



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103605349 B

(45)授权公告日 2017.11.14

(21)申请号 201310605818.1

(56)对比文件

(22)申请日 2013.11.26

GB 2449852 A, 2006.10.12,

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 102130931 A, 2011.07.20,

申请公布号 CN 103605349 A

CN 102882964 A, 2013.01.16,

(43)申请公布日 2014.02.26

CN 103354991 A, 2013.10.16,

(73)专利权人 厦门雅迅网络股份有限公司

CN 104104568 A, 2014.10.15,

地址 361000 福建省厦门市软件园二期观
日路46号

审查员 史珊珊

(72)发明人 江永聪 林文山 王国清 张清河
韦昌荣

(74)专利代理机构 泉州市诚得知识产权代理事
务所(普通合伙) 35209
代理人 李伊飏

(51)Int.Cl.

H04L 29/08(2006.01)

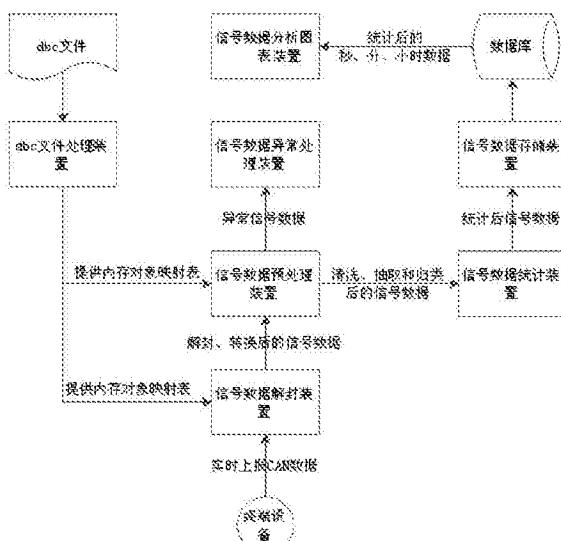
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分
析统计系统及方法

(57)摘要

本发明涉及电子控制技术领域。本发明的一
种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计
系统及方法，系统包括移动终端设备和远程中心
系统，所述远程中心系统包括DBC文件处理装置、
信号数据解封装置、信号数据预处理装置、信号
数据统计装置、信号数据异常处理装置和信号数
据分析图表生成装置，移动终端设备通过GSM/3G
网络与远程中心系统通信，该系统解决了复杂的、
海量的CAN数据实时上报的解析、转换、统计及
存储的困难，可为整车研发工作提供重要的辅
助功能。本发明的方法运用于上述系统，该方法
大大提高从CAN数据块中提取出信号数据，进行
信号归并及转换和信号数据统计及存储等一系
列操作的效率。



1. 一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计系统，其特征在于：包括移动终端设备和远程中心系统，所述远程中心系统包括DBC文件处理装置、信号数据解封装置、信号数据预处理装置、信号数据统计装置、信号数据存储装置、信号数据异常处理装置和信号数据分析图表生成装置，移动终端设备通过GSM/3G网络与远程中心系统通信，

所述移动终端设备通过CAN-bus实时接收汽车CAN广播数据，并对该CAN广播数据按照第一封包结构进行封包，生成封包数据，并将该封包数据以时间间隔t秒上传至远程中心系统，

所述DBC文件处理装置先提取dbc文件描述的CAN-bus信息，并生成内存对象关系映射表，并将该内存对象关系映射表发送至信号数据解封装置和信号数据预处理装置，再由信号数据解封装置向移动终端设备发送数据采集指令后，由移动终端设备实时上报CAN数据，所述信号数据解封装置，接收移动终端设备上传的封包数据，并根据第一封包结构和内存对象关系映射表对封包数据进行解封和初步的转换操作，释放信号数据并投递给信号数据预处理装置，

所述信号数据预处理装置对解封后的信号数据进行抽取、清洗和归类操作，并将操作后的信号数据投递给信号数据统计装置，

所述信号数据统计装置根据模拟量信号和状态量信号对移动设备在同一毫秒时刻采集到的CAN数据进行统计操作，生成统计后信号数据，按照模拟量信号和状态量信号两种类型分别进行数据统计操作，对模拟量信号进行最大值、最小值和平均值计算，对状态量信号出现的状态进行频次、变换次数、单次持续时长、累计持续时长计算，并将统计后信号数据打上日期时间和移动终端设备标识，投递至信号数据存储装置进行数据库存储操作，

所述信号数据存储装置，实现多任务存储队列，接收信号数据统计装置统计后的数据，进行快速分发存储至分布式数据库中；

所述信号数据异常处理装置协同信号预处理装置工作，记录信号预处理过程出现的异常信号数据；

所述信号数据分析图表生成装置获取信号数据统计装置的统计后信号数据，并将统计后信号数据生成图表。

2. 根据权利要求1所述的一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计系统，其特征在于：所述第一封包结构由帧头标识位、消息头、消息体、校验码和帧尾标识位组成，帧头标识位字段由双方通信的帧格式决定，指明新的一帧的开始；消息头字段由消息ID、消息属性、终端设备ID、消息流水号和封包项组成；消息体字段是要传送的信号数据；帧尾标识位字段指明新的一帧的结束；校验码字段是将消息头和消息体两个部分按照校验方法计算出的结果，用于校验数据的正确性。

3. 根据权利要求1所述的一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计系统，其特征在于：所述CAN广播数据的结构由流水号、信号数据总包数、数据长度、时间序列、CAN数据组成。

