

東北大學



NORTHEASTERN
UNIVERSITY

毕业设计（论文）

GRADUATION DESIGN (THESIS)

论文题目 体育培训机构课时管理小程序系统
的设计与实现

学院名称 工商管理学院

专业名称 信息管理与信息系统

学生姓名 吉宇豪

指导教师 王建伟 教授

二〇二三年六月

郑重声明

本人呈交的学位论文，是在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果，所有数据、图片资料真实可靠。尽我所知，除文中已经注明引用的内容外，本学位论文的研究成果不包含他人享有著作权的内容。对本论文所涉及的研究工作做出贡献的其他个人和集体，均已在文中以明确的方式标明。本学位论文的知识产权归属于培养单位。

本人签名： 吉宇豪

日期：

摘 要

社会主义现代化强国要做到体育强国，而体育强国要从少年开始，青少年作为祖国的新鲜血液和预备人才，是进行体育锻炼和体育强国的主力军。与之相伴随的是青少年体育培训的需求水涨船高，很多中小型体育培训机构雨后春笋般出现。然而现在的中小型体育培训机构信息化程度差，课表学员信息还存于纸上或者存于计算机简单的表格中，需要查询学员剩余课程进行管理时费时费力，限制了这些中小型体育培训机构的规模发展和服务质量，从而青少年的体育训练效果也会大打折扣，宏观上延缓了我国体育强国的建设。

为了给上述存在的问题提供一个解决方案，本文设计开发了一款体育培训机构课时管理小程序。微信小程序由于便捷性、轻量性等特征被各个年龄段群体的喜爱和使用，因而打造体育培训机构课时管理小程序能够在不需要用户投入过多的学习成本的前提下便捷地为培训机构提供信息管理和对外宣传服务，同时也可以满足学员家长群体了解课程进度的需求、解决家长忘记上课时间的问题。本文的小程序也为互联网+体育培训提供了体育培训信息化平台的范例。本文设计的体育培训机构课时管理小程序共包含：店家中心模块、个人中心模块、登录模块、首页展示与浏览模块、课程详情模块5大功能模块。实现了普通用户对上课课表、查看课程进度、查看上课记录的需求，同时实现了培训机构管理者对培训机构各方面信息的管理需求。

通过本研究所开发的体育培训机构课时管理小程序，促进了信息科学和计算机科学的有机融合，为互联网+体育培训提供了一个实际的范例。该小程序通过实现网络交互功能，有效地实现了体育培训机构的信息管理和可视化分析，为推动青少年体育事业的发展作出了贡献，同时也有助于加强体育强国的建设进程。

关键词：体育培训；信息管理系统；微信小程序

Abstract

A socialist modernized country needs to achieve the status of a sports powerhouse, and becoming a sports powerhouse begins with the youth. The youth, as the fresh blood and prospective talents of the nation, constitute the main force in promoting sports participation and building a sports powerhouse. Accompanied by this, the demand for youth sports training is rising, and many small and medium-sized sports training institutions have sprung up. However, the information level of small and medium-sized sports training institutions is poor, and the information such as students' schedules is still stored on paper or in simple computer tables. It is time-consuming and laborious to query the remaining courses of students for management, which limits the scale development and service quality of these small and medium-sized sports training institutions, thus greatly reducing the sports training effect of young people, and macroscopically delaying the construction of China's sports power.

To provide a solution to the aforementioned issues, this study designed and developed a sports training institution course management mini-program. WeChat mini-programs, due to their convenience and lightweight nature, are widely favored and utilized by various age groups. Therefore, creating a course management mini-program for sports training institutions can efficiently provide information management and external promotion services without requiring users to invest significant learning costs. It also meets the needs of parents to understand course progress and solves the problem of forgetting class schedules. This mini-program serves as an example of an information platform for internet-based sports training. The designed sports training institution course management mini-program consists of five main functional modules: Store Center, Personal Center, Login, Homepage Display and Browsing, and Course Details. It caters to the requirements of regular users to access class schedules and view course progress and records, while fulfilling the management needs of training institution administrators regarding various aspects of the institution's information.

Through the development of the small program for managing lesson hours in sports training institutions, this research facilitates the organic fusion of information science and

computer science, providing a practical example for Internet Plus sports training. By implementing network interaction functionality, the small program effectively achieves information management and visualized analysis for sports training institutions, contributing to the advancement of youth sports development and facilitating the construction of a strong sports nation.

Keywords: sporting training; information management system; WeChat mini program

目 录

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 郑 重 声 明 | I |
| 摘 要 | II |
| Abstract | III |
| 1 绪论 | 1 |
| 1.1 研究背景及意义 | 1 |
| 1.1.1 研究背景 | 1 |
| 1.1.2 研究意义 | 2 |
| 1.2 国内外研究综述 | 3 |
| 1.2.1 国外文献综述 | 3 |
| 1.2.2 国内文献综述 | 4 |
| 1.2.3 国内外研究评述 | 5 |
| 1.3 论文内容及结构安排 | 5 |
| 1.3.1 论文主要内容 | 5 |
| 1.3.2 研究结构安排 | 5 |
| 2 系统开发方法、技术与开发工具 | 7 |
| 2.1 面向对象的系统开发方法 | 7 |
| 2.1.1 面向对象的系统开发方法 | 7 |
| 2.1.2 UML统一建模语言与UML绘图工具 | 7 |
| 2.2 前端开发工具与技术 | 7 |
| 2.2.1 Visual Studio Code代码编辑器 | 7 |

| | |
|--------------------------------|----|
| 2.2.2 微信开发者工具 | 8 |
| 2.2.3 WePY2微信小程序开发框架..... | 9 |
| 2.3 后端开发工具与技术 | 10 |
| 2.4 数据库开发工具与技术 | 11 |
| 2.4.1 MySQL 数据库 | 11 |
| 2.4.2 Navicat数据库管理软件 | 11 |
| 2.4.3 SQLAlchemy对象关系映射框架 | 12 |
| 3 系统需求分析与架构规划..... | 14 |
| 3.1 系统需求分析 | 14 |
| 3.1.1 功能性需求 | 14 |
| 3.1.2 非功能性需求..... | 15 |
| 3.2 系统可行性分析 | 15 |
| 3.2.1 经济可行性 | 15 |
| 3.2.2 技术可行性 | 15 |
| 3.3 系统架构规划 | 16 |
| 3.3.1 系统总体架构 | 16 |
| 3.3.2 系统网络架构 | 17 |
| 4 基于 UML 的系统建模 | 19 |
| 4.1 用例图的构建 | 19 |
| 4.1.1 参与者识别 | 19 |
| 4.1.2 普通用户用例识别 | 19 |

| | |
|-----------------------------------|----|
| 4.1.3 管理者用例识别 | 21 |
| 4.2 类图的构建 | 22 |
| 4.2.1 实体类 | 23 |
| 4.2.2 边界类 | 24 |
| 4.2.3 控制类 | 24 |
| 4.3 状态图的构建 | 25 |
| 4.3.1 普通用户状态图 | 25 |
| 4.3.2 管理者状态图 | 26 |
| 4.4 顺序图的构建 | 26 |
| 4.4.1 用户登录顺序图 | 27 |
| 4.4.2 普通用户浏览课程公开信息顺序图 | 27 |
| 4.4.3 普通用户查看绑定学员剩余课程顺序图 | 28 |
| 4.4.4 普通用户查看绑定学员上课记录顺序图 | 28 |
| 4.4.5 普通用户查看绑定学员的上课课表顺序图 | 29 |
| 4.4.6 管理员下课打卡顺序图 | 29 |
| 4.4.7 管理员编辑学员、教练、客户、课程信息顺序图 | 30 |
| 4.4.8 管理员查看课程分布可视化统计顺序图 | 30 |
| 4.4.9 管理员更改小程序首页宣传图片顺序图 | 31 |
| 5 系统设计 | 32 |
| 5.1 系统设计原则与目标 | 32 |
| 5.1.1 系统设计原则 | 32 |

| | |
|-------------------------------|----|
| 5.1.2 系统设计目标 | 32 |
| 5.2 系统功能模块设计 | 32 |
| 5.2.1 店家中心模块(管理员)..... | 33 |
| 5.2.2 个人中心模块(普通用户)..... | 33 |
| 5.2.3 登录模块 | 34 |
| 5.2.4 首页展示与浏览模块 | 34 |
| 5.2.5 课程详情模块 | 35 |
| 5.3 数据库设计 | 35 |
| 5.3.1 数据库概念设计 | 35 |
| 5.3.2 数据表设计 | 35 |
| 6 系统实现..... | 41 |
| 6.1 店家中心模块的实现 | 41 |
| 6.1.1 编辑课程、学员、客户、教练信息功能 | 42 |
| 6.1.2 更新上传首页宣传图功能 | 43 |
| 6.1.3 编辑明星学员功能 | 43 |
| 6.1.4 查看意见反馈功能 | 44 |
| 6.1.5 查看信息可视化统计功能 | 44 |
| 6.2 个人中心模块的实现 | 45 |
| 6.2.1 查看个人信息功能 | 45 |
| 6.2.2 查看绑定学员上课记录功能 | 46 |
| 6.2.3 查看绑定学员剩余课程功能 | 46 |

| | |
|---------------------------|----|
| 6.2.4 查看绑定学员的上课课表功能 | 47 |
| 6.2.5 意见反馈功能 | 47 |
| 6.3 登录模块的实现 | 47 |
| 6.3.1 微信登录功能 | 47 |
| 6.3.2 退出登录功能 | 48 |
| 6.4 首页展示与浏览模块的实现 | 49 |
| 6.4.1 浏览轮播图内容功能 | 49 |
| 6.4.2 分类展示培训科目功能 | 50 |
| 6.4.3 浏览明星学员功能 | 50 |
| 6.5 课程详情模块的实现 | 51 |
| 6.5.1 选择科目分类功能 | 51 |
| 6.5.2 显示课程详情功能 | 51 |
| 7 结论与展望 | 52 |
| 7.1 结论 | 52 |
| 7.2 展望 | 52 |
| 参考文献 | 53 |
| 附录 | 56 |
| 1 店家中心核心代码 | 56 |
| 1.1 更新上传首页宣传图 | 56 |
| 1.2 编辑明星学员 | 57 |
| 1.3 查看课程分布可视化统计 | 58 |

| | |
|----------------------|----|
| 2 个人中心核心代码 | 59 |
| 2.1 查看绑定学员剩余课程 | 59 |
| 2.2 查看绑定学员上课课表 | 60 |
| 3 登录模块核心代码 | 61 |
| 3.1 微信登录 | 61 |
| 3.2 退出登录 | 62 |
| 4 首页展示模块核心代码 | 63 |
| 4.1 轮播图 | 63 |
| 致谢 | 65 |

1 绪论

1.1 研究背景及意义

1.1.1 研究背景

“广泛开展全民健身活动，加强青少年体育工作，促进群众体育和竞技体育全面发展，加快建设体育强国”^[1]。建设社会主义现代化强国要做到体育强国，而实现体育强国的目标，离不开群众体育的普及开展、竞技体育的不断突破，离不开体育产业的快速发展、体育文化的繁荣兴盛，离不开体育法治的不断完善、体育外交的交流互鉴，但最离不开的，是起着基层基础作用的青少年体育的蓬勃发展^[2]。国务院办公厅印发的《体育强国建设纲要》中指出到2035年城乡居民达到《国民体质测定标准》合格以上的人数比例应超过92%，并强调了青少年体育服务体系要更加健全^[3]。《关于构建更高水平的全民健身公共服务体系的意见》中提出要实施青少年体育活动促进计划，让每个青少年较好掌握1项以上运动技能^[4]。

2021年7月国务院办公厅印发《关于进一步减轻义务教育阶段学生作业负担和校外培训负担的意见》(以下简称“双减”政策)，明确提出要全面压减作业总量和时长，减轻学生过重作业负担，科学利用课余时间，开展适宜的体育锻炼^[5]。“双减”政策的提出使得原本在补课链底端的体育类翻了身，大部分的家长都愿意为孩子报一到两门体育兴趣班来强身健体，丰富生活。“双减”政策的出台促进体育培训市场逐渐地打开，飞速的发展与成长^[6]。国家政策正侧面合力支持中小企业和个人开办体育培训机构来推动体育事业建设。如今，体育培训市场愈加呈现供需两旺的态势，参加人数持续走高，带给从业者强有力的信心。未来，体育产业应立足做大市场蛋糕，推动体育培训机构努力提升质量，打造特色品牌，让大众享受更优质的服务^[7]。据国家统计局数据统计，2021年全国体育产业总规模（总产出）为31175亿元，增加值为12245亿元。与2020年相比，体育产业总产出增长13.9%，增加值增长14.1%，体育服务业增加值为8576亿元，占体育产业增加值的比重为70.0%，体育服务业中体育教育与培训增加值1795亿元，占体育产业增加值的比重为14.7%^[8]。体育培训行业迎来了春天，但许多问题和挑战也结伴而来。

目前,我国体育培训企业总整体而言处在发展转型阶段,经营管理缺乏科学规范的管理流程,信息存放的分散无序导致内部运营效率较低,产品销售服务缺乏工具及流程化跟踪管理,客户黏性不高^[9]。许多小型培训中心只有最基本的教练能力,对于客户管理信息管理等企业运行方面并未经验,而这些内外部管理机制的不足会制约产业发展。对于各类体育培训中心来说,学员报课是他们盈利的最主要来源,学员报课的课时量和上课时间等信息非常关键。但培训中心信息的杂乱存放和查阅的困难性严重限制了机构的运营效率和进一步发展。同时我国的“互联网+”培训产业起步晚^[10],培训企业信息化程度较轻,目前很多的中小培训中心还停留在纸质记录或者手动录入单机信息在计算机中,没有实时的反馈。在培训过程中经常会因为某些事情将原本计划好的课推迟或提前,那么一旦记录不及时就很有可能在结课时店家与客户发生冲突,而且每次出现意外情况就要手动去更改记录太过耗时耗力;教练们在家长询问剩余课量时经常还需要自己去查课表。这是很多培训中心都普遍存在的痛点问题,宏观上一定程度延缓了体育强国的建设。

由于方便性和用户友好性等特点,基于微信平台的微信小程序受到广大消费群体的喜爱和青睐。因而以微信小程序的形式制作一款课时管理系统可以满足体育培训机构对客户课程信息管理的需求,同时助力体育培训机构的信息化、数字化、智能化管理建设和转型。

1.1.2 研究意义

在理论意义方面,第一,完善“互联网+”背景下体育培训机构的商业运行机制。目前制约体育培训机构提供高质量培训的因素之一是信息管理的杂乱和弱数字化。因此,本研究面向中小体育培训机构,利用微信开发者工具设计培训课时管理小程序,利于深化微信小程序与体育培训场景的契合,减少机构的人工和时间成本,提高企业技术和数字化程度,帮助机构合理决策和保持客户黏度,提高商业运行的科学性、计划性;第二,增强编程语言的实际应用。本研究将信息科学与计算机科学有机融合,制作课时管理小程序,有利于完善“互联网+”背景下体育培训机构的商业运行机制,为互联网+体育培训提供实际范例。

在现实意义方面,对于企业来说,体育培训机构课时管理小程序能提供便捷准确的信息管理。通过网络查看和管理课程余量,减少企业的人工和时间成本,提高

了企业的数字化程度，使企业更专注于提供优质的培训内容，获得更好的收益；对于行业来说，体育培训机构课时管理小程序提供了互联网+体育培训的应用范例。将业务信息数字化将提高运行效率，推动体育培训行业的数字化管理；对于国家和社会来说，体育培训机构课时管理小程序提高了培训教学的效率和学员及学员家的用户体验，提高了学员的用户粘性，一定程度上增大了运动人群的规模和运动时长，响应了国家关于实施青少年体育活动促进计划，让青少年体育蓬勃发展的号召。

1.2 国内外研究综述

1.2.1 国外文献综述

凯文凯利（1994）认为互联网时代最核心的行为就是把所有的东西都联结在一起，任何事物都会在多个层面上被接入庞大网络中，缺少了这些巨大的网络，就没有生命、没有智能、也没有进化引用^[11]。而微信小程序这种轻量化的在线网络正是起到了把所有的东西都联结在一起的作用，关系型数据库将各式各样的信息表都建立联系，微信小程序查阅并处理关系型数据库中的数据，将这些信息进行管理和计算，实现用户想要的功能。Qianhui Rao 等（2021）探讨了奢侈品牌使用微信迷你程序对消费者时尚冲动购买和品牌忠诚度的影响^[12]；Tao Wang 等（2020）基于微信小程序搭建了移动教育平台，通过一段时间的用户实践和数据分析探讨了移动环境对学习的影响^[13]。由此可见微信小程序已经渗透入了生活的方方面面，成为人们必不可少的一种社交媒体。

社交媒体是目前世界上最有效和最强大的营销工具之一，它正在改变公众的生活方式，为营销人员提供与消费者沟通的新方式，赋予社交媒体品牌社区独特的竞争优势，并共同创造价值 and 增加客户参与度，客户参与互动也会改变他们的情感状态，而这些反过来又会影响他们对公司的态度^[14]。微信小程序作为社交媒体和电子商务平台可以服务于广泛的服务和行业，QuestMobile数据显示，截止到2021年8月，微信小程序在微信月活用户中的渗透比例已经达到84.6%，月活用户规模超过千万的小程序数量已经达到115个，其中，行业时长集中度也显著上升，手机游戏、移动购物、生活服务、移动视频分别占据21.8%、16.8%、16.4%、14.2%^[15]。几乎所有的服务和行业都可以借助微信小程序来实现有效的营销和宣传。

在中国，最受欢迎的社交网站之一是微信，就像美国的脸书一样^[16]，连接了数以亿计的用户，依托于微信平台的微信小程序享受着这一广大的平台。于是使用微

信小程序来连接体育培训中心与学员和学员家长，无需其他客户端或者登陆网页，利用微信即可迅速准确地反馈课程信息和课时消耗，减少不必要的时间和人力精力。

1.2.2 国内文献综述

本研究开发实现的微信小程序目前是面向国内的中小型青少年培训机构的，所以在国内文献部分仅对关于微信小程序的具体发展研究和面临的困扰进行叙述。当下人们越来越将生活和互联网相关联，人们的生活各方面都想通过互联网实现，但是太多的App会导致内存不足和手机软件繁多的情况发生，大大降低了用户对App的探索兴趣。因此，市场急需这样一种低成本、高效率的应用载体入场。韩舶（2020）认为微信小程序恰恰就能满足用户多重需求以及无需下载的需要，且开发者无需太多的成本就能实现^[17]。

