



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103738369 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201310733807. 1

(22) 申请日 2013. 12. 26

(71) 申请人 北京交控科技有限公司
地址 100070 北京市丰台区科技园海鹰路 6 号院北京总部国际 2、3 号楼

(72) 发明人 孙军国 刘波 鲍野

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 李相雨

(51) Int. Cl.
B61L 27/04 (2006. 01)

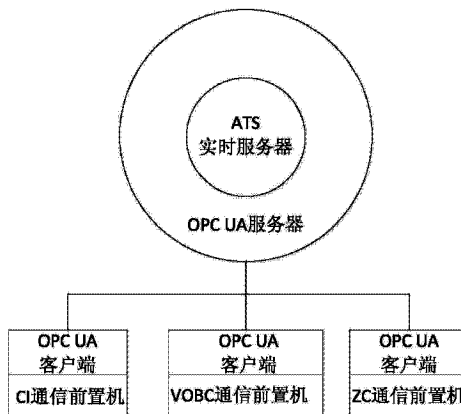
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

基于 OPC UA 技术的 ATS 设备及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于 OPC UA 技术的 ATS 设备及系统,涉及列车自动控制技术领域,所述地铁 ATS 设备包括 :ATS 实时服务器,所述 ATS 实时服务器和所述信号系统中的通信前置机之间通过 OPCUA 实现通信。本发明使用 OPC UA 规范的服务接口代替原本的私有协议,各系统的通信方式统一之后,不需要定义各种接口,降低了开发成本;如果被监控系统发生变化,只需要遵循 OPC UA 规范接入即可,增加了系统的可扩展性。



1. 一种基于 OPC UA 技术的 ATS 设备,其特征在于,所述地铁 ATS 设备包括:ATS 实时服务器,所述 ATS 实时服务器和所述信号系统中的通信前置机之间通过 OPC UA 实现通信。

2. 如权利要求 1 所述的 ATS 设备,其特征在于,所述信号系统包括:自动列车监控系统 ATS、联锁 CI、区域控制器 ZC、车载控制器 VOBC、数据库存储单元 DSU、计轴、电源、铁路信号设备 LEU 及数据通信子系统 DCS 中的至少一个。

3. 一种基于 OPC UA 技术的 ATS 系统,其特征在于,所述系统包括:信号系统和权利要求 1~2 中任一项所述的至少两个 ATS 设备,其中一个 ATS 设备为中心 ATS 设备,其余的 ATS 设备为车站 ATS 设备,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器接收所有信号系统的状态数据,所述车站 ATS 设备的 ATS 实时服务器接收所辖范围内的信号系统的状态数据。

4. 如权利要求 3 所述的 ATS 系统,其特征在于,所述中心 ATS 设备包括:历史数据库,所述历史数据库与所述 ATS 实时服务器之间通过 OPC UA 实现通信,所述历史数据库用于存储所有信号系统的状态数据。

5. 如权利要求 4 所述的 ATS 系统,其特征在于,所述中心 ATS 设备还包括:中心应用模块,所述中心应用模块与所述 ATS 实时服务器之间通过 OPC UA 实现通信,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器还用于将所有信号系统的状态数据通过 OPC UA 订阅服务发送给所述中心应用模块;所述中心应用模块用于接收到更新的状态数据后,进行应用处理,并将处理获得的内部状态数据发送至所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器。

6. 如权利要求 5 所述的 ATS 系统,其特征在于,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器将所述车站 ATS 设备所辖范围内的内部状态数据发送至所述车站 ATS 设备的 ATS 实时服务器。

7. 如权利要求 5 所述的 ATS 系统,其特征在于,所述中心 ATS 设备还包括:调度工作站,所述调度工作站与所述 ATS 实时服务器之间通过 OPC UA 实现通信,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器还用于将所有信号系统的状态数据通过 OPC UA 订阅服务发送给所述调度工作站;所述调度工作站接收到更新的状态数据后,更新界面显示状态。

