

支持众创开发的私有云平台研究

雷 阳¹, 周 军¹, 陆 平², 韩 鹏²

(1. 军事科学院网络信息研究所, 北京 100091; 2. 中软信息系统工程有限公司, 北京 102209)

摘 要: “支撑平台+应用/服务”是信息系统的典型架构, 在不同因素的驱动下, 支撑平台和应用/服务都处在不断发展变化中, 从而表现为信息系统的整体更新换代。当前, 随着业务需求和技术不断发展, “云+端”成为这一架构的具体模式, 并且表现出众筹众创的新型开发形态。该平台是一个基于国产基础软硬件生态、面向日常办公和业务处理的私有云平台, 也是一个支持业务信息系统持续众创发展的应用生态服务环境。基于该应用支撑平台提出了一个支持众创开发的私有云平台通用模型, 并对该平台的架构、组成、主要特点及应用等进行深入研究。本文的成果能够为面向众创众筹和持续集成的办公及业务信息系统研发提供解决方案, 同时为基础软硬件生态、私有云、微服务、容器等新技术在党政机关办公及业务领域的应用提供参考和借鉴。

关键词: 众创众筹; 云平台; 私有云; 容器; 微服务

中图分类号: TP393

文献标识码: A

DOI: 10.19358/j.issn.2096-5133.2020.09.005

引用格式: 雷阳, 周军, 陆平, 等. 支持众创开发的私有云平台研究[J]. 信息技术与网络安全, 2020, 39(9): 24-27, 33.

Research on private cloud platform supporting crowd-innovation

Lei Yang¹, Zhou Jun¹, Lu Ping², Han Peng²

(1. Network Information Institute, Military Academy of Sciences, Beijing 100091, China;

2. CS&S. Information System Engineering Co., Ltd., Beijing 102209, China)

Abstract: "Supporting platform+application/service" is a typical architecture of information system. Driven by different factors, supporting platform and application/service are in constant development and changing, thus showing the overall updating of information system. At present, with the continuous development of business requirements and technologies, "cloud+end" has become a concrete embodiment of this architecture, and its development process supports new developing models such as public innovation and public funding. The platform is an independent and steerable private cloud for routine office affairs and business processing. And the platform is also an application ecological service environment which supports the continuous development of information systems. Based on the application platform, this paper proposes a general model of crowd-sourcing private cloud platform, and makes a thorough study on its structure, composition, main characteristics, and application etc. The achievements of this paper can provide solutions for the information systems supporting crowd-innovation, crowd-funding and continuous integration. Meanwhile, the research findings can also provide references for the application, private cloud, docker, micro services and other new technologies in the party and government office information system field.

Key words: crowd innovation and crowd funding; cloud platform; private cloud; container cloud; micro service

0 引言

近年来, 我国电子政务发展迅猛, 服务型政府的改革目标确立后, 对以服务为宗旨的电子政务的发展提供了更大的空间。党政机关部门的办公及业务信息系统成为电子政务建设的重点方向, 机关部

门一级的办公及业务信息系统一般具有三个方面的特点: 一是私有性。机关部门的业务信息系统一般部署在机关内网, 除窗口服务业务之外, 一般不和外网互联; 系统用户主要是本部门人员; 系统功能主要局限于本部门的业务职能以及一些通用办

公业务等。二是发展性。党政机关职能的转变,以及机关各部门业务职能的重组等,对机关部门业务信息系统的演化和发展形成牵引作用;信息技术的不断发展,对机关部门业务信息系统的迭代和升级起到推动作用。三是集成性。机关部门级的办公及业务信息系统作为一个综合性的业务支撑和信息服系统,具有高度集成性的特点。例如,它通常会集成多种技术体系,支持 C/S、B/S、云/端等应用形态;它会集成各种业务功能,如办公、业务、日常事务、窗口服务等功能;集成多个开发者的各类产品、中间件、应用或者系统等。

