|  |
| --- |
| UESTC |
| 软件概要设计 |
| 软件工程大作业 |

|  |
| --- |
| 王哲宇 2023090912005  2024-11-30 |

软件概要设计报告文档

[1. 引言 2](#_Toc183179443)

[1.1 编写目的 2](#_Toc183179444)

[1.2 项目风险 2](#_Toc183179445)

[1.3 预期读者和阅读建议 3](#_Toc183179446)

[2. 设计概述 4](#_Toc183179447)

[2.1 限制和约束 4](#_Toc183179448)

[2.2 设计原则和设计要求 4](#_Toc183179449)

[3. 系统逻辑设计 5](#_Toc183179450)

[3.1 系统组织设计 5](#_Toc183179451)

[3.2 系统结构设计 7](#_Toc183179452)

[3.2.1 系统特性表 7](#_Toc183179453)

[3.2.2 系统特性结构图 9](#_Toc183179454)

[3.3 系统接口设计 9](#_Toc183179455)

[3.3.1 系统接口表 9](#_Toc183179456)

[3.3.2 系统接口传输协议说明 11](#_Toc183179457)

[3.4 系统完整性设计 11](#_Toc183179458)

[4. 系统出错处理设计 12](#_Toc183179459)

[4.1 系统出错处理表 12](#_Toc183179460)

[4.2 维护处理过程表 14](#_Toc183179461)

[5. 技术设计 16](#_Toc183179462)

[5.1 系统开发技术说明表 16](#_Toc183179463)

[5.2 开发技术应用说明 18](#_Toc183179464)

[6. 数据库设计 18](#_Toc183179465)

[7. 词汇表 18](#_Toc183179466)

[8. 进度计划 20](#_Toc183179467)

[8.1 项目总体规划 20](#_Toc183179468)

[8.2 子系统进度计划 20](#_Toc183179469)

[8.2.1 学生管理子系统 20](#_Toc183179470)

[8.2.2 教师管理子系统 20](#_Toc183179471)

[8.2.3 管理员管理子系统 20](#_Toc183179472)

[8.3 新增功能进度计划 20](#_Toc183179473)

[8.4 人员配备计划 21](#_Toc183179474)

[8.5 测试和部署 21](#_Toc183179475)

# 引言

本引言部分是成绩管理系统项目软件产品需求分析报告的概览，阅读者可以通过本引言了解本文档编写的思路，以及了解应当如何阅读、理解和解释这份文档。

## 编写目的

通过此软件产品，学校的信息管理将更加便捷，使得学生查阅成绩、教师登记的操作更加高效化，维护信息的操作便捷化，管理员对信息的管理更加统一化、规范化与合理化。

具体来说，学生可以对个人的身份信息进行记录并存储，并且可以根据学生身份信息对个人信息、个人成绩以及个人课程进行即时的查询，同时，系统为同学们提供维护个人信息的开放渠道。

同理，教师可以通过此软件产品即时查询个人信息，修改个人信息，并且在该系统中实现开课操作，查阅自己的全部课程以及对学生的成绩信息进行登录。

对于管理员，本系统也为维护个人信息，增加学生信息和删除学生信息提供了相应的渠道。

总而言之，学生成绩管理系统最终能够使得高校对成绩和课程的信息管理与查询更加高效且智能，避免繁杂的人工操作，给高校管理者、教师与同学带来极大便利。

本软件概要设计文档意在阐明学生成绩管理系统软件项目的设计方式与部分设计细节，便于开发者正确实现需求功能。

## 项目风险

* **任务提出者（项目发起人或客户）**：
  + **需求风险**：提出的需求可能不明确或不完整，导致项目目标不清晰。
  + **预算风险**：预算可能不足以覆盖项目的实际成本，导致项目延期或质量下降。
  + **时间风险**：项目时间表可能过于紧张，导致项目延期。
  + **变更风险**：项目进行中需求变更可能导致成本增加和时间延长。
  + **市场风险**：产品可能不符合市场预期，导致销售不佳。
* **软件开发者（开发团队）**：
  + **技术风险**：技术选型不当或技术实现难度大，可能导致项目延期或失败。
  + **人力资源风险**：团队成员技能不足或流动性大，影响项目进度和质量。
  + **管理风险**：项目管理不当，如沟通不畅，协调不力，可能导致项目目标偏离。
  + **质量风险**：代码质量不高，可能导致后期维护成本增加。
  + **交付风险**：项目可能无法按期交付，影响客户满意度。
* **产品使用者（用户）**：
  + **操作风险**：用户可能对新系统不熟悉，导致操作错误或效率低下。
  + **接受度风险**：用户可能对新系统不满意，导致系统使用率低。
  + **数据风险**：数据迁移或整合过程中可能丢失或损坏数据。
  + **安全风险**：系统可能存在安全漏洞，导致数据泄露或其他安全问题。
  + **兼容性风险**：新系统可能与现有系统不兼容，导致额外的集成成本。

在本阶段，即项目的开发阶段，首要风险承担者是软件开发者，因为他们直接负责实现项目的技术目标。他们需要确保技术选型正确、代码质量高、项目按时交付，并且能够满足用户的需求。同时，任务提出者需要确保需求的明确性和合理性，以及提供足够的资源和支持。产品使用者的风险主要在于系统的接受度和使用效果，他们需要参与到系统的测试和反馈中，以确保系统的可用性和有效性。

## 预期读者和阅读建议

* **预期读者**

本软件系统概要设计报告的预期读者包括：

* + 用户（学生、教师、管理员）
  + 开发人员
  + 项目经理
  + 营销人员
  + 测试人员
  + 文档编写人员
* **文档内容及组织结构**

1. **系统说明**
   * + 描述系统的主要使用者和对象，包括学生、教师、课程、成绩和管理员的基本信息。
     + 用户的操作功能，如信息维护、成绩查询、课程管理等。
2. **系统设计**

