

# 北京交通大学

软件工程

## 教务信息系统 需求分析报告

学 院：计算机与信息技术学院

专 业：计算机科学与技术

小组成员：

北京交通大学

2022 年 5 月

# 目录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 一、引言 .....              | 3  |
| 1.1 背景说明 .....          | 3  |
| 1.2 编写目的 .....          | 3  |
| 1.3 系统目标 .....          | 3  |
| 二、系统的需求分析 .....         | 4  |
| 2.1 系统的总体需求分析 .....     | 4  |
| 2.2 系统功能需求 .....        | 4  |
| 2.3 系统性能需求 .....        | 5  |
| 2.4 系统数据需求 .....        | 5  |
| 三、具体模块需求描述 .....        | 6  |
| 3.1 学生档案管理模块 .....      | 6  |
| 3.1.1 录入学生基本信息 .....    | 6  |
| 3.1.2 改动学生基本信息 .....    | 7  |
| 3.2 成绩管理及成绩查询模块 .....   | 7  |
| 3.2.1 系统简介 .....        | 8  |
| 3.2.2 详细分析 .....        | 8  |
| 3.3 选课系统模块 .....        | 10 |
| 3.3.1 学生选课平台 .....      | 10 |
| 3.3.2 教师选课管理平台 .....    | 12 |
| 3.3.3 管理员平台 .....       | 12 |
| 四、性能需求 .....            | 13 |
| 4.1 网络平台要求 .....        | 13 |
| 4.1.1 网络环境下的多用户系统 ..... | 13 |
| 4.1.2 数据的完整性、准确性 .....  | 13 |
| 4.1.3 数据安全性 .....       | 13 |
| 4.1.4 响应速度要求 .....      | 14 |
| 4.2 用户平台要求 .....        | 14 |
| 4.3 服务器平台要求 .....       | 14 |
| 4.3.1 储存要求 .....        | 15 |
| 4.3.2 响应要求 .....        | 15 |
| 4.3.3 安全性要求 .....       | 15 |
| 五、结论 .....              | 16 |
| 六、参考文献 .....            | 16 |

# 一、引言

## 1.1 背景说明

教务信息管理系统是学生、教师进行教学相关工作的重要媒介。教务信息系统的运行效率和架构对学籍管理、课程选择、日常授课教学等方面有着极其重要的影响。而由于技术的进步和需求的更新，往往需要在老旧的教务信息系统外增添新的功能，造成系统结构混乱。此外，大多即选即中的选课系统容易导致系统在选课等使用高峰阶段承受不住压力而崩溃。这些问题

为了建成高效、便捷教务信息系统，提升用户体验，我们决定整合常用教务信息系统功能并开发新型“选课币”选课系统，并对其进行需求分析。

## 1.2 编写目的

分析教务信息系统的功能、性能、可靠性和可用性等需求。明确学生、教师等用户对教务信息系统功能的需求以及合适的性能需求。为之后的概要设计、详细设计、实现等环节打好基础，明晰路线。

## 1.3 系统目标

- 通过选课币系统提升学生选课的体验。同时采用高效数据库和网页端架构，减少选课过程中的服务器负载
- 实现学生档案管理、成绩管理、成绩查询等功能。
- 满足对每个年级约 5000 名学生，高峰期最大访问延迟不应当超过 10ms；日常使用中数据的提交以及更新要在 1ms 以内完成。
- 数据相关的组件之外，对于资源的访问也要尽可能在 10ms 以内完成。
- 支持在 WINDOWS, Linux, Mac OS, Android 等多种系统下多种浏览器的访问。

## 二、系统的需求分析

### 2.1 系统的总体需求分析

系统需求分析是数据库设计和系统实现的基础，需要确定系统必须完成哪些工作，也就是对本教务信息系统提出一套，完整、准确、清晰、具体的要求。

下面将对教务信息系统的各方面要求做出分析。

本教务信息系统的建设目标是建成一个集信息化、网络化、公平化、便民化为一体的，符合国内高校对学生信息管理标准的教务信息系统，为教务管理有关部门提供优质、高效的业务管理和事务处理，为其它有关部门、学生和教师提供全面及时的信息和数据，特别为学生开创了一套较为公平的选课系统。

