信息,经过数据加密处理后传输至地面服务器,地面服务器对接收数据进行解密、解析、分析处理后进行分类存储,用户终端通过铁路办公网接收服务器发送CIR设备监测数据,并以数值和曲线形式实时显示监测数据;图示中信息安全机制,主要指车载CIR数据采集单元与地面服务器之间数据传输,所有数据通过加密后进行发送。

[0029] 一种机车综合无线通信设备动态监测的方法,包括以下步骤:

①、车载CIR数据采集单元安装在动车组上,在列车运行中对CIR设备的运行状态、功能号注册、调度命令和进路预告发布等信息进行实时采集以及车载数据的无线下载;

②、采集的信息通过GSM-R/GPRS网络传回地面数据中心,经采取安全防护措施后接入铁路办公网;

③、地面服务器对采集到的数据进行处理、分析、统计后,通过互联网或铁路办公网传递给各用户终端;

④、用户终端通过铁路办公网浏览、下载、分析监测及检测数据。

[0030] 步骤1中,所述车载CIR数据采集单元,通过RS422串行通信技术,获取CIR设备状态信息、通信信息,实现对CIR设备主机信息的采集,采集后信息分别传输至GPRS模块、GSM-R模块;

[0031] 步骤2中,所述采集CIR设备的信息传输,通过GPRS、GSM-R无线传输将数据实时发送至地面;所述地面数据中心,包含地面服务器、防火墙、存储设备;所述安全防护措施,包括加装有硬件防火墙、数据加密、专用物理通道、防病毒系统。

[0032] 步骤3中,所述地面服务器,对CIR设备监测数据的分析,结合了列车速度、里程、时间、线路基础数据库等信息,查看数据时可对应相应的车号、车次、时间、地点。

[0033] 如图3所示,用户终端软件,包括通信接口模块、数据下载模块、车辆列表显示模

块、实时跟踪模块、报警信息显示模块、数据回放模块、数据导出模块；

通信接口模块与服务器建立数据连接，由数据下载模块从服务器数据库下载数据并发送给数据处理模块，数据处理对下载的数据进行分类处理并传输至车辆列表显示模块、实时跟踪模块、报警信息显示模块，车辆列表显示模块显示指定路局所有车辆及在线车辆信息，显示路过路局车辆信息；报警信息显示模块显示CIR主机离线报警、CIR网络状态报警、CIR工作状态报警；实时跟踪模块实时显示ATP信息（里程、速度、时间等）、CIR调度命令信息、CIR司机操作信息、CIR主机综合信息、调度通信信息；

数据回放模块对ATP信息、CIR调度命令信息、CIR司机操作信息、CIR主机综合信息、调度通信信息进行历史数据回放；当需要进行数据导出时，由数据导出模块导出报警信息、源业务数据。

[0034] 步骤4中，所述车辆列表显示，显示路局辖区所有车辆和过路车辆，以车次、车号、线路方式进行分类，对在线车辆和非在线车辆的车号以不同颜色进行标识。

[0035] 步骤4中，所述CIR主机离线报警，在列车运行中，CIR主机离线超过软件设置时间长度（本机IP未获取）时进行报警，并将此时里程、最近时间、车号、车次、所属局记录保存；

所述CIR网络状态报警，指列车在运行过程中，对450Mhz网络和GSM-R网络所进行“网络切换”判断为报警，每进行一次“网络切换”记录一次报警，同时将切换网络时间、里程、使用此次切换网络时长记录下来；

所述CIR工作状态报警，指CIR设备运行过程中，网络注册模块、电源模块发生异常时进行的报警，并记录此模块名称、故障内容、时间、里程等。

[0036] 本发明能够实时采集车载CIR主机设备运行状态信息、功能号注册信息、调度命令和进路预告发布等信息，同时可以通过地面终端实时查看。

[0037] 本发明能够实现对采集CIR主机信息与既有的机车运行信息（时间、运行速度、里程、信号机、灯码等）有效结合起来，详细记录其实时监测信息，为分析设备状态提供多方面数据，可实现隐患分析等。

