

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102981465 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 20

(21) 申请号 201210443299. 9

(22) 申请日 2012. 11. 08

(71) 申请人 合肥工大高科信息科技股份有限公司

地址 230088 安徽省合肥市高新区天智路  
27 号

(72) 发明人 魏臻 鲍红杰 陈新 陆阳  
程运安 黄鹏 吴经纬 秦川

(74) 专利代理机构 合肥天明专利事务所 34115  
代理人 金凯

(51) Int. Cl.

G05B 19/418 (2006. 01)

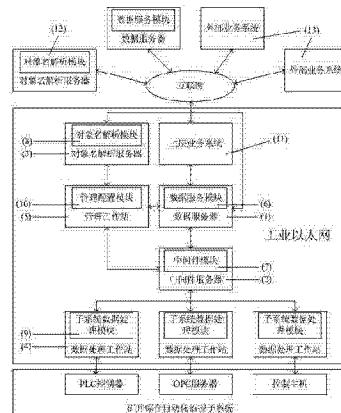
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

基于物联网结构的矿井监控系统数据集成处理系统及其处理方法

(57) 摘要

本发明涉及基于物联网结构的矿井监控系统数据集成处理系统及其处理方法，本发明以矿井综合自动化系统的工业以太网络作为数据的传输通道，将矿井综合自动化系统中的各监控子系统的监控数据按照物联网数据通信标准进行统一编码处理后，提供给上层的业务系统处理使用。上层业务系统对监控子系统的操作命令也以物联网数据格式下发出到子系统数据处理模块，在处理模块中转换为子系统所能接收的控制命令并执行相应操作。上层业务系统使用一个统一的标准接口来获取和发送这些数据。本发明简化了系统服务和上层业务系统的接口，减少了数据处理的难度和运行时的维护工作量，使系统的建设、运行更加合理、稳定、高效。



1. 基于物联网结构的矿井监控系统数据集成处理系统,其特征在于:系统由计算机设备与功能模块组成;计算机设备由数据服务器(1)、中间件服务器(2)、对象名解析服务器(3)、数据处理工作站(4)、管理工作站(5)组成;功能模块由数据服务模块(6)、中间件模块(7)、对象名解析模块(8)、子系统数据处理模块(9)、管理配置模块(10)构成;数据服务器(1)、中间件服务器(2)、对象名解析服务器(3)、管理工作站(5)安装在调度中心机房,与安装在现场监控子系统处的数据处理工作站(4)通过矿井工业以太网连接。

2. 根据权利要求 1 所述的基于物联网结构的矿井监控系统数据集成处理系统,其特征在于:用以将监控子系统监控数据转换为物联网格式数据的子系统数据处理模块(9)安装于数据处理工作站(4)中。

3. 根据权利要求 1 所述的基于物联网结构的矿井监控系统数据集成处理系统,其特征在于:用以对物联网格式监控数据进行处理的中间件模块(7)安装于中间件服务器(2)中,中间件模块(7)由数据存储单元和数据处理单元组成,用于对从子系统数据处理模块(9)中获取的数据进行处理,将处理后数据存储到数据服务模块(6)中。

4. 根据权利要求 1 所述的基于物联网结构的矿井监控系统数据集成处理系统,其特征在于:用以保存监控子系统监控数据及相关基础信息,并提供数据查询服务的数据服务模块(6)安装于数据服务器(1)中,数据服务模块(6)用于存储矿井综合自动化系统中各业务子系统的实时和历史监控数据、系统中各类相关设备的基础信息,存储的数据可供各类上层业务系统(11)查询使用,数据服务模块(6)由数据存储单元和服务接口单元构成。

5. 根据权利要求 1 所述的基于物联网结构的矿井监控系统数据集成处理系统,其特征在于:用以提供外部数据服务器地址与设备编码映射管理和查询功能的对象名解析模块(8)设置在对象名解析服务器(3)中,对象名解析模块(8)采用域名解析服务的基本原理,来处理设备编码与相应的数据服务器地址的映射管理和查询实现在物联网系统内,通过设备编码实现设备信息查询定位。

6. 根据权利要求 1 所述的基于物联网结构的矿井监控系统数据集成处理系统,其特征在于:用以对系统中各功能模块进行配置管理的管理配置模块(10)安装在管理工作站(5)中。

