(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111038552 B
(45)授权公告日 2024.03.29

(21)申请号 201911384307.5

(22)申请日 2019.12.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111038552 A

(43)申请公布日 2020.04.21

(73)专利权人 卡斯柯信号有限公司
地址 200070 上海市静安区天目中路428号凯旋门大厦27层C/D室

(72)发明人 陆旭东 周公建 陈景柱 张文辉 张凯 闻敏佳 李幸敏

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225
专利代理师 应小波

(51)Int.Cl.
B61L 15/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 101753451 A,2010.06.23
CN 103600756 A,2014.02.26
CN 103605342 A,2014.02.26
CN 104503771 A,2015.04.08
CN 104537913 A,2015.04.22
CN 106809255 A,2017.06.09
CN 108569314 A,2018.09.25
蒋文燕.有轨电车综合监控系统设计与实现.硕士电子期刊.2018,(第第09期期),10-53.

审查员 车沈云

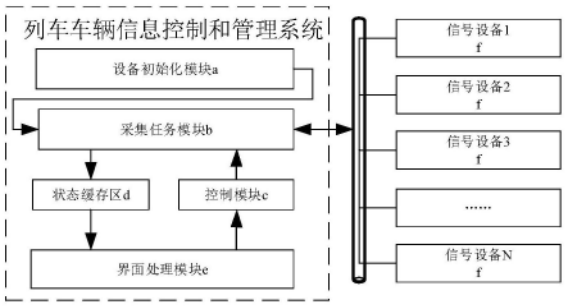
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

基于组态软件的轨道交通列车信号设备监控系统及方法

(57)摘要

本发明涉及一种基于组态软件的轨道交通列车信号设备监控系统及方法,该系统包括设备初始化模块、采集任务模块、控制模块、状态缓存区、界面处理模块和信号设备,所述的设备初始化模块依次连接采集任务模块、状态缓存区和界面处理模块,所述的控制模块分别连接采集任务模块和界面处理模块,所述的采集任务模块连接待监控的列车信号设备,所述的界面处理模块用于根据设备状态的更改或数据的改变实时地对软件前端界面进行组态软件的实时刷新。与现有技术相比,本发明具有以下优点:直观的组态软件的人机交互界面,有效列车实时状态给调度人员,高效实时刷新的告警信息,保证了整个列车系统的稳定运行等。



CN 111038552 B

1.一种采用基于组态软件的轨道交通列车信号设备监控系统的方法,该系统用于监控列车信号设备,其特征在于,该系统包括设备初始化模块、采集任务模块、控制模块、状态缓存区、界面处理模块和信号设备,所述的设备初始化模块依次连接采集任务模块、状态缓存区和界面处理模块,所述的控制模块分别连接采集任务模块和界面处理模块,所述的采集任务模块连接待监控的列车信号设备,所述的界面处理模块用于根据设备状态的更改或数据的改变实时地对软件前端界面进行组态软件的实时刷新;

该方法包括以下步骤:

步骤1、采集任务模块启动后,设备初始化模块对信号设备信息进行初始化,并按照设定的数据结构组织在并分配对应内存用于存放列车车辆信息,同时绑定当前关联列车;

步骤2、初始化采集任务队列,创建列车车辆消息读写线程,用于监视和控制当前列车车辆状态,在桌面创建基于组态软件的列车车辆模拟视图,启动扫描线程,监视任务队列;

步骤3、控制模块对当前系统关联的列车发送列车状态请求消息,如果消息传递成功,控制模块会等时间间隔的收到来自列车的当前实时消息;

步骤4、控制模块收到列车消息后按照设定时间间隔遍历信号设备列表,并放入任务队列,将扫描得到的车辆信息与缓存中的数据进行比较,判断是否有变,如果是则更新到主线程进行界面刷新的更新操作,若为否,继续执行步骤(4);

步骤5、扫描线程循环遍历任务队列,判断任务队列中信息是否有效,若为是,则执行步骤6),若为否,则通知界面刷新当前列车为无效列车,执行步骤(8);

步骤6、执行组态界面刷新任务,所述的界面处理模块通过信息采集接口与界面组态软件的界面图元相绑定,收到列车消息内容有变化时,将会实时对当前界面图元内容进行刷新;

步骤7、执行告警刷新任务,通过遍历列车消息中的告警状态,通过逆波兰表达式进行组合,从而合成新的用户自定义的告警码位;

步骤8、刷新界面,同时根据网络延迟动态调整界面刷新周期,并将该采集任务放回到任务队列并返回步骤(4)。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述的设备初始化模块包括:

信号设备配置信息初始化单元,用于初始化信号设备的配置信息;

列车车辆信息存放单元,用于在内存中开辟指定空间用于存放列车车辆信息;

系统初始化单元,用于对系统本身进行初始化。

3.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述的信号设备的配置信息包括与信号设备的接口协议、连接参数和采集周期。

4.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述的系统本身初始化包括初始化消息队列、逻辑处理线程以及界面主线程。

5.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述的采集任务模块包括:

信号设备状态采集单元,用于根据信号设备的初始信息,与信号设备进行通信,采集信号设备的状态;

通信单元,用于负责与软件内部进行通信,其中通信的传输协议采用TCP、UDP或串口通信协议;

承担转发外部消息给软件以及软件控制命令转发给外部信号设备。

6.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述的控制模块设有对外部发送列车控制命令的接口,所述的控制模块根据协议规定的通讯方式将对列车的控制命令发送给采集任务模块,实现在调度台远程操作列车设备。

7.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述的状态缓存区用于接收和临时保存数据采集模块发送的数据,防止因数据处理超时引起的阻塞,保证系统稳定性。

基于组态软件的轨道交通列车信号设备监控系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及列车控制和管理系统,尤其是涉及一种基于组态软件的轨道交通列车信号设备监控系统及方法。

背景技术

[0002] TCMS的全称是Train Control and Management System(即列车控制和管理系统),在轨道交通信号设备监视和维护系统中,列车车辆状态采集和显示是所有业务功能模块实现的基础。一般是通过一定的协议与车辆或相关子系统通信,对各个子系统的设备状态与故障数据通过主控制单元传输到调度室的显示屏并记录下来,让调度中心及车站调度人员了解并掌握车辆的运行状况,提供维护人员进行分析维修。

[0003] 由于协议需求的不同,数据采集的形式和方式也不一样;在有限的人机交互界面显示下,如果存在大量设备需要监测和控制,那么就会面临下列问题:

[0004] 1、界面显示不够直观问题:TCMS一直以简单列表的形式嵌在列车信息的显示中,在车辆系统数据量较大的情况下往往会出现显示不够直观或者显示不全。

[0005] 2、通用性问题:随着更多的厂商加入轨道交通信号行业,列车信息的传输协议多种多样,格式也千差万别。目前的TCMS基本都只支持某一种协议,通用性较差。

[0006] 3、车辆告警识别度差:车辆存在多个子系统,各个子系统之间也存在网络通信。但是目前的软件只能支持抛出某辆车存在告警,不能精确到某个子系统,识别度较差。

[0007] 4、不支持车辆相关操作:目前TCMS均只支持对于列车车辆当前状态的显示,然而对车辆进行相关操作则需要到其他调度软件中进行,比较麻烦。

发明内容

[0008] 本发明的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种基于组态软件的轨道交通列车信号设备监控系统及方法。

[0009] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0010] 一种基于组态软件的轨道交通列车信号设备监控系统,该系统用于监控列车信号设备,该系统包括设备初始化模块、采集任务模块、控制模块、状态缓存区、界面处理模块和信号设备,所述的设备初始化模块依次连接采集任务模块、状态缓存区和界面处理模块,所述的控制模块分别连接采集任务模块和界面处理模块,所述的采集任务模块连接待监控的列车信号设备,所述的界面处理模块用于根据设备状态的更改或数据的改变实时地对软件前端界面进行组态软件的实时刷新。

[0011] 优选地,所述的设备初始化模块包括:

[0012] 信号设备配置信息初始化单元,用于初始化信号设备的配置信息;

[0013] 列车车辆信息存放单元,用于在内存中开辟指定空间用于存放列车车辆信息;

[0014] 系统初始化单元,用于对系统本身进行初始化。

[0015] 优选地,所述的信号设备的配置信息包括与信号设备的接口协议、连接参数和采

集周期。

[0016] 优选地,所述的系统本身初始化包括初始化消息队列、逻辑处理线程以及界面主线程。

[0017] 优选地,所述的采集任务模块包括:

[0018] 信号设备状态采集单元,用于根据信号设备的初始信息,与信号设备进行通信,采集信号设备的状态;

[0019] 通信单元,用于负责与软件内部进行通信,其中通信的传输协议采用TCP、UDP或串口通信协议;

