****

**本科生毕业设计（论文）**

|  |  |
| --- | --- |
| **题 目：** | **基于Web的汽车一对一驾驶陪练** |
|  | **预约系统的设计与实现** |
| **学院（系）：** | **计算机学院** |
| **专业班级：** | **软件工程1903班** |
| **学生姓名：** | **王荣超** |
| **指导教师：** |  |
| **评 阅 人：** |  |
| **完成时间：** | **2023 年 5 月 4日** |



**毕业设计（论文）任务书**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题 目 | 基于Web的汽车一对一驾驶陪练预约系统的设计与实现 | | | | | |
| 学生姓名 | 王荣超 | 学号 | | 201907070525 | 专业班级 | 软件工程1903 |
| 设计（论文）内容及基本要求 |  | | | | | |
| 设计（论文）起止时间 | | | 2023年 月 日 至 年 月 日 | | | |
| 设计（论文）地点 | | |  | | | |
| 指导教师签名 | | | 年 月 日 | | | |
| 系（教研室）主任签名 | | | 年 月 日 | | | |
| 学生签名 | | | 年 月 日 | | | |

基于Web的汽车一对一驾驶陪练预约系统的设计与实现

# 摘 要

随着社会的发展和人们生活水平的提高，汽车已经成为了很多家庭的必备交通工具。因此，学习驾驶并取得合法的驾照也成为了很多人迫切需要掌握的技能。目前，我国有很多正规的驾校可以提供专业的理论和实践教学，帮助学员顺利通过考试拿到驾照。然而，通过考试并不意味着就能够安全、自信地在各种复杂的道路环境中驾驶汽车。对于那些刚刚拿到驾照的新手司机来说，他们往往缺乏足够的实战经验和应变能力，面对拥挤、繁忙、多变的道路交通情况时容易感到紧张、恐惧或迷茫。这不仅会影响他们自身的安全和心理健康，也会给其他道路使用者带来潜在的危险。为了解决这一问题，我基于Java Web技术设计并实现了一个一对一驾驶陪练预约系统。

该系统采用的Spring MVC 框架，Web服务器采用Tomcat，数据库采用MySQL。系统设计四类用户分别为：新用户，普通用户，教练用户和驾校管理员用户。通过实名的用户即可在平台上预约驾校中的专业教练，教练陪同用户在真实道路上行驶，针对行驶环境传授给用户一些经验。

该系统可以根据用户的时间、偏好车辆类型，为用户推荐合适的教练和车辆。用户只需通过手机或电脑，简单几步就可以完成预约，无需排队或等待。经过测试分析，该系统可以有效地提高新手司机的预约满意度和学习效果，解决了新手司机在获得驾照初期对真实道路环境不熟悉的问题。

**关键词：**

Spring MVC；Java Web；驾驶陪练；预约系统；JSP

Design and implementation of web-based one-on-one driving sparring booking system for automobiles

# ABSTRACT

With the development of society and the improvement of people's living standards, cars have become a necessary means of transportation for many families. Therefore, learning to drive and obtaining a legal driver's license has also become a skill that many people urgently need to master. At present, there are many formal driving schools in China that can provide professional theoretical and practical teaching to help students successfully pass the test and get a driver's license. However, passing the exam does not mean that you will be able to drive a car safely and confidently in a variety of complex road environments. For novice drivers who have just obtained their licenses, they often lack sufficient practical experience and adaptability, and are prone to nervousness, fear or confusion in the face of congested, busy and changeable road traffic situations. This not only affects their own safety and mental health, but also poses a potential danger to other road users. In order to solve this problem, I designed and implemented a one-on-one driving sparring appointment system based on Java Web technology.

The system uses the Spring MVC framework, the web server uses Tomcat, and the database uses MySQL. The system design four types of users are: new users, ordinary users, instructor users and driving school administrator users. Users with real names can book a professional coach in the driving school on the platform, and the coach accompanies the user to drive on the real road, and imparts some experience to the user for the driving environment.

