



# 2020 秋冬 软件需求工程 软件工程管理

G22

概要设计说明书

组长：张溢弛 3180103772

组员：张 琦 3180103162

聂俊哲 3180103501

康大凯 3180105501

潘凯航 3180103812

李 楠 3180103845

# 目 录

一、引言.....	4
1.1 编写目的.....	4
1.2 背景 .....	4
1.3 定义 .....	5
二、总体设计.....	5
2.1 用户需求规定.....	5
2.1.1 教师（助教）需求.....	5
2.1.2 管理员需求.....	6
2.1.3 学生需求.....	7
2.1.4 游客需求.....	8
2.2 其他需求规定.....	8
2.2.1 性能需求.....	8
2.2.2 输入输出需求.....	9
2.2.3 数据管理需求.....	9
2.2.4 故障处理需求.....	10
2.3 运行环境.....	10
2.3.1 软件运行环境： .....	10
2.3.2 硬件运行环境： .....	10
2.4 基本设计概念和处理流程.....	11
2.4.1 服务器.....	11
2.4.2 客户端.....	11
2.5 结构 .....	11
2.5.1 系统模块架构图.....	12
2.5.2 数据流图.....	13
2.5.3 ER 图.....	14
2.6 人工处理过程.....	15
2.7 尚未解决的问题.....	15
三、接口设计.....	15

3.1 用户接口.....	15
3.1.1 管理员接口.....	15
3.1.2 教师/助教接口.....	16
3.1.3 学生接口.....	16
3.1.4 游客接口.....	16
3.2 外部接口.....	17
3.3 内部接口.....	17
四、数据结构设计.....	17
4.1 物理结构设计要点.....	17
五、运行设计.....	17
5.1 运行模块的组合.....	17
5.2 运行控制.....	18
5.3 运行时间.....	18
六、系统出错设计.....	18
6.1 出错信息.....	18
6.2 补救措施.....	19
七、系统维护设计.....	19
7.1 概述.....	19
7.2 检测点设计.....	19

# 概要设计说明书

## 一、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、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。

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
- 系统维护人员
- 系统质量分析员

### 1.2 背景

信息化的大潮深入地影响着我们生活的方方面面，教育便是其中之一。从投影仪与白板，到智能化的互动课堂、在线教学平台，信息技术日渐融入教与学的过程中，引发着教学与学习在形式上的深刻变革。在这样的背景下，无数教学平台应运而生。一方面，学生能利用平台的论坛与在线资源获取更优质更有组织的教学资源从而激发学习兴趣；另一方面这样的平台便利了教师于繁琐的管理中。

由此可见，面向全日制高校的教学平台在推进教育信息化改革，顺应时代潮流，提升教学质量上均有重大意义。我们构思做一个高校教学系统，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：高校教学系统

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 13 小组

系统用户：浙江大学师生

## 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地址到目的地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。
- **ant-design 组件:** antd 组件主要用于构建前端 UI。
- **数据库连接池:** 负责分配、管理和释放数据库连接，它允许应用程序重复使用一个现有的数据库连接，这项技术能明显提高对数据库操作的性能。

# 二、总体设计

## 2.1 用户需求规定

### 2.1.1 教师（助教）需求

- 教学系统上可以发布系统的课程介绍，包括课时安排、教学计划、使用教材、国际国内背景、考核方式、和学生选这门课所需要的知识背景，以及大作业的介绍，并且在之后增加课程时可以定制。
- 教学系统会发布详细的教师介绍，包括任课教师的以往成果和教学分割，出版的专著书籍，所获得的荣誉，修改教师介绍的权限仅归管理员所有
- 网站可以发布主教的介绍，包括助教的经理和学生评价，该项权限仅归管理员所有

