

基于物联网的数字化工卡工业云平台的接口系统开发研究

刘长生¹, 张效民²

(1.长沙航空职业技术学院, 湖南长沙 410014; 2.湖南邮电职业技术学院, 湖南长沙 410015)

【摘要】近年来部分学院在智慧校园建设中搭建了云平台,但由于信息孤岛等原因导致交互暂时没有形成统一的数据获取机制,急需开发能实现互联互通的接口平台。本项目以 H 学院现有数字化工卡平台为基础,依托物联网、云平台等新一代信息通信技术开发了一个工业云平台的接口平台,以 H 学院的数控加工实训车间 3 台数控机床互联上 C 工业云为试点应用。

【关键词】物联网;数字化工卡;工业云平台;接口系统

【doi:10.3969/j.issn.2095-7661.2019.01.006】

【中图分类号】TP311.52

【文献标识码】A

【文章编号】2095-7661(2019)01-0016-05

Development of interface system for digital chemical card industry cloud platform based on Internet of Things

LIU Chang-sheng¹, ZAHNG Xiao-min²

(1.Changsha Aeronautical Vocational and Technical College, Changsha, Hunan, China 410014;
2.Hunan Post and Telecommunication College, Changsha, Hunan, China 410015)

Abstract:In recent years, cloud platform has been built in the construction of smart campus in some colleges and universities. However, due to information islands and other reasons, interaction has not formed a unified data acquisition mechanism. It is urgent to develop an interface platform that can achieve interconnection. Based on the existing digital chemical card platform of H College, this project develops an industrial cloud platform based on the next generation information communication technology such as Internet of Things and cloud platform. The interface platform is based on the C Industrial Cloud of 3 CNC machine tools interconnected by H College's CNC machining training workshop.

Keywords:Internet of things; digital chemical card; industrial cloud platform; interface system

随着计算机软件技术和互联网技术的迅速发展^[1],越来越多的职业院校都在加快智慧化校园建设的步伐,智慧校园的重要特征之一就是实现教学与管理的信息化和各系统的互联互通;部分院校由于在建设智慧校园的过程中,引入和开发多个不同信息化系统,但这些信息化系统都是一个独立孤岛,部分整合的系统也仅仅是两两之间进行交互,没有形成统一的数据获取机制,无法形成一个整体,同时随着系统的增加导致开发或引入更加困难。因此,急需一种新的技术方案来解决用户所造成的系统问题,而云计算就是在这样一种背景下逐渐发展起来的^[2-3]。为了跟云

平台对接,开发能够满足职业院校发展需要、自适应学校各信息子系统的接口系统显得尤为重要^[4-5]。

本项目借助 C 研究院工业云平台推广示范项目遴选机会,H 学院以数字化工卡平台为基础,依托物联网、云平台等新一代信息通信技术,将数控加工实训车间 3 台数控机床互联上 C 工业云而开发了一个接口平台^[6-8]。该接口平台通过通讯接口互联互通,采用不同适配器以适应不同应用系统的协议和数据,通过接口系统把各子系统之间的数据关联起来,使学院设备终端、人员、系统等连成一个条理清晰的有机整体。由于接口系统具有开放的协议,灵活的连接方式,

【收稿日期】 2018-10-23

【作者简介】 刘长生(1966-),男,湖南耒阳人,长沙航空职业技术学院智能制造技术研究中心教授,博士,研究方向:计算机应用技术、智能制造技术、高职教育。

【基金项目】 2017 年湖南省教育厅科学研究项目“交通轨迹大数据的挖掘算法研究”(项目编号:17C0010);2017 年长沙航空职业技术学院项目“基于物联网的数字化工卡长沙工业云平台的接口系统开发”(项目编号:YD701)。

