

工业互联网中边缘计算服务平台的构建

王 鹏

(厦门烟草工业有限责任公司,福建 厦门 361000)

摘 要:随着智能化终端设备、网络通信技术、计算模式的不断发展,给工业互联网带来了重要的发展机遇。同时,工业互联网产生的数据增长速度也日益加快,给传统的利用中央服务器集中式存储、分析和处理数据的模式带来了沉重的压力,也影响了服务的实时性、智能化和安全性。边缘计算,旨在离用户或设备距离更近的网络边缘就近提供存储、计算和数据处理等服务。为此,文章提出了一个在工业互联网中的基于微服务架构的边缘计算服务平台构建方案,实现不同类型的异构工厂设备之间的互联互通、统一的数据采集接口和高效的数据处理。

关键词:工业互联网;边缘计算;微服务;智能制造

中图分类号: TP311

文献标识码: A

文章编号: 1006-8937(2019)01-0110-03

DOI: 10.14165/j.cnki.hunansci.2019.01.032

Analysis and Design of Edge Computing Service Platform in Industrial Internet

WANG Peng

(Xiamen Tobacco Industrial Co., Ltd., Xiamen, Fujian 361000, China)

Abstract: The continuous development of intelligent terminal devices, network communication technologies, and computing paradigms have brought important development opportunities to the industrial Internet. At the same time, the growth rate of data generated by the industrial Internet is also increasing, which has brought heavy pressure on traditional centralized storage, analysis, and processing of data using the central server, and has also affected the real-time, intelligence, and security of services. Edge computing aims to provide storage, computation and data processing services near the edges of users or devices. For this reason, this paper proposed an architecture of edge computing service platform based on micro-service architecture in the industrial Internet, which realizes the interconnection and interoperability between different types of heterogeneous factory equipment, a unified data acquisition interface and efficient data processing.

Keywords: Industrial internet; Edge computing; Micro-services; Intelligent manufacturing

1 概述

2015年发布的《中国制造2025》,强调智能制造是我国实施制造强国战略的重要途径。智能制造,以智能化生产为目标,以服务定制化为主要制造形态,以网络化协同为主要的组织形式。工业互联网将信息通信技术与工业制造业深度融合,并将工业系统各元素互联起来,是实现智能制造的主要基础设施。互联解决了通信

的基本问题,但更重要的是数据端到端的流动,并对其充分分析、建模和处理。传统的处理模式,采用的是中央服务器集中式存储、分析和处理数据。然而,普适化智能终端和泛在化网络技术的快速发展,带领我们进入了以物联网为应用背景的大数据时代。数据的增长速度远远快于网络带宽的增长速度,同时,复杂的网络环境使网络链路的稳定性降低,从而造成对用户来说不可接受的延迟或故障。因此,传统的集中式计算和处理模式,需要

收稿日期 2018-11-29

作者简介:王鹏(1968—)男,福建厦门人,硕士研究生,高级工程师,研究方向:自动化装置与设备。

解决带宽和延迟这两大瓶颈。

在此背景下,边缘计算应运而生,并在近年来得到了企业界的广泛关注,以成为物联网技术发展的关键趋势之一。边缘计算利用在地理距离和网络距离更贴近用户的网络边缘计算和存储资源就近为用户处理数据,这能极大地缓解网络带宽与中央服务器的压力,更好地满足实时响应需求,有力地提升数据安全性。总之,边缘计算能为用户提供更加敏捷、实时、智能和安全的计算和存储服务。可以预见,边缘计算将成为智能制造的得力助手,在新一轮的工业互联网建设中发挥重要作用。

为此,通过对制造业企业万物互联需求的深刻理解,并结合在制造行业的实施经验,本文以边缘计算架构为基础,提出了一个在工业互联网中的边缘计算服务平台构建方案,实现工厂设备的互联互通、数据的就近采集和处理,以提高管理部门与生产执行部门之间的协同工作能力,改善车间的生产管理水平,实现生产过程的快速反应与敏捷制造。作为企业生产管理信息化全面建设基础,边缘计算服务平台也是信息收集、传递的基础,直接提高生产过程控制能力,改进业务职能环节的管理手段。