微信小程序由腾讯公司于2017年1月9日上线，微信小程序开发是一种基于微信平台运行的移动终端应用开发模式，开发所形成的微信小程序根据微信场景可实现PC端和移动端应用结合。根据腾讯发布的年度调查显示，目前微信应用已覆盖90%以上的智能手机，且微信小程序开发具备稳定的框架和组件，开发过程模式固定，开发工作难度较低，应用不受手机系统的限制，可跨平台运行在Android系统和IOS系统中^[18]。与以往轻型应用的不同，微信小程序依附于微信这个超级App这是前所未有的。微信作为社交软件的优点与生俱来，分享转发、共享、获取的特性将利于微信小程序的传播，它特有的内容、生产、传播与消费一体化的“应用生态”，是其他平台无法比拟的^[19]。杨启等人（2017）从互联网生态角度评析小程序抛弃了以往互联网产品的繁琐程序，相对于网站、H5、APP等其用户体验感更优^[20]。虽然微信小程序自正式上线到现在不过6年多时间，但是微信小程序已经进入到人们生活的方方面面，有关微信小程序的各类研究也如雨后春笋般出现。微信小程序的应用与研究领域包括但不限于医疗护理^[21,22]、旅游景点^[23,24]、在线购物^[25,26]、教育辅导^[27,28]。不过凡事都有两面性，海量微信小程序在方便用户的同时也带来了新的困扰。唐塞潇（2020）研究了关于网络侵权规则在微信小程序上的适用困境，微信小程序平台“身份不明”的难题让许多人忽视法律做出侵权行为^[29]。当然瑕不掩瑜，彭银雪（2021）在对微信小程序的多个内在矛盾如安全隐患和更好的信息服务之间的矛盾、功能完备和简洁便利的冲突、“用完即走”的理念与商业营销的相悖进行了研究后，综合判断下认为微信小程序作为轻应用符合如今人们碎片化、快节奏的生活，同时带来了新的商业价值，总体来看较为成功^[30]。总而言之，微信小程序由于其开

发流程短、使用时无需安装包和用户群体广泛等特点得到多个领域的关注和资金投入，并且开发技术的教学和培训相对完整，微信小程序的应用领域越来越广。故本研究的体育培训机构课时管理系统小程序的设计和开发拥有非常丰富的实践经验和成熟的技术支持。

1.2.3 国内外研究评述

综合上述文献研究，我们可以发现小程序开发应用已经是一个学术界和商业上广泛研究应用的课题。微信小程序已经在我们生活的各个方面得到应用，微信小程序的种类几乎涵盖了所有应用程序种类。微信小程序凭借着微信平台的超大体量和自身轻便快捷、免于安装等特点，契合了当今人们工作生活时间呈现碎片化的特点，获得了越来越多人的青睐。因此，本文结合现实需求，沿用目前成熟的开发小程序结构：整体结构为C/S结构，前端采用wepy2框架：一款类vue语法风格的小程序开发框架；后端服务器使用基于python语言的Flask框架；数据库使用 MySQL数据库，抓住体育培训机构信息化整体落后的特点，设计并开发一个课时管理系统，以期满足学员方和经营方的需要。

1.3 论文内容及结构安排

1.3.1 论文主要内容

论文的主要研究目标为开发体育培训机构课时管理小程序，以解决体育培训机构课时管理的问题。论文的主要内容如下：

(1) 用户需求分析与UML建模：对普通用户和运营者的差异需求进行分析，确定各自所需功能，接着运用UML对系统的用例图、类图、状态图和状态图进行建模绘制。

(2) 系统设计：根据需求分析的结果对小程序的各模块功能以及数据库的表和关系进行设计。

(3) 系统实现：基于UML建模结果和系统设计结果，完成小程序的实现。前端主要为类Vue语法的开发框架WePY2和微信开发者工具的应用；后端为Flask 框架，用Python语言编写；数据库为MySQL 数据库。

1.3.2 研究结构安排

本文体育培训机构课时管理小程序的研究结构安排共分为七个章节，具体安排如下：

第 1 章：绪论。包括阐述本文的研究背景及研究意义，简述本研究涉及到的国内外相关理论与文献以及本文的主要内容及论文的结构安排。

第 2 章：系统开发方法、技术与开发工具介绍。包括开发方法的介绍、系统建模用到的绘图工具、系统实现涉及到的开发框架、代码语言、工具等的介绍。

第 3 章：系统需求分析与架构规划。包括系统的功能性需求分析和系统非功能性需求，系统的经济和技术可行性分析和系统总体架构和网络架构的规划。

第 4 章：基于 UML 的系统建模。使用UML绘图工具进行用例图、类图、状态图、顺序图的绘制。

第 5 章：系统设计。包括对系统的店家中心模块、个人中心模块、登录模块、首页展示浏览模块、课程详情模块及其功能的设计，对数据库的概念和表的设计。

第 6 章：系统实现。包括对系统设计的五大模块和功能的实现、为小程序的不同界面进行展示。

第 7 章：结论与展望。对本文进行总结，对系统未来可能有的改进之处进行讨论，对本小程序的未来应用进行展望。

2 系统开发方法、技术与开发工具

2.1 面向对象的系统开发方法

2.1.1 面向对象的系统开发方法

本文开发体育培训机构课时管理小程序时采用了面向对象的系统开发方法。这种方法将现实世界中的实体与对象相对应，通过定义对象的属性和方法，能够准确地表达现实需求。本次小程序的开发主要采用了面向对象的分析、设计方法。

首先，通过分析方法对本文的小程序进行了全面分析，确定了所涉及的对象及其属性和方法，并对小程序的实现逻辑进行了详细分析。接下来对小程序的模型和框架进行了设计。最后，利用前后端多种编程语言共同实现了小程序的系统功能。

面向对象的系统开发方法具有许多好处。它易于理解和学习，使得编程变得更加直观和易于掌握，能够提高系统的稳定性和可维护性，便于未来小程序的使用和运营维护。

2.1.2 UML统一建模语言与UML绘图工具

UML全称为Unified Modeling Language，中文全称统一建模语言。UML可以为面向对象系统的产品进行说明、可视化和编制文档。UML是面向对象设计的建模语言，并不是具体的编程语言。UML的目的是为了更好地交流，使用UML进行软件系统的模型有利于系统开发人员和系统用户的交流和系统维护。

本文使用的UML绘图工具为Rational Rose。

Rational Rose 是 Rational 公司开发的使用统一建模语言进行系统建模的工具。它的主要优势为：

(1) Rational Rose 可以构造 UML 形式的用例图、类图、顺序图、状态图等，它上手简单，用户能很快掌握绘图并根据需要自定义绘制；

(2) Rational Rose 支持多种编程语言的转化，它可以将所绘制的图转化为对应的代码如Java、C++等，加快开发速度；

2.2 前端开发工具与技术

2.2.1 Visual Studio Code代码编辑器

本文微信小程序的前端代码利用Visual Studio Code进行编写。

Visual Studio Code(简称"VS Code")是Microsoft推出的一款针对于编写现代Web和云应用的跨平台源代码编辑器，可用于Windows，macOS和Linux。VS Code功能强大，支持插件工具安装。通过安装对应插件，可以满足不同开发者的需求。截止2019年9月，VS Code已经支持高达37种语言或文件格式的编写，如Markdown、Python、Java、PHP、R、HTML、JSON、TS、SQL、XML、Go、C++、C#、CSS、JS等。

VS Code集成了所有一款现代编辑器所应该具备的特性，包括语法高亮、自定义热键绑定、括号匹配以及代码片段收集，通过丰富的插件扩展还可以实现更多的强大功能如AI智能辅助、自动补全、代码美化、比较文件差异等。

VS Code就像是一个可自由组装的机器人，可以通过丰富的插件来扩展自己的功能，让自己成为一个功能完备的IDE。

2.2.2 微信开发者工具

本文在开发小程序时主要使用了微信开发者工具的预览和调试功能。

微信开发者工具是微信官方提供的一款强大的开发工具，旨在协助开发人员轻松、高效地开发和调试微信小程序、公众号和小游戏。该工具集成了开发、调试、预览和上传等多种功能，为开发者提供了全方位的开发环境和工作流程。它提供了一站式的开发解决方案，使开发人员能够更加便捷地创建、测试和发布自己的应用程序，从而大大提升了开发效率和开发体验。无论是初学者还是经验丰富的开发人员，微信开发者工具都是不可或缺的利器，为他们的开发工作提供了强大的支持和便利。在微信官方文档中详细介绍了微信小程序开发者工具、微信小程序开发文档和微信小程序设计指南，帮助开发者简单和高效地开发微信小程序。

本文在开发小程序时主要用到了微信开发者工具的两大预览调试区：模拟器和调试工具面板。

模拟器可以模拟微信小程序在客户端真实的逻辑表现，对于绝大部分的API均能够在模拟器上呈现出正确的状态。作为开发者在调试时可以根据具体的页面开发需求，添加或选择已有的自定义编译条件进行具体页面的编译和预览。微信开发者工具的模拟器还提供了很多小程序运行时的实际情况模拟，如前后台切换：当用户从小程序中回到聊天窗口，会触发一个小程序被设置为后台的回调；真机调试：通过手机微信扫码可以在手机上运行小程序。

微信开发者工具的调试工具分为Wxml、Console、Sources、Network、Appdata、Storage、Sensor 7 大功能模块。Wxml调试面板可以看到真实的小程序页面结构以及结构对应的 wxss 属性；Console调试面板可以观察小程序运行时的输出和报错信息，辅助开发者编写函数等；Sources调试面板用于显示当前小程序项目的脚本文件；Network调试面板用于观察和显示 request 和 socket 的请求情况；Appdata调试面板用于显示当前小程序页面运行时的变量具体数据，实时地反映变量的数据情况，支持实时修改的预览；Storage调试面板用于显示当前小程序项目中存入缓存的变量值。可以直接在 Storage面板上对数据进行编辑（这样仅在前端保存）；Sensor调试面板支持开发者模拟移动设备表现以调试重力感应 API和模拟地理位置。

2.2.3 WePY2微信小程序开发框架

WePY是小程序上最早的一款类 Vue 语法的开发框架。

本文小程序前端运用WePY2微信小程序开发框架，该框架会将类Vue的程序代码实时编译为原生的微信小程序程序代码输出到项目根目录下的weapp文件夹，这个文件夹包含完整的、原生代码格式的微信小程序文件，调试时预览这个文件夹即可，修改代码在自己的项目文件夹中修改，框架会自动编译改变weapp文件夹中对应的代码。之后再通过微信开发者工具对weapp文件夹进行编译预览和调试即可完成小程序前端的开发设计。利用WePY2框架无需学习原生的小程序编写语法，掌握vue语法即可开发微信小程序。图 2. 1为WePY2框架运行时的实时编译样式

```
[15:42:38] info watching...
[15:42:57] info build wpy files start...
[15:42:57] info component building components
[15:42:57] info component building components
[15:42:57] info component building components
[15:42:57] info vendor building vendor
[15:42:57] info assets building assets
[15:42:58] info build finished
[15:42:58] info watching...
```

图 2. 1 WePY2框架运行时的实时编译样式

WePY 2 是基于小程序原生组件实现组件化开发的。在WePY的官方文档中介绍了WePY2的设计思想：

(1) WePY 2采用非侵入式设计，运行于小程序之上，是对小程序原有能力的封装和优化，并不会对原有小程序框架有任何改动或者影响；

(2) WePY2兼容原生代码，即部分页面为原生微信小程序的语法，部分页面为WePY框架语法，可以做到无需任何改动即可引用现有原生开发的小程序组件；

(3) WePY框架基于小程序原生组件实现了组件化开发；

(4) WePY2基于 Vue Observer 实现了数据绑定，同时为其定制了小程序特有的优化。

(5) 更优的可扩展性 对于 core 库提供 mixin、hooks、use 等方式进行开发扩展，对于 cli 编译工具提供更强大的插件机制方便开发者可以侵入到编译的任何一个阶段进行个性化定制的编译。

Wepy2框架支持Vue 模板语法，官方推荐使用 html 代替 wxml 来写页面代码，支持除 filter 之外的所有 Vue 模板语法，在编译时框架会将之转换为微信小程序原生语法格式。表 2.1是WePY2框架的模板语法映射表

表 2.1 WePY2框架的模板语法映射表

| Html模板标签 | 微信小程序模板标签 |
|----------|-----------|
| select | picker |
| datalist | picker |
| img | image |
| source | audio |
| video | video |
| track | video |
| a | navigator |
| span | label |
| 其他 | view |

2.3 后端开发工具与技术

本文小程序后端使用Flask Web开发框架，后端代码的编辑同样使用的Visual Studio Code，上文已经介绍，在此不再赘述。

Flask是一款轻量级的Python Web框架，被广泛用于构建Web应用程序。它以简洁和灵活为设计理念，提供了必要的工具和库，让开发者能够快速搭建具有高度定制性的Web应用。Flask不像其他大型框架那样具有复杂的结构和严格的约束，它更注重自由和可扩展性。

Flask的核心思想是"micro"，也就是微框架。它提供了基本的功能和组件，如路由、模板引擎、表单处理等，但不内置过多的功能，这样开发者可以根据项目需求

自由选择 and 集成其他插件和库。这种灵活性使得Flask适用于各种规模的项目，从简单的原型开发到复杂的生产环境都可以胜任。

Flask还具有良好的扩展性和可定制性。它使用装饰器来定义路由和视图函数，使得代码结构清晰，易于理解和维护。同时，Flask提供了丰富的扩展库，可以轻松集成常用的功能，如数据库访问、身份验证、缓存等，以及与其他技术的无缝衔接，如RESTful API、WebSocket等。

总之，Flask是一个简洁、灵活且易于上手的Web框架，它为开发者提供了自由和定制性，使得构建高质量的Web应用变得简单而愉快。

使用Flask框架开发微信小程序的后端时自由度极高，可以根据需要自己选择各种数据库、自由配置表单数据合法性验证、文件上传处理、用户身份认证和数据库集成等功能的属性。和其他的轻量级框架相比较，Flask框架有很好的扩展性，这是其他Web框架不可替代的。

2.4 数据库开发工具与技术

2.4.1 MySQL 数据库

本文小程序的数据库使用的是MySQL数据库。

MySQL数据库是一款免费的关系型数据库管理系统软件，特别适用于Web应用开发。MySQL具有小巧的体积、丰富的接口和支持跨平台运行等多项优势，能够便捷地使用SQL语句和按钮两种形式的增删查改等功能，完全满足本小程序的各种开发需求。

2.4.2 Navicat数据库管理软件

本文小程序在操作查看数据库时使用的是学习版的Navicat数据库管理软件。

Navicat是一套可创建多个连接的数据库管理软件，用以方便管理 MySQL、Oracle、SQLite、SQL Server、MariaDB 和 MongoDB 等多种多样的数据库，它与各大云数据库也兼容。使用Navicat可以创建、管理和维护数据库，Navicat 的功能足以满足专业开发人员的所有需求，同时对数据库服务器初学者来说又简单易操作。Navicat 的图形用户界面 (GUI) 设计简洁美观易懂，让开发者以安全且简单的方法创建、组织、访问和共享信息。图 2.2为Navicat的软件界面。

Navicat数据库管理软件封装了多种强大实用的功能如数据多种格式的迁移导入导出、转换ER图、查询编辑、数据库设计器、数据可视化工具、数据生成、数据同

步、结构同步、编辑视图等等，跟随界面向导即可使用这些，无需SQL代码命令的编写。

Navicat数据库管理软件充分满足了本文小程序数据库开发的需求。

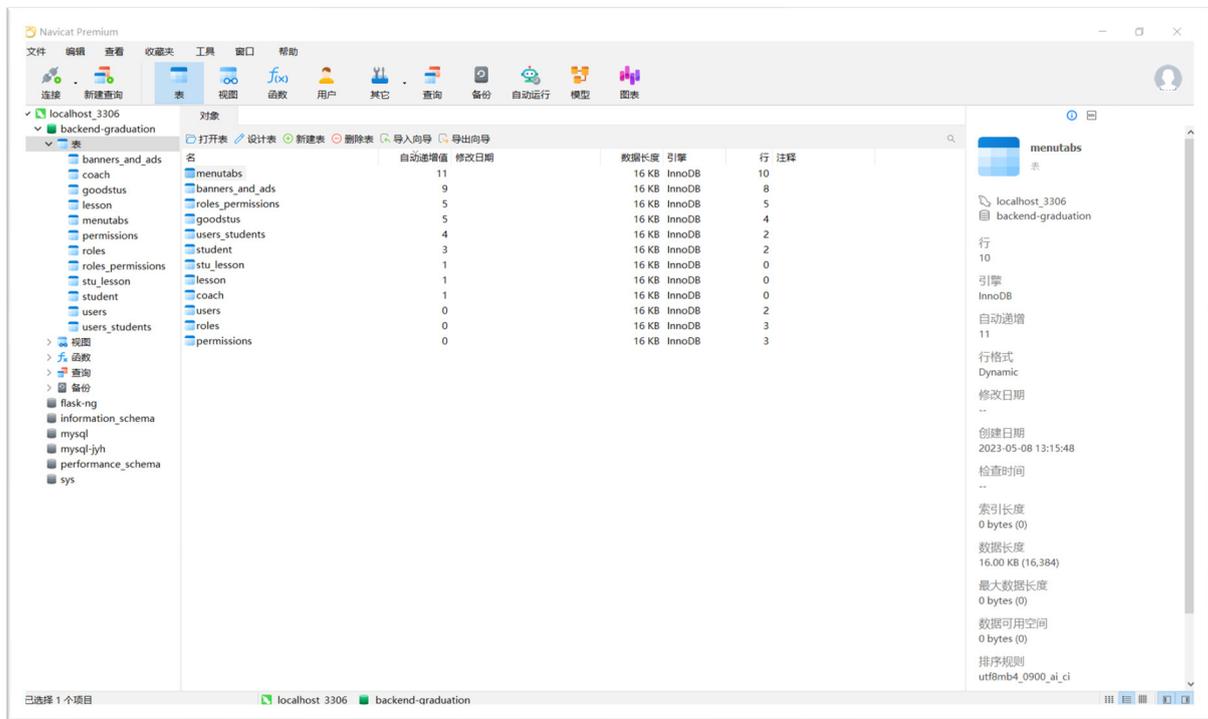


图 2.2 Navicat的软件界面

2.4.3 SQLAlchemy对象关系映射框架

本文小程序后端向数据库内进行各种操作时使用的是SQLAlchemy对象关系映射框架。

SQLAlchemy 是一个python中强大的 ORM框架，功能全面，使用简单。本文使用 Flask作为后端，安装了Flask-SQLAlchemy 第三方库，以让Flask增加 SQLAlchemy的支持。

使用SQLAlchemy这一ORM框架的优点有：

- (1) 有语法提示，省去自己拼写SQL，保证SQL语法的正确性
- (2) ORM提供方言功能，可以转换为多种数据库的语法，减少学习成本
- (3) 面向对象，可读性强，开发效率高
- (4) 防止SQL注入攻击
- (5) 搭配数据迁移，更新数据库方便

虽然使用SQLAlchemy这一ORM框架需要语法转换, 运行效率比原生SQL低, 复杂的查询语法会比较复杂, 但是对于本文小型系统来说运行效率几乎一样, 复杂的多表联查等可以在数据库中进行, 后端只需用原生SQL调用结果即可。

3 系统需求分析与架构规划

3.1 系统需求分析

3.1.1 功能性需求

本系统的使用角色主要分为普通用户和机构管理员，下面对二者的功能性需求进行详述：

(1) 普通用户主要的功能性需求有：浏览所有课程、查看已报课程、查看个人信息、获得学员的上课课表、意见反馈等等。

①浏览所有课程：用户可以在首页课程分类中点击进入不同体育项目的课程详情页面，详情页面包含了课程的课时、费用、内容、教练等信息。

②查看已报课程：在个人中心可以获得自己绑定学员的个数，购买课程数、剩余课时和每次上课的记录，方便评估进度。

③查看个人信息：在个人中心可以查看用户自己的名称等基本信息。

④获得学员的上课课表：在个人中心可以查看用户自己学员的上课课表。

⑤意见反馈：普通用户可以在小程序的意见反馈界面向培训机构反馈自己的想法和意见。

(2) 机构管理员有唯一的微信号用于登录，管理员主要的功能性需求有：增删修改培训课程信息、增删修改客户信息、增删修改学员信息、增删修改教练信息、查看意见反馈等等。

