

# 软件概要设计说明书

G06 教学辅助系统

组长：徐霄雯

组员：杨越人、李冻秋、李珏宇、彭官妍、陈清源

联系方式

Sylvichsu@outlook.com

日期

2019/1/6

# 目录

I.	<b>1 引言 .....</b>	<b>4</b>
	1.1 编写目的 .....	4
	1.2 背景 .....	4
	1.3 定义 .....	4
	1.4 参考文献 .....	5
II.	<b>2 总体设计 .....</b>	<b>6</b>
	2.1 用户需求规定 .....	6
	2.2 其他需求规定 .....	8
	2.3 运行环境 .....	8
	2.4 基本设计概念和处理流程 .....	9
	2.5 结构 .....	10
	2.6 人工处理过程 .....	17
	2.7 尚未解决的问题 .....	17
III.	<b>3 接口设计 .....</b>	<b>17</b>
	3.1 用户接口 .....	17
	3.2 外部接口 .....	18
	3.3 内部接口 .....	18
IV.	<b>4 运行设计 .....</b>	<b>19</b>
	4.1 运行模块的组合 .....	19
	4.2 运行控制 .....	19
	4.3 运行时间 .....	19
V.	<b>5 系统数据结构设计 .....</b>	<b>20</b>
	5.1 逻辑结构设计要点 .....	20
	5.2 物理结构设计要点 .....	21
VI.	<b>6 系统出错设计 .....</b>	<b>22</b>
	6.1 出错信息 .....	22
	6.2 补救措施 .....	22
VII.	<b>7 系统维护设计 .....</b>	<b>22</b>
	7.1 概述 .....	22
	7.2 检测点设计 .....	23

## 版本变更历史

版本号	作者	修订日期	审核者	审核日期	修订原因
1.0	徐霄雯 李珏宇 李冻秋 杨樾人 陈清源 彭官妍	2018-12-29	李珏宇	2018-12-29	原始文档

# 1 引言

---

## 1.1 编写目的

该软件概要设计说明书以软件需求规格说明书和系统设计与实现计划为基础，说明系统的总体架构，各个功能的实现方式及数据库设计，明确各个模块的外部接口、内部接口和用户接口，为软件系统的开发提供指导，为软件系统的维护提供参照。

预期读者：

- 项目经理
- 系统分析人员
- 系统设计人员
- 系统开发人员
- 系统测试人员
- 系统质量分析员
- 系统维护人员。

## 1.2 背景

为了使软件需求工程和软件工程管理课程更为出色，使学生能够获得更多的资料，使学生能够及时的了解世界需求工程的最新动态，以及学生和教师的有效沟通，课程教师设想学生需要一个与教师、其它同学相互交流及获取资料的平台；还有一些同学并没有选这些课程，但也想了解软件需求工程、软件工程管理的相关知识，以备到时决定该不该选这些课程。通过这三方提出的需求考虑，我们构思做一个软件工程教学、学习、交流的网站，方便同学与教师之间的相互交流及课后学习。

网站系统名称：软件工程课程网站

项目提出方：软件需求工程和软件工程管理课程教学小组

项目开发者：课程第 6 小组

系统用户：浙江大学师生（主要面向计算机学院师生）。

## 1.3 定义

Mysql：一个小型关系型数据库管理系统。

Nginx：Nginx 是一款负载均衡服务器软件，它可以运行在几乎所有广泛使用的计算机平台上，由于其跨平台和安全性被广泛使用，是最流行的 Web 服务器端软件之一。

SMTP 服务器：SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)即简单邮件传输协议，它是一组用于由源地址到目的地址传送邮件的规划，由它来控制信件的中转方式。SMTP 服务器是遵循 SMTP 协议的发送邮件服务器，用来发送或中转发送邮件。

React：React 主要用于构建前端 UI。

md5：MD5 即 Message-Digest-Algorithm5（信息摘要算法 5），为计算机安全领域广泛使用的一种散列函数，用以提供消息的完整性保护，是一种不可逆加密算法。

sha1：sha1 即 Secure Hash Algorithm（安全哈希算法），主要适用于数字签名标准（Digital Signature Standard DSS）里面定义的数字签名算法（Digital Signature Algorithm DSA），是一种不可逆加密算法。

## 1.4 参考文献

- [1] 《软件工程——实践者的研究方法》，Roger S.Pressman，机械工业出版社
- [2] 《软件需求（第三版）》，Karl Wieggers，Joy Beatty，清华大学出版社
- [3] 《软件工程开发国家标准》
- [4] [G06] “软件工程课程网站系统”项目计划书
- [5] [G06] “软件工程课程网站系统”需求工程计划
- [6] [G06] “软件工程课程网站系统”项目可行性报告
- [7] [G06] “软件工程课程网站系统”前景与范围文档
- [8] [G06] “软件工程课程网站系统”需求规格说明书
- [9] [G06] “软件工程课程网站系统”系统设计及计划
- [10] [G06] “软件工程课程网站系统”系统编码与实现计划
- [11] [G06] “软件工程课程网站系统”用户手册