4. 根据权利要求1所述的一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计系统，其特征在于：该CAN-bus信息包括ECU逻辑地址(CANID)，ECU对象数据结构信息、ECU信号对象数据结构信息。

5. 根据权利要求1所述的一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计系统，其特

征在于：所述t为1-2秒。

6. 一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计方法，该方法运用于上述权利要求1至5任一项的系统，包括如下步骤：

S1：移动终端设备通过CAN-bus实时接收汽车CAN广播数据，并对该CAN广播数据按照第一封包结构进行封包，生成封包数据，并将该封包数据以时间间隔t秒上传至远程中心系统，

S2：DBC文件处理装置先提取dbc文件描述的CAN-bus信息，并生成内存对象关系映射表，并将该内存对象关系映射表发送至信号数据解封装置和信号数据预处理装置，再由信号数据解封装置向移动终端设备发送数据采集指令后，由移动终端设备实时上报CAN数据，

S3：信号数据解封装置接收移动终端设备上传的封包数据，并根据第一封包结构和内存对象关系映射表对封包数据进行解封和初步的转换操作，释放信号数据并投递给信号数据预处理装置，

S4：信号数据预处理装置对解封后的信号数据进行抽取、清洗和归类操作，并将操作后的信号数据投递给信号数据统计装置，

S5：信号数据统计装置根据模拟量信号和状态量信号对移动设备在同一毫秒时刻采集到的CAN数据进行统计操作，生成统计后信号数据，按照模拟量信号和状态量信号两种类型分别进行数据统计操作，对模拟量信号进行最大值、最小值和平均值计算，对状态量信号出现的状态进行频次、变换次数、单次持续时长、累计持续时长计算，并将统计后信号数据打上日期时间和移动终端设备标识，投递至信号数据存储装置进行数据库存储操作，

S6：信号数据存储装置开辟多任务存储队列，接收信号数据统计装置统计后的数据，进行分布式存储，

S7：信号数据异常处理装置协同信号数据预处理装置工作，记录信号预处理过程出现的异常信号数据；

S8：信号数据分析图表生成装置获取信号数据统计装置的统计后信号数据，并将统计后信号数据生成图表。

7. 根据权利要求6所述的一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计方法，其特征在于：S1中，第一封包结构由帧头标识位、消息头、消息体、校验码和帧尾标识位组成，帧头标识位字段由双方通信的帧格式决定，指明新的一帧的开始；消息头字段由消息ID、消息属性、终端设备ID、消息流水号和封包项组成；消息体字段是要传送的信号数据；帧尾标识位字段指明新的一帧的结束；校验码字段是将消息头和消息体两个部分按照校验方法计算出的结果，用于校验数据的正确性。

8. 根据权利要求6所述的一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计方法，其特征在于：S1中，所述CAN广播数据的结构由流水号、信号数据总包数、数据长度、时间序列、CAN数据组成。

9. 根据权利要求6所述的一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计方法，其特征在于：S1中，该CAN-bus信息包括ECU逻辑地址(CANID)，ECU对象数据结构信息、ECU信号对象数据结构信息。

10. 根据权利要求6所述的一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计方法，其特征在于：S1中，所述t为1-2秒。

一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子控制技术领域,尤其涉及一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计系统及方法。

背景技术

[0002] 随着汽车工业的飞速发展,智能汽车电子系统需求日益显著,电控单元的应用日趋复杂。随着CAN-bus在汽车工业上的应用,汽车智能时代正在来袭。

[0003] CAN-bus即是实现汽车微控制器之间通讯以及交换信息的车载网络信息传输通讯系统,由于汽车内部的集成度越来越高,汽车电控系统也越来越复杂,车载网络通讯也越来越复杂,CAN作为汽车内部电子控制单元(以下称:ECU)系统之间的通信标准,外部诊断设备按照该标准规范就可以采集到电控单元ECU的内部状态数据,但由于ECU往CAN-bus上广播CAN数据的频率是以毫秒级为单位,速度非常快,且CAN2.0标准规定每个ECU往CAN-bus上广播的数据(以下称:CAN数据)由8个字节表示,在理论上每个ECU的CAN数据可以表示的信号数量能达到 2^{64} 个,实际应用中可能是用2bit、3bit、4bit...等合并来表示1个信号,这就出现了信号数据位不统一,数据偏移量不固定等因素,导致了远程中心系统在进行CAN数据的实时采集、提取及归并、转换及统计工作复杂度非常高、效率非常低下,并且降低了系统的可靠性,故障率升高。

发明内容

[0004] 解决上述技术问题,本发明提供了一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计系统。该系统能有效降低复杂的、海量的CAN数据实时采集工作压力,信号提取及归并操作的复杂度,大大提高了信号转换及统计速度,可为整车研发工作提供重要的辅助功能。

[0005] 本发明还同时提供了一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计的方法,该方法适用于上述系统,该方法首先采用固定封包格式进行海量的CAN数据实时采集上报操作,有效解决大数据进行可靠的无线实时传输的瓶颈,结合MAP快速映射算法解决复杂的CAN数据快速地信号提取及归并环节,再以采集到的CAN数据的时间为刻度,划分为秒、分、小时三种时域为跨度,分别以各自的子域统计结果为基础进行快速地统计,从而大大提高从CAN数据块中提取出信号数据,进行信号归并及转换和信号数据统计及存储等一系列操作的效率。

