

DOI:10.19479/j.2095-719x.2402138

基于云原生的下一代智慧图书馆服务平台研究

卢艳平

(天津城建大学图书馆,天津 300384)

摘要:本文分析了智慧图书馆服务平台现状,总结现有平台使用的入侵式微服务架构存在功能不全、无法跨语言、部署升级难等问题,提出可以通过引入 Service Mesh 微服务架构,实现业务逻辑和非业务逻辑解耦,从而解决入侵式微服务架构的缺陷.文章搭建了基于云原生的智慧图书馆服务平台系统架构,实现业务中台和数据中台双中台建设方案,全面赋能图书馆智慧服务.

关键词:智慧图书馆服务平台;云原生;服务网格;数据中台;业务中台

中图分类号:G250.7 **文献标志码:**A **文章编号:**2095-719X(2024)02-0138-05

Research on the Next Generation Smart Library Service Platform Based on Cloud Native Architecture

LU Yanping

(Library, TCU, Tianjin 300384, China)

Abstract: This paper analyzes the current situation of the smart library service platform, summarizes that the intrusive microservice architecture used by the existing platform has problems such as incomplete functions, inability to cross languages, and difficulty in deployment and upgrading, and proposes that the decoupling of business logic and non-business logic can be realized by introducing the Service Mesh microservice architecture, so as to solve the shortcomings of the intrusive microservice architecture. This paper builds a cloud-native smart library service platform system architecture to realize the dual middle platform construction scheme of business middle platform and data middle platform, and comprehensively empowers library smart services.

Key words: smart library service platform; cloud native; service mesh; data center; business center

随着科技创新和社会赋能的双重变革,图书馆发展面临着巨大挑战,主要体现在:①馆藏资源多元化,缺少对新型载体(数、电)资源的全生命周期管理.②纸质资源、数字资源、电子资源无法实现统一管理和检索,导致资源利用率低.③图书馆服务方式亟待改变,传统的面向业务的服务越来越不能满足读者的需求,图书馆被动服务要转变为主动为读者服务^[1],数据分析和个性化推荐等精准服务成为读者迫切需求^[2].④IFLA 趋势报告指出,新技术将改变全球信息环境^[3],智慧城市、智慧图书馆出现在2021年3月公布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》^[4]中,智慧时代已经到来^[5].图书馆尤其是高校图书馆,读者呈现年轻化,对

于AI/VR、5G、人脸识别新技术、智能化设备更加向往.传统的图书馆集成系统在接口服务方面存在着接口标准不统一等问题,系统扩展性差,严重制约了图书馆智慧化服务的发展,新一代智慧图书馆服务平台建设迫在眉睫.

1 智慧图书馆服务平台现状分析

1.1 智慧图书馆服务平台的定义和特征

国外学者对于智慧图书馆的探究开展的较早,美国著名图书馆专家 Marshall Breeding 在2009年就提出“下一代图书馆自动化系统”^[6]概念,自此以后,各国专家学者纷纷探索下一代图书馆的命名. Marshall 于

收稿日期:2022-09-26;修订日期:2022-11-09

基金项目:天津市哲学社会科学基金青年项目(TJYQ21-007)

作者简介:卢艳平(1987—),女,河北承德人,馆员.

2012年提出一个新的名称:“图书馆服务平台 Library Service Platform (LSP)”^[7],得到了广大图书馆学界专家学者的认可.上海图书馆的刘炜^[8]梳理了图书馆管理平台的发展脉络,将1995年以前的管理系统称为第一代,主要围绕纸质资源向全社会服务;1995年至2020年是第二代,围绕图书馆业务组成的图书馆集成管理系统(ILS);2020年后是第三代,以用户为中心,通过挖掘资源、业务流程重组提供智慧化服务.第三代图书馆服务平台(LSP)是图书馆业务管理平台与数字资源管理和云服务的结合.

近年来,对智慧图书馆平台的研究更加倾向于描述图书馆的功能和特征.比如上海交通大学的施晓华^[9]总结新一代智慧图书馆服务平台要以用户为中心,具有能够整合纸、电、数等多种资源,能够运行图书馆现有业务,遵从各项开放标准,有规范的接口体系,利用新技术实现数据共建共享等八个方面特征.南京大学的邵波^[10]总结了下一代图书馆系统的重点功能包括:统一资源管理、重构业务流、数据中心共建共享、元数据编目、云架构多租户模式、电子资源采购管理和资源发现服务.

