

基于移动互联网的兵团旅游信息系统^①

张可文^{1,2,3}, 赵庆展^{1,2,3}, 周可法⁴, 于宝华^{1,2,3}

¹(石河子大学信息科学与技术学院, 石河子 832000)

²(兵团空间信息工程技术研究中心, 石河子 832000)

³(兵团空间信息工程实验室, 石河子 832000)

⁴(中国科学院新疆生态与地理研究所, 乌鲁木齐 830011)

摘 要: 为提高新疆生产建设兵团旅游的信息化水平, 解决兵团旅游信息分散、业务耦合度低、信息不对称等问题, 基于移动互联网技术, 在搭建 SQL Server2008 和 SQLite 旅游信息数据库的基础上, 利用 HTTP 协议和 JSON 数据格式进行数据的交换, 采用 MVC 结合单例模式和 JAVA 三层架构实现客户端和服务端的设计与开发, 面向本地企业构建了包含景点介绍、线路规划、服务推荐等功能为一体的 APP 系统。提高了旅游企业的工作效能, 改善了用户体验。系统的架构和方法可为相关移动互联网的软件开发提供参考。

关键词: 移动互联网; Android 开发; MVC 模式; Java 三层架构; 旅游信息系统

Xinjiang Production and Construction Corps Tourism Information System Based on Mobile Internet

ZHANG Ke-Wen^{1,2,3}, ZHAO Qing-Zhan^{1,2,3}, ZHOU Ke-Fa⁴, YU Bao-Hua^{1,2,3}

¹(College of Information Science and Technology, Shihezi University, Shihezi 832000, China)

²(Geospatial Information Engineering Research Center, Xinjiang Production and Construction Corps, Shihezi 832000, China)

³(Geospatial Information Engineering Laboratory, Xinjiang Production and Construction Corps, Shihezi 832000, China)

⁴(Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences, Urumqi 830011, China)

Abstract: In order to improve the level of tourist informatization of the Xinjiang Production and Construction Corps (in short "XPCC") and resolve the problems of scattering information, low coupling business and information asymmetry, an application that includes introduction of scenic, plan of route, recommendation of service was built for local enterprises based on mobile Internet. Tourism information database was built on SQL Server2008 and SQLite and the data transferred by Hypertext transfer protocol and JavaScript Object Notation, Client was designed and implemented with MVC and the singleton and Server was designed and implemented with the three-tier architecture. Therefore, the effectiveness of business and user experience was improved. System architecture and method will be referenced for the relevant mobile Internet software development.

Key words: mobile internet; Android development; MVC; Java three-tier architecture; tourism information system

随着人民生活水平的提高和我国休假制度的日益完善, 旅游产业迎来的新的发展机遇^[1,2]。移动互联网技术的发展和“互联网+”模式持续演进, 旅游行业呈现出线上线下相互融合、大众化与个性化并存的新局面, 能随时随地获取旅游相关信息成为旅游者的迫切需求^[3,4]。随着国家“一带一路”发展战略的推进, 新疆生产建设兵团(以下简称兵团)旅游产业的发展将迎

来快速增长期。然而兵团旅游资源分布存在着面广、线长、点散的特点, 如果兵团旅游业仍采用传统模式, 不仅直接影响着自身旅游收益, 也会降低游客游玩体验和效率。

传统旅游产业中, 游客对旅游信息的获取通过攻略书籍、旅行社海报等方式, 存在信息的滞后性和信息的不对称性。在旅游信息化平台架构方面, 武友新

① 基金项目: 兵团科技援疆专项(2014AB031)