[0038] 本发明数据在发送过程中，使用有效的信息安全机制，保证数据安全性和可靠性。

[0039] 本发明采用模块化结构，易于管理、维护。

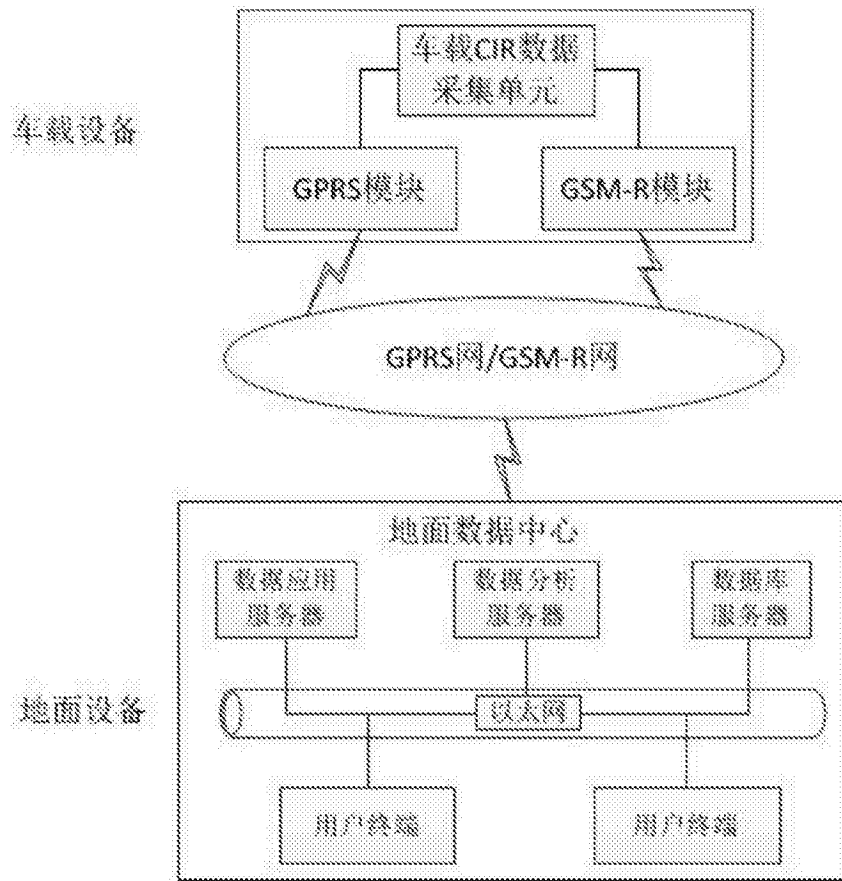


图1

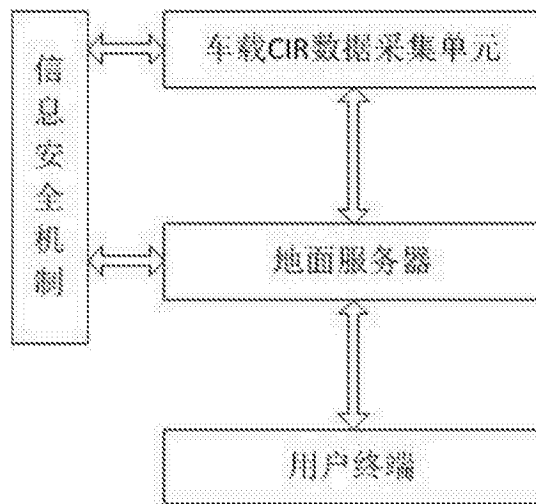


图2

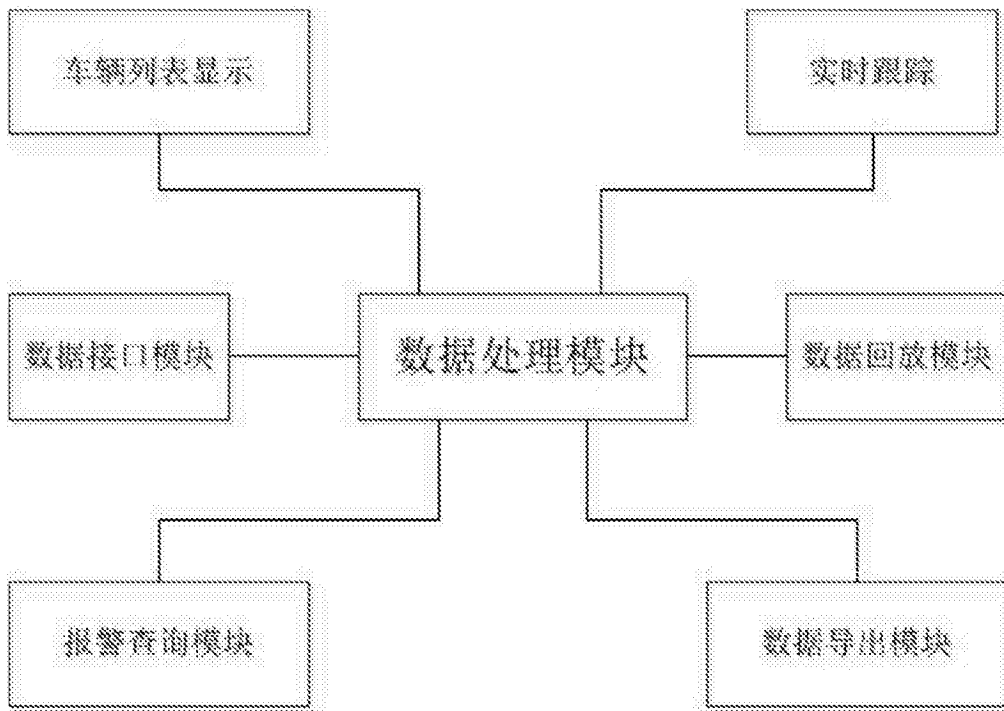


图3