这类信息系统在架构上通常采用“支撑平台+应用/服务”的分层结构。支撑平台的主要作用:一是为应用/服务提供运行时环境(容器),运行时环境从早期的操作系统,发展到应用服务器,再发展到云环境(包括当前的轻量级云环境例如 Docker 等);二是提供为应用/服务的集成提供共性的支撑,例如应用之间的数据交换,应用之间的用户统一管理,应用的界面展现和应用部署等需要共同遵循的标准和服务。作为支撑平台,它对应用/服务的技术形态进行了一定的约束,例如应用的编程语言、打包形态、部署模式、展现方式等。支撑平台并不是一成不变的,它随着信息技术的不断发展以及应用需求的不断发展而发展。支撑平台从早期的应用服务器到现在的云平台,从对 C/S 应用的集成到对 B/S 和 App 的集成支持都体现了发展的特征。当前,支撑平台朝着软硬一体化快速交付、持续升级集成、众创众筹开发、智能运维保障、数据支持等方向演化。

中软信息系统工程有限公司(以下简称中软系统)基于多年信息系统集成的经验积累推出了“国产办公及事务处理应用支撑平台”^[1],本文对该平台的架构、组成、生态特点、应用等进行研究,并对国内相关领域的成功实践^[2-5]和研究成果^[6-9]进行调研,提出了一个基于国产基础软硬件生态的、面向党政机关各部门办公及业务应用的、众创众筹的私有云平台的通用模型,期望能够对相关领域产业和技术的发展起到抛砖引玉的作用。

1 平台的架构设计

1.1 平台简介

国产办公及事务处理应用支撑平台,是基于容器技术研发的轻量级云平台。平台主要面向党政职

能领域,以主管机关、业务部门的应用需求为导向,提供一套专业、简单、灵活、稳定、安全、易用的安全可靠私有云解决方案。

平台设计理念是屏蔽复杂性,一是屏蔽底层硬件复杂度,为用户提供清晰、简单的配置和监控服务,用户只需要关心业务容量即可;二是屏蔽软件复杂度,构建应用基座,为用户提供完备的应用即插即用服务,用户只需要关注应用即可;三是为应用互联提供桥梁,为应用提供统一的鉴权、消息、数据服务等;四是构建开放式众创众筹的应用商店,平台提供应用规范及接口标准,应用开发商只需关注业务应用;五是屏蔽客户端软硬件兼容的问题,为用户提供统一的办公桌面,用户操作简单平易。

1.2 平台架构

平台解决方案主要分为两部分,一部分是部署在客户侧的私有云平台;一部分是为平台做支撑的众创众筹应用生态(总体架构如图 1 所示)。

1.3 私有云平台

私有云平台是轻量级的应用支撑服务框架,平台实现了基于容器云的虚拟化运行环境、基于微服务的治理架构、基于服务中心的平台基础服务、基于应用商店的应用管理服务以及基于 DevOps 理念的持续集成服务^[10]等。

1.3.1 容器云虚拟化运行环境

平台在硬件及操作系统的基础上,采用 Docker 技术构建了资源虚拟化容器云^[11-12]。容器云主要负责各应用的底层运行环境,可以对硬件资源实行动态量贩式精确管理(如可以根据应用的运行负载情况实施自动扩容或自动缩容等)。容器云主要包括 Docker 容器和容器云管理平台两部分。

Docker 容器:应用的底层运行环境,可以运行某个应用的镜像,可以精确控制应用运行时使用的系统资源(如 CPU、内存等)。

容器云管理平台:为用户提供了强大的管理工具,可以管理应用、配置应用服务运行环境、监控服务健康状态、自动扩容、自动缩容等。用户已有系统或设备,也可以通过非托管方式继续在原来的环境中运行。

