

地铁网络自助取票系统

**需求规格说明书**

AlohaWorld 团队作品

中国中车组命题

2016年7月

目录

[1 引言 4](#_Toc458784733)

[1.1 编写目的 4](#_Toc458784734)

[1.2 项目背景 4](#_Toc458784735)

[1.2.1 整体背景 4](#_Toc458784736)

[1.2.2 公司背景 4](#_Toc458784737)

[1.2.3 业务背景 5](#_Toc458784738)

[1.3 项目应用范围与限制 5](#_Toc458784739)

[1.3.1 应用对象 5](#_Toc458784740)

[1.3.2 应用环境 5](#_Toc458784741)

[1.3.3 应用限制 5](#_Toc458784742)

[2 项目任务概述 5](#_Toc458784743)

[2.1 总体目标 5](#_Toc458784744)

[2.2 主体技术框架 6](#_Toc458784745)

[2.2.1 服务器端 6](#_Toc458784746)

[2.2.2 网页端 6](#_Toc458784747)

[2.2.3 Android手机端 6](#_Toc458784748)

[2.3 运行环境 7](#_Toc458784749)

[2.3.1 服务器端（Web Application） 7](#_Toc458784750)

[2.3.2 网页端 7](#_Toc458784751)

[2.3.3 Android手机端 7](#_Toc458784752)

[3 项目功能概述 7](#_Toc458784753)

[3.1 系统功能 7](#_Toc458784754)

[3.1.1 功能架构示意图 7](#_Toc458784755)

[3.1.2 功能详述 8](#_Toc458784756)

[3.2 网页端功能 10](#_Toc458784757)

[3.2.1 功能架构示意图 10](#_Toc458784758)

[3.2.2 功能详述 10](#_Toc458784759)

[3.2.3 用户交互流程示意图 11](#_Toc458784760)

[3.3 Android手机端功能 13](#_Toc458784761)

[3.3.1 主界面 13](#_Toc458784762)

[3.3.2 提交订单 13](#_Toc458784763)

[3.3.3 订单中心 14](#_Toc458784764)

[4 数据字典 15](#_Toc458784765)

[4.1 E-R关系图 15](#_Toc458784766)

[4.2 实体定义 16](#_Toc458784767)

[4.2.1 Account 16](#_Toc458784768)

[4.2.2 SystemAccount 16](#_Toc458784769)

[4.2.3 SystemMessage 16](#_Toc458784770)

[4.2.4 City 16](#_Toc458784771)

[4.2.5 SubwayLine 17](#_Toc458784772)

[4.2.6 StationMessage 17](#_Toc458784773)

[4.2.7 SubwayStation 17](#_Toc458784774)

[4.2.8 TicketPrice 17](#_Toc458784775)

[4.2.9 TicketOrder 18](#_Toc458784776)

[4.2.10 PreferSubwayStation 18](#_Toc458784777)

[4.2.11 PreferRoute 18](#_Toc458784778)

[4.2.12 HistoryRoute 19](#_Toc458784779)

[5 运行需求 19](#_Toc458784780)

[5.1 用户界面 19](#_Toc458784781)

[5.2 硬件需求 19](#_Toc458784782)

[5.3 接口需求 20](#_Toc458784783)

[5.4 安全需求 20](#_Toc458784784)

[5.4.1 权限 20](#_Toc458784785)

[5.4.2 网络数据传输安全 20](#_Toc458784786)

# 1 引言

## 编写目的

本需求分析报告的目的是规范化本软件的编写，旨在于提高软件开发过程中的能见度，便于控制与管理本软件的开发过程。

本文档是在调研地铁网络购票的需求后，为明确软件需求、安排项目规划与进度、组织软件开发与测试而撰写的。

## 项目背景

### 整体背景

全国地铁开通城市日益增多，乘坐地铁出行已经是大城市市民的首选，以北京为例，北京轨道交通线路近八年来不断延长，客运量也日益增多。三年前的3月份，北京轨道交通全路网共16条线路，运营里程为442公里，当月9日，路网日客运量首次突破1000万人次，且这种大客流成为一种常态。到2015年底，全路网运营线路达到18条，运营总里程达554公里，日均客运量在1100万人次左右。