The system can recommend suitable coaches and vehicles for users based on their time and preferred vehicle type. Users can complete the appointment in a few simple steps through their mobile phone or computer, without queuing or waiting. After testing and analysis, the system can effectively improve the appointment satisfaction and learning effect of novice drivers, and solve the problem that novice drivers are unfamiliar with the real road environment in the early stage of obtaining a driver's license.

**Keywords：**Spring MVC； Java Web； driving sparring; Reservation system; JSP

**目 录**

[1 绪论 1](#_Toc26063)

[1.1 课题背景和意义 1](#_Toc4357)

[1.2 国内外现状 1](#_Toc18999)

[1.3 论文主要内容 2](#_Toc530)

[2 开发工具及技术分析 3](#_Toc17269)

[2.1 JAVA介绍 3](#_Toc18948)

[2.2 Eclipse介绍 3](#_Toc27027)

[2.3 JSP介绍 3](#_Toc17508)

[2.4 SSM框架 4](#_Toc19940)

[2.5 Tomcat服务介绍 4](#_Toc20538)

[2.6 数据库介绍 5](#_Toc26279)

[2.7 JavaScript 5](#_Toc7493)

[3 系统可行性研究 6](#_Toc21808)

[3.1 概述 6](#_Toc32207)

[3.2 社会可行性研究 6](#_Toc10177)

[3.3 经济可行性研究 7](#_Toc16302)

[3.4 技术可行性研究 7](#_Toc29451)

[3.5 可行性研究结论 8](#_Toc29243)

[4 系统需求分析 9](#_Toc18627)

[4.1 系统需求 9](#_Toc10509)

[4.1.1 目标概述 9](#_Toc31741)

[4.1.2 用户特点 9](#_Toc2421)

[4.2 功能需求 9](#_Toc26912)

[4.2.1 功能模块划分 9](#_Toc8474)

[4.2.2 功能概述 9](#_Toc26284)

[4.2.3 功能用例模型 10](#_Toc13855)

[4.3 非功能需求 13](#_Toc27965)

[4.3.1 系统数据安全 13](#_Toc1456)

[4.3.2 系统运行状态 13](#_Toc14428)

[4.3.3 对性能的规定 14](#_Toc19453)

[4.3.4 输入输出要求 14](#_Toc28446)

[4.3.5 时间特性要求 14](#_Toc2269)

[4.4 运行环境 15](#_Toc6834)

[4.4.1 硬件环境 15](#_Toc20140)

[4.4.2 软件环境 15](#_Toc8766)

[5 系统概要设计 16](#_Toc5429)

[5.1 概要 16](#_Toc32445)

[5.2 模块设计 16](#_Toc6289)

[5.2.1 设计原则 16](#_Toc11966)

[5.2.2 业务流程分析 17](#_Toc19563)

[5.2.3 系统的数据要求 23](#_Toc28983)

[5.3 数据库设计 23](#_Toc28175)

[5.3.1 数据库设计概要 23](#_Toc18370)

[5.3.2 数据库概念设计 23](#_Toc21538)

[5.3.3 E-R图 26](#_Toc1031)

[5.3.4 补救措施 27](#_Toc20733)

[5.2.5 系统数据库表的设计 27](#_Toc281)

[6 系统详细设计 31](#_Toc25856)

[6.1 系统功能模块设计 31](#_Toc28939)

[6.1.1 登录模块 31](#_Toc10327)

[6.1.2 院级管理员子功能模块 31](#_Toc10268)

[6.1.3 校级管理员子功能模块 32](#_Toc20484)

[6.1.4 教师学生子功能模块 33](#_Toc23061)

[6.2 系统界面设计 33](#_Toc4147)

[6.2.1 概述 33](#_Toc9176)

[6.2.2 登录界面设计 34](#_Toc28186)

[6.2.3 用户信息管理模块界面设计 36](#_Toc18995)

[6.2.4 论文信息管理模块界面设计 38](#_Toc26103)

[6.2.5 论文审核功能界面设计 41](#_Toc8303)