## 2 总体设计

---

### 2.1 用户需求规定

#### 教师（助教）需求

1. 网站上要有介绍板块，需要课程介绍，学生选这门课所需要的知识背景，以及大作业的介绍，并要求能够在以后增加另外课程的时候可以定制；还需要教师介绍板块，对任课老师以往教学、科研成果及其教学风格，出版书籍，所获荣誉进行详细介绍，但是此项只有管理员可以修改；助教介绍包括对助教的以往助教经历、能力以及学生评价等进行介绍，此项只有管理员能修改。
2. 教师能够进行课件、模板、参考资料、以往优秀作业、教学视频、音频资料下载、上传与删除操作，并且可以及时更新。教师上传资料时可以选择资料类别、权限，并且在显示上传的资料时按照该类别进行显示，教师上传资料不限大小。
3. 需要提供批改作业模块，供助教线上对作业进行批改，在批改作业界面提供教师与助教的专门的作业点评栏，作业完成情况跟踪功能，对学生的作业和课后作业讨论进行点评。并且分别对每个课程进行点评，期末能通过每次成绩统计出总分数。
4. 要有信息发布版块，分为普通信息、重要信息、最新消息。普通信息包括作业点评、临时课程变更等通知，通知按照时间进行排序。重要消息指普通消息中重要的部分，按照上传时间排序，最新的重要信息置于最上面。最新消息包括公布老师最近的一些教学或外出交流的心得，以及网站一些资料与课件等的最近更新信息的介绍，且最多只能有 5 条，超过后系统自动删除。
5. 网站上要有网站向导即使用指南。

#### 管理员需求

1. 网站上可以管理相关课程信息，包括每门课的任课老师，每门课的选课学生名单，同时可以管理每个人的网站权限。
2. 网站上可以管理课程页面的所有信息，包括课程介绍、教师介绍、助教介绍、课件、模板、参考资料、以往优秀作业、教学视频、作业点评，具体的管理措施可以是下载、上传、发布、删除。
3. 管理员不可修改除自己以外的用户密码，但可以在用户忘记密码时经用户同意重置用户密码为随机数，并将用户新密码发送到用户邮箱。
4. 对友情链接的实时更新。
5. 管理员可设置多人担任。

## 学生需求

- 1.能下载老师提供的课件和参考资料，下载的速度要求同时可容纳 10 人下载，并且人均速度能达到 50Kb/s。
- 2.网站能醒目的显示老师的通知（含课程相关通知及作业点评），教师联系方式。
- 3.能下载及在线观看教师上传的多媒体资料（如课堂录像）。
- 4.学生能够自主选择文件排序方式（如按时间、名称等），并为此增加一个选择框。
- 5.网站提供通过提问方式的密码取回功能。用户登录后可以自己设置提示问题，假如用户未设置问题，则可通过向用户申请账号时绑定的邮箱或者短信发通知来取回密码。
- 6.网站能提供让分组的各个团队能有团队内部的交流工具（如论坛，不同团队可以申请认证版块，非团队成员不能浏览使用，但教师或者助教可以进入各个版块进行一定的指导，而网站管理人员也可以管理认证版块）。同时，内部交流工具要支持文件上传功能，不仅仅支持文字交流，可以增加图片、音频等交流。
- 7.网站能提供一定资料共享功能（如论坛有上传下载附件功能，也可支持批量上传与下载，但对附件大小有限制，每个附件大小不得大于 2M）。
- 8.网站可以提供站内文章标题搜索功能。
- 9.网站能够提供学生自身作业提交功能，并可以跟踪作业的批复情况（包含评分评语等）。学生提交作业的格式只能是 PDF 和压缩包，并且作业大小不能超过 10M，网站支持学生多次提交作业，每次提交均自动覆盖上一次提交，学生也可以下载最近一次提交的作业，超过设定的截止时间后，学生将不能再通过网站提交作业。
- 10.网站可以查看学生自己的每项成绩以及最终成绩，但不能看到其他同学的成绩。
- 11.学期结束后，学生可以对教师的教学方式，教学质量等进行反馈与评价，也可以对助教的助教方式与质量进行评价与反馈，也可以对本课程的教学方式与质量进行反馈与评价。
- 12.为学生提供使用帮助。

## 网站游客需求

- 1.能看到老师提供的参考资料（含电子教材、历年试卷以及老师的教学交流心得）。
- 2.可以观看老师提供的多媒体资料。
- 3.游客能看到历年学生对本课程、任课老师以及助教的评价与反馈。
- 4.网站界面要求简洁大方，有网站导航、相关链接（含学校选课系统、学院网页、需求相关主题网站）。

## 2.2 其他需求规定

### 性能需求

服务器性能要求能满足计算机学院学生日常的访问需求，保持并发承受能力，在界面简洁美观的基础上，使网络延时短

### 输入输出需求

客户端通过网页形式向用户展现一个简洁友好的操作界面，用户可以点击超链接跳转界面，点击按钮提交表单。

服务器后台处理数据后显示在网页界面上。

### 数据管理需求

#### 安全：

数据库对参与数据库操作的数据都会预处理后再加入查询语句，避免通过网页 SQL 注入的方式获取数据库信息或破坏数据库。数据库中密码通过不可逆加密加密存储，限制过短的密码，减低密泄露的风险。

#### 性能：

对于需要频繁访问数据库的操作，需要建立持久的数据库连接。

一般操作，为减轻数据库负荷，在操作完成后断开连接。

### 故障处理需求

- 1.软件开发团队提供系统维护支持，有完备的内部文档和外部文档。
- 2.系统报错信息可读性高。

## 2.3 运行环境

本网站主要服务于浙江大学计算机学院的师生，保证至少 500 名学生同时取得服务的需求，包括数据存储能力和网络吞吐能力，保证账户一定的安全性。

软件运行环境：

项目	名称	版本
操作系统	Windows7 及以上, Linux	
网站服务器	Nginx	1.15.8



数据库服务器	Linux socket	
数据库服务器类型	MySQL	8.0
浏览器	Chrome	

硬件运行环境：

项目	名称
操作系统	CPU: CORE i5 及以上
	内存: 2G 及以上
	硬盘: 500G 及以上
应用服务器 数据库服务器 邮件服务器 文件服务器	内存: 512M 及以上
	硬盘: 50G 及以上
通讯设备	网线: 具有良好的数据传输能力