- 教师可以登录教师账号，进行 PPT，实验报告模板，优秀作业参考，教学视频等资料的下载、上传和删除操作，并且可以随时更新，教师上传资料的时候可以选择资料的类别，该类别用于在显示上传的资料时按照类别进行显示，教师上传资料不限制大小
- 教师和助教可以线上批改作业并打分
- 重要信息：按照上传时间排序，最新的重要信息置于最上面
- 最新信息：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。最新信息按照上传时间排序排在重要信息后，不超过 5 条
- 教师可以发布作业点评，课程变更计划等通知，通知按照时间进行排序
- 友情链接可以实时更新
- 在批改作业界面提供教师与助教的专门作业点评栏目，作业完成情况追踪等功能，对学生的作业和课后作业讨论进行点评
- 提供专门的课程作业评分，平时作业评分等
- 教学系统提供使用指南，帮助老师和助教操作这个网站
- 一个老师/助教可以拥有多个教学班和统一布置作业的功能
- 小组作业可以用小组的形式来进行提交和评分
- 教师可以修改作业的 DDL

### 2.1.2 管理员需求

- 管理员可以管理相关的课程信息，包括每门课的任课老师，选课学生名单等
- 网站上可以管理课程页面的所有信息，包括各项介绍信息和课程资源，管理员可以进行上传、下载、发布和删除等操作
- 管理员不可以修改自己以外的用户密码，但是可以同意修改的请求
- 需要及时更新相关链接等网站的静态信息
- 管理员可以有多个，一人只能有一个管理员账号

### 2.1.3 学生需求

- 学生可以登录账号，并修改、重置账号的密码
- 学生可以通过帐号下载老师提供的课件等课程资源，包括以往的旧版本课件以及最新的课件
- 学生可以通过账号下载老师提供的参考资料(含电子教材、历年试卷等各种教学资源)，下载速度需要达到一定的标准：支持同时容纳至少 20 人下载，并且人均速度可以达到 50KB/s
- 可以及时看到老师发出的通知，含课程相关通知和作业点评等信息
- 如果教师提供的是多媒体的资料，网站可以提供下载以及在线观看的功能
- 高校教学系统的网站页面要求设计风格简洁大方，有网站导航、相关链接(含学校选课系统，教务网站，学院主页等各类网站的 URL 地址链接)，文件的排序方式可以自己选择，学生可以根据自己的喜好来进行网站显示文件的排序
- 网站通过提问、邮件等方式提供密码取回功能，加入用户未设置问题，则可以通过向用户申请账号时的邮箱或者短信发通知来取回密码
- 网站支持将教学班级中的学生进行分组，并支持小组讨论，小组作业等团队合作的环节，小组内部支持组内私密文件的上传和下载
- 网站可以提供论坛和答疑功能，方便同学和老师 and 助教之间进行交流
- 网站中应该显示教师/助教的电话或者邮箱等联系方式
- 网站应该提供搜索引擎的功能，支持按标题内容进行搜索
- 网站应该提供学生作业上传的功能，学生可以获取作业批改的情况和分数，作业会被最新上传的一次覆盖
- 教师发布作业的时候会提醒学生作业发布，同时提供优秀作业展示的功能
- 同学可以查看自己的课程成绩，但是不能看到其他同学的成绩
- 提供中英文两种版面供国际学生选择，学生可以针对性地选择
- 学生可以通过教学系统进行意见反馈和学习体验的分享
- 提供学生指南帮助学生进行相关操作的学习和快速上手

## 2.1.4 游客需求

- 可以在针对网站内容进行留言并且有 EMAIL 选项用于接收信息反馈。网站管理员参照国家法律审查游客留言是否可以发布，一经审查通过，不能删除游客留言
- 高校教学系统的网站页面要求设计风格简洁大方，有网站导航、相关链接(含学校选课系统，教务网站，学院主页等各类网站的 URL 地址链接)，文件的排序方式可以自己选择，学生可以根据自己的喜好来进行网站显示文件的排序
- 可以点击教学平台上的相关链接，导航栏等信息
- 游客可以看到课程信息和教师信息等内容，但是不能下载课程的相关资料，处于保密性和老师的学术版权
- 提供教师选项，如果教师同意，游客就可以下载相关的课程教学资料
- 游客无法收到课程通知等内容
- 提供游客指南指导游客快速上手教学系统的使用

