

《软件工程综合实践》课程设计报告

系统设计说明书

项目名称： 在线自习室预约平台

班 级： 软工22\_1班

组 长： 尹冰清

组 员：魏朝、牟雪梅、于孟雨、肖展翔、

孙红霞、张馨心、郝秀功

目录

[第1章 导言 4](#_Toc210310413)

[1.1 目的 4](#_Toc210310414)

[1.2 范围 4](#_Toc210310415)

[1.3 术语定义 4](#_Toc210310416)

[1.4 引用标准 4](#_Toc210310417)

[1.5 参考资料 4](#_Toc210310418)

[1.6 版本更新信息 5](#_Toc210310419)

[第2章 项目背景 5](#_Toc210310420)

[第3章 总体设计 6](#_Toc210310421)

[3.1 系统体系结构 6](#_Toc210310422)

[3.2 系统功能结构 7](#_Toc210310423)

[3.2.1 预约子系统模块结构子图 8](#_Toc210310424)

[3.2.2 管理子系统模块结构子图 8](#_Toc210310425)

[3.2.3 模块与用例的对应关系 9](#_Toc210310426)

[第4章 数据库设计 10](#_Toc210310427)

[第5章 详细设计 14](#_Toc210310428)

[5.1 预约子系统 14](#_Toc210310429)

[5.1.1预约座位顺序图 14](#_Toc210310430)

[5.1.2 签到打卡顺序图 15](#_Toc210310431)

[5.1.3取消预约顺序图 16](#_Toc210310432)

[5.1.4 提交反馈顺序图 17](#_Toc210310433)

[5.1.5 查看反馈进度顺序图 18](#_Toc210310434)

[5.1.6 查看预约记录顺序图 18](#_Toc210310435)

[5.1.7 查看学习统计顺序图 19](#_Toc210310436)

[5.1.8查看违规记录顺序图 19](#_Toc210310437)

[5.2 管理子系统 20](#_Toc210310438)

[5.2.1设置预约规则顺序图 20](#_Toc210310439)

[5.2.2管理自习室信息顺序图 21](#_Toc210310440)

[5.2.3处理反馈顺序图 22](#_Toc210310441)

[5.2.4标记违规顺序图 23](#_Toc210310442)

[5.2.5 发布通知顺序图 24](#_Toc210310443)

[第6章 状态图 25](#_Toc210310444)

[6.1预约记录状态图 25](#_Toc210310445)

[6.2座位状态图 25](#_Toc210310446)

[第7章 类设计 27](#_Toc210310447)

[7.1 预约子系统 27](#_Toc210310448)

[7.1.1 座位预约类设计 27](#_Toc210310449)

[7.1.2 签到打卡类设计 28](#_Toc210310450)

[7.1.3 取消预约类设计 28](#_Toc210310451)

[7.1.4 反馈提交类设计 29](#_Toc210310452)

[7.1.5 反馈进度查看类设计 30](#_Toc210310453)

[7.1.6预约记录查看类设计 31](#_Toc210310454)

[7.1.7 学习统计查看类设计 32](#_Toc210310455)

[7.1.8违规记录查看类设计 33](#_Toc210310456)

[7.2 管理子系统 34](#_Toc210310457)

[7.2.1 管理员反馈处理类设计 34](#_Toc210310458)

[7.2.2管理员标记违规类设计 35](#_Toc210310459)

[7.2.3管理员发布通知类设计 36](#_Toc210310460)

第1章 导言

1.1 目的

本文档的目的是描述在线自习室预约平台的系统设计，主要内容包括：

1）系统背景

2）系统体系结构设计

3）系统功能结构设计

4）数据库设计

5）系统详细设计

6）类设计

本文档的主要读者包括：

1）设计人员

2）编码人员

3）项目管理人员

4）测试人员

1.2 范围

本文档描述了目标系统的设计模型，解决系统"怎么做"的问题，定义了系统的体系结构，系统各个模块及其调用关系，每个类的属性和操作，详细定义了数据库中的表结构。

1.3 术语定义

无

1.4 引用标准

[1] 河北经贸大学普通本科生毕业论文写作规范(2023版)

[2] GB-T8567-2006 计算机软件文档编制规范

1.5 参考资料

[1]王钰、范国婷、钱檀盛、吴瑞.高效自习室选座app的设计与实现. 阜阳师范大学,2023

[2]李婧婉.XL共享自习室营销策略优化研究.上海外国语大学,2016

[3] 在线自习室预约平台项目定义文档

[4] 在线自习室预约平台需求规格说明书

1.6 版本更新信息

本文档的更新记录如表1.1所示

表1.1 版本更新记录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 修改编号 | 修改日期 | 修改后版本 | 修改位置 | 修改内容概述 |
| 001 | 2025-09-25 | 1.0.0 | 全部 | 初始版本 |
| 002 | 2025-09-30 | 2.0.0 | 类设计 | 2.0版本 |
| 003 | 2025-10-02 | 3.0.0 | 顺序图和格式 | 3.0版本 |

第2章 项目背景

在高校人才培养过程中，自习空间是支撑学生自主学习、提升学业水平的重要教学配套资源。当前，随着考研、考证、学科竞赛等自主学习需求的不断增加，高校自习资源供需矛盾日益突出：高峰时段（如期末复习期、考研冲刺期）热门自习区域座位缺口显著，部分学校甚至出现"凌晨排队占座""座位被长期闲置占用"的情况；而非高峰时段，部分自习室又存在大量空置座位，资源利用率失衡。

同时，现有自习资源管理模式存在明显不足：一方面，资源信息不透明，学生需实地走访多个区域才能确认座位情况，浪费时间成本；另一方面，预约方式传统，多依赖人工登记、线下表格记录，不仅增加管理人员工作量，还易出现预约冲突、代预约等问题。此外，学生对自习空间的需求逐渐多元化，但现有管理模式无法满足差异化需求。

因此，开发一个在线自习室预约平台，实现资源的线上可视化管理与实时状态更新，支持学生便捷预约、取消、签到等操作，并提供管理员端全面管理功能，是十分必要且迫切的。

第3章 总体设计

3.1 系统体系结构

本系统采用前后端分离的微服务架构，整体网络拓扑结构如图3-1所示。

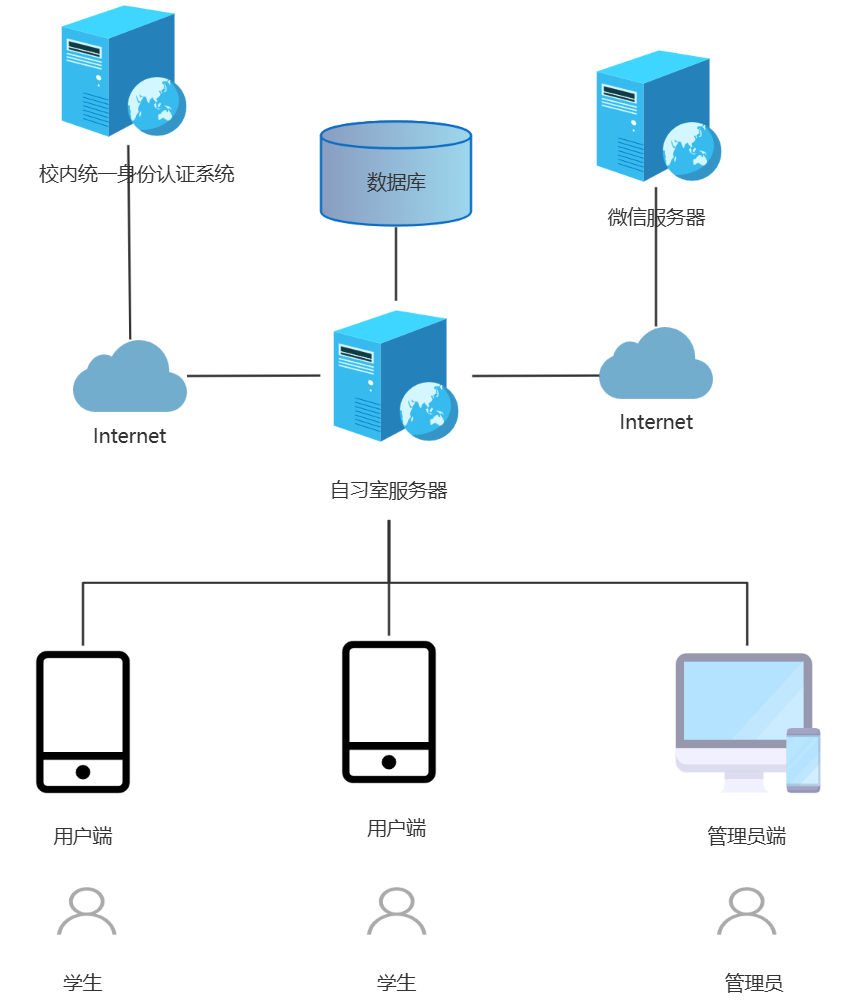


图3-1 系统网络拓扑结构

系统的具体分层架构如图3-2所示，分为表示层、应用层、能力层、网关层和数据层。

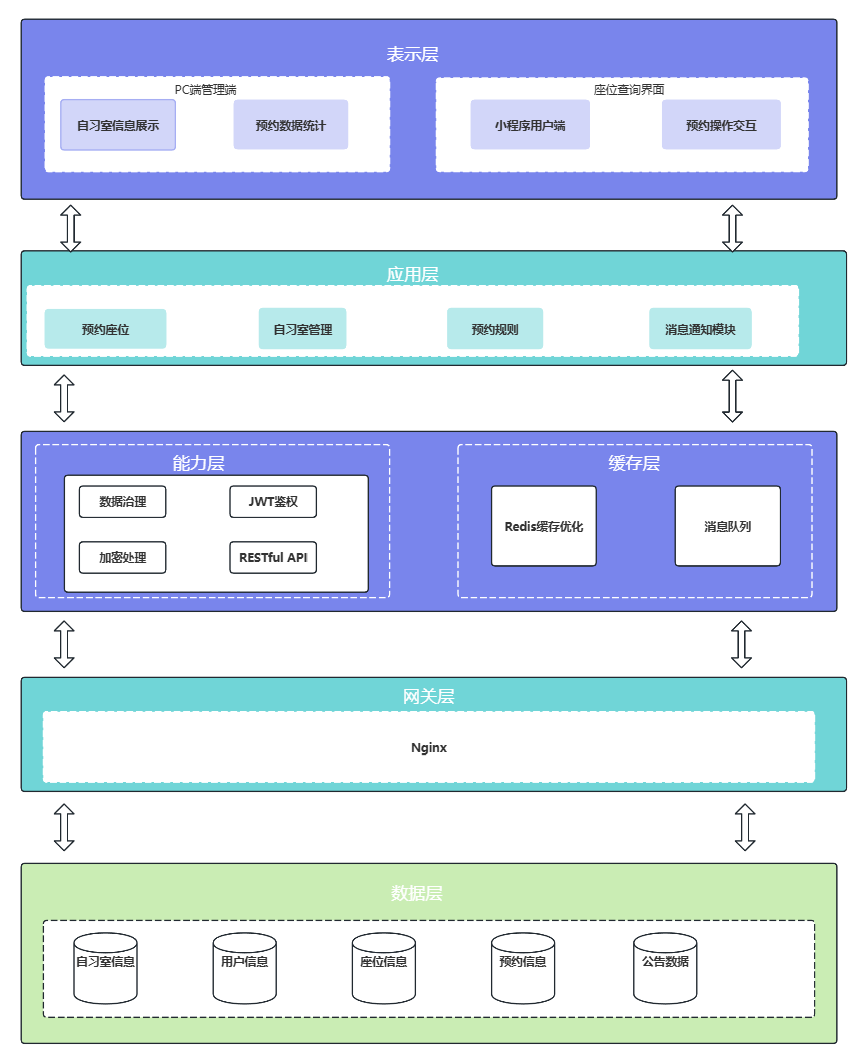
**表示层**：与用户交互，分为微信小程序（学生端）和PC-Web管理端（管理员端）。

