

面向产业园区的智慧云服务平台的分析与研究^①

顾永兴

(上海宝信软件股份有限公司, 上海 201900)

摘要: 以云计算技术为基础, 运用面向服务的架构(SOA)理念, 从结构层次、开发运营及 SaaS 化应用三个维度构建了面向产业园区的智慧云服务平台, 旨在解决工业化与信息化深度融合过程中智慧产业园区建设存在的信息化服务模式及成本的问题, 本文为产业园区的智慧化提供了可借鉴的模式。

关键词: 产业园区; 面向服务的架构; 云计算; SaaS; 综合门户

Analysis and Research on Intelligent Cloud-Service Platform to the Industry Park

GU Yong-Xing

(Shanghai Baosight Software Co. Ltd, shanghai 201203, China)

Abstract: In this paper, based on cloud computing technology, using service oriented architecture (SOA) concept, from the structure, operation and development of SaaS application in three dimensions to build a smart cloud service platform for industrial park, aims to solve the integration of informatization service mode and the cost of park construction wisdom in the industrial process of industrialization and information depth problem. This paper provides a reference model for the industrial park's wisdom.

Key words: industrial park; service-oriented architecture (SOA); cloud computing; software as a service; comprehensive portal

1 引言

全球新一轮信息技术革命方兴未艾, 其触角已经渗透到经济社会各领域、企业、个人及园区各层面。从国际上看, 美国硅谷、英国曼彻斯特科学园、印度班加罗尔产业园、马来西亚多媒体超级走廊等, 纷纷通过打造世界顶级的 IT 设施、加强信息化建设, 营造一流的产业发展和服务环境。

从国家层面看, 工业与信息化部高度重视“两化融合”背景下的智慧园区建设, 集中建设一批“两化融合”创新服务产业园, 推进一批示范基地开展智慧园区建设试点。自 2010 年以来, 国家部委及地方政府先后发布多项文件政策, 地方政府的智慧城市建设和促进中心组织编制了产业园区信息化建设与管理通用规范, 推进园区信息标准化体系构建^[1]。

智慧园区^[2]作为信息化与产业园区建设的聚焦点, 其本质是以创新园区管理、服务产业发展为主线, 运

用信息化手段整合园区内外部资源和服务, 提升园区基础设施能级、运营管理效率、产业协同及企业横向协作能力; 其内容应包含信息基础设施建设、智慧办公、智慧物业、产业协同供应链、企业信息化和生活服务、生态环保、产业发展等; 其目标是形成高速泛在的通信网络、整合开放的园区管理、集成共享的平台应用、丰富便捷的生活服务、高端集聚的智慧产业, 促进园区发展模式从企业集中型向产业集聚型、从资源招商型向品牌价值型转变^[3]。

虽然, 全面运用信息化手段提高园区管理和服务水平, 是园区经济发展和服务转型的重要推动力, 但是重基础设施投入轻信息化建设的问题仍是园区和企业普遍的问题和困境。一方面, 园区和企业快速发展中, 面临着融资困难、成本上升、企业间协作困难、信息交互与信息不对称等挑战, 亟需信息化系统提升管理运营效率和创新协作能力; 另一方面,

^① 收稿时间:2016-01-14;收到修改稿时间:2016-03-01 [doi:10.15888/j.cnki.csa.005348]

半数以上的园区及企业的信息化建设还处在基础应用阶段,仅实现了邮件、OA、财务和信息收集等基本应用,业务的不断扩大、外部协同的增多,单一的简单的应用已经很难满足需求,企业需要更实用、更适用、更经济的应用以提升运行管理及开拓市场的能力。但独立建设信息化的高成本、长周期及隐性汇报的现状,已经成为园区与企业适应快速变化的市场需求的一大障碍。

随着云计算、物联网、大数据、移动社交等技术和应用的广泛传播,传统IT应用模式开始转变。SaaS^[4]作为新兴的软件商业模式,其对于用户低廉的初始成本投入及有竞争力的周期租赁费用,逐步被市场认可。搭建基于SaaS模式的面向产业园区的智慧云服务平台具有广阔的市场前景。

