

基于微服务架构的智慧供电营业厅服务模式创新

周文琼¹,王乐球²,林树华³

(1. 广东科学技术职业学院,广东 珠海 519080;2. 中山大学,广东 珠海 519000;

3. 广东融合通信股份公司,广东 珠海 519000)

Service model innovation of intelligent power supply business hall based on micro service architecture

ZHOU Wenqiong¹, WANG Legui², LIN Shuhua³

(1. Guangdong Polytechnic of Science and Technology, Zhuhai 519080, China; 2. Sun Yat-Sen University, Zhuhai 519000, China; 3. Guangdong Syni Communications Co., Ltd, Zhuhai 519000, China)

摘要:提出基于微服务架构建设系统的思路,介绍了微服务架构的理念、优势和劣势,设计了基于微服务架构的智慧供电营业厅系统的体系架构、微服务功能,选择Spring Boot作为系统基础架构,构建了基于移动“互联网+”技术,多渠道、互动式的3层递进精准供电服务模式,为电网公司供电营业厅改造提供借鉴。

关键词:互联网+;微服务;智慧供电营业厅;服务模式

Abstract: The idea of building a system based on microservice architecture is proposed. The concept, advantages and disadvantages of micro service architecture are introduced, and the architecture and micro service of the intelligent power supply business hall system based on micro service architecture are designed, Spring Boot is selected as the system infrastructure. The three layer progressive precision power supply service mode based on mobile “Internet +” technology, multi-channel and interactive mode is constructed. It has a certain reference for the transformation of Power Grid Corp power supply business hall.

Key words: Internet +; micro service; intelligent power supply business hall; service mode

中图分类号:TK018;F407.61 文献标志码:B

0 引言

在移动“互联网+”时代,电网公司供电营业厅的部分业务被分流到互联网上和移动端,柜台办理业务量特别是个人业务持续下降,供电营业厅经营成本却随人工成本不降反升,给电网传统营业渠道带来了前所未有的挑战。但是,供电营业厅作为电网企业客户服务的重要门户,直接影响着供电服务水平和服务形象。另外,我国工商业用户用电成本逐年升高,企业用户和居民用户高度关注合理节电、降低电费成本等问题,供电营业厅由于与客户直接接触,搭建智能用电体验系统和资讯宣传平台具有现实意义,因而,供电营业厅具有不可替代的作用。

根据国家电网公司“建设互动化、智能化营业

厅”要求,传统供电营业厅迫切需要进行“综合功能、综合柜员、综合服务队伍”改造、升级和赋能,进一步发展智慧供电营业厅,将传统供电营业厅打造成“智能用电客户体验平台、客户用电业务平台、客户用电服务平台”^[1-3],实现线上线下平台对接和生态融合。基于客户业务咨询和业务办理动线,灵活调动现有的服务渠道,结合智能辅助工具的应用,为客户提供一站式的智能化、自助式业务办理体验,实现客户业务办理便捷化,同时,利用可视化技术、物联网技术和云计算技术等实现供电营业厅智能用电互动体验系统,全方位进行安全用电、节约用电等资讯宣传。

打造智慧供电营业厅,需要综合利用服务渠道(掌厅、网厅、微信、自助终端、窗口等)、综合利用多种技术(信息技术、互联网技术、物联网技术和云计算技术等),需要多个供电后台系统(用电营销系统、客户服务系统、供电配网系统等)的支撑,因而智慧供电营业厅系统的规模巨大,系统的设计与维护需要较大的工作量,系统的扩展性差、可靠性很低。

1 微服务架构

微服务架构(Micro Service Architecture, MSA)

收稿日期:2018-09-04;修回日期:2018-11-25

基金项目:珠海市中小科技型企业创新基金项目(ZH01081404170059PZY);广东省中小科技型企业创新基金项目(2013B011201377)

This work is supported by Small and Medium-sized Technology Enterprises Innovation Fund Project of Zhuhai (No.ZH01081404170059PZY), Small and Medium-sized Technology Enterprises Innovation Fund Project of Guangdong (No.2013B011201377)

