**软件设计文档**

目 录

第一章 引言 3

1.1 设计背景 3

1.2 编写目的 3

1.3 系统概述 4

第二章 开发规划 5

2.1 开发人员介绍 5

2.2 开发环境和工具 5

2.2.1 开发框架：WPF（Windows Presentation Foundation） 5

2.2.2 软件运行平台：Windows 10 6

2.2.3 开发工具：VS2015 6

第三章 开发设计 8

3.1 需求概述 8

3.1.1 功能需求 8

3.1.2 非功能需求 9

3.2 软件架构 10

3.3 基本设计描述 10

3.4 界面描述 11

第四章 模块设计 12

4.1 车票查询模块 12

4.2 余票显示模块 13

4.3 余票条件筛选模块 14

第五章 软件设计技术 15

5.1 Telerik控件 15

5.2 MVVM框架 16

5.3 Json.net以及其序列化用法 16

5.4 12306证书 17

5.5 数据接口设计 17

# 引言

## 设计背景

近年来,我国国民经济水平发展很快,人民百姓的生活水平也有了大幅度的提升,加上国家对于节假日旅游的各种刺激消费政策的出台,人们的出行需求日益增大,而火车则当仁不让的成为人们出行的首选交通工具。

中国大陆发生了大规模的交通运输压力的现象一般在每年的农历新年的春运。春节期间流量非常大，每年的春运交通都超过大陆的总人口数，超过十亿人。春运规模巨大，特别是轨道交通难以承受，为了解决该问题，中国政府超前部署，每年，但仍不能满足春运的要求。春运被称为人类历史上最大的移民之一。铁路系统中的春运，产生一个非常严重的问题是“一票难求”。有人认为，这个问题其实是因为缺少准确的火车售票系统，所以人们越来越盼望能有一个稳定的火车售票系统。

当今时代是信息产业的时代，信息产业的国家为国民经济增长的重要组成部分。在这样的形式之下，管理火车票方面的工作运用先进的信息技术已经成为是代发展的必然。

基于上述种种火车票购票问题的存在，开发一套火车票服务系统，满足在交通运输高峰时期的用户的即时查票需求，为用户提供方便快捷的在线查询服务是非常有必要的。使售票能够在不同的地点进行，让旅客能在购买车票之前就知道自己所需要的列车是否有票以及相应车次的详细信息，这样就能提早做好规划以便买到相应的火车票。

## 编写目的

在火车票服务系统的需求分析阶段中，已经将用户对本系统的需求做了详细的分析，这些用户需求已经在分析讨论阶段中以及对各个火车票服务系统的实际调研中获得。并且在系统的需求分析的基础上，对软件系统做概要设计，主要解决了实现该系统需求的程序模块设计问题。包括如何把该系统划分成若干个模块、决定各个模块之间的接口、模块之间传递的信息，以及数据结构、模块结构的设计等。在下文的设计报告中将对设计进行详细的说明。

在详细设计中，程序设计员可参考设计报告，在设计报告对在线考试系统所做的模块结构设计的基础上，对系统进行详细设计。在的软件测试以及软件维护阶段也可以参考此说明书，以便于了解设计过程中所完成的各模块设计结构，或在修改时找出在本阶段设计的不足或错误。

## 系统概述

我们小组本次选择基于WPF的火车票服务系统的开发，采用MVVM（Model–view–viewmodel）架构模式，小组成员经讨论后分工完成各部分分析、设计以及代码编写。模型（Model）用 json来实现，用于存放车站相关数据和网站的返回值，其中用converter实现数据类型的转换；视图（View）由多个xaml构成，描述了软件的UI界面。ViewModel实现了UI上的操作的逻辑，调用Model来来响应View上的操作。

# 开发规划

## 开发人员介绍

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目成员** | | | | | |
| **姓名** | **学号** | **项目角色** | **身份** | **Github权限** | **email** |
| 雷志杰 | 14331126 | administrator | 组长 | administator | 578022254@qq.com |
| 马富亿 | 14331208 | developer | 组员 | developer | 1181433327@qq.com |
| 黄裕全 | 14331107 | developer | 组员 | developer | 954703752@qq.com |
| 王海涛 | 14331257 | developer | 组员 | developer | 865948743 @qq.com |
| 战文辉 | 14331354 | developer | 组员 | developer | 641240673@qq.com |
| 王韵文 | 14331273 | developer | 组员 | developer | 412712875@qq.com |