①增删修改培训课程信息：管理员可以在店家中心界面进入课程管理页面编辑培训机构的课程信息，包括增删课程，更改课程的上课时间、课时、费用、教练等。

②增删修改客户信息：管理员可以在店家中心界面进入客户管理页面编辑客户信息，包括增删客户，编辑客户名称，绑定客户与学员等。

③增删修改学员信息：管理员可以在店家中心界面进入学员管理页面编辑培训机构的学员信息，包括增删学员，更改学员名称、所上课程、剩余课时、选定明星学员并上传明星学员图片等。

④增删修改教练信息：管理员可以在店家中心界面进入教练管理页面编辑培训机构的教练信息，包括增删教练，更改教练的名称、教授课程等。

⑤查看意见反馈：管理员可以查看客户的意见反馈，包括反馈时间和反馈内容。

3.1.2 非功能性需求

本文小程序系统的非功能需求分析主要为以下几点：

(1) 规范性。系统实现代码的规范性是最基础且最重要的，代码规范能带来稳定的系统，带给用户良好的使用体验。

(2) 信息保密性。本系统大部分功能需要先获取用户的微信信息和手机号，所以系统要做到数据库的信息保密。

(3) 便捷性。以小程序的形式开发本系统就是为了给中小型体育培训机构和机构的客户提供一个方便查询和管理课时的系统，所以需要保证小程序的轻量性和功能便捷性。

3.2 系统可行性分析

3.2.1 经济可行性

首先分析系统开发的成本和收益。成本上，本系统开发使用的编程语言和所用到的各类软件均是开源免费的，在编程技术和软件方面不会产生费用；系统开发本身仅需一台计算机便可实现，开发成本低，同时推广成本低，微信平台已经拥有数亿的用户，可以通过微信公众号、微信朋友圈等途径进行推广；收益上，可以将小程序租赁给体育培训机构，因为成本只有开发成本和后期的运营维护成本，所以预期经济回报是较高的。综上所述，本系统的开发在经济上可行。

3.2.2 技术可行性

本文小程序使用Rational Rose建模工具对系统进行基于UML的可视化建模；前端采用类Vue语法的WePY2小程序开发框架——一款基于JavaScript的前端框架；后端采用基于Python语言的Flask Web框架；数据库采用MySQL 数据库进行开发。所用的开发工具有微信官方推出的“微信开发者工具”软件、Visual Studio Code 以及Navicat数据库管理软件。

JavaScript是一种广泛应用于Web开发的脚本语言。它可以嵌入到HTML文档中，并通过浏览器解释执行。JavaScript具有简单易学的语法结构，使得开发者能够快速入门和开发功能丰富的网页应用。

Python是一种简洁、易读且功能强大的高级编程语言。它具有简单的语法和丰富的标准库，拥有庞大的开发者社区和丰富的资源，支持面向对象编程和函数式编程。它被广泛用于Web开发、科学计算、人工智能等领域。MySQL数据库具有体积小、跨平台、免费等优势，使用Flask SQLAlchemy这一ORM框架即可将MySQL与Flask后端相连，无需繁琐的SQL语句进行数据库操作。“微信开发者工具”是官方提供的专业小程序开发软件。Visual Studio Code是一款通过安装所需插件可以满足开发者各种需求的优秀强大的代码编辑器。此外，前端样式运用Vant组件库进行构建，提升用户的体验感。除了开发语言和工具外，由于微信小程序的开发是当今开发的热点之一，所以网络上有丰富的开发小程序教程，开发过程中遇到的很多问题也可以在网上找到解决办法。所以基于以上的语言和软件进行本文小程序的实现在技术上是可行的。

3.3 系统架构规划

3.3.1 系统总体架构

本文微信小程序的系统总体架构可以简单描述如下：

前端展示层：微信小程序的前端展示层由WXML（WeiXin Markup Language）和WXSS（WeiXin Style Sheet）组成，类似于HTML和CSS，用于描述小程序的页面结构和样式。

小程序框架：小程序框架是连接前端展示层和后端服务的核心部分。它提供了丰富的API接口，用于处理用户的交互和业务逻辑，包括页面路由、数据绑定、事件处理等功能。

逻辑层：逻辑层是小程序的核心处理层，使用JavaScript编写。开发者可以在逻辑层中编写业务逻辑、数据处理和网络请求等代码。

服务端：微信小程序的服务端用于提供后台数据支持和业务逻辑处理。本文使用的是自己的服务器来进行数据的存储和处理。

数据库：小程序可以通过与服务端的数据库进行数据交互，存储和获取数据。本文使用的数据库为MySQL。

综上所述，微信小程序的系统总体架构包括前端展示层、小程序框架、逻辑层、服务端、数据库，共同构成了一个完整的小程序应用，如图 3.1 所示。

小程序与后台的交互是通过微信实现的，在与后台进行信息或者行为交互时，它先将请求发送给微信，调用微信的 API，然后再由微信将请求通过互联网发给服务器进行处理，再将服务器返回的结果发送给前端，如图 3.2 所示。

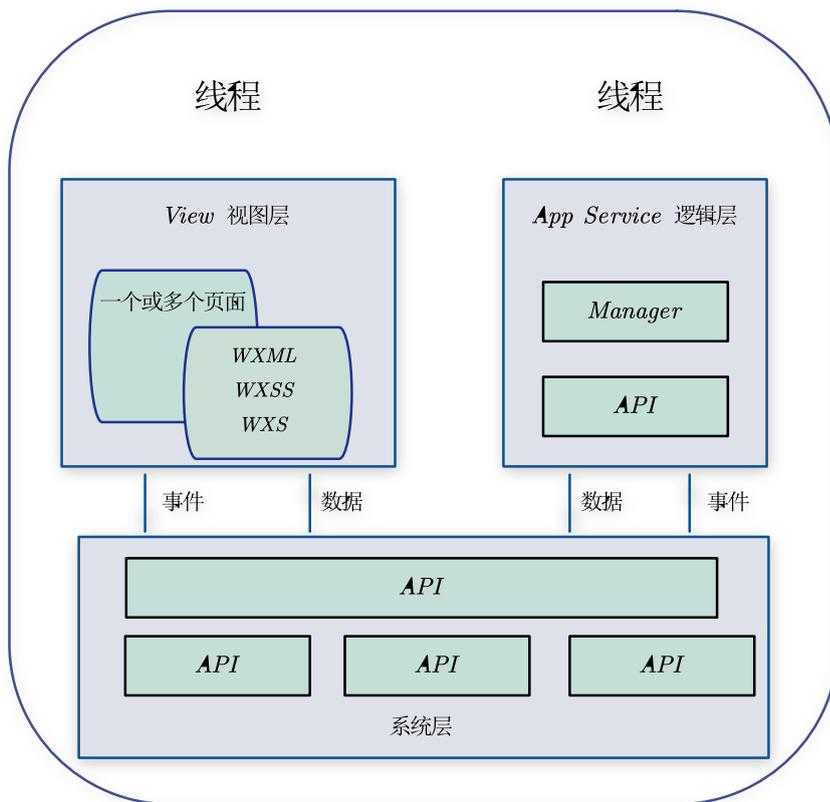


图 3.1 小程序总体架构图



图 3.2 小程序与服务器的交互

3.3.2 系统网络架构

常见的系统网络架构有C/S架构和B/S架构。C/S架构是"客户端/服务器"架构，通过客户端和服务端之间的数据交互和事件响应来实现功能。C/S架构要求客户端必须安装相应的软件，因此其用户群体相对较稳定。相比之下，B/S架构是"浏览器/服务

器"架构，它在浏览器和服务器之间进行数据交互。用户通过浏览器访问系统，用户的流动性会更大，但是该架构辐射范围更大。本次体育培训机构课时管理小程序为 C/S 网络架构，用户在微信小程序里进行的一系列操作事件和数据请求会被移动终端获取，进而传输给服务器数据库，完成数据的交互。如图 3.3 所示。

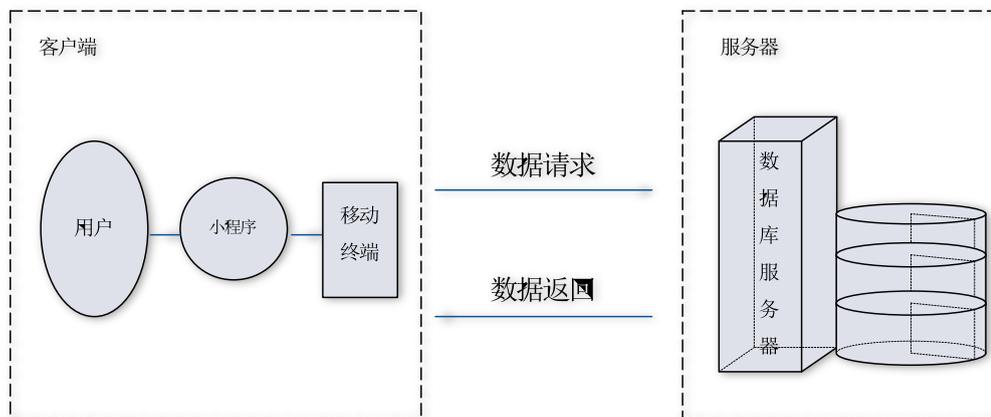


图 3.3 小程序 C/S 架构图

4 基于 UML 的系统建模

4.1 用例图的构建

系统建模中利用UML进行构建绘图时，首先需要绘制的就是用例图。通过用例图，开发者能够准确地识别出系统中各个用例所需的功能，并理解系统用户的行为。这有助于帮助深入分析和理解系统的需求，确保系统能够满足用户的期望和需求。通过用例识别，我们能够对系统的功能进行有针对性的规划和设计，从而实现系统的成功开发和交付。

4.1.1 参与者识别

参与者是与系统进行交互的外部实体。本文小程序的参与者主要为普通用户和管理者。参与者的关系如图 4.1所示：

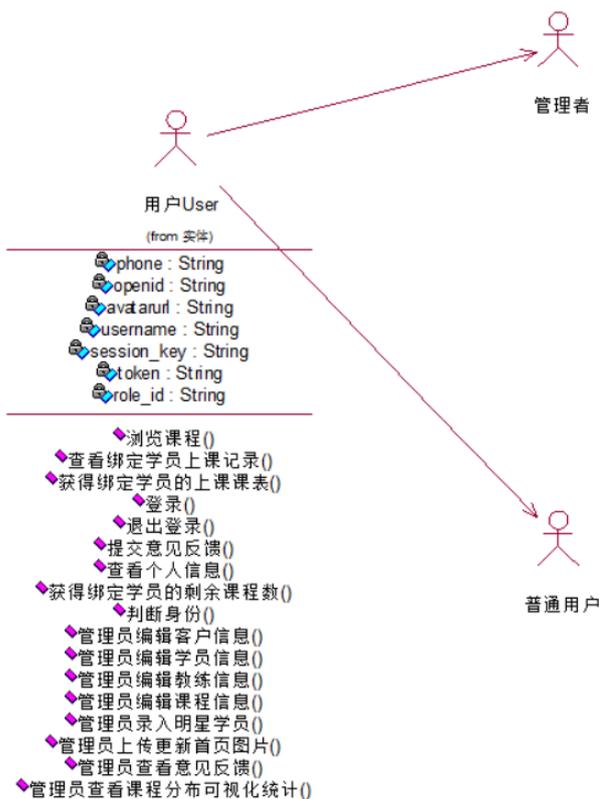


图 4.1 参与者识别

4.1.2 普通用户用例识别

普通用户的主要需求是要能够通过该系统查看自己或者自己孩子的课程信息、剩余课程数并获得上课课表，用户需要能够浏览所有课程、查看剩余课程数、查看个人信息、查看上课时间、查看上课记录、进行意见反馈等。其中除浏览所有课程功能外其他功能还需要有登录权限来进行约束。普通用户的用例图如图 4.2所示。

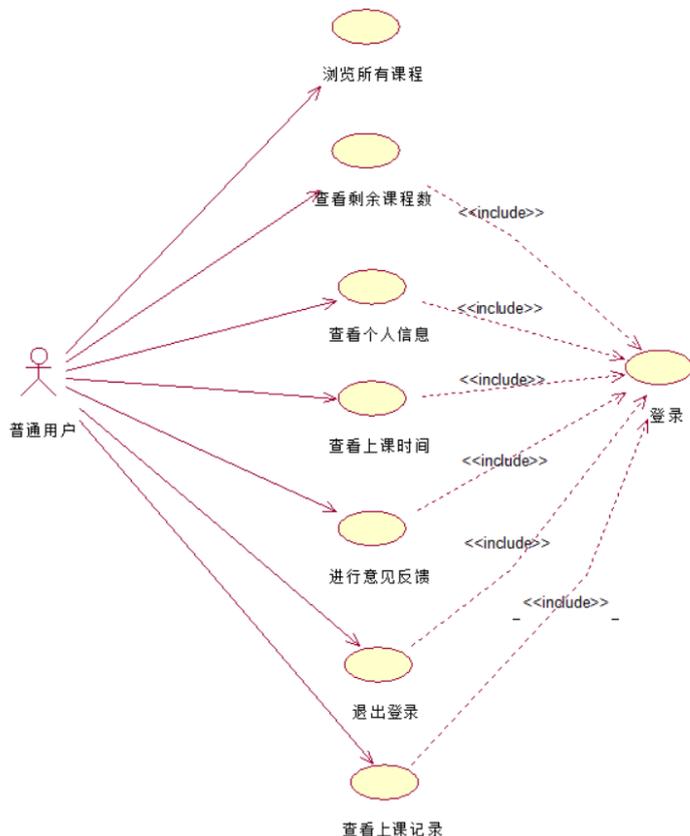


图 4.2 普通用户用例图

普通用户的用例描述如表 4.1所示。

表 4.1 普通用户用例描述表

| 序号 | 用例名称 | 用例描述 |
|----|---------|-------------------------------------|
| 1 | 登录 | 用户在个人中心界面点击授权登录利用微信一键登录 |
| 2 | 浏览所有课程 | 用户可以在首页课程分类中点击浏览想看的培训课程 |
| 3 | 查看剩余课程数 | 用户授权登录后可以在个人中心查看绑定学员的个数和其已报课程剩余课时数等 |
| 4 | 查看个人信息 | 用户授权登录后在个人界面可以获得本人授权的基础信息 |

续表 4.1

| 序号 | 用例名称 | 用例描述 |
|----|--------|------------------------------|
| 5 | 查看上课时间 | 用户授权登录后在个人中心进行绑定学员的课程排课时间的查看 |
| 6 | 进行意见反馈 | 用户授权登录后可以向培训机构进行意见反馈 |
| 7 | 退出登录 | 用户可以退出登录，下次进入小程序需要重新授权登录 |

4.1.3 管理者用例识别

管理者需要能够增删修改培训课程信息、增删修改客户信息、增删修改学员信息、绑定用户和学员、增删修改教练信息、编辑明星学员、查看意见反馈、编辑首页宣传图、查看课程分布可视化统计等，这些用例都需要用管理员微信登录后才能进行的。管理者的用例图如图 4.3 所示。

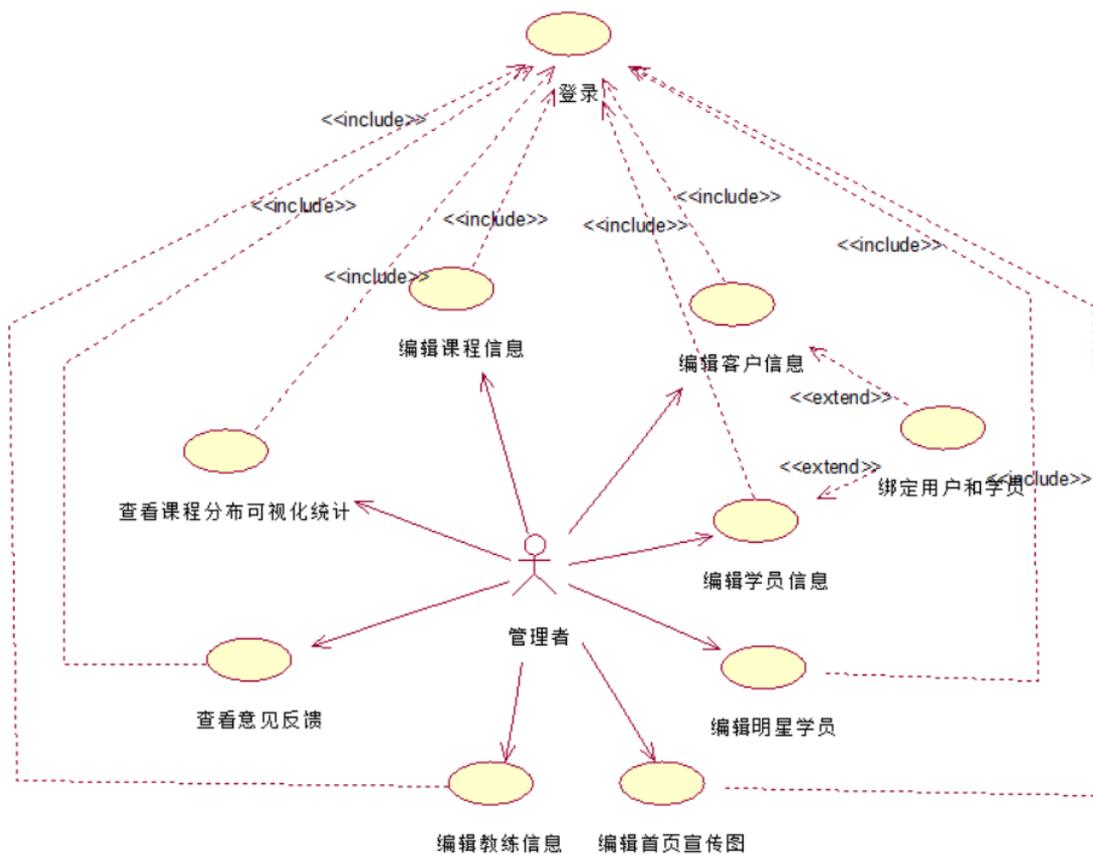


图 4.3 管理者用例图

管理者的用例描述如表 4.2所示。

表 4.2 管理者用例描述表

| 序号 | 用例名称 | 用例描述 |
|----|-----------|---|
| 1 | 登录 | 管理员在个人中心界面利用管理员微信一键登录 |
| 2 | 编辑课程信息 | 管理员在店家中心可以进入编辑课程界面对课程的名称、课时、价格、教练进行编辑 |
| 3 | 编辑客户信息 | 管理员在店家中心可以进入编辑客户界面对客户的名称、学员关系进行编辑 |
| 4 | 编辑学员信息 | 管理员在店家中心进入编辑学员界面对学员的名称、所上课程、剩余课时、家长关系进行编辑 |
| 5 | 绑定用户和学员 | 属于扩展用例，编辑客户和学员信息用例里如果想要绑定客户和学员关系，管理员可以填写对应的名称进行绑定 |
| 6 | 编辑明星学员 | 管理员在店家中心进入编辑明星学员界面对明星学员进行上传照片，选定学员编辑其所属课程、获得荣誉等 |
| 7 | 编辑教练信息 | 管理员在店家中心可以进入编辑教练界面对教练的名称、教授课程进行编辑 |
| 8 | 查看意见反馈 | 管理员可以在店家中心看到客户意见反馈的反馈时间、内容，可以选择已处理或者未处理状态 |
| 9 | 课程分布可视化统计 | 管理员可以在店家中心查看课程分布的可视化统计 |
| 10 | 编辑首页宣传图片 | 管理员可以在店家中心上传新的首页轮播图图片和广告图片 |