1.3.2 服务治理框架

服务治理主要解决系统的高可用、易管理、易维护问题。平台采用以云化为核心的云微服务治理

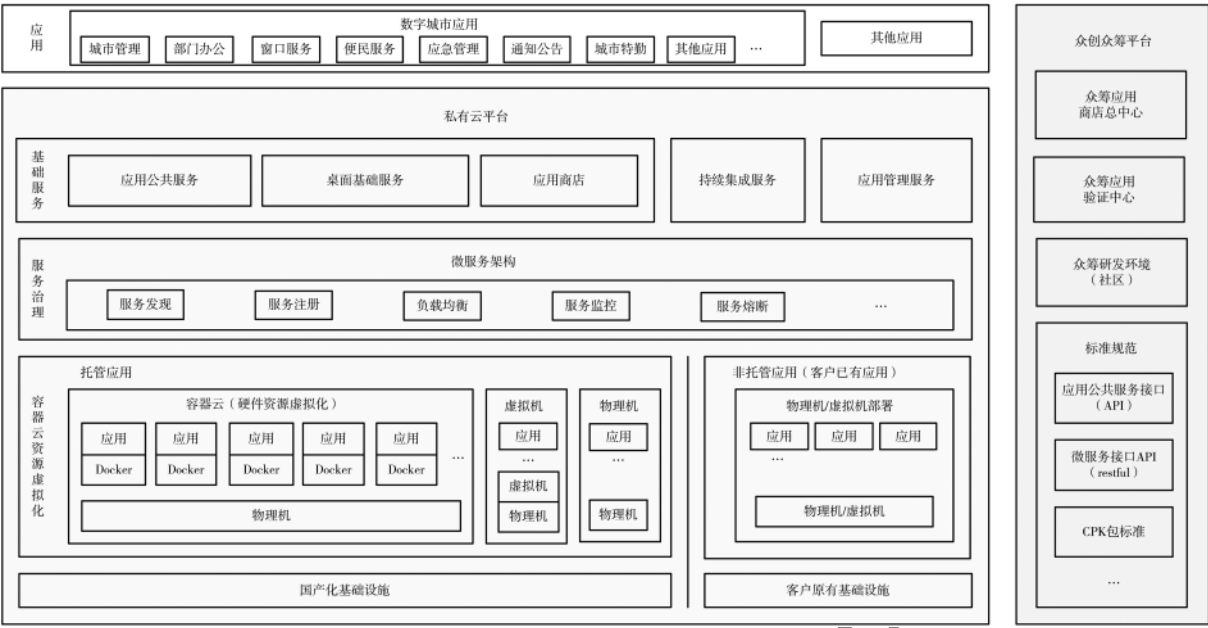


图 1 平台总体架构图

框架,核心理念是服务微自治,利用云调度的弹性和敏捷,逐渐消除人工治理。平台的微服务框架主要负责服务的注册、发现、配置、负载均衡、单点故障迁移、服务监控管理等。

1.3.3 基础服务

平台基础服务为应用提供统一的公共服务以及为客户端应用桌面提供支撑服务。主要包括以下三部分:

应用公共服务:为应用提供统一的公共基础服务,如组织机构服务、消息服务、单点登录服务、SSL 服务、文件服务等。随着业务的发展公共服务可以继续丰富扩展,比如大数据处理服务、人工智能服务等。

桌面基础服务:为客户端应用桌面及桌面服务管理系统提供服务,功能主要包括用户管理、认证管理、桌面用户相关数据管理、在线升级等。

应用商店分中心:集成在客户侧,提供应用商店的管理服务、接口服务及应用仓库等。

1.3.4 应用管理服务

应用管理服务提供针对应用的一站式服务,包括应用导入、上架、部署、开启、暂停、下架、删除等操作,还可以根据不同权限对应用进行管理分发。

1.3.5 持续集成服务

持续集成服务是基于 DevOps 理念的持续集成框架,帮助开发者自动完成从代码提交到应用部署

的完整流程。

1.4 众创众筹应用生态

平台为了集聚众智,建立了众创众筹的应用生态,目的是让平台开发者专注于平台的建设、制定应用标准,而应用交给开发商提供。应用生态主要包括:众筹研发环境(社区)、众筹应用验证中心和应用商店总中心三部分(众创众筹应用生态组成如图 2 所示)。

1.4.1 众筹研发环境(社区)

众筹研发环境定义了平台的应用软件打包规范 CPK,要开发众筹应用,必须要满足应用商店的接口规范及打包规范。开发者首先需要搭建开发环境,开发、适配应用商店接口规范定义的接口,打包出符合应用商店打包规范的 CPK 软件包;其次开发者将软件包提交众筹应用验证中心验证合格性;然后在验证审核通过后把软件包发布到众筹应用商店总服务中心;应用商店分中心通过授权后可以从事中心拉取需要的应用。