## 开发环境和工具

### 开发框架：WPF（Windows Presentation Foundation）

WPF是美国微软公司推出.NET Framework 3.0及以后版本的组成部分之一，它是一套基于XML、.NET Framework、向量绘图技术的展示层开发框架，微软视其为下一代用户界面技术。

WPF使用一种新的XAML（eXtensible Application Markup Language）语言来开发界面，这将把界面开发以及后台逻辑很好的分开，降低了耦合度，使用户界面设计师与程序开发者能更好的合作，降低维护和更新的成本。

WPF应用现在只支持VS和C#开发，使用微软开发的语言和IDE开发微软的操作系统应用当然是最好的选择。经过这几年的发展，WPF社区也已经逐渐壮大。

而我们所采用的架构MVVM通过利用WPF的特性来简化用户界面的事件驱动程序设计。MVVM旨在利用WPF中的数据绑定函数，通过从视图层中几乎删除所有GUI代码（代码隐藏），更好地促进视图层开发与模式其余部分的分离。 不需要用户体验（UX）开发人员编写GUI代码，他们可以使用框架标记语言（如XAML），并创建到应用程序开发人员编写和维护的视图模型的数据绑定。角色的分离使得交互设计师可以专注于用户体验需求，而不是对业务逻辑进行编程。这样，应用程序的层次可以在多个工作流中进行开发以提高生产力。即使一个开发人员在整个代码库上工作，视图与模型的适当分离也会更加高效，因为基于最终用户反馈，用户界面通常在开发周期中经常发生变化，而且处于开发周期后期。

WPF的具体优点如下：灵活的控件组合，可以修改已经存在的控件的外观；Style可以应用不同的样式到不同的控件，而且易于管理；高级的数据模板功能，可以根据需要以不同的样式呈现数据；高级数据绑定功能，可以以各种灵活的方式绑定到数据对象；高级动画支持，可以以声明的方式支持动画特性；高级图形和3D支持。

### 软件运行平台：Windows 10

因为现在个人电脑使用windows 10系统的比例越来越高，所以开发windows 10的WPF应用符合用户在日常生活中需求。除此之外，此软件还可以被安装到使用windows 10系统的手机或者平板上，这样用户在查询火车票相关信息的时候更加便利地查询。

### 开发工具：VS2015

VS是一个基本完整的开发工具集，它包括了整个软件生命周期中所需要的大部分工具，如UML工具、代码管控工具、集成开发环境(IDE)等等。所写的目标代码适用于微软支持的所有平台，包括Microsoft Windows、Windows Mobile、Windows CE、.NET Framework、.Net Core、.NET Compact Framework和Microsoft Silverlight 及Windows Phone。

Visual Studio是目前最流行的Windows平台应用程序的集成开发环境。

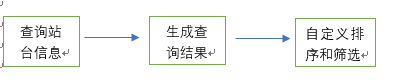
# 开发设计

## 需求概述

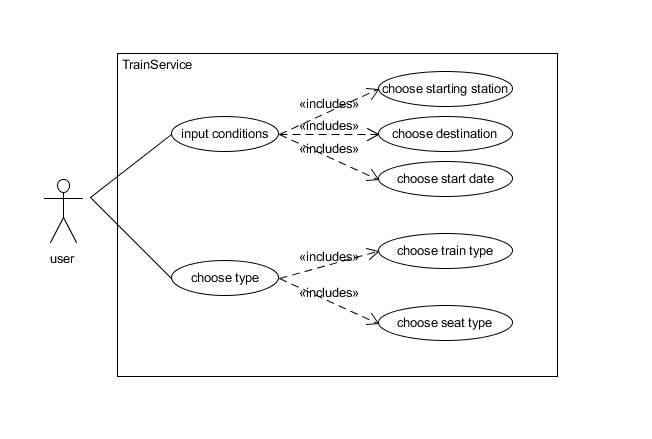
### 功能需求

此软件的主要功能是根据用户输入的起始站、目的站和出发日期提供相应的车次信息。每种车次都包含其详细的信息，如是否有空调，座位类型（观光座，特等座，商务座，一等座，二等座，高级软卧，软卧，硬卧包厢，硬卧，软座，硬座，无座）以及余票数量以方便用户订票。此外，用户可以输入限制通过条件筛选快速查询自己想要的车次信息。