很好地保证了系统的开放性,从而为智慧校园的建设提供有效的、快速的、可靠的、实时的、共享的数据服务,更好地为学校的跨越发展提供基础服务。

1 系统架构

1.1 接口平台架构

本平台设计统一接口,数据通过该接口系统获

取,不直接与外部系统接口打交道。该接口系统不但可以通过多种方式与外部系统联接、获取数据,还可以向各子业务系统提供标准 json 数据包,分别解耦各业务子系统,每次访问都会被有效地记录,实行监管。统一接口平台实现构架如图 1 所示。

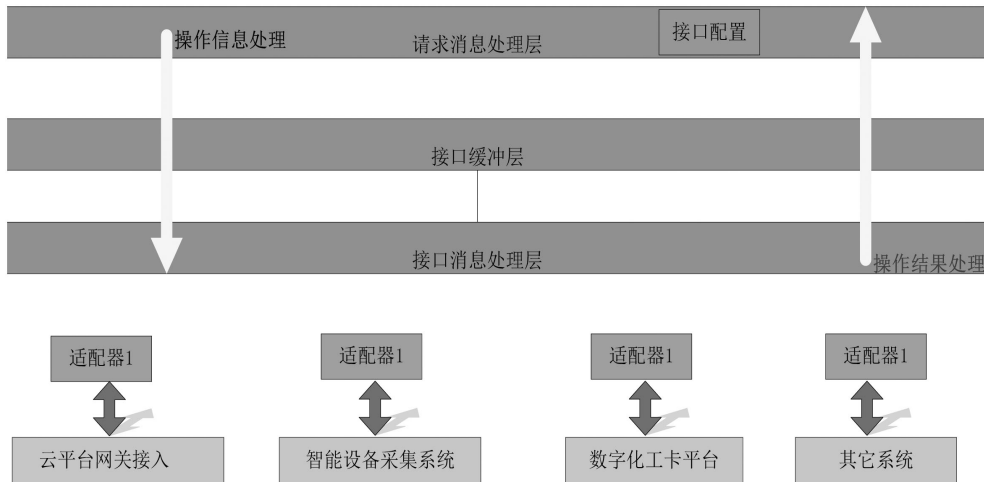


图 1 接口平台架构图

在统一接口平台中,接口层为各业务子系统提供接口访问支撑,提供统一双向访问接口。业务系统通过调用接口层与各外部系统进行交互,向其他系统传递数据并得到反馈。其他系统通过接口平台得到反馈。

1.2 逻辑架构

接口平台的逻辑架构如图 2 所示,包括接口调度层、数据封装层和协议适配层,其中接口调度层主要

的功能是根据外部业务系统的服务请求来进行接口调度管理;数据封装层则是通过对接口协议进行适配,以达到接口层灵活地扩展新的外部接口;接口适配器是根据配置规则的要求实现对外部接口调用超时以及重发的处理。协议适配层的功能是完成内部协议(外部系统和接口层之间的数据传输协议)到接口适配器协议的转换。