## 2.2 其他需求规定

### 2.2.1 性能需求

- 系统应保证运行稳定，避免出现崩溃；
- 主流浏览器均能正常访问本系统；
- 系统应能保证至少 100 人的并发访问；
- 系统应允许 30 人同时下载资料的平均速度达到 100kB/sec；
- 当用户登录以及进行任何操作时，系统应该能及时进行反应，反应的时间在 1s 以内；
- 系统应该能及时检测出各种非正常情况，如与设备的通信中断断开，无法连接数据库服务器等情况，避免用户长时间等待；
- 每个页面一般情况下应在 1s 内加载完毕，高峰期应在 5s 内加载完毕；
- 系统保证在一周内不超过一次维护与重启。



### 2.2.2 输入输出需求

- 在用户输入账号密码时，应对数据输入进行数据有效性检查，同时应该确保其安全性；
- 用户发布个人资料、作业说明、通知等信息时，应对文本的长度和安全性进行检查；
- 教师在处理成绩相关时，如批改作业、设定总成绩算法、导入成绩等，应对数据的有效性和合法性进行检查；
- 此外，系统应通过程序控制出错几率，减少系统因用户人为的错误引起的破坏，开发者应当尽量周全地考虑到各种可能发生的问题，使出错的可能降至最小。

### 2.2.3 数据管理需求

- 系统既要与其他系统有接口，又必须保证本系统的独立性与完整性。即应防止未经授权的各类人员对本系统进行设置和修改或访问系统内部数据。
- 系统服务器软件必须提供可靠的数据备份和恢复手段，在服务器软件或硬件出现严重故障时，能够根据备份的数据和账户信息迅速恢复正常运行环境。同时，软件开发人员不得在系统中预留任何特殊账户和密码，保证其安全性。
- 除此之外，系统应具备加密登录、数据加密传输等安全方面的保障，保证数据在不用系统间传输过程中的保密性与安全性。 以下为具体细则：
  1. 当系统崩溃后，系统应能在 24 小时内恢复运行；
  2. 数据库可支持表的最大行数达到 600 行；
  3. 本系统用于日志等记录的数据增长约为 20MB/月，具体增长速度由用户的使用频率及所发生业务的数据量决定；
  4. 当出现重大事故造成数据丢失后，系统应能在 48 小时内恢复数据；
  5. 系统管理员每两个月应至少维护备份一次数据；
  6. 系统服务器应具备至少 20GB 的存储空间；

2.2.4 故障处理需求

- 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。
- 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的师生，保证至少 5000 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。

2.3.1 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	

表格 1 软件运行环境表

2.3.2 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	内存：512M 及以上
数据库服务器	硬盘：50G 及以上
邮件服务器	
文件服务器	
通讯设备	网线：具有良好的数据传输能力

表格 2 硬件运行环境表

## 2.4 基本设计概念和处理流程

### 2.4.1 服务器

以 Apache2 为服务器，Python 语言的 Django 框架编写后端代码，数据库采用 Mysql 或者 SQLite。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，并传送到服务器或调用内嵌的脚本，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，处理查询结果后返回给前端，并显示在网站页面上。

