

SaaS 模式的食品类防伪溯源系统^①

林 珠, 方少亮

(广东省计算中心 高性能计算重点实验室, 广州 510033)

摘 要: SaaS 作为云计算服务化的重要展现方式, 已经在市场上兴起了完全创新的软件应用模式. 它利用互联网提供的计算服务, 采用针对特定行业和领域的 SaaS 服务软件, 不论从技术上还是商务上都将节约不少人力、财力成本, 也更有利于提高社会资源的利用率和共享化. 为进一步提高国内食品的安全性, 全面推广食品监控管理软件的应用, 提出了基于 SaaS 模式的食品类防伪溯源系统. 结合了食品行业的业务需求及 SaaS 模式的服务特色, 深入探讨了系统实现过程中 SaaS 技术存在的难点, 最后成功构建了能达到四级成熟度模型的 SaaS 系统, 该系统不仅能够保障国内食品的安全流通, 还能有效地促进 SaaS 模式的商务系统平台在云计算中的应用, 为智慧政府的食品安全云提供了应用解决方案.

关键词: 云计算; 软件即服务; 防伪溯源; 高性能集群

Food Security Traceability System Based on SaaS Model

LIN Zhu, FANG Shao-Liang

(Guangdong Computing Center, Guangzhou 510033, China)

Abstract: As the important service show way of cloud computing, SaaS has been the rise completely innovative software application mode in the market. It uses the Internet to provide calculation service, and uses the SaaS service software for specific industries and areas, no matter from the technical or business will save a lot of human and financial resources cost, also more conducive to improving the utilization rate of social resources and sharing. To further enhance the safety of domestic food, comprehensive promotion food monitoring and food management software application, this paper puts forward the food security traceability system based on SaaS Model. The article combines the food industry business requirements and SaaS model of service features, and probes into the system in the process of implementing the difficulties SaaS technology, finally successfully reach maturity of the SaaS model 4 system, this system can not only ensure the safety of the domestic food distribution, but also effectively promote the SaaS model of business system platform in the cloud in the calculation of the application.

Key words: cloud computing; software-as -a-service; security traceability system; high performance cluster

1 引言

SaaS 是 Software-as - a-service(软件即服务)的简称, 它是一种通过互联网提供软件的模式, 是一种专为网络交付而设计的软件布局模型, 它便于用户通过 internet 拖管、部署和接入.

在 SaaS 软件中, 企业信息化所需要的网络基础设施、软件、硬件运行平台都由 SaaS 提供商搭建, 而前

期的实施、后期 的维护等也由 SaaS 提供商负责, 因此, 在 SaaS 技术的支持下, 许多中小型企业可通过互联网使用信息系统, 为企业消除了购买、搭建和维护基础设施和应用程序的需要, 也无需再招聘大量的技术工作人员, 不论从技术上还是商务上都将节约不少人力、财力成本, 也更有利于提高社会资源的利用率和共享化^[1].

^① 基金项目:广东省科技计划项目基金(2010A040300006,2011B060500049,2011B010600038)

收稿时间:2012-02-06;收到修改稿时间:2012-03-04

SaaS 模式的食品类防伪溯源系统是将全省内的食品的流通进行规范化管理,同时可对食品进行流通查询、防伪查询和溯源查询,以达到食品安全流通的目的.该系统包括了企业内部及其组织之间的全部商务活动流程,如经营、管理、销售、交易、营销等流程,都可以通过该系统进行.企业可通过该软件进行 ERM 管理,如进销存系统,以及发放和接收货品,而对于全省的行政工作人员,该系统有利于对食品进行监控与统筹,达到防伪溯源的目的.

2 SaaS模式的食品类仿伪溯源系统设计

2.1 系统具有的 SaaS 的特点

SaaS 系统必须具备 internet 访问性、大众化服务、软件租赁、灵活性、安全性、适用性及扩展性等特点^[2].