系统完成时应达到以下几方面的要求：

（1）功能实用：根据教务信息系统业务流程，新教务信息系统将提供四个模块，学生档案管理模块、学生成绩管理模块、学生成绩查询模块以及学生选课系统模块。其中的选课系统模块，我们将推出一套基于“选课币”的更加公平的选课系统，解决当下大多数学生不满意的选课现状问题。

（2）高集成度：本教务信息系统将会对学生使用度超过 70%的功能模块进行整合，大大提高使用人员的便利性。

（3）易于操作：系统界面简洁，易使用、易维护，非计算机专业人员也可以在经过短暂的培训后快速上手。

（4）稳定可靠：系统运行速度快，效率高，有效防止各种人为操作错误，维护数据的完整性，在多个模块中增设自动保存功能，防止数据丢失；具有安全高效的身份认证、权限检查机制，最大程度上保证不出现对保密信息经非法侵入后造成的信息泄漏情况的发生。

### 2.2 系统功能需求

教务信息系统在高校的教师、学生、管理层面上讲，都有着举足轻重的地位。高校的办学质量一定程度上取决于教务信息系统的完备程度、便利程度。本教务

信息系统主要包含四个模块，如下对模块提供的服务做具体说明。

学生档案管理模块将提供对学生档案的管理服务，具体而言有，添加学生档案服务、查询学生档案服务、修改/删除学生档案服务、打印学生档案服务、数据库管理服务。

学生成绩管理模块将提供教师对学生的成绩的管理服务，具体而言有，添加/删除学生服务、学生信息管理服务、学生成绩编辑服务、学生成绩管理服务以及数据库管理服务。

学生成绩查询模块将提供成绩查询服务，具体而言有，各科成绩展示服务、打印成绩单服务、账号密码修改服务。

学生选课系统模块提供选课服务，具体而言，在教师端，将提供开设课程、课程信息管理服务。在学生端，将提供课程信息查询服务、“选课币”管理服务、学分查询服务、选课结果查询服务。

## 2.3 系统性能需求

为了满足广大师生的要求，针对四个不同的模块对性能的要求不完全一致。选课系统由于涉及竞争，对系统反应速度要求很高，因此系统在学生选课系统模块必须有高的运作速度。同时考虑到高校内庞大数量的学生及老师，系统也必须有能力贮存大量的数据和信息，因此还需要有足够大的磁盘容量用以存放数据。而对于另外三个模块，其对响应速度的要求显著低于选课系统，因此仅需要保证学生及教师操作这三个模块中的功能时能够及时响应即可，不对运行速度作过高要求，但其对磁盘容量亦有一定要求。