8. 如权利要求 3 所述的 ATS 系统,其特征在于,所述车站 ATS 设备包括:车站应用模块,所述车站应用模块与所述 ATS 实时服务器之间通过 OPC UA 实现通信,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器还用于将所述车站 ATS 设备的所辖范围内的信号系统的状态数据发送至所述车站应用模块;所述车站应用模块用于接收到更新的状态数据后,进行应用处理。

9. 如权利要求 8 所述的 ATS 系统,其特征在于,所述车站 ATS 设备还包括:值班员工作站,所述值班员工作站与所述 ATS 实时服务器之间通过 OPC UA 实现通信,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器还用于所述车站 ATS 设备的所辖范围内的信号系统的状态数据通过 OPC UA 订阅服务发送给所述值班员工作站;所述值班员工作站接收到更新的状态数据后,更新界面显示状态。

基于 OPC UA 技术的 ATS 设备及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及列车自动控制技术领域,特别涉及一种基于 OPC UA 技术的 ATS 设备及系统。

背景技术

[0002] 列车自动监督系统(ATS)是列车自动控制系统(ATC)的重要组成子系统之一。它为地铁运营调度人员提供了一个对全线列车和现场信号设备的监控平台。通过其他信号系统,ATS 获得现场信号设备和列车运行的实时状态信息,并把这些信息显示给调度人员,调度人员根据现场情况发出控制指令。大多数情况下,ATS 系统自身会对所获得的实时状态数据进行处理,产生相应自动控制命令。通过采用这种自动化手段,可以减轻运营调度人员作业负担,提升地铁运营的效率和服务水平。

[0003] 由于现有 ATS 系统各模块间的通信基本都是通过定制私有协议完成。在通信过程中,信息需要进行复杂的打包和解析过程,影响通信效率。此外,当同一区段的信号系统由不同的供应商提供时,由于使用私有协议,各系统之间的信息交流变得复杂,大量的接口定义使得系统开发变得困难。并且,在对系统进行维护与系统升级时,私有协议的使用都为这些任务的完成制造了很多的障碍,在增加新的接口系统时,也需要设计新的接口协议。

发明内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 本发明要解决的技术问题是:如何降低开发成本,并增加系统的可扩展性。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种基于 OPC UA 技术的 ATS 设备,所述地铁 ATS 设备包括:ATS 实时服务器,所述 ATS 实时服务器和所述信号系统中的通信前置机之间通过 OPC UA 实现通信。

[0008] 其中,所述信号系统包括:自动列车监控系统 ATS、联锁 CI、区域控制器 ZC、车载控制器 VOB、数据库存储单元 DSU、计轴、电源、铁路信号设备 LEU 及数据通信子系统 DCS 中的至少一个。

[0009] 本发明还公开了一种基于 OPC UA 技术的 ATS 系统,所述系统包括:信号系统和所述的至少两个 ATS 设备,其中一个 ATS 设备为中心 ATS 设备,其余的 ATS 设备为车站 ATS 设备,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器接收所有信号系统的状态数据,所述车站 ATS 设备的 ATS 实时服务器接收所辖范围内的信号系统的状态数据。

[0010] 其中,所述中心 ATS 设备包括:历史数据库,所述历史数据库与所述 ATS 实时服务器之间通过 OPC UA 实现通信,所述历史数据库用于存储所有信号系统的状态数据。

[0011] 其中,所述中心 ATS 设备还包括:中心应用模块,所述中心应用模块与所述 ATS 实时服务器之间通过 OPC UA 实现通信,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器还用于将所有信号系统的状态数据通过 OPC UA 订阅服务发送给所述中心应用模块;所述中心应用模块用

于接收到更新的状态数据后,进行应用处理,并将处理获得的内部状态数据发送至所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器。

[0012] 其中,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器将所述车站 ATS 设备所辖范围内的内部状态数据发送至所述车站 ATS 设备的 ATS 实时服务器。

