



南京大學

本科畢業設計

院 系 软件学院

专 业 软件工程

题 目 健身私教系统

小程序端的设计与实现

年 级 2017 级 学 号 171250667

学生姓名 朱晓杰

指导老师 刘海涛 职 称 讲师

提交日期 2021 年 5 月 24 日

南京大学本科生毕业论文(设计、作品)中文摘要

题目：健身私教系统小程序端的设计与实现

院系：软件学院

专业：软件工程

本科生姓名：朱晓杰

指导老师（姓名、职称）：刘海涛 讲师

摘要：

健身活动正随着人们生活水平的提高蓬勃发展，但健身行业受限于参差不齐的管理水平和宣传水平，并未迎来想象中的增长，经营健身房仍具有较高的风险性，很多从业者往往无法持续经营。此外，不透明的价格和专业性欠缺的教练也成为健身房为人诟病，畏难的原因。学员们希望得到更多信息，同时也不希望受到骚扰。本文所介绍的健身私教系统就是针对健身房管理难，学员沟通难的现状而开发的。

本文首先分析健身事业和互联网的发展，论述该健身私教系统开发的意义和可能性，介绍开发过程中使用到的技术，包括小程序技术和 JavaScript 相关技术；然后对需求展开分析，转化为概要设计并阐述相关设计理念；接着利用相关技术加以实现并展示相关结果，最后对完成的内容进行总结并对不足之处加以展望。该健身私教系统的主要功能包括约课，排课，商城购物，社区交流，消息收发和健康监控。系统是基于小程序开发框架进行开发的，其中视图层使用小程序提供的描述语言 WXML 和 WXSS，逻辑层使用 JavaScript。开发过程中引入了丰富的组件库和第三方包，部分是通过 npm 引入的。其宿主环境为微信 APP，因此也使用到了微信提供的强大功能。

该健身私教系统赋予学员约课，沟通，购物，管理日程，监控健康数据的能力，赋予教练排课，沟通，审核的能力。对于学员来说，这是一个信息透明，操作简单的辅助工具，凭借该系统学员可以轻松进行约课，在社区中与其他学员或教练分享健身的心得体验，在商城中挑选急需的健身用品，与个人社交软件分离的私信系统也能够保护好自己的隐私；对于教练来说，这是一个流程严格，处理高效的管理系统，凭借该系统教练可以实现课程的一键发布，并对学员进行管理，给予学员专业指导。在互联网和信息技术快速发展的背景下，具有较高的经济价值和社会意义，能够帮助健身行业规范经营，开源节流，快速发展。

关键词：微信小程序；健身；管理系统

南京大学本科生毕业论文(设计、作品)英文摘要

THESIS: Development of fitness trainer system based on WeChat Mini-Program

DEPARTMENT: Software Institute

SPECIALIZATION: Software Institute

UNDERGRADUATE: Xiaojie Zhu

MENTOR: Haitao Liu

ABSTRACT:

Fitness activities are booming along with the improvement of people's living standards, but gyms are limited by uneven management level and propaganda level, not achieving the expected growth. Running a gym nowadays still has a high risk, many practitioners bankrupt due to poor management in a short time. In addition, the opaque price and lack of professional coaches have also become the reasons for the gyms to be criticized and people are worried about taking risks. Students long for more information and don't want to be harassed. The fitness trainer system introduced in the thesis is developed to solving current difficulty of managing the gym and communicating between coaches and students.

The thesis first analyzes the development of fitness activities and the development of the Internet, discusses the significance and possibility of the fitness trainer system's development, and introduces the techniques and tools used in the process, including WeChat mini program framework and JavaScript related tools. Then carry out the analysis to the demand, transform into the outline design and expound the relevant design concept. Then use the relevant tools to achieve and display the relevant works, finally summarize the completed works, analyze the shortcomings and put forward the possible improvements. The main functions of the fitness trainer system include class appointment, class scheduling, shopping, community communication, messaging and health monitoring. The system is developed based on the WeChat mini program development framework, in which the view layer uses the description language WXML and WXSS provided by the mini program, and the logic layer uses JavaScript. Rich component libraries and third-party packages were introduced during the development process, in part through NPM. Its host environment is WeChat APP, so it also uses the powerful functions provided by WeChat.

The fitness trainer system endows students with the ability of class appointment, communication, shopping, schedule management and health data monitoring, and endows coaches with the ability of class arrangement, communication and review the appointments. For students, this is a transparent and easy-to-use auxiliary tool. With this system, students can easily make class appointment, share their fitness experience with other students or coaches in the community, select urgently needed fitness products in the mall, and protect their privacy through the private message system separated

from personal social software. For coaches, this is a strict and efficient system. With this system, coaches can arrange courses with one click, manage students and give them professional guidance. Under the background of the rapid development of Internet and Internet techniques, it has high economic value and social significance, and can help the gyms to regulate operation, increase revenue and reduce expenditure, and develop rapidly.

KEY WORDS: WeChat Mini-Program, Fitness, Management system

目 录

插图清单	VII
附表清单	IX
1 绪论	1
1.1 背景	1
1.2 行业现状与趋势	2
1.3 论文工作	3
1.4 论文组织	4
2 相关技术概述	5
2.1 微信小程序	5
2.1.1 开发特点	5
2.1.2 开发框架	6
2.2 JavaScript	7
2.3 本章小结	7
3 系统分析与设计	9
3.1 系统概述	9
3.2 小程序端分析	9
3.2.1 可行性分析	10
3.2.2 用户角色分析	11
3.2.3 系统流程分析	13
3.3 概要设计	15
3.4 详细设计	19
3.4.1 功能设计	19
3.4.2 界面设计	27
3.5 本章小结	31
4 系统实现	33
4.1 通用部分实现	33
4.1.1 登录注册页面的实现	33
4.1.2 首页的实现	34
4.1.3 邮箱页面的实现	35
4.1.4 社交页面的实现	35
4.2 学员部分实现	37
4.2.1 新学员引导页面的实现	37
4.2.2 个人数据页面的实现	37

4.2.3	预约页面的实现	39
4.2.4	教练信息页面的实现	41
4.2.5	商城页面的实现	42
4.2.6	计划页面的实现	44
4.3	教练部分实现	46
4.3.1	安排课程页面的实现	46
4.3.2	学员信息页面的实现	47
4.3.3	课程审批页面的实现	47
4.3.4	教练日程页面的实现	47
4.4	本章小结	48
5	总结与展望	49
5.1	总结	49
5.2	展望	49
参考文献		51
致 谢		53

插图清单

2-1 小程序的通信模型	6
3-1 学员的用例图	12
3-2 教练的用例图	13
3-3 系统流程图	14
3-4 功能模块设计	15
3-5 约课模块设计	16
3-6 商城模块设计	17
3-7 用户模块设计	18
3-8 管理模块和登录模块设计	19
3-9 登录注册流程	20
3-10 社区交流流程	21
3-11 预约课程流程	23
3-12 商店购物流程	24
3-13 课程安排流程	26
3-14 主次按钮设计和引导设计	27
3-15 错误提示设计	29
3-16 列表设计异同	30
3-17 微信调色板	30
4-1 登录注册页面和一键登录	33
4-2 登录表单和注册表单	34
4-3 用户首页和教练首页	35
4-4 邮箱中的新消息和详情展示	36
4-5 社交页面监听滚动的关键代码	36
4-6 社交页面中的点赞和评论	37
4-7 新学员引导流程	38
4-8 个人信息和健康数据的修改	38
4-9 数据修改中生成多选数据的关键代码	39
4-10 课程时间转换为表格索引的关键代码	40
4-11 课程预约页面和相关操作	41
4-12 教练信息页面和评价教练的操作	41
4-13 搜索商品的关键代码	42
4-14 商店页面和商品详情页	43
4-15 购物车页面和订单页面	44

4-16 日期与日程绑定的关键代码.....	45
4-17 新建计划页面和日程页面	45
4-18 安排课程页面和相关操作	46
4-19 学员信息和预约审核相关	47

附表清单

2-1 小程序的运行环境	6
--------------------	---

1 绪论

1.1 背景

健身，从广义上看可以是球类运动，可以是晨跑，可以是饭后的漫步，甚至可以是老年人的广场舞。而狭义的健身则主要集中在健身房，人们借助器械在教练的指导下进行针对性训练，以强化体质、改善形体。随着人们消费水平，审美水平的不断提高，健身已经不仅仅是一种锻炼手段，同时被赋予了一定的社交属性，人们通过网络分享自己的健身动态和健身成果，以展现自己积极的生活态度或健美的形体。与此同时，健身也成为了国家战略，对富民强国具有重要作用^[1]。健身的火热也带动了健身行业的扩张和增长，在过去十数年中，健身房如雨后春笋一般冒了出来，且通常集中于发达的一二线城市。但来得快去得也快，许多投资者、经营者只看中健身行业的潜力，而不考虑风险、竞争，空谈概念却缺乏因地制宜的经营手段，健身器材的固定成本和一二线城市的高昂租金，往往也成为了压垮骆驼的最后一根稻草，不仅投资者自己血本无归，用户的权益和热情也受到侵害。甚至有人将健身办卡包装成骗局，加剧了用户的不信任感。

健身行业想要健康稳定地发展，那就必须要构建信用并获得稳定的客源。用户想要的是一个价格透明，正规稳定，专业且没有骚扰的健身房。对于健身房来说，就要制定流程，严格管理，保持沟通，而互联网是实现这一需求的最佳土壤。现实中也有很多互联网改造传统行业的成功案例，例如美团饿了么之于餐饮，大众点评之于玩乐，淘票票之于影院，携程飞猪之于住行。同样是将所有权复杂的实体店用网络结合起来，将之运用到健身行业也不过需要更深入的定制——并不仅仅是订购商品或服务，还包含了一些其他的交互，但绝对是可以实现的。我们完成的面向健身领域的 web 系统包含约课管理，健身社区，商品管理，运动计划等功能，是对健身行业信息化，透明化的一次尝试。

1.2 行业现状与趋势

健身活动的信息化进程，早在互联网兴盛之前就已经开始了，主要体现在以居家健身、居家运动为题材的游戏制品中，例如《舞力全开》系列，这两年大热的《健身环大冒险》中边健身边闯关的交互方式更是刷新了人们的认知，健身也可以变得有趣。而在互联网时代，健身 APP 自然不会缺席，其中最成功的是 Keep。作为一款居家健身 APP，Keep 主打线上视频或图文教学，涵盖跑步，瑜伽，舞蹈等多类课程，可以根据个人状况定制训练计划，也提供了能够分享生活，解答问题的运动社区，能够给予刚入门的新人以及无法前往线下健身房的用户较好的使用体验。但居家健身也有其局限性，首先是动作的标准性，即使通过视频的方式学习，也很难从自己的视角矫正错误的动作；其次是安全性，在动作不标准，没有监督保护的情况下剧烈运动很容易产生安全问题；最后是缺乏效果，徒手健身，自重健身虽然十分便利，但长久的效果是不如借助器械进行训练的。总的来说，健身软件能够起到普及健身活动，引导入门新人的作用，但因为效果和安全性较低，也并不能真正取代传统的健身房健身。

市面上还有一类以数据监控，记录为主的运动健身 APP，但这类 APP 往往需要对应的穿戴设备才能发挥作用，例如手环，手表，心率计等。因为价格昂贵，缺乏后续支持，携带麻烦等问题也很难普及，用户往往也只能看到数据而无法得到针对性的意见。

而以健身房管理，整合为题材的应用却很难见到，只存在于一些连锁健身房或无人健身房，适用性不强，用户通常也只能在这些 APP 上进行预约，而无法深入了解沟通。因此，我们实现的面向健身领域的 web 系统，是有其意义和价值的，能够很好地填补市场的空缺，既能满足商家推广，管理的需求，也能为用户提供更透明更便捷的服务。

过去十年是移动端 APP 快速发展的十年，传统的移动端 APP 有三种主流的开发模式，一是原生开发模式^[2]，二是网页开发模式^[3]，三是混合开发模式^[4]。原生开发使用 APP 切入，优点是能够直接使用移动设备提供的接口，性能表现也更好，但缺点是开发，维护与更新的代价较高，开发者希望迭代增加新功能，而用户则大多追求稳定，就会不可避免地出现多版本并行的情况，带

给开发者很多难题。网页开发直接在浏览器上呈现，其优点是跨平台，可以热更新，但也有访问慢，性能低，对网络要求较高的缺点。混合开发是将网页嵌入 APP，兼具两者的优点，也继承了他们的缺点。已经有学者发现了传统应用的不足，并讨论了使用微信小程序满足用户需求的可能性^[5]。

我们的目的是实现一个跨平台的面向健身领域的私教系统，综合考量之后，我们决定在进行传统的 Web 开发的同时，使用 Flutter 开发适配 IOS 与 Android 平台的 APP，在微信上开发小程序以满足用户的轻量级需求。本文就是围绕微信小程序的前端开展开的。

1.3 论文工作

论文的主要工作是借助微信开发者工具，参考微信开放文档，调用后端及网关提供的接口，设计并实现了一个轻量的健身私教系统小程序端，提供了学员和教练两种不同身份的操作流程，主要功能包括课程的安排与预约，健康管理，商城购物，运动计划，社区交流，日程，消息通知等，并对一些常用功能做了如下优化。

- 简化登录

每个微信用户对于特定的小程序，都有一个唯一的 `openid`，借助这一特性，系统实现了一键访问功能，允许用户将 `openid` 与账号密码绑定，在后续使用时只需验证微信身份就可以登录到绑定的账号，获取登录凭证了。

- 合理布局的首页

系统没有像大多数小程序和 APP 那样在首页使用底部导航，因为系统中各功能模块并不都是平等的，而是有明显的主次和轻重之分，也没有太多的功能和内容需要三四个页面去承载其入口。因此，小程序模仿 Windows Phone 的仪表盘方块布局，将主要的功能入口全部放在首页，最重要的约课功能放在了首页的中间部分，次要的健康数据，日程等功能则放在了页面的首尾，同时各功能模块也进行了分层，使得用户既能较快地找到想要的功能，也不会感到页面太过繁杂。

- 易用的课程表

对于传统的选课场景，通常处理是，用户在课程列表中浏览并选择课程，

但对于私教课程来说并不能完全适用，因为私教课程并没有太多信息需要用户进行了解，课程内容通常是教练灵活安排的，同时与其说私教课程是一种课程资源，不如说是一种时间资源，用户是在消费私人教练的时间，因此，系统采用了课程表这一创新形式以供学员和教练对课程进行预约和安排操作，同时课程表中也提供了提示和引导以使用户理解，不失为一种较好的新型约课交互方式。

1.4 论文组织

第一章：绪论。分析了系统的开发背景，行业现状与趋势，介绍了论文工作和论文组织。

第二章：相关技术概述。介绍了小程序开发过程中使用到的技术和工具，包括小程序相关技术和 JavaScript 相关技术。

第三章：系统分析与设计。介绍了整个健身系统以及论文在整个系统中完成的部分，对系统进行了需求分析，论证了系统的可行性，进行了相关角色和系统流程的设计。对系统进行了概要设计，划分了功能模块。进行了功能的详细设计，讨论了界面设计所遵循的规范。

第四章：系统实现。从通用部分，学员专属功能和教练专属功能三个部分具体阐述了系统中各功能模块的实现。

第五章：总结与展望。总结本文完成的工作和讨论的内容，分析存在的不足，提出改进方向。

2 相关技术概述

2.1 微信小程序

小程序^[6]是一种全新的连接用户与服务的方式，它可以在微信内被便捷地获取和传播，同时具有出色的使用体验，在其官网提供了详细的文档^[7]。小程序的优点主要有：

- 提供丰富的组件和 API，开发效率较高。
- 学习成本开发文档较为完善，规范了开发标准，无需考虑传统 web 开发的兼容性问题。
- 易用且安全的微信数据开放。
- 快速加载，轻量的同时带给用户原生的体验。
- 无需下载，有利于用户的使用和推广。