**应用层**：处理核心业务逻辑，采用Spring Boot微服务架构。

**能力层**：提供认证、安全、数据治理等技术支持。

**网关层**：使用Nginx进行请求转发和负载均衡。

**数据层**：使用MySQL存储结构化数据，Redis作为缓存。

图3-2 系统的分层架构

3.2 系统功能结构

根据系统功能分析，在线自习室预约平台可分为预约子系统和管理子系统两大模块。系统功能结构如图3-3所示。

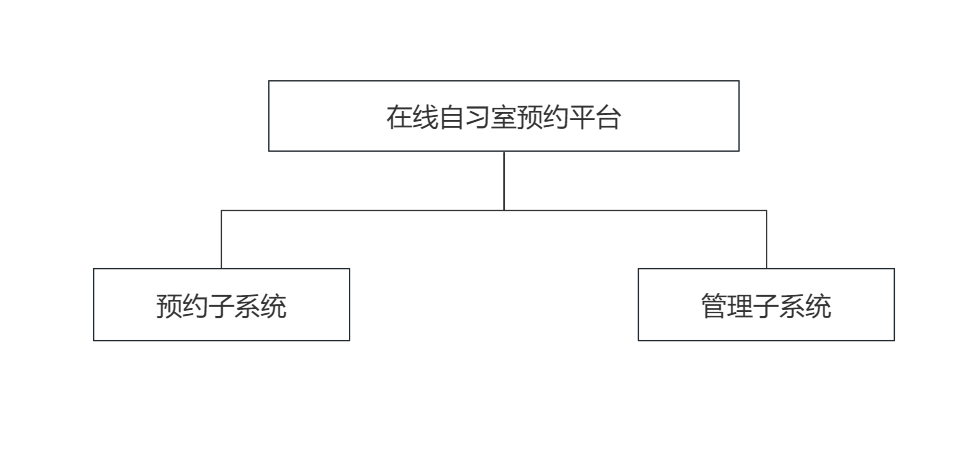


图3-3 系统功能结构图

3.2.1 预约子系统模块结构子图

预约子系统模块实现学生使用的核心功能，包括查看自习室状态、预约座位、签到打卡、取消预约、提交反馈、查看反馈进度、查看预约记录、查看学习统计、查看违规记录等。具体模块结构子图见图3-4。

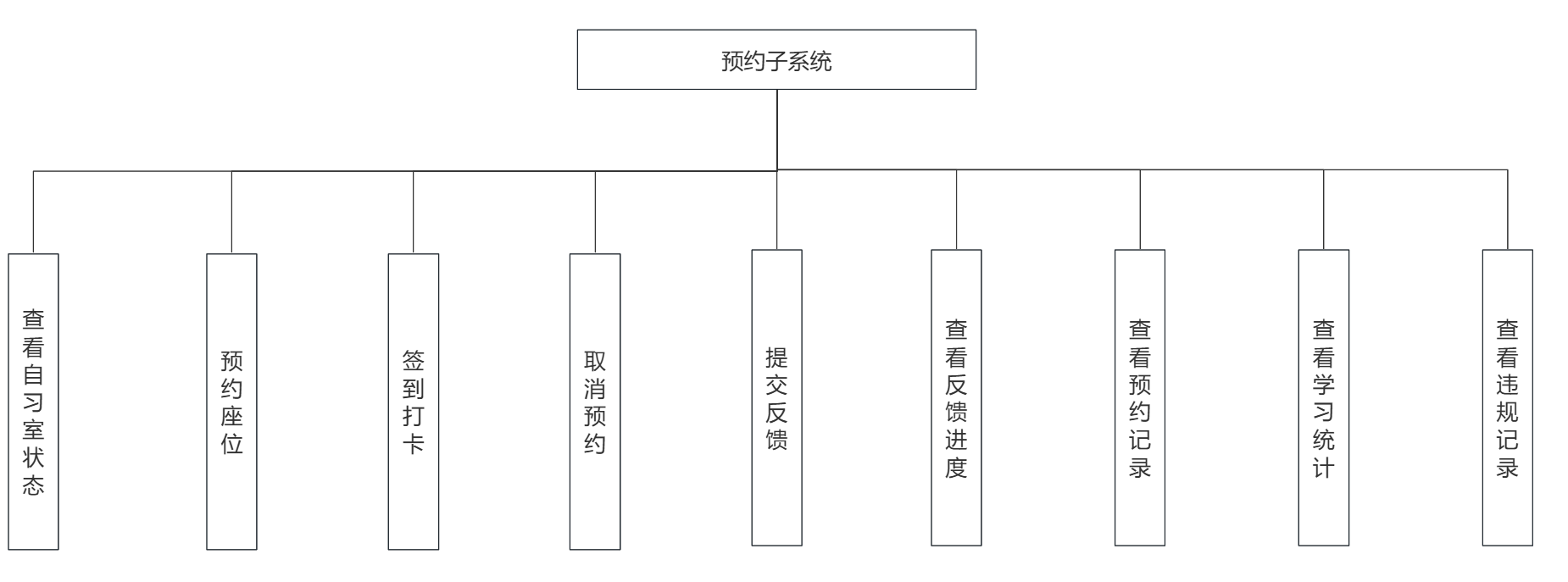


图3-4 预约子系统模块结构子图

3.2.2 管理子系统模块结构子图

管理子系统模块提供系统管理功能，包括自习室管理、反馈处理、违规管理、规则设置、通知管理等。具体模块结构子图见图3-5。

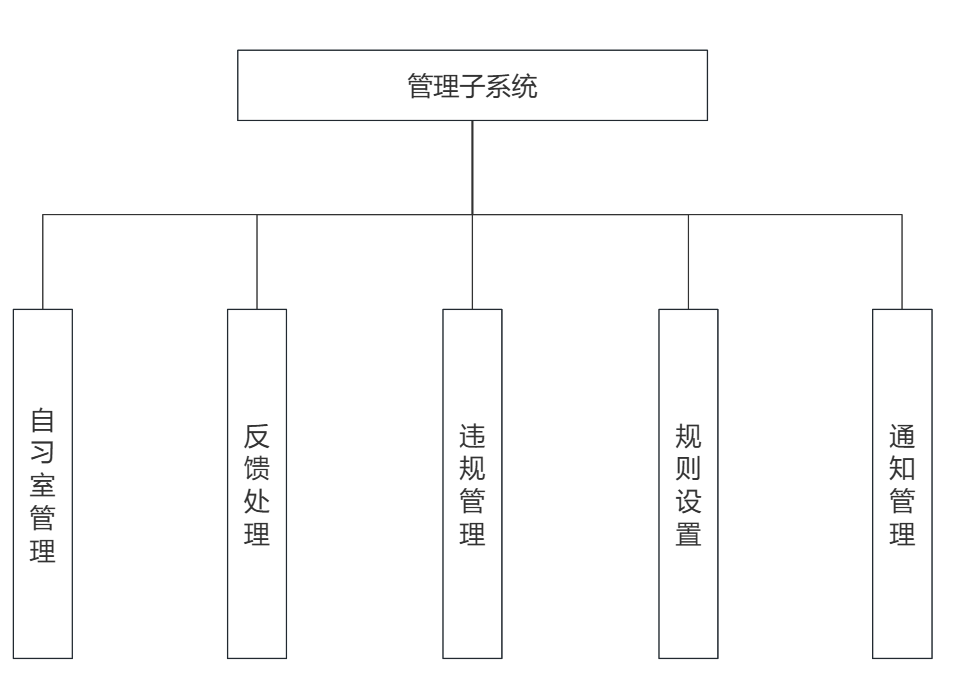


图3-5 管理子系统模块结构子图

##### 3.2.3 模块与用例的对应关系

系统中的模块是为了实现《需求规格说明书》中规定的系统功能，每个模块都要追踪到用例，模块与用例之间的具体对应关系见表3.1。

表3.1 各模块与用例的对应关系

|  |  |
| --- | --- |
| 用例名 | 模块名 |
| 查看自习室状态 | 学生端子系统--查看自习室状态 |
| 预约座位 | 学生端子系统—预约座位 |
| 签到打卡 | 学生端子系统—签到打卡 |
| 取消预约 | 学生端子系统—取消预约 |
| 提交反馈 | 学生端子系统—提交反馈 |
| 查看反馈进度 | 学生端子系统—查看反馈进度 |
| 查看预约记录 | 学生端子系统—查看预约记录 |
| 查看学习情况统计 | 学生端子系统—查看学习情况统计 |
| 查看违规记录 | 学生端子系统—查看违规记录 |
| 管理自习室信息 | 管理员端子系统—自习室管理 |
| 处理反馈 | 管理员端子系统—处理反馈 |
| 标记违规 | 管理员端子系统—违规管理 |
| 用例名 | 模块名 |
| 设置预约规则 | 管理员端子系统—规则设置 |
| 发布通知 | 管理员端子系统—通知管理 |

第4章 数据库设计

将在线自习室预约平台的实体类转换为关系数据库的表，把类之间的关系转换为表之间的关系，共得到7个核心表,每个表的详细信息见表4.1--表4.7。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段代码 | 字段含义 | 数据类型 | 长度 | 是否必须 | 默认值 | 说明 |
| student\_id | 学号 | VARCHAR | 12 | 是 | 无 | 主键 |
| name | 姓名 | VARCHAR | 6 | 是 | 无 | 无 |
| department | 院系 | VARCHAR | 15 | 是 | 无 | 无 |
| class\_name | 班级 | VARCHAR | 10 | 否 | 无 | 无 |
| contact | 联系方式 | VARCHAR | 11 | 否 | 无 | 无 |
| status | 账户状态 | BOOLEAN | -- | 是 | 1 | 0-正常 1-限制 2-黑名单 |
| created\_time | 创建时间 | DATETIME | -- | 是 | 当前时间 | 无 |
| updated\_time | 更新时间 | DATETIME | -- | 是 | 当前时间 | 无 |

表4.1学生表student

表4.2管理员表admin

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段代码 | 字段含义 | 数据类型 | 长度 | 是否必须 | 默认值 | 说明 |
| admin\_id | 工号 | VARCHAR | 12 | 是 | 无 | 主键 |
| name | 姓名 | VARCHAR | 6 | 是 | 无 | 无 |
| 字段代码 | 字段含义 | 数据类型 | 长度 | 是否必须 | 默认值 | 说明 |
| role | 角色 | VARCHAR | 10 | 是 | 无 | 无 |
| password | 密码 | VARCHAR | 15 | 是 | 无 | 加密储存 |
| created\_time | 创建时间 | DATETIME | -- | 是 | 当前时间 | 无 |

表4.3自习室表study\_room

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段代码 | 字段含义 | 数据类型 | 长度 | 是否必须 | 默认值 | 说明 |
| room\_id | 自习室编号 | VARCHAR | 10 | 是 | 无 | 主键 |
| name | 自习室名称 | VARCHAR | 10 | 是 | 无 | 无 |
| location | 位置 | VARCHAR | 30 | 是 | 无 | 无 |
| total\_seats | 总座位数 | INT | -- | 是 | 0 | 无 |
| opening\_time | 开放时间 | TIME | -- | 是 | 无 | 无 |
| closing\_time | 关闭时间 | TIME | -- | 是 | 无 | 无 |
| status | 状态 | TINYINT | -- | 是 | 1 | 0-关闭 1-开放 |
| created\_time | 创建时间 | DATETIME | -- | 是 | 当前时间 | 无 |