2 平台构成

从工业企业实际情况出发,结合技术的先进性、可移植性、可扩充性、系统边界划定、集中管理、全程监控和易维护性等多方面考虑。面向工业互联网的边缘计算平台,提供设备与设备、设备与系统以及系统与系统之间的互联互通,并能快速收集任意工序或异构设备的生产进度数据、设备参数调整等多种参数,从而达到实时控制,智能决策的目的。该平台由设备驱动、数据采集和数据处理3个组件组成,如图1所示。

数据处理组件	规则解析	数据归一化	数据存储
	调度管理	数据缓存	连接管理
数据采集组件	线程监控	采集警告	漏采日志
	自动采集	性能采集	数据预处理
设备驱动组件	西门子PLC驱动	倍福设备驱动	三菱PLC驱动
	欧姆龙PLC驱动	RTU设备驱动	定制设备驱动

图1 工业互联网边缘服务平台构成组件

2.1 设备驱动组件

设备驱动组件,是边缘计算服务平台的核心组件,用于与车间现场电控设备通讯连接,识别通讯协议并进

行数据解。同时,提供设备监控、生产过程的相关报告显示和参数设置功能。然而,实际工业制造中的机型种类呈现多样性和异构性,不同机型所提供的设备控制器接口差别较大。因此,不同设备所需的通信驱动是不同的。

为此,针对实现较为复杂的驱动,或同一种设备包含多种不同接口的情况,为了保持边缘设备驱动组件能相对稳定地获取数据,将其设备通讯的驱动组件单独封装,构建成一个独立的驱动库放置在边缘设备驱动组件中。对于相同机型的设备,每个设备单元都是采用不同接口协议通讯,在系统平台下实现较为简单,只需要实现少量的相关API调用即可。因此,直接将其放在边缘设备驱动组件中。

边缘设备驱动组件通过通讯驱动从设备上获取数据,形成一个本地数据库,完成的功能有:工业现场数据采集,事务处理,对外提供数据和设备操作以及设备参数设置的接口等。

2.2 数据采集组件

边缘数据采集组件在边缘服务端的操作系统和边缘服务平台的支持下,利用工控设备相关的边缘设备驱动组件完成设备驱动连接,进而获取车间现场的各类原始数据,并完成数据的初步加工处理,为不同的设备接口提供一个统一的数据采集接口。但由于不同工控设备之间的差异,其支持的网络连接协议也存在广泛的异构性。因此,构建统一的数据采集接口的关键是,提供统一的通信服务接口。

本文在数据采集组件中,实现了一个网络通信抽象层,抽象出一个与具体设备无关的通用通信接口层,屏蔽了数据传输细节与设备之间的差异,使得数据传输机制与设备内核对象分离,可以根据与边缘服务器和上层的服务器协商的结果,灵活按需选择具体的通信协议。通讯协议的更改,也不会影响内核对象的数据传输,实现外部数据的相对独立。网络通信抽象层支持的网络协议有TCP/IP、NetBios、Pipe、DCOM(Distributed Component Object Model,分布式对象组件模型)、OPC UA、MQTT等。边缘计算网关所有数据,由边缘数据采集组件加工处理,之后,进行通讯编码,经由TCP客户端驱动,将数据提交给数据通信服务器。数据通信服务器返回的数据,由TCP客户端接收之后,再提交更上一层由相应的数据处理组件进行具体的响应。TCP服务端负责驱动侦听网络连接,与边缘计算网关建立数据通信链路。TCP服务端接收的数据,经由数据编码层进行解码,并提交上一层由数据池管理器处理。数据池是所有实时数据的

中心,存储当前所有实时数据和运行状态信息。

2.3 数据处理组件

边缘数据处理组件,主要负责将从边缘数据采集组件返回的半成品数据流进行清洗和规格化处理,数据处理的基本目的是从大量的、无序无规则、难以理解的数据中,抽取并推导出对于企业生产管理有价值、有意义的知识。数据处理组件的数据处理流程,如图2所示。

