

基于 Android 平台的电动自行车租赁系统的设计与实现

关晓菡 刘 征

(北方工业大学电子信息工程学院 北京 100144)

摘 要 基于 Android 平台的电动自行车租赁系统主要完成了对服务端与客户端的程序设计。相比于目前国内的一些租车软件,该系统除了实现了用户登录、车辆预约、门店查看、订单查看等基本功能外,还新增了限速功能。软件中的数据显示采用了异步加载机制,服务器与客户端的通信采用定义接口的方式进行传输。同时采用二级缓存机制有效避免了图片加载时内存溢出等问题。该软件不仅运行流畅,而且安全性高。

关键词 Android, Scala, GPS 限速, 租车

中图法分类号 TP311.5 **文献标识码** A

Design and Implementation of Electric Bicycle Rental Client Based on Android Platform

GUAN Xiao-han LIU Zheng

(College of Electronical and Information Engineering, North China University of Technology, Beijing 100144, China)

Abstract The design of client and server program is achieved in the system of electric bicycle rental client. Compared with the usual software for car rental, the system includes the function of speed limiting, besides the basic functions such as the user login, vehicle reservation, store check and order review are also included. In this paper, the asynchronous loading mechanism was adopted in the display of data, and the definition of interface was used by the communication between the client and the server. The second level cache was employed to avoid the problem of memory overflow when images are loading. This software runs smoothly and has higher security performance compared with the current car rental applications.

Keywords Android, Scala, GPS speed limit, Rental bicycle

1 引言

随着科技的发展,手机逐渐成为人们不可或缺的工具。手机不止是一类通信工具,更是一个移动便民平台。Android 是一种基于 Linux 的自由及开放源代码的操作系统,主要应用于移动设备,如智能手机和平板电脑,由 Google 公司和开放手机联盟领导及开发。近年来它已经形成了非常完善的系统架构。

Android 系统架构分为 5 个层次,可以分别描述为 Linux 内核层(Linux Kernel)、系统程序库层(Libraries)、虚拟机运行层(Android Runtime)、应用程序框架层(Application Framework)和应用程序层(Applications)。

Android 基本组件说明如下。

(1)Activity:是 Android 的最基本组件。程序的每个界面都是由各种 Activity 构成的。

(2)Service:是后台服务组件,该组件对用户是不可见的。

(3)ContentProvider:是内容提供者组件。该组件主要实现各个程序之间的数据共享。

(4)BroadcastReceiver:用于接收广播通知信息,并做出对应处理的组件。

Scala 语言具有函数式编程特点,具体如下。

(1)高阶函数:分为两种类型,一种是将一个函数当做另外一个函数的参数(即函数参数),另外一种返回是函数的函数。

(2)闭包:如果函数中存在自由变量,则只有在运行时才能确定该自由变量的值和类型的函数称为闭包。

(3)模式匹配:分为基于值的模式匹配以及基于类型的模式匹配。

(4)单一赋值:使用 val 修饰的参数,不能被更改。

(5)延迟计算:Scala 使用了 Java 中常用的懒加载的方式自动实现延迟加载,通过 lazy 修饰的变量为惰性变量,只有在调用惰性变量时才会去实例化这个变量。

(6)类型推导:类型推导是一个可以根据代码段计算出来的值,对其进行分类,然后通过语法的手段来自动检测程序错误的系统。

本文基于 Android 平台使用 Scala 语言开发电动自行车租赁客户端。相比于国内目前常见的租车软件,所提系统除了继承其常用功能外,还新增了速度预警和节电模式等新功能,在保证用户安全的同时,给用户提供了一个舒适的体验。

2 软件架构设计

2.1 软件架构设计

电动自行车租赁系统由客户端和服务端两部分组成。客户端主要负责与用户的交互,完成登录、注册、预约车辆、订单查询等操作。服务端负责对用户的请求进行相应的处理,并将数据库存储的数据发送给客户端。客户端与服务器通过服务器提供的接口进行通信。系统架构如图 1 所示。