是一种将复杂应用分解为较小的、相互协调、相互配合的服务架构^[4-10],其核心是“分而治之”思想,微服务将系统拆分成更细小的粒度,从架构本身的属性看是一种典型的演化架构。每个微服务可独立部署在不同的进程中,不同服务通过一些轻量级交互机制来通信。每个服务按照具体业务进行构建,并定义明确的边界,可独立扩展伸缩。微服务使用各个子服务控制模块的思想代替总线,服务控制模块至少包含服务的发布、注册、路由、代理功能。微服务架构是当下流行的架构风格,Amazon、eBay 和 Netflix 等公司,已经通过采用微处理结构模式升级系统,解决巨大应用带来的应用扩展难、可靠性很低、敏捷性开发和部署无法完成等问题,能快速响应市场用户需求的变化。

微服务架构的优势:① 小粒度降低了开发与维护的难度,解决了复杂性问题,并提供了模块化的解决方案;② 不同服务可以采用不同的编程,使每个服务可有专门开发团队来开发,开发团队可自由选择开发技术和开发语言;③ 独立部署实现解耦,一方面可以提高部署效率,另一方面,微服务架构可实现部署持续化;④ 实现各服务独立横向扩展。项目团队可根据每个服务的资源需求(CPU 敏感和内存敏感)进行部署,通过选择不同的基础设施实现横向扩展。

2 基于微服务架构的智慧供电营业厅设计

智慧供电营业厅利用智能终端结合 WIFI 模块,增强与微信公众号、网厅、掌厅等远程服务渠道的联动;为客户提供智能化服务辅助工具自助办理常规业务;远程“面对面”服务的集控式远程视频机(Virtual Teller Machine,VTM)终端替代传统营业厅服务窗口;整合智能用电互动体验子系统,将传统被动服务模式转变为主动服务模式,并进行良好的智能用电、科学用电、绿色用电等宣传。通过线上线下结合的新型渠道,为供电营

业厅提供功能完整、互动性强、运转效率高、运营成本低、低碳环保的体验式智慧化营业厅升级。

2.1 总体设计

智慧供电营业厅把营业厅划分为2个厅:24 h 智能自助厅与集控式智能营业厅^[11]。24 h 智能自助厅由多台自助缴费机和自助业务办理一体机组成,自助缴费机支持银联卡、支付宝、微信缴费以及发票打印功能,自助业务办理一体机支持简易过户、更改缴费账户、更改基本信息这几种营业厅常用业务。集控式智能营业厅在功能区域上进行了优化,为使达到体验式的智能服务,进一步划分为:服务引导区、自助缴费区、全自助业务办理区、VTM 业务办理区、增值税发票柜区、宣传展示及客户休息区、人工服务区。

智慧供电营业厅由服务渠道接入层、应用服务层、基础应用服务层以及基础设施服务层4部分组成。智慧供电营业厅总体结构如图1所示。

2.2 微服务划分

微服务划分为基础应用共享服务和业务共享/定制服务。业务服务可提供共享微服务和定制微服务,定制微服务是对共享微服务无法满足电网企业实际业务需求的情况下的扩展服务。系统部分微服务如表1所示。