4.2 类图的构建

类图是一种用于描述系统结构的图形化表示工具。类图主要用于展示系统中的类、类之间的关系以及类的属性和方法。在类图中，每个类通常由一个矩形框表示，框内包含类的名称。类的属性和方法分别以适当的格式显示在类的框内。属性通常

以名称和类型表示，方法以名称、参数列表和返回类型表示。类与类之间的关系在类图中以连线表示。常见的类之间的关系类型包括关联、聚合、组合、继承和依赖等。这些关系描述了类之间的连接、依赖和继承关系。类图的绘制过程可以帮助开发人员理清系统的结构和组织，以便更好地进行系统设计和开发。它提供了一个高层次的视图，帮助开发者了解系统中各个类的角色和功能，并揭示类之间的交互和依赖关系。

下面分别构建本小程序的实体类、边界类、控制类。

4.2.1 实体类

实体类是用于表示现实世界中的具体对象或概念的类。它是系统中的一个重要元素，用于描述系统的结构和行为。实体类通常具有属性和方法，用于描述对象的特征和行为。通过使用矩形框表示实体类，我们可以在类图中展示它们的名称，并在类的内部列出属性和方法。实体类之间可以存在不同类型的关系，如一对一、一对多和多对多等。实体类在UML中起着连接不同类之间关系的作用，帮助我们理解系统的结构和行为。

本小程序的实体类有：角色类、操作权限类、用户类、学员类、课程类、教练类、意见反馈、明星学员、宣传图类共 9个实体类。本小程序的实体类及其关系如图 4.4所示。

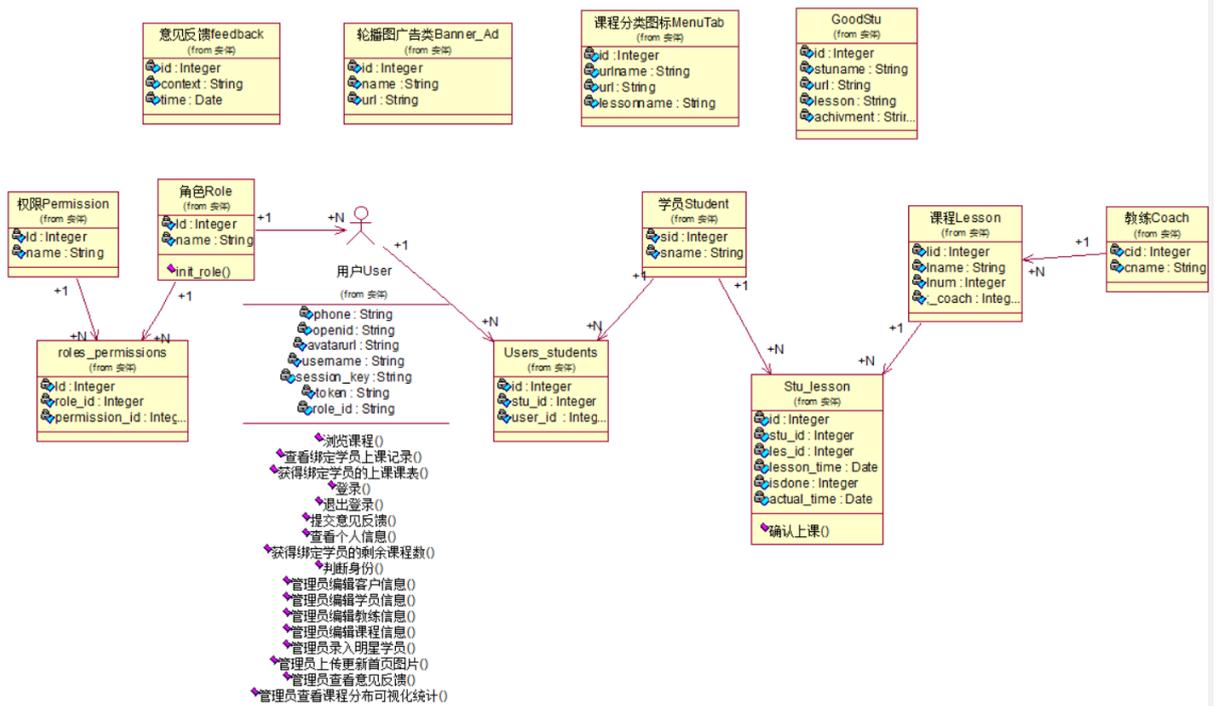


图 4.4 实体类

4.2.2 边界类

本文小程序有：首页界面、个人中心界面、分类课程详情界面、客户获得绑定学员的上课课表界面、普通用户查看绑定学员的上课记录界面、意见反馈界面、管理者店家中心页面、登录界面、管理员编辑客户界面、管理员编辑学员界面、管理员编辑课程界面、管理员编辑教练界面、管理员编辑明星学员界面、管理员记录下课界面、管理员编辑首页广告界面、管理员查看课程分布可视化界面共16个边界类。

其中个人中心界面与管理者店家中心页面根据登录时用户角色的不同自动变化；分类课程详情界面通过在首页点击课程分类区的不同图标跳转进入；意见反馈界面通过点击首页左上角的客服反馈图标进入；客户查看绑定学员的上课记录在个人中心中点击上课记录按钮进入；客户获得绑定学员的上课课表在个人中心中点击上课课表按钮进入，登录界面在点击个人Tabbar后通过同步微信信息按钮跳转，登陆后按钮消失；管理员编辑客户、学员、课程、教练、明星学员界面、管理员记录下课界面、管理员编辑首页广告界面、查看课程分布可视化都在店家中心的分类选项卡中点击进入。本小程序的边界类如所图 4.5 示：

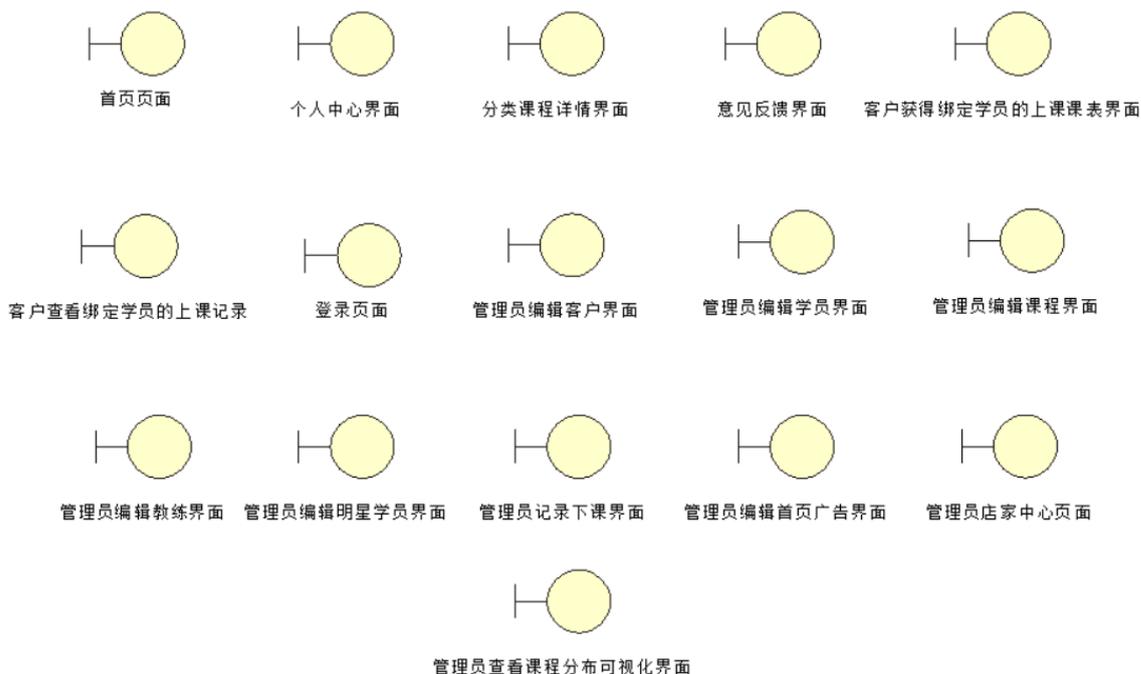


图 4.5 边界类

4.2.3 控制类

控制类是一种抽象类，其主要职责是控制其他对象的行为和执行过程。它承担着系统逻辑的执行和流程控制的重要角色。控制类通过调用和协调其他类的方法来实现系统的逻辑功能。它负责接收和处理用户的输入，调用适当的方法来响应用户的请求，并协调各个对象之间的交互。本文小程序的控制类有：登录处理、退出登录处理、查看所有课程、查看绑定学员的剩余课时、查看绑定学员的上课记录、查看绑定学员的上课课表、查看个人信息、意见反馈提交、查看意见反馈、处理编辑课程信息、处理编辑客户信息、处理编辑教练信息、处理编辑学员信息、处理编辑明星学员信息、处理编辑首页广告信息、处理记录打卡下课、查看上课程分布可视化统计共17个。

本小程序的控制类如图 4.6所示：

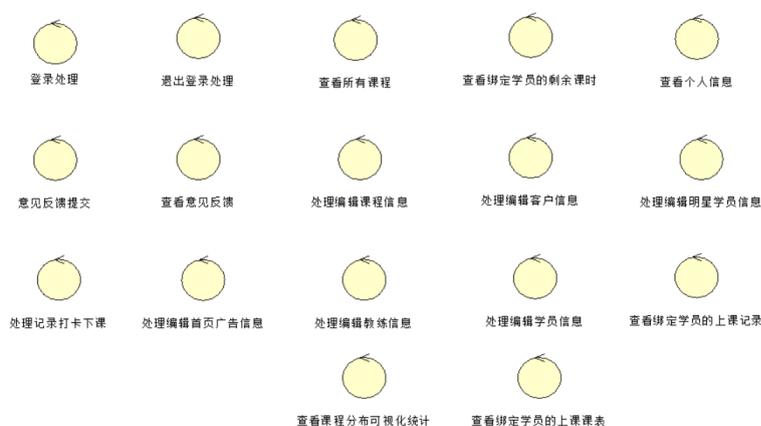


图 4.6 控制类

4.3 状态图的构建

状态图是一种图形化工具，用于描述对象在其生命周期中的各种状态以及状态之间的转换。它主要用于表示对象的行为和状态变化。状态图由状态、转换和事件组成，其中状态表示对象所处的不同状态，转换表示对象状态之间的转变，事件表示导致状态转换的触发条件。通过状态图，我们可以清晰地描述对象在不同状态下的行为和响应，以及状态之间的转换规则。本体育培训机构课时管理小程序的对象有普通用户和管理员。

4.3.1 普通用户状态图

普通用户在未登录时，能进行浏览培训机构的所有课程信息的操作。登录后，可以额外进行查看个人信息、查看绑定学员的剩余课时、查看绑定学员的上课记录、获得绑定学员的上课课表、意见反馈、退出登录等操作。普通用户状态图如图 4.7所示。

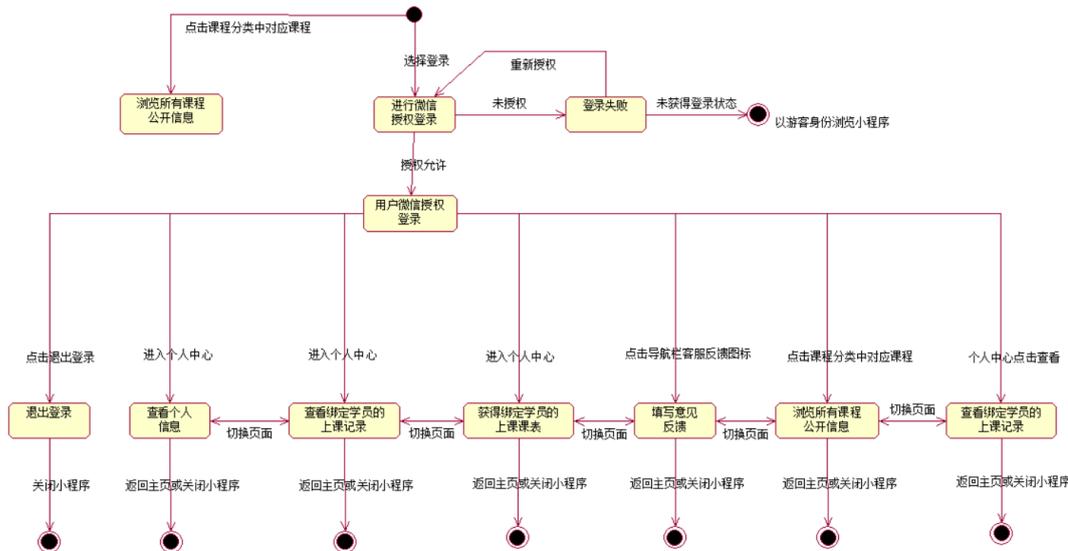


图 4.7 普通用户状态图

4.3.2 管理者状态图

管理者需要使用管理员微信进行登录，登录成功后，管理者可以增删修改培训课程信息、增删修改客户信息、增删修改学员信息、增删修改教练信息、编辑首页宣传图、编辑明星学员信息、查看意见反馈、查看课程分布可视化统计。管理者状态图如图 4.8所示。

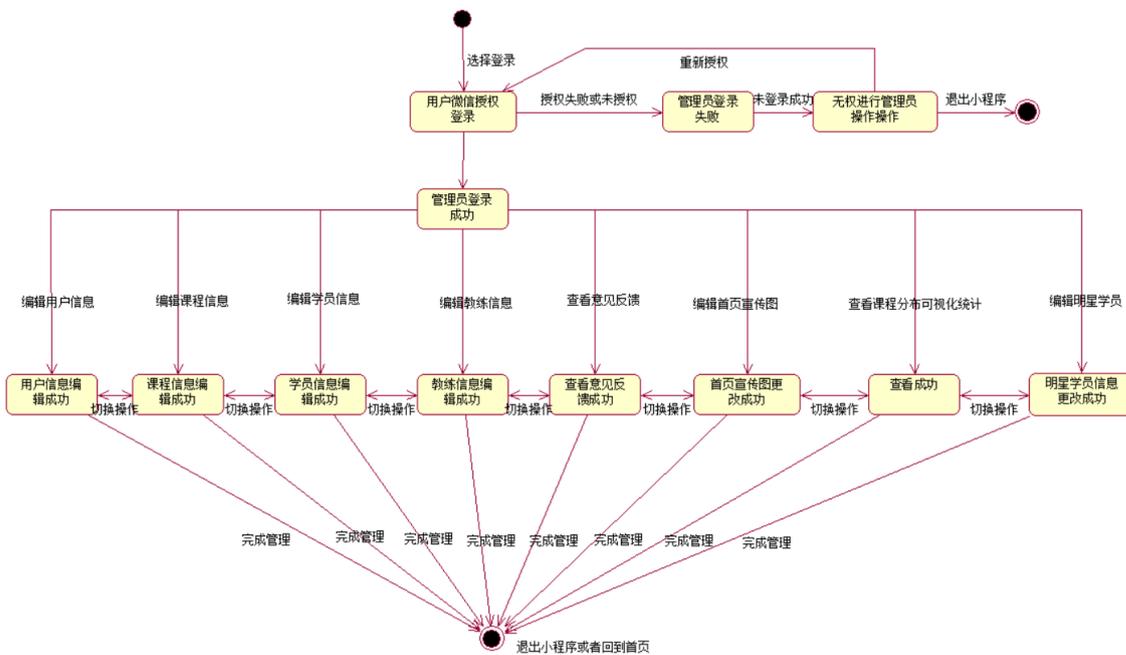


图 4.8 管理者状态图

4.4 顺序图的构建

4.4.1 用户登录顺序图

用户登录顺序图的顺序描述如下(用户包括普通用户和管理员):

- (1) 用户进入小程序个人中心页面;
- (2) 点击同步微信信息按钮;
- (3) 跳转到登录页面进行用户授权;
- (4) 授权成功后用户登录成功, 若授权失败可重新授权;
- (5) 系统自动返回到个人中心。

用户登录顺序图如图 4.9所示

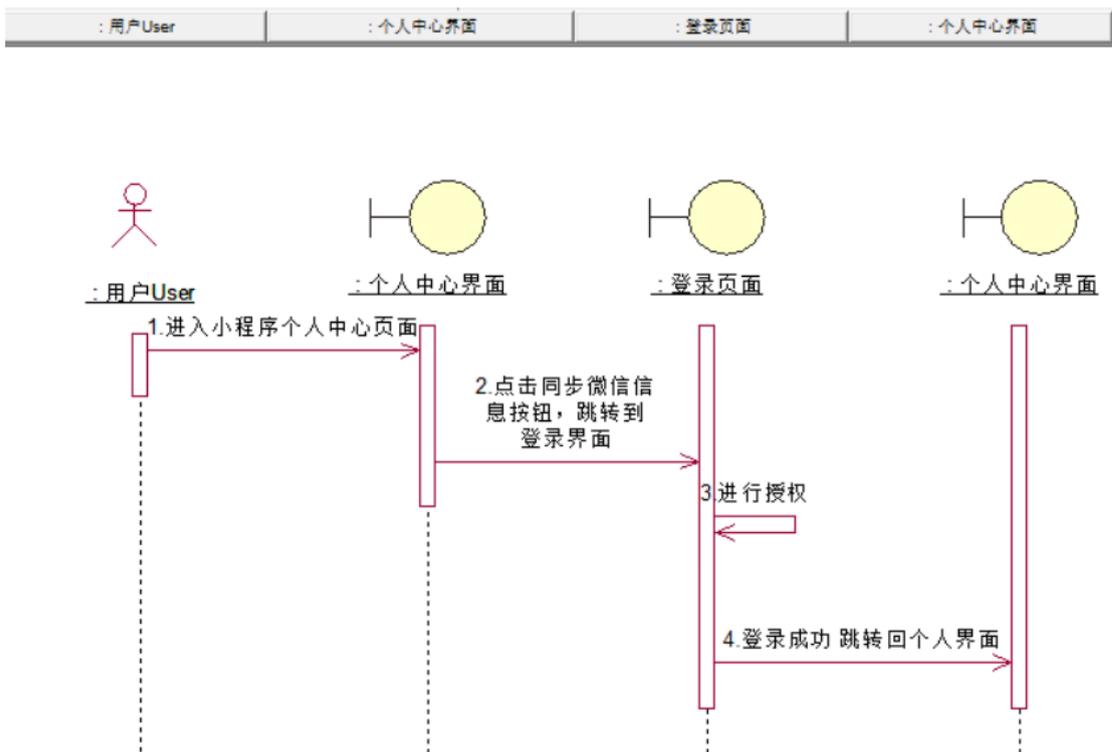


图 4.9 用户登录顺序图

4.4.2 普通用户浏览课程公开信息顺序图

普通用户浏览课程公开信息顺序图的顺序描述如下:

- (1) 普通用户进入小程序首页;
- (2) 在课程分类内点击想看的培训项目;