除此之外，四个模块都需要有很高的安全性能，新教务信息系统必须建立可靠的安全措施以保证师生信息的安全。

## 2.4 系统数据需求

系统的数据输入信息包括教师、学生、专业、开课计划；同时包括后续产生的成绩、授课信息、课堂信息、选课信息等。

其中老师、学生、专业、课程等基本的信息数据由系统管理员录入；开课计

划、授课信息、课堂信息、选课信息由各系信息管理中心负责人员录入；学生成绩由授课教师录入。

系统的数据输出信息包括计算机汇总输出信息，如各类查询结果、各类报表等。

## 三、具体模块需求描述

### 3.1 学生档案管理模块

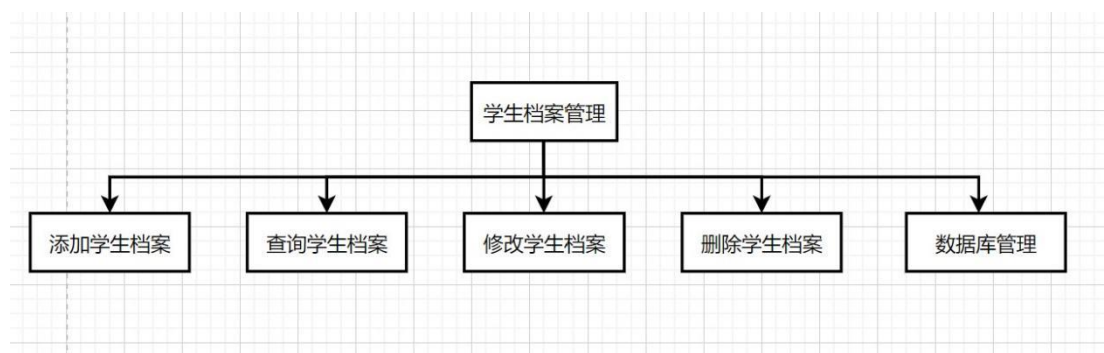


图 3.1.1 学生档案管理模块层次方块图

学生档案管理模块主要是对学生档案(如基本资料、学习情况、学籍变动、备注等)进行管理，本模块又分为添加学生档案、查询学生档案、修改/删除学生档案、打印学生档案、数据库管理五个子模块。此模块主要面向负责管理学生档案的管理员一方，管理员可以根据需要方便快捷地相应的修改、增添、删除学生档案，有助于对全校学生的信息加以管理。

#### 3.1.1 录入学生基本信息

系统导入学生基本档案，对学生的基本信息进行存储和维护，生成数据报表。

学生的基本信息包括：

- 1) 姓名、性别、出生年月、籍贯、民族
- 2) 专业班级
- 3) 政治面貌

- 4) 家长情况、家长姓名、关系、工作单位、联系方式
- 5) 宿舍、床位、宿舍电话

### 3.1.2 改动学生基本信息

对于刚入学的新生、毕业的学生、开除学籍的学生、转专业的学生等等，我们有必要设置改动学生基本信息的功能，以实现对学生信息的动态实时维护。

对每一学期的有关学生信息变动情况进行登记，可对退学，休学，转专业，留级，转校等需求进行操作。

系统将申请学生变动相关信息数据，与原相关信息数据库信息进行对比，审核学生信息，并进行标记，生成新信息数据报表。其中对休学、转学、转专业、跳级的提供申请书，提交后由相关管理人员审批签字通过。若是休学(停学)者，其学籍应该处于封存状态--即保存该生休学(停学)时的所有信息，在查询当前正常学生信息时，该生信息不予显示，只在需要查询所有学生信息，或者特定学生时信息才给予显示。对跳级者的学籍应调配到相应年级的管理数据库中。对留级，退学者提供学校的相应审批表，并且对留级后的安排信息给予信息通告，将学籍相应调配到相应年级的管理数据库中。

