



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112600891 A

(43) 申请公布日 2021.04.02

(21) 申请号 202011415129.0

(22) 申请日 2020.12.07

(71) 申请人 中科蓝智(武汉)科技有限公司
地址 430000 湖北省武汉市洪山区光谷中心花园C3栋3302室

(72) 发明人 刘伟 董为 徐欢 盛杰

(74) 专利代理机构 武汉红观专利代理事务所
(普通合伙) 42247

代理人 李杰梅

(51) Int. Cl.

H04L 29/08 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

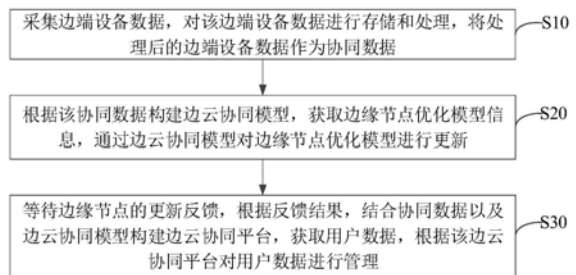
权利要求书2页 说明书11页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于信息物理融合的边云协同系统及工作方法

(57) 摘要

本发明提出了一种基于信息物理融合的边云协同工作方法。包括:采集边端设备数据,对该边端设备数据进行存储和处理,将处理后的边端设备数据作为协同数据;根据该协同数据构建边云协同模型,获取边缘节点优化模型信息,通过边云协同模型对边缘节点优化模型进行更新;等待边缘节点的更新反馈,根据反馈结果,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据,根据该边云协同平台对用户数据进行管理。本发明通过获得协同数据并构建边云协同模型以及边云协同平台的方式帮助对用户数据进行多层次多元化管理,提高了系统兼容性以及系统工作效率,提升了用户体验。



1. 一种基于信息物理融合的边云协同工作方法,其特征在于:包括以下步骤;

S1,采集边端设备数据,对该边端设备数据进行存储和处理,将处理后的边端设备数据作为协同数据;

S2,根据该协同数据构建边云协同模型,获取边缘节点优化模型信息,通过边云协同模型对边缘节点优化模型进行更新;

S3,等待边缘节点的更新反馈,根据反馈结果,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据,根据该边云协同平台对用户数据进行管理。

2. 如权利要求1所述的基于信息物理融合的边云协同工作方法,其特征在于:步骤S1中,采集边端设备数据,对该边端设备数据进行存储和处理,将处理后的边端设备数据作为协同数据,还包括以下步骤,采集边端设备数据,获取本地异常数据判断模型,根据该异常数据判断模型对边端设备数据进行判断,筛选出异常数据以及正常数据,并分别建立异常数据集以及正常数据集,将该异常数据集作为协同数据。

3. 如权利要求2所述的基于信息物理融合的边云协同工作方法,其特征在于:并分别建立异常数据集以及正常数据集,将该异常数据集作为协同数据,还包括以下步骤,将异常数据集以及正常数据集上传至云端,并根据该异常数据生成对应的报警等级,将报警等级与异常数据集进行绑定,并实时对用户上传的数据进行检测。

4. 如权利要求3所述的基于信息物理融合的边云协同工作方法,其特征在于:步骤S2中,根据该协同数据构建边云协同模型,获取边缘节点优化模型信息,通过边云协同模型对边缘节点优化模型进行更新,还包括以下步骤,边缘节点根据该协同数据通过短期学习建立优化模型,云端根据该协同数据通过长期学习建立边云协同模型,并将该边云协同模型下发至边缘节点,对边缘节点优化模型进行更新。

5. 如权利要求4所述的基于信息物理融合的边云协同工作方法,其特征在于:云端根据该协同数据通过长期学习建立边云协同模型,并将该边云协同模型下发至边缘节点,对边缘节点优化模型进行更新,还包括以下步骤,云端不断获取新的边端设备参数,对新的边端设备参数进行训练,建立新边云协同模型,通过该新边云协同模型对边云协同模型进行更新,得到最终边缘协同模型,并将该最终边缘协同模型下发至边缘节点,对边缘节点优化模型进行更新。

6. 如权利要求5所述的基于信息物理融合的边云协同工作方法,其特征在于:步骤S3中,等待边缘节点的更新反馈,根据反馈结果,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据,根据该边云协同平台对用户数据进行管理,还包括以下步骤,等待边缘节点的更新反馈,等接受到边缘节点更新完成的反馈时,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据,根据该边云协同平台对用户数据进行管理;当接收到边缘节点更新未完成的反馈时,重新等待边缘节点的反馈。

7. 如权利要求6所述的基于信息物理融合的边云协同工作方法,其特征在于:结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据,根据该边云协同平台对用户数据进行管理,还包括以下步骤,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据以及用户需求,对用户数据进行管理,并生成用户需求对应的解决方案。

8. 一种基于信息物理融合的边云协同系统,其特征在于,所述基于信息物理融合的边云协同系统包括:

采集模块,用于采集边端设备数据,对该边端设备数据进行存储和处理,将处理后的边端设备数据作为协同数据;

更新模块,用于根据该协同数据构建边云协同模型,获取边缘节点优化模型信息,通过边云协同模型对边缘节点优化模型进行更新;

管理模块,用于等待边缘节点的更新反馈,根据反馈结果,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据,根据该边云协同平台对用户数据进行管理。