### 2.4.2 客户端

主流浏览器，对于 IE 需要版本大于 IE6。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。

## 2.5 结构

### 2.5.1 系统模块架构图

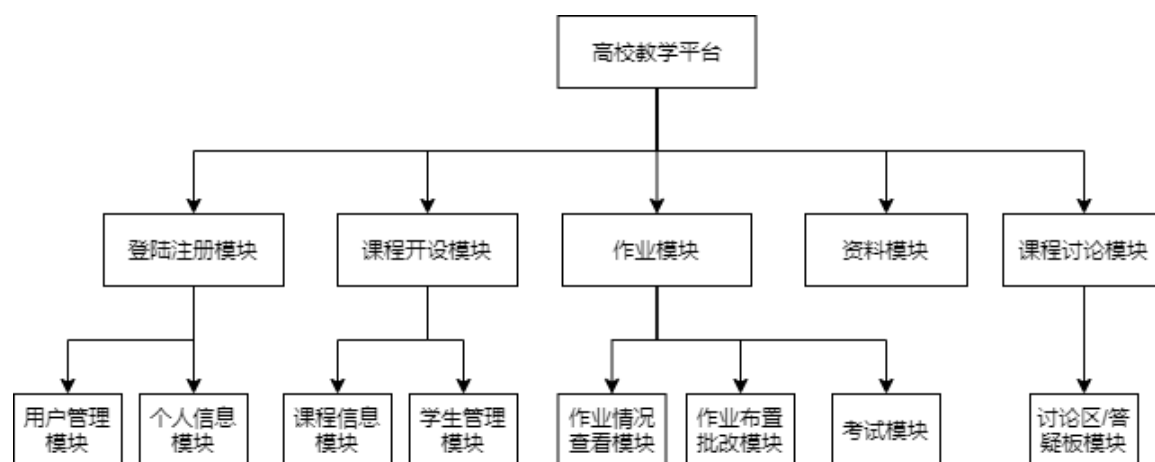


图 1 系统模块架构图

2.5.2 数据流图

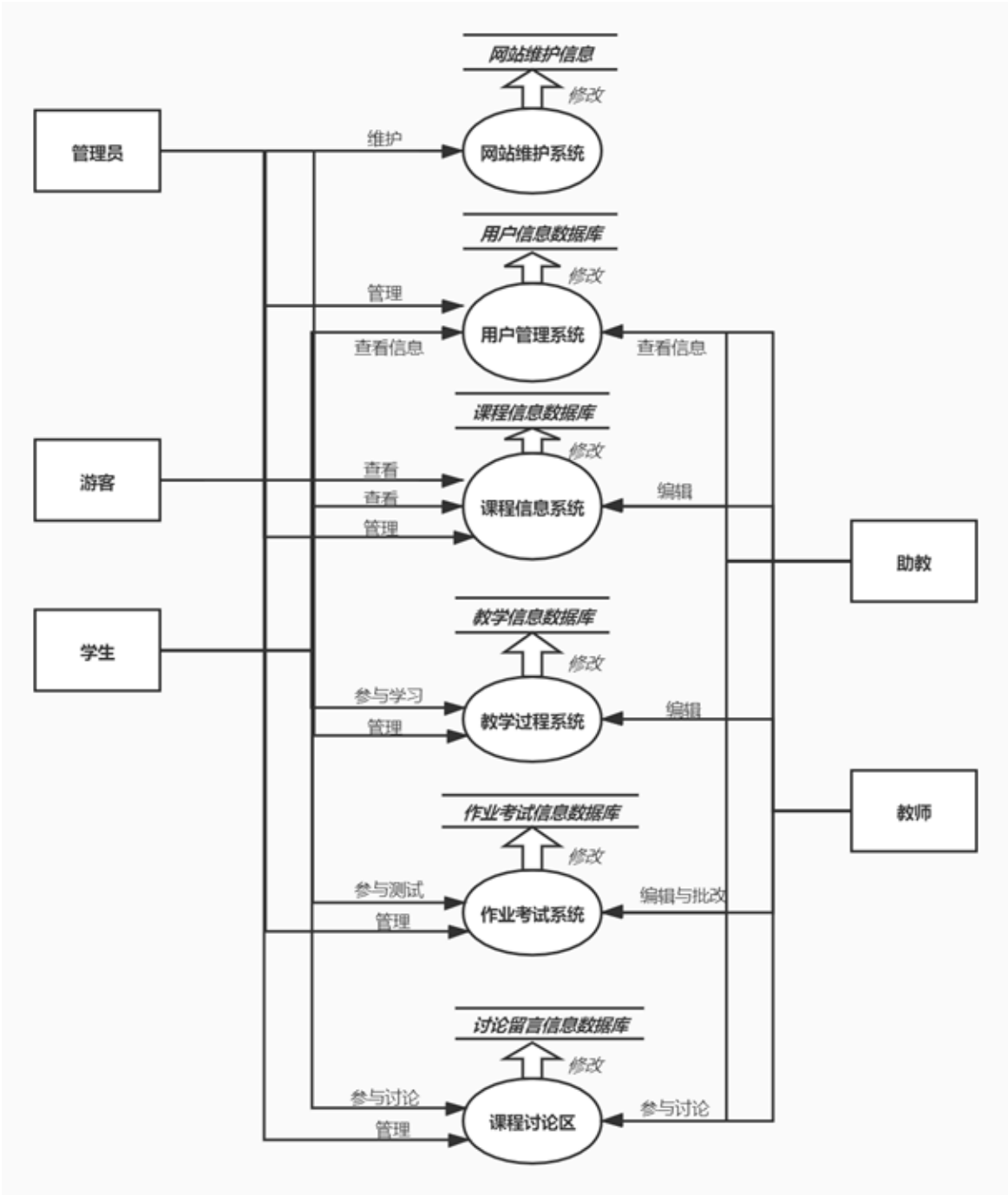


图 2 系统数据流图

### 2.5.3 ER 图

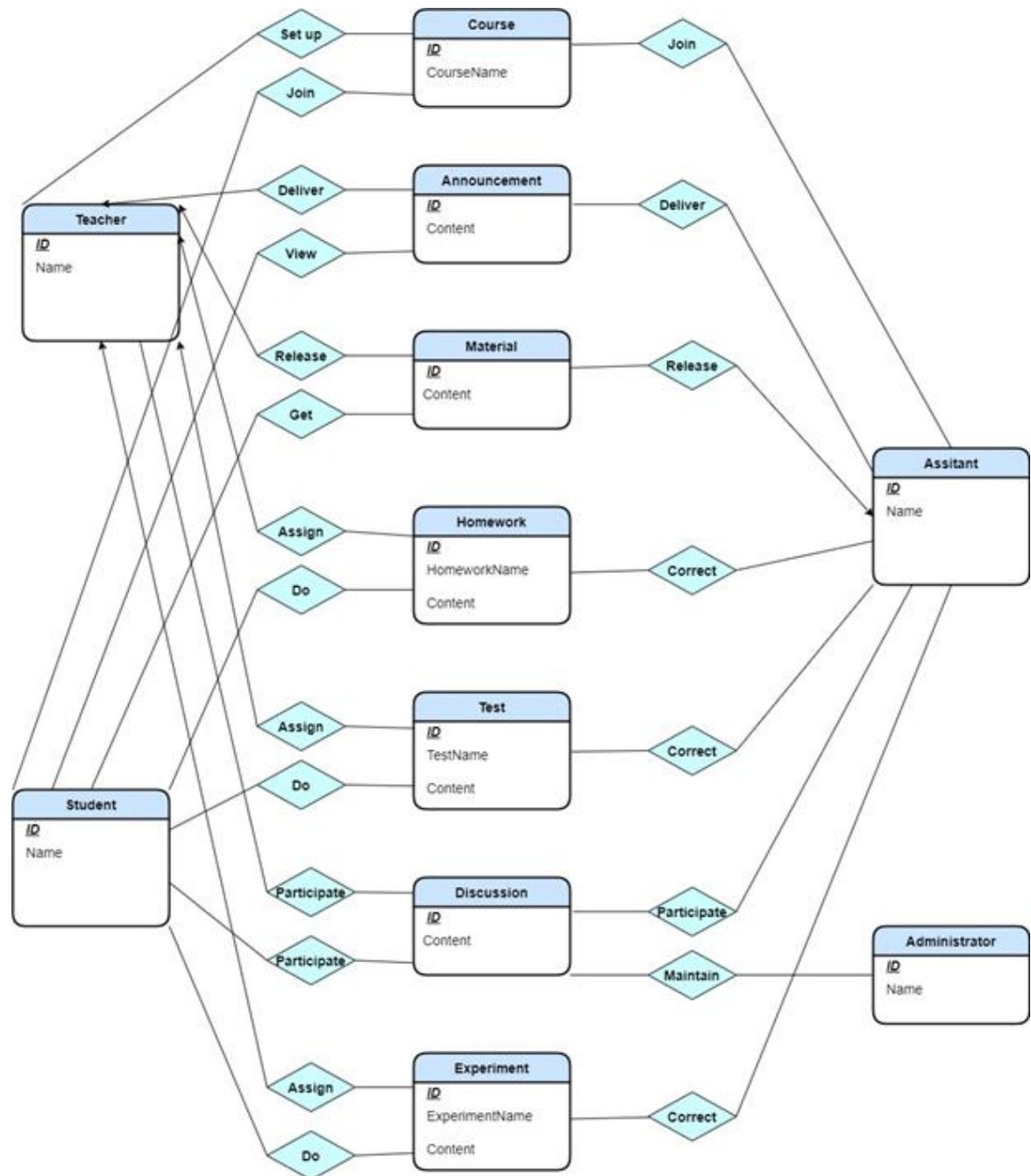


图 3 ER 图

## 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，例如密码重置过程的人工处理：当用户忘记密码且未填写邮箱时，可以找到有管理该账户权限的管理员，请求重置密码，并填写手机号码和邮箱信息以便于以后的密码找回。

## 2.7 尚未解决的问题

暂无。以后应该会大量碰到。

# 三、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。

### 3.1.1 管理员接口

1. 登录、登出接口
2. 密码修改与重置接口
3. 查看、修改他人信息接口
4. 导入课程接口
5. 导入学生名单接口
6. 增删查改课程资料接口

### **3.1.2 教师/助教接口**

1. 登录、登出接口
2. 查看、修改个人信息接口
3. 增、删、查、改作业接口
4. 增、删、查、改课程资料接口
5. 管理班上学生分组接口
6. 查看、修改班上学生成绩接口
7. 发布、回复、修改帖子接口
8. 密码修改与重置接口