随着地铁客运量的逐步增长，乘客在进入地铁乘车时都需要刷卡，刷卡一般为“城市一卡通”和临时卡，临时卡主要解决未购买城市一卡通的临时乘车需要，由于早晚高峰，客流量大，购买临时卡排队人员也容易造成刷卡进入地铁的拥堵，尤其是排队购卡流程较为复杂，涉及选取站点和投放钱币等，极大的不方便。

因此，地铁票的快捷购买与地铁站的人群压力的减少，就成了目前需要解决的问题。

### 公司背景

中国中车承继了中国北车股份有限公司、中国南车股份有限公司的全部业务和资产，是全球规模最大、品种最全、技术领先的轨道交通装备供应商。主要经营：铁路机车车辆、动车组、城市轨道交通车辆、工程机械、各类机电设备、电子设备及零部件、电子电器及环保设备产品的研发、设计、制造、修理、销售、租赁与技术服务；信息咨询；实业投资与管理；资产管理；进出口业务。

中国中车坚持自主创新、开放创新和协同创新，持续完善技术创新体系，不断提升技术创新能力，建设了世界领先的轨道交通装备产品技术平台和制造基地，以高速动车组、大功率机车、铁路货车、城市轨道车辆为代表的系列产品，已经全面达到世界先进水平，能够适应各种复杂的地理环境，满足多样化的市场需求。中国中车制造的高速动车组系列产品，已经成为中国向世界展示发展成就的重要名片。

### 1.2.3 业务背景

在当今互联网大力发展的环境下，全新的售票系统逐渐进入火车、飞机等出行方式，对地铁领域的“入侵”也是势在必行。传统的窗口售票方式越来越不能满足人们的出行需求，而网上购票也在人群中越来越普及。地铁的网上售票系统亟待开发，而一贯坚持创新与技术领先的中国中车也立志开发一个为群众服务，为地铁站减压，为大众提供方便的交互友好的系统。

## 项目应用范围与限制

### 1.3.1 应用对象

本项目成果的应用对象为需要乘地铁出行的人群。

### 1.3.2 应用环境

本项目成果的应用环境为城市地铁线路相对较为发达的城市。

### 1.3.3 应用限制

本项目的应用需要有地铁站的相关取票设施支持。

# 项目任务概述

## 2.1 总体目标

实现一个较完整的地铁网络购票系统，让用户随时随地都能利用家中的电脑以及身边的手机，方便高效购票，免去用户准备现金和排队购票的麻烦。本系统将为用户提供一套比较完整和人性化的购票服务，具体包括：

1. 选择起始站和终点站，并允许用户通过设置常用地铁站和常用路线以及通过历史路线记录快速找到想要的路线，提高购票效率。
2. 查看站点公告，让用户及时了解到站点的最新消息（如停站维护消息），避免遇到不必要出行麻烦。
3. 查看票价，选择票数，提交订单。
4. 支付订单。
5. 取消订单。
6. 获得取票二维码。
7. 退票。
8. 查询订单记录。