[0020] 承担转发外部消息给软件以及软件控制命令转发给外部信号设备。

[0021] 优选地,所述的控制模块设有对外部发送列车控制命令的接口,所述的控制模块根据协议规定的通讯方式将对列车的控制命令发送给采集任务模块,实现在调度台远程操作列车设备。

[0022] 优选地,所述的状态缓存区用于接收和临时保存数据采集模块发送的数据,防止因数据处理超时引起的阻塞,保证系统稳定性。

[0023] 一种采用所述的基于组态软件的轨道交通列车信号设备监控系统的方法该方法包括以下步骤:

[0024] 步骤1、采集任务模块启动后,设备初始化模块对信号设备信息进行初始化,并按照设定的数据结构组织在并分配对应内存用于存放列车车辆信息,同时绑定当前关联列车;

[0025] 步骤2、初始化采集任务队列,创建列车车辆消息读写线程,用于监视和控制当前列车车辆状态,在桌面创建基于组态软件的列车车辆模拟视图,启动扫描线程,监视任务队列;

[0026] 步骤3、控制模块对当前系统关联的列车发送列车状态请求消息,如果消息传递成功,控制模块会等时间间隔的收到来自列车的当前实时消息;

[0027] 步骤4、控制模块收到列车消息后按照设定时间间隔遍历信号设备列表,并放入任务队列,将扫描得到的车辆信息与缓存中的数据进行比较,判断是否有变,如果是则更新到主线程进行界面刷新的更新操作,若为否,继续执行步骤(4);

[0028] 步骤5、扫描线程循环遍历任务队列,判断任务队列中信息是否有效,若为是,则执行步骤6),若为否,则通知界面刷新当前列车为无效列车,执行步骤(8);

[0029] 步骤6、执行组态界面刷新任务,所述的界面处理模块通过信息采集接口与界面组态软件的界面图元相绑定,收到列车消息内容有变化时,将会实时对当前界面图元内容进行刷新;

[0030] 步骤7、执行告警刷新任务,通过遍历列车消息中的告警状态,通过逆波兰表达式进行组合,从而合成新的用户自定义的告警码位;

[0031] 步骤8、刷新界面,同时根据网络延迟动态调整界面刷新周期,并将该采集任务放回到任务队列并返回步骤(4)。

[0032] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0033] 1、设计了支持动态配置的列车消息协议接口,可以根据具体项目的接口协议,通过数据配置的方式实现对协议各字段的解析,因此确保了全面性和通用性。

[0034] 2、设计了基于组态软件的列车车辆状态信息的显示方式,通过对协议收到的各种状态值通过组态软件生动形象的二维图像,非常直观的将整个列车车辆的实时状态显示给车站调度人员。

[0035] 3、设计了告警刷新任务,通过逆波兰表达式实现各种告警的自由组合,因此大大提高了整个软件的实用性和高效性。

附图说明

[0036] 图1为本发明的系统结构图;

[0037] 图2为本发明的方法流程示意图;

[0038] 图3为本发明的组态软件前端界面整体示意图;

[0039] 图4为本发明的组态软件前端界面告警示意图。

具体实施方式

[0040] 下面将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清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都应属于本发明保护的范围。

[0041] 如图1所示,一种基于组态软件的轨道交通列车信号设备监控系统,该装置包括设备初始化模块a、采集任务模块b、控制模块c、状态缓存区d、界面处理模块e与信号设备f,所述的设备初始化模块a、采集任务模块b、状态缓存区d与界面处理模块e依次连接,所述的控制模块c与采集任务模块b连接,所述的控制模块c与界面处理模块e连接,所述的采集任务模块b与信号设备f连接。

[0042] 对各模块进行阐述:

[0043] 1、设备初始化模块a:

[0044] 该模块用来初始化信号设备f的配置信息,包含与信号设备f的接口协议、连接参数、采集周期等,同时在内存中开辟指定空间用于存放列车车辆信息;同时在对系统本身进行初始化,包括初始化消息队列、逻辑处理线程以及界面主线程等。

[0045] 2、采集任务模块b:

[0046] 根据信号设备f的初始信息,与信号设备f进行通信,采集信号设备f的状态。该模块同时负责与软件内部进行通信,传输协议可采用TCP、UDP或串口通信协议等,具体根据应用场合来选择。同时承担了转发外部消息给软件以及软件控制命令转发给外部信号设备。

[0047] 3、控制模块c:

[0048] 是软件能够对外部发送列车控制命令的接口,根据协议规定的通讯方式将对列车的控制命令发送给采集任务模块b,实现在调度台远程操作列车设备。

[0049] 4、状态缓存区d:

[0050] 接收和临时保存数据采集模块发送的数据,防止因数据处理超时引起的阻塞,保证系统稳定性;

[0051] 5、界面处理模块e:

[0052] 根据业务需求,针对设备状态的更改或数据的改变实时的对软件前端界面进行组

态软件的实时刷新。

[0053] 如图3和图4所示,所述的界面处理模块用于针对设备状态的更改或数据的改变实时的对软件前端界面进行组态软件的实时刷新。

[0054] 如图2所示,一种采用所述的基于组态软件的轨道交通列车信号设备监控系统的方法,该方法包括以下步骤:

[0055] 步骤1、采集任务模块启动后,设备初始化模块对信号设备信息进行初始化,并按照设定的数据结构组织在并分配对应内存用于存放列车车辆信息,同时绑定当前关联列车;

[0056] 步骤2、初始化采集任务队列,创建列车车辆消息读写线程,用于监视和控制当前列车车辆状态,在桌面创建基于组态软件的列车车辆模拟视图,启动扫描线程,监视任务队列;

[0057] 步骤3、控制模块对当前系统关联的列车发送列车状态请求消息,如果消息传递成功,控制模块会等时间间隔的收到来自列车的当前实时消息;

[0058] 步骤4、控制模块收到列车消息后按照设定时间间隔(一般为3秒)遍历信号设备列表,并放入任务队列,将扫描得到的车辆信息与缓存中的数据进行比较,判断是否有变,如果是则更新到主线程进行界面刷新的更新操作,若为否,继续执行步骤(4);

[0059] 步骤5、扫描线程循环遍历任务队列,判断任务队列中信息是否有效,若为是,则执行步骤6),若为否,则通知界面刷新当前列车为无效列车,执行步骤(8);

[0060] 步骤6、执行组态界面刷新任务,所述的界面处理模块通过信息采集接口与界面组态软件的界面图元相绑定,收到列车消息内容有变化时,将会实时对当前界面图元内容进行刷新;

[0061] 步骤7、执行告警刷新任务,通过遍历列车消息中的告警状态,通过逆波兰表达式进行组合,从而合成新的用户自定义的告警码位;

[0062] 步骤8、刷新界面,同时根据网络延迟动态调整界面刷新周期,并将该采集任务放回到任务队列并返回步骤(4)。

[0063] 本发明已经被应用于地铁信号自动列车调度系统中(Automatic TrainSupervision,以下简称ATS),ATS是集现代化数据通信、计算机、网络和信号技术为一体的、分布式的实时监督、控制系统,ATS子系统通过与ATC系统(Automatic Train Control,列车自动控制系统)中的其他子系统的协调配合,及时对故障设备生成报警,告知维护调度,共同完成对地铁运营列车和信号设备的管理和控制。

[0064] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,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,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

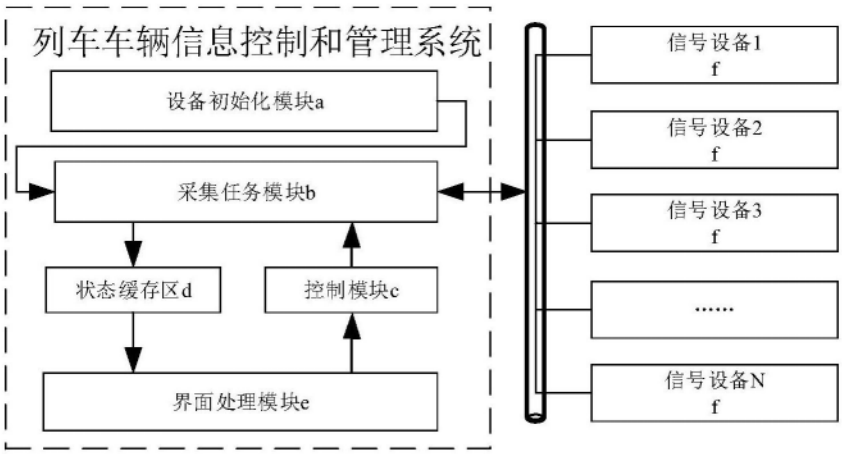

列车车辆信息控制和管理系统
设备初始化模块a
采集任务模块b
状态缓存区d
控制模块c
界面处理模块e
信号设备1
f
信号设备2
f
信号设备3
f
.....
信号设备N
f