9. 一种终端设备,其特征在于,所述终端设备包括:存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的基于信息物理融合的边云协同工作方法程序,所述基于信息物理融合的边云协同工作方法程序配置为实现如权利要求1至7任一项所述的基于信息物理融合的边云协同工作方法的步骤。

10. 一种存储介质,其特征在于,所述存储介质为计算机介质,所述计算机介质上存储有基于信息物理融合的边云协同工作方法程序,所述基于信息物理融合的边云协同工作方法程序被处理器执行时实现如权利要求1至7任一项所述的基于信息物理融合的边云协同工作方法的步骤。

一种基于信息物理融合的边云协同系统及工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机软件技术领域,尤其涉及一种基于信息物理融合的边云协同系统及工作方法。

背景技术

[0002] 信息物理融合系统(Cyber physical systems,CPS)是集控制、通信与计算于一体的智能系统。CPS在智能感知和信息通信的基础上,通过信息计算和物理过程的相互影响实现计算、通信和控制的深度融合和实时交互,以安全、可靠、高效和实时的方式检测及控制物理系统,实现全系统的协调运行。它支撑信息化和工业化的深度融合,通过集成先进的感知、计算、通信、控制等信息技术和自动控制技术,构建了物理空间与信息空间中人、机、物、环境、信息等要素相互映射、适时交互、高效协同的复杂系统,实现系统内资源配置和运行的按需响应、快速迭代、动态优化。

[0003] 现有的边云系统协同系统面临数据采集种类多、采集实时性差,协议兼容难度大的问题,并且缺乏可在云和边缘高效迁移的模型以及协作机制,所以,亟需一种基于信息物理融合的边云协同系统及工作方法。

[0004] 上述内容仅用于辅助理解本发明的技术方案,并不代表承认上述内容是现有技术。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提出了一种基于信息物理融合的边云协同系统及工作方法,旨在解决现有技术无法通过利用模型协同和平台协同的方式实现边云协同系统对资源的弹性调度和集群管理的技术问题。

[0006] 本发明的技术方案是这样实现的:

[0007] 一方面,本发明提供了一种基于信息物理融合的边云协同工作方法,所述基于信息物理融合的边云协同工作方法包括以下步骤:

[0008] S1,采集边端设备数据,对该边端设备数据进行存储和处理,将处理后的边端设备数据作为协同数据;

[0009] S2,根据该协同数据构建边云协同模型,获取边缘节点优化模型信息,通过边云协同模型对边缘节点优化模型进行更新;

[0010] S3,等待边缘节点的更新反馈,根据反馈结果,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据,根据该边云协同平台对用户数据进行管理。

[0011] 在以上技术方案的基础上,优选的,步骤S1中,采集边端设备数据,对该边端设备数据进行存储和处理,将处理后的边端设备数据作为协同数据,还包括以下步骤,采集边端设备数据,获取本地异常数据判断模型,根据该异常数据判断模型对边端设备数据进行判断,筛选出异常数据以及正常数据,并分别建立异常数据集以及正常数据集,将该异常数据集作为协同数据。

[0012] 在以上技术方案的基础上,优选的,并分别建立异常数据集以及正常数据集,将该异常数据集作为协同数据,还包括以下步骤,将异常数据集以及正常数据集上传至云端,并根据该异常数据生成对应的报警等级,将报警等级与异常数据集进行绑定,并实时对用户上传的数据进行检测。

[0013] 在以上技术方案的基础上,优选的,步骤S2中,根据该协同数据构建边云协同模型,获取边缘节点优化模型信息,通过边云协同模型对边缘节点优化模型进行更新,还包括以下步骤,边缘节点根据该协同数据通过短期学习建立优化模型,云端根据该协同数据通过长期学习建立边云协同模型,并将该边云协同模型下发至边缘节点,对边缘节点优化模型进行更新。

[0014] 在以上技术方案的基础上,优选的,云端根据该协同数据通过长期学习建立边云协同模型,并将该边云协同模型下发至边缘节点,对边缘节点优化模型进行更新,还包括以下步骤,云端不断获取新的边端设备参数,对新的边端设备参数进行训练,建立新边云协同模型,通过该新边云协同模型对边云协同模型进行更新,得到最终边缘协同模型,并将该最终边缘协同模型下发至边缘节点,对边缘节点优化模型进行更新。

[0015] 在以上技术方案的基础上,优选的,步骤S3中,等待边缘节点的更新反馈,根据反馈结果,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据,根据该边云协同平台对用户数据进行管理,还包括以下步骤,等待边缘节点的更新反馈,等接受到边缘节点更新完成的反馈时,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据,根据该边云协同平台对用户数据进行管理;当接收到边缘节点更新未完成的反馈时,重新等待边缘节点的反馈。

[0016] 在以上技术方案的基础上,优选的,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据,根据该边云协同平台对用户数据进行管理,还包括以下步骤,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据以及用户需求,对用户数据进行管理,并生成用户需求对应的解决方案。

[0017] 更进一步优选的,所述基于信息物理融合的边云协同系统包括:

[0018] 采集模块,用于采集边端设备数据,对该边端设备数据进行存储和处理,将处理后的边端设备数据作为协同数据;