收稿时间: 2015-11-02; 收到修改稿时间: 2015-12-07

等^[5]分析了旅游电子商务平台的限制,提出了基于信息发布系统的旅游电子商务平台的构建方法;郭文生^[6]以提供统一的旅游信息系统开发、功能扩展、升级和维护服务为目的,基于Java EE架构对旅游电子商务平台进行了设计开发;严雪^[7]在挖掘移动互联网旅游产品的基础上,研究了4G网络技术的环境下移动旅游电子商务平台设计.在面向区域的旅游信息系统实现方式方面,柳锦宝^[8]根据成都市旅游资源的实际情况,从信息系统的管理开发和软件工程的角度出发,设计了基于地理信息系统(GIS)的成都市旅游信息系统;陈尧^[9]分析调研了贵州省旅游业电子商务的情况,并基于SOA(Service-Oriented Architecture)对旅游电子商务平台进行了分析与设计;吴邵亮^[10]阐述了基于网络环境下,运用WebGIS开发技术构建福州市区旅游地理信息系统的方法.2010年以来,基于移动互联网的旅游信息系统成为研究的热点.贾文杰^[11]等将旅游产品和智能终端相结合,基于Android系统对景区导游系统做了设计与实现.余明朗^[12]基于位置的服务(LBS)和GIS技术、移动定位技术探究了景区的智能导游方法.针对新疆区域,张洋等^[13]基于WebGIS对新疆经典旅游路线体系和新疆旅游观光线路进行了研究,设计实现了新疆经典旅游信息系统.毋兆鹏^[14]研究了“数字旅游”体系框架,提出了构建基于GIS技术的新疆“数字旅游”框架体系思路.但是以上研究在兵团的旅游信息化方面的阐述较少,缺乏针对性强有特色的移动互联网解决方案.因此,如何在移动互联网技术支撑下,建立一个面向兵团的旅游信息系统,开发一款基于移动设备的兵团旅游APP,对提升兵团旅游产信息化水平具有现实意义.

1 需求分析

1.1 兵团旅游资源分析

兵团目前的14个师(市),176个农牧团场,分布在全疆16个地、州、市,其中分布在边境的团场达到58个,分布呈现点多线长面广的特点,有着丰富的自然景观,同时这些景点蕴含着兵团独特的文化和军垦精神.

截止到2012年底,兵团拥有旅游企业(示范点)251家.其中,国家等级景区41家,全国红色旅游经典景区3个,全国工农业旅游示范点12家,全国休闲农业与乡村旅游示范点4个,星级农家乐14个,旅游星级

饭店55家,旅行社110家,旅游规划资质单位9家,旅游集团公司3家.全国优秀旅游城市1座,全国特色旅游名镇3个,导游员2633人.全年接待旅游者683.58万人次,比上年增长10.8%.旅游总收入30.6亿元,增长28.6%^[15].但目前旅行社仍使用传统的模式开展市场业务,虽有通过微信平台 and 网站宣传的案例,但总体效能不高.

1.2 系统需求

系统需求如图1所示.(1)旅游路线推荐与预定:兵团远距内地,初次来兵团旅游的游客,难以掌握兵团丰富的旅游资源和文化信息,需要依托兵团本地旅行社推荐旅行路线.系统需提供游客与兵团本地旅行社的信息交流平台,让用户可以快速安排游览计划.(2)景点信息服务:兵团景点地理位置分散,类型丰富,包括红色教育基地、自然景观、民俗风情资源等,基本涵盖了所有景点类型.为使游客对兵团景点有初步的了解,应将兵团所有景点位置、描述信息、民俗、历史故事、图片展示给游客.(3)酒店:住宿是旅游过程的必然需求,兵团拥有大量星级酒店,由于兵团地域辽阔,使其分布密度较小,为提高游客住宿质量,系统提供兵团酒店位置、星级、电话等信息.(4)购物:兵团物产丰饶,手工艺品众多,系统应该为用户介绍兵团主要的购物点信息,满足游客购物需求.(5)美食:兵团多民族美食荟萃,瓜果飘香,游客的美食体验是游览兵团必不可少的元素,系统中应提供美食推荐信息.(6)攻略:兵团民俗丰富,军垦文化浓厚,地理环境差异较大,丰富的攻略信息可以为游客提供民俗、文化、环境信息.(7)交通:兵团分部分散,但交通便利,新疆有民用机场17个,畅通的铁路、公路网络.系统应提供旅游交通信息.(8)娱乐:娱乐节目是旅行的必要补充,以军垦文化主导的娱乐节目,让游客重温艰辛军垦岁月.系统针对兵团的娱乐文化进行介绍.(9)地图:基于GIS的旅游信息系统可以为游客提供精准的位置服务,针对兵团的散布的特点,地图服务必不可少.(10)游客登录注册:系统要为用户提供注册登陆的功能,用户注册登陆后可以预定路线和其他相应服务.(11)订单查询:用户预定线路和其他服务后,系统生成订单,用户可以对订单信息进行查询.(12)旅游服务评价:游客可以在线评价旅游路线,旅游景点等旅游资源.