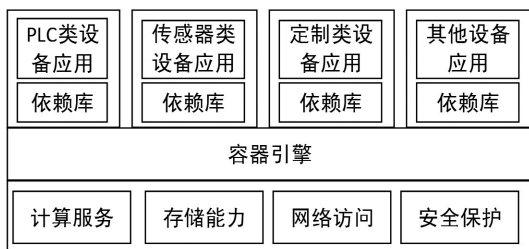


图2 平台数据处理流程

因不同的企业对数据处理的需求可能不同,所以,在装置部署前期,应该根据生产企业的个性化需求,利用装置提供的模板,进行规则的生成与导入,数据加工单元依据过滤规则,对数据进行过滤,对无效数据予以丢弃,有效数据提交给数据加工单元进行加工,因数字量数据和模拟量数据的特性不一样,故在数据加工时区别对待,分别由数字量数据加工器件和模拟量数据加工器件依据数据处理规则,来进行进一步数据处理,处理之后的数据,依据实时类数据和结账类数据两类从不同路径分别输出。

3 关键技术—微服务

本文所提出的工业互联网边缘计算服务平台,是基于微服务架构设计。微服务是一系列被拆分为独立的职责单一、细粒度的服务,伸缩性好,耦合度低,不同的微服务可以用不同的语言开发,每一个服务处理单一的业务。微服务可以划分为前端服务和后端服务。前端服务对后端服务做必要的剪裁、整合和抽象后,暴露给外部不同的设备(PC、智能移动终端、嵌入式终端等),所有的服务启动时,都会在服务器进行注册,服务之间存在复杂的相互依赖关系。当网关服务转发外部请求并调用前端服务时,通过查询服务注册表,即可发现目标服务并调用其执行。

微服务以镜像的形式运行在 Docker 容器中。Docker 使用客户端-服务器(C/S)架构模式,使用远程 API 来管理和创建容器。Docker 容器通过 Docker 镜像来创建。容器与镜像的关系,与面向对象编程中的对象类相似。Docker daemon 作为服务端接受来自客户的请求,并处

理这些请求,包括创建、运行、和分发容器。客户端和服务端既可以运行在同1台物理机上,也可运行在不同的机器上,通过网络套接字来进行通信。Docker 容器技术,让我们的服务部署变得简单、高效和快捷。传统的部署方式,需要在每台服务器上安装运行环境,如果面向大规模的服务器,这将是一项无比繁重的工作,而且一旦运行环境发生改变,需要重新安装或者更新,这大大增加了系统维护成本。如图3所示,使用 Docker 容器技术的工业互联网边缘服务平台,只需要将所需的基础镜像和微服务进行打包,重新生成一个新的镜像,然后将这个最终的镜像部署在 Docker 容器中运行,以简单、高效,快速部署服务。每个 Docker 容器中可以运行多个微服务, Docker 容器以集群的方式部署,使用容器引擎对这些容器进行管理。

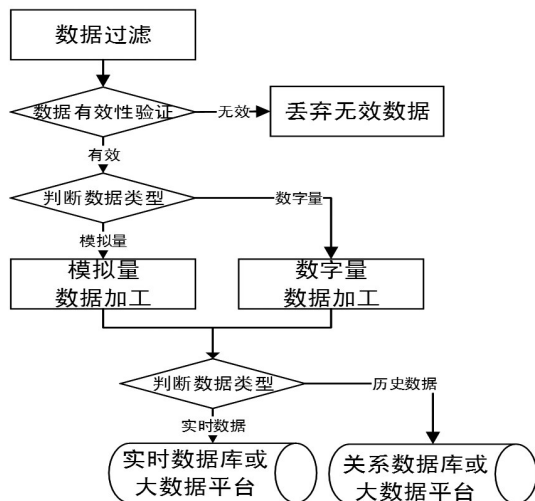


图3 工业互联网边缘计算平台微服务架构

4 结语

随着物联网技术的发展,给工业互联网的推广和应用带来了前所未有的机遇。同时,也面临着数据爆炸式的增长和网络带宽瓶颈的挑战。边缘计算被认为是未来能有效缓解此类问题的重要方案。在工业互联网中,采用微服务的边缘计算服务平台,一次开发,任意部署,按需扩展。能支持多种异构的工业现场设备互联互通,进而提供统一的数据采集接口,并对数据进行有效的分析和处理。最终实现改善车间的生产管理水平,有力推进工业企业智能制造进程。

参考文献:

- [1] 赵敏.工业互联网平台的六个支撑要素——解读《工业互联网平台白皮书》[J].中国机械工程,2018,29(8):1000-1007.