[6.2.6 信息发布功能设计 43](#_Toc11757)

[6.2.7 院系信息管理功能模块界面设计 44](#_Toc23604)

[6.2.8 论文统计与查询功能模块设计 46](#_Toc25802)

[7 系统实现与测试 48](#_Toc2491)

[7.1 测试原则 48](#_Toc13309)

[7.2 测试方法和环境 48](#_Toc10855)

[7.3 测试流程 49](#_Toc26184)

[7.4 测试用例 49](#_Toc6453)

[7.4.1 非空测试 49](#_Toc16625)

[7.4.2 非法输入测试 51](#_Toc27558)

[总结 52](#_Toc7034)

[参考文献 54](#_Toc31509)

[致谢 56](#_Toc21038)

1 绪论

## 课题背景和意义

随着汽车拥有量不断增高，驾照成为更多的人的刚性需求。但是，仅仅通过考试拿到驾照并不意味着就能够熟练地驾驶汽车。对于刚拿到驾照的新手，他还需要在实际的道路环境中练习和提高自己的驾驶技能和安全意识。这时候，一个专业的、有经验的、负责任的驾驶一对一陪练就显得非常重要。驾驶一对一陪练可以根据新手的具体情况，制定合适的教学计划和方法，帮助新手掌握各种交通规则和应对突发情况的技巧，提高新手的信心和水平，让新手在享受开车乐趣的同时，也能保证自己和他人的安全。同时提高了驾校的运营效率和服务质量，也可以方便了学员和教练之间的沟通和协调。该课题具有一定的创新性和实用性，随着社会对驾照需求和网络技术发展的趋势，这样一个系统有着广阔的市场前景和社会价值。

## 国内外现状

在国外，这种软件也有一些，比如英国的Midas、美国的RoadReady等。这些软件都有一些共同的特点，可以提供在线预约、支付、评价等功能提供实时路况、导航、行车记录等功能；提供个性化的课程规划和反馈；提供安全保障和保险服务。预约驾驶陪练软件已经有了稳定的发展，有一定的市场需求和用户基础。但是也面临着一些挑战，首先是法律法规的限制和监管；再者教练和陪练人员的质量和数量；最后随着自动驾驶的发展，用户对自动驾驶技术的信任度和接受度开始慢慢提升，该类软件发展受阻。

在国内，由于社会对驾照需求不断增加，而传统的驾校教学模式存在诸多问题和不足，如教学效率低下、服务质量差异大、费用不透明等，因此出现了一些新型的汽车陪练服务平台，如易通行汽车陪练、陪驾网等。这些平台通过Web或移动端提供一对一预约陪练服务，并配备专业教练和安全设备，旨在帮助新手或老司机提高自信心和技能水平。这些平台虽然还处于初级阶段，并没有完全实现Web化或智能化，但已经显示出了市场潜力和社会价值。

## 论文主要内容

该系统是一个基于Spring、Spring MVC和MyBatis框架开发的在线预约驾校练车的管理平台。

该系统分为前后端，前端主要供学员使用，后端主要供管理员和教练使用。

前端功能包括查看驾校新闻、教练信息、预约练车、在线留言、个人中心管理等。

后端功能包括对用户、管理员、教练、新闻、轮播图、系统、公告、留言等模块的管理。

该系统涉及三种不同的用户角色：管理员、教练和学员。每种角色都有自己的功能需求和操作权限。具体来说，管理员负责对学员、教练、车辆的信息进行统一管理和监督；教练负责安排自己的课程时间表、接受学员的预约请求和反馈车辆的故障问题；学员负责选择合适的教练进行预约、查看自己的学习进度和对教练进行评价等。另外教练和学员还可以完善和维护自己的个人信息。同时，对于新用户来说，新用户可以浏览驾校和教练信息从而选择成为某个驾校的学员。