智慧园区建设既要求理念高度与技术先进性,又强调实用性。如何从智慧园区的本质及目标出发,建设具有核心竞争力的IT服务支撑,助力产业集群中的中小企业通过低成本模式快速建立IT系统提升运营管控能力及市场化能力,成本研究的关键和重点。本文从技术架构、建设内容及客户价值等方面来阐述如何构建面向产业园区的智慧云服务平台。

2 总体解决方案

2.1 面向园区服务的体系结构

所谓面向服务的架构(SOA),是指在网络环境中根据需求对松散耦合的粗粒度应用组件进行分布式部署、组合和使用,从而有效控制系统中与软件代理交互的人为依赖性。

SOA是一种粗粒度、松耦合服务架构,服务之间通过简单、精确定义接口进行通讯,不涉及底层编程接口和通讯模型。SOA可以看作是B/S模型、XML(标准通用标记语言的子集)/Web Service技术之后的自然延伸^[5]。SOA将能够帮助软件工程师们站在一个新的高度理解企业级架构中的各种组件的开发、部署形式,它将帮助企业系统架构者以更迅速、更可靠、更具重用性架构整个业务系统。较之以往,以SOA架构的系统能够更加从容地面对业务的急剧变化^[6]。

运用SOA的理论模型,应用于园区信息化架构,将粗粒度的应用组件映射到园区提供的服务,将应用软件映射到面向产业园区的云服务平台,我们设想对于产业园区面向不同对象的服务可以以松耦合的模式

形成组件式应用来构建整个园区的信息化服务。

这样的构建使应用系统需要根据业务的需要变更显得更加灵活,以适应不断变化的环境、政策、业务级别、业务、合作伙伴等等的变化,以实现灵活地适应环境变化的业务需求(On demand)^[7]。

2.2 面向园区服务的需求

通过应用云计算、物联网等新技术,建立一个面向产业园区、集建设与运营、管理和服务、信息化和数字化三位一体的智慧云服务平台^[8],帮助产业园区规范信息化建设和管理,为园区入驻企业营造一个便捷、质优、价廉的信息化应用环境,从而有效降低企业运营成本,提高园区企业创新能力、管理水平和竞争力,带动园区内企业的信息化应用水平整体提升,促进产业集群信息化发展,打造一条园区智慧化产业价值链。

(1) 建设面向园区管理单位、建设单位、运营单位及入驻企业的云数据中心(IaaS),为园区用户提供共享应用服务,实现硬件资源集中管理,资源按需分配。主要包括网络、服务器、配套的系统软件、存储系统、数据库和机房等。

(2) 应用运行支撑环境以服务的形式通过网络交付给SaaS应用,通过PaaS服务建立了快速搭建部署应用运行环境及动态调整应用运行时环境资源的应用支撑环境。建设内容面向SOA,包括资源管理及统一访问层(含云存储、组件库、Web服务、数据库、NoSQL库、其他系统资源)、业务引擎层(含 workflow引擎、业务引擎、展现引擎、数据服务引擎、报表引擎、表单引擎)、组件层(含基础服务组件、通用业务组件、通用界面组件)以及与之配套的相关项目实施指南及最佳实践、开发标准及规范、开发工具及示例和组件管理及监控工具。

(3) 通过SaaS服务模式为园区及时入驻企业提供应用软件服务,包括一个综合门户,三类应用:园区企业服务、园区运营管理和园区智能感知。

综合管理门户为园区管理建设单位、企业用户、社会公众提供一个统一的信息入口,增强客户和园区管理者之间的互动关系,提高客户满意度,提升产业园区品牌价值。

园区企业服务以云计算服务模式,为园区企业提供按需使用的低成本信息化应用环境。包括用于企业内部经营管理的ERP软件、协同办公软件租用服务;

为园区企业提供的电子物流、电子交易,从而有效降低企业运营成本,提高工作效率,促进公共技术和知识的沟通,提高园区企业创新能力、管理水平和竞争力。

园区运营管理是面向园区建设和管理单位,为园区管理单位、建设单位、运营单位提供全面的信息化服务,从园区创建初期的土地规划、项目建设、招商与租赁、到后期的综合物业管理、电子政务、内部办公、园区经营分析与决策支持。

