

基于 J2EE 的旅游票务分销管理系统^①

梁 晓¹, 俞 立¹, 洪 榛²

¹(浙江工业大学 信息工程学院, 杭州 310023)

²(浙江理工大学 机械与自动控制学院, 杭州 310018)

摘 要: 针对我国旅游电子商务网站的票务信息管理较为混乱、信息共享性差等问题, 深入地分析与研究旅游票务分销业务, 提出了一种 B2B 模式的旅游票务分销管理系统. 系统采用 Struts2+Spring+Hibernate 轻量级 J2EE 组合框架进行开发, 使用 Apache CXF 框架实现 Web Service, 以一种文本形式的新型二维码作为电子消费凭证, 并且使用云服务器作为系统部署服务器. 该系统自投入实际运行以来, 有效提高了旅游公司工作人员的办公效率, 并且在采购商、分销商以及资源供应商之间建立了便捷的沟通渠道, 实现了旅游票务信息的高度共享, 充分发挥了整合市场资源的作用, 降低了票务采购成本, 增加了分销商的销售利润.

关键词: J2EE 轻量级组合框架; Web Service; 二维码; 云服务器; 旅游票务分销

Tickets Distribution System in Tourism Based on J2EE

LIANG Xiao¹, YU Li¹, HONG Zhen²

¹(College of Information Engineering, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310023, China)

²(Faculty of Mechanical Engineering and Automation, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: For the problems in domestic tourism e-business websites like ticketing information management is in disorder and information sharing is poor, through doing deep analysis and a lot of research work for the business of tickets distribution in tourism, a kind of management information system for the business of tickets distribution in tourism which is based on B2B mode is put forward. The system uses J2EE lightweight framework, the combination of Struts2, Spring and Hibernate, and utilizes Apache CXF to implement Web Service. A new kind of two-dimension code which stored in text form is used as the electronics proof for consuming. And the system is deployed on Cloud Server. Since the system is deployed on the server and comes into use, it effectively improves the efficiency of working staff and establishes communication channel among purchasing agents, distributors and resource suppliers, then high information of tourist ticket sharing comes true. The market resources are integrated appropriately. The cost of ticket purchasing is reduced and the sales profit of distributors is increased.

Key words: J2EE lightweight framework; Web service; two-dimension code; cloud servers; tickets distribution in tourism

在当今社会高速发展的背景之下, 旅游业已经成为全球经济中发展势头最强劲和规模最大的产业之一. 同时, 旅游业也已经成为我国经济发展的支柱产业之一^[1]. 随着物联网、云计算技术的兴起, “智慧旅游”已经成为了旅游产业在未来的发展方向, 而旅游信息化是“智慧旅游”发展的基石^[2,3]. 旅游业是信息密集型的

产业, 因此, 旅游信息化成为保证旅游业持续健康稳定发展的重要支持力量.

近年来, 电子商务以其特有的跨越时空的便利、廉价的成本和广泛的传播融入到旅游业中, 产生一种新兴商业模式——旅游电子商务^[4]. 相比传统的旅游营销方式, 旅行社通过建立网站, 结合网站开展业务,

① 基金项目:浙江省自然科学基金(LQ13F030013)

收稿时间:2013-07-01;收到修改稿时间:2013-08-12

使其能获得信息更加丰富、经营方式更加完善等优势。在旅游信息化中,旅游电子商务被认为是最具发展潜力的一大领域。数据显示,全球旅游电子商务连续五年以 350% 以上的速度增长,一度占到全球电子商务总额的 20% 以上^[5]。

目前,国内 B2C 模式的旅游电子商务网站数量剧增,但大多数网站的旅游票务信息处理都维持在局部范围,旅游信息资源较为分散,造成了信息不能进行及时、有效地传递,信息共享性差,从而直接导致了旅游电子商务网站的利润空间趋于减少,不规范经营、欺诈现象较为普遍,旅游消费者投诉越来越多^[6]。针对上述旅游信息化中存在的问题,本文根据旅行社实际需求,对旅游票务分销业务进行了深入的分析与研究,采用 Struts2+Spring+Hibernate 轻量级 J2EE 组合框架技术以及 Web Service 技术设计与实现了一种 B2B 模式的旅游票务分销管理系统,并且将该系统部署至阿里云服务器,提高了运维服务器的效率,降低了运维成本,提供更稳定可靠的服务。该系统不仅有效提高了办公效率,并且在采购商、分销商以及资源供应