本系统计划开发电脑网页端与Android手机端，总体要求如下：

1. 主体功能一致，网页端和手机端都要提供上述的完整购票服务。
2. 界面美观简洁，用户交互友好，保证较高的网络购票效率。

## 2.2 主体技术框架

### 2.2.1 服务器端

1.主体框架：JavaEE

2.数据库：持久化数据库MySQL + 内存数据库Redis

3.与手机端的通信框架：RESTful API，数据交换格式为JSON

### 2.2.2 网页端

主体框架：JSF（Java Server Faces）

### 2.2.3 Android手机端

UI界面框架：Material Design风格界面。

## 2.3 运行环境

### 2.3.1 服务器端（Web Application）

1.操作系统：不限，但推荐使用Linux系统来部署Web App。

2.Web容器（服务器）：Glassfish 4.1及以上版本。

3.数据库：MySQL + Redis。

### 网页端

浏览器：现代浏览器（Chrome 35及以上,Firefox 31及以上,IE 10及以上）。

### 2.3.3 Android手机端

Android系统版本：4.2（API 17）及以上。

Android 系统版本: 5.1 (API 21) 以上有完整特效支持。

# 项目功能概述

## 3.1 系统功能

### 3.1.1 功能架构示意图

D:\Documents\SystemModuleDiagram.emf

### 3.1.2 功能详述

#### 3.1.2.1 账号系统

本系统采用简单的账号系统，使用用户的手机号作为登录账号，密码6-20位，字符不限。

1. 登录：用户输入正确的手机号和密码即可快速登录。
2. 注册：用户需要提供以下注册信息：
3. 手机号。
4. 密码。
5. 手机验证码（可通过短信方式获取验证码）。
6. 忘记密码：即通过短信验证的方式重置密码。用户需要提供以下信息用于重置密码：
7. 已注册的手机号。
8. 新密码。
9. 手机验证码（可通过短信方式获取验证码）。
10. 修改密码：用户登录后提供正确的原密码和新密码即可修改密码。

特别说明：用户每次获取到的验证码有效期为30分钟，成功获取一次验证码后需间隔至少60秒才能再次获取验证码。用户若连续输错3次验证码，验证码将自动失效，用户需要重新获取验证码。

（注\*：实际实现时，验证码功能只是模拟，用户在界面上收到验证码发送成功的提示后，输入123456即为正确的验证码）

#### 3.1.2.2 购票流程

1. 选择站点：本系统提供以下几种方式让用户选择起始站和终点站。
   1. 普通方式：首先选择城市，再从该城市内所有地铁站列表中选择起始站和终点站。
   2. 通过常用地铁站选择：首先选择城市，接着用户可直接从事先自行设定好的该城市内的常用地铁站列表中选择起始站和终点站。这对于地铁站较多的大城市（如北京）能提高选站效率。
   3. 通过用户事先设定的常用路线直接选定起始站和终点站。
   4. 通过用户历史路线记录（即用户提交过的订单中的路线）直接选定起始站和终点站。（历史路线记录独立于订单记录，单独保存，且每个用户最多保存3条历史路线记录）

有些站点由于维修或未开通等原因暂时不可用，实现时也应特别标注这类站点，但考虑到本系统的信息可能存在滞后性，不应阻止用户选择这类站点作为起始站或终点站。

1. 查看站点告示：有些站点可能会有特别的告示，用户在选站时可特别注意一下。
2. 提交订单：用户选择好起始站和终点站后，系统显示票价，接着用户选择购买的票数（最多10张），最后提交订单。
3. 支付订单：提交订单后，用户可选择支付订单。支付成功后，系统自动生成一个取票用的文字提取码（二维码可由文字提取码生成），用户可持二维码到地铁站取票。

（注\*：支付功能只是模拟，用户选择支付订单后即可支付成功）

1. 取消订单：提交订单后，用户也可可取消订单，取消的订单将从数据库中删除，用户无法再查询到已取消的订单。
2. 查看取票二维码：订单支付成功后，用户可查看取票的二维码。
3. 退票：订单支付成功后，用户可将订单内未取出的票做退票处理。

特别说明：

1. 订单支付是有时间限制的，用户提交订单后必须要在60分钟内（并于次日0：00前）支付订单，超时后订单会被系统自动取消。
2. 用户只能当天购票，当天取票。对用户当日未取出的票，系统将于次日0：00统一做自动退票处理。