[0019] 更新模块,用于根据该协同数据构建边云协同模型,获取边缘节点优化模型信息,通过边云协同模型对边缘节点优化模型进行更新;

[0020] 管理模块,用于等待边缘节点的更新反馈,根据反馈结果,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据,根据该边云协同平台对用户数据进行管理。

[0021] 第二方面,所述基于信息物理融合的边云协同工作方法还包括一种终端设备,所述终端设备包括:存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的基于信息物理融合的边云协同工作方法程序,所述基于信息物理融合的边云协同工作方法程序配置为实现如上文所述的基于信息物理融合的边云协同工作方法的步骤。

[0022] 第三方面,所述基于信息物理融合的边云协同工作方法还包括一种存储介质,所述存储介质为计算机介质,所述计算机介质上存储有基于信息物理融合的边云协同工作方法程序,所述基于信息物理融合的边云协同工作方法程序被处理器执行时实现如上文所述的基于信息物理融合的边云协同工作方法的步骤。

[0023] 本发明的一种基于信息物理融合的边云协同工作方法相对于现有技术具有以下有益效果：

[0024] (1) 通过对数据进行处理分析上次，实现数据协同，能够为后期模型协同提供辅助，提高模型协同斜率，提升用户体验。

[0025] (2) 通过构建不同的协同模型，能够对不同的模型进行管理，能够适应各种复杂环境，极大提升了用户体验。

[0026] (3) 通过数据协同、模型协同，建设共享互联系统支持边云协同系统行业工业互联网平台对接，能够满足边云协同应用共享、业务复用、场景互联、网络互通需求，为不同行业工业互联网平台提供专业边云协同服务。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0028] 图1是本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的终端设备的结构示意图；

[0029] 图2为本发明基于信息物理融合的边云协同工作方法第一实施例的流程示意图；

[0030] 图3为本发明基于信息物理融合的边云协同工作方法第一实施例的功能模块示意图。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施方式，对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施方式仅仅是本发明一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明保护的范围。

[0032] 如图1所示，该设备可以包括：处理器1001，例如中央处理器(Central Processing Unit,CPU)，通信总线1002、用户接口1003，网络接口1004，存储器1005。其中，通信总线1002用于实现这些组件之间的连接通信。用户接口1003可以包括显示屏(Display)、输入单元比如键盘(Keyboard)，可选用户接口1003还可以包括标准的有线接口、无线接口。网络接口1004可选的可以包括标准的有线接口、无线接口(如无线保真(Wireless-Fidelity,WI-FI)接口)。存储器1005可以是高速的随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)存储器，也可以是稳定的非易失性存储器(Non-Volatile Memory,NVM)，例如磁盘存储器。存储器1005可选的还可以是独立于前述处理器1001的存储系统。

[0033] 本领域技术人员可以理解，图1中示出的结构并不构成对设备的限定，在实际应用中设备可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

[0034] 如图1所示，作为一种介质的存储器1005中可以包括操作系统、网络通信模块、用户接口模块以及基于信息物理融合的边云协同工作方法程序。

[0035] 在图1所示的设备中，网络接口1004主要用于建立设备与存储基于信息物理融合的边云协同工作方法系统中所需的所有数据的服务器的通信连接；用户接口1003主要用于

与用户进行数据交互；本发明基于信息物理融合的边云协同工作方法设备中的处理器1001、存储器1005可以设置在基于信息物理融合的边云协同工作方法设备中，所述基于信息物理融合的边云协同工作方法设备通过处理器1001调用存储器1005中存储的基于信息物理融合的边云协同工作方法程序，并执行本发明实施提供的基于信息物理融合的边云协同工作方法。

[0036] 结合图2，图2为本发明基于信息物理融合的边云协同工作方法第一实施例的流程示意图。

[0037] 本实施例中，所述基于信息物理融合的边云协同工作方法包括以下步骤：

[0038] S10：采集边端设备数据，对该边端设备数据进行存储和处理，将处理后的边端设备数据作为协同数据。

[0039] 应当理解的是，本发明实施例通过采集边端设备数据，然后获取本地异常数据判断模型，根据该异常数据判断模型对边端设备数据进行判断，筛选出异常数据以及正常数据，并分别建立异常数据集以及正常数据集，其中本地异常数据判断模型是由管理人员预先进行设定，系统可以直接进行调用，然后系统会将异常数据集以及正常数据集上传至云端，并根据该异常数据生成对应的报警等级，将报警等级与异常数据集进行绑定，并实时对用户上传的数据进行检测。

[0040] 应当理解的是，本实施例中，边云协同智能网关支持更多的工业协议，能够提供多种边云交互数据服务，同时，边云协同智能网关还可以实现管理边缘节点，实现数据缓存与二次处理，在行为异常时提供报警服务与应急处理。还可通过网络即可在任何时候、任何地点配置采集工程，完成对工业网关的管理配置。它可方便地将不同的通信网络连接起来从而形成一个整体的工厂透明信息流，是实现边云协同的重要节点。主要包括服务有：支持更多的工业协议、提供多种边云交互数据服务、边缘节点管理、断线缓存服务、脚本服务、日志服务、报警服务、触发器服务以及远程管理服务。