## 3.2 成绩管理及成绩查询模块

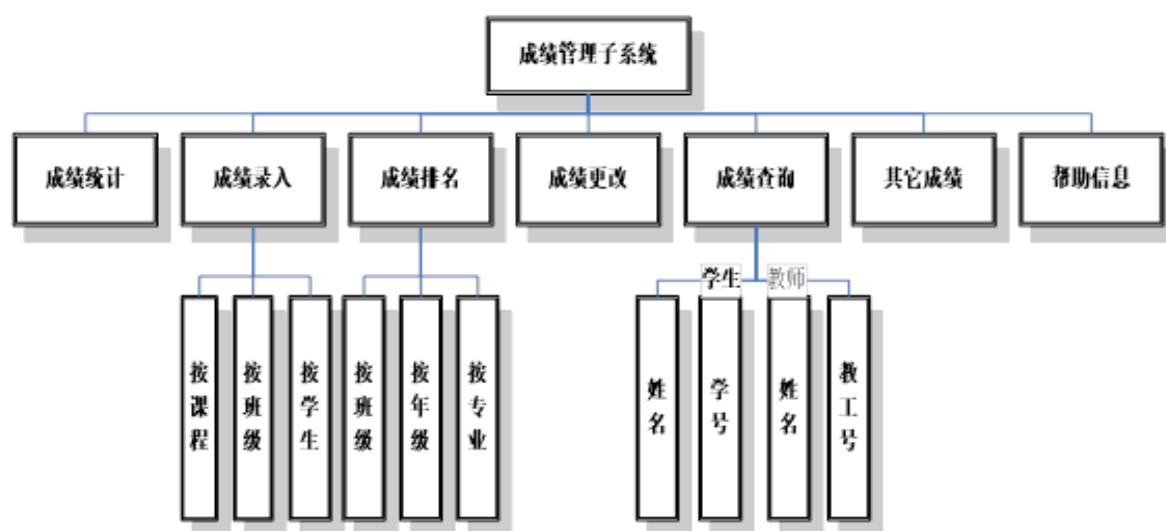


图 3.2.1 成绩管理及成绩查询模块层次方块图

### 3.2.1 系统简介

学习成绩是现阶段衡量学生学习效果、教师教学效果的重要量化数据，也是学籍系统的核心功能。下边是对于成绩管理的精细化需求分析。

### 3.2.2 详细分析

成绩管理及成绩查询模块主要分为成绩录入、成绩核算、成绩查看分析等方面功能。

成绩录入，主要依靠课程数据库的信息，以课程为中心，统一录入成绩，也可以按照学生学号单独录入修改。课程最终成绩按实际情况默认分为平时成绩、考试成绩；不同成绩由不同的人员负责录入，权限严格分离，权限需要在课程开始之初确认；权限一般为，平时成绩由任课老师及助教负责，最终考试成绩由批卷系统（不在本系统功能范围内，但本系统拥有与之沟通的接口）统一自动录入，录入过程不可见。平时成绩一经提交，任课老师及助教不可再次更改。平时成绩录入，可采用在线手动输入功能，系统具有定时自动保存功能；也可由本地 Excel 文件编辑统一上传，这需要严格限定表格格式，要求录入人员严格审查。平时成绩当然可以更加细分，但不系统不再区分，加权工作需要由任课老师或助教完成，本系统中只需录入和保留最终分数；如果有更多细分，可以手动添加分类，设置名称、权重等。一旦确认提交，平时成绩原则上不可再修改，权限移交信息中心相关管理人员，如有误输入，应当按照系统使用单位设定的相应管理章程，严格执行修改成绩相关事宜。考试成绩修改权限归信息中心管理人员，为成绩复查、成绩纠纷留有余地。

平时成绩和考试成绩的比重，在课程考试之初由任课老师、任课组统一确认，在考试开始前都可修改，权重可以设定为 0，相当于其中一项不占比例，这适用于不设考试的课程，其中成绩不录入，系统加总时，会提出警告，可以统一设置录入分数。

补考成绩可以单独设置备注，通过后的分数显示，但以教务处设定的分数进入学生学籍信息进行学生总分加权，一般这个分数是 60 或 D。



本系统根据成绩数据库，自动生成学生总成绩数据，并且对不达标学生自动标记，自动核算相关学分。自动生成学生学分数据报表，报表功能基于数据库，可以分学年、学期、学院、专业、班级、个人、课程、老师，或累计或单独。可以完成简单分数到等级的转换，如>90转换为A，公式由信息中心设定。

成绩管理与学籍信息数据相互交互，数据可以相互调用。

此为成绩自动核算。

成绩查看功能分为不同权限，权限有信息管理中心划分账号进行管理。一般地，任课老师可以查看历年的自己所教授的课程学生成绩，可以纵向横向对比，可以获得其他同课程老师的成绩总体数据；各个学院的教学课，可以看到自己学院负责课程的所有成绩，总体进行比较分析；学生账户仅可以看到自己的成绩，可以按学期、学年、课程、学籍管理中的学分模块生成报表进行比较、自动加权。分析功能包括加总，平均，排名等等。成绩可以按照自己的权限按照 Excel Pdf 等格式下载，学生还可以得到按教务处给出标准格式的成绩证明，由系统自动生成相应含所有课程成绩及总体评价的 Pdf 文件，证明中含公章电子签名，具有法律效力；证明基本格式由教务处设置。