2 开发工具及技术分析

## 2.1 JAVA介绍

JAVA是一种面向对象的编程语言，由Sun Microsystems公司于1995年推出。JAVA的特点是跨平台、高效、安全和易用。JAVA可以运行在不同的操作系统和硬件上，只要有JAVA虚拟机（JVM）的支持。JAVA也是一种高性能的语言，支持多线程、垃圾回收和异常处理等特性。JAVA的安全性体现在它的沙箱机制，可以防止恶意代码对系统造成破坏。JAVA的易用性体现在它的语法简洁、规范统一，以及丰富的类库和开发工具。

JAVA的优点是它可以开发出跨平台、高质量、可复用的软件，适合开发网络应用、移动应用、企业应用等。JAVA也有一些缺点，比如它的运行速度受到JVM的影响，可能不如本地编译的语言快；它的内存消耗较大，可能导致性能下降；它的语法较为繁琐，需要编写更多的代码。

## 2.2 IDEA介绍

IDEA是一款流行的集成开发环境，主要用于Java、Kotlin、Scala等语言的开发。它具有智能的代码补全和重构功能，可以提高开发效率和代码质量；并且拥有强大的调试和测试工具，可以帮助开发者快速定位和解决问题。同时还有丰富的插件和框架支持，可以扩展IDEA的功能和适应不同的开发需求。此外它还有美观和友好的用户界面，可以提升开发者的使用体验和工作愉悦度。但是IDEA也有一些缺陷，其中最主要的就是它是一款占用资源较多的开发工具，对于硬件配置较低的设备来说，可能会影响运行速度和性能。

## 2.3 JSP介绍

JSP（Java Server Pages）是一种动态网页开发技术，基于Servlet规范，可以在HTML代码中嵌入Java代码和JSP标签，实现静态和动态内容的结合。JSP页面最终会被服务器转换成Servlet类，然后编译运行，返回HTML页面给客户端浏览器。JSP技术的特点是：预编译：服务器在第一次访问JSP页面时，会对其进行编译，生成字节码文件，提高了执行效率和访问速度；业务逻辑分离：JSP页面可以将界面设计和应用程序开发分开，便于维护和更新；组件重用：JSP页面可以使用JavaBean封装业务逻辑或数据模型，实现组件的复用和共享；跨平台：JSP页面可以运行在任何支持Java的平台和服务器上，具有很强的移植性和兼容性。JSP技术一次编写，到处运行；系统的多平台支持；具有强大的可伸缩性；同时也具有多样化和功能强大的开发工具支持。但是系统的复杂性较高；内存和硬盘空间的消耗较大；调试代码时可能出现行数不对应的问题。

## 2.4 SSM框架

SSM是Spring、Spring MVC和Mybatis框架的整合，是一种标准的MVC模式。SSM框架可以实现业务逻辑层和持久层的解耦，提高了代码的可维护性和可扩展性；同时SSM框架利用了Spring的IOC和AOP特性，可以实现对象的管理和依赖注入，以及横切关注点的分离，提高了代码的复用性和安全性。另外SSM框架利用了Mybatis的灵活性和高效性，可以实现SQL语句的定制化和映射，以及动态SQL的生成，提高了数据库操作的性能和灵活性。SSM框架利用了Spring MVC的前端控制器模式，可以实现请求的统一分发和处理，以及视图的解析和渲染，提高了Web开发的效率和质量。但是SSM框架配置文件较多，需要花费一定的时间和精力进行配置和管理。另外，SSM框架对初学者来说有一定的学习难度，需要掌握多个框架的原理和使用方法。

## 2.5 Tomcat服务器介绍

Tomcat是一个开源的Java Web服务器，它可以运行Java Servlet和Java Server Pages（JSP）技术，提供了一个灵活的Web应用开发环境。Tomcat的特点有：轻量级，安装和配置简单，占用资源少，适合中小型Web应用；支持多种操作系统和Web服务器，具有良好的跨平台性和兼容性；遵循Java EE规范，支持多种Web开发框架和技术，如Spring Boot、Struts、Hibernate等；

提供了丰富的管理工具和文档，方便用户监控和维护Web应用。Tomcat性能稳定，安全性高，能够处理大量的并发请求；同时它的扩展性强，可以通过自定义组件和配置文件来实现个性化的功能和需求。