[0006] 为了达到上述目的,本发明所采用的技术方案是,一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计系统,包括移动终端设备和远程中心系统,所述远程中心系统包括DBC文件处理装置、信号数据解封装置、信号数据预处理装置、信号数据统计装置、信号数据存储装置、信号数据异常处理装置和信号数据分析图表生成装置,移动终端设备通过GSM/3G网络与远程中心系统通信,

[0007] 所述移动终端设备通过CAN-bus实时接收汽车CAN广播数据,并对该CAN广播数据

按照第一封包结构进行封包,生成封包数据,并将该封包数据以时间间隔t(秒)上传至远程中心系统,

[0008] 所述DBC文件处理装置先提取dbc文件描述的CAN-bus信息,并生成内存对象关系映射表,并将该内存对象关系映射表发送至信号数据解封装置和信号数据预处理装置,再由信号数据解封装置向移动终端设备发送数据采集指令后,由移动终端设备实时上报CAN数据,

[0009] 所述信号数据解封装置,接收移动终端设备上传的封包数据,并根据第一封包结构和内存对象关系映射表对封包数据进行解封和初步的转换操作,释放信号数据并投递给信号数据预处理装置,

[0010] 所述信号数据预处理装置对解封后的信号数据进行抽取、清洗和归类操作,并将操作后的信号数据投递给信号数据统计装置,

[0011] 所述信号数据统计装置根据模拟量信号和状态量信号对移动设备在同一毫秒时刻采集到的CAN数据进行统计操作,生成统计后信号数据。按照模拟量信号和状态量信号两种类型分别进行数据统计操作,对模拟量信号进行最大值、最小值和平均值计算,对状态量信号出现的状态进行频次、变换次数、单次持续时长,累计持续时长等计算,并将统计后信号数据打上日期时间和移动终端设备标识,投递至信号数据存储装置进行数据库存储操作,

[0012] 所述信号数据存储装置,实现多任务存储队列,接收信号数据统计装置统计后的数据,进行快速分发存储至分布式数据库中;

[0013] 所述信号数据异常处理装置协同信号预处理装置工作,记录信号预处理过程出现的异常信号数据;

[0014] 所述信号数据分析图表生成装置获取信号数据统计装置的统计后信号数据,并将统计后信号数据生成图表。

[0015] 进一步的,所述第一封包结构由帧头标识位、消息头、消息体、校验码和帧尾标识位组成,帧头标识位字段由双方通信的帧格式决定,指明新的一帧的开始;消息头字段由消息ID、消息属性、终端设备ID、消息流水号和封包项组成;消息体字段是要传送的信号数据;帧尾标识位字段指明新的一帧的结束;校验码字段是将消息头和消息体两个部分按照校验方法计算出的结果,用于校验数据的正确性。

[0016] 进一步的,所述CAN广播数据的结构由流水号、信号数据总包数、数据长度、时间序列、CAN数据组成。

[0017] 进一步的,该CAN-bus信息包括ECU逻辑地址(或称为CANID),ECU对象数据结构信息、ECU信号对象数据结构信息。

[0018] 进一步的,所述t为1-2(秒)。

[0019] 本发明同时提供了一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计方法,该方法运用于上述系统,包括如下步骤:

[0020] S1:移动终端设备通过CAN-bus实时接收汽车CAN广播数据,并对该CAN广播数据按照第一封包结构进行封包,生成封包数据,并将该封包数据以时间间隔t(秒)上传至远程中心系统,

[0021] S2:DBC文件处理装置先提取dbc文件描述的CAN-bus信息,并生成内存对象关系

映射表，并将该内存对象关系映射表发送至信号数据解封装置和信号数据预处理装置，再由信号数据解封装置向移动终端设备发送数据采集指令后，由移动终端设备实时上报CAN数据，

[0022] S3：信号数据解封装置接收移动终端设备上传的封包数据，并根据第一封包结构和内存对象关系映射表对封包数据进行解封和初步的转换操作，释放信号数据并投递给信号数据预处理装置，

[0023] S4：信号数据预处理装置对解封后的信号数据进行抽取、清洗和归类操作，并将操作后的信号数据投递给信号数据统计装置，

[0024] S5：信号数据统计装置根据模拟量信号和状态量信号对移动设备在同一毫秒时刻采集到的CAN数据进行统计操作，生成统计后信号数据，按照模拟量信号和状态量信号两种类型分别进行数据统计操作，对模拟量信号进行最大值、最小值和平均值计算，对状态量信号出现的状态进行频次、变换次数、单次持续时长，累计持续时长等计算，并将统计后信号数据打上日期时间和移动终端设备标识，投递至信号数据存储装置进行数据库存储操作，

[0025] S6：信号数据存储装置开辟多任务存储队列，接收信号数据统计装置统计后的数据，进行分布式存储，

[0026] S7：信号数据异常处理装置协同信号数据预处理装置工作，记录信号预处理过程出现的异常信号数据；

[0027] S8：信号数据分析图表生成装置获取信号数据统计装置的统计后信号数据，并将统计后信号数据生成图表。

[0028] 进一步的，S1中，第一封包结构由帧头标识位、消息头、消息体、校验码和帧尾标识位组成，帧头标识位字段由双方通信的帧格式决定，指明新的一帧的开始；消息头字段由消息ID、消息属性、终端设备ID、消息流水号和封包项组成；消息体字段是要传送的信号数据；帧尾标识位字段指明新的一帧的结束；校验码字段是将消息头和消息体两个部分按照校验方法计算出的结果，用于校验数据的正确性。