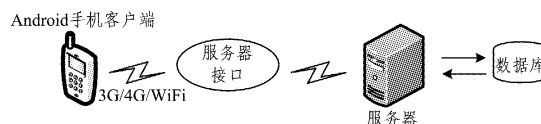


图 1 系统架构图

2.2 电动自行车租赁客户端功能结构设计

为了满足用户的需求,该 Android 客户端包括如下功能模块,如图 2 所示。

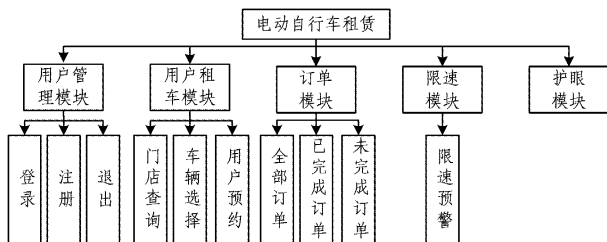


图 2 电动自行车租赁客户端功能结构图

3 软件实现

软件主要分为两大部分:服务器端程序和客户端程序。

3.1 服务器端实现

服务器端为客户端提供 API 接口,当客户端发送请求时,服务器通过访问数据库将相关信息封装成 JSON 数据,并将其返回给客户端^[1]。服务器端业务逻辑结构如图 3 所示。



图 3 服务器端业务逻辑结构图

- (1)View 层:用于与客户端进行数据交互。
- (2)Service 层:业务处理,调用 Dao 层与数据库进行交互。
- (3)Dao 层:与数据库进行交互,封装了对数据库的增、删、改、查功能。

MVC 模式是软件工程中的一种架构模式,基本部分有 Model, View, Controller。Spring 是一个轻量级的开源框架,它以控制反转原则和面向切面编程思想为基础,提供管理业务对象服务,是一种可配置的 MVC 框架。Spring MVC 实现了 MVC 的核心概念,具有高度解耦性,并且更改组件更加的灵活^[2]。

在访问数据库时,使用了 MyBatis 框架进行数据持久层的访问。MyBatis 框架集合多种操作系统关系数据的概念和方法,是一个强大的数据访问工具^[3]。它主要包含 Dao 组件和 SQL Map 组件两大类。Dao 组件的主要作用是抽象化应用程序的数据访问层和持久层的表达方式,使其远离应用程序的业务逻辑,使数据库访问更加简单、灵活。SQL Map 组件主要使用 XML 语句将 Java Bean, Map 映射成 SQL 语句,从而大大减少访问数据库的代码,并且提供一个简单的访问框架。

3.2 数据库设计

用户表:用户表主要由用户的手机号(即用户登录名)、身份证号码、密码等组成。通过客户端的注册界面提交给服务器,然后服务器把信息再写入数据库中进行存储。

订单表:订单表用来存储所有用户的订单信息,包括用户名、订单号、租车开始时间、租车结束时间、订单状态等信息。

门店表和车型表:由于这两个表是商家的基本信息以及门店对应的车辆信息,将会被提前写入数据库表中,以方便客户端获取相关信息。

会话表:会话表用来存储用户登录时的会话,以便验证用户登录是否超时。

数据库表结构如图 4 所示。

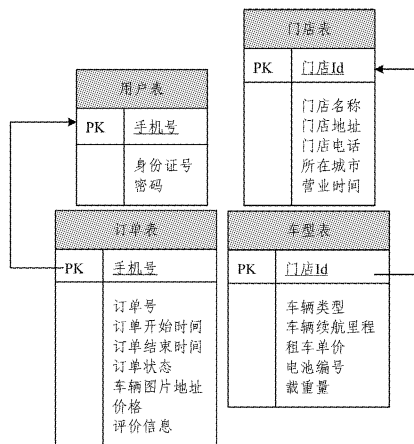


图 4 数据库表结构

3.3 客户端实现及难点

软件基于 Android Studio 并使用 Android SDK, Scala SDK 进行开发。调试工具使用 Genymotion 模拟器进行开发调试工作。

