

杭州电子科技大学

《软件工程与开发实践》

二、总体设计报告

题 目	《基于 web 端的旅游推荐订票系统实现》
学 院	计算机学院
专 业	计算机科学与技术
班 级	穆海伦班级
姓 名	武尚岩（16051133）黎涛（16051117） 黄继升（16041321）石平河（16051127）
组 长	武尚岩
指导教师	穆海伦
完成日期	2019 年 7 月 6 日

目录

1、系统模块划分	3
(1) 软件模块描述.....	3
(2) 数据库描述.....	4
2、软件结构设计	5
2.1 层次图.....	5
(1) 顶层数据流图:	5
(2) 面向数据流的一级分解:	5
(3) 面向数据流的二级分解:	6
2.2 模块结构图.....	7
2.3 软件模块 IPO 说明:	8
3、接口设计.....	10
(1) 用户接口.....	10
(2) 内部接口.....	11
(3) 外部接口.....	12
4、外部设计.....	13
4.1 逻辑结构设计.....	13
4.2 物理结构设计:	14
4.3 数据库表结构之间的关联:	17
4.4 数据结构与各模块程序的关系.....	17
5、系统出错处理设计	19
5.1 出错信息.....	19
5.2 补救措施.....	19
5.3 系统维护设计.....	20

1、系统模块划分

(1) 软件模块描述

该旅游推荐订票系统，主要分划分为 11 个功能模块，分别是注册模块、登录模块、景点查询模块、景点评价模块、景点推荐模块、直达路线查询模块、中转路线查询模块、用户订票模块、用户退票模块、历史订单查询模块、管理员操作模块。

模块 1：注册模块，用户进入注册界面，自定义输入用户名，并且重复两次输入密码后，注册模块将验证注册信息是否正确且合理

模块 2：登录模块，用户进入登录界面，输入用户名（用户账号）以及密码后，登录模块将验证用户的登录信息是否存在且正确。

模块 3：景点查询模块，用户通过景点查询输入框里输入景点名称，点击查询按钮后可以查看详细的景点信息。

模块 4：景点评价模块，用户可以点击某一个景点进入详情页查看他人对该景点的评价，也可以自己提交评价。

模块 5：景点推荐模块，用户在未登录状态下进入系统主界面时，可获得推荐模块随机推荐的景点列表，在登录状态下进入推荐系统主界面时将会获得由推荐算法计算获得的景点列表。