7. 基于物联网结构的矿井监控系统数据集成处理系统的处理方法,其特征在于:监控数据由子系统数据处理模块(9)采集转换为符合物联网标准的数据后,传送给中间件模块(7)进行处理,处理后的数据再传送到数据服务模块(6)进行存储,上层业务系统(11)及外部业务系统(13)通过标准的数据接口从数据服务模块(6)获取监控数据,对于保存在外部数据服务器上的数据,则通过对对象名解析服务器(3)获取外部数据服务器的地址,然后再从该外部数据服务器中获取,上层业务系统(11)对监控子系统的控制命令经中间件模块(7)发送到监控子系统所连接的数据处理模块(9),转换为监控子系统的控制命令后发送到监控子系统执行。

8. 根据权利要求 7 所述的处理方法,其特征在于:数据服务模块(6)、中间件模块(7)通过 WebService 提供客户端访问接口。

9. 根据权利要求 7 所述的处理方法,其特征在于:数据服务模块(6)具有数据存储功能,上层业务系统(11)和中间件模块(7)使用 HTTP POST 方式将编码为符合物联网标准的 PML 格式的数据文件发送到数据服务模块(6)的数据存储服务接口,数据服务模块(6)接收

到数据后，对数据进行解析验证，然后将正确的数据保存到数据库中。

## 基于物联网结构的矿井监控系统数据集成处理系统及其处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及矿井综合自动化技术领域，公开了一种符合物联网规范的矿井监控系统数据集成处理与服务方法。

### 背景技术

[0002] 目前在矿井综合自动化系统的建设中，需要集成的监控子系统数量众多，功能各不相同，自成体系，在建设中以系统生产厂家的产品为导向，仅能考虑系统自身，无法考虑到矿井综合自动化系统建设的需求，各系统都具有自己独立的数据处理方式和编码标准，忽略了各系统间的数据整合和联系，从而形成信息孤岛。而综合自动化系统只能被动的去适应这种局面。

[0003] 针对这种情况，常见的处理方法是采用一个组态软件对矿井综合自动化系统内的各种子系统监控数据进行集成，这种方法虽然把各子系统的数据集成到了一起，但是仍然是一个封闭的系统，数据只能在这个组态软件内部使用。当系统内的子系统出现变动，或有外部的第三方应用需要从系统内获取数据时，系统的维护修改，外部数据接口的开发都需要耗费较大的成本，对系统的稳定运行也会造成不利的影响。

[0004]

### 发明内容

[0005] 本发明为解决上述现有技术中存在的问题，提供了一种符合物联网规范的矿井监控系统数据集成处理与服务方法，该方法对矿井综合自动化系统中的各子系统监控数据依据物联网相关标准，运用统一的通信协议，统一的接口，统一的编码方式，采集、处理、汇总，构成统一的数据存取模式，提高了数据的利用效率，减轻了自动化软件的开发维护工作量。

[0006] 本发明的技术方案如下：

本发明由计算机设备与相应的功能模块组成，计算机设备由数据服务器(1)、中间件服务器、对象名解析服务器、数据处理工作站、管理工作站组成，功能模块由数据服务模块、中间件模块、对象名解析模块、子系统数据处理模块、管理配置模块组成。

[0007] 在对矿井综合自动化系统内的各种子系统监控数据进行处理时，由子系统数据处理模块先将监控子系统的实时监控数据采集转换为符合物联网标准的数据格式，然后将数据发送到中间件模块按照预先定义好的数据处理规则进行过滤、汇总、统计等处理，处理后的数据发送到数据服务模块进行存储并同时提供给上层的业务系统或外部的业务系统查询使用。对于本地数据服务模块中没有的设备基础数据，可以通过设备编码从对象名解析模块中得到存储有数据的外部数据服务器的地址，并访问该服务器以获取所需的数据。

[0008] 用以保存监控子系统监控数据及相关基础信息，并提供数据查询服务的数据服务模块安装在数据服务器中，为系统提供数据存储与查询服务，由数据存储单元和服务接口单元组成。数据服务模块提供了一组符合物联网标准的WebServer类型服务接口。上层业

务系统通过访问数据服务模块的查询接口对数据服务模块内存储的数据进行查询操作,通过访问数据服务模块的数据存储接口将数据发送到数据服务模块进行保存。

[0009] 用以对物联网格式监控数据进行处理的中间件模块安装在中间件服务器中,中间件模块为整个系统的数据处理中心,中间件模块由数据存储单元和数据处理单元组成,中间件模块具有符合物联网标准 WebServer 类型服务接口。中间件模块是系统中相当重要的一个组成部分,它负责实现与自动化系统内子系统的数据交互和设备管理,同时做一个数据集成的桥梁,完成与上层业务系统的信息交换。中间件模块介于上层业务系统和监控子系统之间,它接收从子系统数据处理模块中发来的已转换为物联网数据格式的子系统监控数据,而后,按照时间间隔等条件累计数据,将重复或不感兴趣的监控数据剔除过滤,同时可以进行计数及组合等操作,最后,将这些处理过的数据对上层业务系统进行汇报。