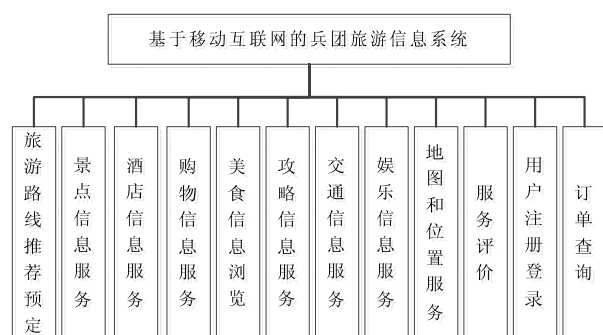


图1 系统需求功能图

2 系统设计

系统采用 C/S 架构, 分为智能移动终端和服务端 2 部分, 通过 2G/3G/WiFi 实现网络交互。

2.1 体系结构设计

系统结构采用 C/S 设计模式, 系统架构分为数据库、服务器端、客户端三部分, 如图 2 所示。在系统的功能需求的框架下, 利用 JDBC(Java Data Base Connectivity)技术和 HTTP(Hypertext Transfer Protocol)协议和 JSON(JavaScript Object Notation)进行数据交互 [16,17]。

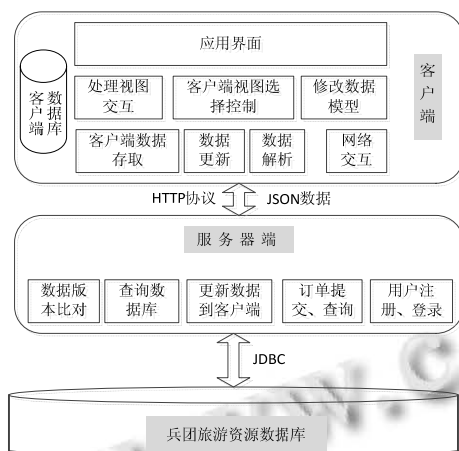


图2 系统体系结构图

客户端: 运行在用户手机上, 为用户展现系统中的旅游资源, 响应用户的交互操作, 同时负责管理本地数据库, 访问网络以满足用户操作请求。

服务器端: 响应客户端请求, 解析客户端提出的数据请求, 并访问服务器端数据库, 对数据库进行数据的查询、插入、删除、更新操作, 将数据库操作的结果反馈给客户端。

数据库: 存放兵团旅游信息资源, 包括经典旅游

路线、景点、美食、购物、酒店等信息以及与之相关的基本介绍信息、音视频等多媒体信息、交通和位置信息, 此外还包括用户信息和订单等信息。

2.2 客户端设计

系统移动端主要有用户注册登陆、旅游路线推荐、旅游路线预定、景点信息浏览、酒店、美食、购物信息浏览, 订单查询等功能。

为完成以上业务的处理, 以 Android 为例, 采用 MVC(Model、View、Controller)结合单例的设计模式实现客户端的设计。Android 鼓励弱耦合和组件的重用 [18]。系统中 MVC 模式如图 3 所示。

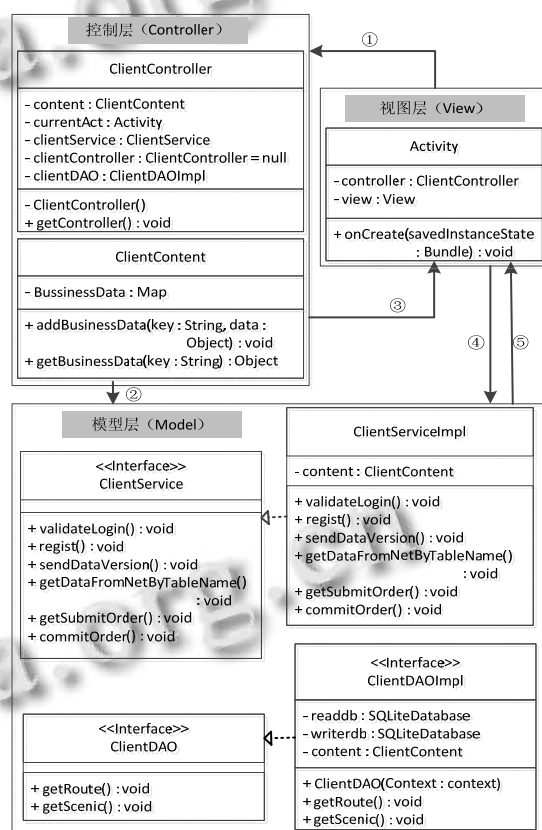


图3 MVC 模式图

软件设计中结合单例模式, 针对 Android 平台对 MVC 模式进行如下优化。视图层(View): 采用 XML 文件进行基本界面布局, 在 Activity 中引入 XML 布局文件, 并对布局进行优化, 适配器设置, 资源设置, 用户事件进行监听, 并将监听结果传给控制器进行处理。控制层(Controller): 设计开发控制器对象, 将 Activity 中的控制功能转移到控制器对象中。模型层(Model): 对数据库、网络等操作都应在模型中处理, 返回系统需要