1.2 下一代图书馆服务平台实践

国内外图书馆都在积极探索新一代图书馆服务平台,以解决图书馆集成系统难以扩充新功能满足图书馆新业务的困难.根据第15届国际图书馆自动化^[11]调查(见表1),Alma在大学图书馆中取得了持续的成功,因为它的满意度和忠诚度都比较高,并且迁移意向也最高.除Alma外,满意度比较高的还有OCLC的World Share Management Services.尽管WMS的关注度也比较高,但是业界认为未来Alma最强大的竞争对手将是FOLIO^[11].

表1 再用图书馆管理系统迁移意向 %

产品	2019年	2020年	2021年
ALEPH 500	78.3	65.0	81.5
Alma	3.7	3.4	4.3
Millennium	82.1	87.5	77.8
Sierra	33.1	31.4	34.8
Symphony	16.7	17.5	15.5
WMS	5.1	10.5	9.7

根据周纲的调查^[12],国内图书馆主要还在使用上一代图书馆管理系统,目前已经上线的国外平台有Alma、Sierra,国内也在积极探索下一代智慧图书馆服务平台,图书馆系统开发商汇文公司和维普公司面向

智慧图书馆建设,开展全面战略合作.江苏图星公司与南京大学图书馆合作研发的基于云部署、微服务架构、纸电融合的新一代图书馆服务平台NLSP于2019年正式发布^[13].FOLIO开源项目同样引起了国内图书馆界的关注,近几年针对FOLIO做了大量研究,蒋冬英^[14]、肖铮^[15]等都针对FOLIO的本土化做了理论研究;CALIS联合北京大学、深圳大学、上海交通大学成立建设联盟,基于FOLIO开发了CLSP系统^[16],上海图书馆刘炜等学者在积极探索FOLIO本地化“云瀚”^[17]项目的研究.

1.3 服务平台架构分析

1.3.1 现用平台架构分析

针对目前用户比较多的平台从系统架构和部署方式上做分析.已经上线了下一代图书馆服务平台产品的主要有北京师范大学图书馆和清华大学图书馆等上线了Alma,北京大学图书馆、上海图书馆等基于FOLIO开发了服务平台,南开大学图书馆引入了Meta系统,南京大学图书馆使用超星公司的下一代智慧图书馆服务平台.针对已上线使用的服务平台的架构进行分析见表2.系统架构上Alma使用的是SOA架构,FOLIO和汇文的META使用的异步架构Vert.X,超星的Libstar则使用的是Spring Cloud架构技术.在部署方式上都支持云部署方式,即都可以提供SAAS服务.

表2 下一代图书馆服务平台代表

下一代图书馆服务平台	高校图书馆	系统架构	部署方式
Alma	北京师范大学、清华大学	SOA	云部署
FOLIO	北京大学等	微服务(Vert.x)	云部署、本地部署
META	南开大学等	微服务(Vert.x)	云部署、本地部署
Libstar	南京大学	微服务(Spring Cloud)	云部署、本地部署

1.3.2 系统架构发展与趋势

服务架构的发展经历了单体架构、分布式架构、面向服务架构(SOA)和微服务架构.

单体架构应用程序具有功能集中、结构体完整、易部署的优点,但是系统错误隔离性差、可用性差、系统扩容困难.

分布式架构将服务进行拆分,通过负载进行调度,会存在代码重复、功能重叠、系统信息隔离、数据不能共享的问题.

面向服务架构(SOA)解决了代码复用、数据互通、系统隔离的问题,根据功能切割业务单元,这些业务

单元模块是松耦合,便于分布式部署,模块之间的连接通过定义好的接口和契约,确保应用能够交互操作。

微服务架构是面向服务架构的升华,按业务能力划分,每个服务完成一个功能,服务即产品,按照业务边界做细粒度的拆分和部署,便于实现新功能,快速拓展开团队。Spring Cloud、Vert.x、Dubbo 微服务框架,解决了随着服务规模越来越大、服务器越来越多产生的底层系统资源、服务间通信、服务治理和服务运维等问题。这些微服务框架在解决问题的同时也产生了新的问题:①微服务间语言和框架都可能不相同,升级和更新功能需要重复迭代。②业务逻辑和非业务逻辑耦合,新增业务模块需要部署非业务模块。相关治理的功能耦合在业务中,服务治理难以统一管理。

1.3.3 Service Mesh 架构的优势

Service Mesh 成为微服务的下一代发展架构,实现了业务逻辑与非业务逻辑的解耦,帮助开发人员将非业务功能从代码中剥离出来,开发人员只需重点关注业务逻辑。同时,Service Mesh 可以解决服务发现、负载均衡、蓝绿部署等基础问题,更好地应对风险,呈现轻量化架构。目前,Service Mesh 开源项目有 Istio、Linkerd 等,其中 Istio 生态环境最优,目前已经发布 1.10 版本^[18],Service Mesh 技术发展迅速,Service Mesh 架构越来越多地被认可和使用。各大公司都开始推出自己的服务网格,如蚂蚁金服的 Sofa Mesh,华为的 Mesher 等。