* 系统架构：C/S 架构，客户端和服务器端的职责。
* 用户模型和类图设计，详细列出系统类及其方法。

1. **项目说明**

* 项目结构：包括 model, view, controller 三个包。
* 预置数据及用户账号信息。
* 新增功能：成绩分段统计功能设计及实现。
* **针对读者的阅读建议**
* **用户**
  + **建议阅读**: "设计概述"部分，了解学生成绩管理系统在总体上是如何进行设计的。
  + **关注**: "系统出错处理设计"中的用户账号信息设定规范。
* **开发人员**
* **详细阅读**: "系统逻辑设计"部分，理解架构设计和系统特性表。
* **关注**: "技术设计"中的系统开发技术说明和编码标准。
* **项目经理**
* **通览:** 整个文档，重点关注"设计概述"和"系统逻辑设计"部分，以便全面了解项目范围和技术实现。
* **注意:** "进度计划"部分，了解项目的时间安排。
* **营销人员**
* **主要阅读**: "系统逻辑设计"部分，了解系统的功能点和目标用户群体。
  + **关注**: "设计概述"中的系统功能亮点，以便进行市场推广。
* **测试人员**
  + - **阅读**: "系统逻辑设计"和"系统出错处理设计"，了解系统功能和错误处理机制。
* **关注**: 新增功能描述和完整性约束表，以便制定测试用例。
* **文档编写人员**
* **全面阅读**: 整个文档，确保各部分信息完整准确。
* **专注**: "设计概述"部分，详细了解各模块的功能和用例，以便优化文档表达。

# 设计概述

本节描述现有开发条件和需要实现的目标，说明进行学生成绩管理系统概要设计时应该遵循的设计原则和必须采用的设计方法。

## 限制和约束

* 技术条件
  + 架构：系统采用C/S架构，限制在客户端和服务器之间的通信方式。
  + 编程语言：使用Java，要求团队具备Java开发经验。
  + 编码标准：Java文件需为GBK编码。
* 资金状况
  + 预算限制：限制硬件采购和软件许可的选择，可能需要使用开源工具。
  + 资源分配：限制人员招聘和外包服务的能力。
* 开发环境
  + 工具：使用Eclipse进行开发，需要确保所有开发人员使用相同版本。
  + 平台：系统需在特定操作系统上运行，对兼容性有要求。
* 时间限制
  + 项目期限：项目需在特定时间内完成，可能影响功能的优先级和范围。
  + 里程碑：每个开发阶段有具体的时间节点。
* 实现的系统目标
  + 功能完备：在技术和资金限制下，优先实现核心功能，如成绩管理和用户信息维护。
  + 用户友好：即使在资源有限的情况下，确保用户界面的易用性和系统的稳定性。
  + 安全性：在时间和技术条件下，确保系统的基本安全措施，如用户认证和数据保护。
  + 可维护性：在开发环境限制下，保证代码的可读性和可维护性，以便后续更新和扩展。

## 设计原则和设计要求

* **命名规则**
* **一致性**：命名应统一，遵循CamelCase（驼峰命名）或snake\_case（下划线命名）格式。
* **可读性**：使用有意义的名称，反映变量、函数或类的用途。
* **模块独立性原则**
* **高内聚**：模块内部功能相关性强，易于理解和维护。
* **低耦合**：模块之间的依赖性小，便于独立修改和扩展。
* **边界设计原则**
* **明确接口**：清晰定义模块间的接口，确保数据交换的准确性。
* **输入验证**：对用户输入和外部数据进行严格验证，防止错误和攻击。
* **数据库设计规则**
* **规范化**：遵循数据库规范化标准，减少冗余和提高数据一致性。
* **索引优化**：合理使用索引，提高查询效率。
* **必须的安全措施**
* **身份验证**：采用强密码策略和多因素认证。
* **数据加密**：对敏感数据进行加密存储和传输。
* **安全性和保密原则**
* **权限控制**：根据用户角色分配权限，限制对资源的访问。
* **日志记录**：记录系统操作日志，便于审计和问题追踪。
* **系统灵活性要求**
* **可配置性**：提供配置文件或界面，允许调整系统参数。
* **扩展性**：设计模块化，便于功能扩展和升级。
* **系统易操作性要求**
* **用户界面友好**：界面设计直观易用，提供良好的用户体验。
* **帮助和提示**：提供在线帮助和错误提示信息。
* **系统可维护性要求**
* **代码可读性**：代码应清晰、注释充分，便于理解和维护。
* **文档完整性**：提供详细的系统文档，涵盖设计、使用和维护。

# 系统逻辑设计

本节内容主要根据学生成绩管理系统需求规格说明书和软件产品数据字典建立系统的逻辑模型。此种模型暂时与系统的物理因素(例如：计算机、数据库管理系统)无关。它是系统需求与物理实现的中间结构，它的主要结果是建立：系统结构图、系统界面结构图、系统出错处理、以及系统开发技术说明。