表4.4座位表seat

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段代码 | 字段含义 | 数据类型 | 长度 | 是否必须 | 默认值 | 说明 |
| seat\_id | 座位编号 | VARCHAR | 10 | 是 | 无 | 主键 |
| room\_id | 自习室编号 | VARCHAR | 10 | 是 | 无 | 外键 |
| seat\_type | 座位类型 | VARCHAR | 10 | 是 | 普通 | 静音区/讨论区/带电源 |
| has\_power | 是否有电源 | TINYINT | -- | 是 | 0 | 0-无1-有 |
| 字段代码 | 字段含义 | 数据类型 | 长度 | 是否必须 | 默认值 | 说明 |
| created\_time | 创建时间 | DATETIME | -- | 是 | 当前时间 | 无 |
| status | 状态 | TINYINT | -- | 是 | 0 | 0-空闲 1-已预约 2-使用中 3-违规占用 |

表4.5预约记录表reservation

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段代码 | 字段含义 | 数据类型 | 长度 | 是否必须 | 默认值 | 说明 |
| reservation\_id | 预约ID | VARCHAR | 20 | 是 | 无 | 主键 |
| student\_id | 学号 | VARCHAR | 12 | 是 | 无 | 外键 |
| seat\_id | 座位编号 | VARCHAR | 15 | 是 | 无 | 外键 |
| date | 预约日期 | DATE | -- | 是 | 无 | 无 |
| start\_time | 开始时间 | DATETIME | -- | 是 | 无 | 无 |
| end\_time | 结束时间 | DATETIME | -- | 是 | 无 | 无 |
| status | 状态 | TINYINT | -- | 是 | 0 | 0-待确认 1-已预约 2-使用中 3-已完成 4-已取消 5-已过期 6-已违规 |
| created\_time | 创建时间 | DATETIME | -- | 是 | 当前时间 | 无 |

表4.6反馈记录表feedback

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段代码 | 字段含义 | 数据类型 | 长度 | 是否必须 | 默认值 | 说明 |
| feedback\_id | 反馈ID | VARCHAR | 20 | 是 | 无 | 主键 |
| 字段代码 | 字段含义 | 数据类型 | 长度 | 是否必须 | 默认值 | 说明 |
| student\_id | 学号 | VARCHAR | 12 | 是 | 无 | 外键 |
| type | 反馈类型 | VARCHAR | 10 | 是 | 无 | 设施故障/环境问题/建议 |
| content | 反馈内容 | TEXT | -- | 是 | 无 | 无 |
| image\_url | 图片证据 | VARCHAR | 50 | 否 | 无 | 无 |
| status | 处理状态 | TINYINT | -- | 是 | 0 | 0-待处理 1-处理中 2-已解决 3-已关闭 |
| processor\_id | 处理人员 | VARCHAR | 12 | 否 | 无 | 外键 |
| process\_result | 处理结果 | TEXT | -- | 否 | 无 | 无 |
| created\_time | 提交时间 | DATETIME | -- | 是 | 当前时间 | 无 |
| updated\_time | 更新时间 | DATETIME | -- | 是 | 当前时间 | 无 |

表4.7通知表notice

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字段代码 | 字段含义 | 数据类型 | 长度 | 是否必须 | 默认值 | 说明 |
| notice\_id | 通知ID | VARCHAR | 10 | 是 | 无 | 主键 |
| title | 通知标题 | VARCHAR | 30 | 是 | 无 | 无 |
| content | 通知内容 | TEXT | -- | 是 | 无 | 无 |
| publish\_time | 通知发布时间 | DATETIME | -- | 是 | 当前时间 | 无 |
| receiver\_scope | 通知接受范围 | VARCHAR | 20 | 是 | 无 | 无 |