#### 3.1.2.3 订单记录查询

订单共有4种状态：未支付、未取票、已完成、已退票，订单的状态转换图如下所示：

D:\Documents\OrderStatusDiagram.emf

（订单被取消指的是订单从数据库中被删除，不是订单的状态）

用户指定某个日期区间即可查询到该区间内的所有状态的所有订单。

#### 3.1.2.4 常用设置

在该模块内，用户可添加/删除常用地铁站及添加/删除常用路线，方便日后买票。

## 3.2 网页端功能

### 3.2.1 功能架构示意图

我们根据网页端的用户交互特性，重新组织系统功能，并根据实际需要添加一些网页端的特有功能以适应网页端的设计需要。本系统网页端的功能架构示意图如下所示：

D:\Documents\WebModuleDiagram.emf

（打\*的功能表示该功能需要用户登录后才能使用）

### 3.2.2 功能详述

网页端包含了所有的系统功能，与系统功能重复的部分不再累述，仅对部分功能作说明。

#### 3.2.2.1 首页-查看系统公告

该功能用于向用户展示一些系统平台的告示，如系统使用注意事项、系统维护公告等。

#### 3.2.2.2 页面共有功能-手机客户端下载

该功能用于向用户提供手机客户端的安装包（比如Android端的APK包）的下载链接，同时提供扫码下载的功能，方便用户直接在手机上下载安装包。

#### 3.2.2.3 个人中心-查询所有未支付订单

该功能直接向用户展示所有处于未支付状态的订单，用户无需指定日期区间。对于每个未支付的订单，用户可进一步选择支付或取消订单。

#### 3.2.2.4 个人中心-查询所有未取票订单

该功能直接向用户展示所有处于未取票状态的订单，用户无需指定日期区间。对于每个未取票的订单，用户可查看取票二维码，或选择退票。

#### 3.2.2.5 个人中心-查询历史所有状态订单

在该功能中，用户指定日期区间，即可查询指定日期区间的所有状态的订单记录，对未支付的订单，用户可支付或取消订单；对未取票的订单，用户可查看取票二维码，或退票。

### 3.2.3 用户交互流程示意图

#### 3.2.3.1 首页

D:\Documents\WebIndexInteractDiagram.emf

#### 3.2.3.2 购票页面

D:\Documents\WebBuyticketPageInteractDiagram.emf

#### 3.2.3.3 个人中心

D:\Documents\WebPersonCenterInteractDiagram.emf

#### 3.2.3.4 页面跳转

D:\Documents\Drawing60.emf

可以看到，两两页面之间都是可以直接跳转到的。

## Android手机端功能

### 3.3.1 主界面

C:\Users\airfr\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\主界面.emf

### 3.3.2 提交订单

C:\Users\airfr\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\提交订单.emf

### 3.3.3 订单中心

C:\Users\airfr\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\订单中心.emf

# 数据字典

## 4.1 E-R关系图

D:\Documents\ER-Diagram.emf

（E-R关系图由MySQL Workbench生成）

## 4.2 实体定义

### 4.2.1 Account

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实体描述 | 用户账号信息 | |
| 属性 | 数据类型 | 描述 |
| PhoneNumber | VARCHAR（20） | 用户的手机号，也可作为唯一标识用户的ID。 |
| Password | VARCHAR（20） | 账号密码 |
| RegisterDate | DATE | 账号注册日期 |

### 4.2.2 SystemAccount

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实体描述 | 系统级账号（管理员账号） | |
| 属性 | 数据类型 | 描述 |
| UserID | VARCHAR（15） | 账号ID |
| Password | VARCHAR（20） | 账号密码 |

### 4.2.3 SystemMessage

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实体描述 | 系统公告消息 | |
| 属性 | 数据类型 | 描述 |
| ReleaseTime | DATETIME | 公告发布时间 |
| Title | VARCHAR（40） | 公告标题 |
| Content | TEXT | 公告内容 |

### 4.2.4 City

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实体描述 | 城市信息 | |
| 属性 | 数据类型 | 描述 |
| CityID | INT | 城市ID号 |
| CityName | VARCHAR（40） | 城市名字 |

### 4.2.5 SubwayLine

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实体描述 | 地铁线信息 | |
| 属性 | 数据类型 | 描述 |
| SubwayLineID | INT | 地铁线ID号 |
| CityID | INT | 地铁线所属城市ID |
| SubwayLineName | VARCHAR（20） | 地铁线名字 |

### 4.2.6 StationMessage

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实体描述 | 地铁站公告消息 | |
| 属性 | 数据类型 | 描述 |
| StationMessageID | INT | 消息ID |
| Publisher | VARCHAR（30） | 公告发布者 |
| ReleaseTime | DATETIME | 发布时间 |
| Content | TEXT | 公告内容 |