### 3.3 选课系统模块

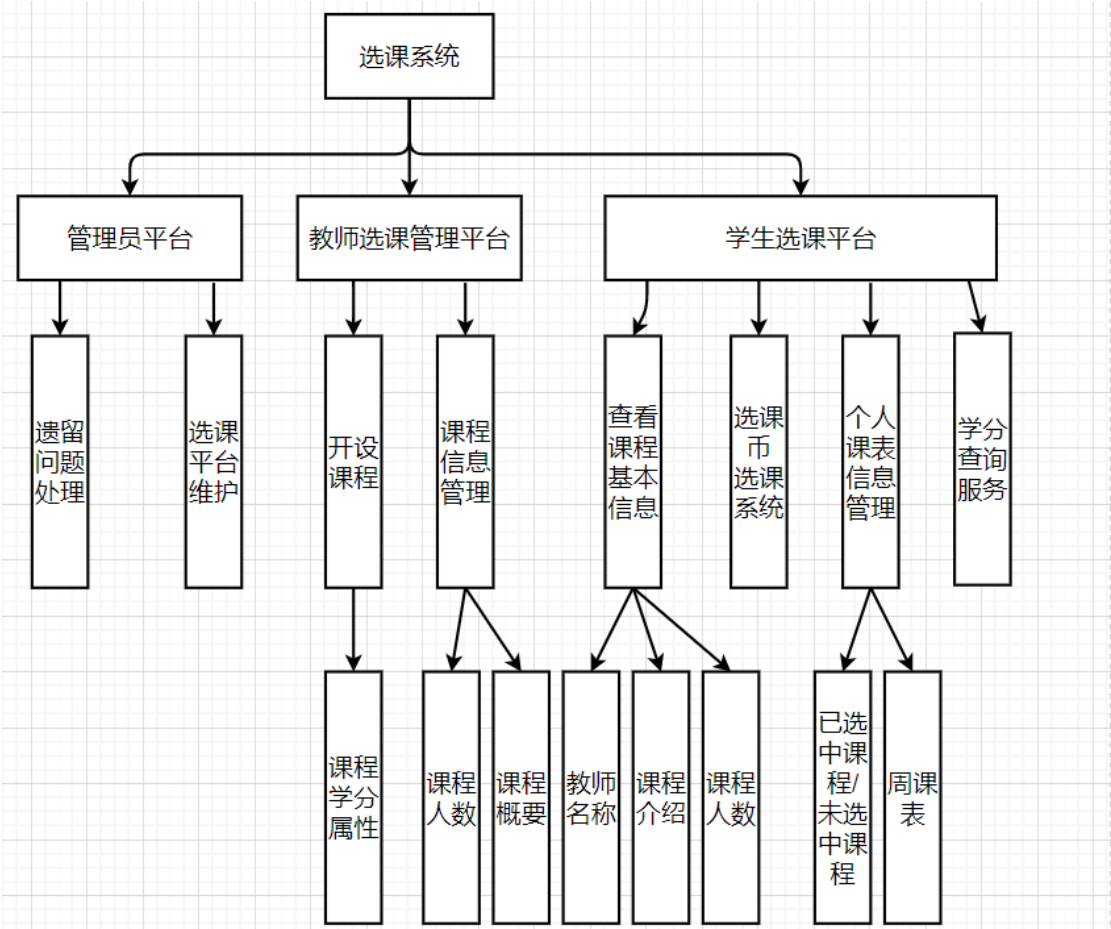


图 3.3.1 选课系统模块层次方块图

整个选课系统主要由学生选课平台、教师选课管理平台以及管理员平台构成，系统将为学生和教师以及管理员提供不同的入口，三者也具有不同的操作权限。为了满足选课系统的基本需求，需要对每个平台的功能进行能够满足需求的功能划分。具体层次方框图如图 3-3-1 所示。

#### 3.3.1 学生选课平台

学生对于选课的需求主要可以归纳为以下几点。

1. 学生对于了解课程基本信息的需求。
2. 学生对于合理选课机制的需求。
3. 学生对于选课的规划以及选课的结果查询需求。

#### 4. 学生对于自身所缺学分的查询需求。

首先针对第一条需求，学生在选课时一定需要了解教师开设的课程的基本信息，基本信息主要包括开课教师的名称、该课程的教学大纲与教学日历、该课程的课程人数。因此在学生学科平台设置查看课程基本信息这一功能模块是十分必要的。与现行的选课系统相比，这能够有效地解决学生“盲选”的问题，学生不再需要通过四处打听学长学姐对于这些课程的评价才能对课程有初步的了解，而是由学校给出一个客观的课程介绍，帮助学生们更好地结合自身的兴趣与实际情况选出更符合自身发展的课程。此外，课程人数这一重要信息的介绍也将帮助学生更好规划学科币的合理分配。