园区智能感知是面向园区管理和运维单位,采用先进的物联网技术,感知园区内更加真实、详细、实时的信息,洞悉园区事务的变化,为精细化管理、科学化管理提供了基础条件:通过对楼宇办公环境、园区

能源、安防等信息自动采集和控制措施,来达到节能、环保、舒适、安全的目的。

3 关键技术

3.1 总体技术架构

面向产业园区的智慧云服务平台的总体架构以基础设施(IaaS)为基础,依托统一的信息安全、管理机制两大保障体系,通过应用支撑平台(PaaS)提供一体化的软、硬件运行环境和服务,通过平台应用层(SaaS)统一提供业务支持。

平台从技术架构上划分为五个层次:智能感知层、基础环境层、平台服务层、应用展示层和综合门户,如图1。

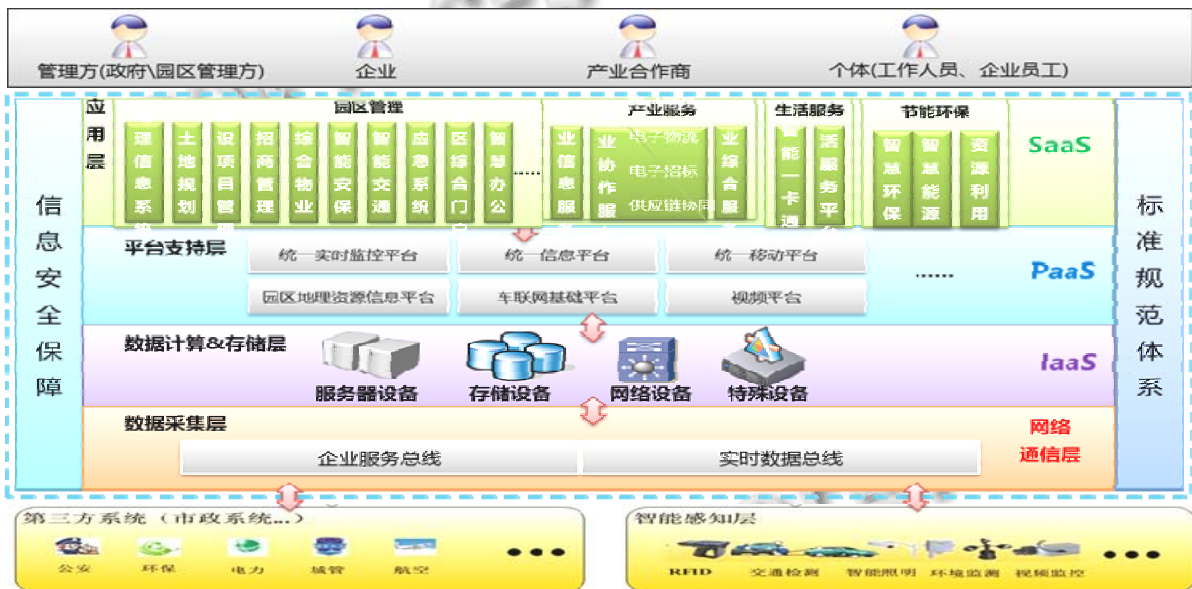


图1 面向产业园区的智慧云服务平台架构图

本文重点论述平台服务层、应用展示层和综合门户。

平台服务层(PaaS),将应用运行支撑环境以服务的形式通过网络交付给SaaS应用,其实现了对应用的支持。这样的应用支撑环境包括资源管理及统一访问层、业务引擎层、组件层、开发工具及监控工具等。

应用展示层(SaaS),为管理机构、企业、员工、产业合作商四类核心用户提供丰富的应用功能。

面向园区管理和运维单位,采用先进的物联网技术,感知园区内更加真实、详细、实时的信息,洞悉园

区事务的变化,为精细化管理、科学化管理提供了基础条件:通过对楼宇办公环境、园区能源、安防等信息自动采集和控制措施,来达到节能、环保、舒适、安全的目的。

面向园区建设和管理单位,为其提供全面的信息化服务,从园区创建初期的土地规划、项目建设、招商与租赁、到后期的综合物业管理、电子政务、内部办公、园区经营分析与决策支持。