## 系统组织设计

系统组织设计通过系统组织表描述本系统由哪些子系统(模块)组成，这些子系统与业务职能之间的关系，以及各个子系统的安装地点。学生成绩管理系统的系统组织表如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 子系统编号 | 英文名称 | 中文名称 | 业务职能 | 安装地点 | 备注 |
| 1 | Student Management | 学生管理子系统 | 管理学生信息，包括个人信息维护、查询成绩等功能 | 学生终端 | 仅学生用户可访问。 |
| 2 | Teacher Management | 教师管理子系统 | 管理课程及学生成绩，包括录入成绩、新增课程、查询课程相关信息等功能 | 教师终端 | 教师用户根据权限访问课程与学生信息。 |
| 3 | Admin Management | 管理员管理子系统 | 用户管理（增加、删除、修改账号），查看系统日志，管理课程和成绩等 | 教务办公室终端 | 需高级权限访问；支持多管理员协同操作。 |
| 4 | |  | | --- | | Course Management |  |  | | --- | |  | | 课程管理子系统 | 管理课程的基本信息，包括课程添加、修改、删除，以及与学生的关联管理 | 教务数据库服务器 | 课程信息存储在集中数据库中，支持实时查询。 |
| 5 | Grade Statistics | 成绩统计与分析子系统 | 根据课程和成绩数据进行分段统计，生成分析报告，支持导出 | 教务数据库服务器 | 统计标准可由用户自定义（如优秀分数线）。 |
| 6 | User Authentication | 用户身份认证子系统 | 验证用户身份，分配权限，控制访问 | 应用服务器 | 提供所有终端的登录认证服务，支持密码重置与错误锁定机制。 |
| 7 | System Logging | 系统日志子系统 | 记录用户操作日志，包括登录、查询、修改等操作 | 日志服务器 | 日志保留 6 个月，支持管理员审计访问。 |
| 8 | DataBackup | 数据备份与恢复子系统 | 定期备份学生、课程、成绩等核心数据，并提供故障恢复功能 | 数据库服务器 | 提供每日自动备份和手动恢复功能，备份文件存储于安全位置。 |

## 系统结构设计

本节将对系统特性作较为详细的描述，并给出系统特性结构图。

### 系统特性表

系统特性是系统中完成某项具体操作的基本单元，它由入口参数，出口参数以及处理过程三部分组成。

系统由多个子系统(模块)组成，在此处每个子系统分别使用一张系统特性表进行描述。系统特性表如下：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 子系统编号：1  子系统英文名称：StudentManagement  子系统中文名称：学生管理子系统 | | | | | | |
| 特性编号 | 系统特征  英文名称 | 系统特征  中文名称 | 操作功能 | 调用对象 | 被调用  对象 | 备注 |
| 1.1 | ViewPersonalInfo | 查看个人信息 | 显示学生的基本信息 | 学生操作界面 | 用户数据库查询接口 | 学生需登录后访问。 |
| 1.2 | EditPersonalInfo | 编辑个人信息 | 修改学生的基本信息，如联系方式 | 学生操作界面 | 用户数据库更新接口 | 修改后需重新验证登录。 |
| 1.3 | ViewGrades | 查询成绩 | 根据课程号显示学生所选课程的成绩 | 学生操作界面 | 成绩数据库查询接口 | 支持按学期筛选。 |
| 1.4 | ExportGradeReport | 导出成绩单 | 将当前学期或指定学期的成绩导出为 PDF 格式 | 学生操作界面 | 成绩导出模块 | 文件命名规则固定。 |
| 子系统编号：2  子系统英文名称：TeacherManagement  子系统中文名称：教师管理子系统 | | | | | | |
| 特性编号 | 系统特征  英文名称 | 系统特征  中文名称 | 操作功能 | 调用对象 | 被调用  对象 | 备注 |
| 2.1 | ViewCourses | 查看教授课程 | 显示教师教授的所有课程信息 | 教师操作界面 | 课程数据库查询接口 | 支持按课程编号筛选。 |
| 2.2 | AddCourse | 添加课程 | 添加新的课程到数据库中 | 教师操作界面 | 课程数据库更新接口 | 需验证权限。 |
| 2.3 | EnterGrades | 录入成绩 | 为课程中的学生录入成绩 | 教师操作界面 | 成绩数据库更新接口 | 支持批量录入。 |
| 2.4 | ModifyGrades | 修改成绩 | 修改已录入的学生成绩 | 教师操作界面 | 成绩数据库更新接口 | 需管理员审批。 |
| 子系统编号：3  子系统英文名称：AdminManagement  子系统中文名称：管理员管理子系统 | | | | | | |
| 特性编号 | 系统特征  英文名称 | 系统特征  中文名称 | 操作功能 | 调用对象 | 被调用  对象 | 备注 |
| 3.1 | AddUser | 添加用户 | 添加新的学生或教师用户到系统中 | 管理员操作界面 | 用户数据库更新接口 | 密码默认设置为 123456。 |
| 3.2 | DeleteUser | 删除用户 | 删除指定的学生或教师用户 | 管理员操作界面 | 用户数据库更新接口 | 删除需确认权限。 |
| 3.3 | ViewLogs | 查看系统日志 | 显示系统操作日志，包括登录和修改记录 | 管理员操作界面 | 日志数据库查询接口 | 支持按日期筛选。 |
| 3.4 | BackupData | 数据备份 | 定期或手动备份学生、课程和成绩等关键数据 | 管理员操作界面 | 数据备份模块 | 备份文件定期压缩存储。 |
| 说明：   * **系统特性编号规则**: 按子系统编号划分，并依序标号（如 1.1、2.1）。 * **命名规范**: 系统特性英文名称遵循驼峰命名法（CamelCase），方便后续开发时直接使用。 * **注意事项**:  1. 所有特性需明确调用关系，避免递归调用。 2. 部分涉及权限验证的特性（如 ModifyGrades）需额外说明权限要求。 3. 子系统特性可扩展，如新增功能时需更新此表。 | | | | | | |