的数据。

针对 Android 开发中多个页面需要使用相同数据和页面切换时消息传递的问题,设计一个控制器类 Controller,并把该构造类的方法私有化,设置为单例模式。在 ClientController 的构造方法中完成的 ClientController 的构造方法中实例化本地数据访问类(ClientDAO)、网络连接处理类(ClientService)、数据缓存类(Content)的对象,对外提供该对象的获取函数。

当第一个 Activity 声明并实例化其对象,则对每一个页面得到的 ClientController 对象、ClientDAO 对象、ClientService 对象、Content 对象均为单例的。有效解决了页面传递消息,函数传参和返回值的问题而且避免了重复实例化对象造成的资源消耗。

2.3 服务端设计

Java 经典的三层架构是将表现层,业务逻辑层,数据处理层进行了划分,不同层的分离降低了耦合性,使得各层之间的不存在依赖性,有利于平台的转换^[19]。对于客户端的功能增加或减少对于服务器端的影响较小,更容易功能的重构。服务器端三层架构如图 4 所示。

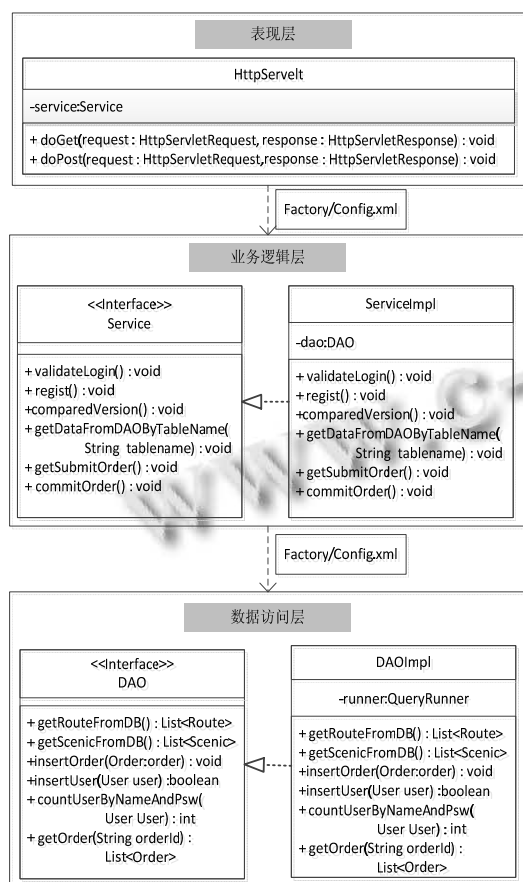


图 4 服务器三层架构图

表现层:由不同的 HttpServlet 接收解析客户端的请求,然后将请求数据利用 JavaBean 规范进行数据包装,交由业务逻辑层处理,最后返回给客户端。业务逻辑层:针对表象层需要,设计登陆(validateLogin)、注册(regist)、数据版本比较(compareVersion)、获取整表数据(getDataFromDaoByTableName)、提交订单(commitOrder)、获取订单(getOrder)等业务逻辑方法作进行处理。数据访问层:也称为持久化层,对业务逻辑层不同的数据请求对数据库表进行增、删、改、查。

为了提高不同层次的分离程度和可扩展性,在业务逻辑层和数据访问层设计了接口 Service 和 Dao,ServiceImpl 和 DAOImpl 分别实现 Service 和 Dao 接口;设计了工厂类 Factory 和配置文件 Config.xml。在表现层声明业务逻辑处理类对象以及在业务逻辑层声明数据访问层对象时,利用接口声明,用工厂实例化。某一层代码需要重构,只需要改变配置文件中的包名和文件名即可。

2.4 数据同步设计

数据库中主要包括旅游线路,景点,酒店,美食,购物,用户,订单等基础数据。为提高软件性能和用户体验,系统采用双数据库系统存储数据,即服务器端数据库和客户端数据库。在服务器端数据库中存放系统的所有数据。将使用频率高,变化频率较低的数据缓存在客户端数据库可以节省用户流量,提高系统流畅性。为了保证客户端与服务器端数据库中的数据一致性,在客户端和服务端数据库中增加一张表为数据版本表,该表的关系描述为:数据版本表(编号,表名称,数据版本)。数据检查与同步规则如图 5 所示。