2.1.1 开发特点

小程序和普通的网页开发一样，使用 WXML^[8]/HTML^[9] 设计页面，使用 WXSS^[10]/CSS^[11] 渲染样式、实现响应式布局^[12]，使用 JavaScript 编写脚本，所以对于熟练的 web 开发人员来说，迁移的成本并不高，经过短时间的学习，了解些许语法上的差异就可以快速上手。但也存在着一些重要区别。

在普通的网页开发中，渲染线程和脚本线程是互斥的，脚本长时间运行可能会使得页面失去响应。但小程序将两者进行了分离，放在不同的线程中运行，但这也导致了小程序并没有一个完整的浏览器对象，缺少相关的 DOM API 和 BOM API，无法像普通网页开发那样对其进行选中操作，也无法运行依赖这些 API 的第三方库。

此外，网页开发需要考虑浏览器的兼容问题，在 PC 端需要考虑 IE，Chrome，Firefox 等，在移动端需要考虑 Chrome，Safari 等。而小程序只需要关心在 IOS，Android 系统上的微信客户端的表现即可。小程序中的运行环境如表 2-1 所示。

表 2-1: 小程序的运行环境

运行环境	逻辑层	渲染层
IOS	JavaScriptCore	WKWebView
安卓	V8	chromium 定制内核
小程序开发者工具	NWJS	Chrome WebView

2.1.2 开发框架

● 渲染层和逻辑层

小程序是在微信中运行的，因此自然能够借助微信提供的能力。小程序的运行环境分为渲染层和逻辑层，提供了自己的视图层描述语言 WXML 和 WXSS，以及基于 JavaScript 的逻辑层框架。渲染层和逻辑层分别由两个线程管理，两个线程间的通信会经由微信客户端中转，逻辑层的网络请求也经由 Native 转发，通信模型如图 2-1 所示。

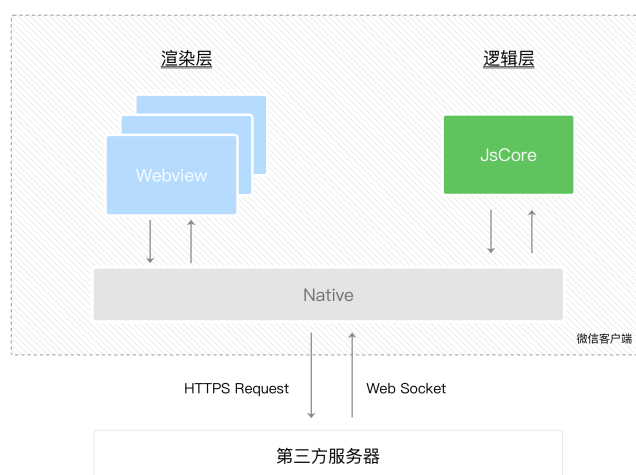


图 2-1: 小程序的通信模型

● 响应的数据绑定

响应的数据绑定系统是小程序开发框架的核心，数据绑定允许视图和数据保持同步，在逻辑层对于数据的修改将会立刻更新到视图层，其使用方法也非常简单，在视图层可以使用双层大括号包裹的方式引用逻辑层中的数据，在逻辑层中，调用 `this.setData()` 方法就可以更新数据并反馈到视图层。

● 页面路由

小程序的页面路由是由框架管理的，开发者只需将页面路径注册到框架

中，编写相关页面，而无需进行其他复杂操作。

● 基础组件

小程序的标记语言 WXML 也提供了一系列基础的组件，视图容器包括最基础的 view 和 scroll-view，swiper，movable-area 等，基础内容包括 icon，progress，rich-text 和 text，表单组件包括 button，checkbox，radio，picker，label，slider，switch，input，form 等，媒体组件包括 audio，video，image，camera 等，同时支持 canvas 画布，对于熟悉 HTML 的开发者可以很快上手并使用。

● API

小程序同时也提供了许多基于微信自身能力的 API，例如 wx.getUserProfile 可以获取用户的微信个人信息，wx.requestPayment 可以调用微信支付，wx.request 可以借助微信发起网络请求，wx.showModal 可以调起模态框，wx.showLoading 可以显示加载动画。这里列举的只是一小部分，总之，如此多的 API 足以满足开发者绝大多数需求。

2.2 JavaScript

JavaScript^[13] 是一种轻量级的，面向 Web 的解释性脚本语言，广泛运用于 Web 应用开发。在微信小程序中 JavaScript 主要负责逻辑层，但与普通网页开发不同的是，小程序中并没有一个完整的 DOM 对象，因此 JavaScript 对视图层的控制主要是通过监听绑定数据的变化来实现的。开发过程中也利用到了 npm 的能力。npm 是 Node.js^[14] 下的包管理工具，使用 npm 开发者可以便捷地从 npm 服务器下载并引用别人编写的第三方包，也可以将自己编写的包上传至 npm 服务器以供他人使用。在小程序中也可以使用 npm 引入第三方包以实现更复杂的页面和效果。

2.3 本章小结

本章介绍了健身私教系统小程序端开发过程中使用到的技术与开发工具，主要针对微信小程序介绍了其开发特点和框架相关。此外，也对开发中主要使用的 JavaScript 语言及其第三方包管理工具 npm 作了简单描述。

3 系统分析与设计

3.1 系统概述

本文所描述的健身私教系统是一个较大的主体，由后端，前端和串联前后端的网关组成。后端负责开发具体业务，提供全面的接口，在经过讨论和迭代后，最终分为四个部分，即用户部分，预约部分，商城部分和管理部分。用户部分负责用户信息相关，健康数据相关，个人计划相关，社区相关和教练评价相关，赋予用户查看信息，交流，发表意见的能力；预约部分负责课程预约相关，课程信息相关，消息相关和课时相关，赋予用户排课约课，私信交流的能力；商城部分负责商品相关和购物相关，赋予用户管理商品，购买商品的能力；管理部分负责健身房相关，教练相关，管理员相关，数据统计相关，赋予用户管理系统，统筹数据的能力。前端负责提供多平台的可视化应用以供用户使用服务，分为 web 网页，flutter 移动端和微信小程序。其中 web 网页是传统的前端开发方式，提供了对 PC 端用户和网页用户的访问支持；flutter 移动端是跨平台的开发方式，一次开发就可以同时生成 IOS 和 Android 双端的应用程序；微信小程序则是内嵌于微信的应用形式，相比 APP 的优点是无需下载、更新，允许用户快速访问。网关负责聚合后端提供的接口以形成负责前端特定需求的服务，管理权限以保证系统的安全性，此外，登录注册服务也是由网关提供的。最终，为用户提供了一个角色完整，功能多样，流程安全的健身系统。角色完整，指的是系统最大支持管理员，店长，教练和学员四种用户角色；功能多样，指的是系统涉及约课，商城，社区等复杂且跨度较大的领域；流程安全，指的是后台的所有服务都验证了用户的权限，网关部分也做了限流处理，保证了使用的安全性。

3.2 小程序端分析

本文负责了整个系统中前端微信小程序部分，实现一个基于微信小程序的面向健身领域的私教系统，考虑到微信小程序的轻量级特性，复杂的管理，统

计需求在小程序中并不常见，因此在小程序的设计中，仅考虑了教练和学员两种用户身份，并基于这两种身份设计了不同的界面和功能。用户所使用到的基本功能包括课程预约，健身社区，商品管理和个人运动管理。

为了使学员和教练能够直观、方便地安排课程、选择课程，修改课程，系统以日历的方式展现课时资源，用户通过横轴的时间和纵轴的时段可以快速找到自己想要的课时进行相关操作，节省了时间的同时也很容易理解。用户也可以通过社区功能分享自己的心得体会或者与其他学员，教练交流，满足了用户的社交需求。商品管理模块可以使用户以合理的价格购买到健身需要的器械和补充剂，商家也能多一个收入来源，达到双赢的结果。除此之外，个人运动管理功能赋予了用户安排运动计划和查看健康指标的能力，能够辅助用户进行训练，达到更好的效果。

除了学员和教练的功能性需求之外，系统还需要满足一些非功能性需求。该系统的非功能性需求主要包括易用性和安全性。易用性体现在：对于大系统中的各模块，该系统也进行了合理的布局和排布，将主要的功能例如预约突出显示，而次要的功能则放在角落，并且内容的展示也包含多个层次，既符合用户的行为逻辑，也不会让用户感到烦乱。安全性体现在：该系统包含很多错误检查以及预防措施，并且调用的每一个后端接口都需要通过网关，凭借登录时获得的加密过的身份凭证才能够访问，保证了使用的安全性，保护了用户的隐私。

3.2.1 可行性分析

从经济上来说，本系统使用免费的开发工具，借助微信平台发布，所需成本只有持续的服务器资源费用以及潜在的宣传推广费用，但使用本系统之后，健身房商家不仅能够扩展客源，也能从线上的商城中获益，远远超过了所付出的费用，因此经济上绝对具有可行性。

从技术上来说，本系统使用的是从 2017 年发展至今的微信小程序技术框架，已经具备广泛，全面的能力以应对复杂多变的开发需求，微信小程序的官方文档也充实详尽，大多组件、接口都提供了案例以供学习，使用难度很低。小程序也拥有较强的扩展能力，支持丰富的第三方包，甚至可以借助 npm。在开发中使用的基础语言也是 web 前端开发的老三样，JavaScript，轻微改动的

HTML——WXML, CSS——WXSS, 熟悉网页开发的人很快就能上手编写。本系统也参考了两个成功的小程序开发成果, 一个是基于微信小程序的高校课程资源共享平台^[15], 一个是基于微信小程序的计算机基础知识学习应用^[16], 用户对微信小程序的持续使用意愿也经过了讨论^[17]。因此本系统在技术上也具备可行性。

从操作上来说, 本系统没有使用小程序和 APP 中经常使用的底部 Tabbar 导航布局, 而是使用了类似 Windows Phone 的仪表盘方块布局, 使用户可以更快找到并访问自己想要的功能, 在二级页面则充分考虑了各模块的差异, 课程预约模块使用类似日历的方式展现, 商店则回归到传统的商品-购物车-订单底部导航布局, 日程则借助 picker-view 将日期选择嵌入页面, 用户滑动的同时也能跳转到对应日期的日程。对于新注册的用户, 也有相应的引导界面初始化相关数据。整个系统充分考虑了用户体验, 尽可能满足了用户的需求, 因此在操作上也具备可行性。

3.2.2 用户角色分析

因为小程序是一个主张轻量, 便捷的跨平台系统, 因此本系统并没有包含整个健身房系统中偏重后台管理的部分, 包括管理员和店长。本系统的服务对象主要为教练和学员。学员可以使用该系统进行课程预约, 个人运动管理, 购买商品, 社区交流, 评价教练, 查看日程等。教练则主要负责课程的发布和审核学生的请求, 也可以参与到社区的讨论中, 给予学员们专业的意见。系统凭借用户在登录时后端返回的凭证类型确定用户身份, 并跳转到不同内容的主页。

学员的主要用例有:

- 个人信息, 包含查看和修改个人信息, 查看和修改健康信息等子用例。
- 课程预约, 包含新建预约, 修改预约和删除预约三个子用例。
- 教练信息查看, 包含查看教练信息, 评价教练和向教练发送私信三个子用例。
- 商店购物, 包含浏览商品, 查看商品详情, 编辑购物车和查看订单等子用例。
- 社区交流, 包含分享动态, 评论动态和点赞动态三个子用例。

- 个人运动管理，包含新建运动计划和查看运动计划及健身计划的日程等子用例。

学员的用例图如图3-1所示。

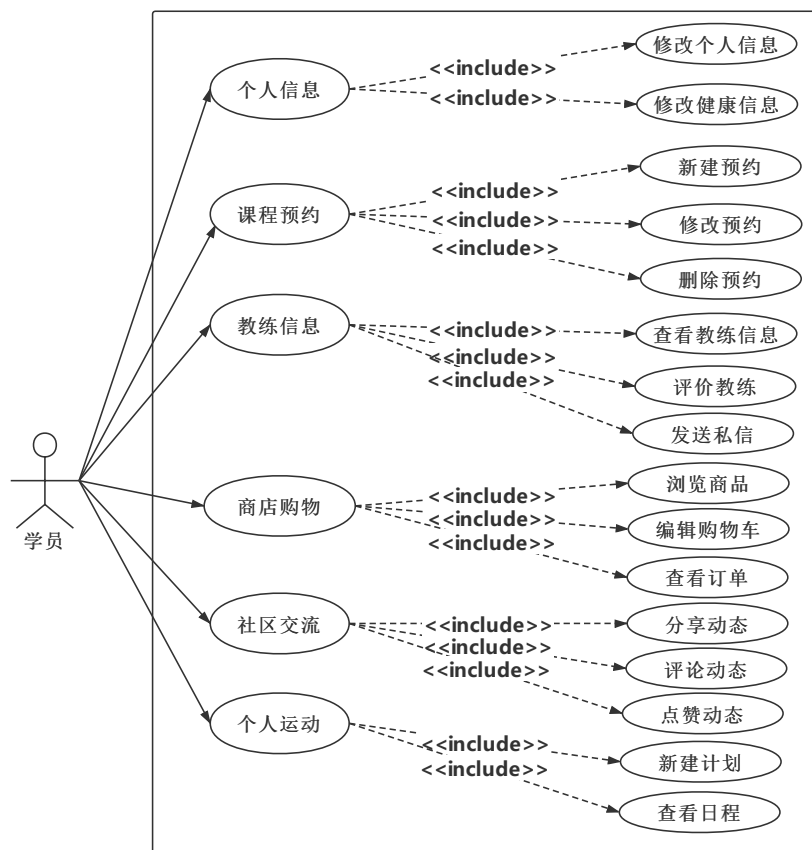


图 3-1: 学员的用例图

教练的主要用例有：

- 课程管理，包含安排课程，删除课程两个子用例。
- 学员信息，包含查看教练个人信息，查看教练专业信息，查看学员信息和向指定学员发送私信等子用例。
- 社区交流，和学员部分一样，包含查看动态，分享动态，评论动态和点赞动态等子用例。
- 预约审核，包含查看包括新建、修改、删除在内的所有预约申请，同意预约，否决预约和刷新申请等子用例。
- 查看日程，教练可以查看所有存在学员预约的课程以此提醒教练准时上课并合理安排时间。