第5章 详细设计

5.1 预约子系统

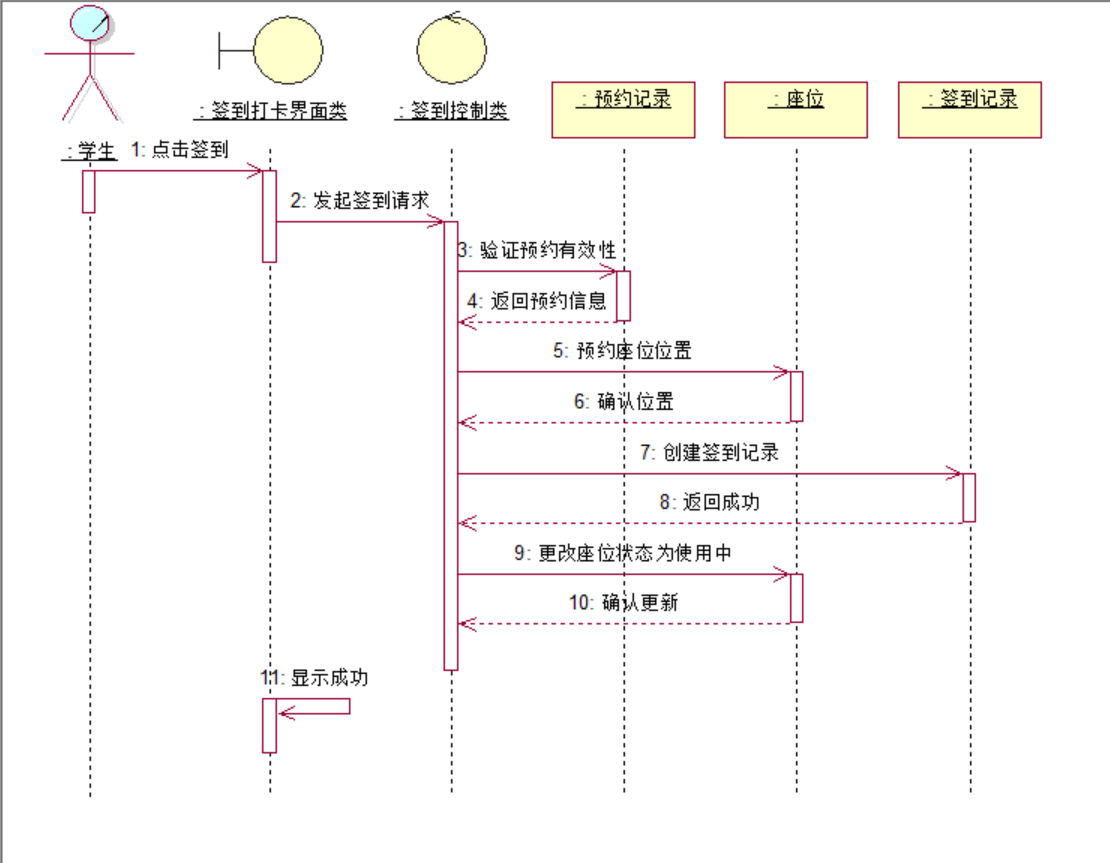
5.1.1预约座位顺序图

学生选择预约座位功能，系统显示可预约自习室列表，学生选择目标自习室后，系统显示座位分布图，学生选择座位，系统验证预约有效性后生成预约记录。

图5-1 预约座位顺序图

5.1.2 签到打卡顺序图

学生在预约时段前40分钟内点击签到打卡，系统验证预约信息后记录签到时间并更新座位状态。

图5-2签到打卡顺序图

5.1.3取消预约顺序图

学生查看我的预约列表，选择要取消的预约记录，系统检查是否可取消，确认后可取消后释放座位资源并更新预约状态。

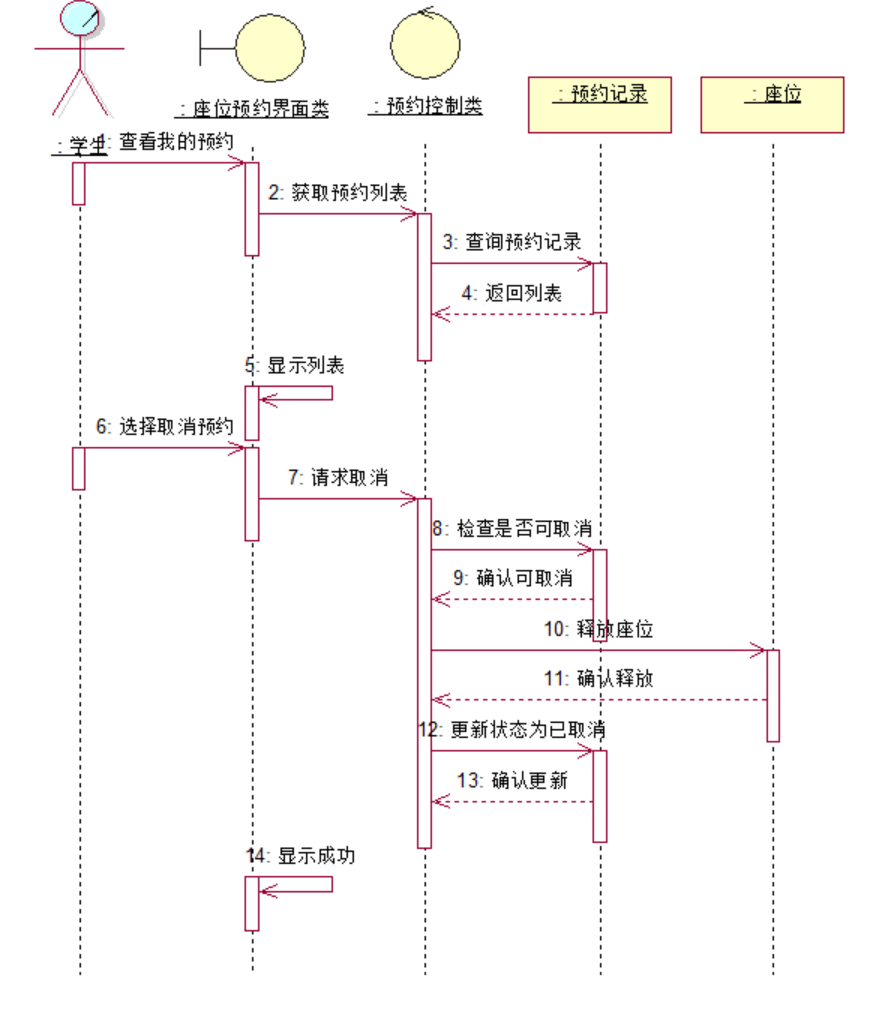


图5-3 取消预约顺序图

5.1.4 提交反馈顺序图

学生选择提交反馈功能，系统显示反馈表单，学生选择反馈类型并填写内容，提交后系统记录反馈信息。

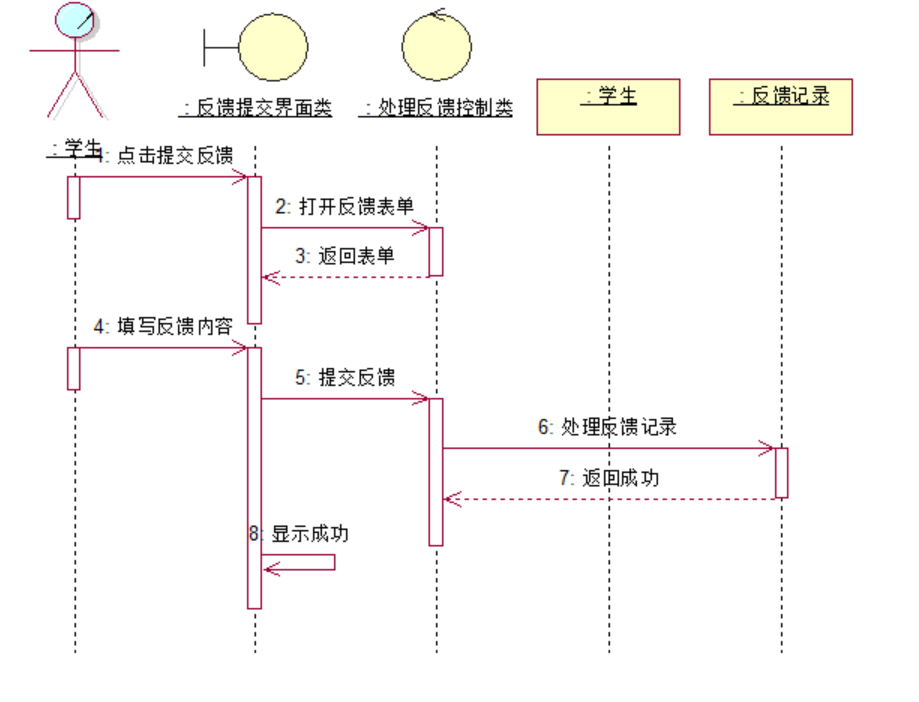


图5-4 提交反馈顺序图

5.1.5 查看反馈进度顺序图

实现学生查看已提交反馈处理进度的功能。

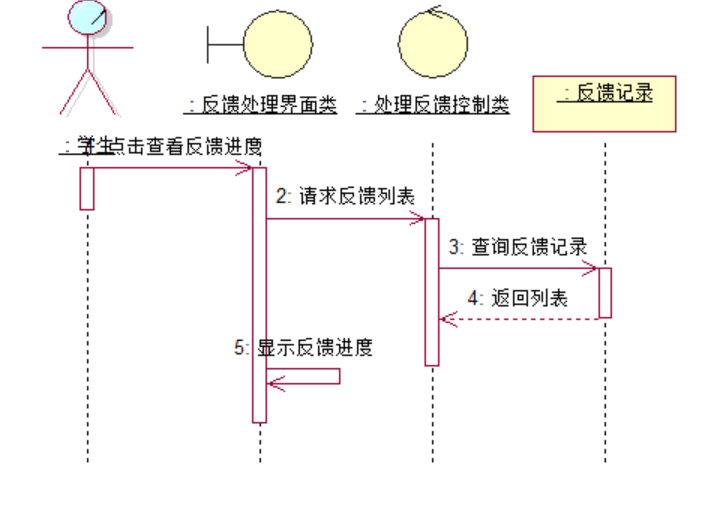


图5-5 查看反馈进度顺序图

5.1.6 查看预约记录顺序图

学生选择查看预约记录功能，系统获取并显示该学生的所有预约记录列表，学生可点击单条记录查看详情。

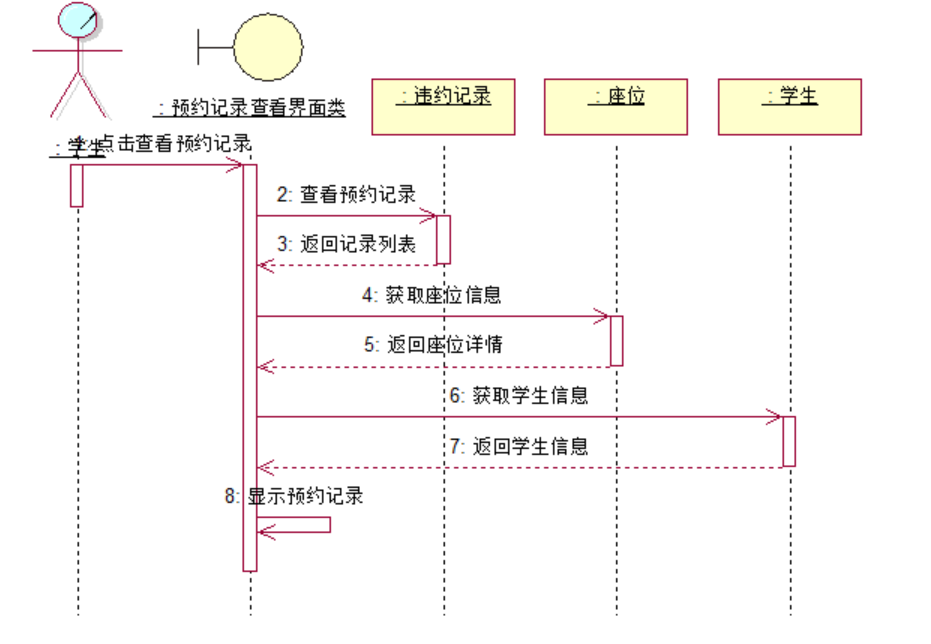


图5-6 查看预约记录顺序图

5.1.7 查看学习统计顺序图

学生选择查看学习情况统计功能，系统获取该学生的所有有效自习记录，计算并展示统计图表。

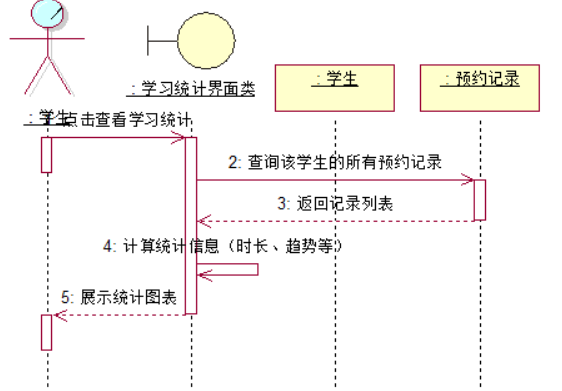


图5-7 查看学习统计顺序图

5.1.8查看违规记录顺序图

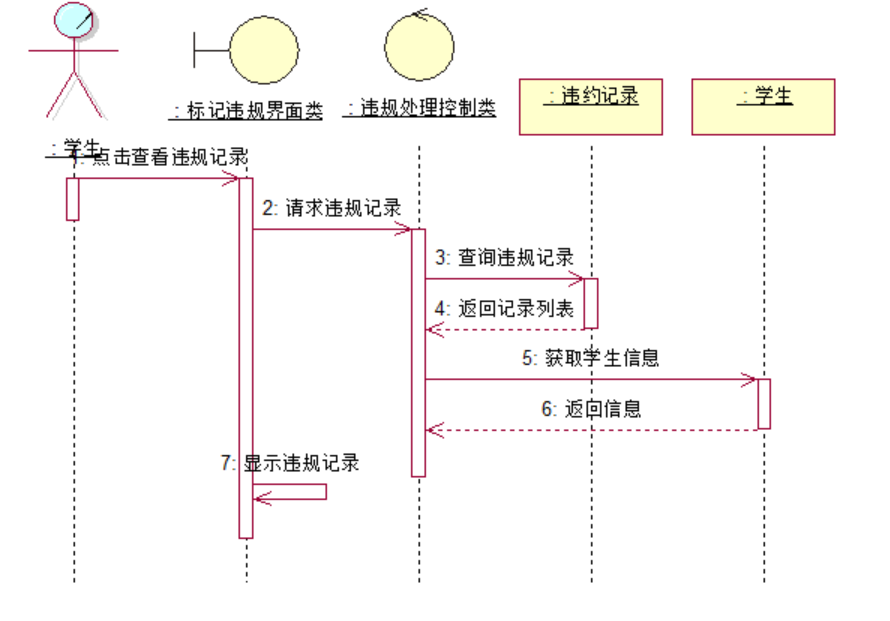
本用例实现学生查看违规记录的功能。

图5-8查看违规记录顺序图

5.2 管理子系统

5.2.1设置预约规则顺序图

管理员选择设置预约规则功能，系统显示当前规则设置，管理员修改各项规则参数，保存设置后系统验证规则合理性并更新预约规则。

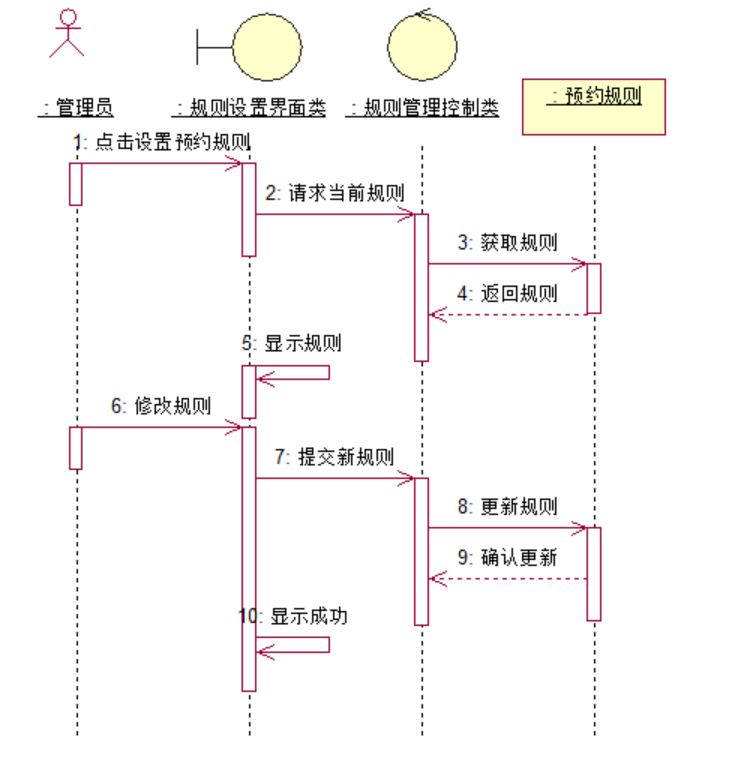


图5-9 设置预约规则顺序图

5.2.2管理自习室信息顺序图

本用例实现管理员管理自习室基本信息的功能

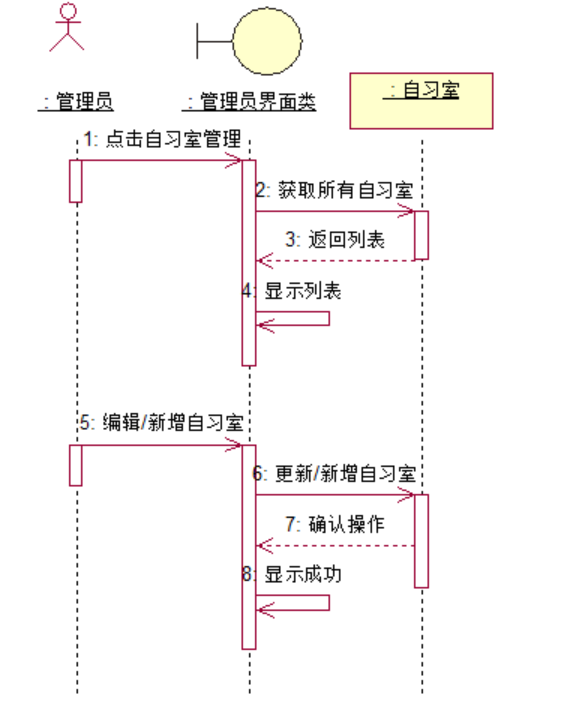


图5-10 管理自习室信息顺序图

5.2.3处理反馈顺序图

管理员选择处理反馈功能，系统显示待处理反馈列表，管理员选择特定反馈查看详情，确认问题类型和严重程度，分派任务或直接处理，填写处理结果后更新反馈状态。