### 系统特性结构图

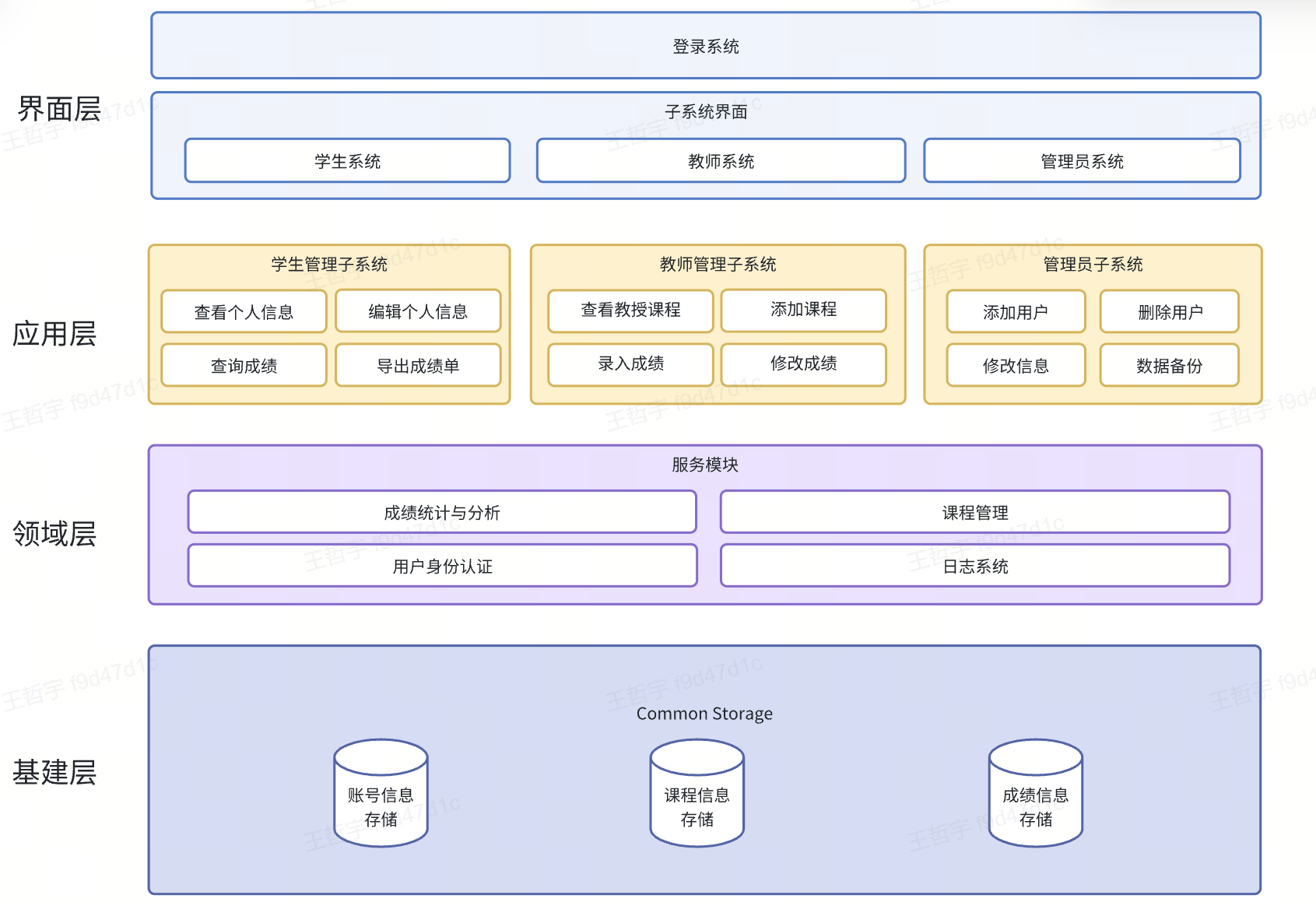


图3-1 系统结构图

## 系统接口设计

系统接口是一种非可视的系统界面，在多数情况下，它对用户是透明的。

本节将对系统接口作较为详细的描述，并给出接口说明清单。

### 系统接口表

接口作为系统的一种输入／输出形式，分为网络接口、数据库接口、RS-232串行通讯接口、IEEE—485串行总线接口、并行I/O接口等等多种类型。

对于一些为可视界面服务的接口，例如：打印机接口、显示器接口等，因为这类接口对应用软件是透明的，所以不在本节描述范围内。

学生成绩管理系统由多个子系统(模块)组成，每个子系统分别使用一张系统接口表进行描述：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 子系统编号：1  子系统英文名称：StudentManagement  子系统中文名称：学生管理子系统 | | | | | | |
| 接口  编号 | 接口  名称 | 接口  类型 | 接口  性质 | 接口  速率 | 接口  协议 | 备注 |
| 1.1 | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | StudentInfoQuery |  |  | | --- | |  | | 数据查询接口 | |  | | --- | | 输入 |  |  | | --- | |  | | |  | | --- | | ≤100ms |  |  | | --- | |  | | |  | | --- | | HTTP/RESTful |  |  | | --- | |  | | 用于查询学生个人信息。 |
| 1.2 | GradeInfoQuery | 数据查询接口 | |  | | --- | | 输入 |  |  | | --- | |  | | ≤200ms | HTTP/RESTful | 用于查询学生成绩信息。 |
| 1.3 | |  | | --- | | StudentInfoUpdate |  |  | | --- | |  | | 数据更新接口 | 双向 | |  | | --- | | ≤100ms |  |  | | --- | |  | | |  | | --- | | HTTP/RESTful |  |  | | --- | |  | | 用于学生个人信息修改。 |
| 1.4 | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | GradeExport | | |  | | --- | | 数据导出接口 |  |  | | --- | |  | | 输出 | 依赖文件大小 | |  | | --- | | HTTP/RESTful |  |  | | --- | |  | | 支持导出 PDF 格式文件。 |
| 子系统编号：2  子系统英文名称：TeacherManagement  子系统中文名称：教师管理子系统 | | | | | | |
| 接口  编号 | 接口  名称 | 接口  类型 | 接口  性质 | 接口  速率 | 接口  协议 | 备注 |
| 2.1 | CourseInfoQuery | 数据查询接口 | 输入 | |  | | --- | | ≤100ms |  |  | | --- | |  | | HTTP/RESTful | 用于查询教师教授课程。 |
| 2.2 | GradeInput | 数据录入接口 | 双向 | |  | | --- | | ≤200ms |  |  | | --- | |  | | HTTP/RESTful | 支持批量学生成绩录入。 |
| 2.3 | GradeUpdate | 数据更新接口 | 双向 | |  | | --- | | ≤200ms |  |  | | --- | |  | | HTTP/RESTful | 修改成绩需管理员审批。 |
| 2.4 | CourseAdd | 数据新增接口 | 输出 | |  | | --- | | ≤100ms |  |  | | --- | |  | | HTTP/RESTful | 用于添加新课程。 |
| 子系统编号：3  子系统英文名称：AdminManagement  子系统中文名称：管理员管理子系统 | | | | | | |
| 接口  编号 | 接口  名称 | 接口  类型 | 接口  性质 | 接口  速率 | 接口  协议 | 备注 |
| 3.1 | UserManagement | 数据管理接口 | 双向 | ≤100ms | HTTP/RESTful | 增加或删除用户。 |