[0029] 进一步的，S1中，所述CAN广播数据的结构由流水号、信号数据总包数、数据长度、时间序列、CAN数据组成。

[0030] 进一步的，S1中，该CAN-bus信息包括ECU逻辑地址（或称为CANID），ECU对象数据结构信息、ECU信号对象数据结构信息。

[0031] 进一步的，S1中，所述t为1-2(秒)。

[0032] 本发明通过采用上述技术方案，与现有技术相比，具有如下优点：

[0033] 本发明的系统由远程中心系统控制车载终端对车辆CAN-bus上ECU的内部状态数据进行实时采集并上报至中心系统，由中心系统采用一种快速映射算法对上报的信号数据进行快速转换、清洗及分类后，投递给实时统计服务器对信号数据进行快速统计并分发存储，最终以flash作为介质，将实时统计结果以各类图表形式展现给用户，让用户能直观的了解汽车内部ECU实时的工作状态。应用本系统则可以使车辆工程师摆脱长期跑车试验过程的时间绑架，将主要精力投放在信号状态变化过程分析，通过远程中心系统就能够及时了解跑车测试中产生的工况数据的变化情况，大大提高整车开发测试效率，为车辆设计改进提供重要的参考依据。

[0034] 本发明的方法该首先采用固定封包格式进行海量的CAN数据实时采集上报操作，有效解决大数据进行可靠的无线实时传输的瓶颈，结合MAP快速映射算法解决复杂的CAN数据快速地信号提取及归并环节，再以采集到的CAN数据的时间为刻度，划分为秒、分、小时三种时域为跨度，分别以各自的子域统计结果为基础进行快速地统计，从而大大提高从CAN数据块中提取出信号数据，进行信号归并及转换和信号数据统计及存储等一系列操作的效率。解决了复杂的、海量的CAN数据实时上报的解析、转换、统计及存储的困难，可为整车研发工作提供重要的辅助功能，摆脱以往车辆工程师必须亲临车辆现场，采用单机诊断仪进行现场跟踪的繁琐工作。

附图说明

- [0035] 图1是本发明的实施例的系统结构图；
- [0036] 图2是本发明的实施例的封包结构图；
- [0037] 图3是本发明的实施例的消息头结构图；
- [0038] 图4是本发明的实施例的CAN广播数据结构图；
- [0039] 图5是本发明的DBC文件处理装置生成内存对象关系映射表的示意图；
- [0040] 图6是本发明的信号数据预处理装置对解封后信号数据抽取操作示意图；
- [0041] 图7是本发明的信号数据预处理装置对解封后信号数据清洗和归类操作示意图。

具体实施方式

- [0042] 现结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。
- [0043] 作为一个具体的实施例，如图1所示，一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计系统，包括移动终端设备和远程中心系统，所述远程中心系统包括DBC文件处理装置、信号数据解封装置、信号数据预处理装置、信号数据统计装置、信号数据存储装置、信号数据异常处理装置和信号数据分析图表生成装置，移动终端设备通过GSM/3G网络与远程中心系统通信，
- [0044] 所述移动终端设备通过CAN-bus实时接收汽车CAN广播数据，并对该CAN广播数据按照第一封包结构进行封包，生成封包数据，并将该封包数据以时间间隔t(秒)上传至远程中心系统，所述t为1-2(秒)。
- [0045] 所述第一封包结构如图2所示，由帧头标识位、消息头、消息体、校验码和帧尾标识位组成。
- [0046] 帧头标识位字段由双方通信的帧格式决定，指明新的一帧的开始；消息头字段由消息ID、消息属性、终端设备ID、消息流水号和封包项组成；消息体字段是要传送的信号数据；帧尾标识位字段指明新的一帧的结束；校验码字段是将消息头和消息体两个部分按照校验方法计算出的结果，用于校验数据的正确性；
- [0047] 所述消息头格式如图3所示：包括消息ID、消息属性、设备ID、流水号、封包项，封包项包括子封包总数和子封包序号。
- [0048] 本实施例中，所述CAN广播数据的结构的如图4所示由流水号、信号数据总包数、数据长度、时间序列、CAN数据组成。
- [0049] 本实施例中，该CAN-bus信息包括ECU逻辑地址(或称为CANID)，ECU对象数据结构

信息、ECU信号对象数据结构信息。

[0050] 所述DBC文件处理装置先提取dbc文件描述的CAN-bus信息，并生成内存对象关系映射表，并将该内存对象关系映射表发送至信号数据解封装置和信号数据预处理装置，再由信号数据解封装置向移动终端设备发送数据采集指令后，由移动终端设备通过GSM/3G网向信号数据解封装置实时上报CAN数据，

[0051] 所述信号数据解封装置，接收移动终端设备上传的封包数据，并根据第一封包结构和内存对象关系映射表对封包数据进行解封和初步的转换操作，释放信号数据并投递给信号数据预处理装置，