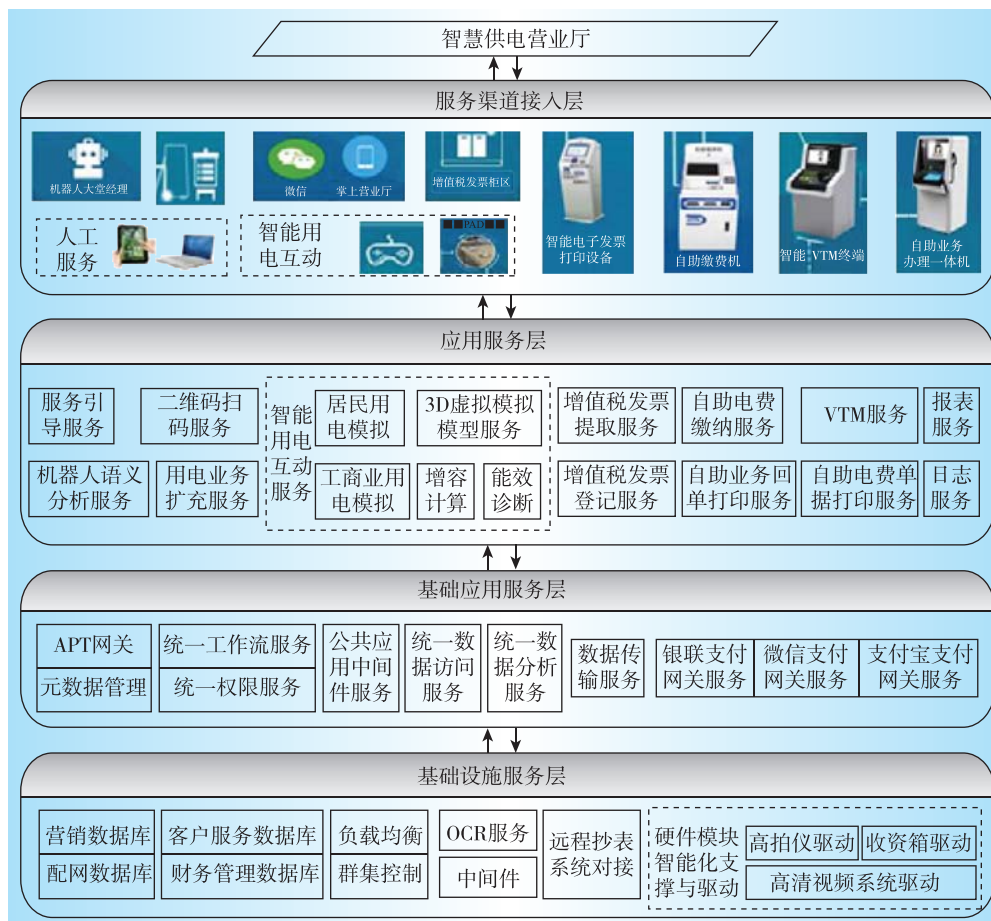


图1 智慧供电营业厅总体结构

Fig. 1 General structure of intelligent power supply business hall

表1 微服务列表
Tab. 1 Microservice list

编号	分类	微服务名称
1	基础应用共享服务	元数据管理服务
2		统一 workflow 服务
3		统一权限服务
4		公共应用中间件服务
5		统一数据访问服务
6		统一数据分析服务
7		数据传输服务
8		银联支付网关服务
9		微信支付网关服务
10		支付宝支付网关服务
11		OCR 服务
12		远程抄表系统对接服务
13		硬件智能化支撑服务
14	业务共享定制服务	二维码扫码服务
15		服务引导服务
16		机器人语义分析服务
17		用电业务扩充服务
18		居民用电模拟
19		工商业用电模拟
20		增容计算
21		能耗诊断
22		3D 虚拟模拟模型服务
23		增值税发票提取服务
24		增值税发票登记服务
25		自助业务回单打印服务
26		自助电费缴纳服务
27		VTM 服务
28		自助电费单据打印服务
29		报表服务
30		日志服务

2.3 Spring Boot 微服务基础框架选择

Spring Boot 是 Java 平台 Spring 框架对“惯例优于配置”理念的最佳实践,是一种典型的微服务基础框架^[12],由 Pivotal 团队提供。该框架使用了特定的方式进行配置,简化了配置过程,让开发者可快速创建应用。其优势有:①易于开发,可快速构建基于 Spring Boot 框架的 Web 应用;②易于配置,框架有多种的 XML 配置、Java 配置和注解配置,Boot 仅需 properties 配置或 yml 文件配置;③易于部署,内嵌 Tomcat、Jetty 等 WEB 容器,Boot 可以将程序打包成一个 jar 文件,一键启动,在服务部署上可以与 Docker 容器结合;④易于监控,使用 Spring-boot-start-actuator 可以 REST 方式来获得进程运行的性能参数。

3 供电服务模式创新实践与成效

3.1 供电服务模式创新实践

电网公司智慧供电营业厅构建基于移动“互联网+”技术,多渠道、互动式的 3 层递进精准供电服务模式,3 层是指按照“自助、智能、智慧”3 层逐层递进,“以客为尊、和谐共赢”为服务理念,逐步推动供电营业厅向“客户价值中心”深化转型。