商之间建立了便捷的沟通渠道,实现了旅游票务信息的高度共享,充分发挥了整合市场资源的作用,降低了票务采购成本,增加了分销商的销售利润。

1 系统架构

云计算以其可扩展性和高可用性在各行各业发挥越来越大的作用,它是分布式计算(Distributed Computing)、并行计算(Parallel Computing)和网格计算(Grid Computing)的发展^[7]。谷歌、微软、IBM、亚马逊、阿里云等公司都已经各自构建了云平台,并对外提供云服务。本系统将被部署至阿里云服务器 ECS(Elastic Compute Service)。系统架构如图 1 所示。阿里云服务器以大规模分布式云计算系统为基础,基于先进的虚拟化、分布式存储等技术,同基础资源整合在一起,以 Web 的方式提供计算能力服务。将 Web 应用系统部署至阿里云服务器不仅省去了设备选型采购、系统的安装等繁琐的环节,而且可以大大提高服务器运维效率、保证数据以及网络的安全性。

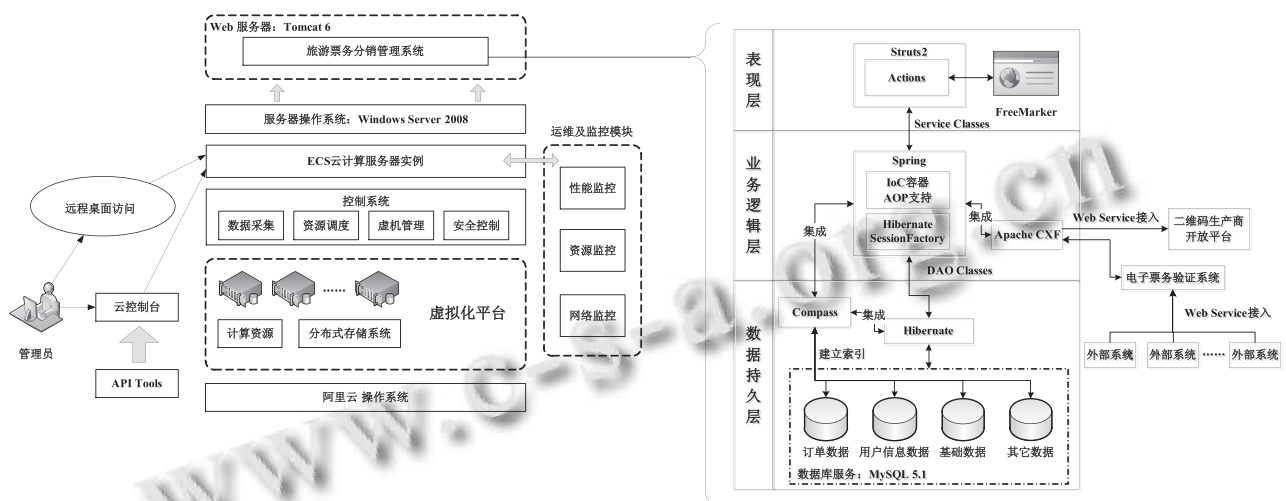


图 1 系统架构图

阿里云服务器可以通过云控制台以拖拽的形式迅速完成服务器硬件升级;基于 BGP 多线独享带宽,可以让任何网络线路的用户都能快速访问服务器;分布式存储系统以及基于快照的快速数据备份与恢复保证了数据可靠性;安全服务提供统一的防火墙设置、防 IP 伪造/ARP 欺骗、完善的监控系统(入侵检测、挂马扫描、漏洞扫描)以及全自动防 DDos 攻击等,保证服