[0010] 在中间件模块中,上层业务系统可以定义如下内容:

- a) 从什么地方读取监控数据;
- b) 在怎样的时间间隔内收集监控数据;
- c) 如何过滤监控数据;
- d) 如何整理监控数据报告内容等。

[0011] 中间件模块提供了一组符合物联网标准的服务接口。在统一的标准下,上层业务系统可以使用统一的调用方式获取数据,由此上层业务系统可以实现快速部署。

[0012] 用以提供外部数据服务器地址与设备编码映射管理和查询功能的对象名解析模块安装在对象名解析服务器中。对象名解析模块功能是实现与设备对应的设备信息服务地址信息的存储,在物联网系统内,基于设备编码实现设备信息查询定位功能。

[0013] 用以将监控子系统监控数据转换为物联网格式数据的子系统数据处理模块安装在子系统控制室内的数据处理工作站中,用于对该子系统的监控数据进行采集,并将采集到的数据处理封装为符合物联网标准的 PML 格式的数据文件,然后发送到中间件模块进行处理。并可以接收从中间件模块发来的子系统控制命令,解析后转发给子系统执行。

[0014] 用以对系统中各功能模块进行配置管理的管理配置模块安装在管理工作站中,用于对系统内的数据服务模块、中间件模块、对象名解析模块进行管理,配置中间件模块与子系统数据处理模块之间的数据传输参数,设置中间件模块的报告生成规则等内容。

[0015] 通过上述各种功能模块、硬件设备,可以将矿井综合自动化系统中各种不同厂家、不同用途、不同类型的业务子系统的监控数据,通过子系统数据处理模块按照统一的编码方式,转换为符合物联网标准的数据格式,通过中间件模块处理后,以统一的方式保存到数据服务模块中并供给上层业务系统和外部业务系统使用。上层业务系统只需要访问服务程序提供的符合物联网标准的服务接口就可以从数据服务模块和中间件模块中获取和保存所需的各类子系统的监控数据,无需再为访问不同的子系统而开发专用的数据接口。

[0016] 本发明的有益效果是:使用符合物联网规范的矿井监控系统数据集成处理与服务方法,有效的对上层业务系统屏蔽了矿井综合自动化系统中各类监控子系统之间的差异,使得上层业务系统以一个标准、高效的方法来获取所需的监控数据。由于标准数据格式和接口的使用,当系统中某个功能模块修改、更新后,上层业务系统仍可以继续通过标准的接口获取数据,而无需关注该功能模块的修改和更新。降低了上层业务系统开发、维护的难度,减少了系统实施、维护的工作量。保证了矿井综合自动化系统长期稳定、高效的运行。由

于数据集成处理与服务采用了符合物联网规范的架构设计,为以后与外部物联网的互联互通打下了良好的基础。

## 附图说明

[0017] 附图是本发明中系统的模块结构图。

## 具体实施方式

[0018] 1、系统的构建。

[0019] 系统构建在矿井综合自动化系统之上,在矿调度中心机房安装数据服务器(1)、中间件服务器(2)、对象名解析服务器(3)、管理工作站(5)等计算机设备,在这些设备中分别安装有数据服务模块(6)、中间件模块(7)、对象名解析模块(8)、管理配置模块(10)。

[0020] 在每个接入到矿井综合自动化系统内的监控子系统控制室有一个数据处理工作站(4),在其中安装有子系统数据处理模块(9)。对于有上位主控机的监控子系统,也可以将子系统数据处理模块(9)直接安装在监控子系统的主控机内。

[0021] 所有的设备通过矿井的工业以太网络连接在一起,通过工业以太网进行数据的传输,将数据汇集到中间件模块(7)、数据服务模块(6)等处进行处理、存储。

[0022] 系统的组织结构图如附图所示。

[0023] 矿井综合自动化系统的各业务系统通过标准的服务接口从数据服务模块(6)、中间件模块(7)等功能模块中获取所需的监控子系统数据。当工业以太网与外部的互联网连通后,工业以太网内的对象名解析模块(8)可从互联网中的对象名解析模块(12)获取数据,数据服务模块(6)也可为互联网中的外部业务系统(13)提供数据查询和存储服务。