[0041] 其中，支持更多的工业协议包括：边云协同智能网关支持采集工业现场的各类工业设备协议，包括：国际标准协议如OPC、MODBUS、IEC61850、IEC60870、DNP3、BACNET等，PLC、DCS等设备厂商的私有协议如HOSTLINK等，各种智能仪表、智能设备的私有协议，各种关系数据库如ORACLE，MSSQL，MYSQL等，支持对各种数据文件解析如TXT，CSV等，同时还不断扩充协议库使得可支持更多的设备数据接入。

[0042] 提供多种边云交互数据服务包括：作为边云协同工业互联网的数据传输单元，边云协同智能网关除了能汇集千万设备的数据外，还能将采集的数据以上层业务系统需要的协议转发出去。提供的基本协议包括OPC Server，MODBUS SLAVE，DNP3，BACnet、IEC60870-5-101/102/103/104 Slave、CDT Slave、DNP Slave、IEC61850 Server、DDE Server等10种数据服务。

[0043] 边缘节点管理包括：能够通过图形化的设备集中管理维护平台软件，可将一个系统内的所有边缘设备进行集中管理，配置，监视，维护，可以缩短系统的故障处理时间，节省人力成本。

[0044] 断线缓存服务包括：当数据分发的通信链路遇到故障或者与上位软件系统失去联系的时候，工业网关能将故障时间段内的数据存储在存储单元中，故障清除后，再将故障期间缓存的数据补齐给上层系统，最大限度的保证了数据的完整性和连续性。

[0045] 脚本服务包括:对采集的原始数据进行二次运算加工处理,处理各种业务逻辑。有效的利用网关的分布式数据采集的运算能力,可降低核心服务器的硬件要求和计算压力,节省投资成本。

[0046] 日志服务包括:可记录下系统所产生的所有行为,并按照规范表达出来,通过日志系统所记录的信息,可为系统调试提供依据。

[0047] 报警服务包括:将告警信息以声、光、电的形式通知工作人员,给系统维护人员提供故障事故的预知判断能力,减少企业经济损失,提高经济效益。

[0048] 触发器服务包括:如果有某些事情发生,那么就进行相应的应急处理,触发器支持多种条件的组合判断(时间,数值,事件等),使得系统的运行具备更高的灵活性和稳定性,帮助运行维护人员提高工作效率,降低工作压力。

[0049] 远程管理服务包括:使用配置管理工具,工程师通过网络即可在任何时候,任何地点配置采集工程,完成对工业网关的管理配置。

[0050] 应当理解的是,数据协同还包括:分布式方式存储数据、数据管理以及平台管控。

[0051] 其中,分布式方式存储数据包括高性能分布式实时数据存储和不同类型边云数据的分级分类存储。根据具体业务分析的需求,灵活地采用本地存储的方式或云存储的方式,在数据库的选择上,根据设备本身数据的特点和数据传输方式,采用不同的数据处理方法来应对批量数据处理和实时数据处理。数据存储模块设计上采用分布式、可扩展和多份数据冗余的方式,支持分布式无共享架构,支持高吞吐率的并行海量数据写入,实现高效的并行查询优化、索引与分析下推。所有的数据存储服务均具备在海量数据下的水平扩展能力,能实现在线扩容,且在硬件故障时保证数据的高可用性。

[0052] 其中,高性能分布式实时数据存储是针对边缘节点采集数据的急剧增长,通过采用高性能分布式实时数据存储提供海量实时事件的管理功能。具体包括数据采集,数据处理,通过数据发布接口进行展示与获取指令,最后通过绘制电子表格和建立分析展示平台对所存储的数据进行综合管理与展示。

[0053] 数据采集可实现数据发送、配置变更、连接监控、缓存、断点续传、断点预压缩;数据处理可实现数据源管理、通信管理,提供计算服务、备份服务、配置服务、关系数据库转储服务、统计服务、报警服务、变量分组服务,为整个系统稳定高效的运行奠定了坚实的基础;通过数据发布接口可利用应用层的各类平台对数据进行渲染及展示,同时也可以获得并执行客户端应用发送的各种控制指令;电子表格提供了数据管理、数据源管理、连接管理、数字量状态集管理、错误码查询五类功能,用户可以方便的使用这些功能制作各类报表,结合了EXCEL自带的数据分析与统计功能,极大的拓展实时数据库的数据分析和处理能力;分析展示平台可以对实时数据库后台所产生的实时历史数据进行数据分析、数据挖掘、图形展示以及报表集成。

[0054] 不同类型边云数据的分级分类存储支持时序、关系、对象、图数据库等多种数据类型数据存储,可实现PB级数据存储;云关系数据库服务、对象存储服务、半结构化数据存储服务可实现快速高效数据索引查询,可以进行实时流处理、完成分布式计算处理,提供分布式消息订阅发布机制。不同类型数据的存储包括时序存储和图数据库服务。

[0055] 时序数据存储可实现数据采集、存储、建模和订阅,采用分布式消息队列实现数据的接收缓存,通过实时流计算框架实现实时数据的订阅、快照和持久化处理,并通过分布式

缓存系统保存内存快照,通过半结构化数据服务实现数据的持久化。

[0056] 图数据库服务,以“图”这种数据结构存储和查询数据,使得数据模型在表达能力上非常强,适用于记录大量基于事件的数据(例如日志条目或传感器数据)、对大规模分布式数据进行处理、二进制数据存储、保存在关系型数据库中的结构化数据等。