务器的可用性和稳定性^[8]。

本系统采用 Struts2、Spring 和 Hibernate 三种框架整合的架构模式,并将系统划分为表现层、业务逻辑层、数据持久层三个层次,如图 1 所示。

将系统层次化可提高系统的健壮性、可移植性、可扩展性以及易维护性^[9]。该架构继承了 Struts2 框架在表示层的优点,负责页面的请求和转发等,并且使

用通用工具模板引擎 FreeMarker 作为视图技术, 可以将数据和页面模板分离; 在业务层发挥 Spring 框架的作用, 处理应用程序的业务逻辑和业务校验, 在表现层和数据持久层之间增加一个灵活的机制, 屏蔽了两者之间的通信, 为面向接口编程、业务对象的依赖注入、声明式的事务管理、统一的配置文件等带来了许多便利, 同时, 整合开源 Services 框架 Apache CXF 用于实现 Web Service 的创建与接入; 在持久层使用 Hibernate, 完成对象和关系数据库之间的映射, 提高与数据库交互的效率, 并且整合基于 Lucene 的 Compass 搜索引擎框架为系统提供搜索服务^[10,11]. 此组合框架提高了业务组件的可复用性, 降低了层级之间的耦合度, 并且节约了开发时间, 使得开发人员能够将精力集中在业务逻辑的处理上.

2 系统分析与设计

根据旅游票务分销业务的实际需求, 最终确定了旅游票务分销管理系统的总体业务流程以及基本功能要求. 本系统包含五类角色分别为: 系统管理员、采购商员工、分销商用户、景区用户以及酒店用户. 系统的主要用户对象为采购商, 由采购商承担系统管理员角色对系统进行日常维护工作. 采购商员工负责向资源提供商(景区、酒店)采购门票, 并将门票信息通过系统发布, 分销商登陆系统后就可查看采购商发布的门票信息并进行在线订购.

2.1 功能模块设计

旅游票务分销管理系统主要包括以下几个功能模块: 门票管理、财务管理、系统管理、网站管理, 其功能结构设计如图 2 所示.