[0024] 通过符合物联网规范的矿井监控系统数据集成处理与服务方法的使用,为矿井综合自动化系统建立起标准统一、数据共享、可延伸扩展的网络体系架构,将现有分散、独立、单一的网络监管平台提升为系统、开放、多元的综合网络监管平台。随着物联网技术的发展,当物联网在煤矿方面全面投入使用以后,系统就可以直接接入物联网,实现将煤矿企业内部的闭环应用过渡到基于互联网的开环应用上,将全局的资源整合成一个广域的资源,公开在互联网上,达到远程管理、维护、监控,实现智能监管、信息共享的目的。

[0025] 2、中间件模块(7)功能实现。

[0026] 使用安装于管理工作站(5)中的管理配置模块(10)对中间件模块(7)进行配置。

[0027] 1) 设置中间件模块(7)与子系统数据处理模块(9)的连接参数,将配置内容自动生成为PML格式的数据后,调用中间件模块(7)的服务接口将数据上传到中间件模块(7)中,中间件模块(7)验证定义数据合法有效后,自动按照定义的参数与相应子系统数据处理程序建立数据连接。

[0028] 2) 设置中间件模块(7)对子系统监控数据进行处理、上报,在配置程序中定义好相关的参数后,程序自动生成为PML格式的报告生成规则数据,调用中间件模块(7)的服务接口将数据上传到中间件模块(7)中,中间件模块(7)验证定义数据合法有效后,自动按照报告生成规则的定义处理子系统的监控数据,并将生成的数据报表发送给调用了该定义的上层业务系统(11)。

[0029] 中间件模块(7)接收到的报告生成规则、配置参数通过数据存储单元进行保存,当

功能模块重新启动后,中间件模块(7)能自动通过数据存储单元读取出所保存的配置文件、参数。

[0030] 在系统的运行过程中,随时可以通过管理配置模块(10)对中间件模块(7)与子系统数据处理模块(9)的连接参数、报告生成规则等进行增加、修改、删除操作。

[0031] 3、数据服务模块(6)功能实现。

[0032] 使用安装于管理工作站(5)中的管理配置模块(10)对数据服务模块(6)进行配置。初始化数据服务模块(6)后台的数据存储单元,对数据存储单元进行管理维护。

[0033] 1) 通过调用数据服务模块(6)的数据查询服务接口从数据存储单元中获取所需数据。上层业务系统(11)将查询数据的相关参数生成 PML 格式的数据,通过调用数据服务模块(6)的数据查询服务接口将查询参数文件发送到数据服务模块(6)中,数据服务模块(6)经解析验证查询参数有效后,按照查询参数从后台的数据存储单元中将相关数据检索出来,生成 PML 格式的数据后,返回到发出查询的上层业务系统(11)。

[0034] 2) 通过调用数据服务模块(6)的数据存储服务接口将数据保存到数据服务模块(6)中。上层业务系统(11)或数据自动存储程序将需要保存的数据生成 PML 格式的数据后,通过 HTTP POST 方式将数据发送到数据服务模块(6)的数据存储接口,数据服务模块(6)接收到数据,经解析验证数据合法有效后,调用数据存储单元将数据存储到数据库中。

[0035] 4、对象名解析模块(8)功能实现。

[0036] 对象名解析模块(8)采用域名解析服务的基本原理,来处理设备编码与相应的数据服务器的映射管理和查询。它是一个自动的网络服务系统,类似于域名解析服务。上层业务系统(11)读取一个设备编码的信息后,在局域网或因特网上利用对象名解析模块(8)获得这个设备编码所对应的设备的基础信息所存储的数据服务器的地址。对象名解析模块(8)给上层业务系统(11)软件指明了存储这个设备的有关信息的数据服务器,因此就能够找到这个数据服务器,并且将这个数据服务器中关于这个设备的信息传递过来。

[0037] 5、子系统数据处理模块(9)的功能实现。

[0038] 子系统数据处理模块(9)安装在数据处理工作站(4)或子系统的主控计算机中,数据处理工作站(4)安装在子系统控制室中,就近与子系统连接采集数据。依据子系统的系统结构、通讯方式的不同,子系统数据处理程序采用不同的通讯协议,如:RS232、RS485、MODBUS, TCP/IP,FTP,OPC 等从子系统的上位机计算机、PLC、控制分站等设备获取监控数据,取得的数据,依照物联网标准,统一编码处理后,按照中间件模块(7)下发的数据上报命令,将相关的数据生成 PML 格式的数据包后发送到中间件模块(7)进行处理。