面向园区及其入驻企业、员工,以云计算服务模式,为园区企业提供按需使用的低成本的信息应用及环境。包括用于企业内部经营管理的ERP软件、协

同办公软件租用服务;聚集社会资源,为园区企业提供的电子物流、电子交易、招投标管理、园区健康等服务。

综合门户是园区信息化综合管理门户,是指基于统一用户、授权管理和统一认证技术,为园区、园区企业及其员工等提供多样化的访问形式和综合性的服务门户。平台基于 rss、iframe、内容接口的三种方式,可灵活集成各种应用资源。

3.2 基于云计算的应用开发及运行平台

作为 PaaS 层的重要组成部分,基于 SOA 思想的云应用开发及运行平台主要由以下几部分构成:

(1) 资源管理及统一访问层,含云存储、组件库、Web 服务、数据库、NoSQL 库和其他系统资源;

(2) 业务引擎层,含 workflow 引擎、业务引擎、展现引擎、数据服务引擎、报表引擎和表单引擎等;

(3) 组件层,含基础服务组件、通用业务组件、通用界面组件

(4) 配套的相关项目实施指南及最佳实践、开发标准及规范、开发工具及示例和组件管理

(5) 运行监控工具。

如图 2 所示。



图 2 基于云计算的应用开发及运行平台

3.3 支撑 SaaS 化的关键技术

平台通过对开源组件的适配以及多数据源的有效支持从底层架构支持云计算应用开发,主要关键技术包括:

(1) 应用服务器层的水平扩展

应用负载均衡通常可以由硬件或软件实现,其原理是根据各服务器当前负荷及预测,将以后的每个用户请求均衡到不同的应用服务器上,以确保应用请求得到及时响应。负载均衡是应对和解决大流量、高并发应用请求的有效方法,也是应用服务层水平扩展的重要手段。但是大部分应用的用户请求可能是有状态的(一般使用 Session 记录用户状态),因此如何能够在多台应用服务器之间保持应用状态,是实现应用服务

器水平扩展的关键。针对该问题,平台基于应用特征提供了基于 Session 复制、Session Sticky 和集中式 Session 缓存三种支持策略实现用户状态保持,并通过算法实现各应用服务器之间的均衡。

(2) 数据库层的水平扩展

相对于应用层服务器层的水平扩展,数据库层的水平扩展要更为复杂,很多应用系统的数据库设计成为应用系统性能的瓶颈。平台对于数据库的处理速度、数据可用性、数据安全性和数据集可扩展性四方面的可伸缩性,提供了数据库的垂直切分、数据库的读/写分离和数据库的水平切分策略支持,使客户能同时得到更高的处理速度、更高的数据可用性、更高的数据安全性和更大的数据集,而不是提升了其中的部分

指标,却损坏了其余的指标或者其余的指标没有改进。

(3) 基于 SLA 的动态伸缩

自我感知应用是应用系统朝着成为独立、自治单元的方式发展的一种体现。云应用系统的开发者面对的是底层抽象的、动态伸缩的计算资源,而不是传统意义上的物理资源,这也是应用系统与底层计算平台松耦合的一种体现,从而使得应用系统不绑定具体的资源。自我感知应用系统就像一个个具有人工智能的独立单元,它们在完成自身业务工作之外,还能够具有自我管理和自我修复的功能。

平台对于应用系统中的多种多样任务,例如典型 Web 应用、批处理作业、业务流程流转、数据挖掘等等,预先获知具体任务的类型并自我感知每一种类型任务的工作负载,实现智能动态伸缩。

(4) 多租户支撑,平台从安全隔离、可定制性、可扩展性以及编程透明性等方面考虑,提供了对数据隔离、客户化配置、架构扩展和性能定制的支持,实现多租户(Multi-Tenant)能够共享同一堆栈的软硬件资源,每个租户能够按需使用资源,能够对软件服务进行客户化定制,而且不影响其他租户的使用。

