



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102407856 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 11

(21) 申请号 201110281920. 1

(22) 申请日 2011. 09. 21

(71) 申请人 中国北车股份有限公司大连电力牵引研发中心

地址 116022 辽宁省大连市沙河口区中长街 51 号

(72) 发明人 王锋 郭向红 石勇 武生国

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 张红莲

(51) Int. Cl.

B61C 17/00 (2006. 01)

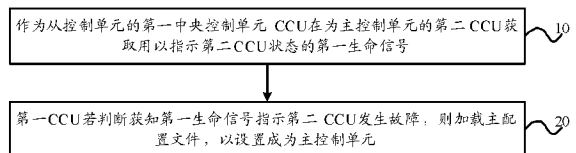
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

列车中央控制单元的热备冗余方法及系统

(57) 摘要

本发明提供一种列车中央控制单元的热备冗余方法及系统,该列车中央控制单元的热备冗余方法包括:作为从控制单元的第一中央控制单元 CCU 在作为主控制单元的第二 CCU 获取用以指示第二 CCU 状态的第一生命信号;第一 CCU 若判断获知第一生命信号指示第二 CCU 发生故障,则加载主配置文件,以设置成为主控制单元。本发明提供的列车中央控制单元的热备冗余方法及系统,当第二 CCU 发生故障时,第一 CCU 加载主配置文件以接替第二 CCU 的工作,由于第一 CCU 中存储有接收到的列车信息,可以保证控制工作不间断,提高了列车网络控制的可靠性。



1. 一种列车中央控制单元的热备冗余方法,其特征在于,包括:

作为从控制单元的第一中央控制单元 CCU 在作为主控制单元的第二 CCU 获取用以指示所述第二 CCU 状态的第一生命信号,其中,所述主控制单元中加载有主配置文件,所述从控制单元中加载有从配置文件,所述主配置文件包括源端口配置信息和宿端口配置信息,所述从配置文件包括宿端口配置信息;

所述第一 CCU 若判断获知所述第一生命信号指示所述第二 CCU 发生故障,则加载所述主配置文件,以设置成为主控制单元。

2. 根据权利要求 1 所述的列车中央控制单元的热备冗余方法,其特征在于,所述第一 CCU 加载所述主配置文件之后,还包括:

所述第一 CCU 向所述第二 CCU 发送切换命令;

所述第二 CCU 当接收到所述切换命令时,加载所述从配置文件,以设置成为从控制单元,并从所述第一 CCU 获取用以指示所述第一 CCU 状态的第二生命信号。

3. 根据权利要求 2 所述的列车中央控制单元的热备冗余方法,其特征在于,所述作为从控制单元的第一中央控制单元 CCU 在作为主控制单元的第二 CCU 获取用以指示所述第二 CCU 状态的第一生命信号之前,还包括:

所述第一 CCU 根据接收到的第一指示信息,加载所述从配置文件,以设置成为从控制单元;

所述第二 CCU 根据接收到的第二指示信息,加载所述主配置文件,以设置成为主控制单元。

4. 根据权利要求 1 所述的列车中央控制单元的热备冗余方法,其特征在于,还包括:

作为主控制单元的所述第二 CCU 在作为从控制单元的所述第一 CCU 获取用以指示所述第一 CCU 状态的第三生命信号,若判断获知所述第三生命信号指示所述第一 CCU 发生故障,则生成报警信号并发送。

5. 根据权利要求 1 所述的列车中央控制单元的热备冗余方法,其特征在于,还包括:

作为主控制单元的所述第二 CCU 通过所述主配置文件配置的宿端口接收列车信息,根据所述列车信息生成控制命令,并将所述控制命令通过所述主配置文件配置的源端口发送;

作为从控制单元的所述第一 CCU 通过所述从配置文件配置的宿端口接收所述列车信息。

6. 一种列车中央控制单元的热备冗余系统,其特征在于:包括第一 CCU 和第二 CCU;