[0039] 6、管理配置模块(10)的功能实现。

[0040] 管理配置模块(10)安装在管理工作站(5)中,作为系统日常维护及运行状态监控的工作主机。用于对系统中的数据服务模块(6)、中间件模块(7)、对象名解析模块(8)进行管理配置,设置中间件模块(7)与子系统数据处理模块(9)的通讯参数、设置中间件模块(7)数据处理的报告生成规则。监控系统中各服务器、数据处理模块的运行状态,生成系统的拓扑结构图。记录系统运行的日志信息。对于系统中各功能模块的运行情况进行监控,当功能模块出现故障或网络连接中断时能及时报警,提示维护人员排除故障。

[0041] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并非用以限定本发明的实质技术内容的范围,故本发明的实质技术内容广义地定义于权利要求书中,任何他人所完成的技术实体

或方法，若是与权利要求书所定义者完全相同，或是为同一等效的变更，均将被视为涵盖与本专利的保护范围之中。

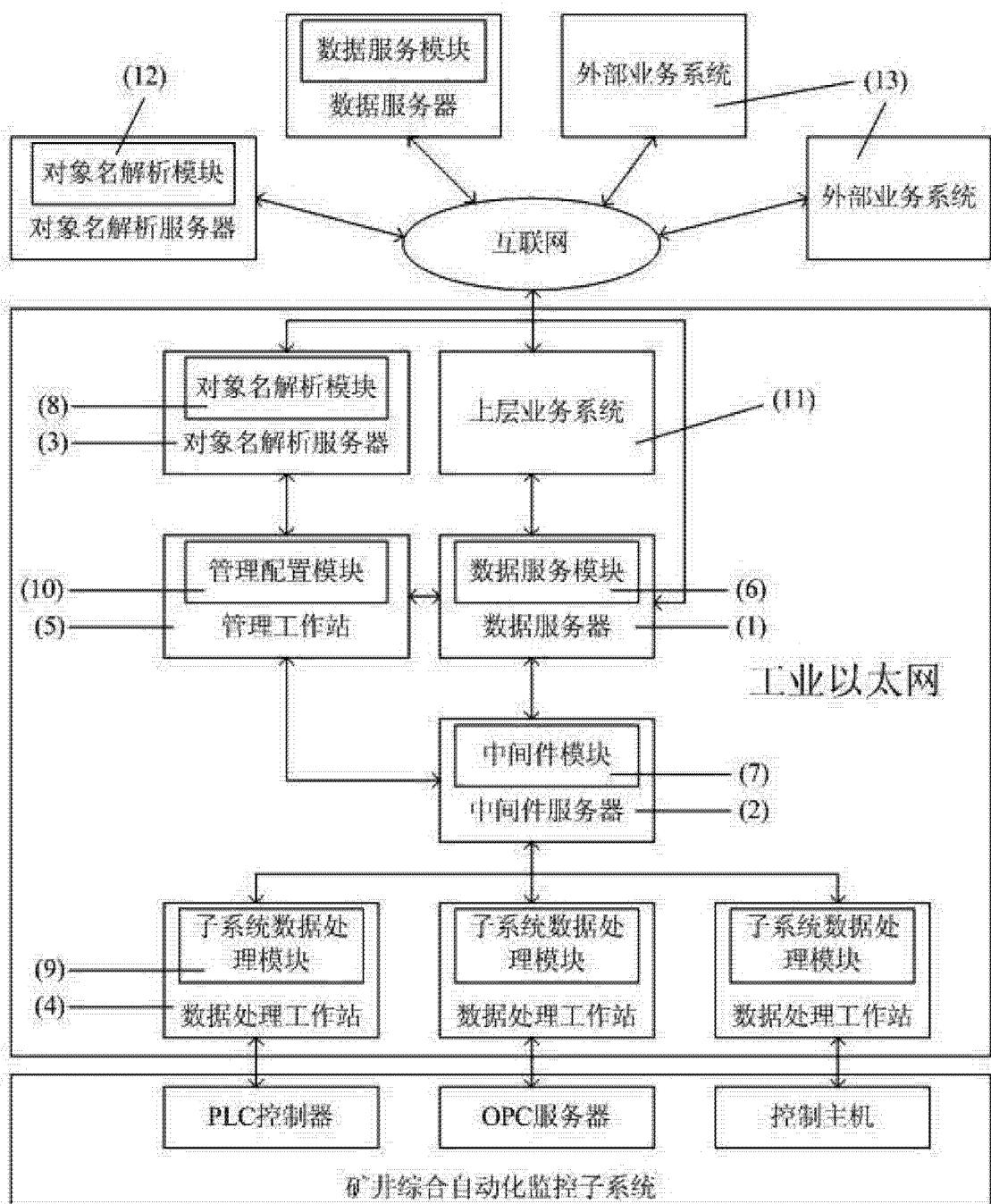


图 1