用户首次安装打开应用,客户端程序搭建客户端数据库同时初始化数据版本为 0。通过建立两次 HTTP 回话,利用 JSON 格式封装数据,将高版本数据从服务器同步到本地数据库。

3 系统核心功能实现与测试

客户端 Android 操作系统的开发环境为:Android SDK+JDK7+Eclipse6.0。测试环境为三星 GalaxyS3 I9300:内存 1GB,搭载 Android OS 4.4 操作系统,支持 3G/WiFi 网络。服务端采用免费开源的 Tomcat6.0 服务器,操作系统为 Windows Server 2008,服务器端数据库选用 SQLServer2008,客户端数据库选用 SQLite^[20]。Android 客户端的开发使用 MVC 设计模式,

服务器端开发采用 Java 三层架构。

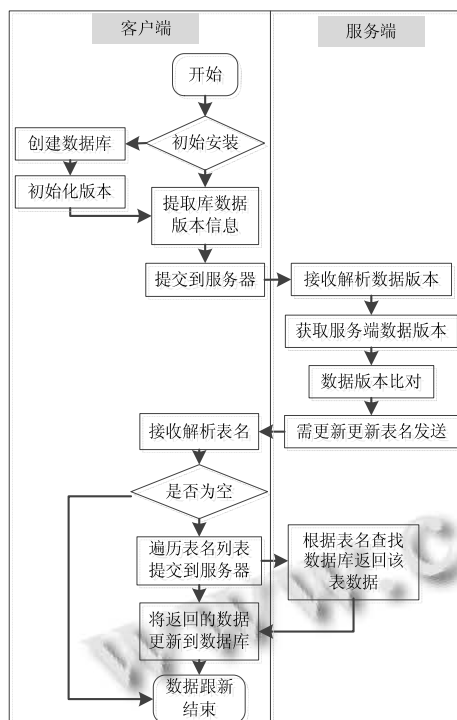


图 5 数据同步流程图



图 6 系统实现界面

3.1 功能实现

客户端首页采用主流的 TabHost+ ViewPager+ Fragment 结合的开发方法,将首页分为四个部分,分别为“推荐”、“服务”、“我的”、“更多”。“推荐”部分主要展现系统推荐的景点旅游路线,如图 6(a)所示;“服务”部分主要提供景点、酒店、购物、美食、攻略、地图信息等入口,如图 6(b)所示;“我的”模块提供用户订单入口,用户可以查看已提交订单、已确认订单和已完成订单;在“更多”模块为用户提供登录、注册入口以及版本信息。

旅游线路预定: 本模块用户可以浏览旅游,查看旅游线路费用、特色、行程安排等。用户登录后,可以在线提交订单到服务器,服务器接收到订单后,将订单数据插入到数据库中。线下用户可根据旅游路线提供的信息联系旅行社,让管理员尽快审核路线。如图 6(c)所示

景点浏览: 本模块用户可以浏览新疆兵团所有景点,查看景点地理位置,交通状况,风土人情,景点图片。用户可以根据自己的需求,按照兵团所属师了解景点,也可以根据系统推荐景点。如图 6(d)所示。

服务端设计的 HttpServlet 功能如下:

- (1)RespVersion: 响应客户端数据版本比较请求;
- (2)RespTableData: 响应客户端对与某一表数据的请求;
- (3)RespCommitOrder: 响应订单数据的提交。将订单数据通过业务逻辑层和数据层插入数据库;
- (4)RespGetOrder: 响应客户端订单查询请求,解析获得客户端发送的用户名,由业务逻辑层调用相应的数据访问层方法,获取该用户的订单,反馈到客户端;
- (5)RespRegister: 响应客户端的用户注册操作,解析用户注册信息,将注册信息传递到业务逻辑层,业务逻辑层调用数据访问层方法查询用户是否存在,如果存在不予注册,如果不存在,调用数据访问层方法将注册信息插入数据库;
- (6)RespLogin: 响应用户登录操作,解析用户名密码,将用户名和密码提交给业务逻辑层,数据访问层查询该使用是否为合法用户,将结果返回。

3.2 测试结果

经过测试,在 WiFi/3G 网络条件下,初次打开系

统时完成数据版本检查和数据更新需要耗时 10~15s, 再次打开完成数据版本检查和更新耗时 1~5s. 应用打开以后, 从本地读取数据, 未出现卡顿显现. 用户登录注册采用 MD5 加密密文传递数据, 符合安全性要求, 用户向服务器订单提交响应时间为 3~5s, 订单提交成功率 100%.