流程图如下：



用例图如下：



### 非功能需求

1.性能需求

（1）软件一般响应时间（返回查询结果）不超过2秒。

（2）软件提示用户输入不合法不超过1秒。

（3）支持所有筛选条件的组合。

2.安全性需求

（1）权限控制

无

（2）重要数据加密

本系统重要数据及隐私数据，所以不用加密

（3）数据备份

因查询是实时变化的，所以无备份

（4）记录日志

本系统应该能够记录系统运行时所发生的所有错误，包括本机错误和网络错误。这些错误记录便于查找错误的原因。日志同时记录用户的关键性操作信息。

3.可用性需求

（1）方便操作，操作流程合理

尽量从用户角度出发，以方便使用本产品。如：查询车次信息时，敲入回车键光标的自动跳转，输入站点时显示常用选项等，方便用户录入信息。

（2）支持没有计算机使用经验、计算机使用经验较少及有较多计算机使用经验的用户均能方便地使用本软件。

（3）控制必录入项

本系统能够对必须录入的项目进行控制，使用户能够确保信息录入的完整。同时对必录项进行有效的统一的提示。

（4）容错能力

系统具有一定的容错和抗干扰能力，在非硬件故障或非通讯故障时，系统能够保证正常运行，并有足够的提示信息帮助用户有效正确地完成任务。

## 软件架构

MVVM模式示意图：



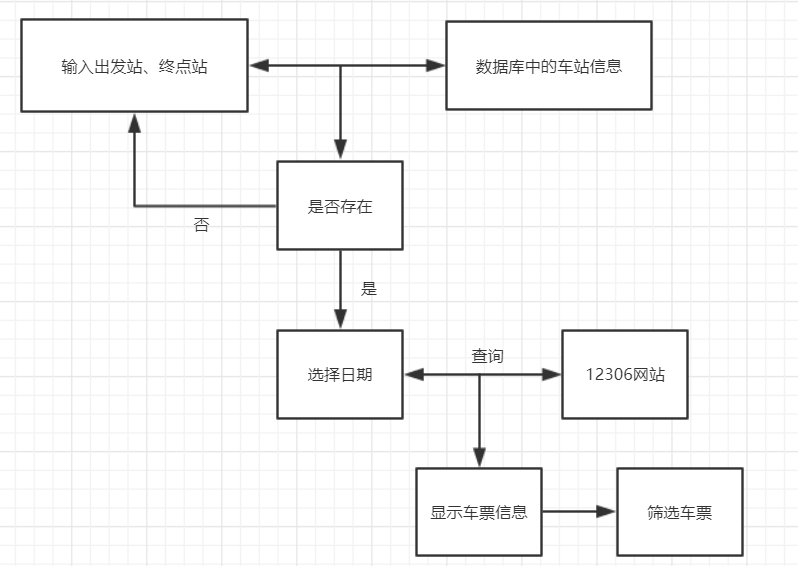
视图（View）由多个xaml构成，描述了软件的UI界面。