(下转第119页)

制度,并在实际开展设备维修保养工作的时候,严格遵循制度内容的相关要求,同时,还必须考虑到设备维护保养的经济成本,若设备没有大问题,则没必要更换新设备,以免导致水利工程项目建设成本的大幅增加。

4 结语

水利工程的建设,对我国现代社会的发展来说有着重要的促进意义,要确保工程项目建设的安

使用安全。

参考文献:

- [1] 栾彦东.水利工程施工机械的使用管理[J].黑龙江水利科技,2008,36(3):190-190.
- [2] 王德利,孙丽娟,王凯,等.水利工程施工机械的管理及发展方向[J].中外企业家,2013,(20):54-55.
- [3] 王建锋,郑生根.水利工程的施工管理探析[J].城市建设理论研究(电子版),2015,5(13):1423-1424.
- [4] 邱殿强.水利工程的施工管理探析[J].城市建设理论研究(电子版),2014,(36):5198-5199.
- [5] 孙海燕.水利施工机械管理水平现状及对策[J].科技资讯,2010,(5):165.

(上接第83页)别功能,能减少拣货台的占用,方便工人有足够的空间进行操作,目前广泛适用于电商仓库。

3 选择适用方案是关键

目前的“货到人”拣选方案多种多样,对不同的企业而言,选择适用自己企业生产特点的方案是关键。“货到人”系统能提高拣货效率、减少工人劳动量、降低企业人工成本,广受各个行业的推崇与喜爱。目前,“货到人”系统的拣选速度可以高达传统拆零拣选的15倍,而且准确性比较高,错误率能控制到万分之五以内,不但比人工更加精确,而且同时也可以减少企业复检环节,为企业节省人工费用。“货到人”系统采用立体和密集存储的方式,能提高仓库的存储密度,减少企业仓储成本。同时,“货到人”系统不但能够减小员工工作中作业距离和作业强度,且能提高员工工作的舒适度。

“货到人”系统不但能够提高物流的快捷度及准确度,而且能降低企业成本,从而提高企业利润。因此,对企业而言,“货到人”系统非常实用,而且在未来会有更

多的创新。

4 结语

目前,在国内外市场上,“货到人”系统已经得到广泛地运用。而且,基于企业的需求,“货到人”系统朝着自动化、智能化、标准化的趋势发展。从其优势来看,各行各业都能够采用,电子商务配送中心对“货到人”系统的需求最为巨大,医药物流、冷链物流、服装、食品、化妆品等行业也会逐渐普及。因此,做好“货到人”系统的研究,提高“货到人”系统的能力,是未来市场的需求方向。

参考文献:

- [1] 吴颖颖,孟祥旭,王艳艳,等.“货到人”拣选系统订单排序优化[J].机械工程学报,2016,52(4):206-212.
- [2] 谢时军,孙秀琪.分析“货到人”拣选技术及其应用[J].中国战略新兴产业,2017,(24):193.
- [3] 李斌,魏鑫,张敬敏,等.货到人自动拣选系统研发及其工程应用[J].制造业自动化,2017,39(9):149-152.

(上接第112页)

- [2] 高巍.工业互联网推动工厂网络与互联网融合发展[J].中兴通讯技术,2016,22(5):21-25.
- [3] 施巍松,孙辉,曹杰,等.边缘计算:万物互联时代新型计算模型[J].计算机研究与发展,2017,54(5):907-924.
- [4] 赵梓铭,刘芳,蔡志平,等.边缘计算:平台、应用与挑战

[J].计算机研究与发展,2018,55(2):327-337.

- [5] 郭栋,王伟,曾国荪.一种基于微服务架构的新型云件PaaS平台[J].信息网络安全,2015,(11):15-20.
- [6] 李灿彬,甘宏.基于Docker容器的云平台设计与实现[J].科技广场,2017,(6):38-41.