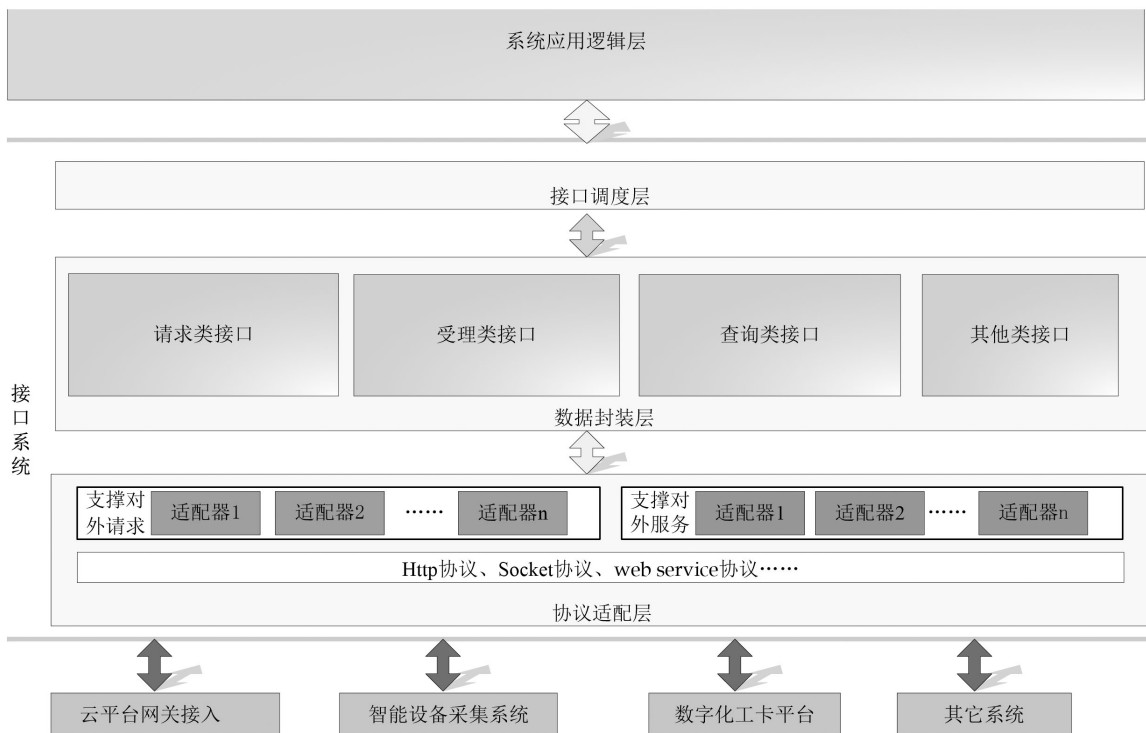


图 2 接口平台逻辑架构图

2 功能模块

接口功能模块如图 3 所示。

2.1 功能模块图

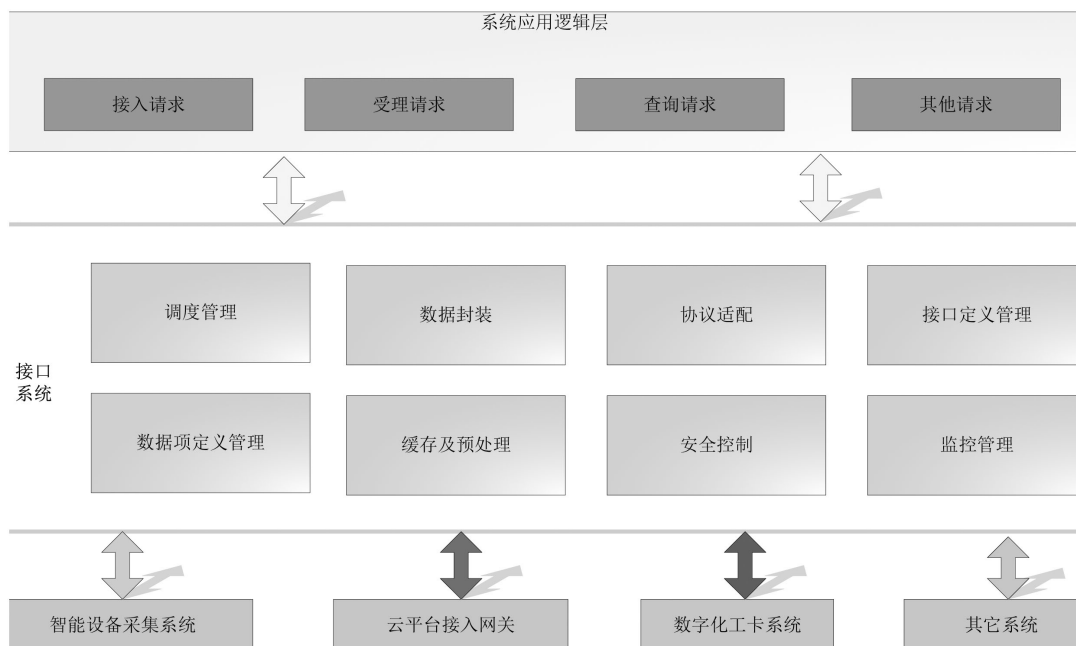


图 3 功能模块图

2.2 实现方式及流程

接口主要分为两类：包括主动发起请求方式、被动接收请求方式接口。主动请求类接口主要是接口平台向外围系统发起接口请求的,包括与云平台的接入接口、与数据采集系统接入接口等;被动请求类接口主要包括数字化工卡平台向接口平发送的接口请求,包括数据查询、实时数据推送等。