## 2.4 基本设计概念和处理流程

### 服务器

以 Apache2 为服务器，Go 语言编写后端代码，数据库采用 Mysql。当用户通过浏览器使用网站系统时，浏览器接收用户的请求，并传送到 Go 服务器或调用内嵌的 Go 脚本，Go 分析用户请求，通过数据库接口函数向数据库发送 SQL 查询语句，数据库接收 SQL 查询语句后执行，返回查询结果，Go 处理查询结果后返回给前端，并显示在网站页面上。

### 客户端

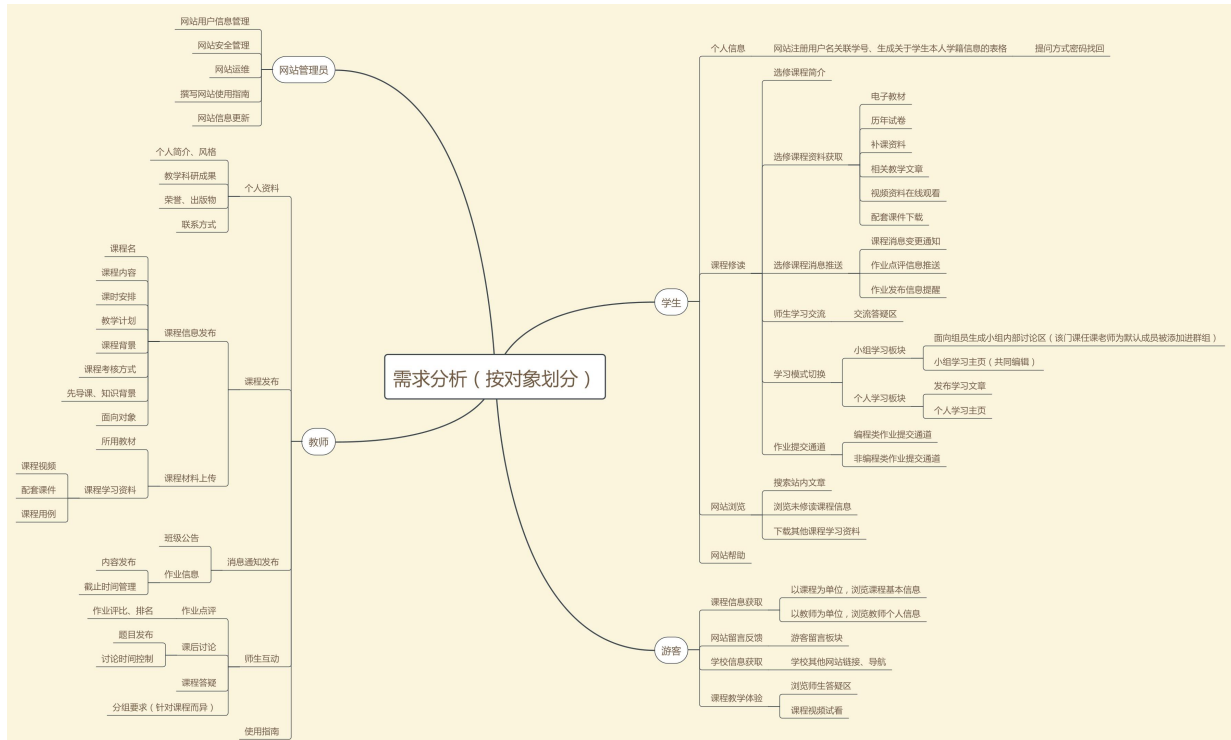
浏览器采用常用的 IE, Chrome, FireFox 等。客户端在不频繁的操作页面时完成操作后断开与数据库的连接以减轻服务器负荷；在操作频繁时保持连接以增加访问速度。