但是Tomcat功能相对单一，只能作为Web服务器或Servlet容器，不能提供完整的Java EE服务；性能相对较低，不能与专业的Web服务器相比，如Apache、Nginx等；配置文件较多，结构较复杂，需要一定的学习成本。

## 2.6 MySQL介绍

MySQL是一种开源的关系型数据库管理系统，它可以在多种操作系统上运行，支持多种编程语言和数据类型。MySQL具有高性能、高可靠性、易用性和灵活性的特点。MySQL的优点是成本低、兼容性好、扩展性强、安全性高。MySQL的缺点是不支持完整的事务处理、不支持存储过程和触发器、不支持外键约束和视图等高级功能。

## 2.7 Element UI介绍

Element UI是一个基于Vue.js的高质量UI组件库，它提供了丰富的组件，如按钮、表单、表格、对话框、导航栏等，可以满足各种开发需求。Element UI具有风格统一，符合设计规范，界面美观；组件丰富，功能强大，支持多种配置和自定义；文档完善，示例清晰，易于上手；兼容性好，支持主流浏览器和移动端的特点，同时Element UI可以提高开发效率，减少重复工作，同时可以保证UI质量，提升用户体验，另外还便于维护和扩展，遵循Vue.js的设计原则。

3 系统可行性研究

## 3.1 概述

## 3.2 社会可行性研究

一对一驾驶陪练预约系统是一种利用互联网技术，为驾照考生提供个性化、灵活、高效的驾驶培训服务的系统。该系统的社会可行性主要体现在以下几个方面：

一对一驾驶陪练预约系统可以满足新手司机的多样化需求，例如时间安排、车辆类型、教练选择等，提高了学习效率和满意度。

一对一驾驶陪练预约系统可以提高驾驶培训的质量和安全性，通过专业的教练和车辆，为新手司机提供规范、科学、安全的教学内容和方法。

一对一驾驶陪练预约系统可以促进驾驶培训行业的发展和竞争，通过互联网平台，为教练和新手司机提供更多的信息和选择，增加了市场的透明度和活力。

因此，一对一驾驶陪练预约系统是一个具有社会价值和意义的创新项目，有利于提升社会公众的驾驶技能和素养，有利于改善社会交通状况。

## 3.3 经济可行性研究

一对一驾驶陪练预约系统是一种为新手司机提供个性化、灵活、高效的驾驶培训服务的系统。该系统的经济可行性主要体现在以下几个方面：

一对一驾驶陪练预约系统可以节约用户的学车成本，通过在线预约和支付，避免了传统驾校的中间环节和费用，同时可以根据用户的需求和时间安排，灵活选择合适的教练和车辆。

一对一驾驶陪练预约系统可以增加教练的收入，通过互联网平台，教练可以接触到更多的用户和订单，提高了工作效率和利用率，同时可以根据自己的能力和水平，设置合理的收费标准。

一对一驾驶陪练预约系统可以促进驾驶培训行业的发展和竞争，通过互联网平台，用户和教练可以获取更多的信息和选择，增加了市场的透明度和活力，同时也可以提高行业的服务质量和水平。

一对一驾驶陪练预约系统可以创造社会效益，通过提高用户的驾驶技能和素养，减少交通事故和违章，改善交通状况和环境质量，同时也可以培养用户的健康意识和生活方式。

因此，一对一驾驶陪练预约系统是一个具有经济价值和意义的创新项目，有利于提升社会公众的驾驶技能和素养，有利于改善社会交通状况和环境质量。

## 3.4 技术可行性研究

一对一驾驶陪练预约系统是一种基于互联网技术的在线服务系统，利用SSM框架、MySQL数据库、JSP技术等主流技术进行开发和实现。该系统的技术可行性主要体现在以下几个方面：