模块 6：直达路线查询模块，用户登录状态下进入订票系统，可通过直达路线查询模块获得从出发站到目的站的所有车次信息。

模块 7：中转路线查询模块，用户登录状态下进入订票系统，可通过中转路线查询模块获得从出发站到目的站的所有中转车次信息。

模块 8：用户订票模块，用户登录状态下进入订票系统，可通过订票模块订购之前在模块 7 选中的车次，并生成订单。

模块 9：历史订单查询模块，用户登录状态下进入订票系统，可通过历史订单查询模块查询获得所有订单信息，包括已经成功订票或者成功退票的订单信息

模块 10：用户退票模块，用户登录状态下进入订票系统，先通过模块 9 获得所有订单信息，接着可通过退票模块来对那些成功订票信息进行退票操作。

模块 11：管理员操作模块，管理员可直接通过管理员操作模块一键生成系

统内所有车次一个月预售期内的车票。

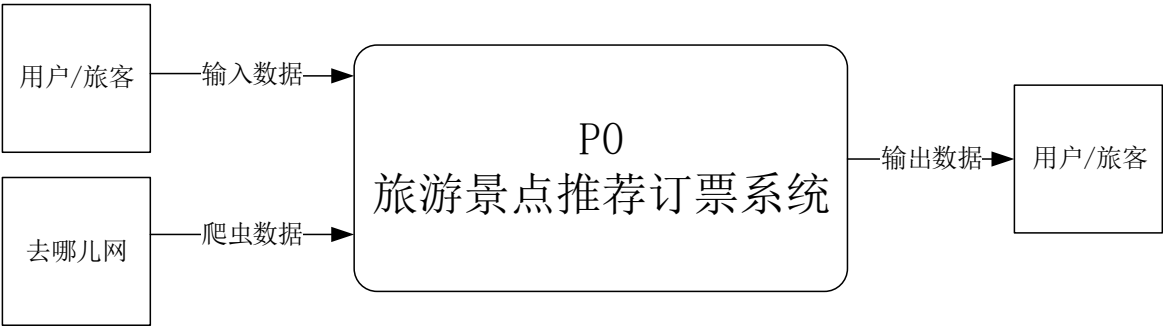
(2) 数据库描述

数据库根据 E-R 图设计，总共有 10 个实体，设计了 11 张数据表，里面详细描述了这 10 个实体的属性，主键，外键信息以及各张表的联系。