(3) 进入课程详情界面浏览该培训项目的课程。

普通用户浏览课程公开信息顺序图如图 4.10所示

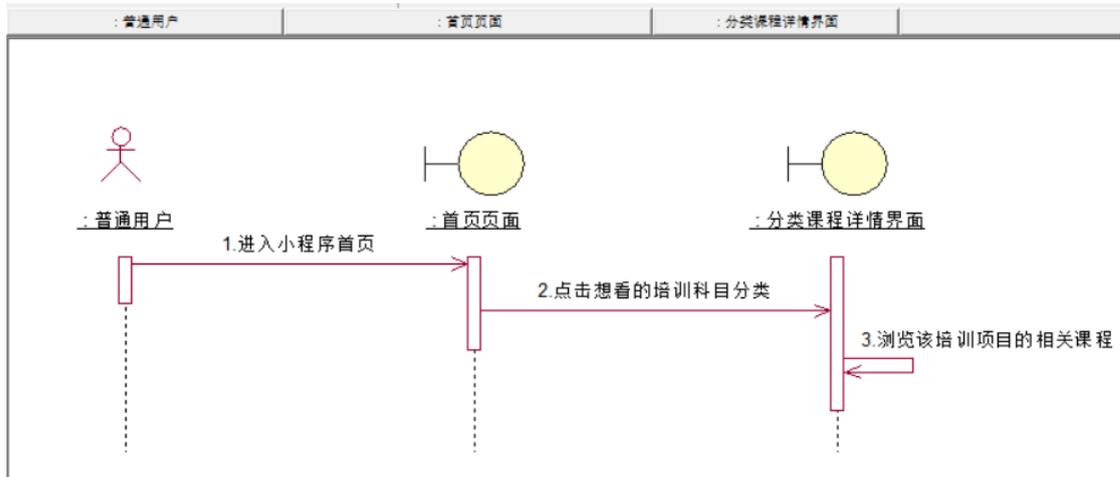


图 4.10 普通用户浏览课程公开信息顺序图

4.4.3 普通用户查看绑定学员剩余课程顺序图

普通用户查看绑定学员剩余课程顺序图的顺序描述如下：

- (1) 普通用户（需先登录）进入个人中心；
- (2) 点击查看自己学员的剩余课程单元格；
- (3) 在遮罩层上显示自己学员的剩余课程，查看成功。

普通用户查看绑定学员剩余课程顺序图如图 4.11所示

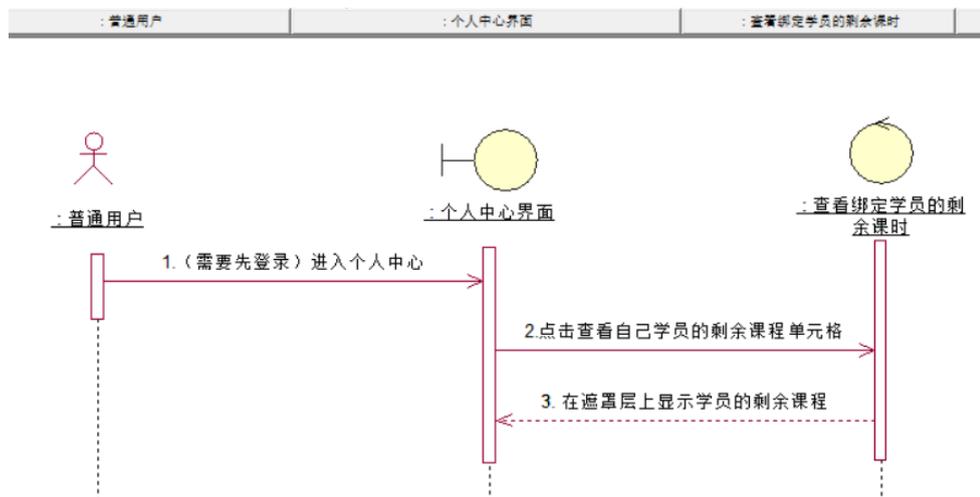


图 4.11 普通用户查看绑定学员剩余课程顺序图

4.4.4 普通用户查看绑定学员上课记录顺序图

普通用户查看绑定学员上课记录顺序图的顺序描述如下：

- (1) 普通用户（需先登录）进入个人中心；

- (2) 点击查看上课记录单元格；
- (3) 跳转到上课记录页面查看。

普通用户查看绑定学员上课记录顺序图如图 4.12所示

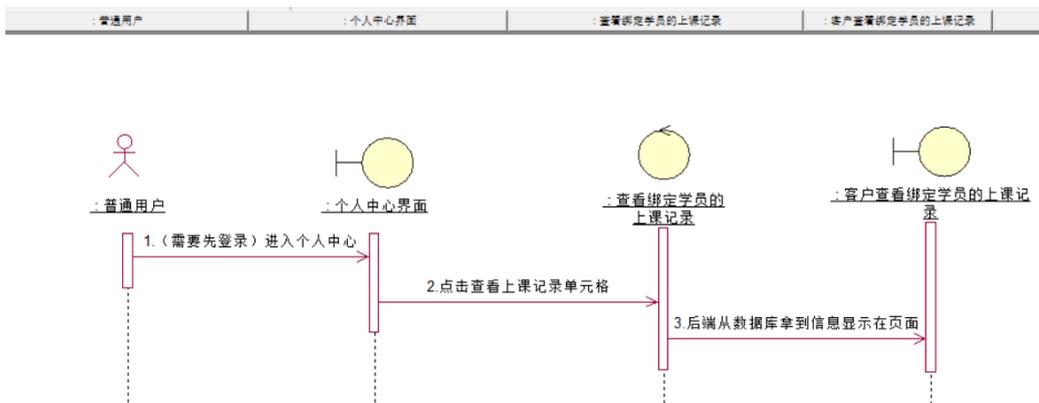


图 4.12 普通用户查看绑定学员上课记录顺序图

4.4.5 普通用户查看绑定学员的上课课表顺序图

普通用户查看绑定学员的上课课表顺序图的顺序描述如下：

- (1) 普通用户（需先登录）进入个人中心页面；
- (2) 点击查看上课课表单元格；
- (3) 跳转到上课课表页面查看。

普通用户查看绑定学员的上课课表顺序图如图 4.13所示

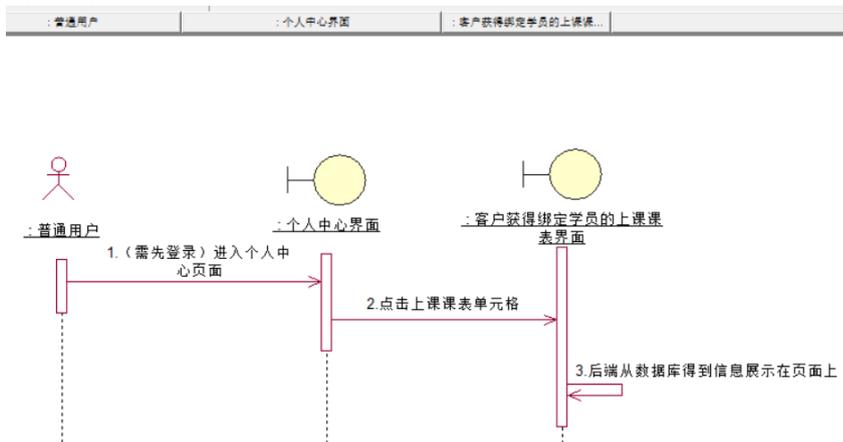


图 4.13 普通用户查看绑定学员的上课课表顺序图

4.4.6 管理员下课打卡顺序图

管理员下课打卡顺序图的顺序描述如下：

- (1) 管理员（需先登录）进入店家中心；
- (2) 点击课程管理-打卡下课选项；

- (3) 跳转到下课打卡界面；
- (4) 点击需要记录下课的培训课并输入时间或用当前时间，打卡成功。

管理员下课打卡顺序图如图 4.14所示

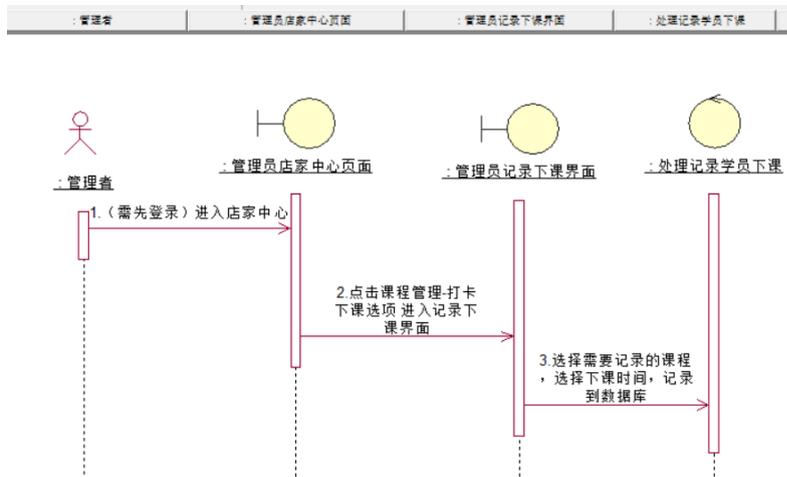


图 4.14 管理员下课打卡顺序图

4.4.7 管理员编辑学员、教练、客户、课程信息顺序图

管理员编辑学员、教练、客户、课程信息顺序图的顺序描述如下：

- (1) 管理员（需先登录）进入店家中心页面；
- (2) 点击（以编辑学员信息为例）学员管理-编辑学员选项
- (3) 进入编辑学员页面，输入编辑的学员名称，课程，绑定客户（选填），

点击更改或删除学员进行操作

管理员编辑学员、教练、客户、课程信息顺序图如图 4.15所示

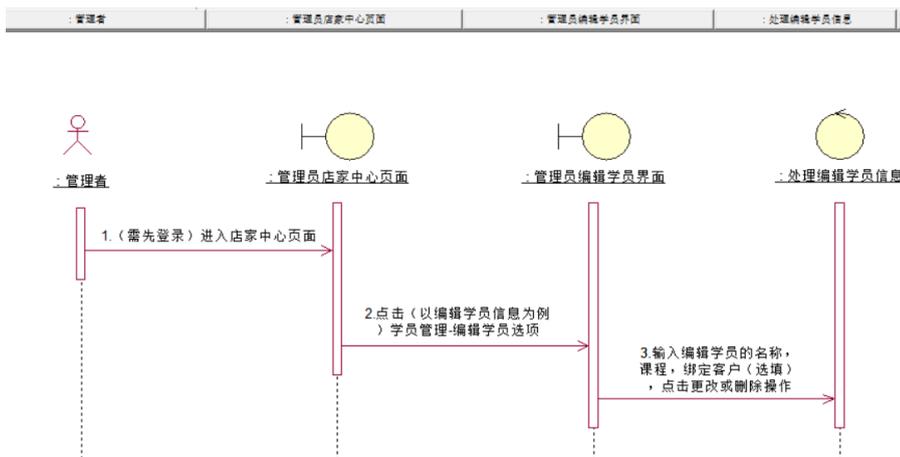


图 4.15 管理员编辑学员、教练、客户、课程信息顺序图

4.4.8 管理员查看课程分布可视化统计顺序图

管理员查看课程分布可视化统计顺序图的顺序描述如下：

- (1) 管理员（需先登录）进入店家中心；
- (2) 点击信息可视化-课程分布选项；
- (3) 查看课程分布的可视化统计图。

管理员查看上课记录可视化统计顺序图如图 4.16所示

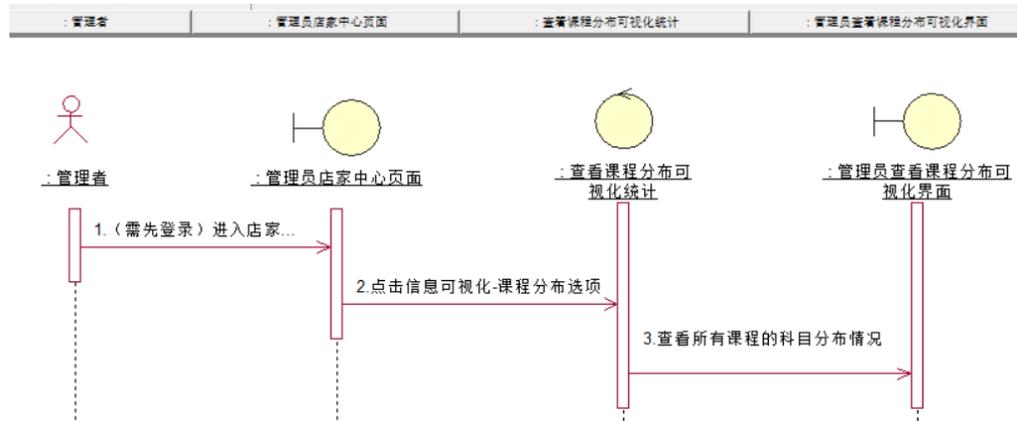


图 4.16 管理员查看上课记录可视化统计顺序图

4.4.9 管理员更改小程序首页宣传图片顺序图

管理员更改小程序首页宣传图片顺序图的顺序描述如下：

- (1) 管理员（需先登录）进入店家中心；
- (2) 点击首页管理-更换轮播图选项；
- (3) 进入更改页面；
- (4) 上传想要更换的图片。

管理员更改小程序首页宣传图片顺序图如图 4.17所示

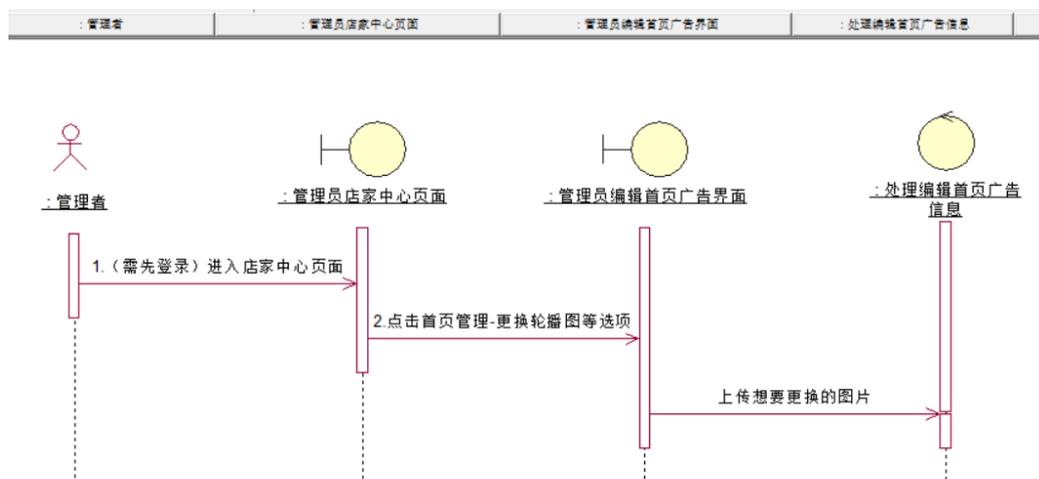


图 4.17 管理员更改小程序首页宣传图片顺序图

5 系统设计

5.1 系统设计原则与目标

5.1.1 系统设计原则

本体育培训机构课时管理小程序的设计原则主要为以下三点：

(1) 轻量简洁。设计本小程序的初衷就是要为中小型体育培训机构的经营者和客户提供便利，增加体育培训+互联网的应用案例，所以系统的功能需要设计简洁，同时要满足了体育培训机构和学员家长双方的需求，避免冗余的功能和无用的数据。

(2) 信息保密性。本系统大部分功能需要先获取用户的微信信息和手机号，所以系统需要做到数据库的信息保密。

(3) 可扩展性。在小程序的不断使用中，用户和管理者的需求会增加，或者小程序的功能需要进行逻辑优化，所以小程序需要一定的可扩展性，因此本文小程序采取模块化开发的形式。

5.1.2 系统设计目标

本体育培训机构课时管理系统的设计目标主要为以下几点：

(1) 实现小程序所需具备的基本功能。用户端要能方便，及时地获取课消信息，顺畅地利用本系统规划管理剩余课程与培训进度。管理者端要能实现对机构课程、学员、客户、教练的信息化管理，自定义宣传图广告等功能。

(2) 小程序的页面样式尽量简洁美观，要充分考虑用户界面的美观性和实用性，完成计划全部功能的同时做到精致美观，让用户体验良好。

(3) 搭建完善的小程序框架与后端，保证系统运行稳定，保证数据交互逻辑无误、保密性良好。

5.2 系统功能模块设计

结合本文小程序的需求分析与系统规划，本系统功能模块设计如图 5.1 所示。

其中，普通用户和管理者共享以下功能：浏览首页、查看课程公开信息、登录和退出登录。这些功能旨在提供给用户和管理者方便的方式来访问和浏览小程序中的内容。普通用户的其他功能有查看个人信息功能、查看绑定学员上课记录功能、查看绑定学员剩余课程功能、查看绑定学员的上课课表功能、意见反馈功能；管理者的其

他功能有：编辑课程信息功能、编辑学员信息功能、编辑客户信息功能、编辑教练信息功能、更新上传首页宣传图功能、编辑明星学员功能、查看意见反馈功能、查看课程可视化统计功能。

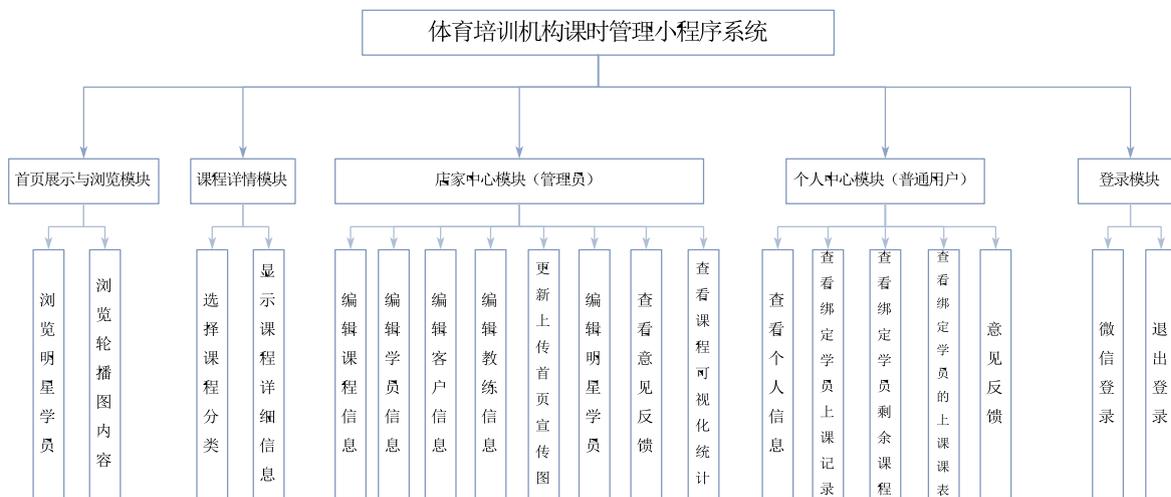


图 5.1 体育培训机构课时管理系统功能模块设计图

5.2.1 店家中心模块(管理员)

店家中心模块是本小程序的关键模块之一，该模块包括八个功能：编辑课程信息功能、编辑学员信息功能、编辑客户信息功能、编辑教练信息功能、更新上传首页宣传图功能、编辑明星学员功能、查看意见反馈功能、查看课程信息可视化统计功能。