4 结论与讨论

针对兵团旅游资源点散、线长、面广的分布特点和旅游业移动互联平台建设相对滞后的现状, 设计并完成一款基于 Android 平台上运行兵团信息系统软件. 1) 提出了利用 MVC 模式和单例模式开发客户端, 三层架构开发服务器端, 采用 HTTP 协议和 JSON 交换数据, 搭建 SQLServer2008 和 SQLite 数据库的移动互联网的开发框架. 2) 整合了兵团旅游数据, 利用 HTTP 协议和 JSON 数据格式对外提供了数据调用接口.

新疆维吾尔自治区和兵团旅游资源与旅游服务产业交织分布, 具有较强的互补性. 整合自治区及兵团旅游信息资源, 实现信息联动对新疆旅游产业的信息化具有重要意义. 后续工作将针对新疆旅游信息异构数据的整合、旅游行为分析等方面进行研究, 通过对 JSON 和 XML 技术、中间件技术和数据集成系统架构的研究, 在不改变原有数据物理位置、体系结构的情况下, 提供统一的访问平台接口, 可以为新疆旅游系统提供更为丰富的数据支撑. 利用整合的旅游信息数据对旅游行为分析进一步开展研究和实践.

参考文献

- 1 乔玮. 手机旅游信息服务初探. 旅游科学, 2006, 20(3): 68-71.
- 2 宋瑞, 邸晓峰, 李昕. 移动导游服务平台的设计与实现. 计算机应用, 2012, 32(S1): 217-220.
- 3 李建州, 张运来, 李惠璠. 移动互联网在旅游业中的应用研究. 旅游学刊, 2011, 26(10): 89-94.
- 4 李云鹏, 胡中州, 黄超, 段莉琼. 旅游信息服务视阈下的智慧旅游概念探讨. 旅游学刊, 2014, 5: 106-115.
- 5 武友新, 王小刚. 旅游电子商务平台架构的研究. 计算机工程, 2006, 32(17): 277-279.
- 6 郭文生, 杜军平, 尹怡欣. 基于 J2EE 的旅游电子商务平台的设计研. 计算机应用与软件, 2007, 24(2): 118-120.
- 7 严雪. 基于 4G 网络技术的移动旅游电子商务平台探究. 电子测试, 2013, 7: 51-52.
- 8 柳锦宝, 王增武, 刘志红, 等. 基于 SuperMap GIS 的成都市旅游信息系统的设计与开发. 测绘与空间地理信息, 2013(z1): 116-120.
- 9 陈尧. 基于 SOA 的旅游电子商务平台的分析与设计[学位论文]. 贵阳: 贵州财经大学, 2012.
- 10 吴邵亮. 基于 WebGIS 福州市区旅游信息系统设计与实现[学位论文]. 成都: 电子科技大学, 2013.
- 11 贾文杰. 基于 Android 平台的智能旅游系统的设计与实现[学位论文]. 杭州: 浙江大学, 2012.
- 12 余明朗. 面向景区智能导游的室内外一体化定位及位置服务方法研究[学位论文]. 南京: 南京师范大学, 2013.
- 13 张洋, 郑江华. 基于 WebGIS 的新疆经典旅游信息系统——以观光线路查询为例. 地球信息科学学报, 2011, 13(4): 500-505.
- 14 毋兆鹏. 新疆“数字旅游”的设计. 新疆师范大学学报(自然科学版), 2005, 24(4): 84-88.
- 15 孙法臣. 2013 年新疆生产建设兵团统计年鉴. 北京: 中国统计出版社.
- 16 李刚. 疯狂 Android 讲义(第二版). 北京: 电子工业出版社, 2013.3.
- 17 黄婧, 张林, 季刊, 李文龙. 基于 Android 平台的 GPRS 流量统计系统. 计算机系统应用, 2011, 20(12): 141-143.
- 18 怡凯. 基于 Android 的移动空间信息服务研究[学位论文]. 大连: 辽宁师范大学, 2009.
- 19 董泉源, 黄志球. 基于 Web 的三层 C/S 模式应用系统的设计与实现. 南京师大学报(自然科学版), 2000, 23(4): 42-46.
- 20 彭艳, 杨欧. Android 平台的数据存储技术. 计算机系统应用, 2012, 21(5): 192-194.