图1

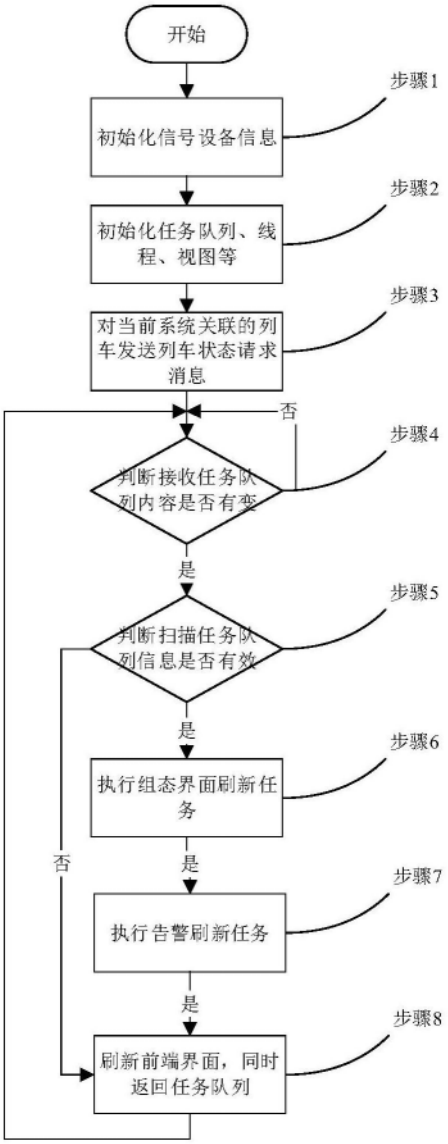

开始
步骤1
初始化信号设备信息
步骤2
初始化任务队列、线程、视图等
步骤3
对当前系统关联的列车发送列车状态请求消息
否
步骤4
判断接收任务队列内容是否有变
是
步骤5
判断扫描任务队列信息是否有效
是
步骤6
执行组态界面刷新任务
否
是
步骤7
执行告警刷新任务
是
步骤8
刷新前端界面，同时返回任务队列

图2

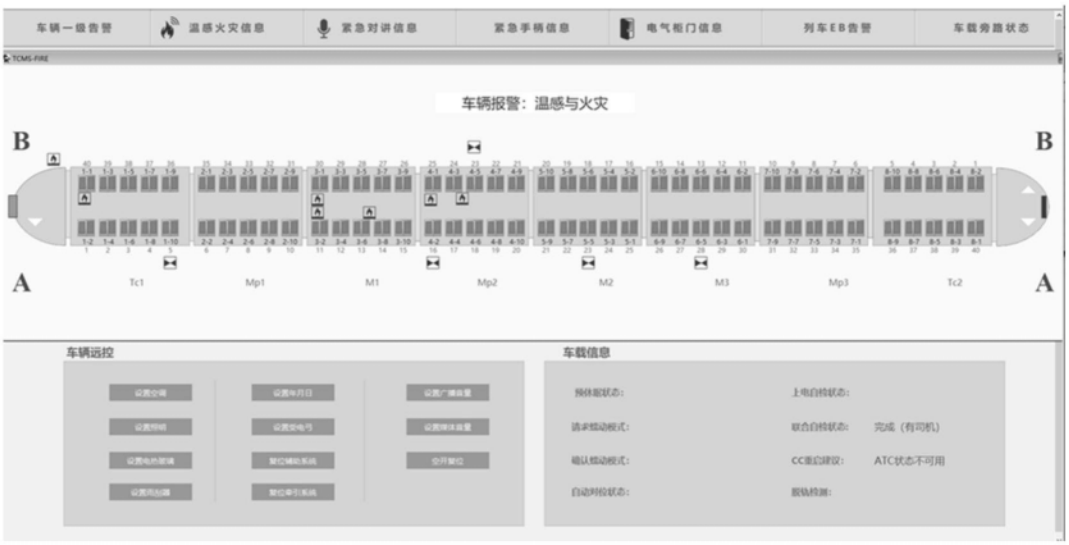

车辆一级告警
温感火灾信息
紧急对讲信息
紧急手柄信息
电气柜门信息
列车EB告警
车载旁路状态
TCMS-FIRE
车辆报警：温感与火灾
B
A
Tc1
Mp1
M1
Mp2
M2
M3
Mp3
Tc2
车辆远控
车载信息

图3


车辆一级告警
温感火灾信息
紧急对讲信息
紧急手柄信息
电气柜门信息
列车EB告警
车载旁路状态
TCMS-RSALARM
车辆一级告警

图4