教练的用例图如图 3-2 所示。

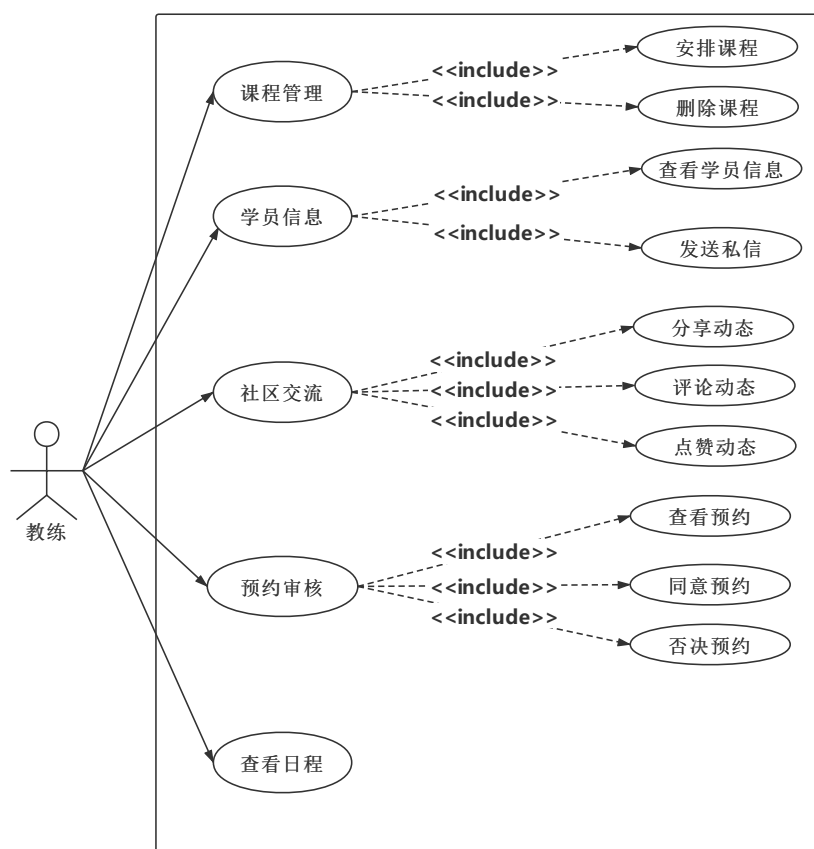


图 3-2: 教练的用例图

3.2.3 系统流程分析

该系统的使用流程为：在登录页面选择账号密码登录或微信身份一键登录，判定用户身份，如果是教练则进入教练首页，如果是学员则再次判定是否为新学员，如果是新用户则进入新学员引导界面，完成后进入学员首页，如果不是新学员则直接进入学员首页。在两种首页用户都可以进入邮箱页面查看信息，都可以进入社区交流页面，进行动态的分享，点赞和评论操作。对于教练用户，可以在教练首页进入课程安排页面对课程进行编辑操作，包括创建私教或体验课程和删除课程；可以进入预约审核页面，查看预约并对其进行审核；可以进入学员信息页面，查看自己的所有学员的信息并向其发送私信；可以查看日程页面以准时上课并合理安排时间。对于学员用户，可以在学员首页进入个人信息页面，查看基本信息，健康数据和头像并对其进行修改操作；可以进

入教练信息页面，查看教练信息和学员评价，并对其做出评价或向教练发送私信；可以进入个人运动页面，新建计划并查看个人计划和健身课程的日程表；可以进入课程预约页面，进行新建预约，修改预约，删除预约或充值课时；可以进入商店购物页面，浏览商品，对购物车进行编辑，下单并查看订单。整个系统的流程如图3-3所示。

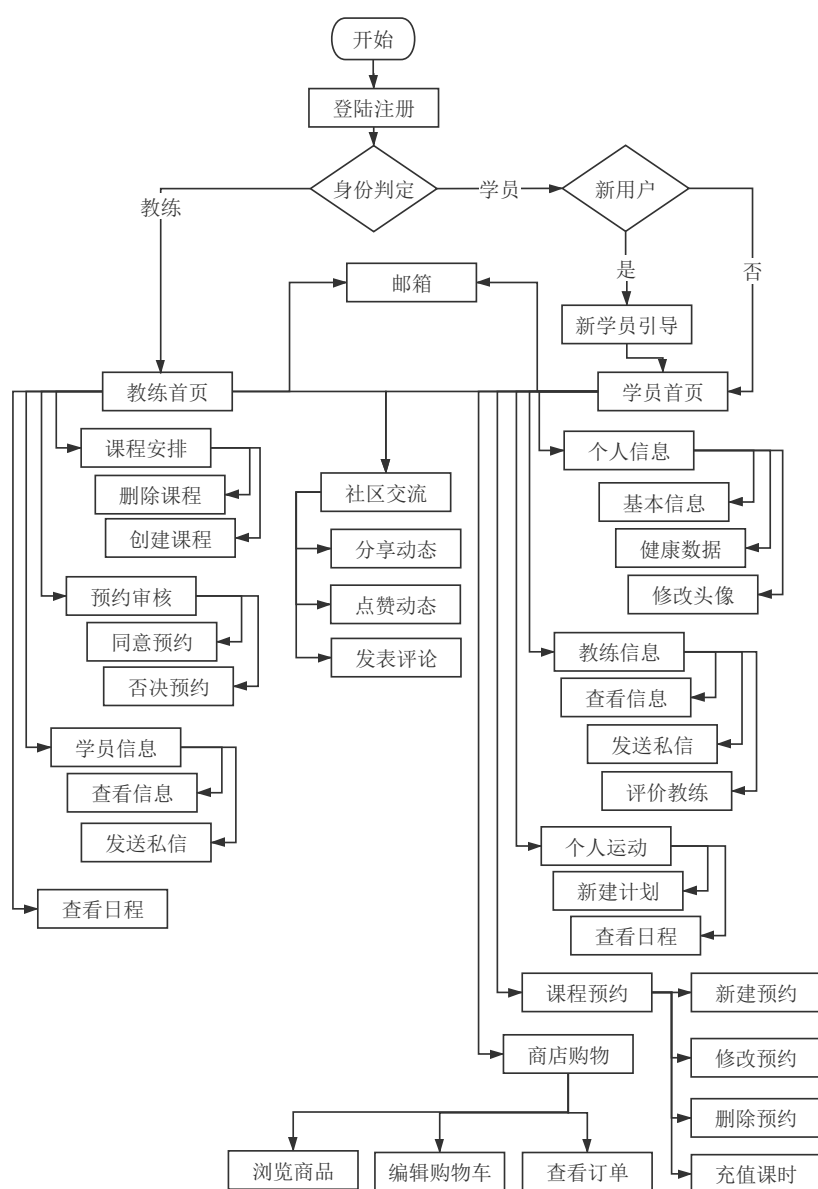


图 3-3: 系统流程图

3.3 概要设计

本系统主要由五个功能模块组成，包括约课模块，商城模块，用户模块，管理模块和登录模块。这是由功能需求决定的，也契合后端业务的分工。约课模块负责课程相关功能，课时相关功能和消息相关功能。商城模块负责商品，购物车和订单相关功能。用户模块负责社区相关功能，评价相关功能，计划相关功能，健康相关功能和个人相关功能。管理模块负责健身房相关功能和教练相关功能。登录模块负责登陆注册相关功能，权限相关功能。功能模块设计如图3-4所示。

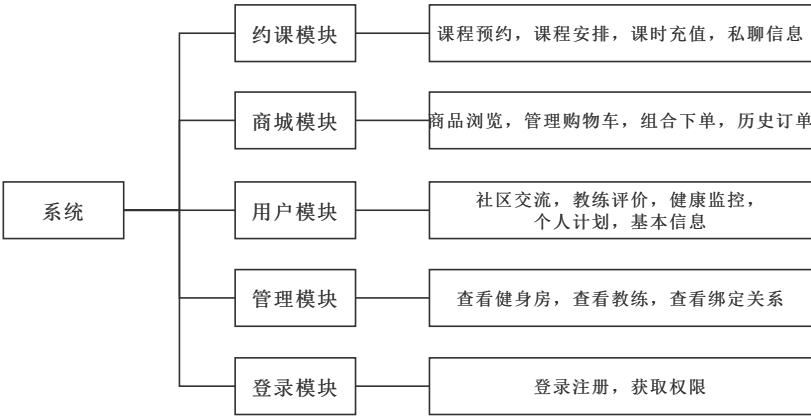


图 3-4: 功能模块设计

(1) 约课模块功能

约课模块的主要功能是学员预约课程，教练安排课程，学员充值课时，用户发送私信。由课程预约，课程信息，课时，信息四个子模块组成。约课模块设计如图3-5所示。

● 课程预约

课程预约模块允许学员查看所有约课记录，允许学员以时段为单位提交新增预约，修改预约，取消预约的申请，在学员视角中位于系统的课程预约页面。允许教练查看自己的所有约课记录，并对预约进行审批，在教练视角中位于系统的教练首页。

● 课程信息

课程信息模块允许学员查看日程表中十日内所有课程的情况，在学员视角

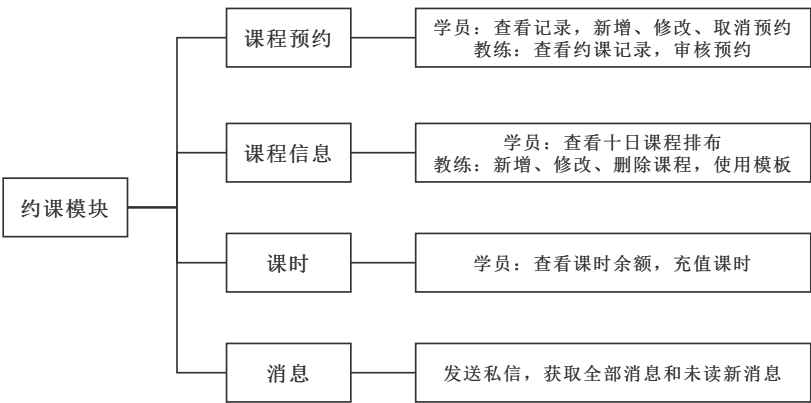


图 3-5: 约课模块设计

中位于系统的课程预约页面。允许教练对课程进行编辑，包括新增课程，删除课程和修改课程，并且可以使用模板快速批量生成私教课程，在教练视角中位于系统的安排课程页面。

● 课时

课时模块允许学员查看课时余额并充值课时，在学员视角中位于系统的课程预约页面。

● 消息

消息模块允许学员和教练发送私聊信息，获取用户收到的所有消息以及获取所有未读的新消息，在两者的视角中均位于系统的消息盒页面。

(2) 商城模块功能

商城模块的主要功能是学员浏览商品，查看商品详情，添加到购物车，从购物车删除，选择购物车中的商品进行组合下单，查看历史订单。由商品，购物车，订单三个子模块组成。商城模块设计如图 3-6 所示。

● 商品

商品模块允许学员通过四种排序方式及搜索的方式获取符合条件的有序商品列表，四种排序方式指的是按销量降序，按价格升序，按价格降序和默认的按 id 索引升序，允许学员查看商品详情，包括商品的描述，价格，销量，图片等信息。在学员视角中位于系统的商店页面。

● 购物车

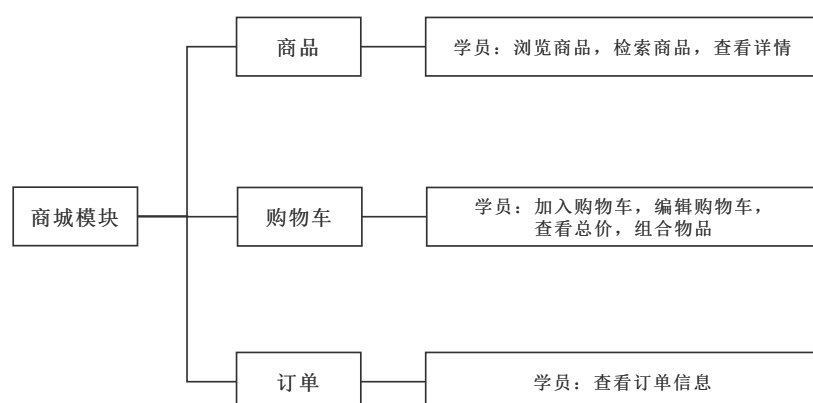


图 3-6: 商城模块设计

购物车模块允许学员在任何出现商品的地方都可以对购物车中对应项目的数量进行加减编辑，允许组合购物车中的商品项以便删除，下单，允许学员查看当前所选项的总价。在学员视角中位于系统的商店页面。

● 订单

订单模块允许学员查看所有订单的信息，包括每一订单中每一商品的简介，数量和价格，以及每一订单的总价和下单时间，在学员视角中位于系统的商店页面。

(3) 用户模块功能

用户模块的主要功能是学员和教练的社区动态分享，动态评论和动态点赞，查看教练评价，对教练进行评价，新增运动计划，查看运动计划，查看健康数据，更新健康数据，查看个人信息，更新个人信息。由社区，评价，计划，健康，个人五个子模块组成。用户模块设计如图 3-7 所示。

● 社区

社区模块允许学员和教练查看所有动态，发布文字动态，对动态进行点赞，对动态进行评论，被评论和点赞者也会同时收到系统消息通知。在两者的视角中均位于系统的社交页面。

● 评价

评价模块允许学员查看其绑定的教练收到的所有评价，新增对教练的评价，在学员视角中位于系统的教练信息页面。

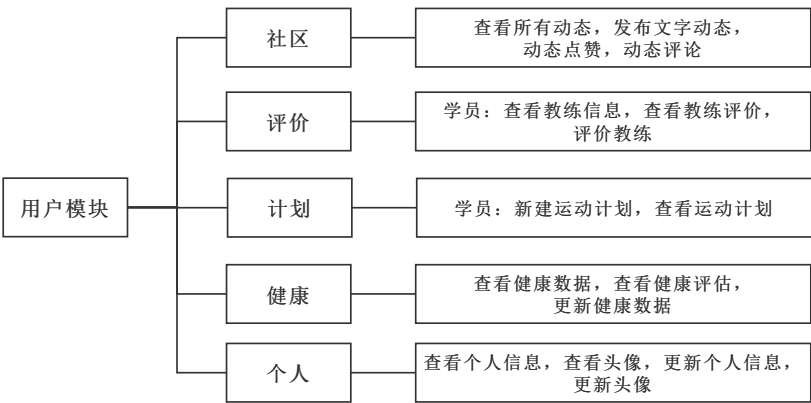


图 3-7: 用户模块设计

● 计划

计划模块允许学员新建运动计划，查看其最近的三个包含运动计划和健身课程在内的计划，这两个功能在学员视角中位于系统的学员首页。允许学员过去一个月到未来一个月三个月内按日期排序的所有的运动计划和健身课程，在学员视角中位于系统的计划页面。

● 健康

健康模块允许学员查看并更新包含身高，体重，体脂率，心率，基础代谢率在内的健康数据，查看系统评估的健康评分，在学员视角中位于系统的学员首页。

● 个人

个人模块允许学员查看并更新性别，年龄，地址，电话在内的个人信息，允许学员查看并更新头像，头像也将在系统各处多次出现，在学员视角中位于系统的学员首页。

(4) 管理模块功能

管理模块的主要功能是查看健身房信息，查看教练信息，查看教练和学员的绑定关系。包含健身房和教练两个子模块。登录模块设计如图 3-8 所示。

● 健身房

健身房模块允许学员查看所有健身房的信息包括健身房名称，地址和图片，并择一进行绑定，在学员视角中位于系统的新学员引导页面。

● 教练

教练模块允许学员查看健身房对应的所有教练信息并择一进行绑定，在学员视角中位于系统的新学员引导页面，可以查看对应教练的基本信息包括照片，姓名，地址，简介，可以查看对应教练的高阶信息包括等级，费用，学员数，在学员视角中位于系统的教练信息页面。允许教练查看与自己绑定的所有学员，在教练视角中位于系统的学员信息页面。

(5) 登录模块功能

登录模块允许用户使用账号密码进行注册，登录，或是使用微信身份绑定一键登录，并在登录后给予用户凭证，以此区分新老用户及学员教练身份，在两者的视角中均位于系统的登陆注册页面。登录模块设计如图3-8所示。