接口平台作为 Client 端主动发起服务请求时,要

按照接收服务请求方的协议进行数据交互;作为 Server 端被动接收服务请求时,要承担服务请求端的协议适配功能。设备数据上云平台业务流程如图 4 所示:第一步通过数据采集接口获取设备的实时数据,其中包括数据项管理、数据封装、与数据采集系统的协议适配等。第二步是通过云平台接入接口进行数据上云服务,主要包括云平台接入协议适配,数据封装、数据项管理等。

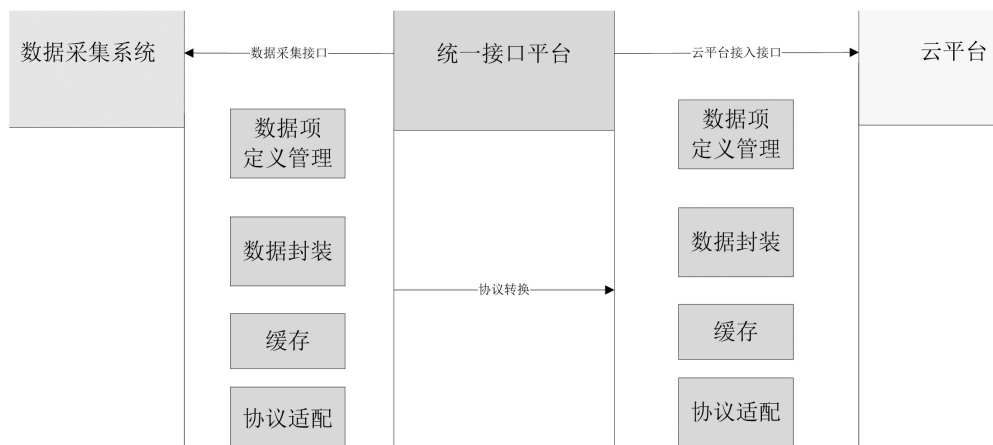


图 4 设备数据上云平台业务流程图

3 功能实现

3.1 调度管理

接口调度为应用逻辑层提供统一的访问入口,提供应用逻辑层所需要的各种业务接口。应用逻辑层通过 web service 远程访问接口层提供的各种功能接口,比如设备状态查询、故障告警推送等。调度管理则

根据不同的请求类型,调用相应的后端功能模块或其它系统功能模块处理服务请求。接口平台通过 web services 把调用方法给数字化工卡平台供其调用。

3.2 数据封装管理

现有各外部系统采用透明 / 加密方式和各系统交互数据。需要在接口层中的数据封装层进行统一

义,统一处理。这样设计的原因有以下方面:保持了核心数据的一致性,应用层从外部系统接受统一格式、统一定义的业务接口数据;接口层能够“理解”第三方系统的接口业务定义,然后统一“转换”成标准的业务数据接口供应用层调用,可以使应用模块开发小组更加专注于业务逻辑的开发,提升了开发质量和效率;使各业务模块既能够独立支撑不同的接入,又方便模块间的松耦合调用;数据封装层根据请求获取相应的业务转换规则,将从应用逻辑层发送过来的数据封装为其他系统能够接收的格式;将从其他系统获得的数据封装成应用逻辑层可处理的格式,并对其中需要统一语义、统一格式的数据进行格式化。