SSM框架是一种基于Java的Web开发框架，由Spring、Spring MVC和MyBatis三个组件组成，具有轻量级、高效率、易于扩展等优点，可以为Web应用提供稳定的支持。SSM框架可以实现前后端分离的开发模式，利用Spring MVC处理请求和响应，利用MyBatis处理数据访问和持久化，利用Spring进行依赖注入和事务管理。

MySQL数据库是一种开源的关系型数据库管理系统，具有高性能、高可靠性、易于使用等优点，可以为Web应用提供安全的数据存储和管理。MySQL数据库支持多种操作系统和编程语言，支持多种数据类型和索引类型，支持事务处理和存储过程。

JSP技术是一种基于Java的动态网页技术，具有跨平台、易于维护、高效率等优点，可以为Web应用提供动态的界面和功能。JSP技术可以嵌入Java代码和HTML标签，利用JavaBean、Servlet和EL表达式实现业务逻辑和数据交互。

因此，一对一驾驶陪练预约系统是一个技术成熟、可靠、高效的系统，有利于提升驾驶培训的质量和效率，有利于满足用户的多样化需求和偏好。

## 3.5 可行性研究结论

一对一驾驶陪练预约系统是一个具有技术可行性、经济可行性和社会效益的创新项目，可以为新手司机提供个性化、灵活、高效的驾驶培训服务，可以为教练提供更多的收入和选择，可以促进驾驶培训行业的发展和竞争，可以提高社会公众的驾驶技能和素养，可以改善社会交通状况和环境质量。因此，建议开发和实施这个系统，以满足市场的需求和潜力。

4 系统需求分析

## 4.1 系统需求

### 4.1.1 目标概述

该系统可以为想要提高驾驶技能的人提供一种方便快捷的预约方式，让他们可以自主选择合适的时间、地点和教练进行练习。同时为教练提供一个平台，让他们可以展示自己的专业水平和服务质量，吸引更多的学员，增加收入。另外还可以为驾校提供一个辅助工具，让他们可以管理和监督教练的工作情况，提高教学效率和质量，提升品牌形象。同时也能为社会提供一个有益的服务，让更多的人能够掌握安全、合规、高效的驾驶技巧，减少交通事故和拥堵，保障公共安全和环境。

### 4.1.2 用户特点

一对一驾驶陪练预约系统是一个为新手驾驶者和专业教练提供在线预约服务的平台。该系统主要有四类用户，分别是新用户，普通用户，教练和驾校管理员。

新用户：新用户是指第一次使用该系统的用户，他们可以通过注册功能创建自己的账号，或者通过登录功能使用已有的账号进入系统。注册功能需要新用户填写基本的个人信息，如姓名，手机号，邮箱等，并设置自己的密码。登录功能需要新用户输入正确的账号和密码才能进入系统。

普通用户：普通用户是指已经注册并登录过该系统的用户，他们可以通过预约功能和评价功能使用该系统的主要服务。预约功能允许普通用户根据自己的需求和偏好，选择合适的教练和时间段进行在线预约。预约成功后，普通用户可以查看预约详情，并在预约时间到达时与教练进行线下陪练。评价功能允许普通用户在陪练结束后，对教练的服务进行打分和评论，以反馈自己的满意度和建议。普通用户还可以取消预约和查看历史记录等。

教练：教练是指通过驾校提供陪练服务的专业人员，他们可以通过查看功能管理自己的预约请求。查看功能允许教练查看自己收到的所有预约请求，并根据自己的空闲时间和能力决定是否接受或拒绝。接受或拒绝后，教练可以与普通用户确认预约详情，并在预约时间到达时与普通用户进行线下陪练。

驾校管理员：驾校管理员是指负责管理该系统后台数据和资源的人员，他们可以通过管理功能对系统进行监督和调整。管理功能允许驾校管理员查看并修改系统中所有教练的信息，如姓名，手机号，邮箱，密码等，并对其进行增加，删除或禁用等操作。