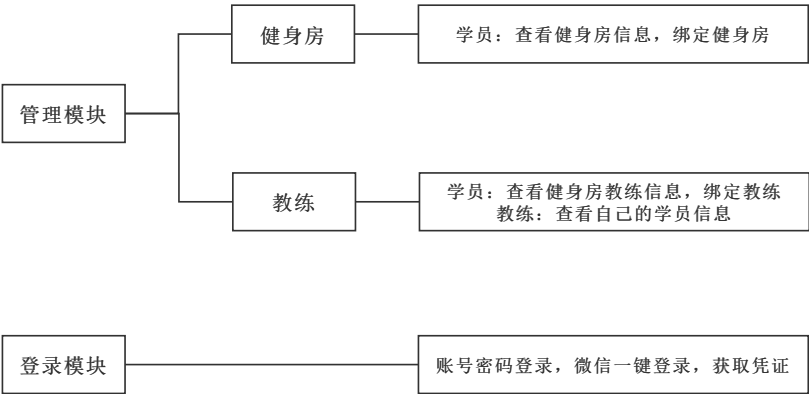


图 3-8: 管理模块和登录模块设计

3.4 详细设计

参考上文的需求分析和功能模块设计，本系统最终的详细设计如下，并从功能设计和界面设计两个角度进行诠释，其中功能设计又分为通用部分，学员部分和教练部分。

3.4.1 功能设计

(1) 通用部分

通用部分指的是系统中可复用的功能，或者说学员和教练都能够使用的功能，通用部分的详细设计包括登录注册功能，社区交流功能，消息通知功能。

● 登录注册

用户在进入系统时首先来到登录注册页面。首先用户需要选择使用账号密码还是微信一键访问，两者可以进行切换，然后选择登录或是注册，两者也是可以切换的，登录只需要填写账号密码，而注册还需要确认密码，填写用户名并根据账号对应的邮箱获取验证码，对于账号，密码和用户名的类型长度也有一定限制，账号必须是 4-20 个字符的邮箱，密码长度在 6-20 个字符之间，用户名长度在 4-12 个字符之间。对于不符合格式的填写，密码错误，账号不存在等异常情况，系统都会在顶部给出提示进行提醒。在登录后会获得身份凭证，使用身份凭证才能进入相应的首页并使用相关功能。对于新学员，系统则会额外跳转到新用户引导页面，对个人数据，健康数据，健身房，教练等数据进行初始化或绑定操作。登录注册的流程图如图 3-9 所示。

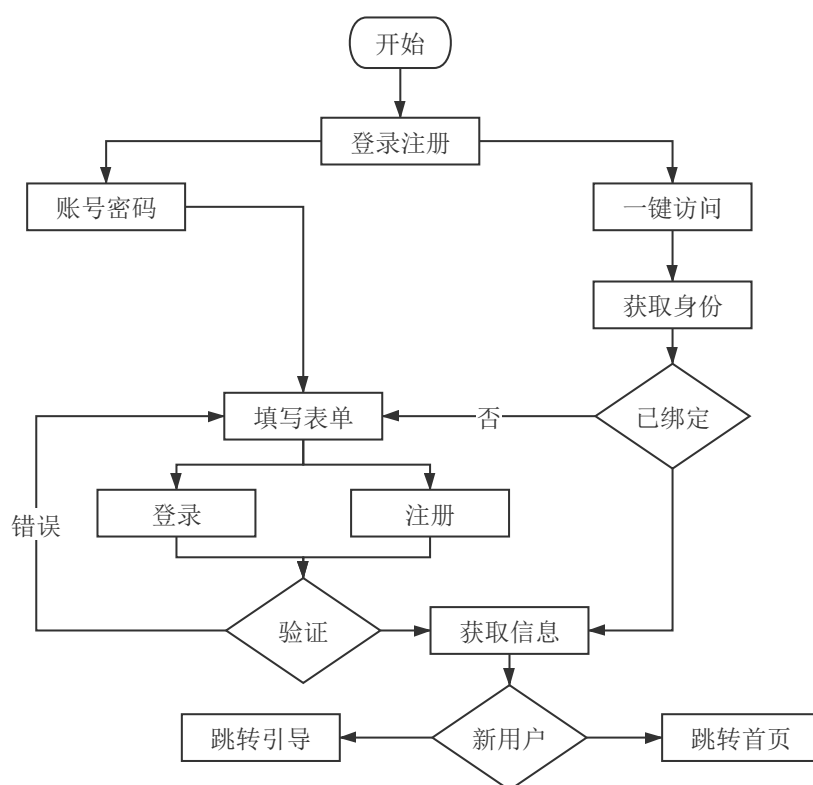


图 3-9: 登录注册流程

● 社区交流

用户在社交页面可以查看所有用户发表的文字动态，包含用户的头像，昵称，动态内容，发布时间，自己是否给其点赞以及对于这条动态的所有评论。用户可以通过点击动态右下角的评论图标，输入内容并点击发表即可发表对该条动态的评论。点击动态右下角的爱心按钮即可给这条分享点赞，并将在系统中记录此次行为，之后就会显示为已点赞状态。点击固定在屏幕中的加号按钮，输入内容并点击发表即可发表一条新动态。动态按照时间排序，较新的动态在前。社区交流的流程如图3-10所示。

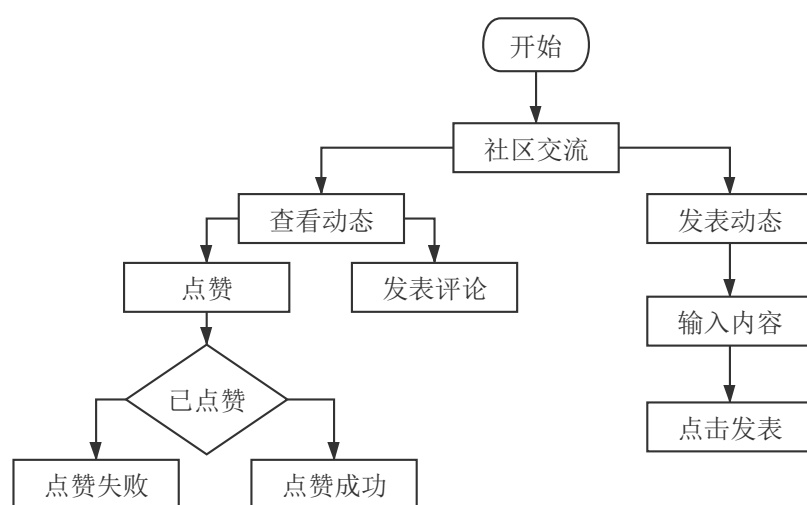


图 3-10: 社区交流流程

● 消息通知

用户在邮箱页面可以查看自己收到的所有消息，包括系统通知和私信等。系统通知的来源有很多，包括自己的动态被点赞，被评论，包括约课申请进度相关，包括学员教练绑定相关，而私信则主要来自于学员和教练之间互相发送的消息。每条消息的显示区域是有限的，因此对于较长无法完全显示的消息，系统允许对其点击，以模态框的形式展现完整内容。对于新消息也有特别的绿色标注，用户可以通过点击全部已读按钮对目前收到的所有消息设置已读状态。如果存在新消息，即使未进入邮箱页面，在用户首页也会在邮箱图标的右上角显示小红点以提醒用户接收消息。

(2) 学员部分

学员部分指的是系统中学员身份的用户所特有的功能，学员部分的详细设

计包括查看个人信息功能，预约课程功能，查看教练信息功能，商店购物功能和运动计划功能。

● 个人信息

学员在首页可以看到自己的昵称，年龄，性别和头像，更详细的个人信息可以点击昵称所在的组件，通过模态框的形式展现。首页也展示了学员的四项健康数据，包括由身高体重计算出的身体质量指数 BMI，体脂率，基础代谢率 BMR 和心率，并借助图标和百分比圆环帮助学员评估自己的健康状态。用户可以点击编辑按钮，以修改个人信息，修改健康数据或修改头像。修改个人信息，修改健康数据都需要跳转到表单页面，填写数据并提交后返回。修改头像则直接从相册中选取图片并上传。

● 预约课程

学员在预约页面可以进行预约相关的操作。学员进入页面首先看到的是两张 5*9 的课程表，5 代表以当日为起始的 5 天，9 代表健身房课程开放的 9 个时段，同时只会显示一张，学员可以点击固定的切换按钮切换课程表，这样就给予了学员查看十日内课程表的能力。课程表每个方格中的信息代表学员绑定的教练的课程情况。每个格子有四种可能的颜色，深蓝色代表该时段教练没有设置课程或该时段已被他人约满；黄色代表该时段存在该学员审核中的预约新增，修改，删除请求；绿色代表该时段存在该学员已被同意的预约申请，也即学员在这个时段有课；浅灰色表示该时段已安排课程且空闲允许预约。除此之外，如果是体验课程则会在方格中有特殊的“免费”图标进行提示，体验课程无需花费课时但限量。学员点击深蓝色和黄色方格将会以模态框的形式警告，不能进行任何操作；学员点击绿色方格，会有修改预约和删除预约两种操作，其中修改预约需要点击另一个方格并确认才能生效；学员点击浅灰色方格，可以进行新建预约操作。学员也可以在预约页面底部查看课时余额，点击充值按钮对课程进行充值。预约课程的流程图如图 3-11 所示。

● 教练信息

学员在教练信息页面中，从上到下依次可以看到教练的个人信息，教练的专业信息和所属学员对该教练的评价。个人信息中包含教练的照片，名称，性别，地址和简介。专业信息中包含教练的评级，课时费，学员数量和所有学员的头像预览图。每条对教练的评论都包含用户的 id，评分和评价内容。在页面

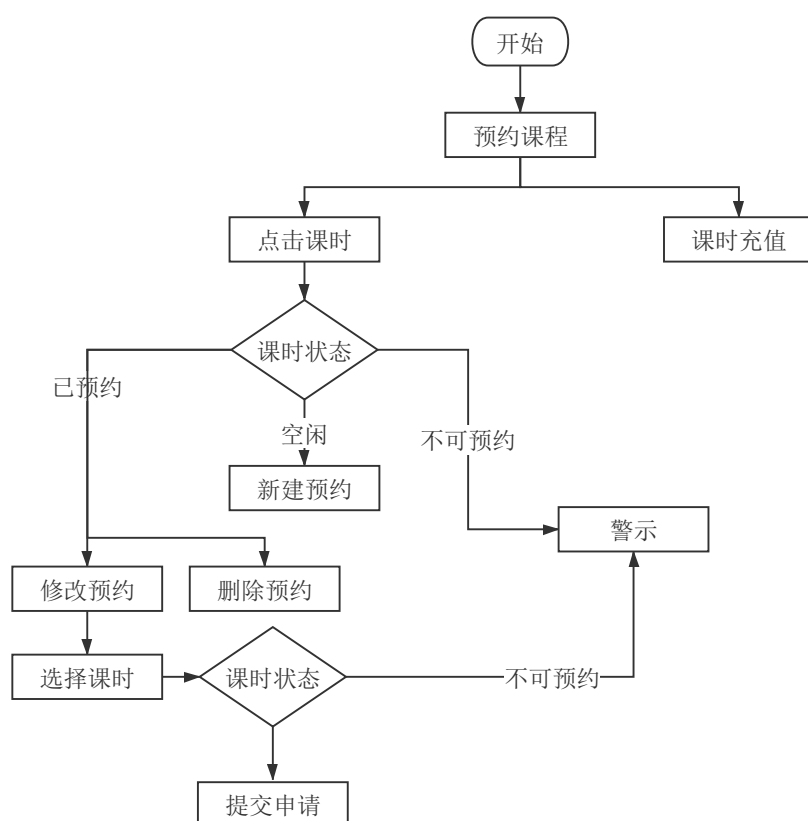


图 3-11: 预约课程流程

中学员也可以点击私聊按钮或评论按钮，输入信息后即可发布。如果点击的是私聊按钮，就将向教练的邮箱发送私聊消息，如果点击的是评论按钮，就将新增一条对该教练的评论，并且可以拖动滚动条设置评分，评分范围为 0-5 星，发表评论后评论将实时刷新，并且新评论将出现在顶部。

● 商店购物

学员在商店页面中，可以点击底部导航切换显示商店商品页面，购物车页面和订单页面。

在商店商品页面中，学员可以用四种排序方式查看商品列表，点击筛选下拉框就可以切换排序方式，默认的排序方式是商品索引升序，还包括销量降序，价格升序和价格降序，学员可以使用自己喜欢的方式浏览商品。学员也可以使用搜索框搜索页面中的商品，学员在搜索框中键入关键字，就会匹配商品名称中带有关键字的商品并展现候选结果，学员点击候选结果就会进入对应的商品详情页面。在商店商品页面中，商品是以卡片的形式存在的，包含商品图

片，名称，简介，价格和销量，卡片右下角也有常驻的加按钮和添加商品后才会出现的减按钮，点击即可快捷实现商品加入购物车，增加数量和减少数量或是从购物车中删除。除了点击搜索结果之外，也可以直接点击卡片进入商品详情页面，商品详情页面包含商品的全部信息，更大的图片和更详细的商品介绍可以使学员更好地了解商品，在商品详情页面的底部，也提供了快捷的数量加减按钮，并且根据数量也会在页面中显示动态的价格，方便用户购买。

在购物车页面中，学员可以查看当前购物车中的所有商品，以列表的形式展现，在上方也有统计数字显示购物车中一共有多少种商品。学员点击列表中的商品也可以进入商品详情页面。列表中展示了商品的图片，名称价格和数量，可以点击加按钮和减按钮编辑数量，如果想要删除一件商品，可以选中商品，再点击删除按钮进行删除操作。购物车允许多选操作，可以选中多个商品进行组合删除和组合下单，也提供了全选按钮以便选中全部商品，在页面下方也显示了当前选中商品的总价，学员确认下单后，将从购物车中删除选中的商品并跳转至订单页面。

在订单页面中，学员可以在顶部查看订单总数，查看历史订单列表，每个订单包含单个或多个商品，包含商品的图片，名称，价格和数量信息，以及整个订单的创建时间和总价。商店购物的流程图如图3-12所示。

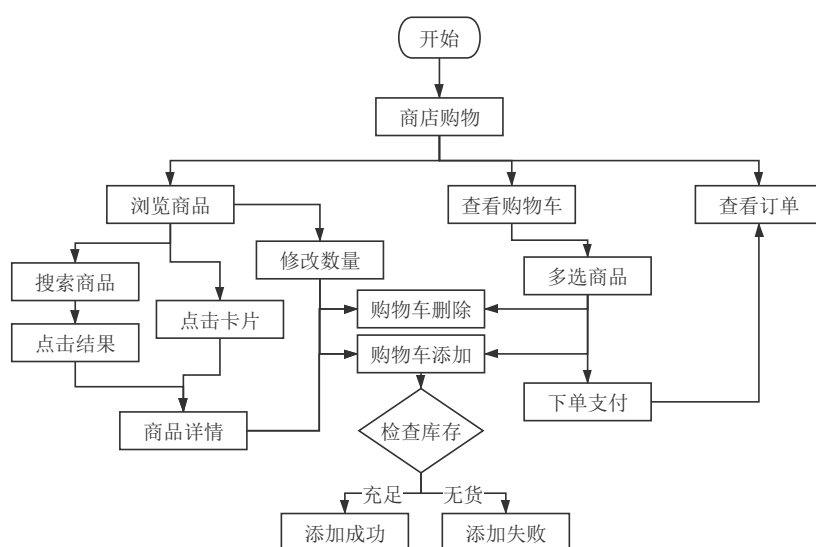


图 3-12: 商店购物流程

● 运动计划

学员在首页底部可以找到新增个人计划入口，看到最近日程，点击最近日程即可进入详细运动计划页面。

在新增个人计划页面，学员可以选择运动类型，个人计划开始时间和持续时间，并为该运动计划添加备注。

最近日程展示了天数上最近的前三个个人运动计划和健身课程，同一天则健身课程在前，显示日程的基本信息并标注了日程的类型。

在详细运动计划页面，共展示了前一个月到后一个月总计三个月的运动计划和健身课程，学员可以在顶部切换月份，在左部选中天数，中间的日程列表将自动切换到天数最近的日程。日程中展示了相关信息，方便学员合理安排时间，起到提醒的作用。