1.4.2 众筹应用验证中心

验证中心对开发者提交的测试包进行审核验证,包括格式验证、接口验证、功能验证、性能验证、安全性验证和数字签名等。

1.4.3 应用商店

应用商店包括应用商店总中心和应用商店分中心。

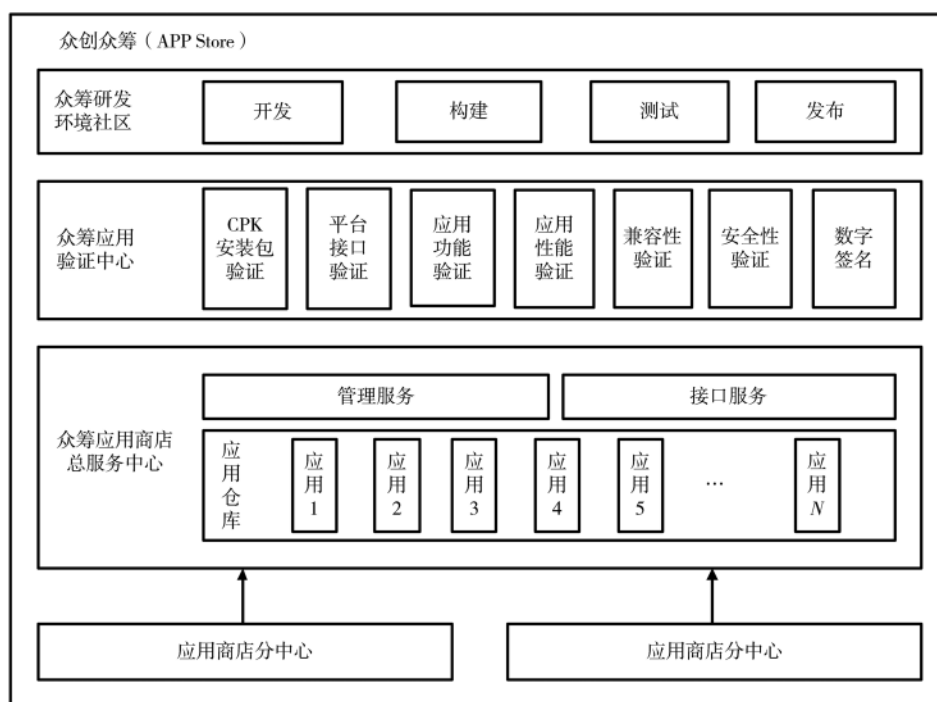


图 2 众创众筹应用生态组成结构图

应用商店总中心是应用开发者的应用仓库,负责安全下发应用到各应用商店分中心。

应用商店分中心部署在客户私有云中,为办公桌面提供应用服务及应用管理支撑。

总中心和分中心包括了平台的一系列授权认证和安全管控机制,保证应用软件从导入到应用管理的安全和完整,以及面向不同级别用户的应用统一部署和分级管理等。

2 平台的应用效益及创新

众创众筹私有云平台主要面向党政和国企机关部门的办公及业务应用,典型主要有机关办公、部门业务处理、应用定制和应用可继续扩展等。

众创众筹私有云平台的 1.0 版本已在全国国产化基础软硬件生态环境成功实现了部署和交付应用,运行结果证明,该平台简化现有应用系统的集成、降低了系统运维与保障强度、提升了用户的使用体验等。

平台的创新主要体现在以下方面:一是在系统开发模式方面,支持众筹众创开发模式,汇聚众创成果,实现了用户“开箱即用”,提升交付速度;二是在国产化基础软硬件生态建设方面,该平台能够屏蔽在自主与商用环境的差异,支持自主基础设施和遗留设施,兼容托管应用和非托管应用,支持其他

平台的应用 App 在国产基础软硬件生态体系上的部署,推进了基础软硬件生态建设。

3 结论

信息技术的进一步发展与融合以及应用需求始终是支撑平台发展的牵引,对物联网、移动边缘计算、大数据、人工智能等新兴技术的支持,以及对用户创新交互模式、新的业务服务模式、计算机产业众筹众创模式的支持是平台发展的新趋势。

基于国产化基础软硬件生态的支撑平台下一步的升级及发展思路如下:一是在服务化方面,增强对数据库、应用中间件等服务的云化支持,构建应用 API Store 能力,集成地理信息等应用服务;二是在国产化方面,紧跟基础软硬件生态的成熟度,突破数据分区优化等技术,支持多活数据中心应用模式,全面扩展国产化基础软硬件的应用范围;三是在新技术和业务方面,支持人工智能、移动边缘计算等新应用;四是在行业应用方面,扩展对现代数字城市、智能制造、数字化抗疫、应急管理等领域的支持。

参考文献

- [1] 国产办公及事务处理应用支撑平台白皮书 2.0[Z]. 中软信息系统工程有限公司, 2018.