2 基于云原生架构的智慧图书馆服务平台探索

2.1 云原生介绍

Pivotal^[19]公司的 Matt Stine 于 2013 年首次提出云原生(Cloud Native)的概念,对于云原生(Cloud Native)的定义,不同企业有不同的理解。主要包括 12 因素、微服务、自敏捷架构、基于 API 协作。云原生计算基金会(CNCF)定义云原生为:容器化封装、自动化管理、面向微服务、Service Mesh 和声明式 API。通俗来讲,云原生架构是一个与平台无关的,面向微服务实现自动化,具备容灾能力的敏捷的分布式业务系统^[20]。

2.2 云原生给图书馆行业带来的应用价值

智慧图书馆追求高效便利服务和数据互联互通^[21]。云原生恰好能满足智慧图书馆建设的高效性、扩展性,有利于融合创新图书馆业务。云原生不仅仅包含了将应用部署到云平台技术层面的特征,更是一种构建应用的思维方式,目的是提高项目开发效率,提升业务的敏捷度、保证扩容性、提高可用性和资源利用

率,同时还能有效降低成本。云原生可以让应用在公有云、私有云和混合云等多种平台上轻松搭建、运行以及后期迁移。使用云原生架构搭建图书馆服务平台具有如下特征优势。

2.2.1 敏捷高效

云原生架构非常好地支持 DevOps 技术,进而能够提升应用研发、交付效率,提升图书馆服务平台弹性和硬件资源利用率,帮助图书馆应对环境变化,降低系统成本。一方面,云原生架构下,基础架构是抽象的,图书馆平台开发人员只需要关注业务场景,不需要过度关注底层技术。另一方面,架构是面向微服务的,下一代图书馆服务平台业务范围更广,新需求还在不断涌现,使用微服务架构,以业务边界切割细微服务,业务间是松耦合的,服务间运行、调试彼此不受影响。云原生架构的扩容性和提供统一接口的优势就得以彰显。

2.2.2 加强韧性

云原生架构利用容器技术可以简化图书馆复杂业务上云,能够更好支撑微服务应用,进一步加强图书馆基础设置和应用架构的韧性,保障图书馆业务的连续性。图书馆行业发展目前存在很大差距,各种类型的图书馆包含的业务有很大不同,将图书馆业务切割为微服务,利用容器技术编排,能够满足各个馆的不同业务需求。

2.2.3 融合创新

微服务架构的最主要优势就是可拓展性、开放性极强。目前可以说没有任何一款平台产品设计能完全满足智慧化服务,可能有的平台现在能满足图书馆的业务需求,但是随着信息技术的飞速发展,5G、WI-FI、6G、云等基础架构的不断更新,可穿戴设备、触控、语音等人机交互的发展,图书馆智慧化服务将无时无刻、无所不达。微服务架构开放性好,通过融合纸电一体化、智能终端设备、大数据深度挖掘和分析,及其他定制化智慧图书馆应用,微服务架构可以更好地完善图书馆生态。

云原生更具扩展性、更可靠、更安全,消除不必要的技术集成,更能适应复杂的图书馆业务场景。

2.3 下一代图书馆服务平台架构

本文提出基于云原生架构的图书馆服务平台层级架构如图 1。云原生框架中的微服务应用可以独立部署、更新、scale、重启等操作,应用间耦合度小,通过相应标准比如 RESTFUL API 等通信。DevOps 自动化发布管道、CI 工具,能够支持应用快速部署到生产^[22]。Kubernetes^[23]是一个自动化的容器集群编排管理系统,