(3) 教练部分

教练部分指的是系统中教练身份的用户所特有的功能，教练部分的详细设计包括查看课程安排功能，查看学员信息功能，预约审核功能和日程查看功能。

● 课程安排

教练在课程安排页面中可以进行课程设置相关操作。和学员的预约页面类似，课程安排页面也由两张 5*9 的课程表构成，5 代表日期，9 代表小时段，这样也给予了教练安排十日内课程的能力。同样，课程表中的每个方格也存在不同的颜色，代表不同的含义，与学员的预约页面略微不同的是，教练的课程表只有三种颜色，深蓝色代表此时段没有做任何安排，是空的，也对应学员课程表中没有课程的描述；黄色代表此时段已被占用，可能是已有通过审核的预约，也可能是存在对该时段课程的申请；浅灰色代表此时段已安排了课程但还没有学员申请预约。每个有课的方格都会显示课程 id 以辅助判断，对于已安排的体验课程也会在方格中以“免费”图标展现。教练点击黄色方格将会以模态框的形式警告存在预约或申请记录，不能进行任何操作；教练点击深蓝色方格，会有新建私教课程和新建体验课程两种操作；教练点击浅灰色方格，可以进行删除课程操作。教练也可以在页面底部点击一键生成按钮，将会对最后连续的全天没有课的时段自动安排私教课程。课程安排的流程图如图 3-13 所示。

● 学员信息

教练在学员信息页面中，从上到下依次可以看到自己的个人信息，专业信

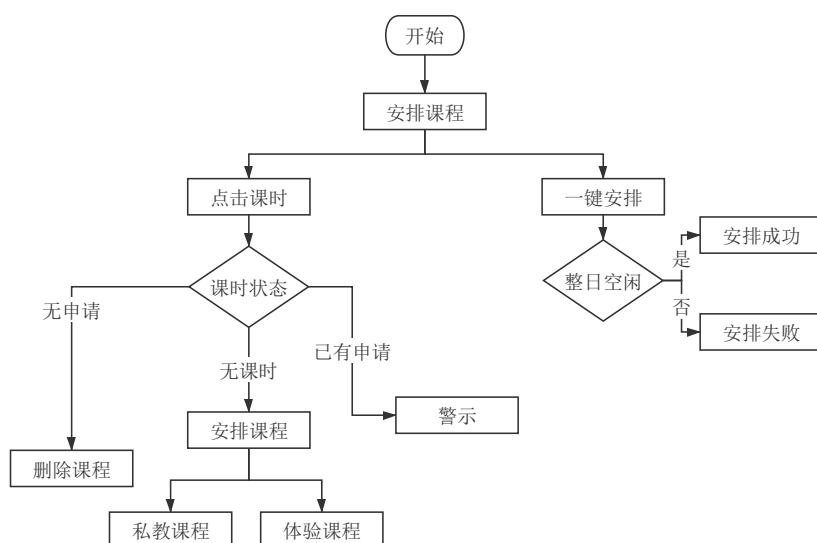


图 3-13: 课程安排流程

息和自己的所有学员的个人信息。其中学员的个人信息包括照片，用户 id，年龄和性别。教练也可以在每条学员信息的右下角点击发送消息按钮，在底部输入框输入内容后点击发送，即可向学员发送私信，将会发送至对应学员的邮箱。

● 预约审核

教练在教练首页可以进行预约审核操作。预约将以列表的形式出现，每条预约申请都包含以下信息，预约类型，学员 id，课程 id 变化，发起时间。其中预约类型包括预约，修改和取消。教练可以点击每条预约申请右下角的同意按钮或否决按钮来对申请进行审批，审批完成后该条申请就会消失，列表自动刷新。教练也可以点击右上角的刷新按钮主动刷新申请列表。

● 日程查看

教练在教练首页也可以查看自己的日程。日程也以列表的形式出现，由所有通过的学员预约记录组成。每条记录包含课程信息，学员 id，课时费用，预约人数和课程开始时间。课程信息有私教课程和体验课程两种。通过查看日程，教练可以合理安排时间并准时开课。

3.4.2 界面设计

系统整体的界面设计参考了微信小程序设计指南^[18]，学习了近年主流 APP 中的布局方法和组件样式^[19]，并遵循了人机交互^[20]的一些原则。具体可以从用户友好，清晰明确，操作便捷，视觉统一四个角度进行诠释。

(1) 用户友好

要做到用户友好，就要尽量减少对用户不必要的干扰，突出重点以便用户快速理解页面内容和相关操作，并给予用户适量的引导。

● 突出重点

系统中为了突出重点，几乎每个页面中都将主要内容布置在了页面中部，并且每个页面都尽量避免多余的内容对用户造成干扰，例如广告和跨模块的信息，在本系统中是不存在的。例如，在学员主页，预约模块就放在了最显眼的位置，以方便学员快速找到约课功能进行约课。对于存在多个选项，多个按钮的场景，也对主要按钮和次要按钮的样式进行了区分，例如，在登录注册页面中，微信一键访问是主要的，账号密码登录是次要的，在具体到输入账号密码时，确认提交是主要的，而返回，重置，切换状态等是次要的。主次按钮示例如图 3-14 所示。

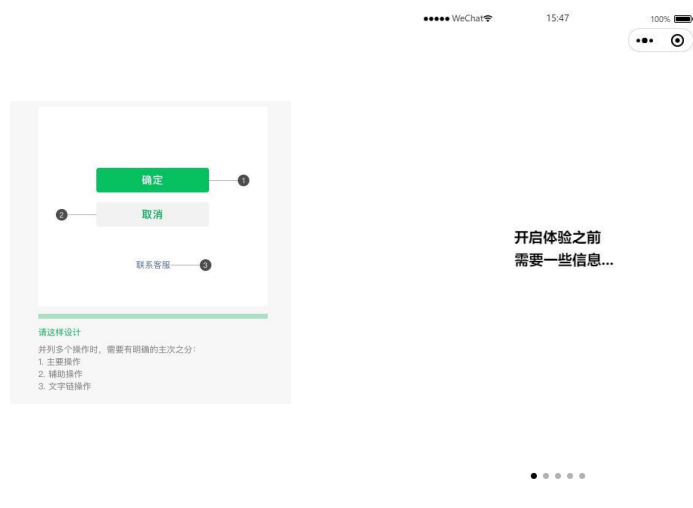


图 3-14: 主次按钮设计和引导设计

● 操作引导

系统中也有着丰富的引导内容。为新注册的学员用户设计了单独的引导页面，以助其初始化数据并绑定健身房和教练，学员需要依次填写个人信息，健

康数据，选择健身房并从展示的对应该健身房的教练中择一申请绑定，新学员引导页面可以帮助学员完善大部分系统使用中需要用到的数据以改善用户体验，无需重复填写。引导示例如图3-14所示。除此之外，在某些页面内部也提供了一些形象的引导，例如，在课程预约和课程安排页面中，右上角均有对应的色彩样例解释了不同颜色方格的含义。在社区交流页面中，为了区分输入的内容是评论还是分享，输入框中的占位字符将会给出提示。

(2) 清晰明确

要做到清晰明确，就要合理安排功能路径，减少用户等待的时间并及时反馈，对于错误操作也要作出警告。

● 导航明确

系统中为了使首页成为各功能部分的入口，首页摒弃了传统应用中常用的底部导航布局，但也为了使其不过于臃肿，也对功能进行了分块分层，首页只展示各模块的主要入口或主要信息。但设计也是因地制宜的，在商城模块中，由于商品，购物车，订单三层逻辑较为自然，符合人们的思维习惯，因此商城中反而使用了底部导航布局，给予学员更好的商品购买体验。

● 加载反馈

系统中几乎所有数据都需要通过异步的网络请求得到，因此数据的初始化和变化无法即时反应在屏幕上，有一定时间的延迟，为了缓解用户的等待情绪以及避免用户在等待时可能出现的重复请求出错，系统也在明显需要较长时间加载的场景做了加载动画处理，例如在一键登录时，在返回结果之前，登录按钮会变灰不可点击，同时出现加载动画。在进入首页时，由于加载的数据较多，因此也需要一定时间的等待，此时也会出现加载动画，并在一定时间后消失。在某些需要刷新数据的场合，系统也利用了微信提供的下拉刷新功能对所需数据进行刷新，当下拉状态结束时即代表加载完成。

● 错误处理

系统考虑到了很多错误场景，错误通常与输入有关，例如登录注册时，输入的账号密码格式错误或校验错误，系统采用顶部弹出提示内容的方式告知用户错误内容。在课程预约或课程安排页面，用户可能点击被禁止的方格，系统在此处则采用模态框的方式提醒用户点击了不可选中的方格，用户确认知晓后才能再次点击其他方格。错误提示示例如图3-15所示。

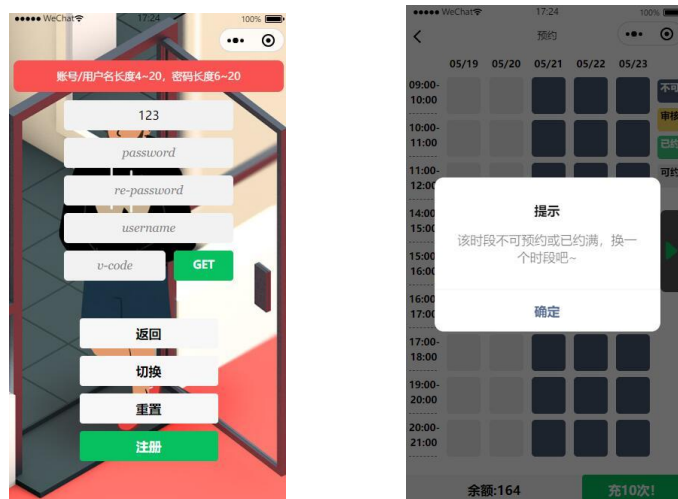


图 3-15: 错误提示设计

(3) 操作便捷

要做到操作便捷, 就要尽量符合移动端减少输入的思维, 合理设计点击区域。

● 触摸为主

在传统的 PC 操作环境中, 键盘输入适用于大多数场景, 但到了移动端环境中, 由于缺乏物理输入设备, 因此只能使用占据将近一半屏幕的虚拟键盘进行输入操作, 但同时, 移动端屏幕多指触控的特性也给了用户相比鼠标之于传统 PC 更多的触摸方式。因此, 对于移动端的应用来说, 应该减少输入的交互场景而改用触摸。系统中做到了这一点, 其中主要功能, 例如约课和商城购物, 都提供了可视化的操作流程, 用户无需输入内容搜索即可快速找到所需内容。输入在大多数场合仅仅作为辅助手段, 例如, 商店中浏览商品时, 如果商品过多, 可以借助搜索找到想要的商品。在设置健康数据时, 也不必手动输入数据, 而是通过滚动选择的方式进行设置。

● 适中的点击区域

传统的 PC 操作环境中, 用户面对的是一个横向的 20 英寸以上的显示区域, 而在移动端环境中, 用户面对的仅仅是竖向的 6 英寸小屏幕, 这就不仅要求系统必须合理谨慎地安排布局, 不浪费每一寸空间, 点击区域也需要合理设置, 不应该出现用户多次尝试仍点击不到的情况。系统中也做到了这一点, 大多数点击事件都是冒泡的, 可以在其所在的整个 view 区域触发, 只有少部分点

击事件是捕获的，例如商品卡片中增加数量和减少数量的按钮，点击时就不会触发跳转到商品详情页面这一冒泡事件。这一设计即符合了移动端的特性，也考虑了特殊的点击场景，给用户良好的使用体验。

(4) 视觉统一

要做到视觉统一，就要尽量在不同页面使用相同或相似的控件或交互方式，同时做到字体，颜色和按钮等元素视觉上的协调。

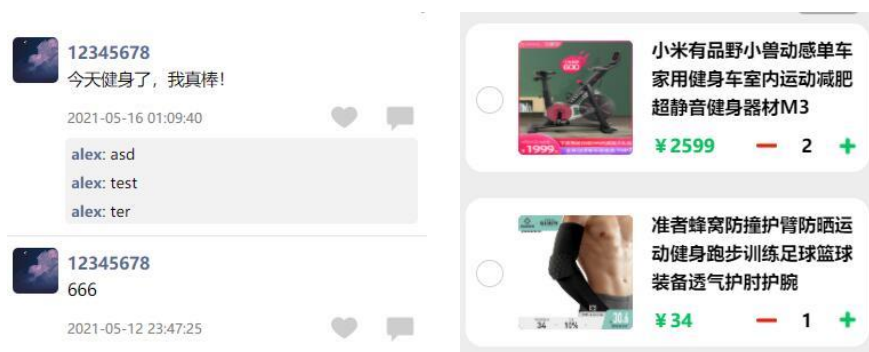


图 3-16: 列表设计异同

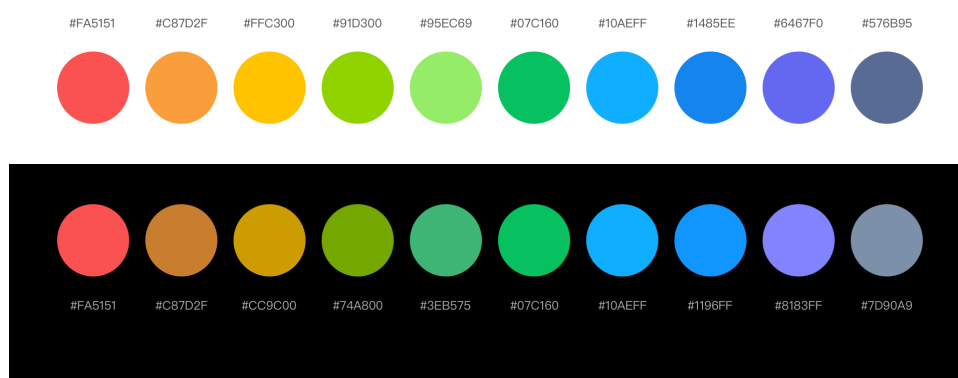


图 3-17: 微信调色板

● 组件复用

系统中为了在不同页面切换时保持统一性和延续性，在不同页面中使用了相似的控件和交互方式，但也对每个页面的特殊情况进行了特殊处理。例如，系统中的很多内容都是由列表呈现的，使用的都是 scroll-view 这一控件，但在

展现内容和样式上又各有区分，在动态分享中列表项展现的是分享内容及其评论，而在购物车中展现的是商品的一些信息，其中的布局也是不同的，相似的控件带给用户平滑的体验，不同的内容又使其具有区分度。又例如，预约和安排课程都采用课程表方格的形式，但具体到点击对应的事件又各有不同，适配了不同需求。列表的异同设计如图 3-16 所示。

● 视觉规范

系统中也保持了统一的视觉风格。字体上对于重要信息加粗显示，次要信息则设置透明度以淡化显示。对于大多数视图，控件，系统都设置了边框弧度，以圆角矩形的方式柔和地展现内容。系统中使用了相似的色彩组合，以绿色和白色这两种微信的主要颜色为基调，在保证色彩活泼的同时也尽量控制了颜色的复杂度，保证了界面的整洁统一。系统中使用到的颜色参考了图 3-17 中的色板。

3.5 本章小结

本章对健身私教系统小程序端进行了系统分析与设计。首先介绍了整个健身私教系统，以及本文所完成的部分。然后进行了需求分析，从成本，技术和操作三个角度论证了系统的可行性，进行了用户角色分析，将系统分为学员和教练两个相互独立又相互影响的部分。设计了整个系统的流程动线。接着将需求转化为了概要设计，划分了功能模块。最后对划分好的功能和系统的界面进行了详细设计。

4 系统实现

4.1 通用部分实现

4.1.1 登录注册页面的实现

为了充分利用小程序提供的导航索引功能，系统将学员和教练的导航页设置为了首页，但为了获取用户身份凭证，在首页加载之初会判断是否已经获取了用户凭证，如果为否则跳转至登录注册页面，因此登录注册页面上是用户进入系统实际上首先看到的页面。登录注册页面分为两层，用户需要在第一层通过点击按钮选择登录方式，在第二层填写相关信息。登录注册页面如图4-1所示。