(1) 自助。从客户体验出发,持续地进行业务流程再造,实现业务办理自助化。首先,客户通过微信公众号、掌上营业厅、网厅、自助终端、VTM 终端等多种渠道实现自助电费查询、自助电费缴费、自助发票打印、自助增值税发票提取和自助业务扩充办理等功能;其次,“子账单分摊”针对目前城市租房较普遍的情况,业主通过自助设置,可实现每期电费单自动转发到指定租客;再次,原来由人工柜员办理的扩充业务(客户需要多次确认)变更为“客户自助办理+后台审核”的服务模式,可以大大提升业务办理效率。

(2) 智能。充分利用 VTM 终端、自动业务办理机、自动缴费机等智能化设备,改良人工柜台交易模式,创新客户交易渠道。VTM 终端不仅是自助机,同时还可以与远端客户服务人员进行视频沟通,使替代柜面业务的范围进一步扩大。VTM 终端已经成为一个创新渠道,融合了人工、电子、自助等全渠道业务扩充受理功能,形成集控式客户服务营业厅。

(3) 智慧。依托客户识别技术、位置服务和大数据技术,实现用数据说话,提升效能,实现智慧服务:①节能建议。客户可在日历表上查看到家庭每日用电量,查询历史用电数据和耗电特征,结合气象数据,计算空调电量的估算值,并提出节能建议;②邻里用电对比。可以查询家庭在邻里节能榜的位置,并支持通过社交软件分享;③周边服务。利用位置服务技术,可以方便寻找周边的供电营业厅、充电站、充电桩等;④实时用电曲线监测,工商政企客户可查询当前用电负荷情况(正常、轻载或重载)实现及时预警;⑤能效分析,可查询每月的负荷率、负载率、重过载情况及趋势变化,帮助企业根据负荷情况科学合理安排生产服务;⑥用电诊断报告,帮助客户提高用电合理性、用电经济性和用电质量;⑦停电地图,可以查询全市的区域停电情况、停电类型(停电计划、故障停电)、停电线路、故障停电影响范围、预计复电时间等信息,同时将停电信息精准推送给受影响区域的用户。

“自助、智能、智慧”3 层逐层深化,不断迭代和持续改进,探索技术应用与供电服务模式的深度融合,不断提升供电服务管理水平和民生服务能力。

3.2 供电服务模式创新成效

斗门供电局是广东电网公司珠海供电局下属的区级供电局,供电区域674.8万km²,供电客户24.73万户,2013—2017年实现供电量187.15亿kWh。斗门供电局下设10个供电营业厅:白蕉、白藤湖、城区、斗门、井岸、莲溪、连洲、六乡、乾务、五山,其中井岸营业厅、连洲营业厅、白蕉营业厅、乾务营业厅等4个供电营业厅先后于2017年2月后部署智慧供电营业厅系统,2017年6月对斗门供电局营业厅主要业务进行了调研统计(如图2、图3所示),斗门供电局供电营业厅主要有3种业务:业扩业务、缴费业务及咨询查询,其业务服务时长分别为:缴费业务平均每宗耗时不超过10 min,咨询查询业务每宗耗时约5 min,即缴费业务与咨询查询业务所需总耗时与业扩业务耗时(15 min)大致相当。样本供电营业厅数据调研、统计分析结果显示,虽然部署智慧供电营业厅前后的业务量大致相当,但是部署系统后实现了以下目标:① 24 h全天候服务,满足了用电客户用电服务需求的多样化;② 创新供电营业厅服务模式,形成了业界同行展示样板;③ 即使在密集业务受理高峰期、高峰时段(9:00、15:00),营业厅排队人数大大降低,提高了营业厅的运营效能;④ 建立了智慧供电营业厅的互动体验系统。