作为从控制单元的所述第一 CCU 用于在作为主控制单元的所述第二 CCU 获取用以指示所述第二 CCU 状态的第一生命信号,若判断获知所述第一生命信号指示所述第二 CCU 发生故障,则加载所述主配置文件,以设置成为主控制单元,其中,所述主控制单元中加载有主配置文件,所述从控制单元中加载有从配置文件,所述主配置文件包括源端口配置信息和宿端口配置信息,所述从配置文件包括宿端口配置信息。

7. 根据权利要求 6 所述的列车中央控制单元的热备冗余系统,其特征在于:

所述第一 CCU 还用于向所述第二 CCU 发送切换命令;

相应地,所述第二 CCU 用于当接收到所述切换命令时,加载所述从配置文件,并从所述第一 CCU 获取用以指示所述第一 CCU 状态的第二生命信号,以设置成为从控制单元。

8. 根据权利要求 7 所述的列车中央控制单元的热备冗余系统,其特征在于:

所述第一 CCU 还用于根据接收到的第一指示信息,加载所述从配置文件,以设置成为从控制单元;

所述第二 CCU 还用于根据接收到的第二指示信息,加载所述主配置文件,以设置成为主控制单元。

9. 根据权利要求 6 所述的列车中央控制单元的热备冗余系统,其特征在于:

所述第二 CCU 还用于当作为主控制单元时,在作为从控制单元的所述第一 CCU 获取用以指示所述第一 CCU 状态的第三生命信号,若判断获知所述第三生命信号指示所述第一 CCU 发生故障,则生成报警信号并发送。

10. 根据权利要求 6 所述的列车中央控制单元的热备冗余系统,其特征在于:

所述第二 CCU 还用于当作为主控制单元时,通过所述主配置文件配置的宿端口接收列车信息,根据所述列车信息生成控制命令,并将所述控制命令通过所述主配置文件配置的源端口发送;

所述第一 CCU 还用于当作为从控制单元时,通过所述从配置文件配置的宿端口接收所述列车信息。

列车中央控制单元的热备冗余方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及列车控制技术,尤其涉及一种列车中央控制单元的热备冗余方法及系统。

背景技术

[0002] 列车网络控制系统通常应用于包括机车、地铁、轻轨、动车组等列车中,是列车的7大子系统之一,是列车的核心子系统。列车中央控制单元(Central Control Unit,简称CCU)是列车网络控制系统的大脑,CCU通过加载配置文件进行配置,配置文件中包括对应用级的过程数据源端口和宿端口的配置。列车各种信息都通过CCU的宿端口汇集到CCU中,CCU经过判断运算后通过源端口发送控制命令控制其他子系统的执行机构执行相关的动作,以保证列车按照相关需求运行。CCU与其他传感器及执行机构之间通过多功能车辆总线(Multifunction Vehicle Bus,简称MVB)网络进行通信。

[0003] 现有技术中一个MVB网段只有一个CCU,全列车的牵引、制动、运行方向、高压系统、车门、空调、广播等都由该CCU完成,对CCU的可靠性要求非常高,如果此CCU出现故障,例如CCU的电源模块故障,则CCU无法对列车进行控制,司机无法实现对列车的控制,可能造成列车击破等事故。

发明内容

[0004] 本发明提供一种列车中央控制单元的热备冗余方法及系统,以提高列车网络控制的可靠性。

[0005] 本发明提供一种列车中央控制单元的热备冗余方法,包括:

[0006] 作为从控制单元的第一中央控制单元CCU在作为主控制单元的第二CCU获取用以指示所述第二CCU状态的第一生命信号,其中,所述主控制单元中加载有主配置文件,所述从控制单元中加载有从配置文件,所述主配置文件包括源端口配置信息和宿端口配置信息,所述从配置文件包括宿端口配置信息;

[0007] 所述第一CCU若判断获知所述第一生命信号指示所述第二CCU发生故障,则加载所述主配置文件,以设置成为主控制单元。

[0008] 本发明提供一种列车中央控制单元的热备冗余系统,包括第一CCU和第二CCU;