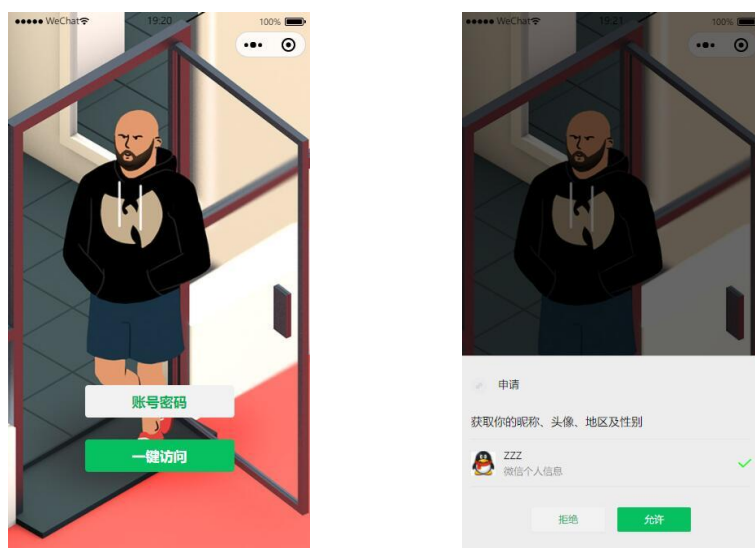


图 4-1: 登录注册页面和一键登录

● 账号密码登录

点击账号密码后，会跳转到表单填写页面，如果是登录，用户需要填写账号密码，如果是注册，用户需要点击切换按钮，并填写账号，密码和二次确认，用户名以及获取将发送到邮箱的验证码，也可以点击返回按钮返回至上一层，点击登录或注册按钮将会发送相关的网络请求，监听结果并作出相关反应。如果注册成功，则将再次调用登录请求，如果登录成功，则将全局存储获

得的用户信息并跳转页面，其中最重要的是用户凭证 **token**。如果注册或登录失败也会有相关的错误提示。登录表单和注册表单页面如图 4-2 所示。

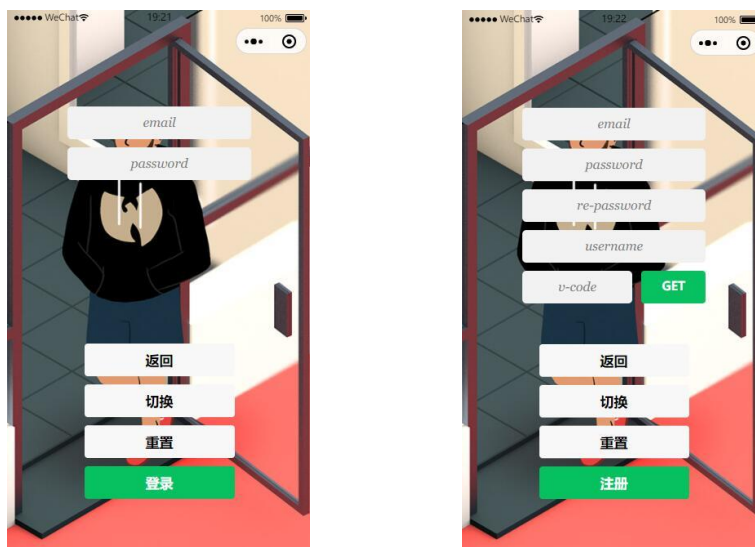


图 4-2: 登录表单和注册表单

● 一键访问登录

系统也给予了用户一键访问的能力，其原理是：每个微信用户对于固定的微信小程序拥有唯一标识 **openid**。系统中使用并验证的步骤是：(1) 调用 **wx.login()** 接口获取临时登录凭证；(2) 调用网关接口，发送临时登录凭证，网关使用 **code** 调用微信提供的 **auth.code2Session** 接口，换取 **openid** 和一些相关信息，**openid** 就是用户在小程序中的通行证；(3) 网关检查该 **openid** 是否已在数据库中和某一账号绑定，如果绑定，则直接返回该账号对应的用户凭证并跳转页面，否则用户需要输入账号密码登录或注册以绑定一个普通账号。

总的来说，如果用户已经绑定了微信账号，那么在系统获取了用户的微信个人信息后，就可以直接跳转到登录后的页面，如果是新微信用户，则会弹出表单，输入账号密码以绑定一个已存在的账号或新账号，而表单和在账号密码中的表单是相同的。一键登录的情形如图 4-1 所示。

4.1.2 首页的实现

首页是系统大部分功能的入口，在本系统中也需要区分学员首页和教练首页以适配不同的用户身份。但是，小程序的首页只能设置一个，为了充分使用到小程序自带的导航索引功能，系统中使用了同一个页面，不同页面布局的解

决方案，使用 `block` 标签和 `wx-if` 条件渲染，定义了首页在不同身份下的呈现方式。在首页中点击各模块将会有对应的跳转或效果，将在具体情形中进行讲解。两种首页布局如图 4-3 所示。

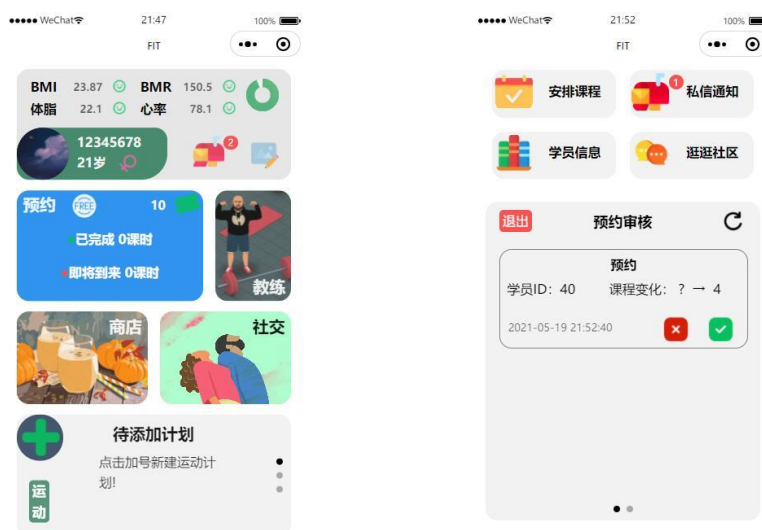


图 4-3: 用户首页和教练首页

4.1.3 邮箱页面的实现

邮箱负责展示用户接收到的各种信息，在进入邮箱之前，如首页图 4-3 所示，就会以红点的形式提醒用户有新消息，红点是通过引入 `mp-badge` 组件实现的，用户点击已读之后就会消失。邮箱中以 `scroll-view` 组件承载消息列表，共有 5 种不同类型的消息，分别为系统通知，私聊，审核，绑定和解绑，不同种类的消息以不同颜色的标志区分，新消息右侧将会有绿色感叹标识。如果消息过长，可以点击内容，以模态框的形式展现全部内容，点击页面下方的已读按钮可以将所有新消息设置为已读。邮箱页面如图 4-4 所示。

4.1.4 社交页面的实现

社交赋予用户发表看法，与其他用户交流的能力。页面中以 `scroll-view` 组件承载动态列表，每条动态中又使用了多层 `flex` 布局以合理摆放头像，昵称，内容等信息，使用 `inline` 属性实现了评论中昵称和评论内容的同行效果。页面中分享和评论是共用一个输入框的，输入框中的占位内容会提示目前是分享状态还是评论状态，点击固定在屏幕右下角的加按钮可以切换至分享状态，考虑

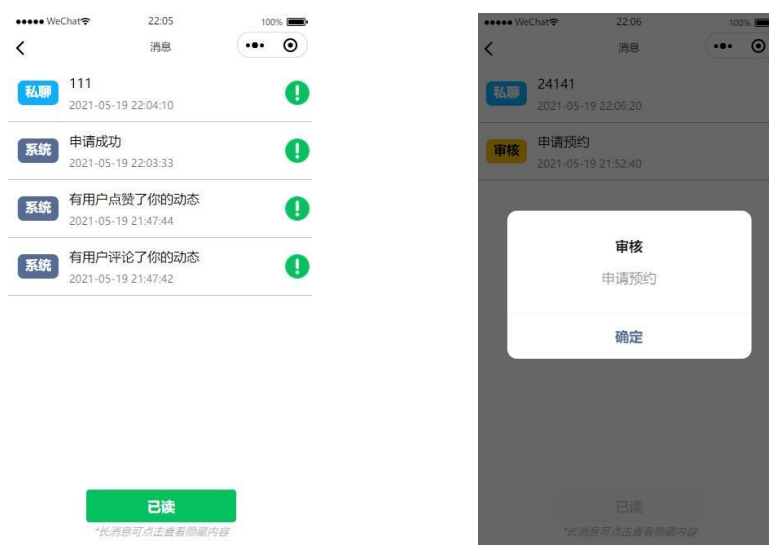


图 4-4: 邮箱中的新消息和详情展示

到加按钮可能遮挡内容的情景，利用监听滑动至底部的 `onReachBottom` 函数，当滑动至列表底部时，将隐藏加按钮，同时利用监听屏幕滚动的 `onPageScroll` 函数，如果是向上滑动则恢复显示，关键代码如图4-5所示。社交页面如图4-6所示。

```
1 data: {  
2   reachBottom: false, // 是否触底  
3   lastScroll: 0 // 上一次滚动的y坐标  
4 },  
5 // 监听屏幕滚动，如果新的y坐标比老的y坐标小，即为下拉  
6 onPageScroll(e) {  
7   var last = this.__data__.lastScroll  
8   this.setData({  
9     lastScroll: e.scrollTop  
10  })  
11   if(e.scrollTop < last){  
12     this.setData({  
13       reachBottom: false  
14     })  
15   }  
16 },  
17 // 页面上拉触底事件的处理函数  
18 onReachBottom() {  
19   this.setData({  
20     reachBottom: true  
21   })  
22 }
```

图 4-5: 社交页面监听滚动的关键代码



图 4-6: 社交页面中的点赞和评论

4.2 学员部分实现

4.2.1 新学员引导页面的实现

在登录完成时，系统会根据返回的身份凭证决定下一步的操作，如果身份是学员，则请求学员相关个人信息，如果还没有相关记录，代表这是一个新学员，则跳转至新学员引导页面。引导页面使用一个占据了大半屏幕的 `swiper` 轮播组件实现了左右滑动的渐进式引导效果。首先是引导语，告诉用户此页面的用途；然后是设置个人信息，从修改个人信息页面移植而来，具体可以参考个人信息部分；其次是设置健康数据，从修改健康数据页面移植而来，具体可以参考个人信息部分；再次是选择健身房，`swiper-item` 内嵌了一个 `scroll-view` 组件，赋予了用户上下滑动选择健身房的能力，切换健身房的同时，后续的健身房所属的教练信息也将随之更新；最后是选择教练，和选择健身房一样使用了 `swiper-item` 内嵌 `scroll-view` 的形式，点击页面下方的按钮之后将会一次性提交所有表单数据和选项，并通知系统管理员进行相关的学员教练绑定操作。引导流程如图 4-7 所示。

4.2.2 个人数据页面的实现

学员首页分为上部中部下部三个部分，如图 4-3 所示，上部主要负责展示学员的个人信息和健康数据。上部右下角的编辑按钮，则赋予了用户修改相关

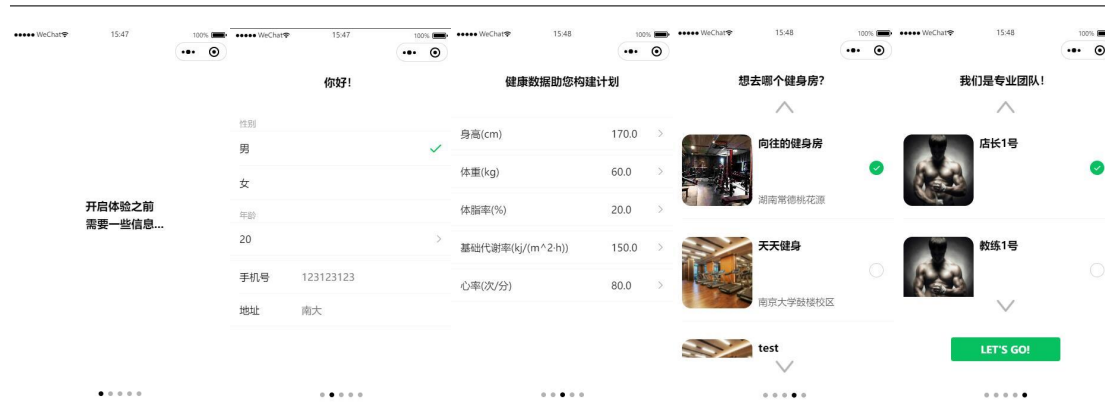


图 4-7: 新学员引导流程

数据和头像的能力。

● 数据展示

个人信息的展示集中于学院首页。在首页上部中，展示了学员的健康数据，包括 BMI，BMR，体脂和心率，并在数据周围使用绿色笑容图标，红色难过图标和黄色问号图标展示对于数据的系统评价，如果处于标准范围是绿色，范围外是红色，没有数据是黄色。百分比圆环则反映了学员的整体健康评分，是通过 npm 导入 mp-progress 第三方包实现的，其原理是 canvas 画布。绿色方块中的内容展示了学员的个人信息，包含头像，昵称，年龄和性别，更多个人信息可以通过点击头像之外的方块区域，将以弹出模态框的形式展示。

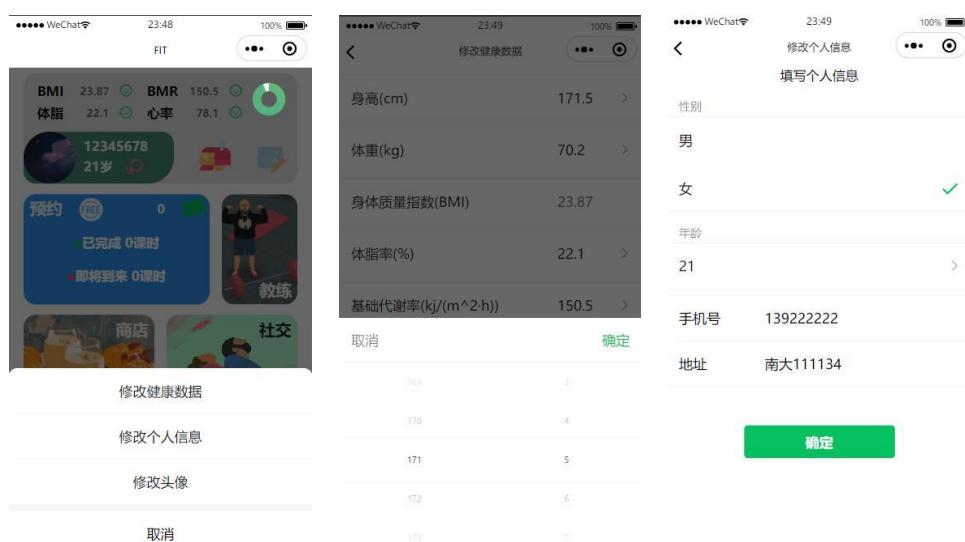


图 4-8: 个人信息和健康数据的修改

● 修改信息

通过点击头像或上部右下角的编辑按钮，可以实现对健康数据，个人信息

```
1 // 将一位小数转换为整数小数两部分
2 floatTrans(num) {
3     var res1 = parseInt(num)
4     var res2 = (10 * (num - res1)).toFixed(0)
5     return [res1, res2]
6 },
7 // 多选 picker 数据生成, 生成一个包含两个数组的数组
8 // 其中一个是整数位, 另一个是小数位
9 // start, end 指定整数位范围
10 multiRangeCreator(start, end) {
11     var tempList1 = new Array();
12     var i = 0
13     for (i = 0; i < end - start; ++i) {
14         tempList1[i] = i + start
15     }
16     var tempList2 = [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
17     return [tempList1, tempList2]
18 }
```