3.4 支持 SaaS 化运营的技术

SaaS 化运营是将软件作为一种服务提供给客户并获取服务收益,是云计算时代的一种新的商业模式。

软件服务提供商将软件统一部署,并通过互联网为客户提供软件服务;客户通过互联网使用软件服务,按照使用功能的多少、时长或交易量等进行付费。平台实现这种模式的主要包括:

(1) 会员管理

提供了从软件使用者订购软件服务、申请开户开始,到软件服务提供商运营管理人员审核申请,建立软件使用者系统管理员帐号、授予已订购软件服务的权限,并交由软件使用者系统管理员使用,并能为该租户下的普通用户开户的功能,根据用户的操作数据,分析用户登录和使用频率以及登录波峰波谷和走势、各种查询条件使用频度、各个用户使用相关模块的频度等,为优化应用平台提供支持。

(2) 服务管理

服务发布管理:包括对服务供应商进行选择、评估和管理;服务目录的发布、调整、删除等。

服务计量管理:按照统一标准对产品或服务供应商提供的服务功能、时间、流量等进行统计,为客户

提供公允的服务计量管理。

(3) 运行监控

建立平台运行监控功能,对平台的运行状态和用户使用情况进行监控,并动态调整资源配置。

(4) 快速自动化部署

自动化部署也是应用系统动态扩展的一个前提。当需要更多计算实例来处理更多的用户请求的时候,新的计算实例可以动态地生成出来并自动启用。平台实现了基于自我感知的快速自动化部署技术,使得开发人员可以快速地构建高可用并且几乎可以无限扩张的应用。

4 云服务应用系统模型构建

依据向产业园区的智慧云服务平台架构,应用展示层的应用系统主要由综合门户、企业服务、园区运营管理三部分构成。

4.1 园区综合门户

园区信息化综合管理门户是指基于统一用户、授权管理和统一认证技术,为园区、园区企业及其员工等提供多样化的访问形式和综合性的服务门户,它是面向园区及其入驻企业、员工,为其提供个性化的门户展现方式、个性化的内容信息服务。

用户通过平台的集成统一认证服务,只需一次身份认证,获得授权后就可以访问门户中已集成的各种应用服务、信息服务。

园区管理者通过平台的配置管理服务,对门户中各种资源集中统一管理,如信息发布,信息咨询,在线订购等。园区管理者可以根据园区本身的需求,配置门户的展现形式,门户的展现内容,自定义门户的模板、门户的整体风格、门户的布局等个性化设置。

基于 rss、iframe、内容接口的三种方式被提供用于灵活集成各种应用资源。

综合门户的主要包括统一用户管理、统一认证管理、待办中心管理、综合信息服务、自助服务、日常工作助手和个性化界面等功能。典型的园区综合门户界面原型如图 3。

4.2 园区企业服务

以云计算服务模式,为园区企业提供按需使用、经济高效的企业信息化服务是面向此次产业园区智慧云服务平台的关键应用。面向企业的云服务包括企业 ERP、电子物流等。



图3 典型的园区综合门户界面原型

面向园区企业，以 SaaS 模式提供按需、经济高效的信息化应用环境及服务。针对企业的经营管理、流通和服务等领域，应用服务涵盖采购、销售、库存、加工、服务、财务、资金等方面。

平台提供的面向企业的 ERP 服务，采用面向对象的组件化的设计思路，以业务实体为系统功能单位，可按照用户的个性化需求配置相应的业务流程。支持多组织多账套多语种，帮助用户进行管理流程整理，引导系统的实施。

园区企业服务的 ERP 包括采购管理、库存管理、销售管理、加工管理服务管理、业务支持、财务管理及经营分析等功能。平台提供的面向企业的电子

物流信息服务，可以帮助入驻企业改善物流运作效率、降低物流总成本，让入驻企业关注自身产品的核心能力；持园区企业与物流服务商发布需求与订单、撮合交易及执行状态跟踪、评价和登记、统计和分析，为园区用户的物流需求提供建议和咨询结算对帐。

电子物流信息服务主要包括物流资源查询、需求发布、物流订单跟踪、物流执行评价、物流能力发布、物流竞价、物流执行反馈和对帐确认支付等。电子物流信息物流管理主要包括基础管理、供应商登记、供应商审核、供应商评价和统计分析等。典型的园区企业服务界面原型如图 4。