[0009] 作为从控制单元的所述第一CCU用于在作为主控制单元的所述第二CCU获取用以指示所述第二CCU状态的第一生命信号,若判断获知所述第一生命信号指示所述第二CCU发生故障,则加载所述主配置文件,以设置成为主控制单元,其中,所述主控制单元中加载有主配置文件,所述从控制单元中加载有从配置文件,所述主配置文件包括源端口配置信息和宿端口配置信息,所述从配置文件包括宿端口配置信息。

[0010] 由上述技术方案可知,本发明提供的列车中央控制单元的热备冗余方法及系统,作为从控制单元的第一中央控制单元CCU在作为主控制单元的第二CCU获取用以指示第二CCU状态的第一生命信号,第一CCU若判断获知第一生命信号指示第二CCU发生故障,则加

载主配置文件,以设置成为主控制单元。通过第一 CCU 的设置,接收各个传感器发送的列车信息,以监控列车的运行状况,并从第二 CCU 中获取用以指示第二 CCU 状态的第一生命信号。当第二 CCU 发生故障时,第一 CCU 加载主配置文件以接替第二 CCU 的工作,由于第一 CCU 中存储有接收到的列车信息,可以保证控制工作不间断,提高了列车网络控制的可靠性。

附图说明

[0011] 图 1 为本发明实施例提供的列车中央控制单元的热备冗余方法流程图;

[0012] 图 2 为本发明实施例提供的列车中央控制单元的热备冗余系统结构示意图。

具体实施方式

[0013] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。需要说明的是,在附图或说明书中,相似或相同的元件皆使用相同的附图标记。

[0014] 图 1 为本发明实施例提供的列车中央控制单元的热备冗余方法流程图。如图 1 所示,本实施例提供的列车中央控制单元的热备冗余方法具体可以用于列车网络控制系统中列车中央控制单元 CCU 的冗余设置。本实施例提供的列车中央控制单元的热备冗余方法具体包括:

[0015] 步骤 10、作为从控制单元的第一中央控制单元 CCU 在为主控制单元的第二 CCU 获取用以指示第二 CCU 状态的第一生命信号,其中,主控制单元中加载有主配置文件,从控制单元中加载有从配置文件,主配置文件包括源端口配置信息和宿端口配置信息,从配置文件包括宿端口配置信息;

[0016] 具体地,第一 CCU 和第二 CCU 同时设置在一个 MVB 网段中,在运行过程中,其中一个 CCU 作为主控制单元,另一个 CCU 作为从控制单元。初始时可以根据第一 CCU 和第二 CCU 的设备运转状况如根据采样的背板信号值来设置主从关系,也可以根据控制需要来设置第一 CCU 和第二 CCU 的主从关系。如将第一 CCU 设置为从控制单元,将第二 CCU 设置为主控制单元。

[0017] 作为主控制单元的第二 CCU 加载有主配置文件,主配置文件中包括源端口配置信息和宿端口配置信息,第二 CCU 根据该主配置文件来配置源端口和宿端口,以通过宿端口接收各个传感器发送的列车信息,第二 CCU 根据列车信息经过判断运算后生成控制命令,再通过源端口发送控制命令以控制其他子系统的执行机构执行相关的动作。作为从控制单元的第一 CCU 加载有从配置文件,从配置文件中包括宿端口配置信息,第一 CCU 根据该从配置文件来配置宿端口,以通过宿端口接收传感器发送的列车信息,监测列车的运转情况。作为从控制单元的第一中央控制单元 CCU 从作为主控制单元的第二 CCU 获取用以指示第二 CCU 状态的第一生命信号,第一生命信号具体用以指示第二 CCU 运转正常或第二 CCU 发生故障。

[0018] 步骤 20、第一 CCU 若判断获知第一生命信号指示第二 CCU 发生故障,则加载主配置文件,以设置成为主控制单元。

[0019] 若作为主控制单元的第二 CCU 发生故障,则第一 CCU 加载主配置文件,以设置成为主控制单元。主配置文件具体可以预先存储在第一 CCU 中,与第二 CCU 中存储的主配置文