| 3.2 | SystemLogQuery | 数据查询接口 | 输入 | ≤200ms | HTTP/RESTful | 查询系统日志。 |
| 3.3 | BackupData | 数据备份接口 | 输出 | 依赖备份大小 | SFTP | 支持自动定期备份。 |
| 说明：   1. **接口速率说明**: 所有接口的速率均为最大响应时间，实际响应速度可能受网络环境、并发量等因素影响。 2. **权限控制**: 所有接口均需通过身份认证与授权访问，不同角色的用户只能访问对应权限范围的接口。 3. **日志记录**: 每次接口调用均会记录日志，包括调用时间、调用用户、调用参数等信息，用于后续审计。 | | | | | | |

### 系统接口传输协议说明

* HTTP/RESTful
* 描述: 系统大部分数据接口采用 RESTful 架构，通过 HTTP 协议实现客户端与服务器的通信。
* 特点: 支持快速响应，数据以 JSON 格式传输，便于前后端交互。
* 驱动程序: 使用 Java 的 Spring Boot 框架实现 RESTful 接口。
* 安全性: 采用 HTTPS 加密传输，结合 JWT（JSON Web Token）验证用户身份。
* SFTP
  + 描述: 数据备份模块采用 SFTP（SSH 文件传输协议）将数据备份文件上传到安全服务器。
  + 特点: 传输过程中通过 SSH 加密，保证数据的完整性与保密性。
  + 驱动程序: 使用 Apache Commons Net 库处理 SFTP 文件传输。
  + 安全性: 需管理员提供用户名和密钥认证。
* 系统日志接口
  + 描述: 管理员通过 HTTP/RESTful 接口查询日志数据，日志记录存储在数据库中，按照日期分区。
  + 特点: 查询结果以分页方式返回，支持按时间、操作类型过滤。

## 系统完整性设计

此处描述系统对象(数据元、数据类)，所受到的逻辑约束关系。

学生成绩管理系统由多个子系统(模块)组成，每个子系统分别使用一张系统完整性约束表进行描述。系统完整性约束表的如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 子系统编号：1  子系统英文名称：StudentManagement  子系统中文名称：学生管理子系统 | | | | |
| 约束编号 | 完整性名称 | 相对对象名 | 约束表达式 | 备注 |
| 1.1 | 学号唯一性约束 | 学号（Student\_ID） | ∀x, y ∈ 学生表, x ≠ y → x.学号 ≠ y.学号 | 每位学生的学号必须唯一。 |
| 1.2 | 学生成绩范围约束 | 成绩（Grade） | ∀x ∈ 成绩表, 0 ≤ x.成绩 ≤ 100 | 成绩应在合理范围内。 |
| 1.3 | 课程存在性约束 | 课程编号（Course\_ID） | ∀x ∈ 成绩表, ∃y ∈ 课程表, x.课程号 = y.课程号 | 学生成绩关联的课程必须存在。 |
| 子系统编号：2  子系统英文名：TeacherManagement：  子系统中文名称：教师管理子系统 | | | | |
| 约束编号 | 完整性名称 | 相对对象名 | 约束表达式 | 备注 |
| 2.1 | 教师编号唯一性约束 | 教师编号（Teacher\_ID） | ∀x, y ∈ 教师表, x ≠ y → x.教师编号 ≠ y.教师编号 | 每位教师的编号必须唯一。 |
| 2.2 | 教师课程分配约束 | 任课教师编号（Teacher\_ID） | ∀x ∈ 课程表, ∃y ∈ 教师表, x.任课教师编号 = y.教师编号 | 每门课程必须有且仅有一位教师分配。 |
| 子系统编号：3  子系统英文名称：AdminManagement  子系统中文名称：管理员管理子系统 | | | | |
| 约束编号 | 完整性名称 | 相对对象名 | 约束表达式 | 备注 |
| 3.1 | 用户编号唯一性约束 | 用户编号（User\_ID） | ∀x, y ∈ 用户表, x ≠ y → x.用户编号 ≠ y.用户编号 | 每位用户的编号必须唯一，无重复编号。 |
| 3.2 | 日志保留期限约束 | 日志（Logs） | ∀x ∈ 日志表, x.时间 ≤ 当前时间 - 6 个月 | 日志记录需保留至少 6 个月。 |
| 说明：   * 1. **约束一致性**：所有完整性约束均基于逻辑表达式，确保数据的唯一性、完整性和合理性。   2. **动态检查**：约束在系统运行过程中动态检查，违反约束时需给予用户明确的错误提示。   3. **扩展性：**如需新增数据字段或业务逻辑，需同步更新完整性约束表并验证新约束的正确性。 | | | | |