## 4.2 功能需求

### 4.2.1 功能模块划分

该系统主要划分为用户信息管理、教练信息管理、驾校信息管理、车辆信息管理和数据统计模块。

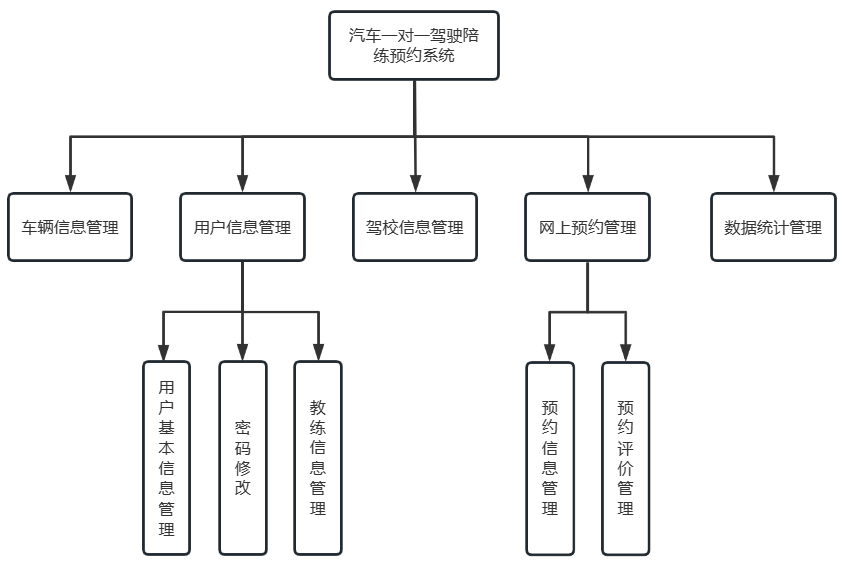


图4.1 功能模块划分

### 4.2.2 功能概述

用户信息管理模块主要涉及需要使用该系统所有用户的信息进行管理，主要内容包括用户注册登录注销操作，用户身份转换操作，用户实名验证操作。可以使用手机号注册账号成为新用户，登录账号进入该系统，进入系统后，新用户可以选择通过提交认证教练申请，经驾校管理员审核通过后成为教练用户，普通用户可以浏览驾校教练信息，通过实名认证后可以预约教练陪驾。新用户也可以通过验证内部密钥成为驾校管理员账号。

驾校信息管理主要包括新增驾校信息，更新驾校信息等。驾校信息主要由系统中的驾校管理员用户进行维护。这些信息可以被普通用户在驾校详情页看到。

车辆管理模块主要涉及驾校中车辆的管理，主要内容包括新增车辆信息，修改车辆信息，车辆报废管理。车辆信息以驾校为单位，由驾校管理员用户进行管理，驾校管理员录入车辆的相关信息后，用户可以在预约时指定车辆类型，使用中的车辆不能被其他用户预约，当车辆在使用过程中发生损坏，驾校管理员用户需要及时在系统中更新车辆状态，损坏严重的需要报废处理，损坏和报废的车辆也不可以被用户预约。

数据统计管理主要涉及教练和驾校的评价，用户预约陪驾的次数和时长，教练陪驾的次数和时长。教练的评价主要来源于其所参加的所有陪驾预约评价的平均值，而驾校的评价则为驾校中教练评价的平均值。用户和教练预约陪驾的次数和时长将会展示在个人主页上。