3.3 协议适配管理

为屏蔽不同接入方式服务请求所采用的协议差异,协议转换功能支持将各种接入协议转换为统一的服务请求协议。在请求处理结果反馈时,支持将统一的服务请求协议转换成不同接入方式可识别的协议模式。

1)通讯方式。支持多种实现方式的接口,包括主动发起请求方式、被动接收请求方式。主动请求主要是接口平台向云平台和设备采集系统发起的接口请求,包括与云平台接入接口、设备采集系统接入接口等。被动请求主要是数据化工卡平台向接口平台发送接口请求,包括设备状态推送服务、告警信息推送服务等。

2)实现机制。J2EE/EJB API 调用方式:统一接口平台通过 API 服务调用方式将接口信息实时同步给第三方业务系统。消息队列传输方式:统一接口平台通过消息中间件将接口信息通过消息队列传送给第三方业务系统。socket 方式:统一接口平台通过 socket 方式将接口信息等数据同步给第三方业务系统。web service 方式:统一接口平台通过 web service 服务调用方式将接口信息实时地传送给第三方业务系统。URL 调用方式:统一接口平台通过调用第三方业务系统 URL 实现相应接口的业务处理。

3)协议转换。为屏蔽不同接入方式服务请求所采用的协议差异,协议转换功能支持将各种接入协议转换为统一的服务请求协议。在请求处理结果反馈时,支持将统一的服务请求协议转换成不同接入方式可识别的协议模式。

3.4 接口定义管理

接口定义管理帮助管理员通过标准的定义工具来定义和维护接口。通过接口定义管理有效地提高了接口层的灵活性。

1)外部系统接口。云平台接口,统一接口平台根据业务需要,通过实时接口方式与云平台进行数据交

互。接口方式:主动请求方式。接口协议:socket 方式或 web service 方式。

2)数据采集系统接口。统一接口平台根据业务需要,通过实时接口调用数据采集系统接口服务,来获取设备实时数据。接口方式:主动请求方式、被动请求方式。接口协议:socket 方式、web service 方式。

3)数字化工卡平台接口。统一接口平台根据业务需要,数字化工卡平台通过实时接口调用获取设备实时采集到的数据。接口方式:主动请求方式、被动请求方式。接口协议:socket 方式、web service 方式。

3.5 数据项定义管理

对数据封装层所使用的业务转换规则进行配置。主要包括对接口数据格式进行定义和对数据格式转换规则进行配置。

3.6 缓存及预处理

1)缓存处理。发送缓冲区:用于用户数据业务量较大时对用户提交数据进行缓冲,对于暂存的用户数据消息,按用户消息优先级顺序提交给接口层,采用消息队列调度机制。接收缓冲区:一是获取有关接口处理结果,二是对不同业务数据按照频率及可缓冲情况进行数据缓冲,以加快查询类接口处理速度。预处理:通过接口层的监控分析或由管理员事先定义,对于经常需要访问的接口数据,可实现预先读取,提高访问响应速度。

2)接口信息处理。操作信息处理:根据获取的 json 消息内容来调用不同的适配器,再通过适配器转化为实际业务系统所需要的消息格式形式。结果信息处理:首先是获取业务系统操作结果,然后再按接口配置将返回结果信息按 json 格式进行包装处理。适配器层:适配器的建立是根据不同的业务所使用的通信协议来建立不同的适配器,如适用于 Webservice 的 SOAP 适配器,用于物联网接入标准的 MQTT 适配器,用于 WEB 服务器的 HTTP 适配器等,这些适配器的调用规范都需要在接口配置中预先定义好。

3)请求消息处理。当捕获到请求消息后,先要分析消息类型,然后按接口配置对请求消息进行包装(形成的数据消息需要符合接口层的要求)。在接口配置中预先指定对请求消息包装的规范,即 json 格式消息规范。

3.7 接口安全管理

1)安全控制管理。接口的安全是系统安全的一个重要组成部分,系统通过各种接口方式都应该保证其接入的安全性来保证系统的安全运行。对安全事件要求“可知、可控、可预测”是实现系统安全的一个重要基础,系统通过接口实现技术上的安全控制,保证接口的自身安全。系统通过按接口连接特点与业务特色