件相同,以接替第二 CCU 工作,通过宿端口接收各个传感器发送的列车信息,根据列车信息经过判断运算后生成控制命令,再通过源端口发送控制命令以控制其他子系统的执行机构执行相关的动作。

[0020] 本实施例提供的列车中央控制单元的热备冗余方法,作为从控制单元的第一中央控制单元 CCU 在作为主控制单元的第二 CCU 获取用以指示第二 CCU 状态的第一生命信号,第一 CCU 若判断获知第一生命信号指示第二 CCU 发生故障,则加载主配置文件,以设置成为主控制单元。通过第一 CCU 的设置,接收各个传感器发送的列车信息,以监控列车的运行状况,并从第二 CCU 中获取用以指示第二 CCU 状态的第一生命信号。当第二 CCU 发生故障时,第一 CCU 加载主配置文件以接替第二 CCU 的工作,由于第一 CCU 中存储有接收到的列车信息,可以保证控制工作不间断,提高了列车网络控制的可靠性。

[0021] 在本实施例中,步骤 20 中第一 CCU 加载主配置文件之后,具体还可以包括如下步骤:

[0022] 步骤 30、第一 CCU 向第二 CCU 发送切换命令;

[0023] 切换命令具体用以指示第二 CCU 设置为从控制单元。第一 CCU 可以不断地向第二 CCU 发送该切换命令,直到第二 CCU 响应为止。第一 CCU 也可以以预设时间间隔向第二 CCU 发送该切换命令,直到第二 CCU 响应为止。具体地,第一 CCU 还可以生成用以指示第二 CCU 故障的报警信号,以指示列车管理人员对第二 CCU 进行维修。

[0024] 步骤 40、第二 CCU 当接收到切换命令时,加载从配置文件,以设置成为从控制单元,并从第一 CCU 获取用以指示第一 CCU 状态的第二生命信号。

[0025] 发生故障的第二 CCU 恢复正常,具体可以通过复位方式恢复正常,当接收到切换命令,加载从配置文件,以设置成为从控制单元,通过宿端口接收传感器发送的列车信息,监测列车的运转情况。从配置文件具体可以预先存储在第二 CCU 中,与第一 CCU 中的从配置文件可以相同。第二 CCU 设置为从控制单元后,接替第一 CCU 的工作,从第一 CCU 获取用于指示第一 CCU 状态的第二生命信号,以当第一 CCU 发生故障时,进行控制单元的主从切换。

[0026] 在本实施例中,步骤 10,作为从控制单元的第一中央控制单元 CCU 在作为主控制单元的第二 CCU 获取用以指示第二 CCU 状态的第一生命信号之前,具体还可以包括如下步骤:

[0027] 步骤 50、第一 CCU 根据接收到的第一指示信息,加载从配置文件,以设置成为从控制单元;

[0028] 步骤 60、第二 CCU 根据接收到的第二指示信息,加载主配置文件,以设置成为主控制单元。

[0029] 第一指示信息和第二指示信息具体可以为列车管理人员分别通过第一 CCU 和第二 CCU 的输入设备输入的用以指示主从设置的指示信息。

[0030] 在本实施例中,该列车中央控制单元的热备冗余方法具体还可以包括如下步骤:

[0031] 步骤 70、作为主控制单元的第二 CCU 在作为从控制单元的第一 CCU 获取用以指示第一 CCU 状态的第三生命信号,若判断获知第三生命信号指示第一 CCU 发生故障,则生成报警信号并发送。

[0032] 当作为从控制单元的第一 CCU 发生故障时,作为主控制单元的第二 CCU 生成报警信号以进行第一 CCU 的故障报警,可以提高从控制单元的故障监测的及时性,进而提高了

列车网络控制的可靠性。

[0033] 在本实施例中,该列车中央控制单元的热备冗余方法具体还可以包括如下步骤:

[0034] 步骤 80、作为主控制单元的第二 CCU 通过主配置文件配置的宿端口接收列车信息,根据列车信息生成控制命令,并将控制命令通过主配置文件配置的源端口发送;

[0035] 步骤 90、作为从控制单元的第一 CCU 通过从配置文件配置的宿端口接收列车信息。

[0036] 图 2 为本发明实施例提供的列车中央控制单元的热备冗余系统结构示意图。如图 2 所示,本实施例提供的列车中央控制单元的热备冗余系统具体可以实现本发明任意实施例提供的列车中央控制单元的热备冗余方法的各个步骤,此不再赘述。本实施例提供的列车中央控制单元的热备冗余系统具体包括第一 CCU11 和第二 CCU12。作为从控制单元的第一 CCU11 用于在作为主控制单元的第二 CCU12 获取用以指示第二 CCU12 状态的第一生命信号,若判断获知第一生命信号指示第二 CCU12 发生故障,则加载主配置文件,以设置成为主控制单元,其中,主控制单元中加载有主配置文件,从控制单元中加载有从配置文件,主配置文件包括源端口配置信息和宿端口配置信息,从配置文件包括宿端口配置信息。具体地,第一 CCU11 和第二 CCU12 同时设置在一个 MVB13 网段中。

[0037] 本实施例提供的列车中央控制单元的热备冗余系统,作为从控制单元的第一中央控制单元 CCU 在作为主控制单元的第二 CCU12 获取用以指示第二 CCU12 状态的第一生命信号,第一 CCU11 若判断获知第一生命信号为第二 CCU12 发生故障,则加载主配置文件,以设置成为主控制单元。通过第一 CCU11 的设置,接收各个传感器发送的列车信息,以监控列车的运行状况,并从第二 CCU12 中获取用以指示第二 CCU12 状态的第一生命信号。当第二 CCU12 发生故障时,第一 CCU11 加载主配置文件以接替第二 CCU12 的工作,由于第一 CCU11 中存储有接收到的列车信息,可以保证控制工作不间断,提高了列车网络控制的可靠性。

[0038] 在本实施例中,第一 CCU11 还用于向第二 CCU12 发送切换命令。相应地,第二 CCU12 用于当接收到切换命令时,加载从配置文件,并从第一 CCU11 获取用以指示第一 CCU11 状态的第二生命信号,以设置成为从控制单元。

[0039] 在本实施例中,第一 CCU11 还用于根据接收到的第一指示信息,加载从配置文件,以设置成为从控制单元。第二 CCU12 还用于根据接收到的第二指示信息,加载主配置文件,以设置成为主控制单元。

[0040] 在本实施例中,第二 CCU12 还用于当作为主控制单元时,在作为从控制单元的第一 CCU11 获取用以指示第一 CCU11 状态的第三生命信号,若判断获知第三生命信号指示第一 CCU11 发生故障,则生成报警信号并发送。

[0041] 在本实施例中,第二 CCU12 还用于当作为主控制单元时,通过主配置文件配置的宿端口接收列车信息,根据列车信息生成控制命令,并将控制命令通过主配置文件配置的源端口发送。第一 CCU11 还用于当作为从控制单元时,通过从配置文件配置的宿端口接收列车信息。

[0042] 在本实施例中,第一 CCU11 和第二 CCU12 均可以采用以下硬件配置:双路 DC/DC 冗余电源;2 个多功能车辆总线(MVB)接口;1 个 Ethernet 10Base-T/100Base-Tx 以太网口;1 个 USB 1.1/2.0;2 个 RS-232 只用于调试;500Mhz 处理器;256Mbyte RAM;2048Mbyte Flash memory。