3.3.1 环境配置

在应用的 build.gradle 文件中,在 Classpath 标签下添加如下插件:

```

'jp.leafytree.gradle:gradle-android-scala-plugin:1.4'
'com.neenbedankt.gradle.plugins:android-apt:1.4'

```

上述两个插件支持的 Android 环境如表 1 所列。

表 1 Android 支持的插件版本

Scala	Gradle	Android Plugin	Compile Sdk Version	buildTools Version
2.11.7	2.2.1	1.1.3	21	21.1.2
		1.2.3	22	22.0.1
		1.3.1	23	
2.10.5	2.2.1	1.1.3	21	21.1.2
		1.2.3	22	22.0.1
		1.3.1	23	

3.3.2 预约模块

用户选择预约门店以及预约时间后,方可选择预约门店所对应的车型信息。在车型选择完毕后,点击预约按钮,将用户的预约信息发送给服务器。服务器接收后,返回一个 JSON 数据,其中包含有订单状态以及订单号等相关信息。上传成功后,可在订单模块查看相应的订单。

3.3.3 订单模块

客户端向服务器发送查询订单的请求,服务器根据用户名以 JSON 格式返回相关的订单信息。客户端通过 FastJson 第三方开源框架对数据进行解析。将解析出来的数据加载到 ListView 控件中进行页面显示。

由于 Google 规定在主线程不能进行耗时操作,否则会出现 ANR 错误,因此从服务器获取数据需要在子线程进行。本应用通过 OkHttp3 第三方开源框架采用异步加载机制与服务器进行交互,进而避免了 ANR 的发生。

3.3.4 限速模块

限速模块主要是防止用户超速。它基于 Android 手机内置的 GPS 传感器获取当前的位置;通过监听速度的变化,以监视用户是否超速。如果用户超速,则手机会发起连续震动来提醒用户降低速度。

3.3.5 使用二级缓存机制解决 ListView 加载大量图片产生的 OOM 问题

出现 OOM 现象的原因是 ListView 列表在滑动时会产生

生大量子线程用于下载图片,这样会导致内存消耗过大,最终发生内存溢出异常并且消耗大量的用户流量去下载图片[4-5]。

基于以上问题,本应用使用 Picasso 第三方开源框架。该框架可以转换图片以适应布局大小并减少内存占用;并且提供 Cache 缓存类为图片提供缓存功能,节省用户流量。因此使用该框架既避免了内存溢出的问题,又节省了用户的手机流量,同时也提高了 ListView 的滑动速度[6]。

3.3.6 SlidingMenu 下的自定义 View

在 SlidingMenu 下需要显示多个菜单栏,但是 Android 自身提供的控件无法满足设计要求,因此需要通过继承 View 类的方式来自定义控件。在类里面重写 onMeasure() 和 onDraw() 方法,分别定义需要布局的尺寸及需要显示的布局效果[7];并且在类里面定义了相应的接口,方便获取和设置自定义 View 中的内容信息。通过以上方法可以完美地解决 Android 控件不能满足设计要求的问题。

4 应用实例展示

该软件最终实现的功能有用户登录、预约、查看门店、订单查询、用户支付、速度预警以及节电模式等。图 5—图 8 给出了该款软件的部分截图。



图 5 登录界面



图 6 预约界面



图 7 订单界面

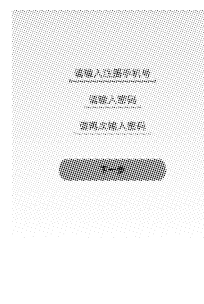


图 8 注册界面

结束语 本文介绍了基于 Android 平台的电动自行车租赁客户端的设计方案和关键技术;详细介绍了服务端、预约模块、订单模块以及限速模块等。通过在 Android 手机上进行测试,证明了手机定位、速度检测精准,且运行流畅。