(1) 编辑课程、学员、客户、教练信息功能。这4个功能操作大致一致，故放在一起讲述。这四个功能帮助管理员对培训机构的课程、学员、客户、教练信息进行增删改操作，同时可以在编辑客户或编辑学员功能中对客户和学员进行绑定。

(2) 更新上传首页宣传图功能。管理员点击首页管理-更换轮播图即可跳转到更新上传页面，进行首页轮播图和宣传图的上传更换。

(3) 编辑明星学员功能。管理员点击学员管理-编辑明星学员即可进入明星学员编辑页面，管理员可以通过输入学员名，所上课程、获得荣誉、学员图片来增加明星学员，可以通过学员名和所上课程双重确认来删除明星学员。

(4) 查看意见反馈功能。管理员点击首页管理-查看意见反馈即可进入意见反馈界面查看客户反馈的意见

(5) 查看课程信息可视化统计功能。管理员点击信息可视化即可进入信息可视化页面，查看培训机构客户、学员、课程、教练、所有课程的类别分布等统计信息。

5.2.2 个人中心模块(普通用户)

个人中心模块是体育培训机构课时管理小程序的关键模块之一，该模块包括五个功能：查看个人信息功能、查看绑定学员上课记录功能、查看绑定学员剩余课程功能、获得绑定学员的上课课表功能、意见反馈功能。

(1) 查看个人信息功能。普通用户进入个人中心可以查看自己的名称和头像信息。

(2) 查看绑定学员上课记录功能。普通用户进入个人中心，点击上课记录单元格跳转到上课记录页面，查看绑定学员的上课记录。

(3) 查看绑定学员剩余课程功能。普通用户进入个人中心点击剩余课程单元格，在遮罩层上会显示自己学员的剩余课程。

(4) 获得绑定学员的上课课表功能。普通用户进入个人中心页面点击上课课表单元格，跳转到上课课表页面，查看绑定学员的课程课表排课信息。

(5) 意见反馈功能。普通用户在小程序首页左上角点击客服反馈图标进入意见反馈页面，填写自己的意见和建议后点击提交即可完成意见反馈功能。

5.2.3 登录模块

登录模块是体育培训机构课时管理小程序的基础模块之一，该模块包括两个功能：微信登录功能和退出登录功能。

(1) 微信登录功能。用户打开手机微信进入本小程序，在未登录状态下进入个人中心，点击同步微信信息按钮，会跳转到授权登录页面，使用微信一键登录。

(2) 退出登录功能。在个人中心页面点击退出登录即可清除小程序信息缓存，退出登录。

5.2.4 首页展示与浏览模块

首页展示与浏览模块是体育培训机构课时管理小程序的一个基础模块，该模块包括两个功能：浏览明星学员功能、浏览轮播图内容功能。

(1) 浏览轮播图内容功能。用户进入小程序首页可以看到轮播图和banner图的内容，方便培训机构进行宣传和通知广告。

(2) 分类展示培训科目功能。首页会有体育培训科目的分类展示，用户可以点击想看的分类跳转到具体分类页面

(3) 浏览明星学员功能。用户进入小程序可以看到培训班的明星学员，本功能用于提高学员的学习积极性。

5.2.5 课程详情模块

课程详情模块是本小程序的一个基础模块，该模块包括两个功能：选择课程分类功能、显示课程详情功能。

(1) 选择课程分类功能。为了方便用户进行快速浏览，在首页会有体育培训科目的分类展示，用户直接在分类中点击相应分类图标可以快捷地跳转到课程概况界面。

(2) 显示课程详情功能。用户点击分类中相应分类图标可以跳转到课程详情界面，界面内显示机构推出的不同课程的名称、费用、课时、教练等。

5.3 数据库设计

5.3.1 数据库概念设计

本小程序数据库选择的是MySQL数据库。MySQL数据库是一款免费的关系型数据库管理系统软件，特别适用于Web应用开发。MySQL具有小巧的体积、稳定的性能和跨平台运行等多项优势，能够便捷地使用SQL语句和按钮两种形式的增删查改等功能，完全满足本小程序的各种开发需求。根据系统分析与设计的结果，本系统的E-R图如图5.2所示：

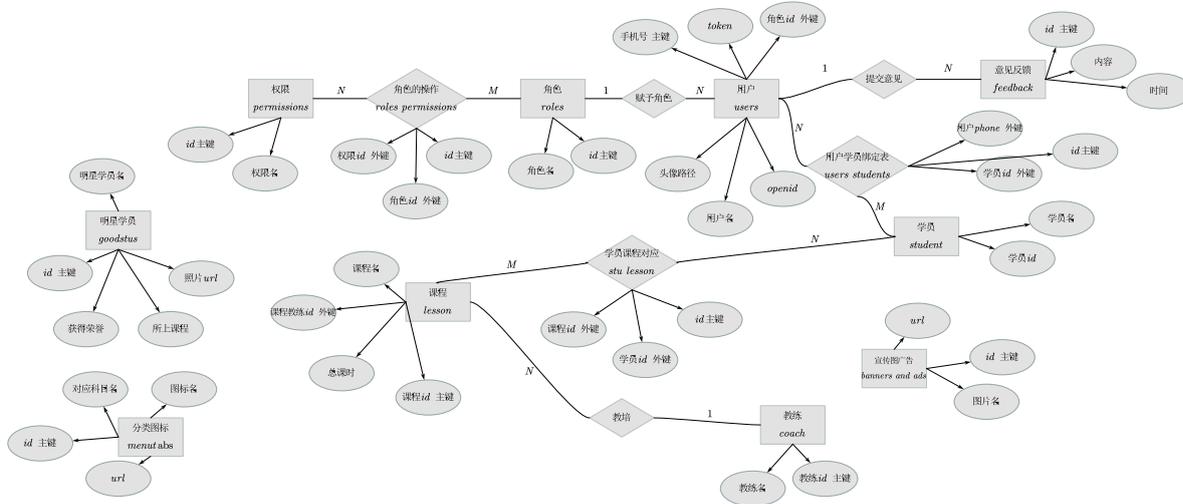


图 5.2 体育培训机构课时管理系统E-R图

5.3.2 数据表设计

由上述分析与E-R图设计，本系统共有13张数据表。分别为角色权限表 (roles_permissions)、权限表(permissions)、角色表(roles)、客户学员绑定表(users_students)、学员课程绑定表(stu_lesson)、用户表(users)、学员表(student)、课程表(lesson)、教练表

(coach)、广告宣传图表(banners_and_ads)、分类图标表(menutabs)、明星学员表(goodstus)、意见反馈表(feedback)。

(1) 角色表(roles)

用来存储本小程序内会出现的不同角色如管理员普通用户等，角色表如表 5. 1 所示

表 5. 1 角色表

| 字段名称 | 类型 | 字段描述 | 能否为空 |
|------|---------|--------------------|------|
| Id | Int | 主键 唯一识别符 | 否 |
| 角色名 | varchar | 角色的名字如管 理员、普通用户 | 否 |

(2) 权限表(permissions)

用来存储本小程序内会出现的不同操作如管理和浏览权限等，权限表如表 5. 2 所示

表 5. 2 权限表

| 字段名称 | 类型 | 字段描述 | 能否为空 |
|------|---------|--------------|------|
| Id | Int | 主键 唯一识别符 | 否 |
| 权限名称 | varchar | 权限名如浏览管 理 | 否 |

(3) 角色权限表(roles_permissions)

角色表和权限表多对多关系，中间生成的过度表，角色权限表记录了不同角色的不同权限。角色权限表如表 5. 3所示

表 5. 3 角色权限表

| 字段名称 | 类型 | 字段描述 | 能否为空 |
|------|-----|----------|------|
| Id | Int | 主键 唯一识别符 | 否 |
| 角色id | Int | 外键 角色名 | 否 |
| 权限id | Int | 外键 权限名 | 否 |

(4) 用户表(users)

用来存储本小程序内的用户信息等，用户表如表 5.4所示

表 5.4 用户表

| 字段名称 | 类型 | 字段描述 | 能否为空 |
|--------------|---------|------------------|------|
| 手机号 | Int | 主键 唯一识别符 | 否 |
| Openid | varchar | 微信用户在本小程序的唯一辨识序号 | 能 |
| 头像url | varchar | 用户头像的url | 能 |
| 用户名 | varchar | 用户名 | 否 |
| Seession_key | varchar | 用于定期确认用户登录状态 | 能 |
| Token | varchar | 用户的识别码 | 能 |
| 角色id | Int | 外键 角色id | 否 |

(5) 学员表(student)

用来存储本小程序内会的学员信息，学员表如表 5.5所示

表 5.5 学员表

| 字段名称 | 类型 | 字段描述 | 能否为空 |
|------|---------|----------|------|
| 学员id | Int | 主键 唯一识别符 | 否 |
| 学员名 | varchar | 学员名称 | 否 |

(6) 客户学员绑定表(users_students)

客户学员绑定表是客户与学员多对多关系产生的中间表，用来存储本小程序内的客户与学员的绑定关系，客户学员绑定表如表 5.6所示

表 5.6 客户学员绑定表

| 字段名称 | 类型 | 字段描述 | 能否为空 |
|------|-----|----------|------|
| Id | Int | 主键 唯一识别符 | 否 |
| 用户id | Int | 外键 用户id | 否 |
| 学员id | Int | 外键 学员id | 否 |

(7) 课程表(lesson)

用来存储本小程序内的课程信息，课程表如表 5.7所示

表 5.7 课程表

| 字段名称 | 类型 | 字段描述 | 能否为空 |
|--------|---------|----------|------|
| 课程id | Int | 主键 唯一识别符 | 否 |
| 课程名 | varchar | 课程名 | 否 |
| 总课时 | varchar | 总课时 | 否 |
| 课程教练id | Int | 外键 教练id | 否 |
| 课程价格 | varchar | 课程的价格 | 否 |

(8) 学员课程绑定表(stu_lesson)

学员课程绑定表是学员和课程多对多关系产生的中间表，用来存储本小程序内学员和课程的上课关系、上课次数等，学员课程绑定表如表 5.8所示

表 5.8 学员课程绑定表

| 字段名称 | 类型 | 字段描述 | 能否为空 |
|--------|----------|------------------|------|
| Id | Int | 主键 唯一识别符 | 否 |
| 学员id | Int | 外键 学员表主键 | 否 |
| 课程id | Int | 外键 课程表主键 | 否 |
| 预计上课时间 | Datetime | 预计上课时间 用于生成上课课表 | 否 |
| 打卡下课时间 | Datetime | 实际下课时间，管理员打卡记录 | 能 |
| IsDone | Int | 0为未上课、1为上课结束 默认0 | 否 |

(9) 教练表(coach)

用来存储本小程序内的教练信息，教练表如表 5.9所示

表 5.9 教练表

| 字段名称 | 类型 | 字段描述 | 能否为空 |
|------|---------|----------|------|
| 教练id | Int | 主键 唯一识别符 | 否 |
| 教练名 | varchar | 教练的名称 | 否 |

(10) 意见反馈表(feedback)

用来存储本小程序内的用户意见反馈内容，意见反馈表如表 5.10所示

表 5.10 意见反馈表

| 字段名称 | 类型 | 字段描述 | 能否为空 |
|--------|----------|------------------------|------|
| Id | Int | 主键 唯一识别符 | 否 |
| 内容 | Varchar | 意见反馈的内容 | 否 |
| 时间 | Datetime | 意见反馈的时间 | 否 |
| IsDone | Int | 0为未处理、1为已查看、2为已处理、默认为0 | 否 |

(11) 明星学员表(goodstus)

用来存储本小程序内的明星学员信息，明星学员表如表 5.11所示

表 5.11 明星学员表

| 字段名称 | 类型 | 字段描述 | 能否为空 |
|---------|---------|----------|------|
| Id | Int | 主键 唯一识别符 | 否 |
| 明星学员名 | varchar | 名称 | 否 |
| 学员图片url | Varchar | 图片路由 | 否 |
| 课程名 | Varchar | 学员上课课程名 | 否 |
| 所得荣誉 | Varchar | 学员的荣誉名称 | 否 |

(12) 广告宣传图表(banners_and_ads)

用来存储本小程序内的首页广告图和宣传图，广告宣传图表如表 5.12所示

表 5.12 广告宣传图表

| 字段名称 | 类型 | 字段描述 | 能否为空 |
|------|---------|----------|------|
| Id | Int | 主键 唯一识别符 | 否 |
| Name | varchar | 宣传图的名称 | 否 |
| url | varchar | 宣传图的位置路径 | 否 |

(13) 分类图标表(menutabs)

用来存储本小程序首页的分类图标信息，分类图标表如表 5.13所示

表 5.13 分类图标表

| 字段名称 | 类型 | 字段描述 | 能否为空 |
|---------|---------|--------------|------|
| Id | Int | 主键 唯一识别符 | 否 |
| 图标名 | varchar | 图标的名称 | 否 |
| 路径 | varchar | 图标的位置路径 | 否 |
| 图标代表课程名 | varchar | 图标代表的课程 名 | 否 |

6 系统实现

6.1 店家中心模块的实现

管理员使用管理员微信登录后进入个人中心即为店家中心，店家中心界面如图 6.1 所示。

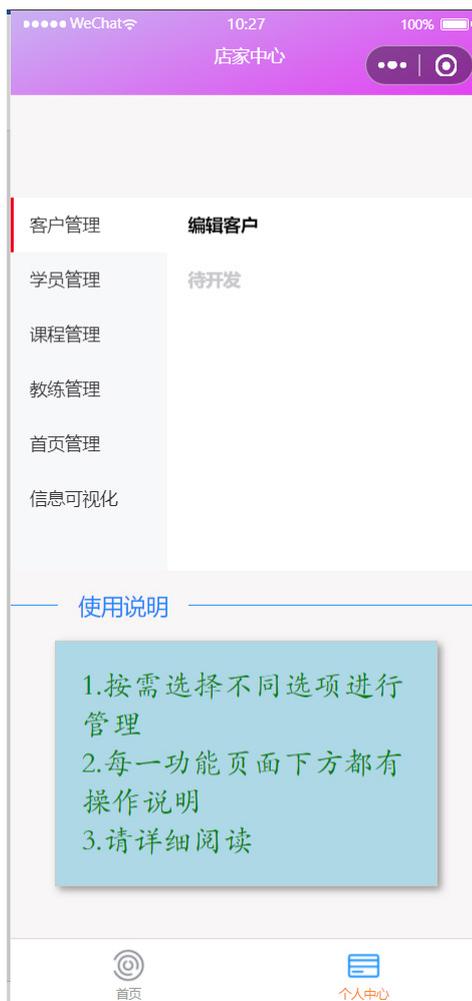


图 6.1 店家中心

6.1.1 编辑课程、学员、客户、教练信息功能

管理员进入店家中心后选择客户管理即可进入编辑客户界面，如图 6.2所示，在编辑客户界面按照下面使用说明进行操作即可进行客户的添加、修改名称、绑定学员等操作。

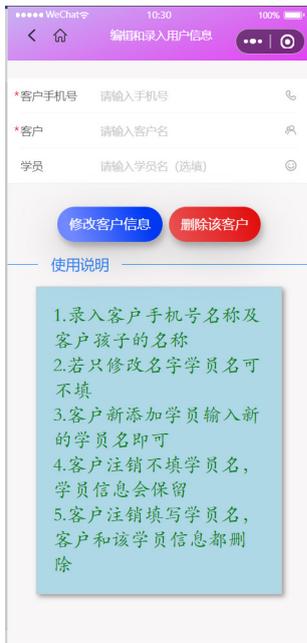


图 6.2 编辑客户功能

管理员的编辑课程、学员、教练功能与编辑学员操作相似，在对应的管理选项中选择编辑即可，下面只展示界面如图 6.3所示，不再解释操作步骤。

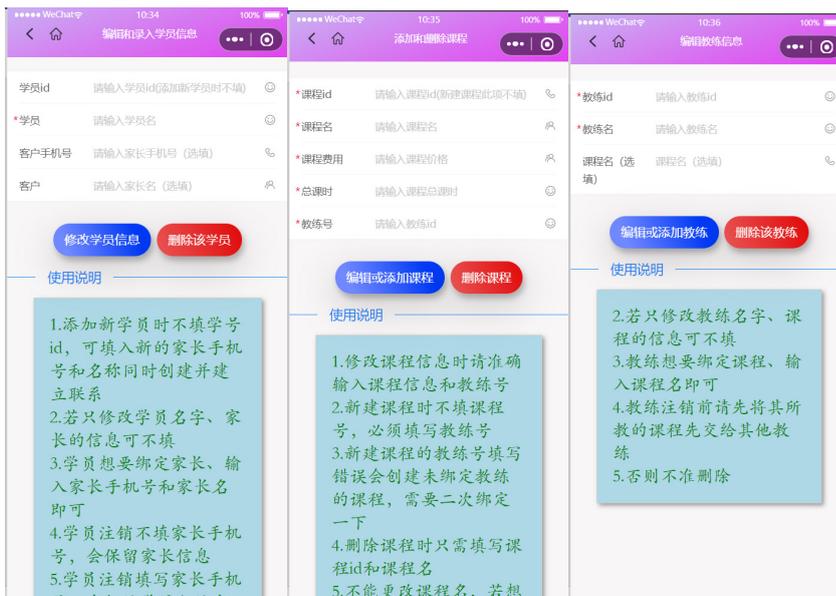


图 6.3 编辑学员、课程、教练功能

6.1.2 更新上传首页宣传图功能

管理员进入店家中心点击首页管理选项卡，点击首页管理即可进入编辑广告页面，对首页宣传图进行编辑更新，如图 6.4所示。



图 6.4 编辑首页宣传图功能

6.1.3 编辑明星学员功能

管理员进入店家中心点击学员管理选项卡，点击授予和撤回明星学员即可进入编辑明星学员界面，如图 6.5所示。管理员可以进行添加明星学员并上传其图片和删除明星学员的操作。