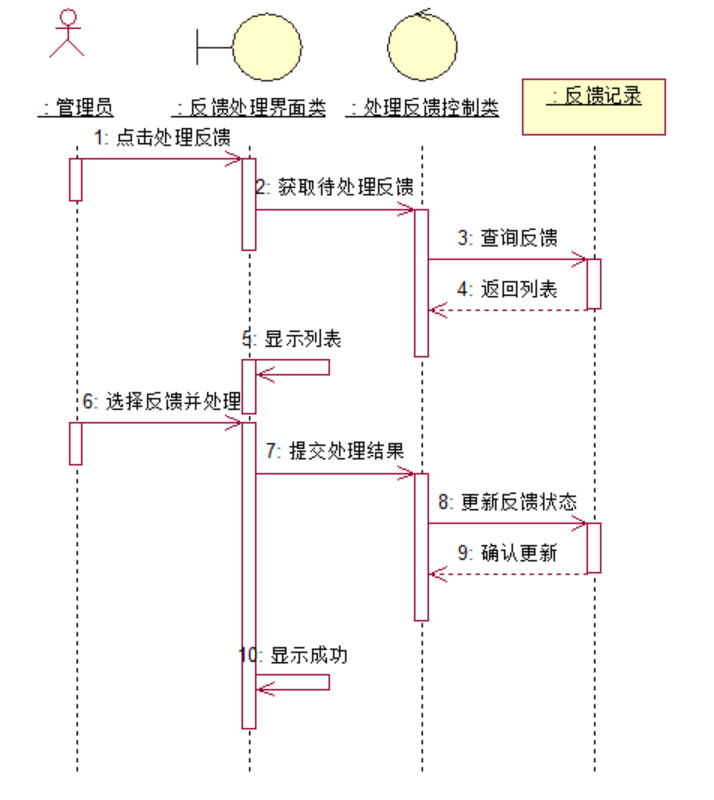


图5-11 处理反馈顺序图

5.2.4标记违规顺序图

管理员选择标记违规功能，系统提供违规记录界面，管理员输入学号或选择相关预约记录，选择违规类型并填写详情和证据，确认提交后系统记录违规信息。

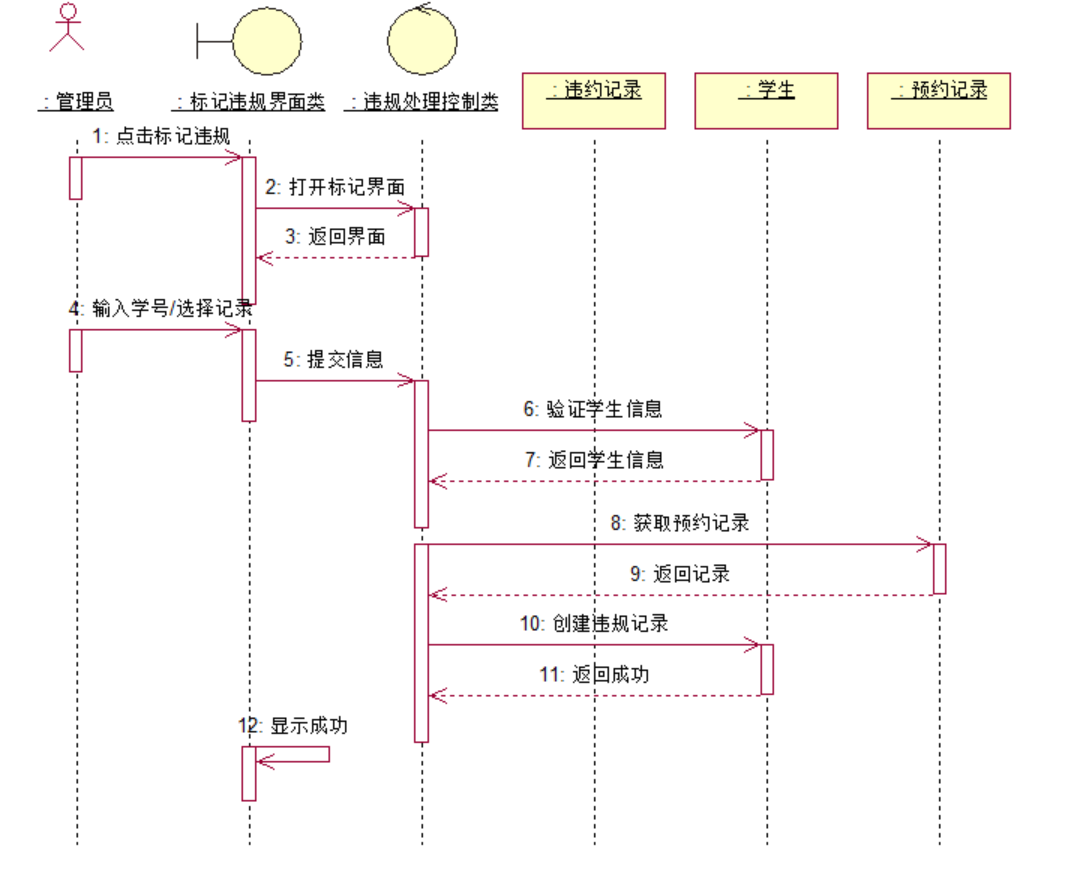


图5-12 标记违规顺序图

5.2.5 发布通知顺序图

管理员选择发布通知功能，系统显示通知编辑界面，管理员填写通知基本信息，编辑详细内容，设置接收范围和紧急程度，预览效果后确认发布。

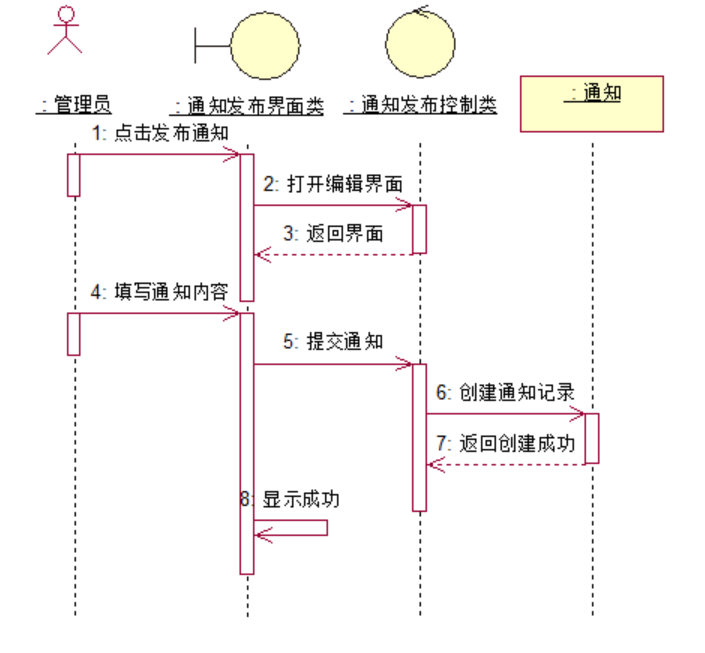


图5-13 发布通知顺序图

第6章 状态图

6.1预约记录状态图

本系统中预约记录是跟踪学生预约全生命周期的核心实体，其状态与学生操作（预约、签到、取消）、系统规则（超时、违规）强绑定，需记录从 “创建” 到 “结束” 的完整流转，共包含 待确认、已确认、已签到、已取消、已完成、已违规5 种核心状态，如图6-1所示。



图6-1 预约记录类状态图

6.2座位状态图

本系统中座位是连接 “学生预约 - 签到使用 - 管理员管理” 全流程的核心实体，其状态直接反映资源占用情况，需根据学生操作（预约、签到、签退、取消预约）和系统规则（超时未签到）动态转换，共包含 空闲、已预约、使用中、不可用4种核心状态。

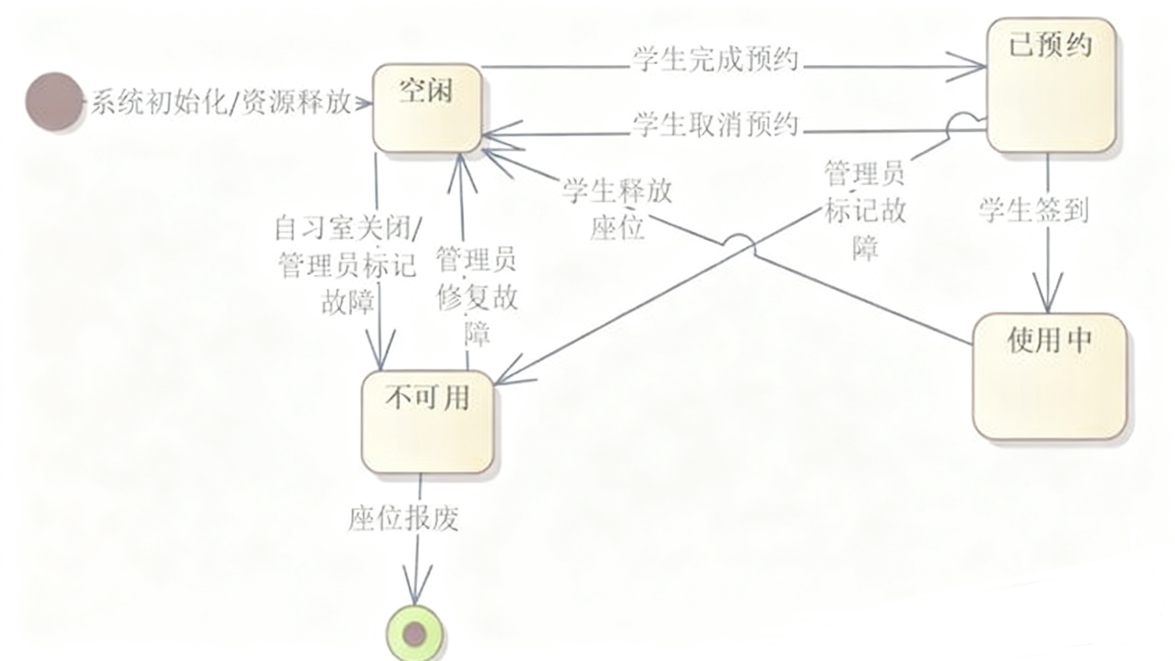
****

图6-2 座位类状态图

第7章 类设计

7.1 预约子系统

7.1.1 座位预约类设计

Reservation 为预约记录实体类，其中包含了预约ID（reservationId）、学生ID（studentId）、座位ID（seatId）、预约日期（reserveDate）、开始时间（startTime）、结束时间（endTime）、预约状态（status）七个属性。

IReservationService 为预约服务接口，ReservationServiceImpl 为预约服务实现类，用于实现座位预约主要逻辑，包含 getAvailableSeats() 方法负责查询可用座位，checkReservationRules() 负责检查预约规则，createReservation() 负责创建预约记录，updateSeatStatus() 负责更新座位状态。

ReservationController 为预约服务控制类，定义数据交互格式，提供前端调用接口。ReservationInterface 为座位预约界面类，负责展示预约页面和交互操作，包含 selectReservationFunction() 方法负责选择预约功能，displayAvailableSeats() 负责显示可预约座位，confirmReservation() 负责确认预约。