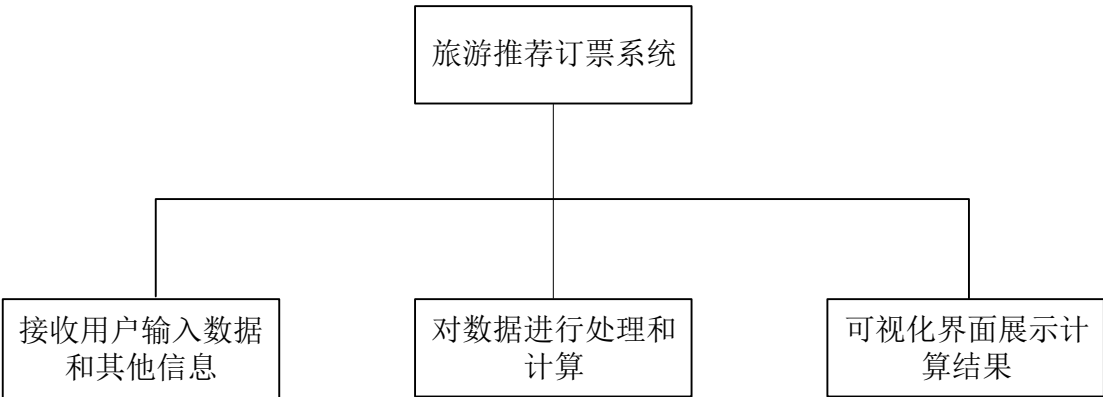
2、软件结构设计

2.1 层次图

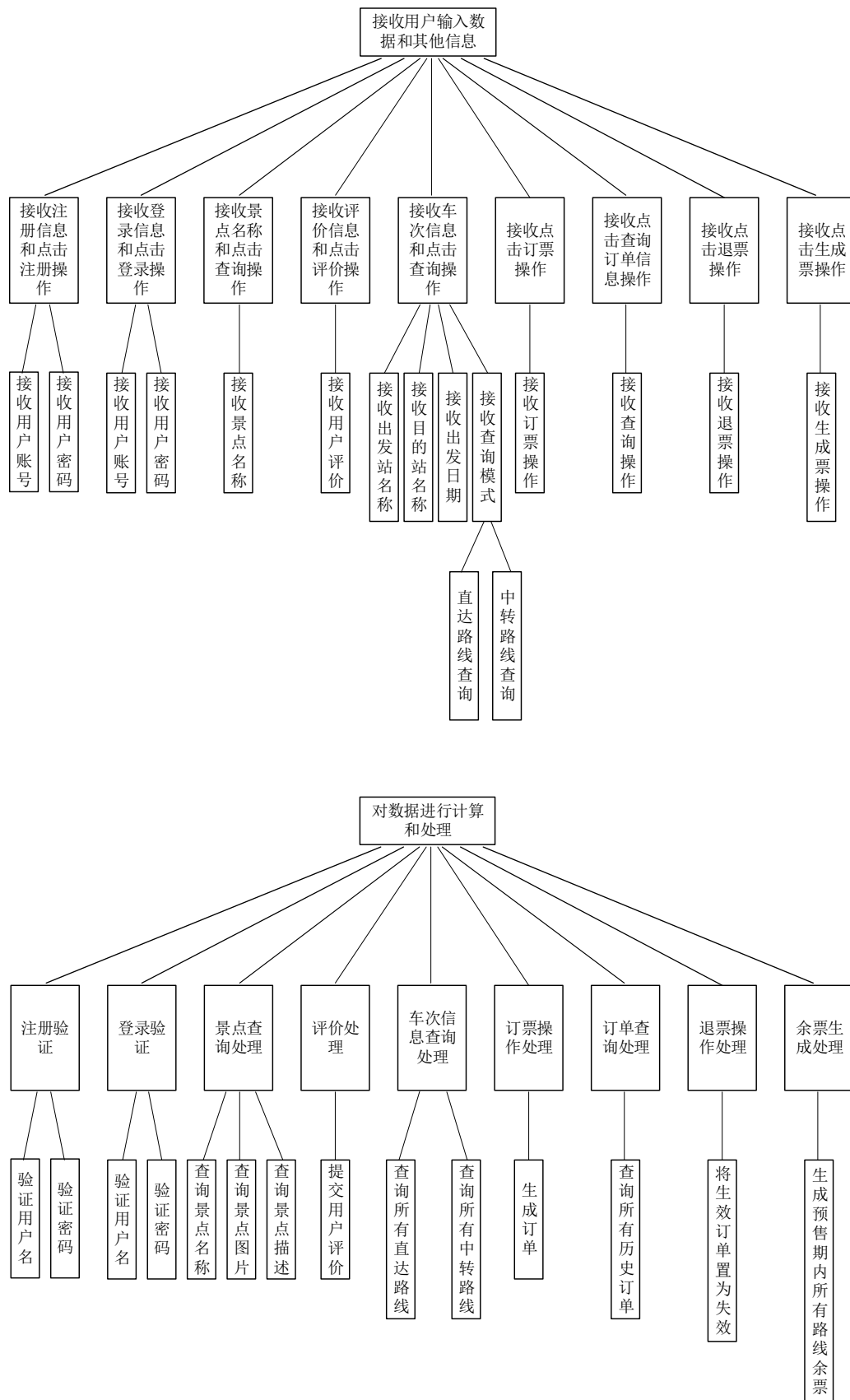
(1) 顶层数据流图：

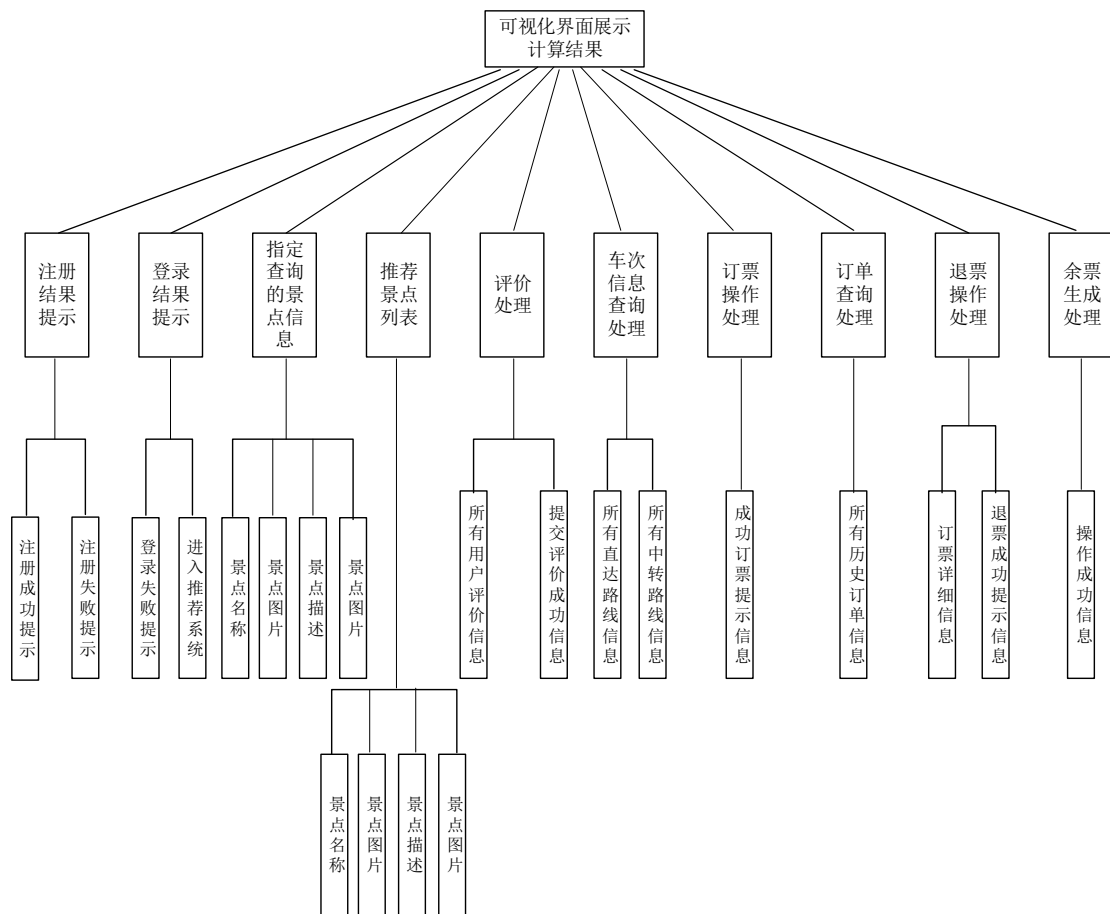


(2) 面向数据流的一级分解：

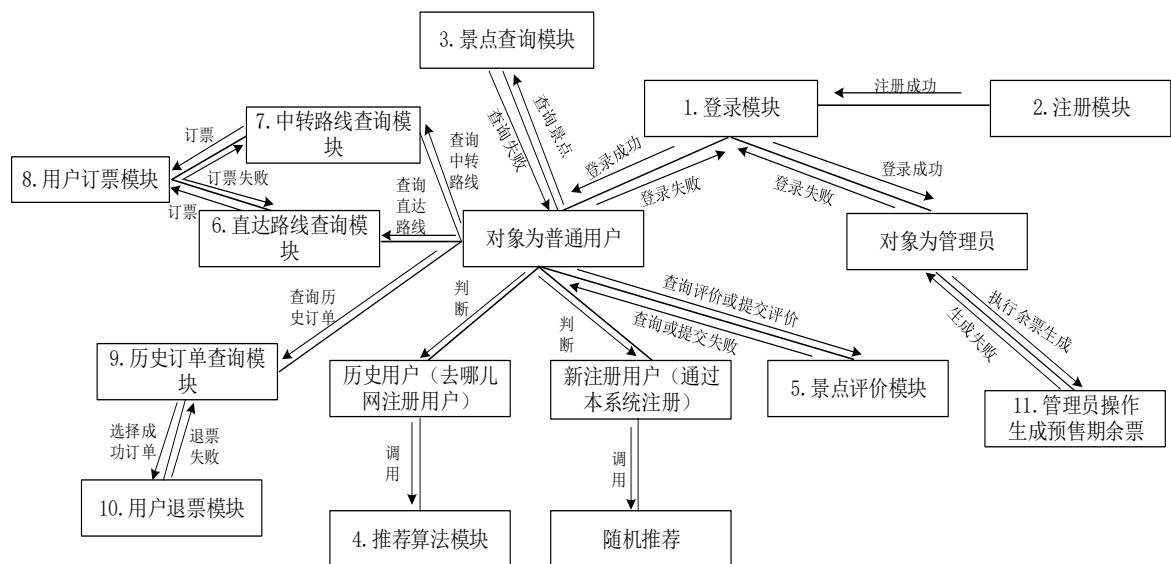


(3) 面向数据流的二级分解:





2.2 模块结构图



2.3 软件模块 IPO 说明:

<p>模块 1: 注册模块</p> <p>输入: 用户账号、密码等注册信息</p> <p>处理: 前端将输入信息发送到后台, 后台通过数据库检查并插入用户注册信息</p> <p>输出: 注册成功提示及登录界面/注册失败信息及注册界面</p> <p>调用: 用户信息表</p> <p>被调用: 用户</p>	<p>模块 2: 登录模块</p> <p>输入: 用户账号、密码</p> <p>处理: 前端将输入信息发送到后台, 后台通过数据库验证用户登录信息</p> <p>输出: 登录成功提示及推荐系统主界面/登录失败提示以及登录界面</p> <p>调用: 用户信息表</p> <p>被调用: 用户</p>
<p>模块 3: 景点查询模块</p> <p>输入: 景点名称</p> <p>处理: 前端将输入信息发送到后台并进行数据库查询</p> <p>输出: 景点查询结果以及景点详细描述信息</p> <p>调用: 景点信息表、景点描述表</p> <p>被调用: 用户</p>	<p>模块 4: 景点评价模块</p> <p>输入: 用户个人信息、用户输入信息</p> <p>处理: 前端将输入信息发送到后台并进行数据库查询、更新和插入</p> <p>输出: 未更新前的评价页面、评价成功提示信息及更新后的评价页面</p> <p>调用: 用户评价表、用户信息表</p> <p>被调用: 用户</p>
<p>模块 5: 景点推荐模块</p> <p>输入: 用户个人信息</p> <p>处理: 前端将数据发送到后台, 后台调用推荐算法模块得到推荐景点Id, 最后进行数据库查询</p> <p>输出: 推荐景点信息</p> <p>调用: 用户信息表, 景点信息表, 用户评价表, 算法模块路径表; 推荐算法模块。</p> <p>被调用: 用户</p>	<p>模块 6: 直达路线查询模块</p> <p>输入: 出发站、目的站、出发时间</p> <p>处理: 前端将数据发送到后台, 后台通过数据库查询后, 向前端返回所有从出发站到目的站的所有直达路线信息</p> <p>输出: 所有符合查询信息的路线列表以及余票信息</p> <p>调用: 列车表、站点表、余票表、座位表</p> <p>被调用: 用户</p>

<p>模块 7：中转路线查询模块</p> <p>输 入：出发站、目的站、出发时间</p> <p>处 理：前端将数据发送到后台，后台通过数据库和特定算法查询从出发站到中转站，中转站到目的站的所有直达路线</p> <p>输 出：所有符合查询信息的路线组合列表以及余票组合信息</p> <p>调 用：列车表、站点表、余票表、座位表</p> <p>被调用：用户</p>	<p>模块 8：用户订票模块</p> <p>输 入：用户选择的车次站点与对应座位的组合信息</p> <p>处 理：前端将用户选择信息发送到后台，后台通过数据库进行相应车次站点与座位的订票操作</p> <p>输 出：订单</p> <p>调 用：余票表、订单表</p> <p>被调用：用户</p>
---	---

<p>模块 9：历史订单查询模块</p> <p>输 入：查询操作</p> <p>处 理：执行用户查询历史订单的请求</p> <p>输 出：所有历史订单（包括订票与退票）</p> <p>调 用：订单表</p> <p>被调用：旅客</p>	<p>模块 10：用户退票模块</p> <p>输 入：历史订单信息</p> <p>处 理：对提供的订单信息进行退票操作</p> <p>输 出：修改后的订单信息</p> <p>调 用：余票表、订单表</p> <p>被调用：旅客</p>
--	---

<p>模块 11：管理员操作模块</p> <p>输 入：点击操作</p> <p>处 理：对现有列车的所有对应路线生成从今天起 30 天预售期内的余票</p> <p>输 出：操作结果成功信息</p> <p>调 用：除用户表外系统的所有数据库表</p> <p>被调用：管理员</p>
--

3、接口设计

(1) 用户接口

命令（模块）	输入	操作事件	输出信息正确	输出信息错误
注册	用户名、输入密码、确认密码	点击“注册”按钮	跳转到登录界面	返回到注册界面
登录	用户名、密码	点击“登录”按钮	跳转到推荐系统主界面	返回到登录界面
景点推荐	无	无	老用户可根据推荐算法获得 10 个景点推荐；新注册用户则为冷启动随机产生 10 个景点推荐	无
景点查找	景点名称	点击“查询景点”按钮	得到景点查询结果或空查询结果	无
景点评价	纯文本评价信息	点击“提交评论”按钮	得到成功评价信息以及该景点所有评价信息	跳转到登录界面
直达路线查询	输入站点名称、输出站点名称、出发日期	点击“查询”按钮	得到所有直达路线信息	无
中转路线查询	输入站点名称、输出站点名称、出发日期	点击“高级查询”按钮	得到所有中转路线信息	无
订票	无	选中某条路线信息，再选中座位等级，最后点击“订票”按钮	跳转到历史订单页面	无
历史订单查询	无	先点击“个人中心”栏，再点击“查询自己的订单”按钮	获得所有历史订单，包括成功订票和成功退票订单信息	无
退票	无	先点击“个人中心”栏，再点击“查询自己的订单”按钮，接着选则某一条成功订票的数据，并点击“退票”按钮	退票成功信息并跳转到更新后的历史订单界面	无