该系统具有互联网访问及大众化服务的特点,它建立在公共的 internet 上,所有用户,包括食品的生产商、经销商以及行政工作人员都通过外网的 WEB 方式访问.同时,该系统并不是专门为某家企业开发,而是从食品行业中大多数的企业需求,以及行政管理需求的角度出发,推出一系列的套装化服务.

该系统通过软件租赁的方式将软件或服务提供给多个企业,而企业以月租或论次的方式获得软件或服务,该系统中,采用按年计费的方式,提供给食品经销商等用户该系统的使用权限.

该系统具有灵活性和安全性,食品行业包含了许多子行业,而对于每个企业,所经营的产品又丰富多样,因此,该行业的 SaaS 系统对灵活性要求更高,该系统提供了数据字典定制、应用定制等功能,系统可以通过对产品的管理,定制属于自己的产品库,以满足广大的使用者的需求.在安全性方面,该系统提供了用户认证,权限分配等方式,并做好数据的隔离与保护,每位用户所使用的功能对自己而言都是特别定制的,而且不用担心数据的泄漏,企业只能查看到自己相关的信息,而行政人员,也只能查看到自己等级或下一级的信息.

该系统还具有适用性及扩展性,系统综合了食品行业中食品流通的多种业务模式,并预留了接口,以防日后企业或组织对业务流程的进行变化,或者业务表单进行变更等.

2.2 系统整体框架设计

该系统采用多层体系的架构设计,共分为数据库

层、基础平台层、应用服务层及系统门户接口层四个层次.该系统的具体框架设计如图 1 所示.



图 1 SaaS 模式的食品类防伪溯源系统框架结构

其中,数据库层是负责数据的访问及控制,数据库层的设计是 SaaS 系统实现的重要步骤,它需要针对 SaaS 系统的特点和实现的成熟度而进行不同的设计.该系统的数据库层主要包括:数据库中分共享数据表、私有数据表.共享数据表里面的表主要存放系统的公共模块以及公用的一些用户信息等,私有数据表的表主要存放每个系统用户自定义系统后的信息,以及各企业本身的私有数据.采用大型商用关系型数据库—oracle.

基础平台层主要进行系统的公共管理服务,包括消息管理、日志管理、接口管理、系统监控等模块,用于管理整个 SaaS 系统.应用服务层主要进行该系统所具有的一些业务操作管理,主要包括产品管理、接单管理、库存管理、防伪管理、溯源管理、界面管理、用户管理、信息与数据服务等,用于对防伪溯源所具有的业务功能进行管理.系统门户接口层是系统的对外接口部分,主要包括浏览器、数据输入接口、用户 CA 登录、管理接口、用户定制模块等.

3 SaaS关键技术实现

3.1 数据隔离与数据安全

在面对多个租户之间应考虑应用程序级隔离,虽

然在事实上,所有的租户共享同一个基础结构和应用程序实例,但从用户体验、服务质量(QoS)和管理的角度来看,租户当然希望像专用租户一样访问和使用服务,因此,在体系结构设计的几乎所有部分都应该仔细考虑隔离,涉及安全性、性能、可用性和管理等。

除了对 SaaS 模式的系统进行必要的物理安全设备管理,以及网络安全的多种手段的管理,包括数据加密,配备入侵检测系统及入侵防御系统,运用数据签名和反病毒技术等,还应对系统的数据库进行合理的设计。由于该系统需要面向多个行业和企业,所以数据库的设计必须要建立的多用户的模型之上,才能达到企业之间互相独立和隔离的目的。

现阶段的 SaaS 模式系统的数据库设计通常采用完全隔离和完全共享型^[3],完全隔离是指每个租户独享各自的数据库,无论在逻辑上还是在物理上把不同企业的数据库隔离开来,并在应用程序里根据企业的标识动态加载数据库。这种完全隔离的方式设计起来比较简单,数据也易于管理,实现的隔离效果也好,但在性能上容易造成系统扩展的瓶颈。完全共享是指多租户以隔离和保密技术原理共享同一个数据库的同一个表,利用表中的增添企业标识的字段来区分不同企业的数据库,共享型的方式容易造成安全隐患,不容易专门针对某个企业数据进行备份和恢复,同时容易造成单张表的数据量过大,性能会受到影响。