[0052] 所述信号数据预处理装置对解封后的信号数据进行抽取、清洗和归类操作，并将操作后的信号数据投递给信号数据统计装置，

[0053] 所述信号数据统计装置根据模拟量信号和状态量信号对移动设备在同一毫秒时刻采集到的CAN数据进行统计操作，生成统计后信号数据。按照模拟量信号和状态量信号两种类型分别进行数据统计操作，对模拟量信号进行最大值、最小值和平均值计算，对状态量信号出现的状态进行频次、变换次数、单次持续时长，累计持续时长等计算，并将统计后信号数据打上日期时间和移动终端设备标识，投递至信号数据存储装置进行数据库存储操作，

[0054] 所述信号数据存储装置，开辟多任务存储队列，接收信号数据统计装置统计后的数据，进行分布式存储，

[0055] 所述信号数据异常处理装置协同信号预处理装置工作，记录信号预处理过程出现的异常信号数据；

[0056] 所述信号数据分析图表生成装置获取信号数据统计装置的统计后信号数据，并将统计后信号数据生成图表。

[0057] 本实施例同时还提供了一种基于CAN-bus的远程数据实时采集及分析统计方法，该方法运用于上述系统，包括如下步骤：

[0058] S1：移动终端设备通过CAN-bus实时接收汽车CAN广播数据，并对该CAN广播数据按照第一封包结构进行封包，生成封包数据，并将该封包数据以时间间隔t(秒)上传至远程中心系统，所述t为1-2(秒)，

[0059] 第一封包结构具体结构图参考图2所示，由帧头标识位、消息头、消息体、校验码和帧尾标识位组成，

[0060] 帧头标识位字段由双方通信的帧格式决定，指明新的一帧的开始；消息头字段格式如图3所示，由消息ID、消息属性、终端设备ID、消息流水号和封包项组成；消息体字段是要传送的信号数据；帧尾标识位字段指明新的一帧的结束；校验码字段是将消息头和消息体两个部分按照校验方法计算出的结果，用于校验数据的正确性；

[0061] 所述CAN广播数据的结构其格式如图4所示：由流水号、信号数据总包数、数据长度、时间序列、CAN数据组成。

[0062] 该CAN-bus信息包括ECU逻辑地址(或称为CANID)，ECU对象数据结构信息、ECU信号对象数据结构信息；

[0063] S2：DBC文件处理装置先提取dbc文件描述的CAN-bus信息，并生成内存对象关系映射表，并将该内存对象关系映射表发送至信号数据解封装置和信号数据预处理装置，再

由信号数据解封装置向移动终端设备发送数据采集指令后,由移动终端设备实时上报CAN数据,

[0064] 参考图5所示,DBC文件处理装置按照dbc文件标准自动从文件中提取ECU逻辑地址(或称为CANID)信息、ECU对象数据结构信息,每个ECU提供的信号逻辑结构信息,自动生成CANID与信号ECU对象映射关系缓存表设计,一个ECU对象对应唯一一个CANID,CANID具有唯一性,具体包括以下步骤:

[0065] 第一步,先从dbc文件中提取ECU对象的CANID,并开辟一个对应的ECU对象内存,取得该内存地址值作为该ECU对象内存ID,将该内存ID与该CANID绑定,使得通过CANID可以快速取得ECU对象内存地址信息。

[0066] 第二步,从dbc文件中提取该ECU对象全局信息,包括ECU名称、信号周期、描述,存入第一步开辟的ECU对象内存结构中。

[0067] 第三步,从文件中提取该ECU对象提供的信号结构信息,包括信号ID、信号类型、信号起始位、信号偏移量、字节序、浮点精度、有效值范围、单位等信息,并开辟一个对应的信号对象内存存放这些信息,为CAN数据解析和转换工作提供重要依据。同时取得该内存地址值作为该信号对象内存ID,将该内存ID存入ECU对象预开辟的信号对象内存ID链表中。

[0068] 第四步,继续遍历文件中该ECU对象提供的所有信号结构信息,方法同第三步,最后该ECU对象内存区缓存着所有信号信息,

[0069] 第五步,循环执行第一至第五,直到提取出dbc文件中所有的ECU对象信息,最终dbc文件生成在计算机内存中的结构图,进而快速将移动终端设备上报的CAN广播数据一一映射至相应的信号对象结构中,以实现快速信号解析转换过程;

[0070] S3:信号数据解封装置,接收移动终端设备上传的封包数据,并根据第一封包结构和内存对象关系映射表对封包数据进行解封和初步的转换操作,释放信号数据并投递给信号数据预处理装置,

[0071] S4:信号数据预处理装置对解封后的信号数据进行抽取、清洗和归类操作,并将操作后的信号数据投递给信号数据统计装置,参考图6和图7所示,S4具体包括以下步骤:

[0072] 步骤1、当收到终端设备上报的数据时,需依据第1点中描述的封包结构,分离消息头和消息体数据,根据消息头中的消息属性中附带的分包标识位,识别是否有子封包数据,

[0073] 步骤2、若为分包则需要等待后续子封包数据到达进行拼包操作,并依据消息头中的封包项识别子封包数量和封包序号判断接收是否结束,

[0074] 步骤3、当接收完整数据后,根据第1点描述的CAN数据结构对消息体中的CAN数据进行解析分离。按照CANID进行分类,将不同毫秒序列的相同CANID的数据归为一类,形成CANID时间序列对象表,每个时间序列都对应自己的CAN数据块,

[0075] 步骤4、遍历所有CANID对应的毫秒序列数据块,根据第2点描述的CANID和ECU对象映射关系快速转换所有CAN数据块中的具体信号数据,并按照信号ID进行分类,将不同毫秒序列的相同信号ID的信号数据归为一类,直到所有CANID和CANID对应的时间序列对应的CAN数据块遍历完毕,进而生成具体的信号ID和信号数据映射对象表,