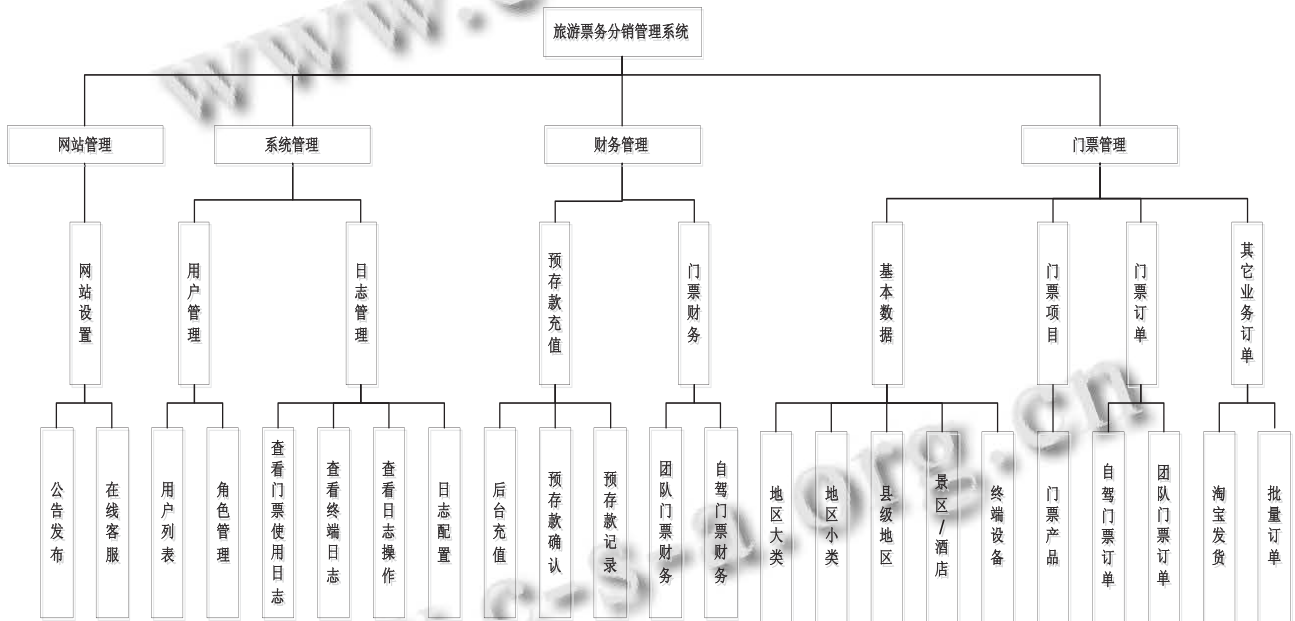


图 2 旅游票务分销管理系统功能结构示意图

2.2 业务流程设计

由于本系统的业务流程设计较为复杂, 下面介绍其核心业务流程, 如图 3 所示. 首先, 系统管理员登陆系统后, 通过门票管理功能模块中的门票产品子模块添加门票产品信息, 其中, 门票产品分为团队门票和自驾门票. 门票添加成功后, 分销商用户就可在其系统界面中看到新添加的门票产品信息, 并可以进行报名操作. 如果是团队门票的报名, 分销商用户在报名完成后需打印确认单, 并将其传真到采购商所在公司, 公司员工会对订单进行审核处理, 在公司员工确认订

单之前, 分销商用户还可对订单进行修改, 甚至退单, 然而, 在公司员工确认之后, 分销商用户无法进行订单修改以及退单操作, 需向公司员工提出申请, 并由公司员工对订单进行修改或取消操作, 公司员工对订单审核结束后, 分销商即可获得任务单并至酒店、景区消费; 如果是自驾门票的报名, 分销商用户先选择支付方式(在线支付或者付现), 若选择在线支付, 分销商需要通过支付宝或者账户内的预存款进行支付, 支付成功后, 系统将会生成二维码以及辅助码并以短信的形式发送给游客, 游客可以以此凭据去酒店以及景