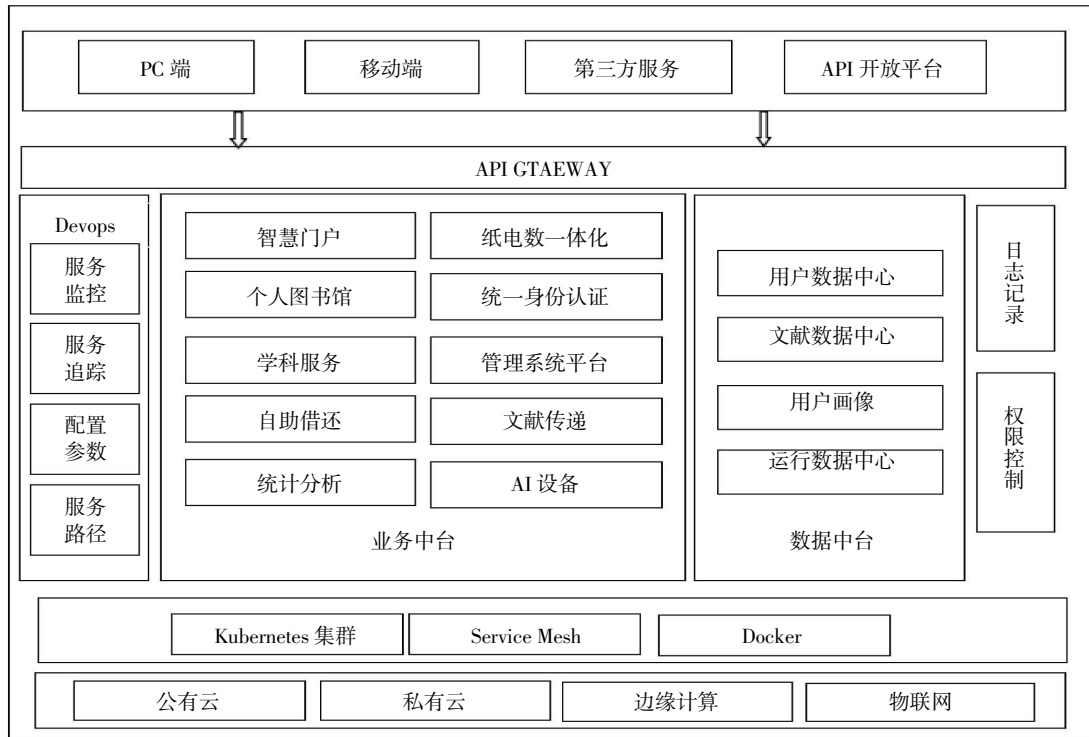


图1 基于云原生的图书馆服务平台层级架构

负责容器集群的部署,根据应用情况自动扩缩容器容量以及运维。

下一代图书馆服务平台架构采用双中台建设模式,支持业务下沉,赋能图书馆数字能力,可以高效支撑图书馆业务创新。业务中台承载了图书馆的核心关键业务,实现图书馆业务模块之间的协同联通,确保关键业务的高效稳定。通过梳理图书馆业务模块,划分微服务,以实现业务复用和流程融合。

数据中台与业务中台相辅相成,是图书馆业务的重要部分,数据中台一般包括数据的采集、清洗、治理、标准化等。在大数据技术飞速发展的当代,提供智能化的数据服务成了各行各业的需求,业务数据化、数据业务化成为一种趋势。

3 下一代图书馆服务平台建设路径

3.1 业务中台建设

图书馆业务中台是图书馆服务的核心业务集合,支持业务下沉,提高系统功能和管理效率。

3.1.1 业务创新

传统的图书馆集成管理系统的业务不再适应云环境下的新发展业态^[24]。新平台要处理很多图书馆新的业务需求,比如纸、电、数一体化管理海量资源,既包括纸质馆藏、具有较好元数据描述的电子资源,还

有来自于网络的数字资源,实现多元格式的资源统一管理。知识发现与服务,提供语义级别的资源识别,根据读者画像为读者提供符合预期的知识服务。个人图书馆空间,能够搭建多终端的全资源用户空间,实现用户、资源、数据、行为的多方融合联通。统计分析功能实现对图书馆运行数据的实时掌握,指导馆员提供服务,提高图书馆管理水平。

3.1.2 业务重组

图书馆数字化文献资源占比逐渐增大,纸版印刷型资源比例在减少,图书馆业务范围和服务内容发生了改变。随着新技术的应用,传统的采访流程、编目流程^[25]等业务流程都发生了改变。智慧图书馆平台建设需要对业务进行重组,优化业务流程。

3.1.3 平台开放

图书馆业务不断拓展,知识发现与服务、图书馆门户、资源统一检索、教参平台、第三方公司推出的应用程序等产品都可以接入到图书馆服务平台,VR/AR、5G等技术都会应用到图书馆智慧场景中^[25],图书馆业务不断扩充,微服务架构下提供规范的API接口、Web Service发布接口等将有利于图书馆业务的扩展。

3.2 数据中台建设

图书馆的未来是数据资源驱动智慧服务^[26]。构建现代化的数据中台,依托大数据分析和AI算法,全面

赋能图书馆智慧化能力.数据中台主要有资源数据、用户数据、数据的深度挖掘.