[0076] 步骤5、遍历所有信号ID对应的信号数据对象,对所有信号数据进行数值变换和清洗后,生成信号值列表,

[0077] 步骤6、将信号值列表按照时间序列,计算同一秒内的所有时间序列对应的信号

值,模拟量则将所有信号值进行排序和累加,计算得出该信号在该秒内的信号最大值、最小值和平均值;状态量则需进一步对该信号在该秒内所有时间序列出现的状态进行分类,按照时间序列逐个判断前后是否发生状态变化,统计变化次数,有变化时统计变化次数,无变化时统计持续时间,最后统计各个状态在不同时间序列上出现的频次,

[0078] 步骤7、将模拟量信号的每秒统计结果,按照时间、信号ID、最大值、最小值、平均值存储到秒数据库中的模拟量信号统计表;将状态量信号的每秒统计结果,按照时间、信号ID、频次、变化次数、持续时间存储到秒数据库中的状态量信号统计表,

[0079] 步骤8、以步骤6输出的结果,继续统计同一分钟内所有秒的数据值,计算方法同步骤6,

[0080] 步骤9、方法同步骤7,将步骤8的统计结果按照信号类型,分别存放到分钟数据库的模拟量信号统计表和状态量信号统计表中,

[0081] 步骤10、按照步骤8和步骤9,继续统计小时数据和每天的数据,将统计结果按照信号类型,分别存放到小时数据库和天数据库的模拟量信号统计表和状态量信号统计表中。

[0082] 上述的步骤S4为车辆工程师提供远程采集数据并进行实时统计分析方法,可摆脱以往车辆工程师必须亲临车辆现场,时刻跟随车辆,采用单机诊断仪进行现场数据收集工作。步骤1和2采用固定封包格式进行海量的CAN数据实时采集上报操作,有效解决大数据进行可靠的无线实时传输的瓶颈;步骤3至5通过CANID的映射关系实现复杂的CAN数据快速地信号提取及归并操作,步骤6至10以采集到的CAN数据的时间系列为刻度,自动以秒、分、小时三种时域跨度进行有序地统计,并以各自的子域统计结果为基础实现快速统计;

[0083] S5:信号数据统计装置根据模拟量信号和状态量信号对移动设备在同一毫秒时刻采集到的CAN数据进行统计操作,生成统计后信号数据。按照模拟量信号和状态量信号两种类型分别进行数据统计操作,对模拟量信号进行最大值、最小值和平均值计算,对状态量信号出现的状态进行频次、变换次数、单次持续时长,累计持续时长等计算,并将统计后信号数据打上日期时间和移动终端设备标识,投递至信号数据存储装置进行数据库存储操作,

[0084] S6:所述信号数据存储装置,开辟多任务存储队列,接收信号数据统计装置统计后的数据,进行分布式存储,

[0085] S7:信号数据异常处理装置协同信号预处理装置工作,记录信号预处理过程出现的异常信号数据;具体包括:以时间范围为界限,若时间范围在1分钟内,则信号数据分析图表生成装置需从秒数据库中提取统计数据生成图表;若时间范围在1小时内,则信号数据分析图表生成装置需从分钟数据库中提取统计数据生成图表;若时间范围在24小时,内则信号数据分析图表生成装置需从小时数据库中提取统计数据生成图表;若时间范围大于24小时,则信号数据分析图表生成装置需从天数据库中提取数据进行图表生成,

[0086] S8:信号数据分析图表生成装置获取信号数据统计装置的统计后信号数据,并将统计后信号数据生成图表。

[0087] 尽管结合优选实施方案具体展示了本发明,但所属领域的技术人员应该明白,在不脱离所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围内,在形式上和细节上可以对本发明做出各种变化,均为本发明的保护范围。