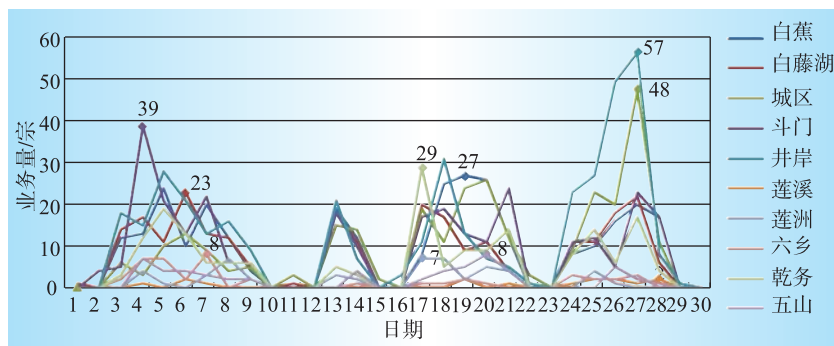


图2 斗门区供电局各营业厅业务扩充业务量统计图

Fig. 2 Statistical graph of business expansion volume of each business hall of power supply companies in Doumen district

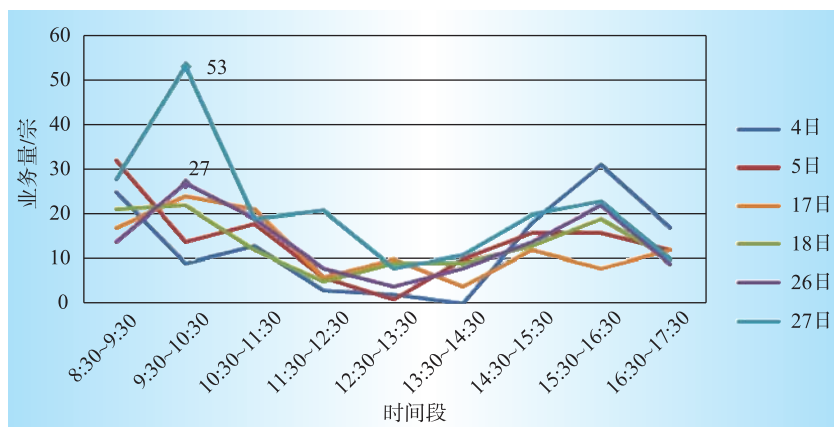


图3 斗门区6月份业扩业务量高峰期受理时间统计图

Fig. 3 Statistical graph of peak acceptance time in June of business expansion volume in Doumen district

4 结束语

在移动互联网时代,顺应时代需求创新客户服务模式,提升客户体验^[13-14],是电网企业需要不断思考的问题。智慧供电营业厅的建设和应用,将推动供电营销管理理念的转变和供电服务模式的创新,驱动供电营销新业态的形成。文章分析了供电营业厅系统规模不断增大、系统越来越难以维护的问题,提出基于微服务架构的系统建设理念,设计了基于微服务架构的智慧供电营业厅系统,构建基于“互联网+”,多渠道、互动式的3层递进精准供电服务模式,为公用事业领域在服务提升工作提供借鉴。D

参考文献:

- [1] 黄莉,卫志农,韦延方,等. 智能用电互动体系和运营模式研究[J]. 电网技术,2013,37(8):2 230-2 237.
HUANG Li, WEI Zhinong, WEI Yanfang, et al. A survey on interactive system and operation patterns of intelligent power utilization [J]. Power System Technology, 2013, 37 (8):2 230-2 237.
- [2] 肖世杰. 构建“互联网+电力营销”智能用电互动服务体系[N]. 国家电网报,2015-09-28(6).
XIAO Shijie. Build intelligent power interactive service system for the “Internet+Power Marketing” [N]. State Grid Report, 2015-09-28(6).
- [3] 涂莹,朱炯,裴华东,等. 面向“互联网+电力营销”的智能互动服务创新体系架构[J]. 中国电力,2017,50 (9):95-99.
TU Yin, ZHU Jiong, QIU Huadong, et al. Research on Innovative system of intelligent power utilization and interactive service for the internet+power marketing [J]. Electric Power, 2017, 50(9):95-99.
- [4] 李林锋. 分布式服务框架原理与实践[M]. 北京:电子工业出版社,2016.
LI Linfeng. Principle and practice of distributed service framework[M]. Electronic Industry Press, 2016.
- [5] 史鹏龙. 基于普元产品的SOA服务治理产品设计与实现[D]. 西安:西安电子科技大学,2014.
Shi Penglong. Design and implementation of soa service governance product based on pluralistic product[D]. Xi'an University of Electronic Science and Technology, 2014.

(下转第70页)