模型（Model）用 json来实现，用于存放车站相关数据和网站的返回数据，其中用converter实现数据类型的转换。

ViewModel实现了UI上的操作的逻辑，调用Model来响应View上的操作。

## 基本设计描述

系统总体逻辑结构图：



## 界面描述

在操作界面上可以选择起始站以及目的站，点击查询即可得到相关火车车次信息。

在查询按钮右侧有车次类型和座位类型提供选择，可选择自己感兴趣的方面进行勾选。

在查询结果中可以对查询结果进行排序，只需点击各个选项即可排序。



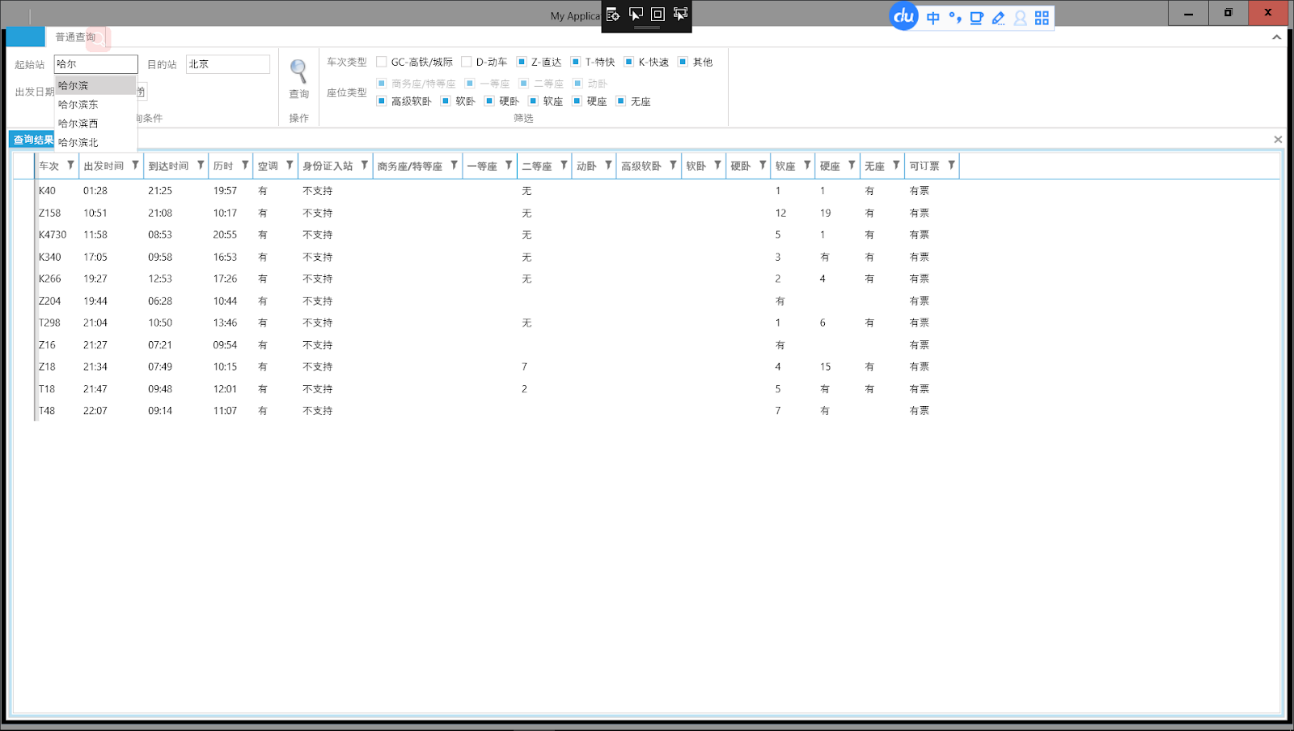
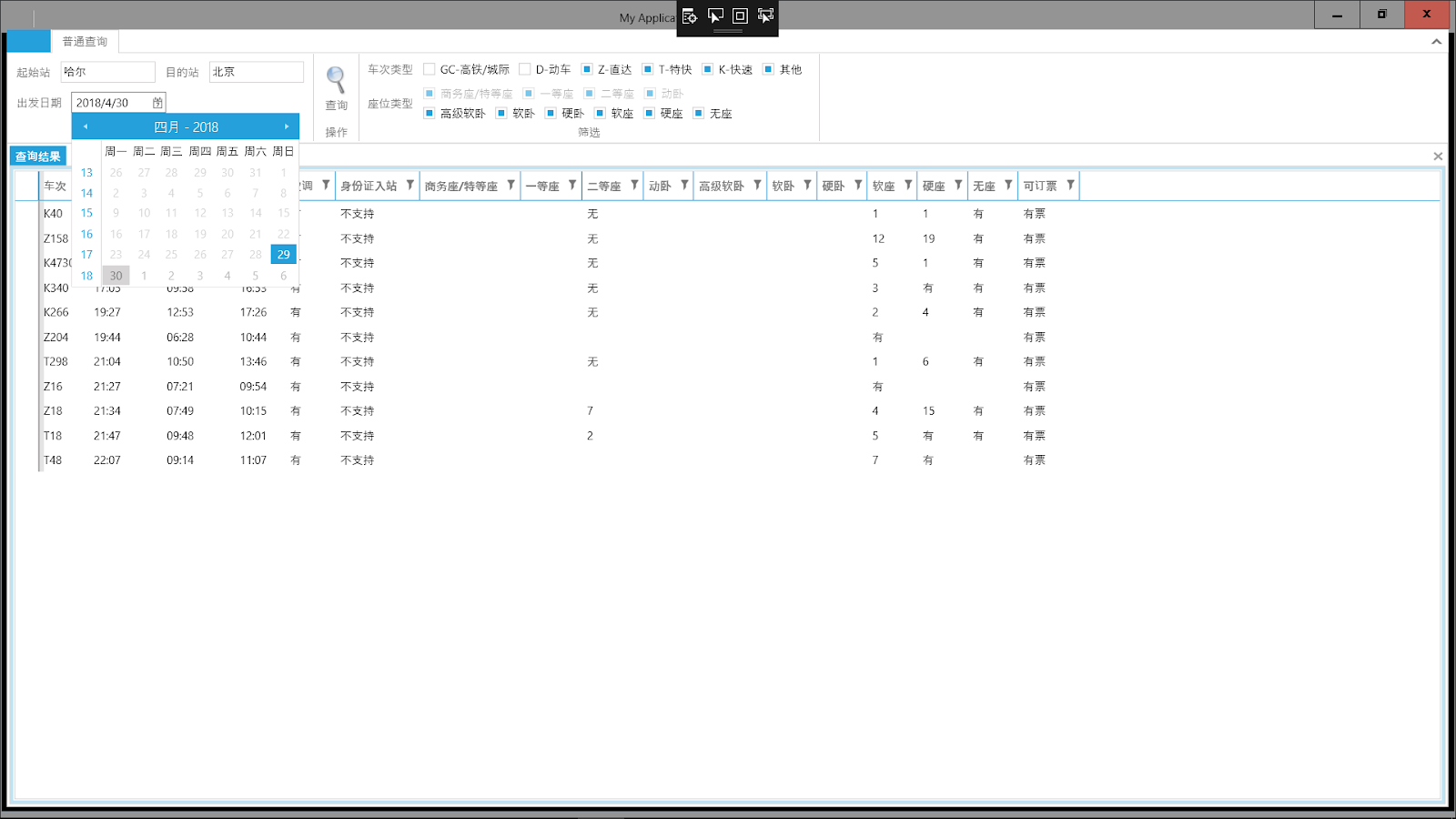
# 模块设计