(3) 外部接口

硬件接口 软件接口	键盘	鼠标
模块 1：注册模块	√	√
模块 2：登录模块	√	√
模块 3：景点查询模块	√	√
模块 4：景点评价模块	√	√
模块 5：景点推荐模块		
模块 6：直达路线查询模块	√	√
模块 7：中转路线查询模块	√	√
模块 8：用户订票模块	√	√
模块 9：历史订单查询模块		√
模块 10：用户退票模块		√
模块 11：管理员操作模块		√

4、外部设计

4.1 逻辑结构设计

用户：由用户 ID 号、用户姓名、用户头像、用户账号、用户密码组成，其中用户 ID 号为主键；

景点关键信息：由景点 ID 号，景点名称组成，其中景点 ID 号为主键；

用户评价：由评论 ID 号，评论时间，评论内容，用户 ID 号，用户账号，评分组成，其中评论 ID 号是主键，用户 ID 号为用户账号为外键；

景点详细描述：由文章 ID 号，文章标题，文章内容，作者 ID 号，作者账号，发布时间，景点图片路径，景点 ID 组成。其中文章 ID 号是主键，作者 ID 号，作者账号和景点 ID 号是外键；

列车类型：由车型 ID 号，站票数量，一等座数量，二等座数量，软座数量，硬座数量，商务座数量，软卧数量，硬卧数量，高级软卧数量，动卧数量组成。其中车型 ID 号是主键；

列车：由车次 ID 号，列车号，开始运行时间，结束运行时间，始发站点名，目的地站点名，行驶总距离，列车途经站点总数组成。其中车次 ID 号是主键，列车号是外键。

订单：由订单 ID 号，订单时间，票价，车次 ID 号，座位号，座位类型，用户 ID 号，票号 ID 号，起始地所在站 ID，目的地所在站 ID 号，有效标志组成。其中订单 ID 号是主键，其余 ID 号都是外键。

途径站点：由路线 ID 号，车次 ID 号，站点名称，站点顺序号，与下一站的距离，到达站点时间，站点出发时间组成。其中路线 ID 号是主键，车次 ID 号是外键

列车余票：由票号 ID，车次 ID 号，剩余票总数，出发时间，站票剩余票数，一等座剩余票数，二等座剩余票数，商务座剩余票数，软座剩余票数，硬座剩余票数，软卧剩余票数，高级软卧剩余票数，硬卧剩余票数，动卧剩余票数组成，其中票号 ID 和车次 ID 号是联合主键。

座位类型金额表：由座位类型、每公里花费组成，其中座位类型为主键。

算法模块路径：由算法程序路径组成。

4.2 物理结构设计：

1. 用户信息表 (t_user)

字段描述	字段名称	数据类型	主/外键	是否为空
用户 ID	user_id	int(11)	主键 (自动增长)	非 NULL
用户姓名	user_name	varchar(255)		
用户头像	user_photo	varchar(255)		
用户账号	user_account	varchar(255)		非 NULL
用户密码	user_password	varchar(255)		非 NULL

2. 景点信息表 (t_scenic)

字段描述	字段名称	数据类型	主/外键	是否为空
景点 ID	scenic_id	int(11)	主键 (自动增长)	非 NULL
景点名称	scenic_name	varchar(255)		非 NULL

3. 用户评价表 (t_comment)

字段描述	字段名称	数据类型	主/外键	是否为空
评论 ID	comment_id	int(11)	主键 (自动增长)	非 NULL
评论内容	comment_text	longtext		
评论时间	comment_time	timestamp		
景点 ID	comment_aim_id	int(11)	外键	非 NULL
用户 ID	commentator_id	varchar(255)	外键	非 NULL
用户账号	commentator_account	varchar(255)		非 NULL
评分	comment_id_score	int(11)		

4. 景点详细描述表(t_article)