[0043] 各 CCU 支持双路 DC 电源输入,两路电源可以为独立或非独立电源,电源模块满足 EN50155 中“电源瞬断 10ms 时,需保持系统工作”的测试规范。CCU 提供 2 个 DB-9MVB 接口,系统提供 DB-9F 和 DB-9M 两种接口模式。连入 MVB 网络的线缆使用屏蔽线缆。提供 2 个专用于调试的串口,该串口可以用于连接终端设备或 PC 机,用于系统软件调试。提供 1 个 10Base-T/100Base-Tx Ethernet 接口,接口采用 M12 接插件。网络接口可以用于和机车通讯网络进行通信。与网口相连接的网线也具有 M12 插头,优选地使用屏蔽网线。每个 CCU 使得网络接口均具有不同的 MAC 地址,这个地址可以根据客户需要在出厂时进行烧录。具有 1 个 USB 1.1/2.0 接口,接口采用 USB TYPE-A 接插件。提供 1 个 16 位地址设定开关,可以设定设备地址。具有 7 个指示灯,各指示灯所对应的设备状况可以如表 1 所示。

[0044] 表 1

[0045]

	指示灯名称	颜色	表达内容
1	电源指示灯	红绿 双色	绿色点亮: CCU 处于双路冗余供电状态 红色点亮: CCU 处于单路电源供电状态 不亮: 系统未上电
2	网络 Link 指示灯	绿色	点亮: 网络链路已联通 不亮: 网络链路未联通
3	网络 ACT 指示灯	黄色	闪亮: 有网络数据传输 不亮: 无网络数据传输
4	USB、SD 指示灯	绿色	点亮: U 盘已插入 不亮: 未插入 U 盘
5	MVB 指示灯	绿色	点亮: MVB 通信正常 不亮: MVB 通信不正常
6	RUN 指示灯	绿色	闪亮: 系统正常工作 不亮: 系统工作不正常
7	ERR 指示灯	红色	点亮: 系统工作异常 不亮: 系统工作正常

[0046] CCU 提供 1 个系统复位开关,用于系统出现死机时进行系统硬复位。按下开关后,系统就可以自动进行硬复位。支持远程系统复位开关信号的输入,该信号为 110V DC 信号,用于响应列车上的司机台复位按钮发出的复位信号,当复位信号大于 72V DC、持续时间大于 0.5 秒时,系统会自动重新上电复位。

[0047] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

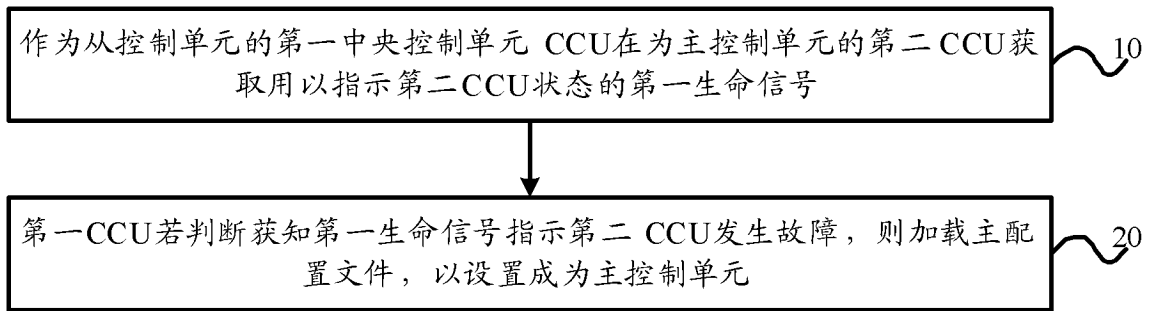


图 1

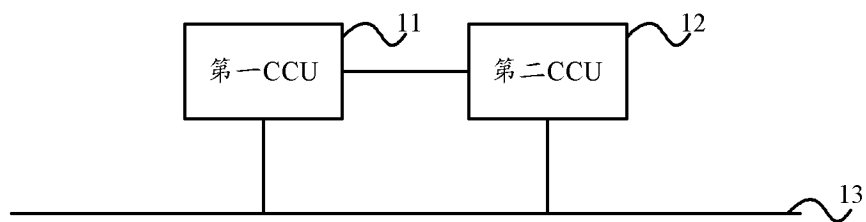


图 2