Seat 为座位实体类，ReservationRule 为预约规则实体类，两者共同支撑预约业务逻辑。如图 7-1 所示。

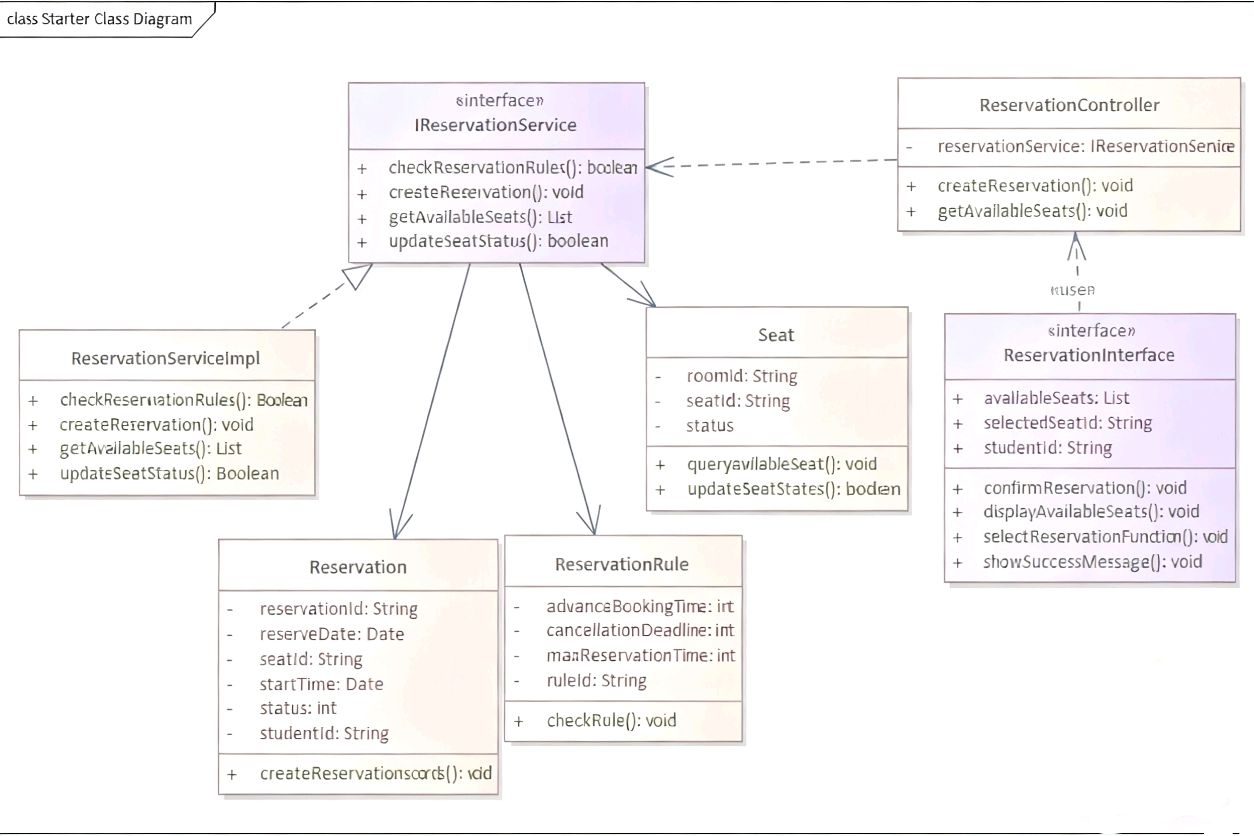


图7-1 座位预约类设计

7.1.2 签到打卡类设计

SignInRecord 为签到记录实体类，其中包含了签到ID（signInId）、预约ID（reservationId）、签到时间（signInTime）、签退时间（signOutTime）、签到状态（status）五个属性。

ISignInService 为签到服务接口，SignInServiceImpl 为签到服务实现类，用于实现签到主要逻辑，包含 verifyReservation() 方法负责验证预约有效性，createSignInRecord() 负责创建签到记录，updateSeatStatus() 负责更新座位状态。

SignInController 为签到服务控制类，定义数据交互格式，提供前端调用接口。SignInInterface 为签到界面类，负责展示签到页面和交互操作，包含 initiateSignInRequest() 方法负责发起签到请求，displaySuccessMessage() 负责显示成功信息，scanQRCode() 负责扫码功能。

Reservation 为预约记录实体类，Seat 为座位实体类，两者共同支撑签到业务逻辑。如图 7-2 所示。

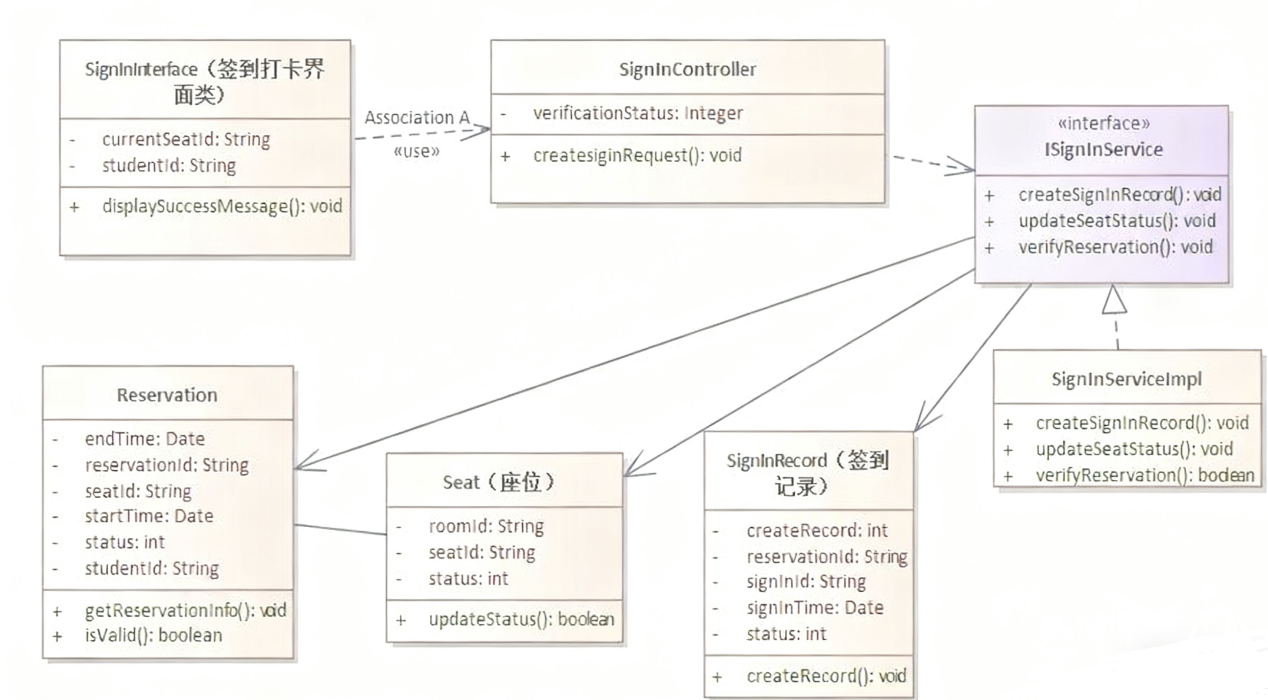


图7-2 签到打卡类设计

7.1.3 取消预约类设计

Reservation 为预约记录实体类，其中包含了预约ID（reservationId）、学生ID（studentId）、座位ID（seatId）、开始时间（startTime）、结束时间（endTime）、预约状态（status）六个属性。

IReservationService 为预约服务接口，ReservationServiceImpl 为预约服务实现类，用于实现取消预约主要逻辑，包含 getReservationList() 方法负责获取预约列表，checkCancelable() 负责检查是否可取消，cancelReservation() 负责执行取消操作。

ReservationController 为预约服务控制类，定义数据交互格式，提供前端调用接口。ReservationInterface 为预约界面类，负责展示预约页面和交互操作，包含 viewMyReservations() 方法负责查看我的预约，displayReservationList() 负责显示预约列表，selectReservationToCancel() 负责选择取消预约。

Seat 为座位实体类，与预约记录关联，在取消预约时需释放座位资源。如图 7-3 所示。

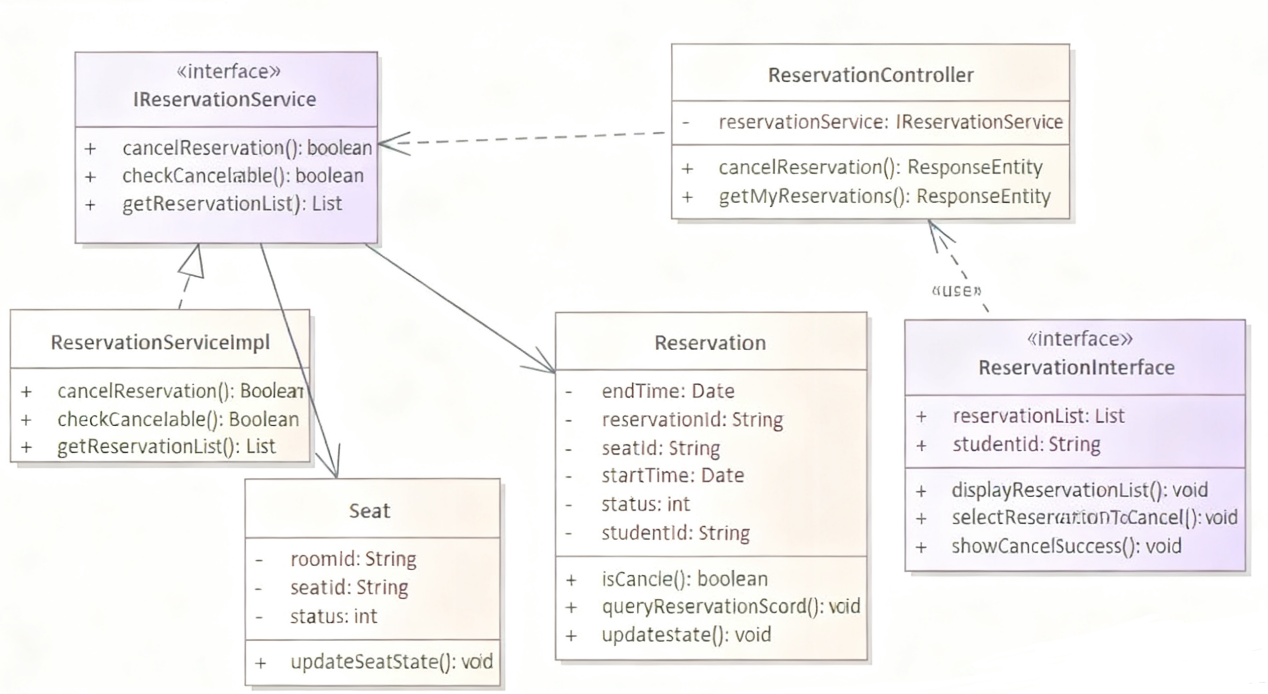


图7-3 取消预约类设计

7.1.4 反馈提交类设计

FeedbackRecord 为反馈记录实体类，其中包含了反馈ID（feedbackId）、学生ID（studentId）、反馈类型（feedbackType）、反馈内容（content）、提交时间（submitTime）、处理状态（status）六个属性。

IFeedbackService 为反馈服务接口，FeedbackServiceImpl 为反馈服务实现类，用于实现反馈提交主要逻辑，包含 openFeedbackForm() 方法负责打开反馈表单，processFeedback() 负责处理反馈记录，submitFeedback() 负责提交反馈。

FeedbackController 为反馈服务控制类，定义数据交互格式，提供前端调用接口。FeedbackInterface 为反馈提交界面类，负责展示反馈页面和交互操作，包含 clickSubmitFeedback() 方法负责点击提交反馈，displayFeedbackForm() 负责显示反馈表单，fillFeedbackContent() 负责填写反馈内容。