区使用,若选择付现,则系统依然生成二维码以及辅助码并以短信的形式发送给游客,游客可以此凭据去酒店以及景区使用,并完成支付。

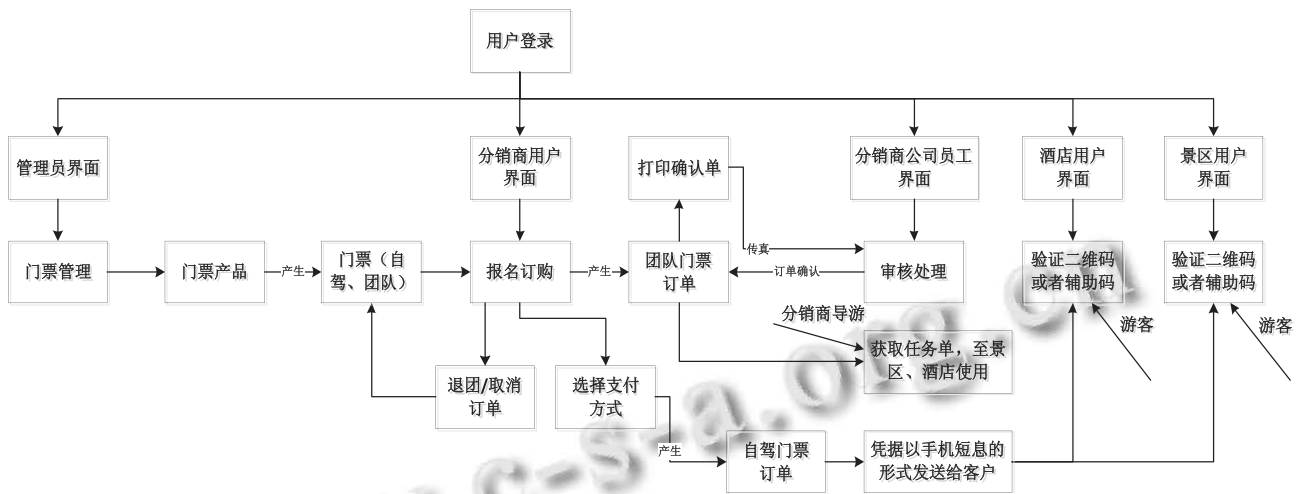


图 3 系统的主业务流程图

3 电子票务验证体系

本系统提供了一套安全可靠的电子票务验证体系,以 Web Service 的形式为景区用户和酒店用户提供二维码电子凭证的验证和使用服务. 其中,系统使用一种新型二维码作为电子凭证. 这种二维码如图 4 所示,是用文本组成的矩阵型条码,具备可经 SMS(Short Messaging Service, 短消息服务)发送的技术特点,突破了彩信二维码优惠券的技术瓶颈,无需任何终端适配,即可覆盖全部手机用户,信息到达率较高. 本系统使用开源 Services 框架 Apache CXF 实现了对 Web Service 的建立和接入. CXF 提供了对 JAX-WS(Java API For XML-Web Service, 是一种 Java Web Service 编程规范)的全面支持,并且可与 Spring 进行无缝集成^[12].



图 4 新型二维码

景区用户和酒店用户在与本系统的 Web Service 进行数据交互时,需要确保数据在传输过程中的安全. 景区用户和酒店用户请求消息的组装过程如图 5 所示.

为了防止重放攻击,客户端生成一个时间戳,并将其加入消息体中,消息体是一个完整的 XML 文档,可单独解析,将消息体用 3DES 加密算法加密并用 Base64 进行编码;随机生成一个长度为 20 个字符的消息序列号,并将其与消息体中各节点的内容相加得到的字符串、分配给景区/酒店合作伙伴的编号相加组成一个字符串,然后用 MD5 算法产生该字符串的消息签名,用于保证消息完整性,防止消息内容在传输过程中被篡改,同样,将该签名用 Base64 进行编码;将该编码后的消息签名、随机生成的序列号以及需要调用 Web Service 的方法名称一同加入消息头,最终与消息体组成完整的 Web Service 请求消息.

系统中自驾游票务涉及二维码的验证和使用,自驾游业务的整体流程如图 6 所示,具体步骤如下:

① 自驾游客自行向分销商用户申请自驾游,分销商用户可根据游客需求通过系统进行报名,报名完成后即生成订单.

② 以订单编号为主要参数调用二维码生产商提供的 Web Service 获取二维码,得到二维码之后,将二维码凭证以短信的形式发送给游客.

③ 游客可携带该二维码凭证至景区、酒店使用,景区、酒店需配备二维码生产商配套提供的专用二维码识读设备(如图 7 所示),可识别、读取并解析游客手机中的二维码,之后,景区、酒店用户可得到门票订单编号以及支付方式等信息.