客户端动态页面：Go 嵌入 React，动态网页以数据库技术为基础，能降低网站维护的工作量。

React：页面的各种文本框与按键操作能够完成，同时能实现无刷新页面的一些动画效果，包括下拉菜单等。

## 2.5 结构

### 用户需求分析图



```

graph TD
    Root[教学网站] --> UserLogin[用户登录模块]
    Root --> Password[密码修改]
    Root --> Personal[个人信息相关]
    Root --> Teaching[教学互动相关]
    Root --> Course[课程信息相关]
    Root --> Security[系统安全模块]
    Root --> Data[查看数据年表格]
    Root --> Others[其余模块]

    Personal --> Personal1[查看/编辑个人信息模块]
    Personal --> Personal2[查看/编辑用户信息模块  
(密码找回)]
    Personal --> Personal3[添加/删除用户模块]
    Personal --> Personal4[课程、用户关联模块  
(分个人/小组)]

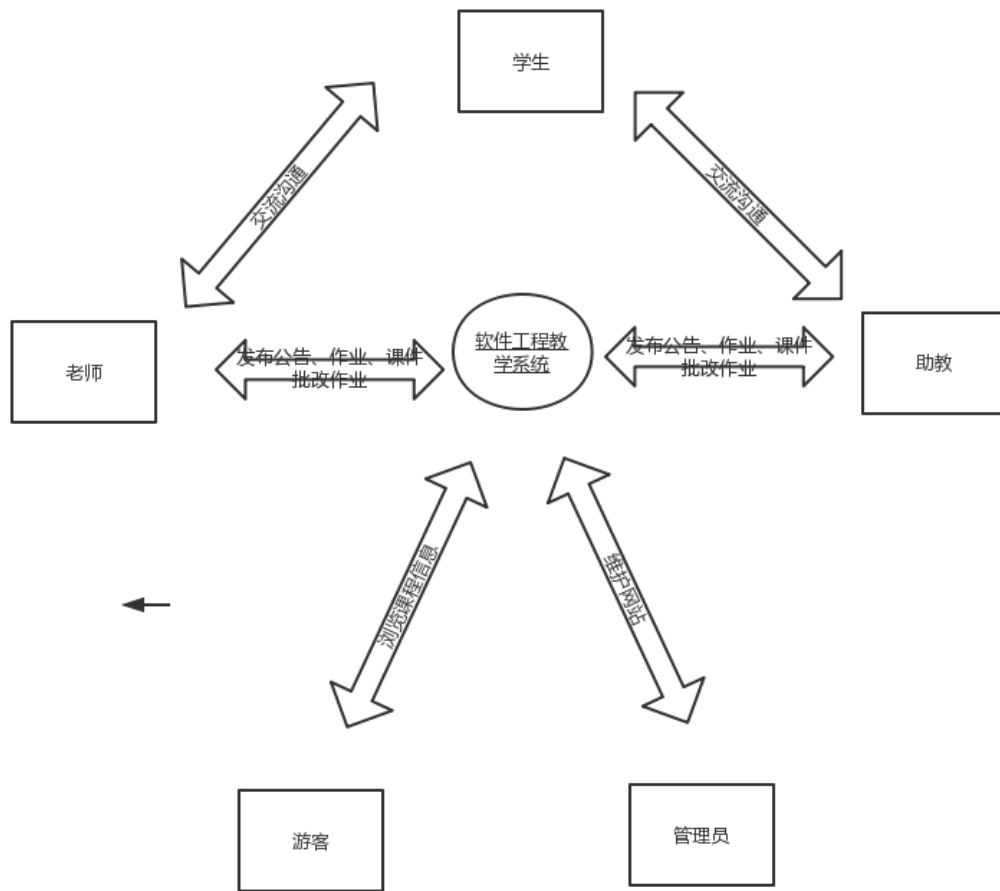
    Teaching --> Teaching1[作业点评模块]
    Teaching --> Teaching2[考试及成绩评定模块]
    Teaching --> Teaching3[课程资料查看/编辑模块]
    Teaching --> Teaching4[师生答疑区构建模块]

    Course --> Course1[添加/删除课程模块]
    Course --> Course2[查看/编辑课程信息模块]
    Course --> Course3[查看系统日志]

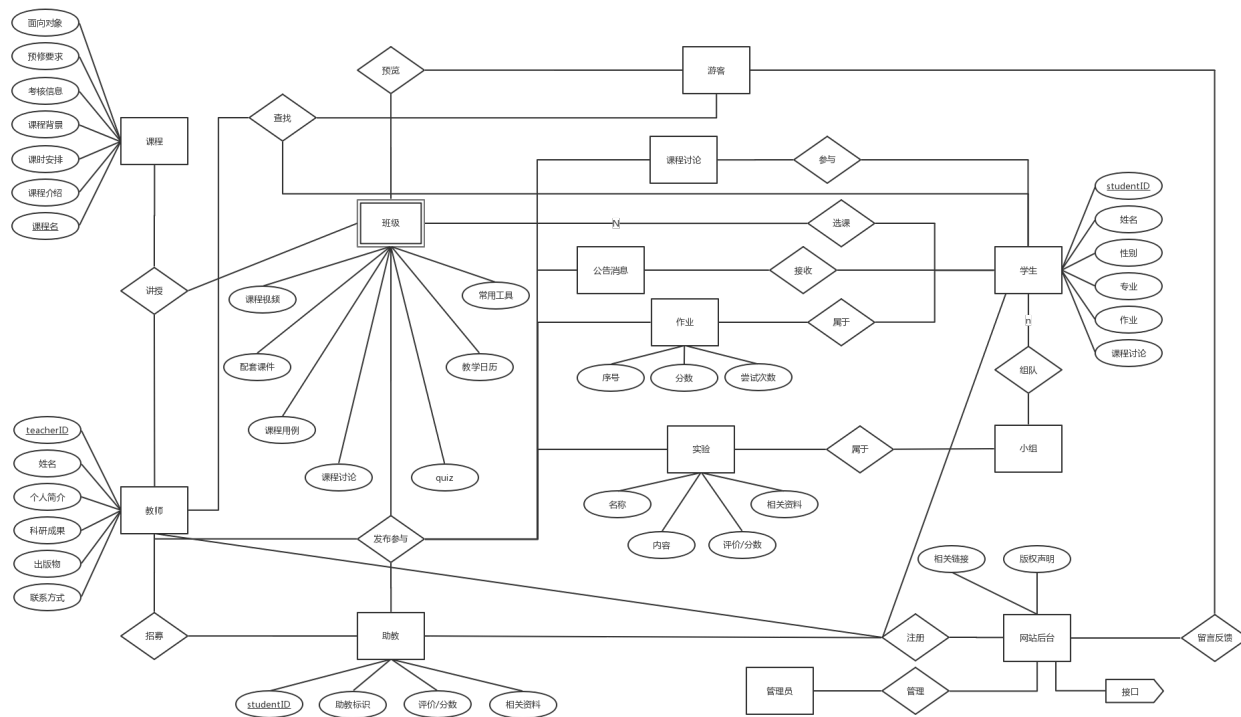
    Others --> Others1[删除/备份数据]
  