该系统采用两种方式相结合,即共享数据库,但独立数据表,该方式实现难度较大,需要对数据库进行分区,不然会导致数据库中的表数量过多,但优点在于单表数量能有效控制,并且很好地实现数据的安全隔离,也易于针对某企业的数据进行管理,性能得到很大提高。

3.2 用高性能机器提高系统的 SaaS 成熟度

SaaS 模式的提出不仅带了商业模式的转变,同时,也带来应用架构的挑战。SaaS 模式具有四级成熟度模型^[4],它的高低体现了 SaaS 规模效应的高低,分别是:定制开发、可配置、多租户、可伸缩性的多租户。

虽然可定制开发也 SaaS 模式的一种实现,但该级别的 SaaS 软件针对每个客户都要做特定的代码定制和独立部署,随着客户量的增加,软件所需的定制开发成本,软硬件以及运行维护成本上都成倍地增加,很难在进一步扩大。可配置的 SaaS 模式虽然通过配置的不同来满足不同客户的不同需求,但对于传统的,并没有基于元数

据来设计的应用架构,要改造成符合第二级成熟度模型的应用架构,需要从底层架构就开始做比较大的改造,系统复杂度较高。三级成熟度能实现多租户单实例的应用架构,通过一定的策略来保证不同租户间的数据隔离,确保不同租户既能共享同一个应用运行实例,又能具有独立的应用体验和数据空间。四级成熟度模型中,SaaS 系统将通过运行一个负载均衡的具备权限验证功能的平台来为众多的客户同时服务,每个客户的业务数据都能得到独立的存放与隔离。

要扩大 SaaS 的规模效益,就必须采用多租户的形式,而在普通的应用服务器上能运行的应用实例是有限的,因此,只有采用高性能服务器,才能真正地扩展 SaaS 的应用。基于 SaaS 的防伪溯源系统通过高性能计算服务器来达到四级成熟度模型。

系统最终部署在曙光 5000 系列的高性能计算机系统上,该高性能计算机系统具有 1 个管理节点和 12 个数据节点,每个数据节点使用 6 路四核刀片节点。当系统用户访问压力过大时,管理节点会通过轮流访问的方式,平均分配给各个节点,而节点里面具有 24 核进行处理,能够完好快速地处理该系统分配给节点的计算和任务。该系统成熟度模型如下图 2 所示。

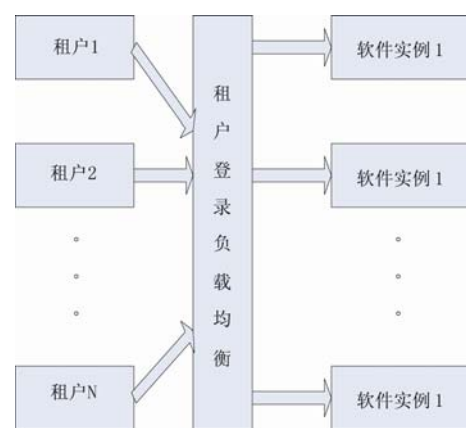


图 2 系统的成熟度模型

该高性能计算机系统是属于高性能集群,通过 Platform LSF 来实现各个节点任务的分配,它优于高可用性集群与负载均衡集群,它能够使所有机器都处于工作状态,而高可用性集群只是采用热备集群软件使集群中一个机器处于工作状态,普通的负载均衡集群则采用轮循的方式或 server 负载分配任务。Platform

(下转第 31 页)