图 4-9: 数据修改中生成多选数据的关键代码

和头像的修改。修改健康数据和个人信息都将跳转至表单页面选择填写相关数据, 修改头像则直接调用系统的选取图片的接口。在修改健康数据页面中, 所有选项都使用了 picker 组件, 且设置了 multiSelector 的模式进行双重选择, 实现了对小数点后数字的选择, 相关转换生成工具如图 4-9 所示。其中 BMI 是通过当前身高体重的选择值动态计算并变化的。在修改个人信息页面中, 使用 mp-checkbox-group 和 mp-checkbox 来实现性别的选择, 使用 picker 来选取年龄, 尽量避免了输入场景, 优化了用户的使用体验。修改相关如图 4-8 所示。

4.2.3 预约页面的实现

预约页面的实现主要分为信息展示和操作绑定两部分。页面示例如图 4-11 所示。

● 课程信息展示

预约页面主要由五个部分组成, 顶部的日期, 左部的时段, 中部的课程表, 右部的辅助操作部件和底部的课时。除了底部的课时, 其他部分都使用到了 flex 布局以自适应屏幕尺寸, 其中顶部使用了默认的横向布局, 左部和右部的提示部分使用了竖向布局, 中部的课表最为复杂, 在一个横向的 flex 布局中, 其子元素又嵌套了竖向的 flex 布局, 最终实现了课程表的效果。在课程表中各方块也使用四种颜色代表了不同的含义和功能, 深蓝色代表不可预约, 黄

色代表申请审核中，绿色代表已预约，浅灰色代表可预约，在右部也显式地给予了学员提示。为了使教练和学员的时间安排更为充裕，课程表的可操作天数设计为 10 天，通过两张 5 天的课表实现，点击右部的切换按钮就可以切换两张课表，并在上部的日期中予以相关反馈。通过日程将课程绑定到表项中的代码如图 4-10 所示。

```

1 // 时间转换为下标函数，目的是根据课程时间在表中定位课程
2 // tarTime 为目标课程的时间，格式为 2021-05-01 13:01:23
3 timeToIndex(tarTime){
4     // 切割时间，分成日期和具体时间
5     var tarDate = tarTime.split(" ")[0].split("-")
6     var tarHour = tarTime.split(" ")[1].split(":")[0]
7     /* timeSections:['09:00-10:00','10:00-11:00',
8      * '11:00-12:00','14:00-15:00','15:00-16:00',
9      * '16:00-17:00','17:00-18:00','19:00-20:00',
10     * '20:00-21:00']*/
11     var ts = this.__data__.timeSections
12     // 比对具体时间，得出时间索引
13     var hourIndex = -1;
14     for(var i = 0; i < ts.length; ++i){
15         var hour = ts[i].substr(0,2)
16         if(tarHour == hour){
17             hourIndex = i;
18         }
19     }
20     // 新建Date对象并手动设置时间，具体时间为 00:00:00
21     var d1 = new Date()
22     d1.setFullYear(tarDate[0],tarDate[1]-1,tarDate[2])
23     d1.setHours(0,0,0,0)
24     var d2 = new Date()
25     // startDate 为记录的起始日期，格式为 2021-04-25
26     var sd = this.__data__.startDate.split("-")
27     d2.setFullYear(sd[0],sd[1]-1,sd[2])
28     d2.setHours(0,0,0,0)
29     // getTime() 获取时间戳，相减并计算得出相差天数
30     var distance = (d1.getTime()-d2.getTime())/3600000/24
31     // 每天有9个时段，所以具体的索引需乘9加上时间索引
32     return distance*9+hourIndex
33 }

```

图 4-10: 课程时间转换为表格索引的关键代码

● 操作绑定

点击深蓝色和黄色的无效方格时，调用 `wx.showModal()` 接口弹出模态框进行错误提示。点击绿色和浅灰色的有效方格时，使用 `mp-actionSheet` 组件实现了相关选项从底部弹出的效果，其中标题为当前选中的日期和时间，绿色方格的选项为修改预约，删除预约和取消，浅灰色方格为新建预约和取消，删除预

约和新建预约将在二次确认后直接发送网络请求，而修改预约需要点选第二个方格并点击右下角的确认按钮方可提交。修改预约如图 4-11 所示。

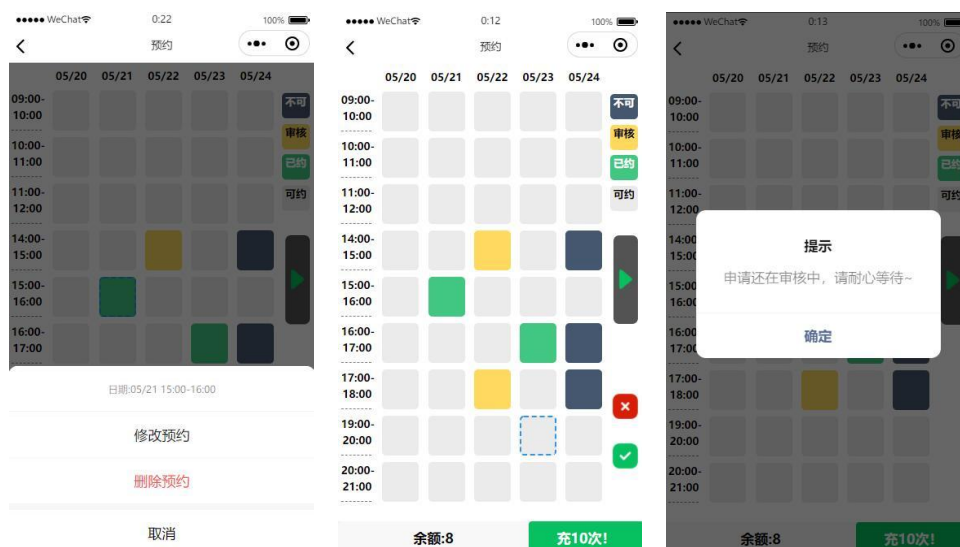


图 4-11: 课程预约页面和相关操作

4.2.4 教练信息页面的实现

教练信息部分的实现并不复杂，个人信息，专业信息内部都是通过多层 flex 布局灵活调整的。评论使用 scroll-view 承载列表。在页面底部可以点选私聊向教练发送私信或点选评论发表对教练的评价，在评价时，使用 slider 滑块实现了打分，范围为 0-5，在评论中以实心圆呈现结果。教练信息页面如图 4-12 所示。

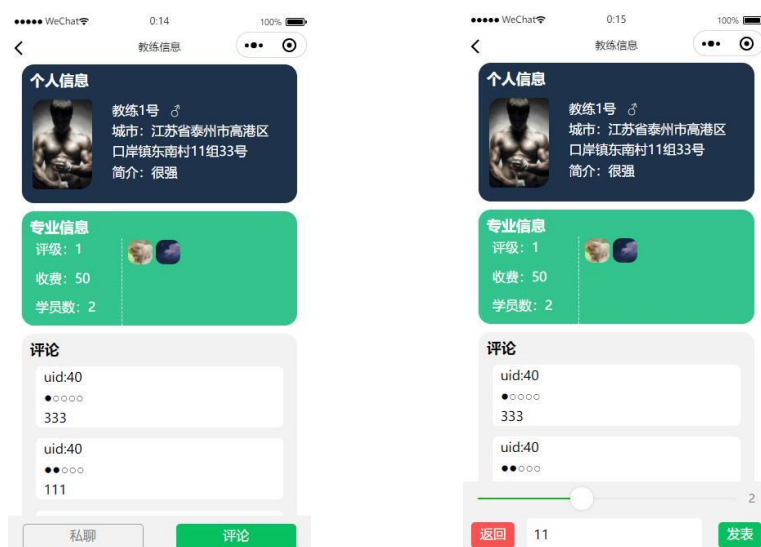


图 4-12: 教练信息页面和评价教练的操作

4.2.5 商城页面的实现

商城页面参考了市面上主流的底部导航布局设计，分为商店，购物车，订单三个子页面，可以通过底部导航进行跳转。底部导航引入了 `mp-tabbar` 实现，其中购物车设置了 `badge` 属性，会动态显示当前购物车中有多少种商品。

```
1 // 每次输入都会调用 search 函数，value 为当前输入框中的值
2 search(value){
3     var tmp = this.__data__.goods // 获取当前商品信息
4     var reg = new RegExp(value, "i") // 设置正则表达式
5     var list = []
6     for(var i = 0; i < tmp.length; ++i){ // 匹配
7         if(tmp[i].name.search(reg) >= 0){
8             list.push({text: tmp[i].name,
9                 value: tmp[i].id}) // 记录匹配项
10        }
11    }
12    return new Promise((resolve, reject) => {
13        setTimeout(() => {
14            resolve(list)
15        }, 50)
16    }) // 50毫秒后渲染结果
17 },
18 // 点击某个搜索结果则跳转至商品详情页
19 selectResult(e){
20     // 路由接口，保留当前页面并跳转
21     wx.navigateTo({
22         url: 'detail?id='+e.detail.item.value
23     })
24 },
```

图 4-13: 搜索商品的关键代码

● 商店

商店页面由顶部的控制栏，中部的商品信息卡片和底部的导航栏组成。顶部的控制栏包括一个筛选器，是通过两个 `view` 的简单组合实现的，其中一个 `view` 充当固定的蓝色当前选中项，另一个 `view` 充当高度缩放的下拉白色选项组，内部由列表渲染的 `text` 组成；包括一个搜索框，搜索框是通过引入 `mp-searchbar` 组件实现的，用户在输入搜索内容时会不断触发 `search` 函数，如果与搜索内容在商品名称中被匹配到，那么就将该商品加入结果列表，并返回一个 `Promise`，在 50 毫秒后将列表渲染到结果，同时结果也绑定了点击事件，点击搜索结果将跳转到商品详情页面，相关代码如图 4-13 所示。中部的商品卡片也是通过 `scroll-view` 实现的，通过给卡片设置百分比宽度和固定高度并设置

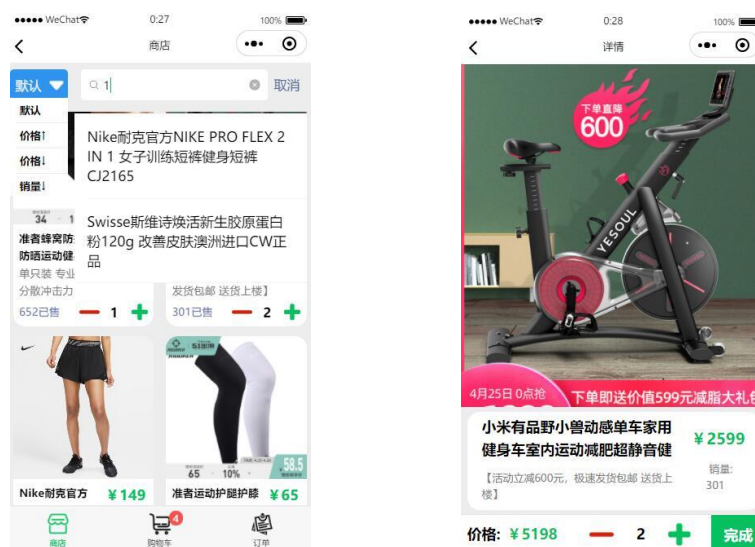


图 4-14: 商店页面和商品详情页

换行方式，实现了商品橱窗效果，在每个商品卡片中包含了商品的图片，名称，描述，价格，销量等信息，卡片整体绑定了点击事件，点击将同样跳转到商品详情页面，在卡片的右下角，包含一个绿色的加按钮和一个添加至少一个商品才会出现的红色减按钮，绑定了捕获事件，因此点击时不会跳转到商品详情，可以快捷地改变该商品在购物车中的数量。商店页面如图 4-14 左所示。商品详情页面中包含了商品的全部信息以及加减按钮，并在左下角协助计算了当前数量的该商品总价，点击完成将返回到商店页面。在切换底部导航时，为了避免过于频繁的网络请求，**badge** 即购物车红点的数量是通过页面 **url** 中的参数传递的。商品详情如图 4-14 右所示。

● 购物车

购物车从上到下由顶部辅助栏，中部商品卡片，下部控制栏和底部导航栏组成。顶部显示了当前购物车中的商品数量，删除按钮被放置在了顶部，没有选中购物车中的商品时，就呈现为灰色且不可点击，选中商品时呈现为红色且允许点击，效果是向网关发送删除购物车中对应商品的请求并更新页面。中部的商品卡片列表与商店页面中的商品卡片类似，也是使用 **scroll-view** 实现的，也可以点击进入商品详情页面，也可以通过加按钮和减按钮编辑数量，较大的不同是，点击商品图片左侧的区域，将会选中该商品以便进行删除或下单操作，选项是通过 **radio** 组件实现的。在下部的控制栏中，提供了方便的全选按钮，点击一次即可选中全部商品，再次点击则取消选中全部。提供了系统计算

出的总价，点击下单按钮则会向网关发送当前商品的组合下单请求，下单完成后将跳转至订单页面。购物车页面如图4-15左所示。

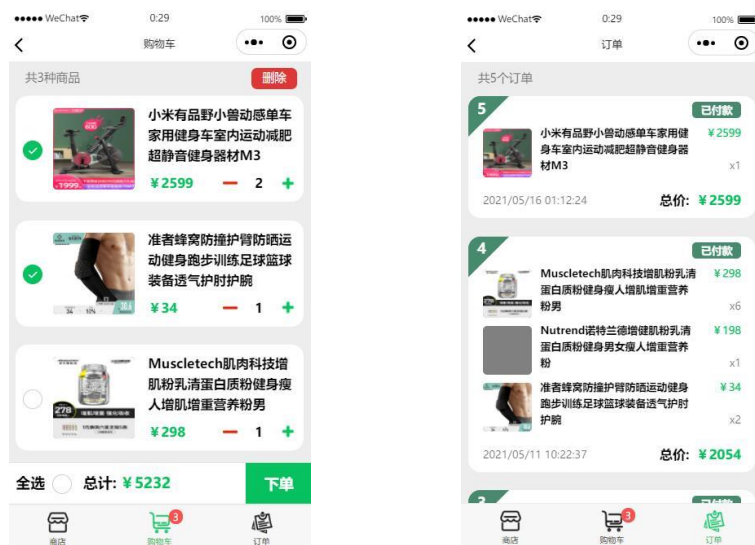


图 4-15: 购物车页面和订单页面

● 订单

在订单页面中，为了体现组合下单的效果，使用双层列表渲染实现了组合订单，其外部还是由 scroll-view 组件承载，内部是两层 block 包裹的 wx-for 列表渲染，首先按时间较新的规则遍历全部订单，再遍历该订单内所有的商品并展示商品信息，数量信息和价格信息。订单页面如图4-15右所示。

4.2.6 计划页面的实现

为了使学员不错过较近的运动计划或健身课程，在学员首页中就在底部展示了当日起时间最近的三个日程，包括运动计划和健身课程，如图4-3所示。学员也可以点击首页上的加按钮新建个人运动计划，点击计划的主体则会跳转到学员的日程表。

● 新建计划

点击首页底部的加按钮后，将会跳转到新建计划页面中。大部分选项都是通过 picker 组件实现的，学员可以避免输入，通过滑动选择的方式设定相关数据，备注使用的组件是 textarea。新建计划如图4-17左所示。