[0057] 数据存储与管理方式包括云关系数据库服务、对象存储服务、半结构化数据存储服务。

[0058] 云关系数据库服务可实现关系数据库服务管理、基于多租户的隔离功能和Web管理功能,基于关系数据库,并通过数据的冗余可提升关系数据存储的可靠性,使用Master-Slave模式可提供高可用性,通过读写分离可提高性能;

[0059] 对象存储服务可解决海量图片文件的存储与检索问题,通过负载均衡实现高效的集群存储,确保数据的多倍冗余存储,提升数据安全性和可靠性,同时通过分布式搜索引擎服务,保证海量数据的实时检索;

[0060] 半结构化数据存储容量巨大、面向列存储、列表较稀疏,提供检索和查询功能,提高其查询性能,实现对不同类型的数据检索,可方便旧系统升级改造以及特殊场景下对关系型数据库的支持,有效减少用户的开发工作量。

[0061] 数据管理:通过可视化配置和操作手段,进行数据管理层面的建模、存储、管理、分析,以及基于大数据分析技术的数据挖掘。

[0062] 平台管控:利用平台管控机制和管控手段形成数据管控矩阵,能有序高效地提升数据管理架构各个层次的管控及协作能力。

[0063] 数据协同能够提供部分服务的多租户共享支持,不同租户的用户可复用同一大数据集群,实现对资源的高效利用;提供对大数据平台组件的监控及自动化运维能力,实现对平台的有效管控。

[0064] S20:根据该协同数据构建边云协同模型,获取边缘节点优化模型信息,通过边云协同模型对边缘节点优化模型进行更新。

[0065] 应当理解的是,之后系统的边缘节点根据该协同数据通过短期学习建立优化模型,云端不断获取新的边端设备参数,对新的边端设备参数进行训练,建立新边云协同模型,通过该新边云协同模型对边云协同模型进行更新,得到最终边缘协同模型,并将该最终边缘协同模型下发至边缘节点,对边缘节点优化模型进行更新。

[0066] 应当理解的是,本实施例系统会构建边云协同的工业模型、模型部署及管理工具等,边缘节点通过短期学习建立简化的优化模型,而云端通过长期的学习训练出更加精准的优化模型,并下发至边缘侧更新边缘的优化模型。同时云端不断接收现场工艺过程参数的数据来进行新的模型训练,进一步提升模型的优化效果。实现工业企业运营过程中模型边云协同,实现云计算中心的能力下沉。主要包括根据相关数据构建工业模型库,构建计算框架以用于处理工业模型,根据建立好的计算框架对工业模型进行部署及管理。

[0067] 其中,构建工业模型库:包括构建通用工业算法模型库、工业机理模型库。工业模型库可提供更适用于工业场景需求的数据分析和应用开发服务,提升数据分析结果的准确性,支撑形成贴合业务需求的综合性工业应用。

[0068] 通用工业算法模型库,通用算法模型包含模型名称、模型类型、模型功能描述、核心算法和模型使用领域等信息,可实现通用算法模型信息统计、关键字查询、分页展示、指

定页面跳转等功能。

[0069] 工业机理模型库,工业机理模型包含模型名称、模型类型、模型功能描述、核心算法和模型使用领域等信息,按类型建模可实现模型的共享复用,提供可视化建模环境,为工业建模场景提供建模模板,固化成熟的技术路径,支撑模型快速搭建和优化。

[0070] 然后会构建计算框架:工业机理模型通过云平台的数据接入网关将数据导入,并通过平台提供的计算框架进行计算,将数据、算法、计算框架融为一体。

[0071] 最后是工业模型部署及管理:采用先进的容器和大规模集群管理技术构建容器云平台,借助容器的轻量级、标准化和弹性资源供给等能力,将工业模型进行标准化封装并有效的自动化管理,提升应用的上云速度和能力。在平台端同步开展模型算法迭代更新,并将更新后的模型算法反馈到边缘,以进一步提升优化效果。

[0072] 以Docker Image的形式将机理模型存储在容器云平台的机理模型仓库内部。机理模型以应用的形式部署在容器云平台上,可通过统一的调用API对外提供服务。通过托管用户代码,使用用户配置的触发器,根据触发器的触发事件,能够自动执行用户应用。函数由事件触发执行,事件来源即触发器,通常是由定时器,IoT设备等作为触发器。用户先将代码和配置提交到平台进行保存,真正事件产生后,针对每一个事件都会拉起一个函数实例,实现触发式运行。真正事件来临时,用户函数才会运行,用户代码运行时才有代码的数据运算和费用计算,将工业模型封装进容器,对容器的管理具体包括容器管理、集群调度、镜像仓库、监控管理、告警管理。

[0073] 其中,集群调度指对资源进行统一管理和容器调度,可实现集群中主机的接入管理、节点角色控制以及集群状态管理,制定灵活的容器调度策略,能够在容器调度的同时匹配相关的网络和存储资源,进行容器的资源限额管理和控制。

[0074] 镜像仓库则是提供完善的镜像管理能力,支持通过镜像空间来分组显示,并能够设置访问权限,支持通过应用代码或者上传应用包构建镜像,支持镜像管理,包括版本、描述、访问权限、自动构建等。