Student 为学生实体类，与反馈记录关联，记录反馈提交者信息。如图 7-4 所示。

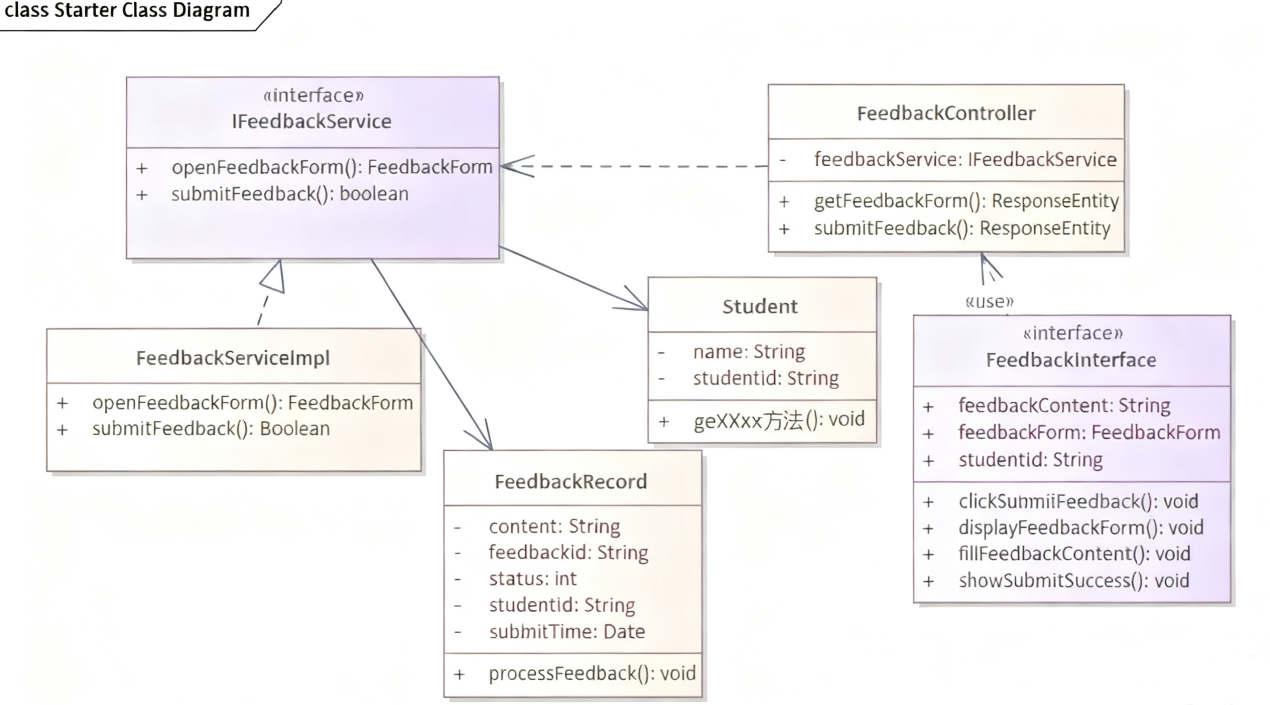


图7-4 反馈提交类设计

7.1.5 反馈进度查看类设计

FeedbackRecord 为反馈记录实体类，其中包含了反馈ID（feedbackId）、学生ID（studentId）、反馈类型（feedbackType）、提交时间（submitTime）、处理状态（status）、处理人员（handler）、处理结果（result）七个属性。

IFeedbackQueryService 为反馈查询服务接口，FeedbackQueryServiceImpl 为反馈查询服务实现类，用于实现反馈进度查看主要逻辑，包含 getFeedbackList() 方法负责获取反馈列表，queryFeedbackRecords() 负责查询反馈记录。

FeedbackProgressController 为反馈进度控制类，定义数据交互格式，提供前端调用接口。FeedbackProgressInterface 为反馈处理界面类，负责展示反馈进度页面，包含 clickViewProgress() 方法负责点击查看反馈进度，displayFeedbackProgress() 负责显示反馈进度，showFeedbackList() 负责显示列表。

Student 为学生实体类，与反馈记录关联，标识反馈提交者。如图 7-5 所示。

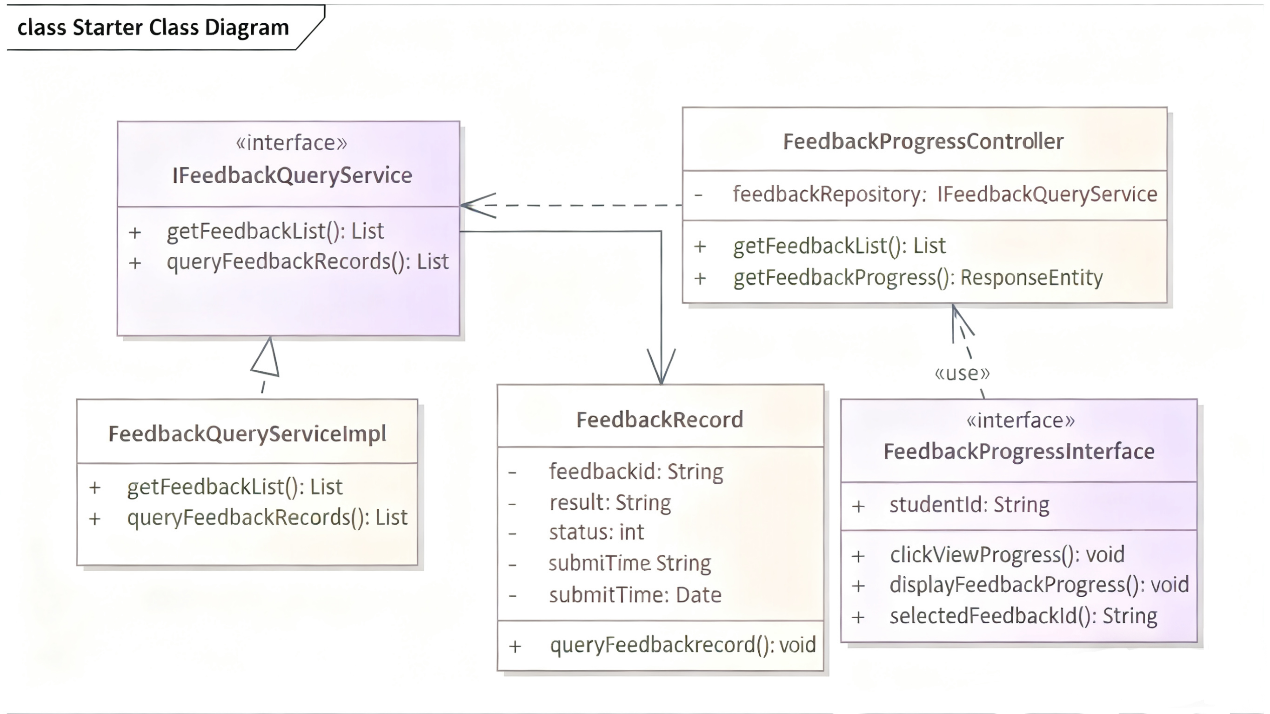


图7-5 反馈进度查看类设计

7.1.6预约记录查看类设计

Reservation 为预约记录实体类，其中包含了预约ID（reservationId）、学生ID（studentId）、座位ID（seatId）、预约日期（reserveDate）、开始时间（startTime）、结束时间（endTime）、预约状态（status）七个属性。

IReservationQueryService 为预约查询服务接口，ReservationQueryServiceImpl 为预约查询服务实现类，用于实现预约记录查看主要逻辑，包含 getReservationRecords() 方法负责获取预约记录列表，getSeatInfo() 负责获取座位信息，getStudentInfo() 负责获取学生信息。

ReservationQueryController 为预约查询控制类，定义数据交互格式，提供前端调用接口。ReservationRecordInterface 为预约记录查看界面类，负责展示预约记录页面，包含 viewReservationRecords() 方法负责查看预约记录，displayRecordList() 负责显示记录列表。

Seat 为座位实体类，Student 为学生实体类，两者与预约记录关联，提供完整的预约信息展示。如图 7-6 所示。

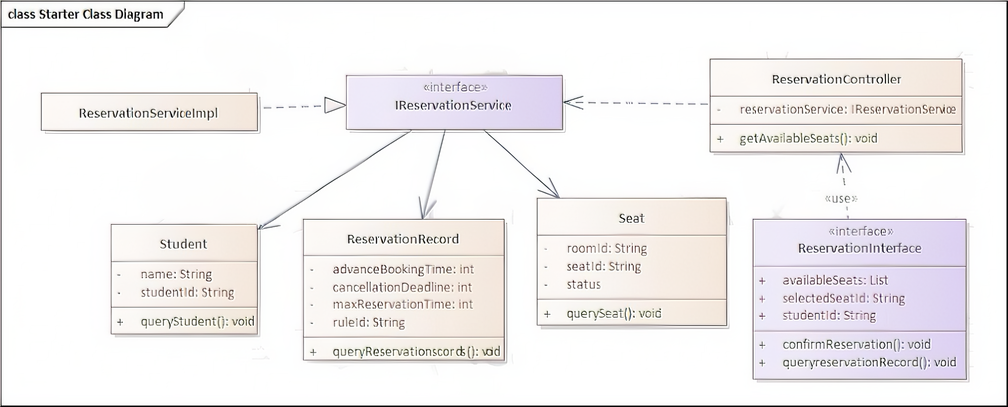


图7-6 预约记录查看类设计

7.1.7 学习统计查看类设计

Reservation 为预约记录实体类，其中包含了预约ID（reservationId）、学生ID（studentId）、座位ID（seatId）、开始时间（startTime）、实际使用时长（actualDuration）五个属性。

ILearningStatisticsService 为学习统计服务接口，LearningStatisticsServiceImpl 为学习统计服务实现类，用于实现学习统计查看主要逻辑，包含 calculateStatisticsChart() 方法负责计算统计图表，queryReservationRecords() 负责查询该学生的所有预约记录。

LearningStatisticsController 为学习统计控制类，定义数据交互格式，提供前端调用接口。LearningStatisticsInterface 为学习统计界面类，负责展示学习统计页面，包含 viewLearningStatistics() 方法负责查看学习统计，displayStatisticsChart() 负责显示统计图表。

Student 为学生实体类，与预约记录关联，提供学习统计数据源。如图 7-7 所示。

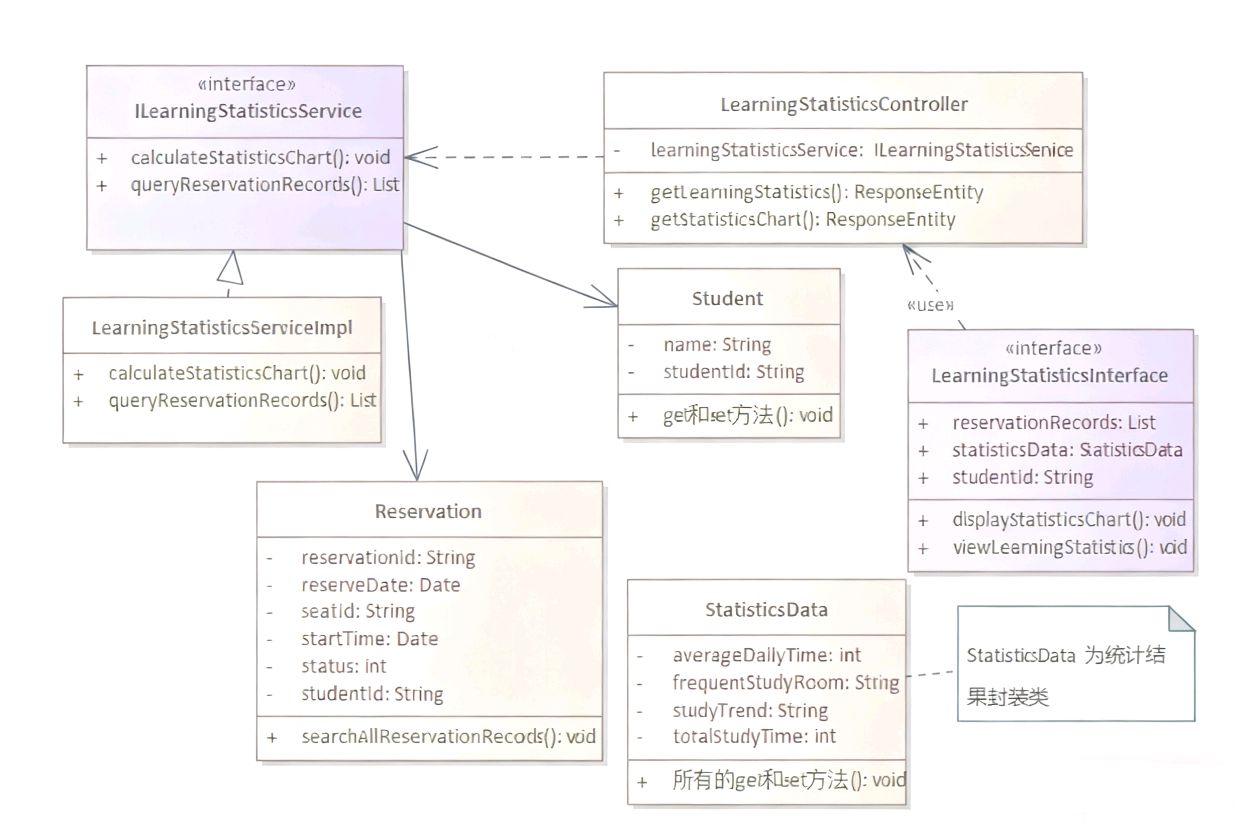


图7-7 学习统计查看类设计

7.1.8违规记录查看类设计

ViolationRecord 为违规记录实体类，其中包含了违规ID（violationId）、学生ID（studentId）、违规类型（violationType）、违规时间（violationTime）、处理措施（penalty）、处理状态（status）六个属性。