制定专门的安全技术实施策略,来保证接口的数据传输和数据处理的安全性。系统在接入点的网络边界实施接口安全控制。接口的安全控制在逻辑上包括:安全评估、访问控制、入侵检测、口令认证、安全审计等内容。

2)传输控制管理。传输控制管理主要是利用高速数据通道技术实现把前端的大数据量并发请求分发到后端,从而保证应用系统在大量客户端同时请求服务时,能够保持快速、稳定的工作状态。系统还通过采用传输控制手段降低接口网络负担来提高接口吞吐能力,从而保证系统的整体处理能力。具体手段有:负载均衡、伸缩性与动态配置管理、网络调度等功能。

负载均衡:接口通过自动地在系统中完成动态负载均衡调度,从而确保接口服务吞吐量达到最大。伸缩性与动态配置管理:系统采取自动伸缩管理方式或动态配置管理方式来实现队列管理、存取资源管理和接口应用的恢复处理等。网络调度:系统通过在双方接口之间设置多个网络通道,从而实现接口的多数据通道和容错性,保证当有网络通道通讯失败时能进行自动切换,实现接口连接的自动恢复。

3.8 监控管理

提供系统监控接口, 监控接口平台的服务状态, 监控与第三方系统连接是否正常, 监控接口平台压力情况, 并根据系统情况生成报警信息等。

1)功能实现。统一接口平台对各第三方系统调用的信息进行统一的记录,可以全面了解数据接入交换次数。通过现有统一平台架构,可以完成各个渠道交互数据的统一记录,方便查询,统计报表。归纳为如下方面:一是按 web server 调用次数,TCP 通讯连接次数等;二是按业务交互次数统计等。

2)记录方式。对于接口层接到的请求以及发送的请求进行日志记录,目前日志记录包含了首选文件记录,后期可扩展数据库记录方式;文件记录是默认必选的记录方式,对于所有请求都会进行记录;系统的

日志管理为其他系统提供了查询接口,通过该接口可以方便地查询平台上的请求记录。

4 结语

本文介绍的接口平台是采用模块化的插件管理模式,实现云平台、数字化工卡平台、设备自动监控采集系统的互联互通,防止系统单元形成信息孤岛,系统以 H 学院现有数字化工卡平台为基础,依托物联网、云平台等新一代信息通信技术,以数控加工实训车间 3 台数控机床互联上 C 工业云接口为应用试点。由于本系统的应用,使得平台就像自来水控制中枢,数据就是自来水,根据应用系统的需要进行数据分发分配,通过配置管理的方式,可直接把符合特定标准的数据分发出去,以便于其它系统快速、有效地使用数据。

【参考文献】

- [1]宋文艳.云制造资源优化配置研究[D].重庆:重庆大学,2013.
- [2]钟志伟.基于 OpenStack 的私有云管理平台及其关键技术研究[D].北京:北京邮电大学,2014.
- [3]肖琳琳,卿苏德.国外工业云发展经验及对我国的启示[J].电信网技术,2017(2):69-73.
- [4]张松.工业云平台的建设与应用实践研究[J].通讯世界,2017(12):345.
- [5]林晨,蔡开裕.工业物联网技术在通信基站动力环境监控系统中的应用与研究[J].湖南邮电职业技术学院学报,2018(3):19-23,30.
- [6]邓朝时,刘伟,吴锡兴.基于云计算的智能磨削云平台的研究与应用[J].中国机械工程,2012(2):65-68,84.
- [7]谢智慧.基于 MOOC 的实训教学改革探索与实践——以长沙航空职业技术学院“数字化工卡”实训教学平台应用为例[J].长沙航空职业技术学院学报,2016(4):28-30.
- [8]李长霞.物联网技术在高等职业院校实训基地管理中的应用[J].中国成人教育,2013(15):107-109.