# 系统出错处理设计

本节描述系统发生外界及内在错误时，所提供的错误信息及处理方法，它包括系统出错处理表及维护处理过程表。

## 系统出错处理表

本表给出学生成绩管理系统有关出错处理的产生原因、提示信息、以及建议处理方法。

学生成绩管理系统由多个子系统(模块)组成，每个子系统分别使用一张系统出错处理表进行描述。本系统的系统出错处理表如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 子系统编号：1  子系统英文名称：StudentManagement  子系统中文名称：学生管理子系统 | | | | | |
| 错误编号 | 错误名称 | 错误原因 | 错误信息 | 处理方式 | 备注 |
| 1.1 | 用户未登录 | 用户尝试访问需要授权的功能，但未登录 | "请先登录后再操作。" | 引导用户登录界面，重新验证身份 | 无 |
| 1.2 | 数据库连接失败 | 数据库服务不可用或配置错误 | "系统错误，请稍后重试。" | 记录日志，通知管理员检查数据库服务 | 建议定期检查数据库状态 |
| 1.3 | 学生信息未找到 | 查询的学生 ID 不存在或被删除 | "学生信息不存在。" | 提示用户检查输入信息，允许重新输入 | 无 |
| 1.4 | 非法输入数据 | 用户输入数据格式错误或包含非法字符 | "输入数据无效，请检查后重试。" | 提示用户输入格式规范，返回用户重新输入 | 添加输入校验机制 |
| 1.5 | 权限不足 | 用户尝试访问超出权限范围的功能 | "您无权执行此操作。" | 提示用户权限不足，并提供相关帮助信息 | 建议管理员检查权限配置 |
| 子系统编号：2  子系统英文名称：TeacherManagement  子系统中文名称：教师管理子系统 | | | | | |
| 错误编号 | 错误名称 | 错误原因 | 错误信息 | 处理方式 | 备注 |
| 2.1 | 教师信息未找到 | 查询的教师 ID 不存在或被删除 | "教师信息不存在。" | 提示用户检查输入信息，允许重新输入 | 无 |
| 2.2 | 无法导入课程数据 | 上传的课程数据格式不支持或文件已损坏 | "课程数据导入失败，请检查文件格式。" | 提示用户上传格式要求，允许重新上传 | 配置导入文件格式和大小限制 |
| 2.3 | 非法操作 | 用户尝试删除无法删除的课程记录 | "该操作无效，请检查课程状态。" | 提示用户重新确认操作 | 增加用户权限校验机制 |
| 2.4 | 文件上传失败 | 文件超过大小限制或格式不正确 | "文件上传失败，请检查文件大小和格式。" | 提示用户文件要求，允许重新上传 | 无 |
| 2.5 | 系统超时 | 系统长时间未操作导致会话过期 | "系统超时，请重新登录。" | 自动跳转到登录界面，重新建立会话 | 超时机制保护敏感数据 |
| 子系统编号：3  子系统英文名称：AdminManagement  子系统中文名称：管理员管理子系统 | | | | | |
| 错误编号 | 错误名称 | 错误原因 | 错误信息 | 处理方式 | 备注 |
| 3.1 | 用户数据冲突 | 添加新用户时，用户 ID 已存在 | "用户已存在，请使用其他 ID。" | 提示用户修改输入信息，允许重新提交 | 无 |
| 3.2 | 权限配置错误 | 设置权限时选择了无效的权限配置 | "权限配置无效，请检查后重试。" | 提示用户重新选择有效的权限 | 建议设置权限验证机制 |
| 3.3 | 删除数据失败 | 尝试删除正在使用的关键数据 | "无法删除该数据，请检查使用状态。" | 提示用户确认数据状态后再试 | 增加使用状态验证机制 |
| 3.4 | 操作日志写入失败 | 操作日志记录异常 | "日志记录失败，请联系管理员。" | 记录失败原因，通知管理员检查日志系统 | 定期检查日志系统状态 |
| 3.5 | 系统内部错误 | 未知错误导致的异常 | "系统错误，请联系技术支持。" | 记录错误日志，通知技术人员排查问题 | 定期清理系统日志，防止积累 |
| 说明：  **1. 模块化设计**: 每个子系统单独列出错误信息，方便后续维护与扩展。  **2. 统一编号**: 每个子系统的错误编号从1开始，与子系统编号组合形成唯一标识。  **3. 详细信息**: 错误表包含错误原因、提示信息和处理方式，便于用户操作和管理员维护。 | | | | | |