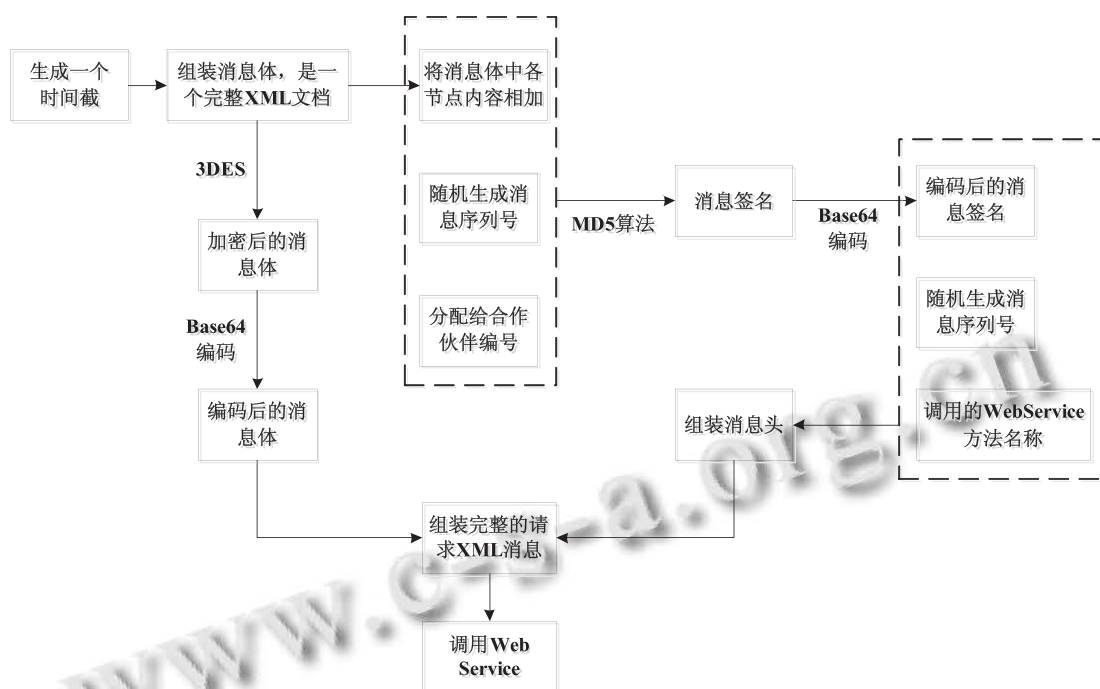


图 5 客户端调用 Web Service 时的消息组装过程

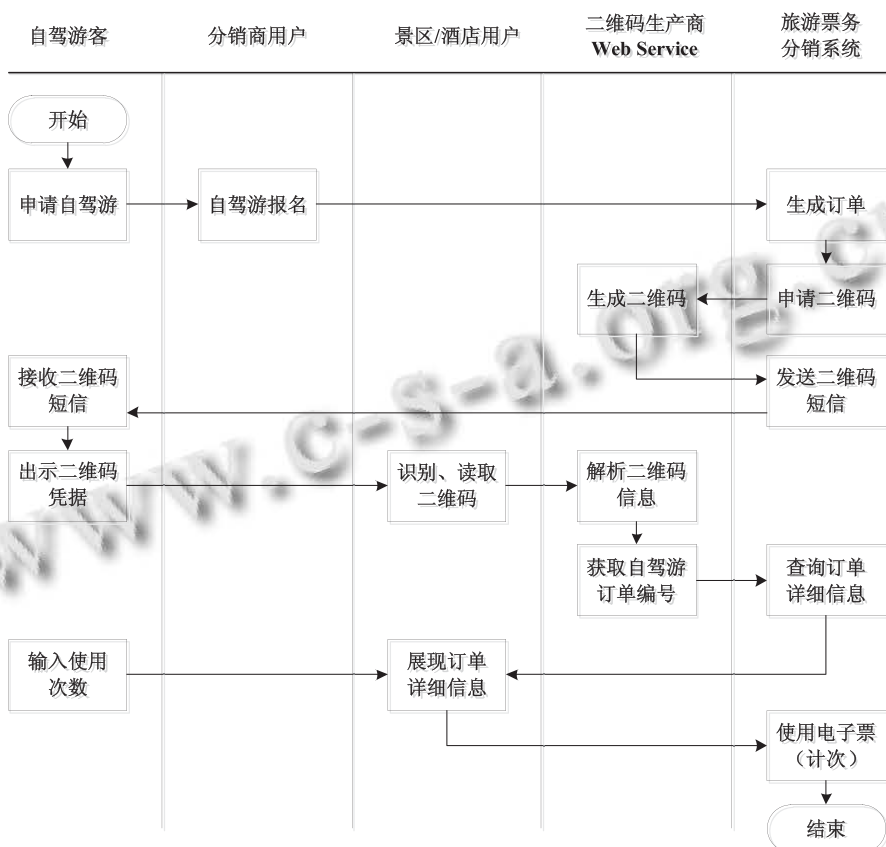


图 6 自驾游业务的整体流程

④ 以该订单编号为参数接入本系统提供的 Web Service 以获取订单的详细信息, 如果订单的支付方式

为“景区/酒店付现”，那么，游客只需支付订单上的数额即可；如果订单的支付方式为“在线支付”，说明游客已经支付了费用，景区、酒店工作人员需要向游客确认使用次数(使用次数即为人数)，并再次接入本系统提供的 Web Service 对门票订单中的使用次数进行修改并保存，表 1 为调用 Web Service 的请求消息格式。