[0075] 监控管理是提供基础架构平台上集群、主机和容器运行状态的数据收集、汇总分析以及信息展示,提供可定制的监控数据看板,支持通过查询语言查询状态数据。

[0076] 告警管理,提供基于容器监控数据的告警能力,支持自定义灵活的告警策略,根据容器运行数据自动检测告警策略匹配程度,当符合告警策略的情况发生时能根据预先设置好的规则发布告警。

[0077] S30:等待边缘节点的更新反馈,根据反馈结果,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据,根据该边云协同平台对用户数据进行管理。

[0078] 应当理解的是,最后系统会等待边缘节点的更新反馈,等接受到边缘节点更新完成的反馈时,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据以及用户需求,对用户数据进行管理,并生成用户需求对应的解决方案;当接收到边缘节点更新未完成的反馈时,重新等待边缘节点的反馈。

[0079] 应当理解的是,系统会根据之前所得的边云协同系统的数据协同、模型协同,建设共享互联系统支持边云协同系统行业工业互联网平台对接,满足边云协同应用共享、业务复用、场景互联、网络互通需求,为不同行业工业互联网平台提供专业边云协同服务。

[0080] 应当理解的是,从网络、边缘设备、应用服务、业务场景四个维度考虑,共享互联系

统包含网络互通、边缘节点管理、应用及服务共享、业务复用四个功能。通过网络互通模块提供边云协同系统与行业工业互联网平台网络互联资源共享的网络链路通道；通过边缘节点管理平台，实现对边缘节点的全生命周期管理，包括应用的推送、安装、卸载、更新、监控及日志等；通过基于Open API的管理控制台以及命令行等不同方式把各类组件服务化为不同的开放云服务，为数据应用的开发和使用数据处理能力提供统一的支持和调度管理；通过业务复用模板实现边云协同系统与行业工业互联网平台业务层的接入与复用，实现共享互联。

[0081] 其中，网络互通是指通过网络互通模块提供边云协同系统与行业工业互联网平台网络互联资源共享的网络链路通道，该模块由云平台和客户端两部分组成。

[0082] 云平台包括云控制节点、云接入节点和云代理节点，三种节点各司其职。其中，云控制节点管理平台节点拓扑、动态分配路由规则、计算通信链路质量；云接入节点对终端接入严格控制，保护授权接入的终端流量并控制终端连接的会话参数；云代理节点为客户端选择最优通信链路，向云控制节点回传的链路质量信息并根据其计算结果实时进行链路优化。

[0083] 客户端的核心功能包括三个方面。其一，对不稳定的跨域链路提供加速保障服务；其二，对非受信内网环境下的终端流量提供安全加密服务；其三，对注册的资源组件进行互联共享。

[0084] 然后通过边缘节点管理平台，可实现对边缘节点的全生命周期管理，包括应用的推送、安装、卸载、更新、监控及日志等。主要包括边缘节点管理、远程配置、日志管理、版本管理和组件管理。其中，边缘节点管理，提供边缘设备的统一管理，支持设备建模、数据包编辑及查看等功能。远程配置，通过Web界面设置边缘节点模型、接入协议等信息。日志管理，通过容器服务的简单日志服务查看操作日志。版本管理，通过Web界面的方式对边缘应用的版本进行管理。组件管理，组件管理功能统一管理集群所安装的系统组件和可选组件，包括升级、卸载、重新安装等。

[0085] 基于Open API的管理控制台可根据用户实际业务提供API服务治理及监控，为应用的开发提供统一的支持和调度管理。包括服务治理、服务安全管控、统一配置中心和服务监控和跟踪。

[0086] 其中，服务治理包括：提供API服务的负载均衡、限流、降级、容错、熔断、灰度发布、回滚等服务治理中心，具体包括服务负载均衡、流量控制策略和服务降级。

[0087] 服务负载均衡包括：当出现访问量和流量较大，一台服务器无法负载的情况下，可以通过设置负载均衡的方式将流量分发到多个服务器均衡处理，从而优化响应时长，防止服务器过载。可以通过新增规则配置负载均衡策略，设置参数支持轮询、随机、响应时间权值、会话粘滞等多种负载均衡策略。

[0088] 流量控制策略指用户可以根据需求选择集群或者单网关节点的流量控制。配置API流量阈值，如：每秒、每分、每小时的请求次数限制，当流量超过阈值，新来的请求会被网关拦截，确保后端服务可以正常运行。

[0089] 服务降级中，降级是容错的一种特殊形式，当出现服务吞吐量巨大，资源不够用等情况，我们可使用降级机制关掉部分不重要、性能较差的服务，避免占用资源，以保证主体业务功能可正常使用。

[0090] 服务安全管控指提供多种认证模式,如:Token、Basic、IP地址等,只有通过认证的客户端才能进一步访问网关暴露的服务。认证通过后再检测客户端是否有权限访问指定的API。

[0091] 统一配置中心。支持服务配置项的发布、更改和通知。具体包括环境与版本管理和服务审核。

[0092] 环境与版本管理,提供有测试、预发布、发布三种环境,可在不同环境做不同的接口管理;服务审核,对服务商提供的API服务信息及接口、状态等内容进行审核及发布。