## 维护处理过程表

当学生成绩管理系统出错时，将调用维护处理过程对错误进行处理，有关维护处理过程的各项内容由维护处理过程表进行描述。

本学生成绩管理系统有多个子系统(模块)组成，每个子系统分别使用一张维护处理过程表进行描述。维护处理过程表如下：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 子系统编号：1  子系统英文名称：StudentManagement  子系统中文名称：学生管理子系统 | | | | | | |
| 错误编号 | 处理过程 | 处理过程 | 处理功能 | 入口参数 | 出口参数 | 备注 |
| 英文名称 | 中文名称 |
| 1.1 | CheckUserLogin | 检查用户登录状态 | 验证用户登录状态，若未登录则引导登录 | 用户 ID | 登录状态（成功/失败） | 仅支持一种登录方式 |
| 1.2 | ReconnectDatabase | 重连数据库 | 尝试重连数据库服务 | 数据库连接配置 | 数据库连接状态 | 提供多次重连机制 |
| 1.3 | VerifyStudentID | 验证学生信息 | 检查学生 ID 是否存在 | |  | | --- | | 学生 ID |  |  | | --- | |  | | 验证结果（存在/不存在） | 无 |
| 1.4 | ValidateInputData | 验证输入数据 | 校验用户输入是否合法 | 输入数据 | 校验结果（有效/无效） | 使用正则表达式验证 |
| 1.5 | CheckUserPermission | 检查用户权限 | 验证用户权限是否符合要求 | 用户 ID, 权限等级 | 权限验证结果 | 无 |
| 子系统编号：2  子系统英文名称：TeacherManagement  子系统中文名称：教师管理子系统 | | | | | | |
| 错误编号 | 处理过程 | 处理过程 | 处理功能 | 入口参数 | 出口参数 | 备注 |
| 英文名称 | 中文名称 |
| 2.1 | VerifyTeacherID | 验证教师信息 | 检查教师 ID 是否存在 | 教师 ID | 验证结果（存在/不存在） | 无 |
| 2.2 | ImportCourseData | 导入课程数据 | 验证上传文件格式，导入课程数据 | 文件路径 | 导入结果 | 支持 CSV 和 Excel 格式 |
| 2.3 | ValidateOperation | 验证操作合法性 | 检查用户是否能执行指定操作 | 用户 ID, 操作类型 | 验证结果 | 无 |
| 2.4 | ValidateFileUpload | 验证文件上传 | 校验上传文件大小和格式 | 上传文件 | 校验结果 | 文件限制为 10MB 以下 |
| 2.5 | ResetSession | 重置会话 | 重新初始化用户会话，恢复系统状态 | 用户会话信息 | 会话状态 | 无 |
| 子系统编号：3  子系统英文名称：AdminManagement  子系统中文名称：管理员管理子系统 | | | | | | |
| 错误编号 | 处理过程 | 处理过程 | 处理功能 | 入口参数 | 出口参数 | 备注 |
| 英文名称 | 中文名称 |
| 3.1 | CheckUserConflict | 检查用户冲突 | 验证新用户 ID 是否已存在 | 用户 ID | 检查结果 | 支持批量校验 |
| 3.2 | ValidatePermission | 验证权限设置 | 校验权限配置是否符合要求 | 权限配置参数 | 校验结果 | 增加默认权限设置 |
| 3.3 | ValidateDataStatus | 验证数据状态 | 检查数据是否允许删除 | 数据 ID | 状态验证结果 | 状态为"使用中"时不可删 |
| 3.4 | LogErrorDetails | 记录错误日志 | 将错误详细信息写入日志 | 错误信息 | 日志写入状态 | 日志记录为 JSON 格式 |
| 3.5 | HandleUnknownError | 处理未知错误 | 捕获未知异常并通知技术支持 | 错误上下文信息 | 错误处理状态 | 支持全局错误处理 |
| 说明：  **1. 入口参数**和**出口参数**: 明确描述每个维护过程的输入与输出，确保系统设计透明化。  **2. 模块独立性**: 各子系统的维护过程彼此独立，减少耦合度，提高维护效率。  **3. 日志与重试机制**: 针对关键错误增加日志记录与自动重试机制，方便排查问题与提升系统稳定性。 | | | | | | |

# 技术设计

系统技术设计描述系统各个特性实际使用的开发技术，以及具体开发技术使用时应该注意的事项。

## 系统开发技术说明表

本表描述学生成绩管理系统各个特性开发时实际使用的具体技术。

学生成绩管理系统由多个子系统(模块)组成，每个子系统分别使用一张系统开发技术说明表进行描述。系统开发技术说明表如下：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 子系统编号：1  子系统英文名称：StudentManagement  子系统中文名称：学生管理子系统 | | | | | | |
| 技术编号 | 开发技术 | 开发技术 | 处理功能 | 系统特性编号 | | 备注 |
| 英文名称 | 中文名称 |
| 1.1 | Java Swing | Java 界面开发工具 | 开发学生端界面，提供信息查询和维护功能 | 1.1, 1.2 | 1.3 | 实现界面布局和用户交互。 |
| 1.2 | MySQL | MySQL 数据库 | 存储和查询学生个人信息和成绩数据 | 1.1，1.2 | 1.3 | 需设计高效查询的索引结构。 |
| 1.3 | JDBC | Java 数据库连接 | 提供数据库操作接口 | 1.1，1.2 | 1.3 | 连接 MySQL 数据库，实现增删改查。 |
| 子系统编号：2  子系统英文名称：TeacherManagement  子系统中文名称：教师管理子系统 | | | | | | |
| 技术编号 | 开发技术 | 开发技术 | 处理功能 | 系统特性编号 | | 备注 |
| 英文名称 | 中文名称 |
| 2.1 | |  | | --- | | Java Swing |  |  | | --- | |  | | Java 界面开发工具 | 开发教师端界面，提供课程和成绩管理功能 | 2.1, 2.2, | 2.3, 2.4 | 实现界面布局和用户交互。 |
| 2.2 | MySQL | MySQL 数据库 | |  | | --- | | 存储课程和学生成绩数据 |  |  | | --- | |  | | 2.1, 2.2, | 2.3 | 配置外键约束以确保数据一致性。 |
| 2.3 | |  | | --- | | JDBC |  |  | | --- | |  | | Java 数据库连接 | 提供数据库操作接口 | 2.1, 2.2, | 2.3 | 实现课程与成绩数据的增删改查。 |
| 子系统编号：3  子系统英文名称：AdminManagement  子系统中文名称：管理员管理子系统 | | | | | | |
| 技术编号 | 开发技术 | 开发技术 | 处理功能 | 系统特性编号 | | 备注 |
| 英文名称 | 中文名称 |
| 3.1 | Java Swing | Java 界面开发工具 | 开发管理员端界面，提供用户和课程管理功能 | |  | | --- | | 3.1, 3.2, |  |  | | --- | |  | | 3.3 | 实现界面布局和用户交互。 |
| 3.2 | |  | | --- | | MySQL |  |  | | --- | |  | | MySQL 数据库 | 存储用户、课程和日志数据 | |  | | --- | | 3.1, |  |  | | --- | |  | | 3.2 | 需定期清理日志数据以优化性能。 |
| 3.3 | JDBC | Java 数据库连接 | 提供数据库操作接口 | 3.1，3.2 | 3.3 | 实现数据增删改查和日志管理。 |
| 说明：通过上述技术的选择与合理应用，系统能够在性能、可靠性和可维护性之间取得平衡，满足实际需求。 | | | | | | |