图 7 新型二维码识读设备

表 1 调用 Web Service 的请求消息格式

请求消息格式	完整消息	<pre><?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?> <Request> <Head> <Version>1</Version> <SequenceId>消息序列号</SequenceId> <CommandId>方法名称</CommandId> <PartnerCode>合作伙伴编号</ PartnerCode> <Signed>消息签名</Signed> </Head> <Body> 加密编码后的消息体 </Body> </ Request ></pre>
	消息体	<pre><?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?> <Body> <TimeStamp>时间戳</TimeStamp> <VoucherId>订单号</VoucherId> <DeviceId>终端设备号</DeviceId> <ExtContent>扩展内容</ExtContent> </Body></pre>
格式说明	<p>TimeStamp: 时间戳, 记录当前时间, 格式为四位年+两位月+两位日+两位小时+两位分钟+两位秒+三位毫秒, 例如: 200807161538567.</p> <p>VoucherId: 门票订单号</p> <p>DeviceId: 二维码终端读识设备号</p> <p>ExtContent: 扩展内容, 此处为游客输入的使用次数.</p>	

4 系统的实现

本系统的功能实现较为繁杂，下面对核心票务功能的实现进行简要介绍，并给出部分实现界面。

4.1 添加门票产品

门票管理功能的主界面如图 8 所示，点击左上角的“添加门票”按钮，可跳转至的添加门票界面，如图 9 所示，然后，通过选择门票的类型、填写门票名称，选择门票的有效截止时间，选择所属景点，设置发送给游客或者分销商用户的短信内容以及门票备注内容，选择付款方式，点击“确定”按钮即可成功添加一项门票产品。最后，再对编辑新添加门票产品的价格信息。门票产品添加完成后，所有分销商用户登录系统即可查询最新的门票产品信息。



图 8 门票管理功能界面



图 9 添加门票界面

4.2 分销商报名

分销商用户登录系统后可进行门票查询、报名、订单查询、预存款充值等操作，通过点击门票栏中的团队门票项和自驾门票项，可查看有效期内的门票信息，如图 10、11 所示。



图 10 自驾门票信息查询功能界面



图 13 团队门票订单管理功能界面



图 11 团队门票信息查询功能界面

4.2.1 团队门票报名

分销商用户选定某一团队门票，点击报名，就会弹出报名电子表格，如图 12 所示。填入相应信息后，即可提交报名，提交成功之后，产生门票订单。此时，分销商可查看新生成的订单，如图 13 所示，分销商用户需要进行打印确认单，并传真至采购商，等待采购商公司员工的确认审核，当订单完成审核之后，分销商用户可自行打印任务单并携带至景区、酒店使用。



图 12 团队门票报名电子表格

4.2.2 自驾门票报名

分销商用户选定某一自驾游门票，点击报名，亦会弹出电子报名表格，如图 14 所示，此处支付方式分为景区现付和在线支付。如果选择景区付现，则系统会发送二维码凭证到游客手机，游客只需携带该电子凭证去景区、酒店消费即可；如果选择在线支付，那么分销商用户可通过支付宝或者预存款支付费用，如图 15 所示，之后，分销商可向游客在线下进行结算，支付完成后，游客即可收到二维码凭证，游客只需携带此电子凭证去景区、酒店使用即可。



图 14 自驾门票报名电子表格



图 15 自驾门票在线支付方式选择界面

5 结语

本文在对旅游票务分销业务进行详细分析的基础上,采用 Struts2、Spring、Hibernate 轻量级 J2EE 组合框架以及开源 Services 框架 Apache CXF,设计与实现了 B2B 模式的旅游票务分销系统.其中,系统采用一种以文本形式存储的新型二维码作为票务电子凭证,建立了一套基于 Web Service 的票务验证体系.最后将系统部署至阿里云服务器,大大提高了服务器的运维效率并保证了服务器的可靠性和可用性.该系统自投入实际运行以来,有效地提高了旅游公司工作人员的工作效率,极大地改善了旅游公司的管理状态,并且在采购商、分销商以及资源供应商之间建立了便捷的沟通渠道,实现了旅游票务信息的高度共享,简化并规范了旅游票务采购、分销的流程,充分发挥了整合市场资源的作用,降低了票务采购成本,增加了分销商的销售利润,达到了预期目标.