其次，学生对于选课机制的合理性需求也是本次选课系统相较于现行选课系统的一大改变。不同于现行选课系统的纯随机抽签的模式，新的选课系统将采用选课币模式进行公平公正的选课模式来满足学生们的需求。具体来说，每位学生在选课前将拥有相同数量的选课币，学生们根据自己的选课志向合理分配有限的选课币。在每一个选课阶段结束后，针对每一个课程，在未超出课程人数的情况下，选课币投入数量多的学生将能够进入到这门课程中。对于未选中的学生，投入该课程的选课币将全部退回以用于下一阶段的选课。每门课程可投入的选课币数量有上限。由此，学生们将由自己决定课程的选择与选课币的规划，避免了纯随机式抽签可能带来的“无课可上”的尴尬情景。

紧接着，为了满足学生们更好的规划需求，每个阶段选课结果的查询功能与未来周课表的查询功能都是必要的功能模块。简答来说，系统需要有一个直观的课表能够帮助学生们清晰体现他们选中的课程、等待抽签的课程以及整个未来课表的展现。学生们可以清楚地查询到自己的那些课位还有空余，那些课位已经有课。整体的未来周课表图也将帮助学生更好地规划如社团活动时间等其他事项。

最后，为了让学生能够更加直观地知道自身所缺学分，避免学生在 mis 中多个模块之间不断切换来查询自己所缺学分的缺点，学分查询服务也是一项有需求的服务型模块。每位学生的学分都由很多不同的学分类组成，哪一类学分缺少是每位学生需要关注的事情，但是现行的选课系统中并没有一个能够帮助告知学生们缺少那类学分的服务功能。增设学分查询服务功能，帮助学生更早更全面地了解到自己还需要上那些学分类型的课程，这样能够在选课阶段就帮助学生们更有

目标性地选课。

整体而言，根据学生们的需求，上述的四个模块部分已经能够很全面地覆盖掉学生们的需求。

### 3.3.2 教师选课管理平台

教师在选课平台上的需求主要可以归纳为以下两点。

1. 教师开设课程的需求
2. 教师对所开设课程进行课程信息管理的需求

首先，教师在选课系统中最大的需求就是开设自己的课程。为了能够成功地开设课程，教师首先需要在教务处进行申请等操作，待教务处批准后，便可以在选课系统的教师管理平台中添加课程并发布。

已经开设了课程，教师的需求便转向为对所开设课程进行课程信息管理。因此课程信息管理模块也是教师在选课平台中的一大关键功能。教师需要完善课程信息，包括课程教学大纲、教学日历、课程人数、课程所属学分属性等关键信息。此外，等选课周期结束后，教师也能够查看到选课名单并进行打印等操作。

### 3.3.3 管理员平台

管理员在选课平台上的需求主要可以归纳为以下两点。

1. 管理员对选课平台的维护需求
2. 管理员对遗留问题处理的需求

首先，管理员对选课平台的维护管理需求主要体现在针对选课平台的 bug 修复以及系统更新改进的工作。这种维护工作的需求将体现于选课平台允许管理员在得到许可的情况下进行对部分参数或者其他地方的修改。

除此之外，管理员最大的需求也就是对学生或教师的遗留问题进行处理。这包括但不限于教师课程选课人数过少可能导致的停开处理、学生选课结果未满足相应学分需求等遗留问题。这种情况下需要管理员对这些课程或者这些学生从管理员遗留问题处理平台进行调整。该功能通常仅在选课周期结束时开放权限并允许管理员进行帮助有问题的师生进行调整。

## 四、性能需求

### 4.1 网络平台要求

#### 4.1.1 网络环境下的多用户系统

根据前面的分析，网络平台主要分为三大用户权限，各模块的管理员，普通教职工账户以及学生账户。各个账户在预设的权限下可以在网页端进行信息的查看以及修改。同时，各个账户共享储存在服务器的统一数据库中的数据，以此可以保证信息共享以及同步的及时性。

#### 4.1.2 数据的完整性、准确性

数据的录入采用专用页面的专用报表提交。因为在报表中对于输入的格式以及内容进行了限制，所以保证了录入的数据类型和数据范围的正确性。同时采用报表页面的必选项以及管理员对于数据最终录入数据库的审查阶段，来确保数据的完整性和准确性。同时本平台采取了冗余数据库以及系统快照，可以保证对错误的输入以及修改，可以回调至一段时间之前的内容，防止误操作导致的后果扩散。