### 4.2.3 功能用例模型

系统在运行过程中的用例模型，如下图

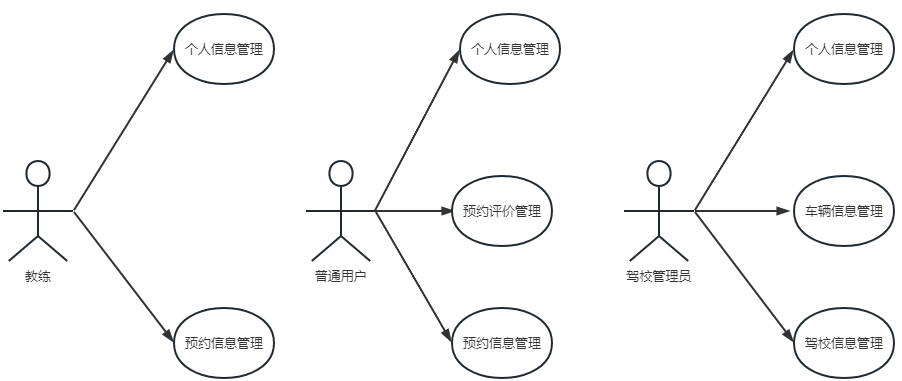


图4.2 用例模型

## 4.3 非功能需求

### 4.3.1 系统界面友好

本系统应提供简洁明了的用户界面，方便学员和教练员进行操作；本系统应支持多种浏览器和设备访问，适应不同屏幕尺寸。

### 4.3.2 系统运行状态

本系统应保证99.9%的正常运行时间，即每月故障时间不超过43分钟；本系统应具备容错机制，能够在发生异常或错误时自动恢复正常状态；本系统应采取严格的安全措施，防止未授权访问和数据泄露，保护用户隐私和信息安全。

### 4.3.3 系统可维护性

本系统应遵循良好的编码规范和文档规范，提高代码质量和可读性；本系统应提供完善的测试用例和测试报告，提高测试覆盖率和测试效率；本系统应支持模块化和组件化设计，提高代码复用率和修改灵活度；本系统应采用开放标准和通用技术，提高代码移植率和兼容率。

### 4.3.4 输入输出要求

本系统的输入主要包括用户的用户名和密码，用户选择的功能操作，用户输入的数据或信息，以及用户上传的图片等。本系统应能对输入的数据或信息进行合法性和有效性的检查，如非空检查，格式检查，范围检查等。如果输入的数据或信息不符合要求，本系统应能及时给出错误提示，并要求用户重新输入。本系统的输出主要包括系统给出的反馈信息，系统显示的数据或信息。本系统应能根据用户或管理员的选择，以合适的格式和方式输出数据或信息，如文本，表格，图表等。本系统应能保证输出的数据或信息的准确性和及时性，并避免冗余和重复。对于错误信息应该及时显示醒目的提示引导用户解决问题。

### 4.3.5 时间特性要求

本系统应能在高峰时段（每天8:00-10:00和16:00-18:00）支持至少1000名学员同时在线预约，响应时间不超过10秒；本系统应能根据学员和教练员的增加而动态扩展资源，保证服务质量。

## 4.4 运行环境

### 4.4.1 硬件环境

处理器：AMD R5-3500U（2.1GHz）

内存：8GB

存储：256GB

### 4.4.2 软件环境

操作系统：windows 10 22H2

Java版本：1.8

Web服务器：Apache Tomcat 8.5.87

数据库服务器：MySQL 8.0

5 系统概要设计

## 5.1 概要

## 5.2 模块设计

### 5.2.1 设计原则

### 5.2.2 业务流程分析

### 5.2.3 系统的数据要求

## 5.3 数据库设计

### 5.3.1 数据库设计概要

### 5.3.2 数据库概念设计

### 5.3.3 E-R图

### 5.3.4 补救措施

### 5.3.5 系统数据库表的设计

6 系统详细设计

## 6.1 系统功能模块设计

### 6.1.1 登录模块

### 6.1.2 驾校管理子功能模块

### 6.1.3 教练管理子功能模块

### 6.1.4 用户管理子功能模块

## 6.2 系统界面设计

### 6.2.1 概述

### 6.2.2 登录界面设计

### 6.2.3 用户信息管理模块界面设计

### 6.2.4 驾校信息管理模块界面设计

### 6.2.5 预约信息管理模块界面设计

### 6.2.6 预约功能设计

### 6.2.7 教练信息管理功能模块界面设计

### 6.2.8 预约统计与查询功能模块设计

7 系统实现与测试

## 7.1 测试原则

## 7.2 测试方法和环境

## 7.3 测试流程

## 7.4 测试用例

### 7.4.1 非空测试

### 7.4.2 非法输入测试

总结

参考文献

致谢