字段描述	字段名称	数据类型	主/外键	是否为空
文章 ID	article_id	int(11)	主键 (自动增长)	非 NULL
文章标题	article_title	varchar(255)		
文章内容	article_text	longtext		
作者 ID	author_id	int(255)	外键	非 NULL
作者账号	author_account	varchar(255)		
发布时间	article_time	timestamp		
景点图片路径	article_photo	varchar(255)		
景点 ID	scenic_id	int(11)	外键	非 NULL

5. 列车类型 (train_type)

字段描述	字段名称	数据类型	主/外键	是否为空
车型 ID	train_type_id	int(11)	主键	非 NULL
站票数量	stand_num	int(11)		非 NULL
一等座数量	first_seat_num	int(11)		非 NULL
二等座数量	second_seat_num	int(11)		非 NULL
软座数量	soft_seat_num	int(11)		非 NULL
硬座数量	hard_seat_num	int(11)		非 NULL
商务座数量	business_seat_num	int(11)		非 NULL
软卧数量	soft_sleeper_num	int(11)		非 NULL
硬卧数量	hard_sleeper_num	int(11)		非 NULL
高级软卧数量	advanced_sleeper_num	int(11)		非 NULL
动卧数量	highspeed_sleeper_num	int(11)		非 NULL

6. 列车 (train)

字段描述	字段名称	数据类型	主/外键	是否为空
车次 ID	train_id	int(11)	主键	非 NULL
列车号	train_num	varchar(45)	外键	非 NULL
车型 ID	train_type_id	int(11)		非 NULL
开始运行时间	start_time	datetime		非 NULL
结束运行时间	end_time	datetime		非 NULL
始发地站点名	start_station_name	varchar(255)		非 NULL
目的地站点名	end_station_name	varchar(255)		非 NULL
行驶总距离	total_distance	double		非 NULL
列车途经站点总数	total_station_num	int(11)		非 NULL

7. 订单(order_ticket)

字段描述	字段名称	数据类型	主/外键	是否为空
订单 ID	order_ticket_name	int(11)	主键	非 NULL
订单时间	order_time	datetime		非 NULL
票价	ticket_price	Decimal(6,2)		非 NULL
车次 ID	train_id	int(11)	外键	非 NULL
座位号	seat_id	int(11)	外键	非 NULL
座位类型	seat_type	Varchar(45)		非 NULL
用户 ID	user_id	int(11)	外键	非 NULL
票号 ID	ticket_id	int(11)	外键	非 NULL
起始地所在站 ID	depature_route_id	int(11)		非 NULL
目的地所在站 ID	arrive_route_id	int(11)		非 NULL
有效标志	effect	Int(11)		

8. 途经站点 (route)

字段描述	字段名称	数据类型	主/外键	是否为空
路线 ID	route_id	int(11)	主键	非 NULL
车次 ID	train_id	int(11)	外键	非 NULL
站点名称	station_name	varchar(45)		非 NULL
站点顺序号	route_seq	int(11)		非 NULL
与下一站距离	next_distance	int(11)		非 NULL
到达站点时间	departure_time	datetime		非 NULL
站点出发时间	arrive_time	datetime		非 NULL

9. 列车余票(ticket_count)

字段描述	字段名称	数据类型	主/外键	是否为空
票号 ID	ticket_id	int(11)	联合主键	非 NULL
车次 ID	train_id	int(8)	联合主键	非 NULL
剩余票总数	ticket_remain	int(11)		非 NULL
出发时间	train_depature_time	datetime		非 NULL
站票剩余票数	stand_remain	int(11)		非 NULL
一等座剩余票数	first_remain	int(11)		非 NULL
二等座剩余票数	second_remain	int(11)		非 NULL
商务座剩余票数	business_remain	int(11)		非 NULL
软座剩余票数	soft_remain	int(11)		非 NULL
硬座剩余票数	hard_remain	int(11)		非 NULL
软卧剩余票数	soft_sleeper_remain	int(11)		非 NULL
高级软卧剩余票数	advanced_soft_remain	int(11)		非 NULL
硬卧剩余票数	hard_sleeper_remain	int(11)		非 NULL
动卧剩余票数	highspeed_sleeper_reamin	int(11)		非 NULL