图4 典型的园区企业服务界面原型图

4.3 园区运营管理

以云计算服务模式,通过平台提供的园区经营管理应用,推动园区服务理念、服务模式、服务效率得以转变和提升。

平台提供了园区核心运营管理的园区招商和商业租赁服务、园区综合物业管理信息服务功能。典型的园区运营管理界面原型如图5。

园区招商和商业租赁服务,主要对招商企业业务



图5 典型的园区运营管理界面原型图

各个阶段进行全面的的管理,包括前期、中期及后期的服务,集中展示资源利用情况,规范招商人员的招商流程, workflow 驱动协调部门之间的协作,自动生成相关的日报、周报及招商资源分布的相关报表,给管理部门提供决策的依据,提高招商环节的管理效率。为政府招商、园区招商管理等相关管理部门提供全面招商管理信息化应用环境。

主要包括园区招商管理、园区基础资源管理、租赁合同及合同变更管理、租赁结算管理、租赁客户管理、租金到期及租期到期提示、辅助服务管理,包括广告管理、企业开业注册服务,以及综合查询与统计功能;并可与园区 GIS 系统集成,提供园区租赁可视化。

通过建设园区招商与租赁服务平台,可以帮助园区快速、及时、动态掌握当前园区基础资源的状况。规范招商、租赁管理流程,加强对租赁客户情况的掌握,为入驻企业提供更好的租赁服务。及时展现招商情况、租赁情况,以此为基础对数据进行统计分析,为管理层决策提供数据支持。

园区综合物业管理信息服务,主要包括工程设备管理、不动产安全管理、物业服务管理、物资仓库管理、物业合同及结算管理五大应用。涵盖工程设备修缮的全流程管理、物业安全、绿化环境、保安服务、

保洁管理、出入证办理、物业合同、物业费结算等全方位园区物业管理业务。

通过建设园区物业管理信息系统,可以帮助园区,实现物业资源集中管理,规范客服增值运营,重点突出客户服务的主动性和人性化,强化报事跟踪与预警。协调业主租户、物业服务人员和物业管理三者之间的关系,实现高效、快捷的园区服务。统一监控物业管理情况,方便了解包括客服、工程、保安等多个部门的数据,对物业进行全方位的管理和控制,有助提升物业管理水平。

5 结语

智慧云服务平台以《产业园区信息化建设和管理通用规范》为依据,符合安全、管理、服务等现代园区建设理念,是智慧园区建设的先导,具有示范推广的意义。

平台中 SaaS 化应用,可以根据园区的属性不同,集成市场上成熟的第三方应用,尤其是面向不同产业的中小企业群时,其提供的应用的适用性尚需要进一步的细分和改进,可能需要针对不同的产业集群提供针对性的云应用服务,以真正深化本文所述的平台应用及效用。

参考文献

- 1 产业园区信息化建设和管理通用规范.上海市智慧产业园区促进会,2013.
- 2 王成金.智慧的城市管理:理念整合和技术应用.前沿,2013,(13).
- 3 巫细波,杨再高.智慧城市理念与未来城市发展.城市发展研究,2010,(11).
- 4 李德仁,龚健雅,邵振峰.从数字地球到智慧地球.武汉大学学报,2010,(2).
- 5 周洁,梁小明,黄海.我国智慧社区服务标准体系构建探析.中国标准化,2013,(11):88-91.
- 6 面向服务的体系架构, <http://baike.baidu.com/link?url=CTzxLhh6s5fly362eu1UbuqvNqwFpp-H4hJtkFxEFuPsSlsEQypBcFqbg0GtiHFK-tqKhAlmjRrw78IM7qoKeYAssjZaK1q0eXGYVZRXbtu>.
- 7 邵洪波,刘明华,江守寰.IGRS 协议标准的体系结构.福建电脑,2009,(10):49-50.
- 8 王令群,何世钧,袁小华.基于 J2EE 和云计算的智慧社区架构设计.实验室研究与探索,2014,(1):123-127.