● 计划和健身日程

学员的日程页面由三个部分组成，包括顶部的月份选择，左部的日期选择


```

1 // 监听picker-view改变
2 dayChange(e){
3     this.setData({
4         dayValue: e.detail.value    // 更新记录的日期
5     })
6     // picker-view改变同时影响scroll-view日程列表
7     this.pickerChangeScroll(e.detail.value[0]+1)
8 },
9 // 根据picker-view的值改变scroll-view的滑动距离
10 pickerChangeScroll(day){
11     // 读取月份
12     var month = this.__data__.monthValue
13     // 读取对应月份的计划
14     var plans = this.__data__.showPlans[month]
15     // 寻找匹配项, 找到第一个日期比day大的日程则停止
16     for(var i = 0; i < plans.length; ++i){
17         if(plans[i].numDay >= day){
18             // scrollTop与scroll-view中scroll-top绑定
19             // 每个日程卡片的高度为160px
20             this.setData({
21                 scrollTop: (i*160-80)>=0?i*160-80:i*160
22             })
23             break
24         }
25     }
26 }

```

图 4-16: 日期与日程绑定的关键代码

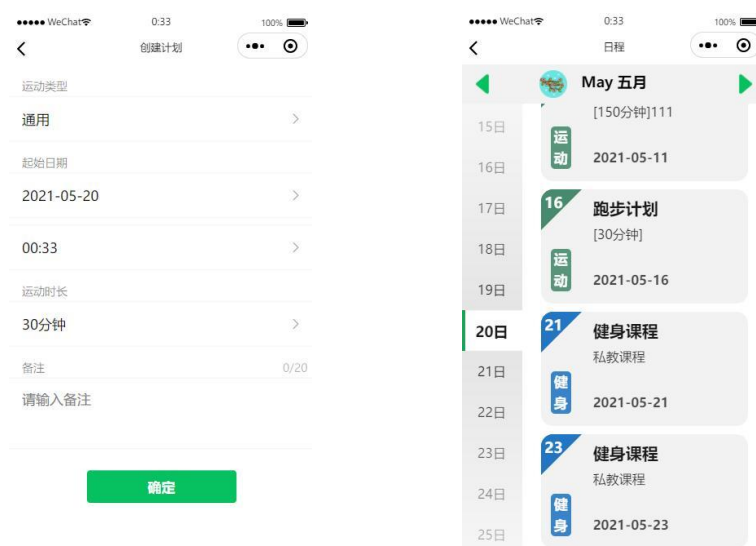


图 4-17: 新建计划页面和日程页面

和右部的日程列表,但其实现方式各不相同。顶部的月份选择,为了使得选中的内容保持居中显示,也为了排除不必要的其他月份干扰,选择了 `swiper` 轮播组件,共包含上月-本月-下月三个月的数据。左部的日期选择,考虑到日期较

多且也需要居中的需求，选择了 `picker-view` 组件实现，并对选中的方格和未选中的方格以及较远方格的样式做了特殊处理，以突出显示中间部分。右部的日程列表则使用了 `scroll-view` 组件，通过列表渲染展现了当月的所有计划和健身课程。此外，列表的定位也与左侧的 `picker-view` 绑定，如果滑动到某个日期，定位就会跳转到当前日期开始最近的日程项，代码如图 4-16 所示。计划和健身日程如图 4-17 右所示。

4.3 教练部分实现

4.3.1 安排课程页面的实现

教练的安排课程页面与学员的课程预约页面类似，区别主要在于方格的颜色含义及不同方格所支持的点击操作。深蓝色代表没有任何安排，可以新建课程；黄色代表已预约或已申请，所以不能改变；浅灰色代表已安排课程但无人申请，可删除。方格中的数字表示课程编号，将在预约审核中被使用到。其实现方式与课程预约一样，都是多个 `flex` 布局的组合，嵌套，弹出的选项也是通过 `mp-actionSheet` 组件实现的。底部的新建按钮其实现的功能则略有不同，它可以实现尾部自动补足课程，其含义是前后向前遍历所有时段，遇到非深蓝色方格即停止，然后截取 9 的倍数，一天有 9 个课时，此方法即计算有多少个整天，然后对这些整天使用模板，自动设置私教课程，可以方便教练进行课程的补充。安排课程页面如图 4-18 所示。

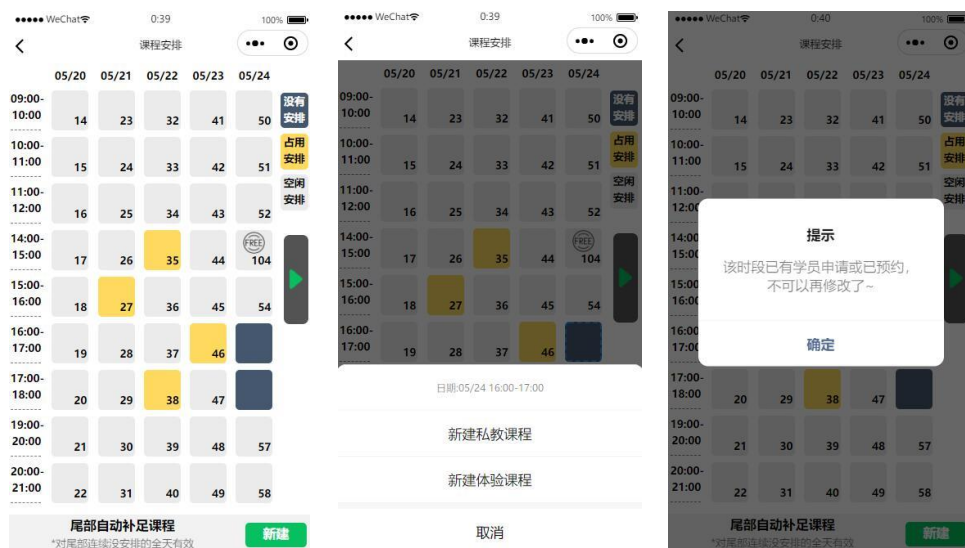


图 4-18: 安排课程页面和相关操作

4.3.2 学员信息页面的实现

学员信息与学员部分的教练信息页面类似，主要的区别在于，评论部分被替换为了学员信息，并且教练可以通过点击学员信息右下角的发送消息按钮设置目标，在输入框中输入内容后发送，即可向对应学员发送私信。学员信息页面如图4-19左所示。

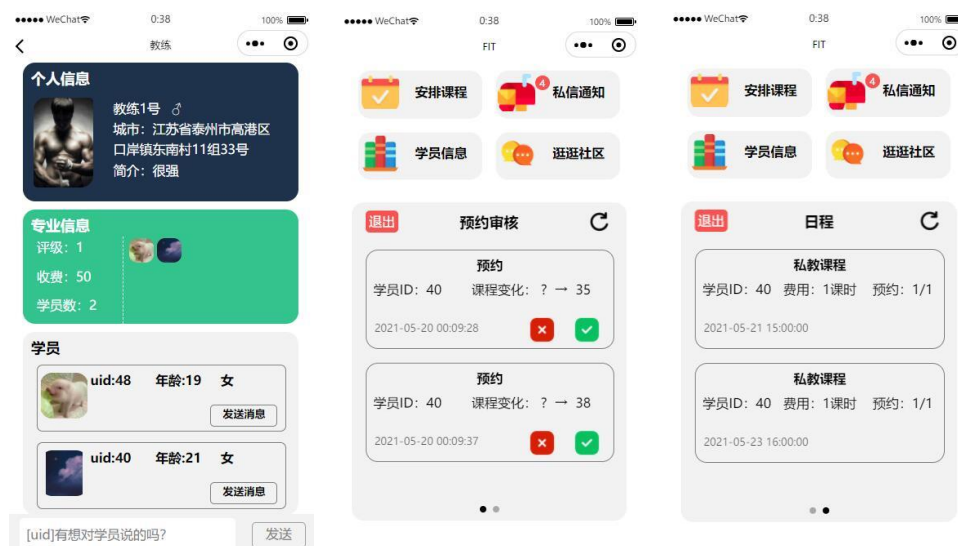


图 4-19: 学员信息和预约审核相关

4.3.3 课程审批页面的实现

课程审批是教练需求中较为重要的一个部分，所以被安排在了教练首页，与教练日程一同被放置在了一个 swiper 中，合理运用了空间。课程审批也是通过 scroll-view 来展示预约记录列表的。教练可以点击右下角的绿色同意按钮同意该申请，点击红色拒绝按钮否决该申请。课程变化的含义是学员申请前后的课程 id 变化，如果是新增预约，就是未知到现在的 id 的变化，如果是修改预约，则是原来的 id 到现在的 id 的变化。在审批每一条后，都会刷新预约记录，也可以点击右上角的刷新图标主动进行刷新。课程审批如图4-19中所示。

4.3.4 教练日程页面的实现

教练日程与课程审批处于同一个 swiper 中，作为一个 swiper-item 存在，且用 scroll-view 组件承载滚动功能，其实现与课程审批类似，较大的区别是教练日程并不能进行相关操作，只起一个提醒的作用。日程如图4-19所示。

4.4 本章小结

本章详细说明了健身私教系统小程序端是如何通过代码实现的。从通用功能部分，学员专有的部分，教练专有的部分三个部分展开，具体阐述了系统中各功能模块的页面布局和代码实现，并附有详尽的功能图片和关键代码以供参考。

5 总结与展望

5.1 总结

本文在第一章介绍了健身私教系统小程序端的开发背景，分析了国内外的行业现状和发展趋势，列出了论文的主要工作和创新点并说明了论文的组织结构。

第二章中介绍了小程序开发的相关技术，分析了小程序与传统前端开发的异同及其优势，介绍了小程序开发框架的技术要点。介绍了 JavaScript 开发语言及其第三方包管理工具 npm。

第三章中进行了系统分析与设计。首先介绍了整个团队完成的健身私教系统，以及本文所完成的部分。然后对系统进行了需求分析，从成本，技术和操作三个角度论证了系统的可行性。进行了用户角色分析，将系统分为学员和教练两个相互独立又相互影响的部分。设计了整个系统的流程动线。接着将需求转化为了概要设计。划分了五个功能模块。最后对划分好的功能进行了详细设计并探讨了系统应该遵循的设计规范。

第四章中详细说明了系统的技术实现。从通用，学员，教练三个部分展开，具体阐述了系统中各功能模块的页面设计和代码实现。

第五章中总结了论文完成的工作，分析系统仍存在的不足，并提出往后可能的改进方向。

5.2 展望

● 简陋的边缘功能

在系统的开发过程中，由于时间和技术能力的限制，大部分的精力不可避免地投入到了主要功能，约课排课的开发中去，因此系统的边缘功能便显得有些简陋，例如教练信息和学员信息页面，只是展示了一些信息，可以进行一些输入，而没有更深层次的交互和展示。后续可以对其重新设计排版，并提供更多的功能。

- 缺席的管理用户

因为小程序的轻量特性，所以在开发之初只设计了两种用户角色，即学员和教练，而没有考虑后台系统中同样存在的管理员和店长角色，虽然这种设计存在一定优点，但也使得系统的功能并不能完全连通。例如，学员在引导页面选择完教练后，并不能立刻与之形成绑定关系，而是需要管理员进行相关的绑定操作，而这在小程序上是无法实现的，只能在后台或其他平台进行操作。后续可以通过增加用户类型或开发新的管理小程序的方式实现对所有角色的支持。

- 太过直接的载入

由于在开发之初欠缺 JavaScript 和前端相关的开发经验，因此在编写逻辑时并没有考虑加载页面时异步请求带来的体验上的割裂。例如，首页的网络请求很多，在页面加载完成后有些请求才结束并更新数据，这就导致用户看到的数据可能在一秒内就出现变化，给用户带来不良体验。后续可以在加载时设置一定时间的蒙层动画，以缓解用户的等待情绪。

参考文献

- [1] 胡鞍钢, 方旭东. 全民健身国家战略: 内涵与发展思路 [J]. 体育科学, 2016, 7: 3–9.
- [2] GANDHEWAR N, SHEIKH R. Google Android: An emerging software platform for mobile devices[J]. International Journal on Computer Science and Engineering, 2010, 1(1): 12–17.
- [3] FIRTMAN M. Programming the mobile web[M]. 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472: O'Reilly Media, Inc., 2010.
- [4] 周齐飞. 基于 Android 平台的 Hybrid App 开发 [J]. 电脑编程技巧与维护, 2014(15): 46–48.
- [5] CHENG K, SCHREIECK M, WIESCHE M, et al. Emergence of a Post-App Era – An Exploratory Case Study of the WeChat Mini-Program Ecosystem[C] . 15th International Conference on Wirtschaftsinformatik. 2020 : 1444–1458.
- [6] 张小龙. 微信小程序入口在哪? 有什么用?[J]. 计算机与网络, 2017, 04(v.37;No.204): 52–52.
- [7] 小程序开发指南 [EB/OL]. .
<https://developers.weixin.qq.com/miniprogram/dev/framework/>.
- [8] WXML 参考文档 [EB/OL]. .
<https://developers.weixin.qq.com/miniprogram/dev/reference/wxml/>.
- [9] HICKSON I, HYATT D. Html5[J]. W3C Working Draft WD-html5-20110525, 2011 : 53.
- [10] WXSS 参考文档 [EB/OL]. .
<https://developers.weixin.qq.com/miniprogram/dev/framework/view/wxss.html/>.

- [11] GASSTON P. The book of CSS3: A Developer's Guide to the Future of Web Design[M]. 38 Ringold Street, San Francisco, CA 94103 : No Starch Press, Inc., 2011.
- [12] FRAIN B. Responsive web design with HTML5 and CSS3[M]. 35 Livery Street, Birmingham B3 2PB, UK : Packt Publishing Ltd, 2012.
- [13] 大卫·弗拉纳根. JavaScript 权威指南: 原书第七版 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2021.
- [14] TILKOV S, VINOSKI S. Node. js: Using JavaScript to build high-performance network programs[J]. IEEE Internet Computing, 2010, 14(6): 80–83.
- [15] CHANG N, LIANG Q, WAN F. Research and Design of College Courses Resources Sharing Platform Based on WeChat Mini Program[C] . 5th EAI International Conference : Vol 299. 2019 : 56–61.
- [16] WAN F, XU B, CHANG N. Discussion on the Application of WeChat Mini Program in the Lifelong Education of Basic Computer Knowledge in the Age of Mobile Learning[C] . 5th EAI International Conference : Vol 299. 2019 : 48–55.
- [17] 赵雪芹, 王少春. Research of Customers' Continuance Intention on WeChat Mini Program[J]. 现代情报, 2019, 039(006): 70–80,90.
- [18] 小程序设计指南 [EB/OL]. .
<https://developers.weixin.qq.com/miniprogram/design/>.
- [19] CHEN Q, CHEN C, HASSAN S, et al. How should I improve the UI of my app? a study of user reviews of popular apps in the Google Play[J]. ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM), 2021, 30(3): 1–38.
- [20] MACKENZIE I S. Human-computer interaction: An empirical research perspective[J], 2012.

致 谢

做毕设的这两个月是忙碌且短暂的，但也遭遇了很多困难，我要感谢我的后端和网关队友们，是他们确立了需求和开发范围，不厌其烦地接受我多变的要求，为我提供需要的接口和数据，支撑着系统的运转。

两个月和四年相比却又是短暂的，转眼间大学四年的学习生活即将结束，在这四年里，我遇到了很多挑战，所幸我也得到了许多人的帮助，使我得以克服这些困难继续前进。

最想要感谢的是我的家人们，在他们的支持下，我才能无忧无虑地成长，即将踏入社会，我也渐渐理解了父母的不易。

我要感谢四年中所有教过我的老师，在他们的教导下，我学会了编程，学会了工程方法，也学会了用科学的方法看待问题，让我受益匪浅。

最后也要感谢我的室友们，他们聪明努力，能够给予我学习上的指导，在生活中，我们也互相理解，融洽相处，我也祝他们前程似锦。