#### 4.1.3 数据安全性

本系统采用四级安全保障：

第一级：通过网络平台对各级用户数据访问权限的限制，减少误操作或恶意操作对数据的影响范围。

第二级：通过数据修改流程的各级审批，来防止单个用户产生重大影响。

第三级：通过临时接口权限，限时开放特定接口的权限，来防止大部份时段对于数据库的影响。

第四级：通过数据库快照的方式保存多个快照，能够尽快以尽可能小的代价将数据库恢复到正确的状态。

#### 4.1.4 响应速度要求

校园网内的访问延迟一般在 10ms 以内，外网的访问延迟一般在 60ms 以内，所以要求对于数据的提交以及更新要在 1ms 以内完成，来减少同时访问的用户得到的不同信息的可能性。

同时，除数据相关的组件之外，其他网页端元素都应当在浏览器本地绘制，对于资源的访问也要尽可能在 10ms 以内完成，以此来减少用户访问感受到的卡顿感。

本系统的两个使用高峰分别在学期始末的信息查询以及选课期间的信息提交和查询。对于这种高并发的请求，可以采用将用户所在组的数据进行本地缓存以及其他本地技术，来减少对服务器端的压力，减少当前系统中在选课过程中经常出现的崩溃问题。同时结合高性能数据库缓存和多级数据库，来实现对于上千次每秒的小范围数据更改与查询的请求处理能力。

#### 4.2 用户平台要求

由于学校中存在包括电脑端和移动端等各种平台，同时电脑端还包括 WINDOWS，Linux，MacOS 等系统，移动端包括 Android 和 IOS 等系统。所以该网络平台能够兼容多种浏览器访问，同时能够支持校园网和外网下的数据访问。同时上传数据在学校中主要采用 EXCEL 表格的形式，所以要支持 EXCEL 表格输出。以及其他例如 WORD 和 PDF 以及 JPG 图片等格式的输出。配置要求要尽可能的低。

#### 4.3 服务器平台要求

本软件的数据库以及其他资源都架设在学校机房内的服务器中，结合学校中学生和教职工的数量，以及日常教学工作中的需求，有如下要求。

### 4.3.1 储存要求

本系统中存储了全校教职工以及学生的各项教学过程中的信息，对于每个年级近 5000 名学生的增量，同时需要对近几年的数据的访问。应当采取两级存储，即热存储和冷存储。其中热存储需要对当前在校信息进行存储，来满足各种信息的频繁请求。冷存储负责对已经离校信息的存储，减少对于信息储存的性能要求。

对于存储介质，主要以磁盘为主，同时辅以内存来进行高速缓存。容量上，磁盘以 RAID0 阵列组成 16T+的主磁盘。内存要求 128GB 以上，来满足高速缓存需求。同时还有 4T+的 SSD 来配合主磁盘阵列构成多级高性能存储。

### 4.3.2 响应要求

由于采取了本地化技术，所以服务器的压力主要集中在数据库的查询和修改中。在日常工作中，只需要配合网络平台做好 1ms 的零星查询响应即可。

但是在数据访问的高峰期，由于访问的内容是高度集中的，具有低容量，高频率的特征，所以应当采取高性能二级数据库，可以将数据库建立在内存中，来满足近千次每秒的请求。其中最大访问延迟不应当超过 10ms，以防在校园网中的用户存在数据误差的问题。

### 4.3.3 安全性要求

本系统的数据具有高度的安全性、完整性和正确性需求。所以应当对数据进行多快照方式备份，每周应当进行常规备份，在数据大量修改，例如成绩提交，新学期开始之前，应当进行一次快照。

本系统应当具有一年前、半年前、两个月前、以及四个星期的常备快照。对于错误产生后，能够及时来根据本周的数据快照进行及时回复，最长不能产生一周的回滚，对于关键数据修改周期，能够及时进行修改前快照的回滚。

## 五、结论

教务信息系统是学校的管理核心，也是师生之间的一种必要而重要的互动方式。四大功能模块——学生档案管理模块、成绩管理模块、成绩查询模块以及选课系统模块所涵盖的功能已经基本覆盖了广大师生及学校管理的需求，同时新教务信息系统在多项性能方面也完成了与现代前沿技术相结合的升级，实现教务信息系统更加便捷化、实用化的蜕变。

综上，教务信息系统能够满足广大师生及学习管理的需求。

## 六、参考文献

《软件工程导论》（第六版） 张海藩 牟永敏 清华大学出版社