```

[illegible]

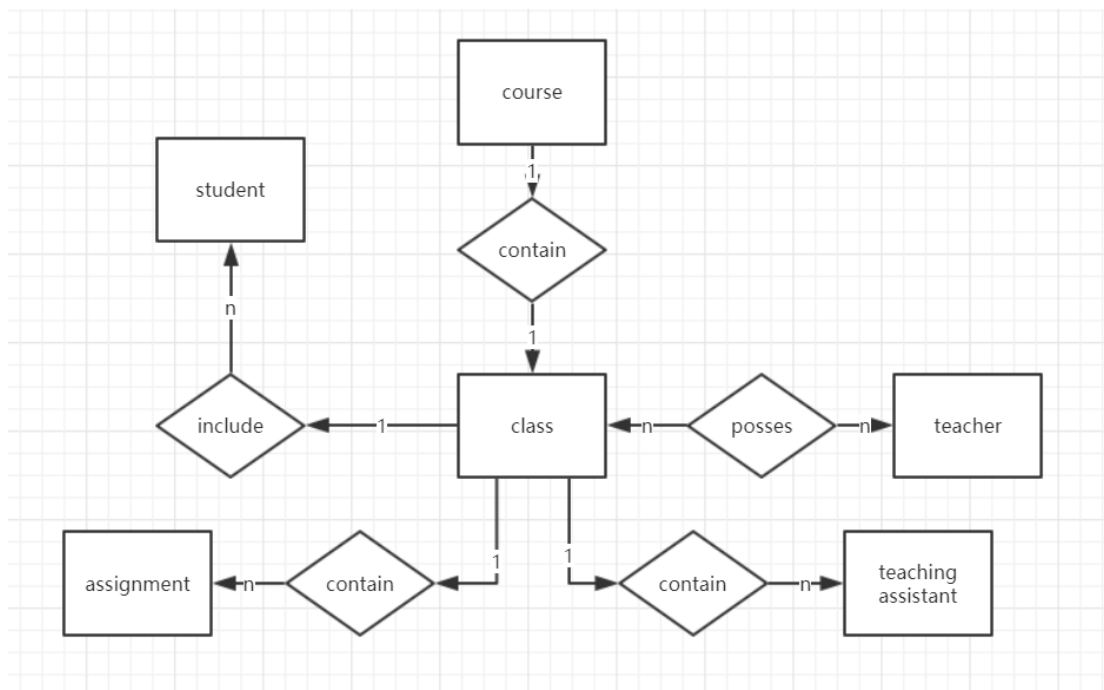
## 数据上下文



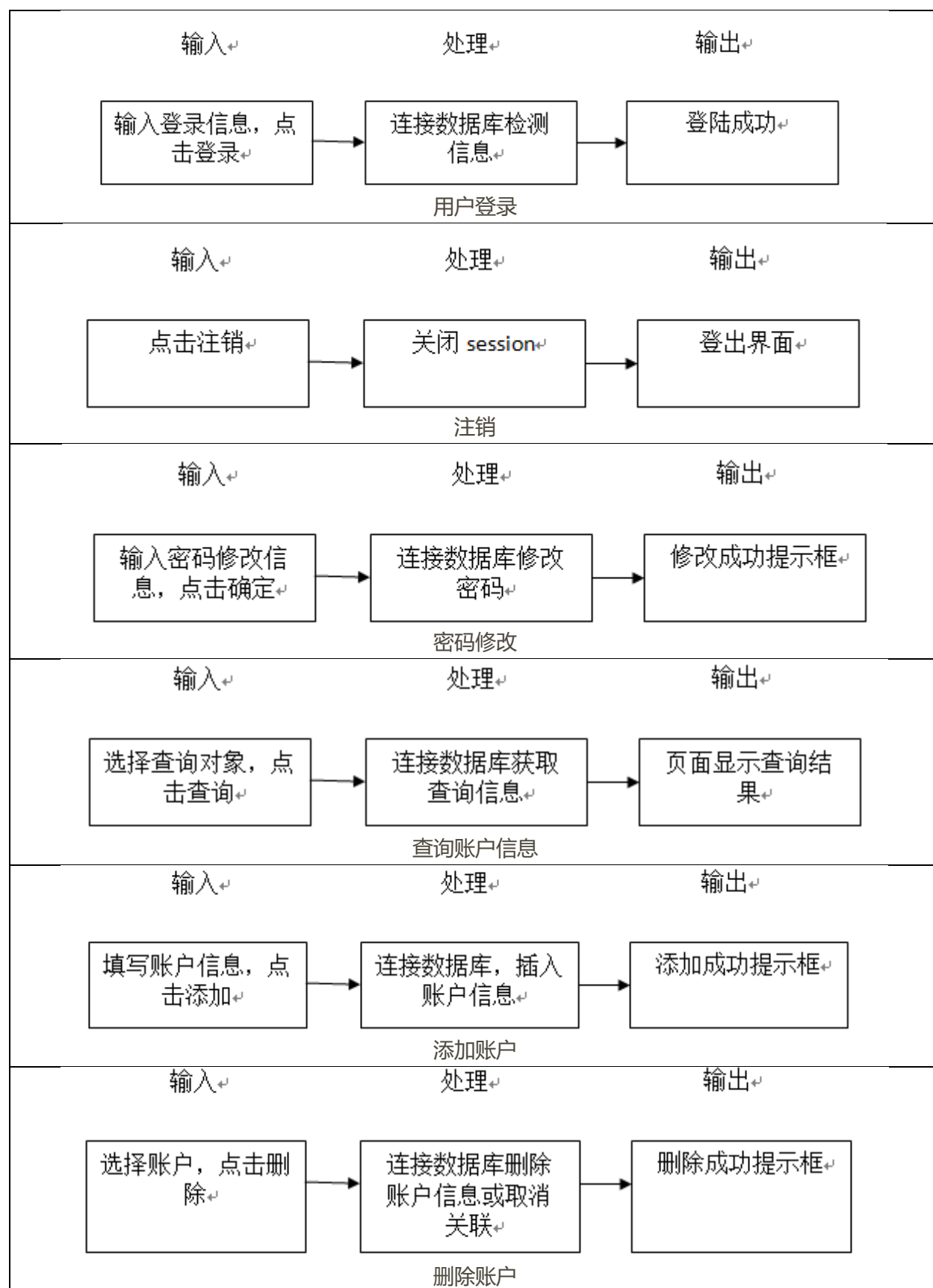
## 总体 E-R 图

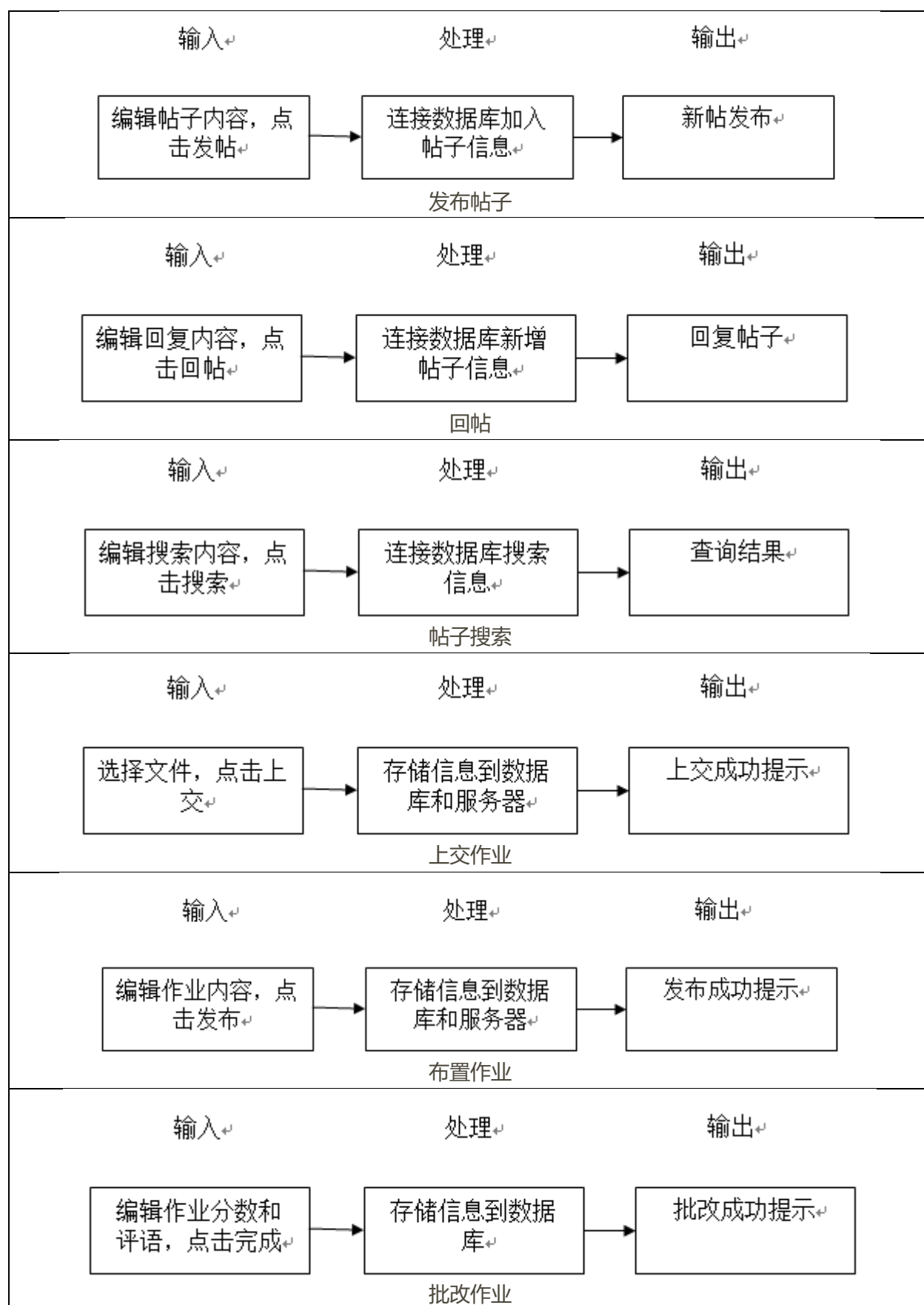


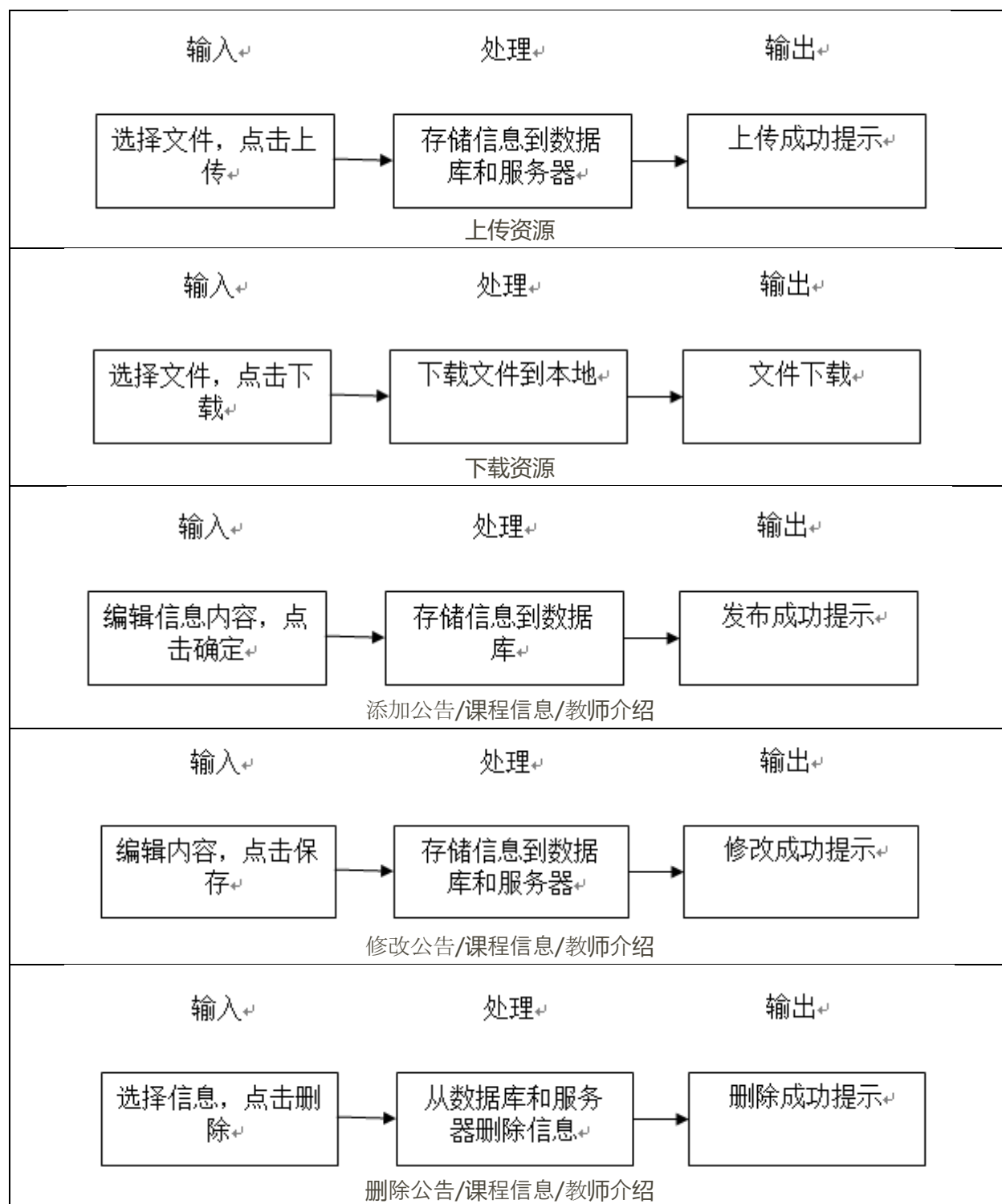
## 基本 ER 图



## 关键 IPO 图









## 2.6 人工处理过程

在本系统的运行过程中，可能会出现一些系统无法自动解决的问题，需要人工处理介入来解决，包括学生用户的查看信息、下载资料等，教师用户的发布通知、上传资料、删除资料、发布作业、下载作业等。

密码重置过程的人工处理：