IViolationQueryService 为违规查询服务接口，ViolationQueryServiceImpl 为违规查询服务实现类，用于实现违规记录查看主要逻辑，包含 getViolationRecords() 方法负责查询违规记录，getStudentInfo() 负责获取学生信息。

ViolationHandleController 为违规处理控制类，定义数据交互格式，提供前端调用接口。ViolationMarkInterface 为标记违规界面类，负责展示违规记录页面，包含 requestViolationRecords() 方法负责请求违规记录，displayViolationRecords() 负责显示违规记录。

Student 为学生实体类，与违规记录关联，标识违规行为主体。如图 7-8 所示。

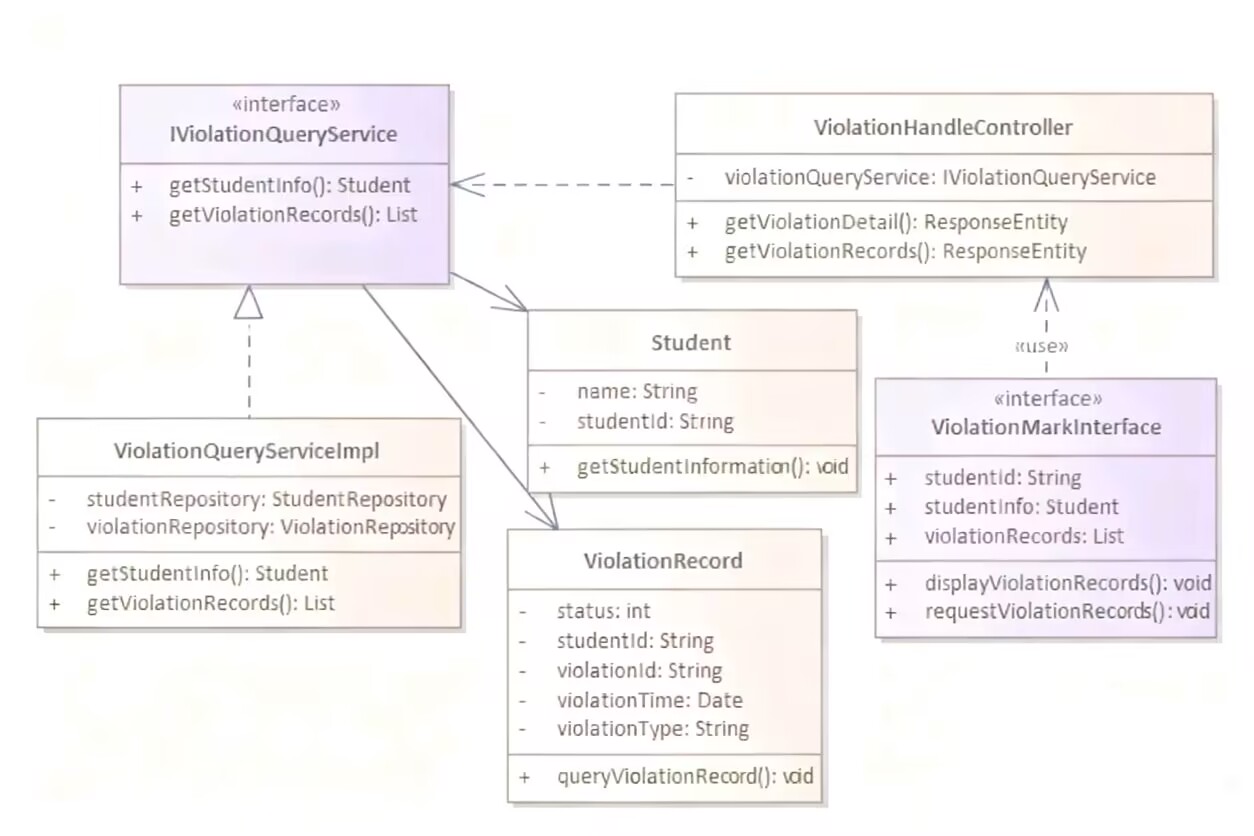


图7-8 违规记录查看类设计

7.2 管理子系统

7.2.1 管理员反馈处理类设计

FeedbackRecord 为反馈记录实体类，其中包含了反馈ID（feedbackId）、学生ID（studentId）、反馈类型（feedbackType）、反馈内容（content）、提交时间（submitTime）、处理状态（status）、处理结果（result）七个属性。

IFeedbackProcessService 为反馈处理服务接口，FeedbackProcessServiceImpl 为反馈处理服务实现类，用于实现管理员反馈处理主要逻辑，包含 getPendingFeedback() 方法负责获取待处理反馈，updateFeedbackStatus() 负责更新反馈状态，processFeedback() 负责处理反馈。

FeedbackProcessController 为反馈处理控制类，定义数据交互格式，提供前端调用接口。FeedbackProcessInterface 为管理员反馈处理界面类，负责展示反馈处理页面，包含 clickProcessFeedback() 方法负责点击处理反馈，displayFeedbackList() 负责显示列表，selectAndProcessFeedback() 负责选择反馈并处理。

Admin 为管理员实体类，与反馈处理记录关联，标识处理人员信息。如图 7-9 所示。



图7-9 管理员反馈处理类设计

7.2.2管理员标记违规类设计

ViolationRecord 为违规记录实体类，其中包含了违规ID（violationId）、学生ID（studentId）、违规类型（violationType）、违规时间（violationTime）、违规详情（details）、处理措施（penalty）、处理人员（handler）七个属性。

IViolationMarkService 为违规标记服务接口，ViolationMarkServiceImpl 为违规标记服务实现类，用于实现管理员标记违规主要逻辑，包含 openMarkInterface() 方法负责打开标记界面，verifyStudentInfo() 负责验证学生信息，getReservationRecords() 负责获取预约记录，createViolationRecord() 负责创建违规记录。

ViolationMarkController 为违规标记控制类，定义数据交互格式，提供前端调用接口。ViolationMarkInterface 为标记违规界面类，负责展示标记违规页面，包含 clickMarkViolation() 方法负责点击标记违规，inputStudentInfo() 负责输入学号/选择记录，submitViolationInfo() 负责提交信息。

Student 为学生实体类，Reservation 为预约记录实体类，Admin 为管理员实体类，三者共同支撑违规标记业务逻辑。如图 7-10 所示。

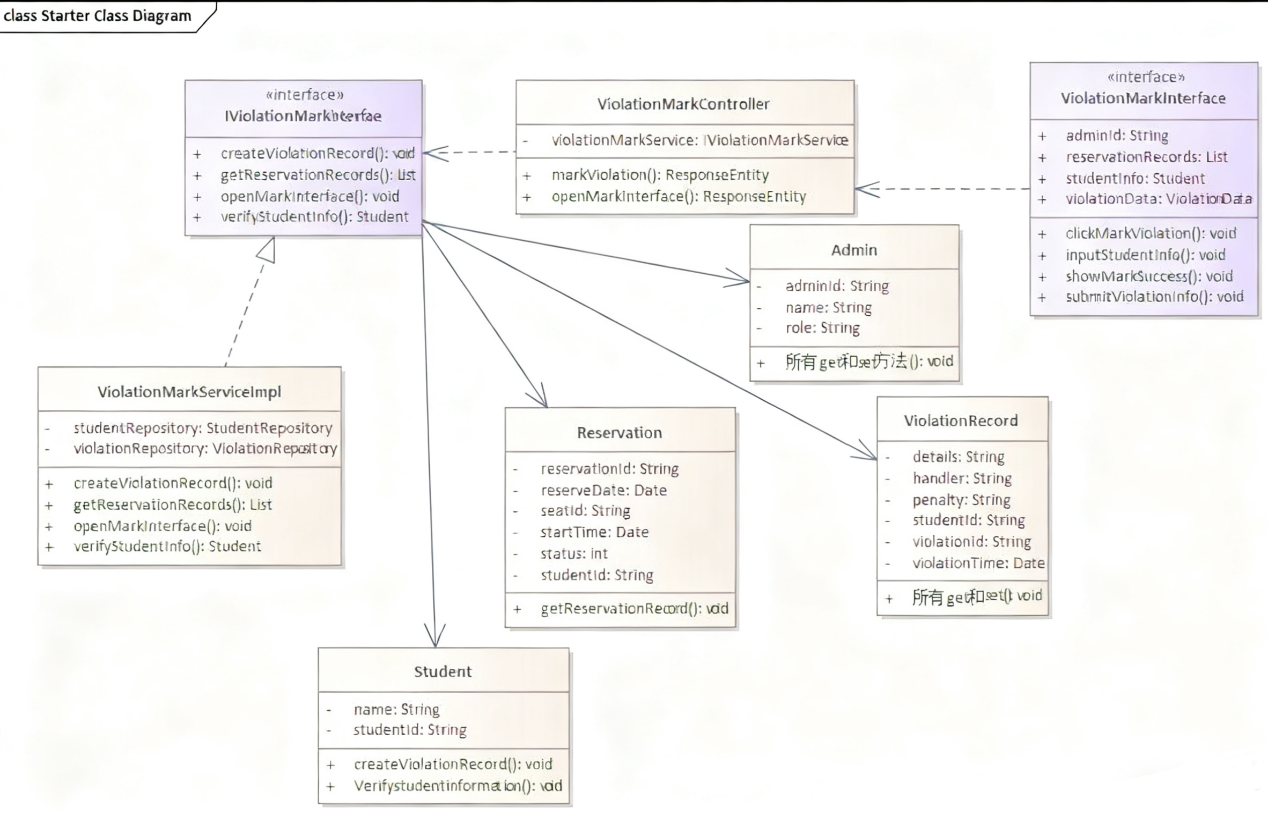


图7-10 管理员标记违规类设计

7.2.3管理员发布通知类设计

Notice 为通知实体类，其中包含了通知ID（noticeId）、标题（title）、内容（content）、发布者（publisher）、发布时间（publishTime）、接收范围（receiverScope）、紧急程度（urgency）七个属性。

INoticePublishService 为通知发布服务接口，NoticePublishServiceImpl 为通知发布服务实现类，用于实现管理员发布通知主要逻辑，包含 openEditInterface() 方法负责打开编辑界面，createNoticeRecord() 负责创建通知记录，publishNotice() 负责发布通知。

NoticePublishController 为通知发布控制类，定义数据交互格式，提供前端调用接口。NoticePublishInterface 为发布通知界面类，负责展示通知发布页面，包含 clickPublishNotice() 方法负责点击发布通知，openEditInterface() 负责打开编辑界面，fillNoticeContent() 负责填写通知内容。

Admin 为管理员实体类，与通知记录关联，标识通知发布者信息。如图 7-11 所示。



图7-11 管理员发布通知类设计