## 开发技术应用说明

* **Java Swing**
* **技术要点**:
  + 提供用户友好的图形界面，适用于学生、教师和管理员子系统。
  + 使用布局管理器（如 GridLayout）设计界面。
* **相关依赖**: JDK 自带库，无需额外安装。
* **注意事项**:
  + 确保界面响应迅速，避免阻塞主线程。
* **MySQL**
* **技术要点**:
  + 高效存储和查询学生、教师、课程和成绩数据。
  + 使用索引优化查询速度，配置外键约束保证数据一致性。
* **相关依赖**: MySQL 数据库及其连接驱动 mysql-connector-java。
* **注意事项**:
  + 数据库表需定期备份以防止数据丢失。
* **JDBC**
* **技术要点**:
  + 使用 JDBC 驱动程序连接 MySQL 数据库，执行 SQL 操作。
  + 配置连接池（如 HikariCP）提高连接管理效率。
* **相关依赖**: JDK 提供的 java.sql 包和 MySQL JDBC 驱动。
* **注意事项**:
  + 防范 SQL 注入风险，使用预编译语句（PreparedStatement）。

# 数据库设计

目前本产品暂时没有对数据库进行设计。

# 词汇表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **术语** | 英文名称 | 定义 |
| 学生管理子系统 | Student Management | 管理学生信息的子系统，包括信息维护和成绩查询功能。 |
| 教师管理子系统 | Teacher Management | 管理课程和学生成绩的子系统，包含成绩录入和课程查询功能。 |
| 管理员管理子系统 | Admin Management | 管理用户和系统日志的子系统，支持用户增删改和日志查看。 |
| 课程管理子系统 | Course Management | 管理课程信息的子系统，包括课程添加、修改和删除功能。 |
| 成绩统计子系统 | Grade Statistics | 进行成绩分段统计并生成报告的子系统，支持自定义统计标准。 |
| 用户认证子系统 | User Authentication | 验证用户身份并分配权限的子系统，提供登录认证服务。 |
| 系统日志子系统 | System Logging | 记录用户操作日志的子系统，用于审计和问题追踪。 |
| 数据备份子系统 | Data Backup | 提供数据备份和恢复功能的子系统，确保系统数据安全。 |
| RESTful 接口 | RESTful API | 一种基于 HTTP 的接口，用于客户端和服务器之间的数据交换。 |
| SFTP | Secure File Transfer Protocol | 一种安全的文件传输协议，用于数据备份文件的上传。 |
| 学号 | Student ID | 学生的唯一识别编号，用于标识不同的学生。 |
| 教师编号 | Teacher ID | 教师的唯一识别编号，用于标识不同的教师。 |
| 用户编号 | User ID | 用户的唯一识别编号，用于系统中用户的标识。 |
| 课程编号 | Course ID | 课程的唯一识别编号，用于标识不同的课程。 |
| 权限 | Permission | 用户在系统中可执行操作的范围和级别。 |
| 日志 | Log | 记录系统操作和用户活动的文件，用于监控和审计。 |

# 进度计划

## 项目总体规划

 **项目启动**: 2024年12月1日

 **项目结束**: 2025年3月31日

## 子系统进度计划

### 学生管理子系统

* **个人信息维护模块**:
* 开始日期: 2024年12月5日
* 结束日期: 2024年12月20日
* 负责人: 张三
* **成绩查询模块**:
* 开始日期: 2024年12月21日
* 结束日期: 2025年1月10日
* 负责人: 李四

### 教师管理子系统

* **课程管理模块**:
* 开始日期: 2024年12月5日
* 结束日期: 2025年1月5日
* 负责人: 王五
* **成绩录入模块**:
* 开始日期: 2025年1月6日
* 结束日期: 2025年1月25日
* 负责人: 赵六

### 管理员管理子系统

* **用户管理模块**:
* 开始日期: 2024年12月5日
* 结束日期: 2025年1月15日
* 负责人: 陈七

## 新增功能进度计划

* **成绩分段统计功能**:
* 开始日期: 2025年1月26日
* 结束日期: 2025年2月20日
* 负责人: 周八

## 人员配备计划

* **项目经理**: 李经理
* **开发人员**:
  + 张三、李四（学生管理子系统）
  + 王五、赵六（教师管理子系统）
  + 陈七（管理员管理子系统）
* **测试人员**: 刘九、黄十
* **UI/UX 设计**: 杨十一
* **文档编写**: 吴十二

## 测试和部署

* **系统集成测试**:
  + 开始日期: 2025年2月21日
  + 结束日期: 2025年3月10日
  + 负责人: 刘九
* **部署与上线**:
  + 开始日期: 2025年3月11日
  + 结束日期: 2025年3月31日
  + 负责人: 黄十