当用户忘记密码且未填写邮箱或忘记所填写的邮箱时，可以找到有管理该账户权限的教师或管理员，请求重置密码，并及时填写邮箱信息以便于以后的密码找回。

## 2.7 尚未解决的问题

服务器部署：包括数据库服务器、web 服务器、smtp 服务器设置  
系统负载能力，避免服务器易瘫痪。

# 3 接口设计

---

## 3.1 用户接口

本系统作为网站系统，用户所有行为均在网页页面上实现，用户通过鼠标点击或键盘输入完成与系统的交互。用户主要通过按钮、模态框、下拉选择框等可视化元素与服务器后端进行交互。

### 管理员接口

- a)登录、登出接口
- b)查看、修改他人信息接口
- c)私信接口
- d)密码修改与重置接口

### 教师/助教接口

- a)登录、登出接口
- b)查看、修改个人信息接口
- c)查看、修改他人信息接口
- d)私信接口
- e)添加、查看、修改、上传、删除作业接口
- f)上传、查看、下载、删除资料接口

- g)发布、回复、修改帖子接口
- h)密码修改与重置接口

### 学生接口

- a)登录、登出接口
- b)查看、修改个人信息接口
- c)私信接口
- d)查看、上传作业接口
- e)查看、下载资料接口
- f)发布、回复、修改帖子接口
- g)密码修改与重置接口

### 游客接口

- a)查看课程信息，教师/助教介绍接口
- b)查看/下载资料接口
- c)留言发布接口

## 3.2 外部接口

本系统的所有数据存储在服务端及数据库中，包括账号密码、资料、通知、作业、课程信息等数据。资源文件及不适宜数据库表项存储的超长文本存储在文件中。网页前端获取用户输入后，由网页后端完成与服务端及数据库的交互。利用 Go，React 与 MySQL 之间的接口完成网站外部接口设计。