## 车票查询模块

1.模块设计描述：

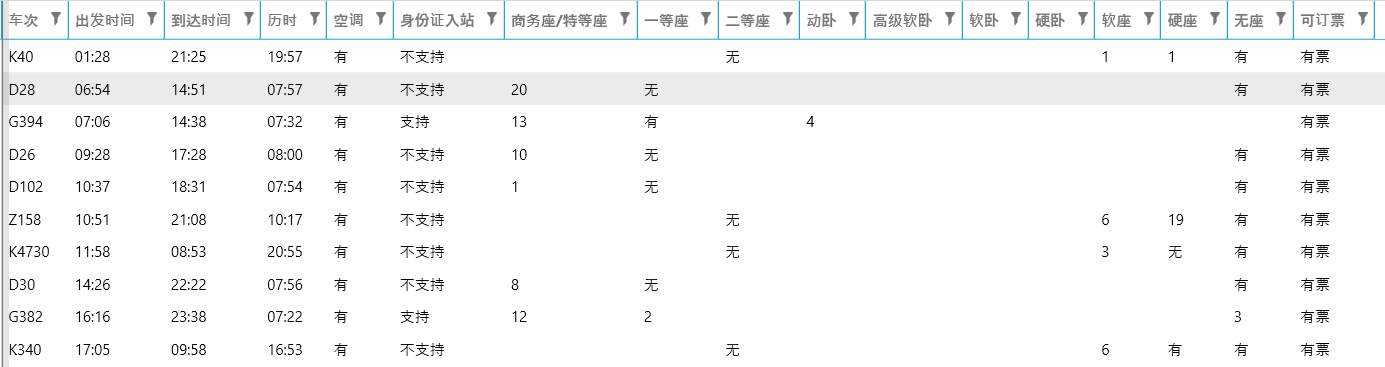
含有出发站，终点站，日期三个选项。车站的数据从json存储文件中获得。将这个三个值作为查询参数，使用get和post方法和12306网站通讯获得余票信息。

2.模块界面描述：

在起始站和目的站输入框中输入车站的中文或拼音简称，在提示框中选择目标车站。  
   
在日期选择框中选择目标日期：  


## 余票显示模块

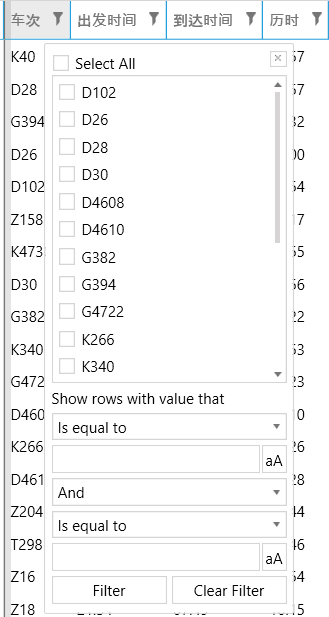
1.模块设计描述：

有车次、到达时间、空调、历时、出发时间、身份证入站、商务座、一等座、二等座、动卧、高级软卧、软卧、硬卧、软座、硬座、无座、可订票等多个显示项，从网站获得的余票信息通过telerik组件和绑定自动生成每一项。每一列的显示项可以移动位置。  
2.模块界面描述：  
 

## 余票条件筛选模块

1.模块设计描述：  
使用telerik组件实现对余票的多种筛选功能。  
2.模块界面描述：

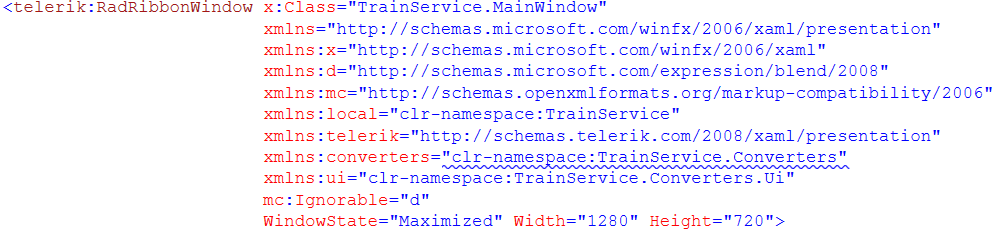
对显示项的筛选，简单的是与否筛选：  


对每一项的定制筛选：  


# 软件设计技术

## Telerik控件

能够快速构建UI界面，并且实现多行数据的排列。



上图为部分节选，所有控件代码位于MainWindow.xaml

## MVVM框架

LocalData文件夹以及NetworkData文件夹下类是Model；

MainWindow.xaml是View；

MainWindowViewModel.cs是ViewModel。

## Json.net以及其序列化用法

出现在LocalData文件夹以及NetworkData文件夹以及Json文件夹下所有类



上图截选自NetworkData.Query下的QueryResponse.cs。

## 12306证书

运行时添加12306证书：



上图截选自Policies文件夹下CertificateValidation.cs

## 数据接口设计

json数据文件：