图 6.5 编辑明星学员功能

6.1.4 查看意见反馈功能

管理员进入店家中心点击首页管理选项卡，点击查看意见反馈即可进入查看意见反馈界面进行查看，如图 6.6所示。



图 6.6 查看意见反馈功能

6.1.5 查看信息可视化统计功能

管理员进入店家中心点击信息可视化管理选项卡，点击信息查看后点击对应按钮即可查看数据库内客户、学员、课程、教练的信息，如图 6.7所示



图 6.7 查看信息功能

管理员进入店家中心点击信息可视化选项卡，点击课程分布后即可查看已开设课程的分布可视化情况，如图 6.8 所示



图 6.8 查看课程分布可视化功能

6.2 个人中心模块的实现

普通用户进入小程序点击个人中心进入个人中心界面，如图 6.9 所示



图 6.9 个人中心

6.2.1 查看个人信息功能

普通用户进入小程序点击个人中心进入个人中心界面即可查看自己的头像名称、绑定了几位学员、购买过几门课程等信息，如图 6.10 所示。



图 6.10 查看个人信息

6.2.2 查看绑定学员上课记录功能

普通用户进入个人中心界面点击上课记录即可查看自己绑定的学员的上课记录，如图 6.11所示

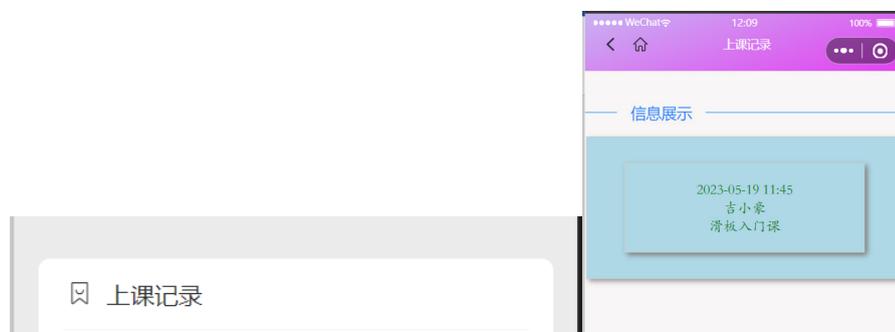


图 6.11 查看绑定学员上课记录

6.2.3 查看绑定学员剩余课程功能

普通用户进入个人中心界面点击剩余课程即可查看自己绑定的学员所报课程还剩几节课，如图 6.12所示

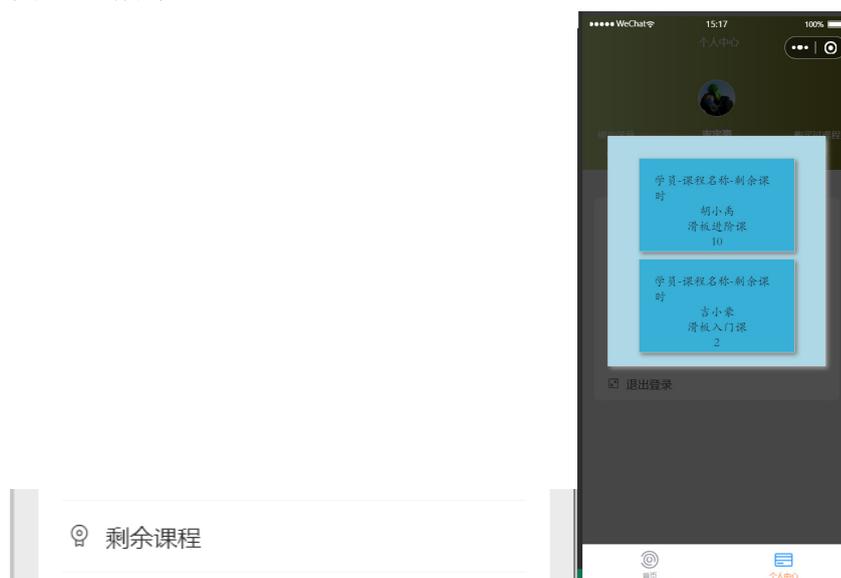


图 6.12 查看绑定学员剩余课程功能

6.2.4 查看绑定学员的上课课表功能

普通用户进入个人中心界面点击上课课表即可查看自己绑定的学员的课程排课时间信息，如图 6.13所示

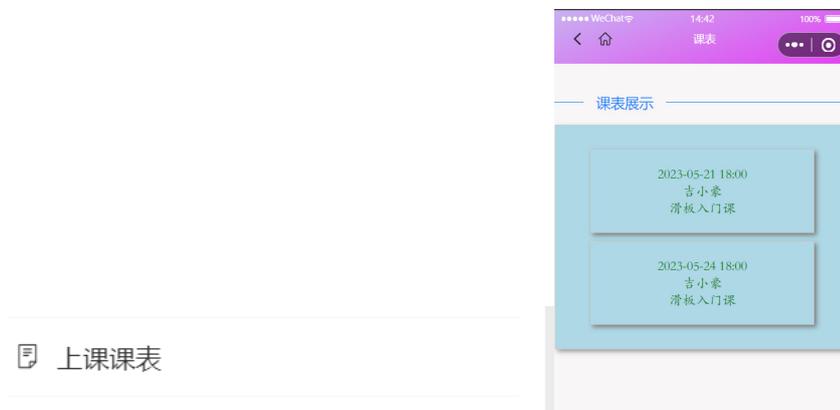


图 6.13 查看绑定学员的上课课表

6.2.5 意见反馈功能

普通用户进入个人中心界面点击意见反馈，或者在首页点击顶部左侧的客服图标都可进入意见反馈页面进行意见反馈，如图 6.14所示

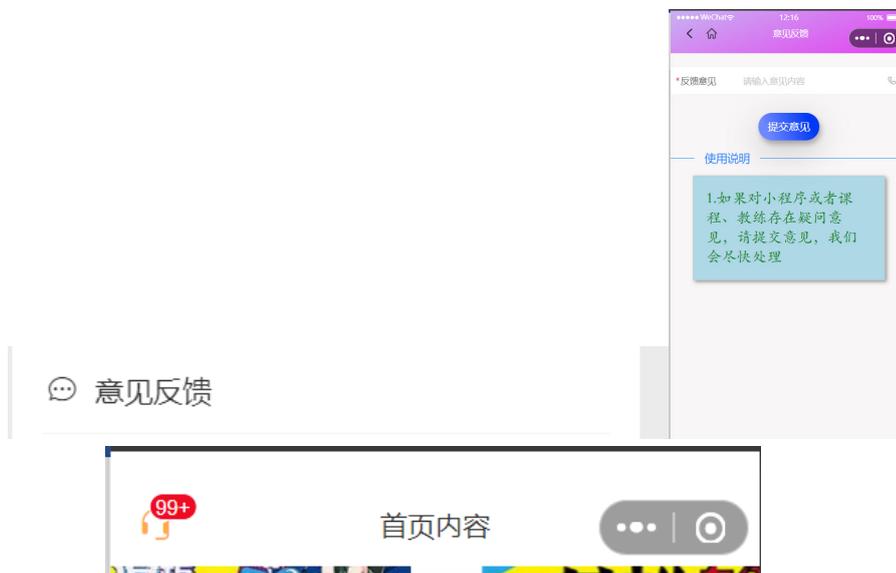


图 6.14 意见反馈功能

6.3 登录模块的实现

6.3.1 微信登录功能

用户初次进入小程序或者很久未登录，则个人首页会显示同步微信头像昵称按钮，点击后跳转授权登录界面，用户授权同意后会根据数据库是否有该用户微信信息返回已保存的用户信息或者新建该用户记录并保存其信息，之后页面返回个人

中心并刷新信息，用户角色为管理员则返回店家中心，用户为普通用户则返回个人中心，新建的用户都为普通用户。过程如图 6.15所示

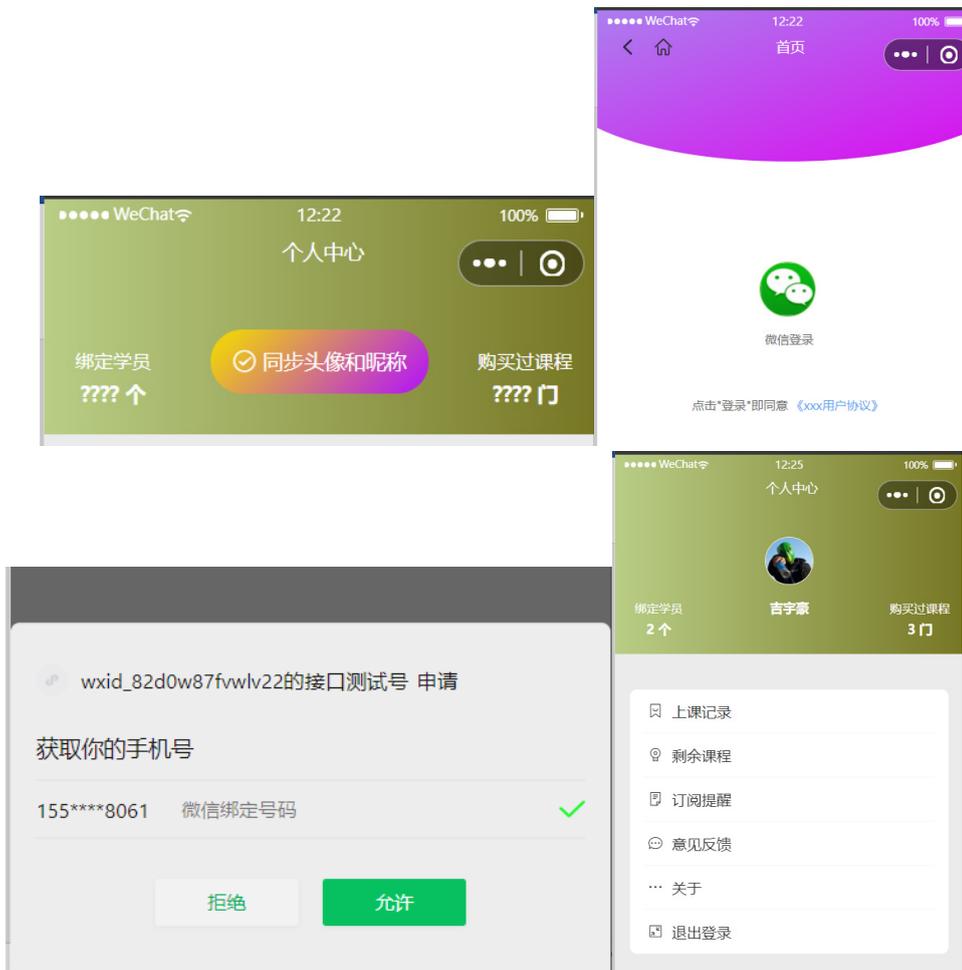


图 6.15 微信登录功能

6.3.2 退出登录功能

用户在个人中心点击退出登录按钮会清除缓存中的用户信息，仍可浏览课程详情，但无法使用个人中心的其他功能，如图 6.16所示。



图 6.16 退出登录功能

6.4 首页展示与浏览模块的实现

用户进入小程序即可看到首页内容，如图 6.17所示



图 6.17 首页内容

6.4.1 浏览轮播图内容功能

进入小程序首页后，可以看到首页的轮播图内容，如图 6.18、图 6.19所示。轮播图内可以放入介绍培训机构的图片或者宣传活动的图片。轮播图内内容可以由管理者修改。



图 6.18 浏览轮播图内容



图 6.19 浏览轮播图内容

6.4.2 分类展示培训科目功能

进入小程序首页后可以看到培训机构不同类别课程科目的图标，如图 6.20所示，点击可以跳转到对应类别课程的详细内容界面。



图 6.20 分类展示培训科目

6.4.3 浏览明星学员功能

进入小程序首页后可以看到培训机构公开的明星学员介绍如图 6.21所示。



图 6.21 浏览明星学员

6.5 课程详情模块的实现

6.5.1 选择科目分类功能

用户进入小程序首页后可以看到培训机构不同类别科目的图标，点击即可选择进入，不同类别课程如图 6.22所示。



图 6.22 不同类别科目

6.5.2 显示课程详情功能

用户点击图标进入课程详情界面，课程详情界面如图 6.23所示，图 6.23仅展示三个课程的详情界面，共有10个科目，限于篇幅不再展示。

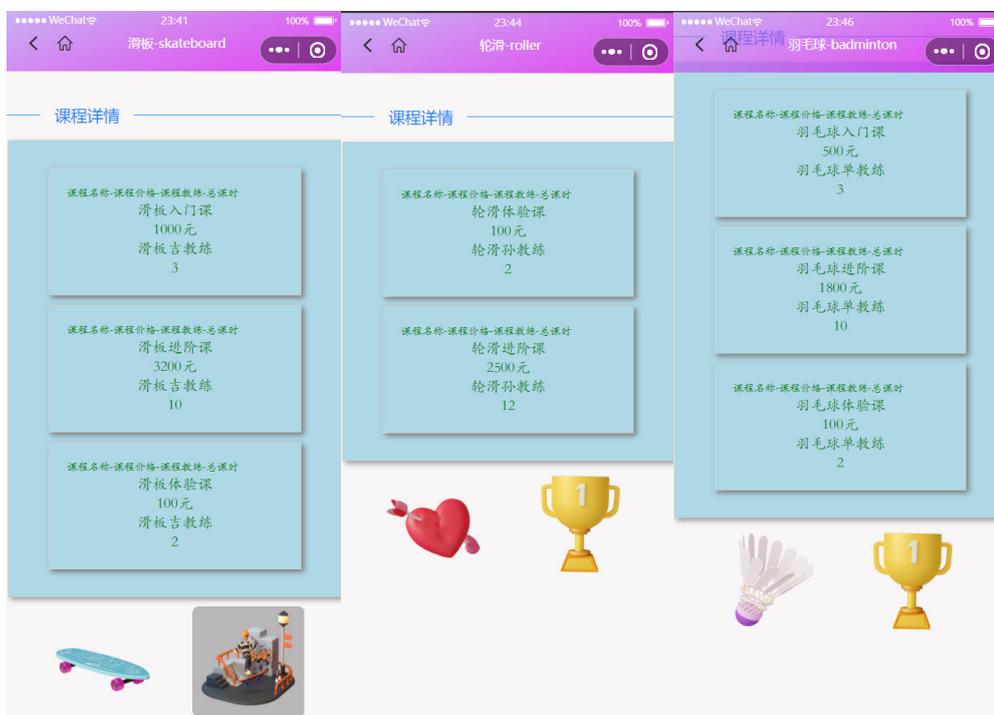


图 6.23 课程详情部分展示

7 结论与展望

7.1 结论

本文主要涉及三个方面的工作，包括小程序的UML建模绘图、系统设计和系统实现。首先，通过分析普通用户和机构管理者的需求，确定了小程序应具备的功能，并使用UML绘制了系统建模用到的多种图如用例图、类图、状态图、顺序图等。其次，根据不同角色的需求，设计了小程序的功能模块和数据库结构。最后在前面工作的基础上完成了前端、后端和数据库的开发。前端部分采用使用WePY2框架和微信开发者工具。后端部分使用Flask框架和Visual Studio Code工具。数据库部分采用Flask-SQLAlchemy来映射MySQL数据库，整个小程序实现过程中用到了HTML语言、CSS语言、JS语言、Python语言。

通过本研究所开发的体育培训机构课时管理小程序，促进了信息科学和计算机科学的有机融合，为互联网+体育培训提供了一个实际的范例。该小程序通过实现网络交互功能，有效地实现了体育培训机构的信息管理和可视化分析，为推动青少年体育事业的发展作出了贡献，同时也有助于加强体育强国的建设进程。

7.2 展望

在本小程序的开发实现过程中，由于多方面原因和知识储备的不足，本小程序未来会再进行优化，计划主要优化下述方面：

(1) 小程序的功能。该小程序的功能目前还相对简单，可以扩展的地方很多，可以增加管理员处理意见反馈后与提交反馈的用户的交互、增加管理员对数据可视化的内容、增加上课前对用户的微信提醒等等。

(2) 后端数据库构造方面。未来因为功能增加会新增数据表，因此需要对数据库的构造进行优化。

(3) 算法功能方面。本文小程序的功能还比较单一，以后可以在数据分析或者数据挖掘算法方面考虑添加新的功能，提高小程序的实用性。。

参考文献

- [1] 求是网. 中国共产党第二十次全国代表大会报告全文[EB/OL].
http://www.qstheory.cn/yaowen/2022-10/25/c_1129079926.htm,
2022.10.16/2023.05.30.
- [2] 国家体育总局. 加强青少年体育工作 加快建设体育强国[EB/OL].
<https://www.sport.gov.cn/n20001280/n20067626/n20067861/c24951355/content.html>,
2022.11.28/2023.05.30.
- [3] 国务院办公厅. 体育强国建设纲要[EB/OL].
http://www.gov.cn/zhengce/content/2019-09/02/content_5426485.htm,
2019.08.10/2023.05.30.
- [4] 国务院办公厅. 关于构建更高水平的全民健身公共服务体系的意见[EB/OL].
http://www.gov.cn/zhengce/2022-03/23/content_5680908.htm,
2022.03.23/2023.05.30.
- [5] 国务院办公厅. 关于进一步减轻义务教育阶段学生作业负担和校外培训负担的意见[EB/OL].
http://www.gov.cn/zhengce/2021-07/24/content_5627132.htm,
2021.07.24/2023.05.30.
- [6] 易州, 何芳, 唐海军, 龚伟琪. 双减政策背景下小学课后体育服务开展的机遇、困境与思路[J]. 福建体育科技, 2022, 41 (05): 77-81.
- [7] 李硕, 郑轶. 体育培训升温 助力全民健身[N]. 人民日报, 2023-02-11 (006).
- [8] 国家统计局. 2021年全国体育产业总规模与增加值数据公告[EB/OL].
http://www.stats.gov.cn/xgk/sjfb/zxfb2020/202212/t20221230_1891354.html,
2022.12.30/2023.05.30.
- [9] 相九州. 基于SAAS模式的体育培训企业信息化管理系统的设计与实现[J]. 湖北体育科技, 2017, 36 (05): 380-383.
- [10] 李潘英, 吴耀成. 新形势下“互联网+”体育培训产业发展情况研究[J]. 商讯, 2021 (12): 143-144.

- [11] 凯文·凯利, 张行舟, 陈新武, 王钦.《失控:全人类的最终命运和结局》[J].电子工业出版社,2016 (07): 73.
- [12] Qianhui Rao, Eunju Ko.Impulsive purchasing and luxury brand loyalty in WeChat Mini Program[J].Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics,2021, 33 (10).
- [13] Tao Wang, Wang Tao.The Mobile Teaching Platform Based on WeChat Applet and the Moodle System --- Explore the Impact of Teaching Platforms on Learning in a Mobile Learning Environment[J].Journal of Physics: Conference Series,2020, 1646 (1).
- [14] Satish Nambisan, Robert A. Baron.Interactions in virtual customer environments: Implications for product support and customer relationship management[J].Journal of Interactive Marketing,2007, 21 (2).
- [15] Questmobile. QuestMobile2021微信小程序秋季报告[EB/OL].
<https://www.36kr.com/p/1457226165872770#:~:text=QuestMob,%25%E3%80%8114.2%25%E3%80%82,>
2021.10.26/2023.05.30.
- [16] Abdullah J. Sultan.Addiction to mobile text messaging applications is nothing to “lol” about[J].The Social Science Journal,2014, 51 (1).
- [17] 韩舶.微信小程序发展现状及其前景探析[J].数字传媒研究,2020, 37 (08): 5-9.
- [18] 宋莺, 谢小玲, 余文婷, 周亚辉, 张怡敏.智慧校园微信小程序云服务开发与构建[J].长江信息通信,2022, 35 (04): 174-176.
- [19] 刘红卫.微信小程序应用探析[J].无线互联科技,2016 (23): 11-12+40.
- [20] 杨启, 张丽萍.从互联网生态看微信小程序的发展[J].新闻论坛,2017 (02): 22-24.
- [21] 马建新, 张金萍, 崔莲, 王光辉, 霍文静, 刘丽丽, 方玮, 马建慧.应用微信小程序对老年高血压患者进行健康管理的效率[J].中华老年多器官疾病杂志,2020, 19 (12): 895-899.
- [22] 高翠翠, 曾华韞, 钟晓琴, 龙寿斌, 王瑞敏.基于微信小程序的延续性护理对维持性血液透析患者钙磷代谢及饮食依从性的影响[J].护理实践与研究,2020, 17 (17): 89-91.
- [23] 邹明荣, 刘小玲, 黄琨, 高鑫.基于WXSS/WXML技术的景区微信小程序的开发——以西岭雪山为例[J].信息系统工程,2020 (02): 76-79.
- [24] 邵恒, 张泳, 王皓.基于微信小程序的旅游GIS系统设计与实现[J].现代测绘,2019, 42 (01): 33-35.