[0013] 其中,所述中心 ATS 设备还包括:调度工作站,所述调度工作站与所述 ATS 实时服务器之间通过 OPC UA 实现通信,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器还用于将所有信号系统的状态数据通过 OPCUA 订阅服务发送给所述调度工作站;所述调度工作站接收到更新的状态数据后,更新界面显示状态。

[0014] 其中,所述车站 ATS 设备包括:车站应用模块,所述车站应用模块与所述 ATS 实时服务器之间通过 OPC UA 实现通信,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器还用于将所述车站 ATS 设备的所辖范围内的信号系统的状态数据发送至所述车站应用模块;所述车站应用模块用于接收到更新的状态数据后,进行应用处理。

[0015] 其中,所述车站 ATS 设备还包括:值班员工作站,所述值班员工作站与所述 ATS 实时服务器之间通过 OPC UA 实现通信,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器还用于所述车站 ATS 设备的所辖范围内的信号系统的状态数据通过 OPC UA 订阅服务发送给所述值班员工作站;所述值班员工作站接收到更新的状态数据后,更新界面显示状态。

[0016] (三)有益效果

[0017] 本发明使用 OPC UA 规范代替原本的私有协议,各系统的通信方式统一之后,不需要定义各种接口,降低了开发成本;如果被监控系统发生变化,只需要遵循 OPC UA 规范接入即可,增加了系统的可扩展性。

[0018] 本发明使用 OPC UA 技术的安全保障更加提高了 ATS 系统各模块间的通信安全性;

[0019] 本发明使用 OPC UA 技术同时也提高了远程通信的效率。

[0020] 本发明使用 OPC UA 的实时数据系统和建模技术,增加了系统的可维护性。

附图说明

[0021] 图 1 是本发明一种实施方式的基于 OPC UA 技术的 ATS 设备的结构框图;

[0022] 图 2 是本发明一种实施方式的基于 OPC UA 技术的 ATS 系统的结构框图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0024] OPC UA 技术是基于微软的 COM 和 DCOM 技术的一系列传输机制和数据结构规范的集合。OPC UA 技术的出现解决了不同开发商所开发的系统之间通信接口的开发问题,省去了系统开发中数据结构的设计问题。同时,OPC UA 技术中的安全传输机制也提高了系统的安全性。

[0025] 图 1 是本发明一种实施方式的基于 OPC UA 技术的 ATS 设备的结构框图;参照图 1,所述地铁 ATS 设备包括:ATS 实时服务器,所述 ATS 实时服务器和所述信号系统中的通信前置机之间通过 OPC UA 实现通信。

[0026] 为检测列车的状态,优选地,所述信号系统包括:自动列车监控系统 ATS、联锁 CI、

区域控制器 ZC、车载控制器 VOBC、数据库存储单元 DSU、计轴、电源、铁路信号设备 LEU 及数据通信子系统 DCS 等系统或设备中的至少一个。

[0027] 图 2 是本发明一种实施方式的基于 OPC UA 技术的 ATS 系统的结构框图(本实施方式中,多个设备均采用双机热备的方式实现,即除了主用设备外,还包括一个热备设备);参照图 2,所述系统包括:信号系统和所述的至少两个 ATS 设备,其中一个 ATS 设备为中心 ATS 设备,其余的 ATS 设备为车站 ATS 设备,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器接收所有信号系统的状态数据,所述车站 ATS 设备的 ATS 实时服务器接收所辖范围内的信号系统的状态数据。

[0028] 为保证状态数据的实施存储,优选地,所述中心 ATS 设备包括:历史数据库,所述历史数据库与所述 ATS 实时服务器之间通过 OPCUA 实现通信,所述历史数据库用于存储所有信号系统的状态数据。

[0029] 为便于对状态数据进行处理,优选地,所述中心 ATS 设备还包括:中心应用模块,所述中心应用模块与所述 ATS 实时服务器之间通过 OPC UA 实现通信,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器还用于将所有信号系统的状态数据通过 OPC UA 订阅服务发送给所述中心应用模块;所述中心应用模块用于接收到更新的状态数据后,进行应用处理(即更新状态数据的显示及处理各种调度命令),并将处理获得的内部状态数据发送至所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器。