10. 座位类型金额表 (seat_type)

字段描述	字段名称	数据类型	主/外键	是否为空
座位类型	seatType	varchar(45)	主键	非 NULL
每公里花费	perCost	decimal(2,1)		非 NULL

11. 算法模块路径表 (t_python)

字段描述	字段名称	数据类型	主/外键	是否为空
算法程序路径	python_ap	varchar(255)		非 NULL

4.3 数据库表结构之间的关联：

- 1、用户评价表的外键景点 ID 是景点信息表的主键景点 ID
- 2、用户评价表的外键用户 ID 是用户信息表的主键用户 ID
- 3、景点描述表的外键作者 ID 是用户信息表的主键用户 ID
- 4、景点描述表的外键景点 ID 是景点信息表的主键景点 ID
- 5、订单表中的外键车次 ID 是列车表的主键车次 ID。
- 6、订单表中的外键座位号是座位表中的主键座位号。
- 7、订单表中的外键用户 ID 是旅客表中的主键用户 ID。
- 8、订单表中的外键票号 ID 是列车余票表中的主键票号 ID。
- 9、途经站点表中的外键车次 ID 是列车表的主键车次 ID。
- 10、列车余票表中的外键车次 ID 是列车表的主键车次 ID。

4.4 数据结构与各模块程序的关系

表 1

数据结构	模块 1	模块 2	模块 3	模块 4	模块 5
t_user	√	√		√	√
t_scenic			√	√	√
t_comment				√	
t_article			√	√	√
train_type					
train					
order_ticket					
route					
ticket_count					
t_python					√

续表 1

数据结构	模块 6	模块 7	模块 8	模块 9	模块 10	模块 11
t_user			√			
t_scenic						
t_comment						
t_article						
train_type	√	√	√	√	√	√
train	√	√	√	√	√	√
order_ticket			√	√	√	
route	√	√	√	√	√	√
ticket_count	√	√	√		√	√
t_python						

5、系统出错处理设计

5.1 出错信息

错误名称	解决方法
登录时输入用户名和密码错误	提示输入不正确，检查信息是否正确并返回
账号注册为空或者已存在	提示账号不能为空或者账号已存在请重新输入
注册账号低于 3 位，多于 15 位	提示注册账号不能低于 3 位或高于 15 位
注册密码低于 6 位，多于 20 位	提示注册密码不能低于 6 位或高于 20 位
确认密码与第一次输入的密码不同	提示确认密码与输入密码不一致
查询景点时输入为空	默认为空时为查询所有景点信息
查询直达站点车票时出发站或目的站或出发日期为空	提示出发站、目的站或出发日期不能为空
查询中转站点车票时出发站或目的站或出发日期为空	提示出发站、目的站或出发日期不能为空
所订票的出发日期小于当前日期	返回错误操作提示页面
所退票的出发日期小于当前日期	返回错误操作提示页面
提交信息失败	提示失败信息，并建议检查错误信息类型
不合法的 Url 请求	提示错误，返回到登录界面
程序出错抛出异常	输入 Log 日志中的错误信息
数据访问量过大	返回请求失败信息
数据库无法连接	请联系系统管理员

5.2 补救措施

（1）对于软错误

需要在添加/修改操作中及时对输入数据进行验证，分析错误的类型，并且给出相应的错误提示语句，传送到客户端的浏览器上；

（2）对于硬错误

错误类型不较少而且比较明确，所以可以在可能出错的地方中输出相应的出

错语句，并将程序重置，最后返回输入阶段；

(3) 后备技术：

当原始数据丢失时启用的副本的建立和启动的技术，例如周期性地把磁盘信息记录在案；

(4) 恢复及再启动技术

设置一些常见软件故障的恢复点，当软件发生故障时，从故障点快速恢复执行，或者让软件从头开始重新运行。

5.3 系统维护设计

数据库：

- (1) 定期备份数据库；
- (2) 定期检查数据库的一致性；
- (3) 定期查看操作日志；

文件：

- (1) 定期删除一些已经失效无关的文件，来减少数据量；
- (2) 对一些重要且经常使用的文件进行定期备份，保证原始数据丢失时可重新复原。