序号	姓名	部门	打卡时间	签到时间	状态
9678	杨晓娟	射频组	2011/12/5 11:26:17	2011/12/5 11:26:17	正常
9679	陈思明	图像组	2011/12/5 11:26:17	2011/12/5 11:26:17	正常
9680	杨晓娟	射频组	2011/12/5 11:26:18	2011/12/5 11:26:18	正常
9681	陈思明	图像组	2011/12/5 11:26:19	2011/12/5 11:26:19	正常
9682	杨晓娟	射频组	2011/12/5 11:26:20	2011/12/5 11:26:20	正常
9683	陈思明	图像组	2011/12/5 11:26:20	2011/12/5 11:26:20	正常
9684	杨晓娟	射频组	2011/12/5 11:26:21	2011/12/5 11:26:21	正常
9685	陈思明	图像组	2011/12/5 11:26:22	2011/12/5 11:26:22	正常
9686	杨晓娟	射频组	2011/12/5 11:26:23	2011/12/5 11:26:23	正常
9687	陈思明	图像组	2011/12/5 11:26:23	2011/12/5 11:26:23	正常

图 8 系统测试验证截图

通过对考勤系统的部署和应用,该系统能较好的实现基本考勤功能.读卡器在 USB 直接供电下工作稳定,最大可以达到约 8cm 的读卡距离(与无源电子标签的质量有一定关系),植入的防冲撞算法最多可以实现 2 张卡片同时轮询打卡,通过中间件将考勤信息保存至服务器数据库. Web 应用软件能提取数据库中考勤信息,并以网页的形式由 IIS 发布,完成 PC 端对考勤结果的查询任务.

本文利用了 USB 总线直接供电的特点,但是在通信距离和扩展性上优势不够明显,如采用 RS485 总线标准或 Zigbee 无线通信协议,则可方便的组建分布式

系统,支持更多的读卡器和更远的通信距离.

参考文献

- 1 孙天国,李淑娟,李言,郑建明.基于混合模式的考勤系统研究.计算机工程,2003,29(8):170-172.
- 2 Hamad K, Chalhoub D. An RFID attendance and monitoring system for university application. Electronics, Circuits, and Systems(ICECS). 2010. 851-854
- 3 胡胜男,尹周平,陈绪兵.基于分布式 RFID 门禁考勤系统的设计与实现.数学技术与应用,2006,18(9):76-79.
- 4 Finken ZK.射频识别(RFID)技术—无线电感应的应答器和非接触 IC 卡原理与应用.陈大才译.第 2 版.北京:电子工业出版社,2001.121-123.
- 5 Wahab M, Kadir M. Design and development of portable RFID for attendance system. Information Retrieval Knowledge Management (CAMP). 2010. 173-178
- 6 白兴文.基于 13.56MHz RFID 远距离读写器的研究与实现[硕士学位论文].杭州:杭州电子科技大学,2010.

(上接第 9 页)

LSF 是业界领先的最为广泛使用的分布式批处理中间件,它可以用于提供 PaaS 服务,并支持网格化 SaaS.每个租户登录都相当于提交不同的作业,然后通过 LSF 作业调度系统,给它分配相应的节点执行任务.

4 结语

本文针对现阶段国内食品安全的现状,提出了 SaaS 模式的食品类防伪溯源系统,通过对该系统的整体框架的研究,对与其相关的 SaaS 模式的特点及成熟度模型进行探讨和分析,并详细介绍了实施过程中遇到的一些与 SaaS 关键技术相关的难点问题.

系统利用云计算的概念,将最终应用部署在高性能计算机系统上,有效地解决了现阶段 SaaS 系统应用中的计算瓶颈,真正实现四级成熟度模型.在实际的

应用中,仍需进一步地研究与分析 SaaS 模式的应用,将高性能集群与 SaaS 服务相结合,更好地保障系统的广泛性和安全性.

参考文献

- 1 周庆.基于 SaaS 架构的图书馆管理系统研究.科技情报开发与经济,2011,13:142-144.
- 2 王靖,黎宇,秦斌.SaaS 平台解决方案.计算机科学,2009(36): 254-256.
- 3 赵玉霞.基于 SaaS 模式下的系统数据安全策略研究.软件导刊,2010,(9):143-144.
- 4 Sheng BY, Zhao P. Process Planning Service Mechanism Based on SaaS Mode. Proc. of the 2nd International Symposium on Digital Manufacturing. 2009. 263-269.