[0030] 为便于使得所述车站 ATS 设备的 ATS 实时服务器能够及时更新本车站 ATS 设备的状态数据,优选地,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器将所述车站 ATS 设备所辖范围内的内部状态数据发送至所述车站 ATS 设备的 ATS 实时服务器。

[0031] 为便于及时通知调度工作站,并更新其界面显示状态,优选地,所述中心 ATS 设备还包括:调度工作站,所述调度工作站与所述 ATS 实时服务器之间通过 OPC UA 实现通信,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器还用于将所有信号系统的状态数据通过 OPC UA 订阅服务发送给所述调度工作站;所述调度工作站接收到更新的状态数据后,更新界面显示状态。

[0032] 优选地,所述车站 ATS 设备包括:车站应用模块,所述车站应用模块与所述 ATS 实时服务器之间通过 OPC UA 实现通信,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器还用于将所述车站 ATS 设备的所辖范围内的信号系统的状态数据发送至所述车站应用模块;所述车站应用模块用于接收到更新的状态数据后,进行应用处理(即更新状态数据的显示)。

[0033] 为便于及时通知值班员工作站,并更新其界面显示状态,所述车站 ATS 设备还包括:值班员工作站,所述值班员工作站与所述 ATS 实时服务器之间通过 OPC UA 实现通信,所述中心 ATS 设备的 ATS 实时服务器还用于所述车站 ATS 设备的所辖范围内的信号系统的状态数据通过 OPC UA 订阅服务发送给所述值班员工作站;所述值班员工作站接收到更新的状态数据后,更新界面显示状态。

[0034] 所述 ATS 系统中各模块间通过 OPC UA 技术完成通信。其他系统需要访问 ATS 系统只需要按照 OPC UA 技术,通过客户端访问 ATS 实时数据库即可。

[0035] 所述 ATS 系统的建模方式需要按照 OPC UA 的建模要求进行,每一个数据采集点,每一个控制输出点,以及这些点的属性类型、节点之间的引用类型等全部定义为节点,通过节点 ID 确定点之间的关系。系统数据设计按照 OPC UA 规定,在节点类型中定义每一个点的数据类型,将信息直接写入实时数据库,不再需要对数据进行打包和解析。同时,OPC UA

技术定了一个分层方法来保证了信息安全。这种方法包括建立安全信息通道、身份认证和授权、安全策略和配置文件。

[0036] 以ATS系统的应用模块与ATS实时服务器模块之间的通信为例：应用模块连接OPC UA 客户端，ATS 实时服务器连接 OPC UA 服务器，应用模块所需要的各种显示信息通过调用 OPC UA 的订阅、发布服务周期获得 ATS 实时服务器中的信息。当操作员对某些设备进行操作之后，应用模块通过写服务将操作数据写入 ATS 实时服务器。

[0037] 以上实施方式仅用于说明本发明，而并非对本发明的限制，有关技术领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，还可以做出各种变化和变型，因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴，本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