3.2.1 统一资源管理

图书馆及平台商业公司应该深入研究现有成熟的元数据模型,完成对不同载体的资源内容的描述,形成统一标准的元数据规范映射,进而对图书馆的纸质、电子、数字资源统一编辑、存储、发现.建立统一的图书馆数据标准指标体系,统一来源不同和标准不同的资源,规范有序地完成大数据的采集、加工、分析、应用以及资产管理工作,以满足新业态下图书馆业务发展需求.

3.2.2 完善用户数据

用户数据是图书馆提供智慧服务的基石,主要包括个人信息和行为信息.实名认证在传统图书馆系统中已经得到应用,人脸识别、AR/VR、定位技术等先进技术都将应用到图书馆服务中,用户行为数据将得到进一步完善,通过分析用户行为预测用户兴趣、挖掘用户需求,真正实现智慧服务.

3.2.3 数据安全防护

随着图书馆智能化设备的引进,人脸识别、AI智能等技术得以广泛应用,在为读者提供智慧便利服务的同时,也将读者的用户信息暴露在网上,存在安全隐患,因此做到安全存储、安全使用尤为重要.指纹、人脸信息等敏感用户数据要做到最高安全等级防护.数据存储设备要符合网络安全级别.对外提供接口的时候要申请授权,以免系统遭到恶意攻击.与第三方应用系统交互数据时尽量避免数据的明码传输.

3.2.4 数据互联互通

能够支持业务中台运行,业务中台应用微服务以后,提高了应用的安全性和可用性,但是同时会产生更多的数据孤岛,数据中台需要能够整合业务微服务数据,消除掉不同业务服务间的数据孤岛问题,对外提供统一的一致性的数据服务,从而达到业务和数据的融合.

3.3 重视联盟建设

3.3.1 技术驱动联盟

传统的联盟建设模式不能适应图书馆新业态发展形势,面向新业务新技术的联盟正在悄然而生.图书馆界针对智慧图书馆建设成立了一些联盟,比如重庆大学图书馆为首成立的“智慧图书馆协同创新联盟”^[7],上海图书馆积极组织建设FOLIO本土化联盟,牵头筹建“智慧图书馆技术应用联盟”等,打破传统地域联盟或行业联盟组建新形式的联盟有助于智慧图书馆的建设.比如,数据建设联盟能够更好地完成数据协

同、创新,规范标准建设;技术应用联盟能将最新科技和建设思路引入到智慧图书馆建设当中;评价体系联盟能够判断智慧图书馆建设方向,指引行业发展方向.每一个建设攻关方向都可以成立相应联盟组织,集图书馆人的智慧致力于智慧图书馆建设.

3.3.2 资源建设联盟

第一,依托新一代图书馆服务平台的云服务新形式,图书馆可以开展联盟采选,集中采购、存储资源,成员馆不需要重复采购同种资源,避免资源浪费,还能有效利于资源.第二,成立联盟工作组能够促进图书馆数据体系建设,比如图书馆元数据的共建共享,提升图书馆智慧化建设效率.第三,联盟有利用资源的整合,各个成员馆的自建资源能够互联互通,图书馆联盟下的大数据分析更具多元性和精准性.

3.4 可移植性

应用部署到云上已经成为图书馆界和面向图书馆的商业公司的一致想法.在选择云平台时要考虑可移植性,云原生不是基于某个特定云平台,应该可以方便在公有云、私有云和混合云上的应用开发.图书馆服务平台要考虑所选择的基层架构是否可以迁移到其他云平台.相信,会有越来越多的云原生组织和公司投产符合理念的产品.

4 结 语

随着拓展现实技术、区块链技术、数字孪生技术等技术的发展,图书馆业务得到扩展,高校图书馆除了发挥文献信息中心的资源保障功能外,还要更好地为社会发展、学校发展提供知识服务,新一代图书馆服务平台应该是开放的生态系统,为用户提供个性化的服务.图书馆有责任思考更便捷、更高效、符合图书馆实际的解决方案.本文旨在引入新的技术架构和建设模式,为图书馆智慧化建设开拓思路,期待能有更多更新的技术应用到图书馆服务平台中.

参考文献:

- [1] 陈传夫,陈一.图书馆转型及其风险前瞻[J].中国图书馆学报,2017,43(4):32-50.
- [2] 王英,王宁,杨新涯.图书馆扁平化服务流程再造:以重庆大学为例[J].图书情报工作,2014,58(24):62-65.
- [3] IFLA. The global information economy will be transformed by new technologies[EB/OL]. (2020-1-27)[2021-12-13]. <http://origin-trends.ifla.org>.