- [25] 马静.基于微信小程序的购物商城系统的设计与实现[J].微型电脑应用,2021, 37 (03): 31-34.
- [26] 郭学超.基于微信小程序的土特产商城开发[J].安徽电子信息职业技术学院学报,2019, 18 (06): 6-11.
- [27] 刘琦, 丁萍莉.基于微信小程序的互联网+教育学习平台的研究与设计[J].内江科技,2016, 37 (12): 45-46.
- [28] 吕翠莲. 作业辅导微信小程序的开发及教学应用研究[D]. 云南大学,2020.
- [29] 唐塞潇.微信小程序侵权案件:规则适用困境及解决路径[J].中国出版,2020 (09): 50-55.
- [30] 彭银雪.场景视域下微信小程序的内在矛盾和解决措施[J].视听,2021 (02): 145-147.

附录

1 店家中心核心代码

1.1 更新上传首页宣传图

```
8
9 #Administrator上传图片函数
0 @app.route('/upload', methods=['POST'])
1 def upload():
2     imgData = request.files['goodstuphoto']
3     path = 'E:/论文项目/backend/static/upload/'
4     imgName = imgData.filename
5     file_path = path + imgName
6     imgData.save(file_path)
7     url = 'http://127.0.0.1:5000/static/upload/'+imgName
8     return url
9
0
```

附录 1.1 上传图片后端代码

```
#Administrator改变首页图片
@app.route('/changead', methods=['POST'])
def changead():
    form = json.loads(request.data)
    # print("form",form)
    if Banner_Ad.query.filter_by(name=form['name']).first():
        p = Banner_Ad.query.filter_by(name=form['name']).first()
        p.url = form['url']
        db.session.commit()
        result='图片修改成功'
    else:
        result='修改失败，未知问题'
    return result
```

附录 1.2 改变宣传图后端代码

```
},
changephoto(){
    let data={name:this.radio,url:this.url}
    console.log('edit',data)
    util.wxRequest('/changead', data, 'POST').then(res => {
        // success
        util.toast(res)
    })
    this.initinfo()
},
```

附录 1.3 改变宣传图前端js代码

```
</van-radio-group>
<van-uploader style="padding-left: 35.1%" preview-size="120px" upload-text="在此上传照片" max-count="1" file-list="{{ fileList }}" bind:after-read="afterRead"
<div class="btngroup">
```

附录 1.4 上传图片html代码

```

    },
    afterRead(event) {
      let file = event.$wx.detail.file
      console.log(file)
      // 当设置 mutiple 为 true 时, file 为数组格式, 否则为对象格式
      let that = this
      wx.uploadFile({
        url: 'http://127.0.0.1:5000/upload',
        filePath: file.url,
        name: 'goodstuphoto',
        success(res) {
          console.log('sss')
          // 上传完成需要更新 fileList
          that.fileList.push({ ...file, url: res.data })
          that.url = res.data
        }
      })
    },
    onChange(event) {

```

附录 1.5 上传图片的前端js代码

1.2 编辑明星学员

```

1 #Administrator授予明星学员
2 @app.route('/givestar', methods=['POST'])
3 def givestar():
4     form = json.loads(request.data)
5     # print("form",form)
6     if Student.query.filter_by(sname=form['stuname']).first() and Lesson.query.filter_by(lname=form['lesson']).first():
7         star = GoodStu(stuname=form['stuname'], lesson=form['lesson'],url=form['url'],achivment=form['achivment'])
8         db.session.add(star)
9         db.session.commit()
10        result='授予'+form['stuname']+'在'+form['lesson']+'中获得'+form['achivment']+'成功'
11    else:
12        result='学员姓名或课程有误, 查不到信息'
13    return result
14
15
16 #Administrator收回明星学员称号
17 @app.route('/delstar',methods=['POST'])
18 def delstar():
19     form = json.loads(request.data)
20     # print("form",form)
21     if Student.query.filter_by(sname=form['stuname']).first() and Lesson.query.filter_by(lname=form['lesson']).first():
22         star = GoodStu.query.filter_by(stuname=form['stuname'], lesson=form['lesson']).first()
23         db.session.delete(star)
24         db.session.commit()
25         result='成功删除'+form['stuname']+'在'+form['lesson']+'中的荣誉称号'
26     else:
27         result='学员姓名或课程有误, 查不到信息'
28     return result

```

附录 1.6 添加和删除明星学员的后端代码

```

9     },
10    editgoodstu(){
11        let data={lesson:this.lesson,stuname:this.stuname,achivment:this.achivment,url:this.fileList[-1].url
12        console.log('edit',data)
13        util.wxRequest('/givestar', data, 'POST').then(res => {
14            // success
15            util.toast(res)
16        })
17        this.initinfo()
18    },
19    delgoodstu(){
20        let data={lesson:this.lesson,stuname:this.stuname}
21        console.log("del",data)
22        util.wxRequest('/delstar', data, 'POST').then(res => {
23            // success
24            util.toast(res)
25        })
26        this.initinfo()

```

附录 1.7 编辑明星学员的前端js代码

```

60 <van-field
61   value="{{achievement}}"
62   required
63   clearable
64   auto-focus = "true"
65   label="荣誉"
66   bind:change="onChange4"
67   icon="smile-o"
68   placeholder="请输入学员获得的荣誉"/>
69 <van-uploader style="padding-left: 35.1%" preview-size="120px" upload-text="在此上传照片" max-count="1" file-list="{{ fileList }}" />
70 </van-cell-group>
71 <div class="btngroup">
72 <van-button custom-class="btn" round color="linear-gradient(68deg, rgba(112,136,255,1) 16%, rgba(0,57,245,1) 83%" bind:click="edit" />
73 <text class="text" style="color: ■rgb(255, 255, 255);">添加明星学员</text>
74 </van-button>
75 <van-button custom-class="btn" style="margin-left: 2%;" round color="linear-gradient(68deg, rgba(233,85,85,1) 0%, rgba(225,11,11,1) 100%" />
76 <text class="text" style="color: ■rgb(255, 255, 255);">删除明星学员</text>
77 </van-button>
78 </div>
79 <van-divider style="margin-top: 12%;" contentPosition="left" fontSize="18" borderColor="#1989fa" textColor="#1989fa">使用说明</van-divider>
80 <div class="tiparea">
81 1.指定和撤销明星学员时信息要准确填写<br>
82 2.撤销明星学员时只需填写名字和课程<br>

```

附录 1.8 编辑明星学员的html代码

1.3 查看课程分布可视化统计

```

#Administrator课程分布可视化
@app.route('/seetongji',methods=['GET'])
def seetongji():
    les = db.session.query(Lesson.l_coach).all()
    # print(les)
    mapindex = {1:'滑板',2:'篮球',3:'轮滑',4:'跑步',5:'乒乓球',6:'体能',7:'网球',8:'游泳',9:'瑜伽',10:'羽毛球'}
    t = {'滑板':0,'篮球':0,'轮滑':0,'跑步':0,'乒乓球':0,'体能':0,'网球':0,'游泳':0,'瑜伽':0,'羽毛球':0}
    for i in les:
        t[mapindex[i[0]]] += 1
    # print(t)
    return t

```

附录 1.9 查看课程分布可视化的后端代码

```

19     },
20     seetongji(){
21         let that = this
22         util.wxRequest('/seetongji',{},'GET').then(res => {
23             // success
24             console.log(res)
25             let data = []
26             for (let key in res) {
27                 let temp = {}
28                 temp['value'] = res[key]
29                 temp['name'] = key+'有'+res[key]+'门'
30                 data.push(temp)
31             }
32             data = data.sort(function (a, b) {
33                 return a.value - b.value;
34             })
35             that.option['series'][0]['data'] = data
36         })
37     },

```

附录 1.10 查看课程分布可视化的前端js代码

```

methods:{
    echartBarInit(detail){
        console.log('666',detail)
        this.initChart(detail.canvas, detail.width, detail.height, detail.dpr, detail.wxNode)
    },
    initChart(canvas, width, height, dpr,wxNode) {
        const chart = echarts.init(canvas, null, {
            width: width,
            height: height,
            devicePixelRatio: dpr // 像素
        });
        canvas.setChart(chart);

        var option = this.option;
        chart.setOption(option);
        wxNode.chart = chart;
    },
    seetongji(){

```

附录 1.11 查看课程分布可视化的js代码

```
<template>
  <nav-bar title="培训班课程分布" :usecurve="false" :isFixed="isnavFixed"></nav-bar>
  <div class="area">
    <van-divider style="margin-top: 12%;" contentPosition="left" fontSize="18" borderColor="#1989fa" textColor="#1989fa">
      <view class="echart_panel">
        <ec-canvas
          bind:init="echartBarInit($wx)"
          :ec="ec">
        </ec-canvas>
      </view>
    </div>
  </div>
</template>
```

附录 1.12 查看课程分布可视化的html代码

2 个人中心核心代码

2.1 查看绑定学员剩余课程

```
return result

#User查看剩余课程
@app.route('/getlastnum',methods=['POST'])
def checknum():
    auth = json.loads(request.data)
    openid = auth['auth'].split("&")[0][7:]
    u=User.query.filter_by(openid=openid).first()
    s={}
    ls = Stu_lesson.query.all()
    for i,v in enumerate(u.stu):#每位绑定的学生i
        num = 0
        l='未知'
        for j in ls:
            if j.stu_id == v.sid and j.isdone==0:
                num += 1
                les=Lesson.query.filter_by(lid=j.les_id).first()
                l=les.lname
        s[i]='学员':v.sname,'剩余课时':num,'所报课程':l}
    return s
```

附录 2.1 查看绑定学员剩余课程后端代码

```

    ],
    getlastnum(){
        let auth = wx.getStorageSync('authorization')
        let data={auth:auth}
        this.infoArray=[]
        let that = this
        util.wxRequest('/getlastnum', data, 'POST').then(res => {
            // success
            res = Object.values(res)
            for(let i=0;i<res.length;i++){
                let temp = []
                temp.push(res[i]['学员'],res[i]['所报课程'],res[i]['剩余课时'])
                that.infoArray.push(temp)
            }
        })
    },
}
```

附录 2.2 查看绑定学员剩余课程前端js代码

```

</van-cell>
<van-cell title="剩余课程" size="large" clickable="true" bind:click="onClickShow">
  <van-icon slot="icon" name="award-o" size="17px" class="icon"/>
</van-cell>
<van-overlay show="{ showoverlay }" bind:click="onClickHide">
  <div class="tiparea" style="margin-top: 33px;">
    <div class="cardarea" v-for="info in infoArray">
      <h5 style="margin-left: 15px;">学员-课程名称-剩余课时</h5>
      <div v-for="i in info" style="text-align: center;">{{ i }}</div>
    </div>
  </div>
</van-overlay>

```

附录 2.3 查看绑定学员剩余课程html代码

2.2 查看绑定学员上课课表

```

#User获取课表
@app.route('/gettable',methods=['POST'])
def gettable():
    auth = json.loads(request.data)
    openid = auth['auth'].split("&")[0][7:]
    u=User.query.filter_by(openid=openid).first()
    s={}
    for i,v in enumerate(u.stu):
        s[i]=[v.sname,v.sid]
    res={}
    # print(s)
    for i in s.values():
        temp = Stu_lesson.query.filter_by(stu_id=i[1],isdone=0).all()
        lis = []
        for j in temp:
            lname = db.session.query(Lesson.lname).filter(Lesson.lid==j.les_id).first()
            # print(lname)
            time = datetime.strftime(j.lesson_time,'%Y-%m-%d %H:%M')
            lis.append({'课程':lname[0], '学生':i[0], '上课时间':time})
        res['record']=lis
    # print(res)
    return res

```

附录 2.4 查看绑定学员上课课表后端代码

```

methods: {
  gettable(){
    let auth = wx.getStorageSync('authorization')
    let data={auth:auth}
    this.infoArray=[]
    util.wxRequest('/gettable', data, 'POST').then(res => {
      // success
      util.toast('获取成功')
      console.log(res)
      let array=Object.values(res.record)
      for(let i = 0; i < array.length; i += 1){
        this.infoArray.push(array[i])
      }
      console.log(this.infoArray)
    })
  },
}

```

附录 2.5 查看绑定学员上课课表前端js代码

```

</style>
<template>
<nav-bar title="课表" :usecurve="false" :isFixed="isnavFixed"></nav-bar>

<div class="area">
<van-divider style="margin-top: 12%;" contentPosition="left" fontSize="18" borderColor="#1989fa" textColor="#1989fa">课表展示</van-
<div class="tiparea">
<div class="cardarea" v-for="info in infoArray">
<div v-for="i in info" style="text-align: center">{{ i }}</div>
</div>
</div>
</div>
</div>

```

附录 2.6 查看绑定学员上课课表html代码

3 登录模块核心代码

3.1 微信登录

```

#登录
@app.route('/login', methods=['POST'])
def login():
    form = json.loads(request.data)
    # print("form",form)
    code = form['code']
    response = requests.get(code2Session.format(AppId,AppSecret,code))
    data = response.json()
    # print("data",data)
    encryptedData = form['encryptedData']
    iv = form['iv']
    decrydata = decry(AppId,data['session_key'],encryptedData,iv)
    # print('decrydata',decrydata)
    if User.query.filter_by(phone=decrydata['purePhoneNumber']).first():
        u = User.query.filter_by(phone=decrydata['purePhoneNumber']).first()
        result = {}
        u.session_key = data['session_key']
        u.token = data['openid'] + "&" + data['session_key']
        u.openid = data['openid']
        result['token'] = u.token
        result['nickname'] = u.username
        result['avatar'] = u.avatarurl
        result['role'] = Role.query.filter_by(id=u.role_id).first().name
        db.session.commit()
    else:
        token = data['openid'] + "&" + data['session_key']
        result = {}
        result['token'] = token
        result['nickname'] = form['nickname']
        result['role'] = Role.query.filter_by(id=form['roleid']).first().name
        result['stunum']=0
        result['lessonum']=0
        newuser = User(openid = data['openid'], session_key = data['session_key'], token = token, phone = decrydata['purePhoneNumber'],
            avatarurl = form['avatar'], username = form['nickname'], role_id = form['roleid'])
        db.session.add(newuser)
        db.session.commit()
    return result

```

附录 3.1 微信登录后端代码

```

// 登录函数
loginForm(data, type) {
  // 获取用户信息
  util.wxRequest(type, data, 'POST').then(loginRes => {
    console.log('loginRes', loginRes)
    if (loginRes.status === 'error') {
      util.toast(loginRes.msg); return
    }
    // set the third session
    wx.setStorageSync('authorization', 'Bearer ' + loginRes['token'])
    this.userInfo.nickname=loginRes['nickname']
    this.userInfo.avatarUrl=loginRes['avatar']
    wx.setStorageSync('userInfo', this.userInfo);
    wx.setStorageSync('role', loginRes['role'])
    // login success
    util.toast(loginRes['nickname']+'您好')
    wx.navigateBack()
  })
},
// 小程序登录
getPhoneNumber(e) {
  if (e.$wx.detail.errMsg === 'getPhoneNumber:ok') {
    let form = this.formatForm()
    form.type = 'phone'
    form.code = this.code
    form.encryptedData = e.$wx.detail.encryptedData
    form.iv = e.$wx.detail.iv
    form.roleid = 1
    console.log('form', form)
    this.loginForm(form, '/login')
  } else {
    util.toast('获取手机号失败!')
  }
}

```

附录 3.2 微信登录前端js代码

```

<template>
  <nav-bar title="首页" :showHome="true" :usecurve="true">
  </nav-bar>
  <div class="container">
    <div class="login-box">
      <div class="wechat-login">
        <button class="wechat-btn" open-type="getPhoneNumber" bindgetphonenumber="getPhoneNumber">
          
        </button>
        <text class="wechat-text">微信登录</text>
      </div>
    </div>
    <text class="login-agreement">点击“登录”即同意 <text style="color: #55a8f4;">《xxx用户协议》</text></text>
  </div>
</template>

```

附录 3.3 微信登录html代码

3.2 退出登录

```

},
logout(){
  wx.clearStorageSync()
  this.$app.$options.globalData.userInfo=null
  this.$wx.onLoad()
  this.hasUserInfo = false
},
onClickNav(e) {

```

附录 3.4 退出登录前端js代码

```

</van-overlay>
<van-cell title="退出登录" size="large" clickable="true" bind:click="logout">
  <van-icon slot="icon" name="shrink" size="17px" class="icon"/>
</van-cell>

```

附录 3.5 退出登录html代码

4 首页展示模块核心代码

4.1 轮播图

```

</van-nav-bar>
<nav-bar title="首页" :showHome="false" :showBack="false" :usecurve="true" :marginleft="-50%" v-else/>
<swiper wx:if="{{imgUrls.length>0}}"
  autoplay="{{true}}"
  circular="{{true}}"
  skip-hidden-item-layout
  indicator-active-color="rgba(255,255,255,.7)"
  indicator-dots="{{imgUrls.length > 1 ? true : false}}"
  easing-function="easeOutCubic"
  interval="{{5000}}"
  duration="{{1000}}"
  previous-margin="30rpx"
  next-margin="30rpx"
  bindchange="onBannerChange"
  class="swiper-banner"
  style="margin-top: {{ navBarHeight }}px;"
>
<swiper-item v-for="img in imgUrls" class="slide-image">
  
</swiper-item>
</swiper>

```

附录 4.1 轮播图html代码

```

// load_banner_ads
loadBanner_Ad() {
  util.wxRequest('/banner_ad').then(res => {
    let len = Object.keys(res)
    for(let i = 0; i < len.length-2; i +=1){
      this.imgUrls.push(res[i])
    }
    for(let i = len.length-2; i < len.length; i +=1){
      this.Ads.push(res[i])
    }
  })
},

```

附录 4.2 轮播图前端js代码

```
5
6
7 #加载宣传图和轮播图
8 @app.route('/banner_ad', methods=['GET'])
9 def banner_ad():
10     data = Banner_Ad.query.all()
11     array = {}
12     for i, v in enumerate(data):
13         p = {}
14         p['id'] = v.id
15         p["name"] =v.name
16         p['url'] =v.url
17         array[i]=p
18     return array
```

附录 4.3 轮播图后端获取图片链接代码

致谢

感谢您阅读我的毕业论文。在此，我要向那些一路以来支持、鼓励和帮助我的人们表达最深切的感谢和敬意。

首先，我要感谢东北大学为我提供的优秀教育资源和学习机会。在这里，我不仅学到了专业知识，还结识了许多优秀的同学和老师，他们的教诲和指导对我的成长和发展起到了至关重要的作用。

接下来，我要感谢我的导师和其他教授们。他们不仅在学术上给予了我很大的帮助和指导，还教会了我如何面对困难和挑战。他们的言传身教让我受益终身。

此外，我也要感谢我的家人和朋友们。他们一直支持着我，关心着我，为我加油鼓劲。他们是我人生路上最坚实的后盾，没有他们的支持，我不可能取得今天的成绩。

最后，我想特别感谢我的父母。是他们一直默默无闻地支持着我，让我拥有了追求梦想的勇气和信心。他们的无私奉献和爱是最坚实的后盾和最大的动力。

在此，我要再次表达我最深刻的感激之情，感谢每一个在我人生中出现过的人和事。祝福大家幸福快乐，心想事成！