参考文献

- 1 廖廓.我国旅游信息化研究综述.企业导报,2009,(2):47-48.
- 2 李梦.“智慧旅游”与旅游信息化的内涵、发展及互动关系.2012 中国旅游科学年会论文集.2012.21-27.
- 3 张凌云,刘敏.智慧旅游的基本概念与理论体系.旅游学刊,2012,27(5):66-73.
- 4 李友全.B2B 旅游交易平台的设计与实现[学位论文].成都:电子科技大学,2012.
- 5 李君轶,张柳,孙九林.旅游信息科学:一个研究框架.旅游学刊,2011,26(6):72-79.
- 6 张补宏,闫艳芳.国内外旅游信息化研究综述.地理与地理信息科学,2012,28(5):95-99.
- 7 陈康,郑纬民.云计算:系统实例与研究现状.软件学报,2009,20(5):1337-1348.
- 8 阿里云-云服务技术器白皮书.http://help.aliyun.com/manual.
- 9 肖丁,吴建林,周春燕.软件工程模型与方法.北京:北京邮电出版社,2008:15-20.
- 10 李刚.Struts2.1 权威指南.北京:电子工业出版社,2012:483-485.
- 11 张建勋,古志民,郑超.基于统一搜索的信息服务平台.计算机系统应用,2010,19(11):132-138.
- 12 任钢.基于 Apache CXF 构建 SOA 应用.北京:电子工业出版社,2013:1-5.
- 13 Tang X, Zhang P, Jiang BJ, Zhang Y. Ant colony optimization based on maximum selection probability for path planning in unknown environment. Journal of Computational Information Systems, 2012, 8(24): 10325-10332.
- 14 孙纯哲,桂贵生,韩东等.基于蚁群算法的机器人路径规划研究与应用.合肥工业大学学报(自然科学版),2006,29(10):1208-1211.
- 15 朱庆保.动态复杂环境下的机器人路径规划蚂蚁预测算法.计算机学报,2005,28(11):9.
- 16 Yang H, Xiao X, Yao D. V-graph based global path planning algorithm for mobile robot. Journal of Shenyang University of Technology, 2009, 31(2): 225-229.
- 17 Pehlivanoglu YV. A new vibrational genetic algorithm enhanced with a Voronoi diagram for path planning of autonomous UAV. Aerospace Science and Technology, 2012, 16(1): 47-55.
- 18 Shih BY, Chang H, Chen CY. Path planning for autonomous robots-a comprehensive analysis by a greedy algorithm. Journal of Vibration and Control, 2013, 19(1): 130-42.
- 19 Sariff N, Buniyamin N. An overview of autonomous mobile robot path planning algorithms. Proc. of the Research and Development, 2006 SCORED 2006 4th Student Conference on, F, 2006.

(上接第 118 页)

- 13 Tang X, Zhang P, Jiang BJ, Zhang Y. Ant colony optimization based on maximum selection probability for path planning in unknown environment. Journal of Computational Information Systems, 2012, 8(24): 10325-10332.
- 14 孙纯哲,桂贵生,韩东等.基于蚁群算法的机器人路径规划研究与应用.合肥工业大学学报(自然科学版),2006,29(10):1208-1211.
- 15 朱庆保.动态复杂环境下的机器人路径规划蚂蚁预测算法.计算机学报,2005,28(11):9.
- 16 Yang H, Xiao X, Yao D. V-graph based global path planning algorithm for mobile robot. Journal of Shenyang University of Technology, 2009, 31(2): 225-229.
- 17 Pehlivanoglu YV. A new vibrational genetic algorithm enhanced with a Voronoi diagram for path planning of autonomous UAV. Aerospace Science and Technology, 2012, 16(1): 47-55.
- 18 Shih BY, Chang H, Chen CY. Path planning for autonomous robots-a comprehensive analysis by a greedy algorithm. Journal of Vibration and Control, 2013, 19(1): 130-42.
- 19 Sariff N, Buniyamin N. An overview of autonomous mobile robot path planning algorithms. Proc. of the Research and Development, 2006 SCORED 2006 4th Student Conference on, F, 2006.