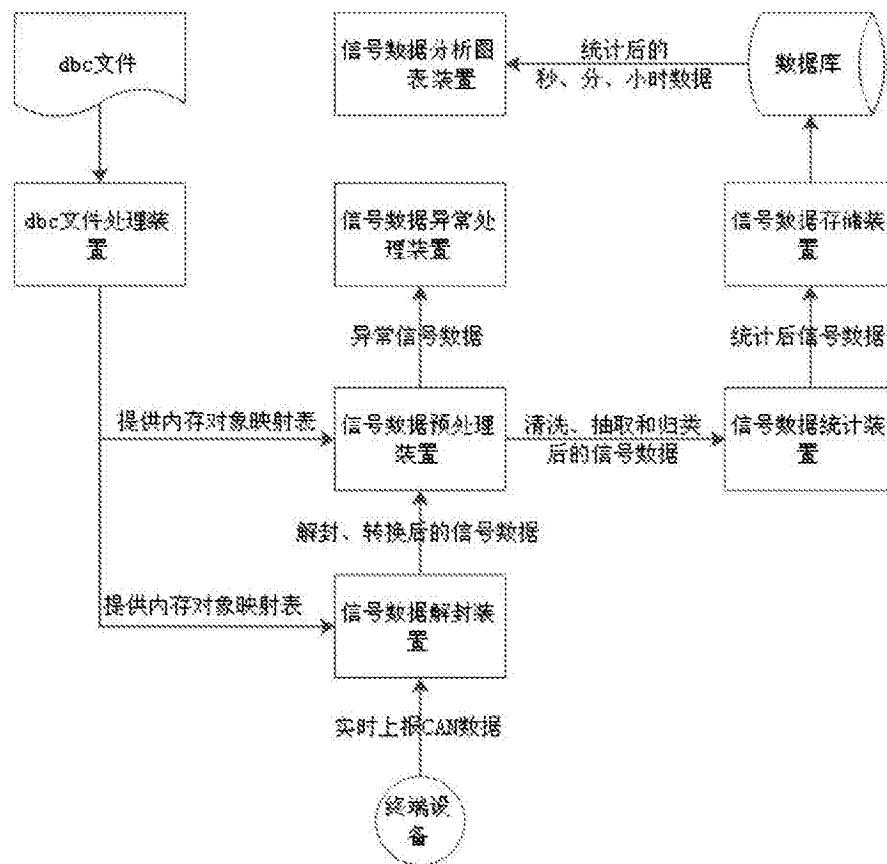


图1

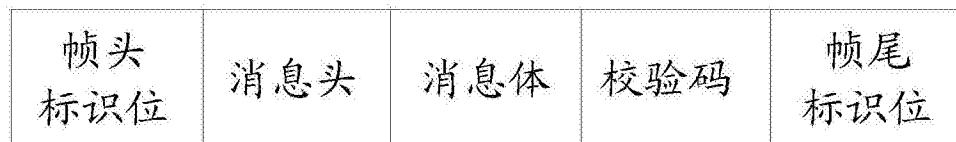


图2



图3

流水号	信息数 总包数	数据 长度	时间 序列	CAN 信号数据
-----	------------	----------	----------	-------------