[0093] 服务监控和跟踪,支持微服务实例和接口级的实时QPS、响应时间、出错率等监控统计。

[0094] 最后通过建设业务复用模块实现边云协同系统与行业工业互联网平台业务层服务接入与复用,实现针对机组运行监测、关键设备疲劳与老化管理、厂区重要设备实时智能监控等应用系统在业务层的共享互联。实现用户端通过单一用户交互端即可调用边云系统相关应用、相关业务模板,实现业务场景一体化生成功能。

[0095] 模块通过部署于边云协同系统的业务接口插件获取业务应用状态、下发业务系统复用任务,业务复用模块包括针对机组运行监测、关键设备疲劳与老化管理、厂区重要设备实时智能监控等等注册于业务复用池的业务模板,通过业务模板下发给场景互联模块及针对该业务的场景模板,由模板调用边云协同系统对应的场景及分析服务。

[0096] 然后通过建立边云协同数据协同和模型协同,建设共享互联系统支持边云协同系统行业工业互联网平台对接,为不同行业工业互联网平台提供专业边云协同服务。

[0097] 最终形成APP应用及解决方案等,为用户提供在线交易服务及服务管理,提升边云协同系统专业服务能力,为不同行业工业互联网平台提供专业边云协同服务。

[0098] 平台用户包括管理员、开发者、访客通过应用服务与门户使用边云协同系统,将边端设备数据、信息等输入后可得到应用、具体分析报告、解决方案等,包括设备运行监测方案及分析、优化运行方案、远程运维方案、环境监测分析、推演仿真方案、在线仿真及结果、APP应用等。

[0099] 应当理解的是,本实施例中基于信息物理融合的边云协同系统采用边缘层、数据中台、业务中台、应用服务与门户四层架构。围绕边云协同应用中数据、模型、应用协同等关键问题,构建一套边云协同系统,具有多类型工业数据边云交互、多种类工业模型交互、多场景工业应用边云交互和多平台适配能力,最终形成应用解决方案。

[0100] 需要说明的是,以上仅为举例说明,并不对本申请的技术方案构成任何限定。

[0101] 通过上述描述不难发现,本实施例通过采集边端设备数据,对该边端设备数据进行存储和处理,将处理后的边端设备数据作为协同数据;根据该协同数据构建边云协同模型,获取边缘节点优化模型信息,通过边云协同模型对边缘节点优化模型进行更新;等待边缘节点的更新反馈,根据反馈结果,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据,根据该边云协同平台对用户数据进行管理。本实施例通过获得协同数据并构建边云协同模型以及边云协同平台的方式帮助对用户数据进行多层次多元化管理,提高了系统兼容性以及系统工作效率,提升了用户体验。

[0102] 此外,本发明实施例还提出一种基于信息物理融合的边云协同系统。如图3所示,该基于信息物理融合的边云协同系统包括:采集模块10、更新模块20、管理模块30。

[0103] 采集模块10,用于采集边端设备数据,对该边端设备数据进行存储和处理,将处理后的边端设备数据作为协同数据;

[0104] 更新模块20,用于根据该协同数据构建边云协同模型,获取边缘节点优化模型信息,通过边云协同模型对边缘节点优化模型进行更新;

[0105] 管理模块30,用于等待边缘节点的更新反馈,根据反馈结果,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据,根据该边云协同平台对用户数据进行管理。

[0106] 此外,需要说明的是,以上所描述的系统实施例仅仅是示意性的,并不对本发明的保护范围构成限定,在实际应用中,本领域的技术人员可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的,此处不做限制。

[0107] 另外,未在本实施例中详尽描述的技术细节,可参见本发明任意实施例所提供的基于信息物理融合的边云协同工作方法,此处不再赘述。

[0108] 此外,本发明实施例还提出一种存储介质,所述存储介质为计算机介质,所述计算机介质上存储有基于信息物理融合的边云协同工作方法程序,所述基于信息物理融合的边云协同工作方法程序被处理器执行时实现如下操作:

[0109] S1,采集边端设备数据,对该边端设备数据进行存储和处理,将处理后的边端设备数据作为协同数据;

[0110] S2,根据该协同数据构建边云协同模型,获取边缘节点优化模型信息,通过边云协同模型对边缘节点优化模型进行更新;

[0111] S3,等待边缘节点的更新反馈,根据反馈结果,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据,根据该边云协同平台对用户数据进行管理。

[0112] 进一步地,所述基于信息物理融合的边云协同工作方法程序被处理器执行时还实现如下操作:

[0113] 采集边端设备数据,获取本地异常数据判断模型,根据该异常数据判断模型对边端设备数据进行判断,筛选出异常数据以及正常数据,并分别建立异常数据集以及正常数据集,将该异常数据集作为协同数据。

[0114] 进一步地,所述基于信息物理融合的边云协同工作方法程序被处理器执行时还实现如下操作:

[0115] 将异常数据集以及正常数据集上传至云端,并根据该异常数据生成对应的报警等级,将报警等级与异常数据集进行绑定,并实时对用户上传的数据进行检测。

[0116] 进一步地,所述基于信息物理融合的边云协同工作方法程序被处理器执行时还实现如下操作:

[0117] 边缘节点根据该协同数据通过短期学习建立优化模型,云端根据该协同数据通过长期学习建立边云协同模型,并将该边云协同模型下发至边缘节点,对边缘节点优化模型进行更新。

[0118] 进一步地,所述基于信息物理融合的边云协同工作方法程序被处理器执行时还实现如下操作:

[0119] 云端不断获取新的边端设备参数,对新的边端设备参数进行训练,建立新边云协同模型,通过该新边云协同模型对边云协同模型进行更新,得到最终边缘协同模型,并将该最终边缘协同模型下发至边缘节点,对边缘节点优化模型进行更新。

[0120] 进一步地,所述基于信息物理融合的边云协同工作方法程序被处理器执行时还实现如下操作:

[0121] 等待边缘节点的更新反馈,等接受到边缘节点更新完成的反馈时,结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据,根据该边云协同平台对用户数据进行管理;当接收到边缘节点更新未完成的反馈时,重新等待边缘节点的反馈。

[0122] 进一步地,所述基于信息物理融合的边云协同工作方法程序被处理器执行时还实现如下操作:

[0123] 结合协同数据以及边云协同模型构建边云协同平台,获取用户数据以及用户需求,对用户数据进行管理,并生成用户需求对应的解决方案。

[0124] 以上所述仅为本发明的较佳实施方式而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

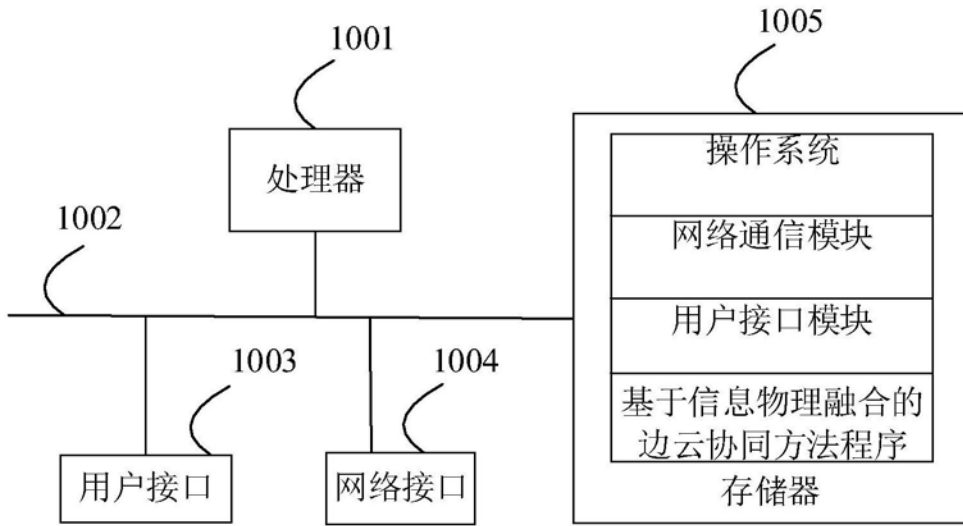


图1

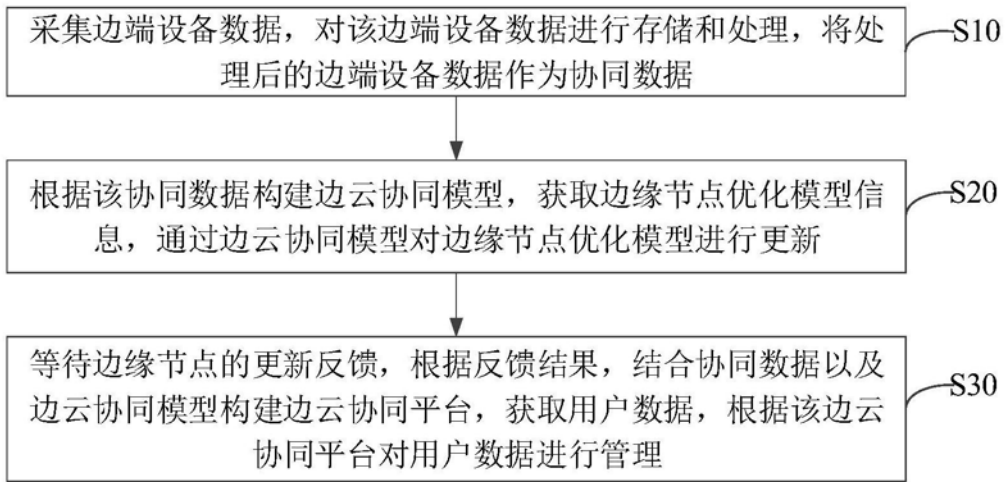


图2

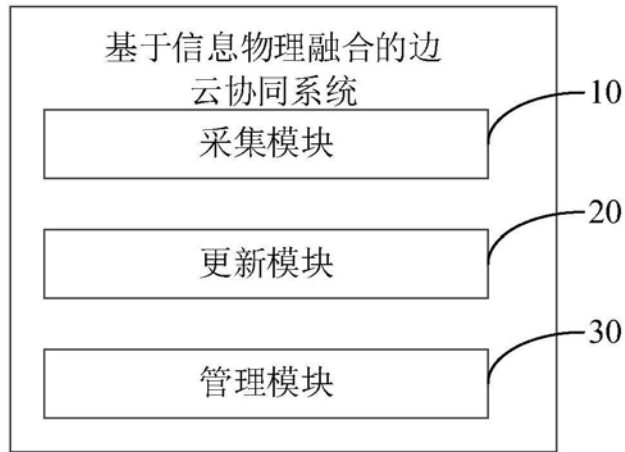


图3