### 4.2.7 SubwayStation

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实体描述 | 地铁站信息 | |
| 属性 | 数据类型 | 描述 |
| SubwayStationID | INT | 地铁站ID号 |
| SubwayLineID | INT | 地铁站所属地铁线ID |
| SubwayStationName | VARCHAR（20） | 地铁站名字 |
| SubwayStationEnglishName | VARCHAR（50） | 地铁站的英文名（或拼音） |
| Available | BOOLEAN | 地铁站是否可用 |
| StationMessageID | INT | 地铁站公告ID（若有公告） |

### 4.2.8 TicketPrice

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实体描述 | 地铁路线票价信息 | |
| 属性 | 数据类型 | 描述 |
| SubwayStationAID | INT | 起始站ID |
| SubwayStationBID | INT | 终点站ID |
| Price | FLOAT | 票价（以元为单位） |

### 4.2.9 TicketOrder

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实体描述 | 用户订单信息 | |
| 属性 | 数据类型 | 描述 |
| TicketOrderID | VARCHAR（30） | 订单ID |
| TicketOrderTime | DATETIME | 订单提交时间 |
| UserID | VARCHAR（20） | 订单提交用户ID |
| StartStationID | INT | 起始站ID |
| EndStationID | INT | 终点站ID |
| TicketPrice | FLOAT | 票价 |
| ExtractAmount | INT | 已取出的票数 |
| Amount | INT | 总票数 |
| Status | CHAR（1） | 订单状态 |
| ExtractCode | VARCHAR（15） | 文字取票码（可生成取票二维码） |
| Comment | VARCHAR（50） | 备注信息 |

### 4.2.10 PreferSubwayStation

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实体描述 | 用户设置的常用地铁站信息 | |
| 属性 | 数据类型 | 描述 |
| UserID | VARCHAR（20） | 用户ID |
| StationID | INT | 常用地铁站ID |
| AddTime | DATETIME | 用户添加该常用地铁站的时间（用于排序） |

### 4.2.11 PreferRoute

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实体描述 | 用户设置的常用路线信息 | |
| 属性 | 数据类型 | 描述 |
| UserID | VARCHAR（20） | 用户ID |
| StartStationID | INT | 起始站ID |
| EndStationID | INT | 终点站ID |
| AddTime | DATETIME | 用户添加该常用路线的时间（用于排序） |

### 4.2.12 HistoryRoute

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实体描述 | 用户的历史路线记录 | |
| 属性 | 数据类型 | 描述 |
| UserID | VARCHAR（20） | 用户ID |
| StartStationID | INT | 起始站ID |
| EndStationID | INT | 终点站ID |
| AddTime | DATETIME | 记录生成的时间（用于排序） |

# 5 运行需求

## 5.1 用户界面

界面要求如下：

* 1. 设计简洁：每个界面上的文字都尽量避免过多，在功能齐全的前提下，使得界面简洁大气。另外整个页面采用扁平化设计，色彩丰富，鲜艳明亮，可使用户眼前一亮。
  2. 图文结合：每个界面多使用图文结合的方式与用户交互，如每个按钮或菜单选项都有相对应的图标做功能解释，使得整个页面不会显得枯燥。
  3. 尽量少的界面跳转。
  4. 主题风格：现代化的Material Design风格.

## 5.2 硬件需求

1. 服务器应配备大容量硬盘以存储和冗余备份数据库的数据。
2. 由于服务端的Web App采用JavaEE开发，运行时对内存容量要求较高，以及Redis数据库是内存型数据库，因此要求服务器至少配备4GB内存。

## 5.3 接口需求

1. 服务端的Web App需要随时保持与MySQL数据库和Redis数据库的连接。
2. 服务端的Web App需要随时保持移动端API的开放，以便于手机客户端 能随时通过网络访问服务器的数据。

## 5.4 安全需求

### 5.4.1 权限

本系统必须要明确哪些功能是对所有人开放的，哪些功能必须要用户登录后才能使用，哪些功能只有系统管理员账户能使用。

例如票价查询，地铁站信息查询可对所有人开放，订单的相关功能（提交订单，支付订单等）需要用户登录才能使用，取票则需要系统管理员登录后才能继续操作。

### 5.4.2 网络数据传输安全

本系统由于涉及到在公共网络上传输用户的隐私数据（如密码），因此数据需要加密传输。系统最后正式上线运行时应采用HTTPS技术加密传输。