(下转第 33 页)

良好的多架构应用软件开发及运行服务,为国产基础软硬件生态的软硬件适配、整体解决方案提供技术支撑,可以作为国产基础软硬件生态体系应用软件开发及运行的标准。

参考文献

- [1] 孙波.跨平台工具软件在控制软件开发中的应用[D].上海交通大学,2009.
- [2] 傅晓,王志坚,杨家奇,等.一种基于时间期限和访问次数控制的文件生命周期控制方法[J].计算机应用与软件,2016,33(11):305-309.
- [3] 徐协鹏.Web 应用程序数据保护系统[D].复旦大学,2012.
- [4] 宋尚.基于计算机网络技术与应用的探讨[J].电子技术与软件工程,2014(3):190.

- [5] 肖铭轩.基于元数据的软件框架研究及优化[D].西南交通大学,2017.
- [6] 邓广宏,蔡斌,池志强,等.一种实现应用软件跨平台特性的解决方案[J].计算机与数字工程,2008(8):157-161.

(收稿日期:2020-07-14)

作者简介:

鲁振(1983-),通信作者,男,高级工程师,主要研究方向为:计算机应用。E-mail:pzluzhen@163.com。

胡坚升(1990-),男,助理工程师,主要研究方向:计算机应用。

李名扬(1993-),男,助理工程师,主要研究方向:电子信息工程。

(上接第 27 页)

- [2] 神州数码云服务平台 SM@RTPAAS 产品白皮书[Z].神州数码信息系统有限公司,2013.
- [3] 卢金晨.基于 PaaS 的电子政务服务平台框架研究[D].杭州:浙江工业大学,2015.
- [4] 赵小肖.PaaS 模式下私有云政务架构设计与实现[D].曲阜:曲阜师范大学,2013.
- [5] 赵恒.面向企业的创新私有云平台的搭建[D].天津:河北工业大学,2014.
- [6] 李辉.基于 OpenStack 的私有云计算平台的研究和实现[D].南昌:江西师范大学,2013.
- [7] 赵芳,薛元元.一种基于云计算的办公自动化系统解决方案[J].中国科技信息,2018(3):36-37.
- [8] 尹霞,周明显.云计算在省级电子政务系统建设的思路浅析[J].现代电信科技,2012(10):73-78.

- [9] 刘瑶.PaaS 云平台技术研究与实现[D].西安:长安大学,2015.

- [10] 赵芳.PaaS 平台持续集成自动化测试框架的设计与实现[D].北京:中国科学院大学,2017.

- [11] 尹旭刚.基于 Docker 的 PaaS 平台技术研究与实现[D].北京:北京邮电大学,2017.

- [12] 袁忠良.容器云计算平台关键技术研究[D].南京:南京大学,2017.

(收稿日期:2020-07-14)

作者简介:

雷阳(1983-),男,硕士,主要研究方向:网络信息系统。

周军(1973-),男,硕士,高级工程师,主要研究方向:网络信息系统。

陆平(1980-),男,硕士,主要研究方向:网络信息系统。

版权声明

经作者授权，本论文版权和信息网络传播权归属于《信息技术与网络安全》杂志，凡未经本刊书面同意任何机构、组织和个人不得擅自复印、汇编、翻译和进行信息网络传播。未经本刊书面同意，禁止一切互联网论文资源平台非法上传、收录本论文。

截至目前，本论文已经授权被中国期刊全文数据库（CNKI）、万方数据知识服务平台、中文科技期刊数据库（维普网）、JST 日本科技技术振兴机构数据库等数据库全文收录。

对于违反上述禁止行为并违法使用本论文的机构、组织和个人，本刊将采取一切必要法律行动来维护正当权益。

特此声明！

《信息技术与网络安全》编辑部
中国电子信息产业集团有限公司第六研究所