参考文献

- [1] 韩敬海,丁春强. Android 程序设计[M]. 北京:电子工业出版社,2012:10-11.
- [2] 陆荣幸. J2EE 平台上 MVC 设计模式的研究与实现[J]. 计算机应用研究,2003(3):144-146.
- [3] 徐雯,高建华. 基于 SpringMVC 及 Mybatis 的 Web 应用框架研究[J]. 微型电脑应用,2012,28(7):1-10.
- [4] 熊传玉,徐尤华. Android 系统下基于 JSON 的天气预报应用的实现[J]. 微型电脑应用,2016,32(1):8-10.
- [5] 尹文刚,杨斌. Android 应用程序中的内存泄露与规避方法[J]. 单片机与嵌入式系统应用,2012,12(6):4-6.
- [6] 丁锐. 基于多级缓存的内存管理方案[J]. 杭州电子科技大学学报,2011,31(5):25-28.
- [7] 马英瑞,王冬星,高媛. 基于自定义 view 技术的移动端界面特效设计与实现[J]. 福建电脑,2016,32(10):19-20.

(上接第 579 页)

图 5(a)为不同算法下的 DTLZ₁ 优化问题的 I-G 曲线;图 5(b)为不同算法下的 DTLZ₂ 优化问题的 I-G 曲线。从图 5 可以看出,在以上 3 种方法下,I 测度与个体种群进化代数的变化关系与 H 测度变化关系相反,呈现负相关。这说明随着进化代数的增加,本文所提的优化算法得到的 Pareto 前沿的不确定程度越来越小。

结束语 1)在 γ 的取值相同时,H 测度与进化代数呈现正相关,可以说明:随着个体进化代数的增大,本文提出的基于占优可信度下界的算法所得的 γ -Pareto 前沿能更好地反映真实的 Pareto 前沿;在个体进化代数相同时,H 测度与 γ 也呈现正相关,究其原因在于,进化代数相同时, γ -Pareto 解集所包含的个体数与 γ 值呈现正相关。

2)在 3 种不同方法的比较中,H 测度与个体种群进化代数均呈现正相关;当个体进化代数相同时,本文提出的基于区间可信度下界的多目标优化算法的 H 均测度大于 IP-MOEA 和 SPGA,这说明本文提出的算法的 γ -Pareto 前沿最接近真实的 Pareto 前沿。I 测度与个体种群进化代数的变化关系与 H 测度变化关系相反,呈现负相关,这说明随着进化代数的增加,本文所提的优化算法得到的 Pareto 前沿的不确定程度越来越小。

参考文献

- [1] 李新兰,姜潮,韩旭. 基于区间的不确定多目标优化方法及应用[J]. 中国机械工程,2011,22(9):1100-1106.
- [2] 李方义,李光耀,郑刚. 基于区间的不确定多目标优化方法研究[J]. 固体力学学报,2010,31(1):86-93.
- [3] 李方义,李光耀,李洪周,等. 区间不确定多目标优化算法在薄板冲压成形中的应用研究[J]. 中国机械工程,2010(13):1609-1613.
- [4] CHENG J, DUAN G F, LIU Z Y, et al. 基于径向基函数、区间分析和非支配排序遗传算法的结构区间多目标优化(英文)[J]. 浙江大学学报(a 卷英文版),2014,15(10):774-788.
- [5] 章恩泽,吴益飞,陈庆伟. 一类区间多目标粒子群优化算法[J]. 控制与决策,2014(12):2171-2176.
- [6] 郭一楠,王春,刘海媛,等. 基于区间多目标量子文化算法的无线传感器网络覆盖能效优化[J]. 控制与决策,2015(3):425-432.
- [7] 陈志旺,白铎,杨七,等. 区间多目标优化中决策空间约束、支配及同序解筛选策略[J]. 自动化学报,2015,41(12):2115-2124.
- [8] 张勇,巩敦卫,郝国生,等. 含区间参数多目标系统的微粒群优化算法[J]. 自动化学报,2008,34(8):921-928.
- [9] 孙靖,巩敦卫,季新芳. 基于偏好方向的区间多目标交互进化算法[J]. 控制与决策,2013(4):542-546.
- [10] 章恩泽,陈庆伟. 不确定可靠性优化问题的多目标粒子群优化算法[J]. 控制与决策,2015(9):1701-1705.