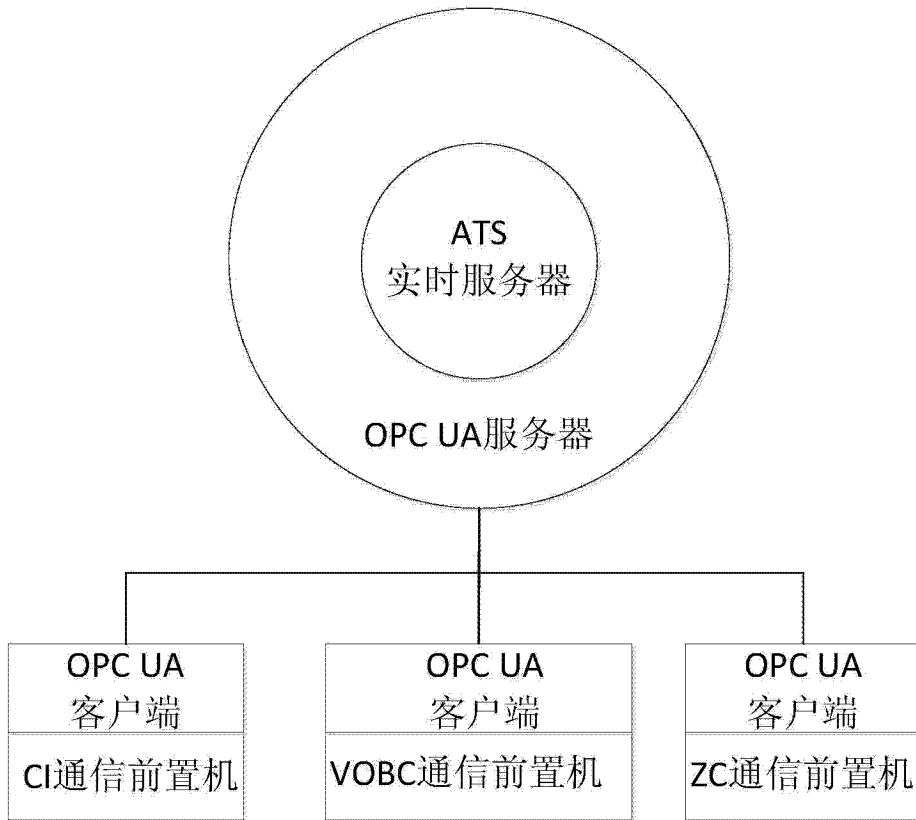


图 1

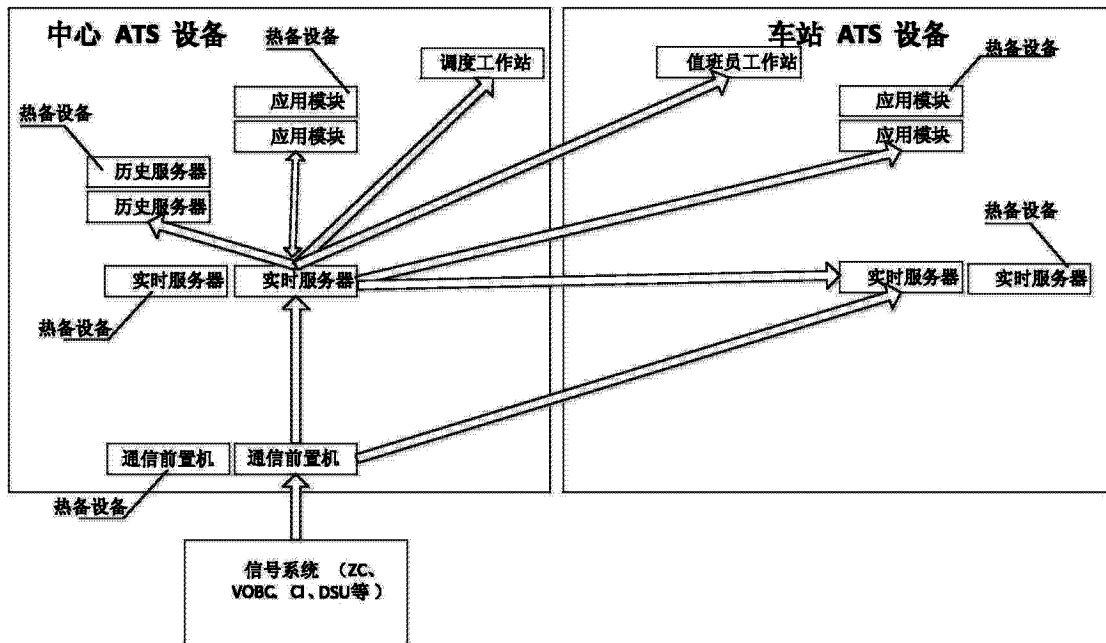


图 2