本系统的初始数据依靠人工导入存储。

## 3.3 内部接口

本系统总体分为教师、助教、学生、游客、管理员五个模块，各模块之间耦合度较低，通过用户名获得不同的权限，登录不同的用户界面，但各模块共享数据库表项，各模块之间相对可以独立开发，但必须先统一数据库数据。

## 4 运行设计

---

### 4.1 运行模块的组合

本系统按照用户类型划分模块，每个模块不共享界面，相对独立。每个模块按照流程划分客户端界面，客户端脚本和后台服务器程序。

各个模块之间不会共享界面，但共享数据库数据，后台程序只共享数据库连接。

### 4.2 运行控制

(1) 界面是用户直接与系统交互的部分，界面力求简洁而不简陋，能引导用户进行无碍操作。设计时，以在提供用户便捷操作的基础上增加美观度为基准。

(2) 运行控制的条件与限制

本项目的开发要求小组成员足够的参与度，能及时保质保量完成任务。且项目开发过程中可能会有技术上的难点和设备方面的欠缺，需要开发小组 合理利用现有设备和资源，积极查找资料解决问题，在完成项目开发的基础上，同时保证项目的可用性、安全性、可维护性等。

(3) 前台与后台的关系

前台主要展示课程信息、课程内容等显示信息，后台主要负责业务流程，控制前台显示信息，负责与数据库交互。

(4) 运行时的安全控制

本系统含有作业系统和资源共享功能，对数据库的保护比较重要。

同时，启用账号功能，对账户的安全性需要加以保护。

系统将对重要信息加密，数据库操作前预处理参与数据库查询的输入信息，尽量多采用选项选择的方式输入信息。

### 4.3 运行时间

作业系统、资源共享系统需要能够进行文件传输，账户系统会频繁与数据库交互以获取账户信息，会占用较多的数据库资源。

## 5 系统数据结构设计

---

### 5.1 逻辑结构设计要点

#### Table: **class**

##### Columns:

<u>id</u>	varchar(20) PK
course_id	varchar(20)
course_name	varchar(20)
year	varchar(20)
semester	varchar(20)
time	varchar(40)
classroom	varchar(20)

#### Table: **course**

##### Columns:

<u>id</u>	varchar(20) PK
name	varchar(20)
type	varchar(20)
college	varchar(20)
introduction	varchar(4096)

#### Table: **student**

##### Columns:

<u>id</u>	varchar(20) PK
password	varchar(20)
name	varchar(20)
sex	enum('M', 'F')
email	varchar(20)
college	varchar(20)
major	varchar(20)
administrationclass	varchar(20)

#### Table: **teacher**

##### Columns:

<u>id</u>	varchar(20) PK
password	varchar(20)
name	varchar(20)

sex	enum('M','F')
email	varchar(20)
phone	varchar(20)
college	varchar(20)
department	varchar(20)
title	varchar(20)

### Table: **teaching\_assistant**

#### Columns:

<u>id</u>	varchar(20) PK
password	varchar(20)
name	varchar(20)
sex	enum('M','F')
email	varchar(20)
phone	varchar(20)

### Table: **assignment**

#### Columns:

<u>id</u>	varchar(20) PK
time	time
deadline	time
topic	varchar(20)
conetent	varchar(4096)

## 5.2 物理结构设计要点

- 1.数据表项存储在数据库中，通过 SQL 语句访问数据库获取。
- 2.文件资源存储在磁盘中，通过 SQL 语句访问数据库获取存储位置，访问存储位置获取文件。

## 6 系统出错设计

### 6.1 出错信息

输出信息形式	含义	处理方法
数据库连接失败	由于并发操作的用户数量很大，导致数据库访问读写率降低；或者数据库配置不对，导致数据库连接失败	修改数据库配置，尝试重连
数据库账户信息泄露	后台服务器中的数据库被入侵，用户信息泄露	使用 sha1 和 md5 对密码进行双层加密
磁盘损坏	由于物理因素等，导致数据库中的数据丢失	定期对数据库中的数据备份
数据库读取乱码或汉字输出为'？'	客户端页面，数据库，数据库读取过程编码不一致	统一各处的编码方式
用户 cookie 的登陆 token 与数据库信息不符	用户 cookie 被劫持，账号被盗取	强制清除 cookie，要求重新登录

### 6.2 补救措施

#### 系统备份

定期备份系统数据，当系统数据因不可抗力丢失时，可以启用备份数据。

#### 分布式部署

将系统部署到不同计算机上，减小硬件损坏造成的数据丢失的影响。

## 7 系统维护设计

### 7.1 概述

1. 连接数据库时，需要在创建数据库连接，销毁数据库连接时使用 try catch 语句捕获异常，对不同的错误信息尽量区分输出。
2. 管理员有权对整个网站的状况进行控制以防系统出现不可预计的错误防止系统显示不合法信息。
3. 系统维护人员每次维护后需要留下完备可读的系统维护日志便于管理员和其他维护人员查看。

## 7.2 检测点设计

### 页面浏览

测试流程：

- a)进入首页，不登录账号
- b)浏览资源、信息，尝试浏览作业
- c)登录账号
- d)浏览作业、资源、信息

### 论坛功能

测试流程：

- a)进入登录页面，利用不同类型账号登录
- b)进入论坛首页
- c)进入不同权限版块，进行浏览、发帖功能测试

### 上传功能

测试流程：

- a)进入登录页面，利用不同类型账号登录
- b)上传资料、作业等

### 下载功能

测试流程：

- a)进入登录页面，利用不同类型账号登录
- b)下载作业、资料等

### 删除功能

测试流程：

- a)进入登录页面，利用不同账号类型登录
- b)删除作业、资料等