图4

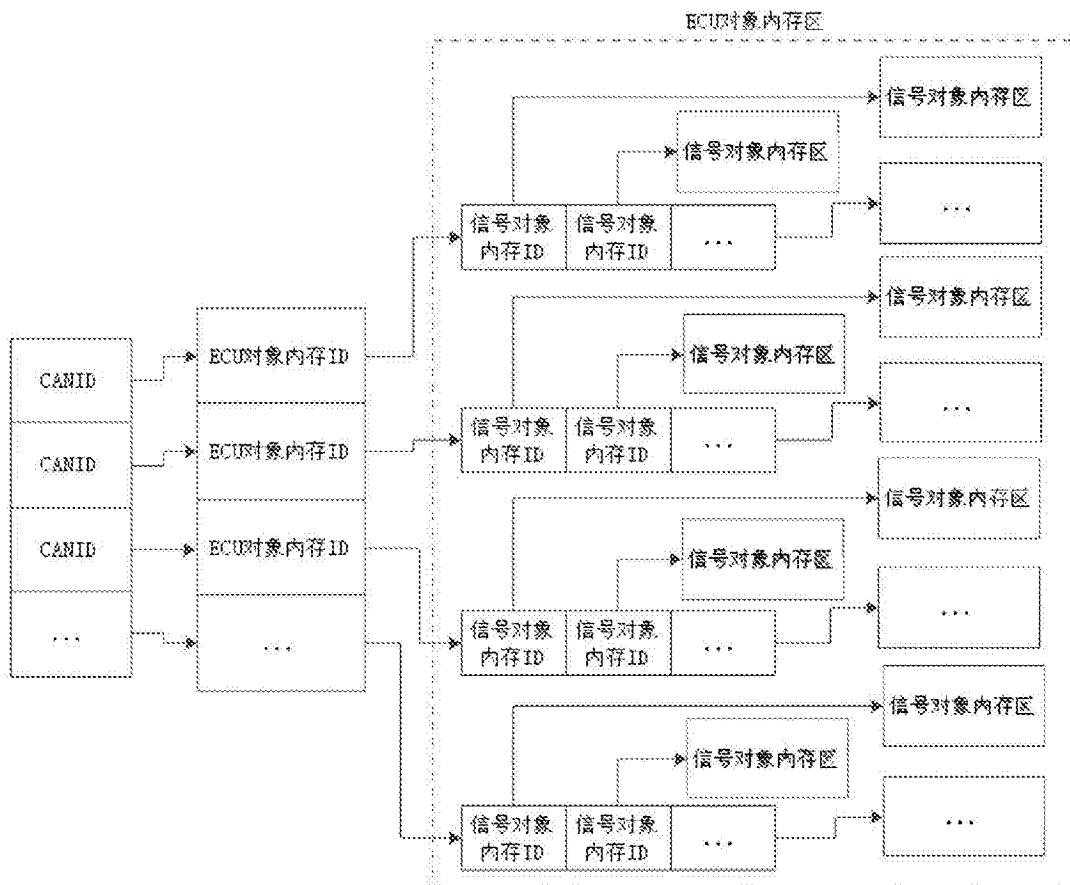


图5

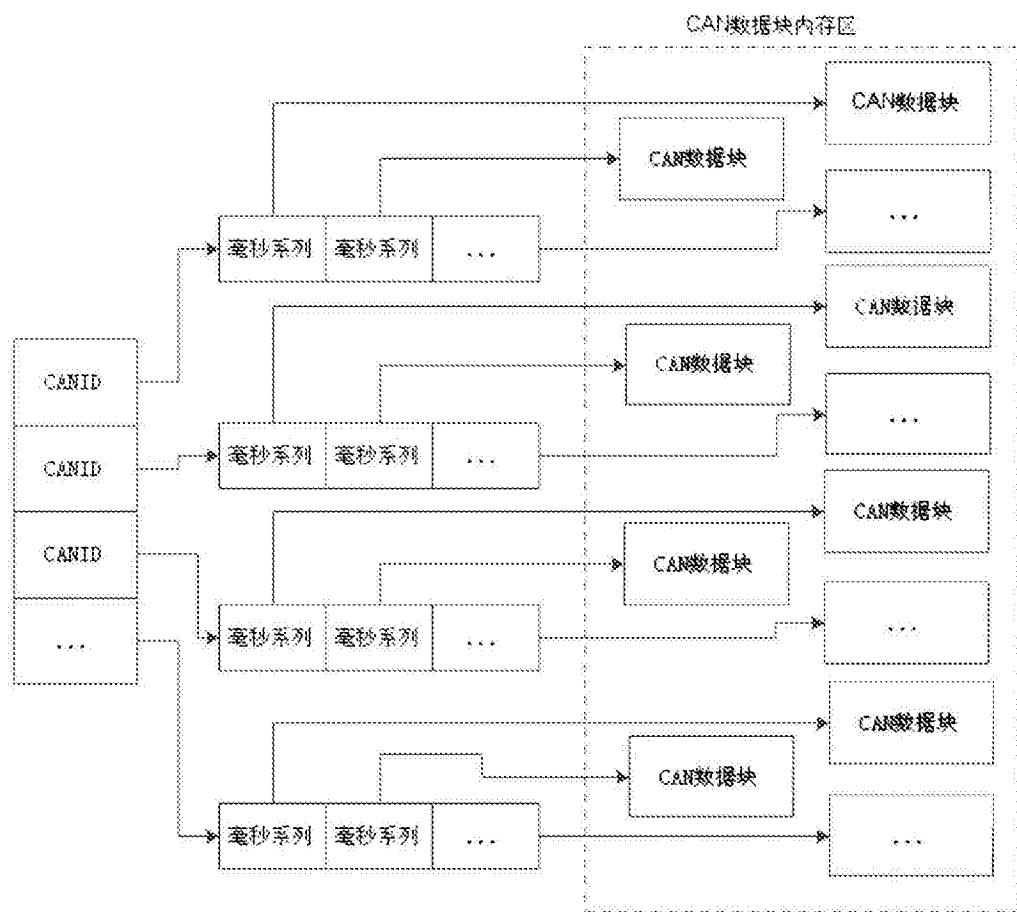


图6

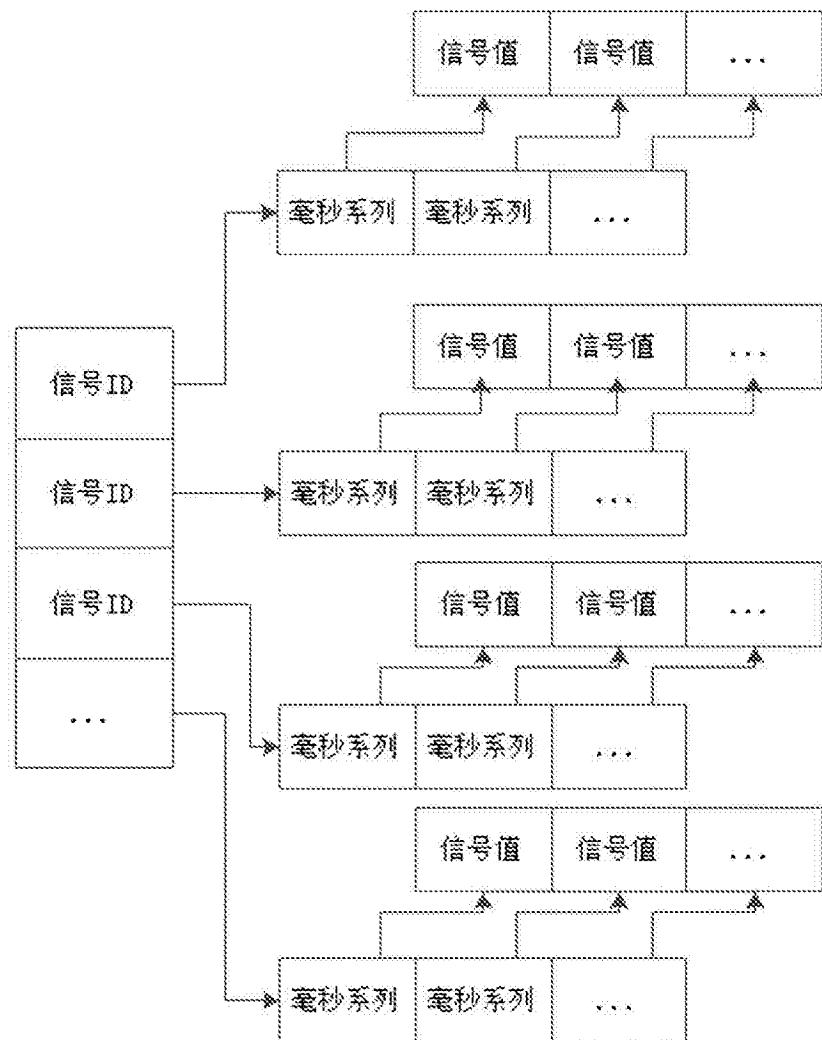


图7