### **3.1.3 学生接口**

1. 登录、登出接口
2. 查看、修改个人信息接口
3. 查看、上传作业接口
4. 查看、下载资料接口
5. 发布、回复、修改帖子接口
6. 密码修改与重置接口
7. 查看、申诉成绩接口
8. 互评他人作业接口

### **3.1.4 游客接口**

1. 查看课程信息，教师信息接口



## 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。

## 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。

# 四、数据结构设计

## 4.1 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。

# 五、运行设计

## 5.1 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。

## 5.2 运行控制

- 1. 设计界面时，界面要简洁有序，方便引导用户进行各种操作，提供用户便捷操作的基础上增加美观度。
- 2. 小组成员要有足够的参与度，能及时完成任务。小组需要合理利用现有设备和资源，积极查找资料解决项目开发过程中遇到的各种问题，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. 对于任何一个系统来说，安全是保证其正常运行的关键因素之一。在我们的系统中含有作业系统和资源共享功能，更要注重对数据库的保护。系统应该对重要信息加密，数据库操作前预处理参与数据库查询的输入信息，且只有系统管理员有权查看及修改底层数据库数据，且行为应被系统日志记录。

## 5.3 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。

# 六、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 对 密码进行加密
数据库读取乱码或汉字输	客户端页面，数据库，数据库读	统一各处的编码方式

出为“?”	取过程编码不一致	
用户 cookie 的登录 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
课程资料无法加载	数据库因某种原因丢失数据	试图修复，找回数据

表格 3 出错信息表

## 6.2 补救措施

1. 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。
2. 将系统部署到不同计算机上，减小某台计算机硬件损坏造成的数据丢失的影响。

# 七、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态进行监控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

- 用户管理：添加与删除用户、查看和修改用户个人信息、用户权限管理， 登录、注销、找回密码、修改密码
- 通知信息：教师或助教发表、删除通知，用户查看通知
- 课程信息：用户查看课程、搜索课程、查看课程详情，进入课程，管理员添加、删除、修改课程和教学班
- 作业管理：学生查看作业，学生提交作业，教师助教布置作业、修改作业、批改作业，学生作业成绩申诉、教师或助教创建分组、查看分组信息、添加组员、删除组

员、设置和更改组长，学生查看个人分组信息

- 资料管理：教师或助教上传、删除资料，用户下载资料
- 成绩评定：教师设定考察项目权重，学生加权成绩计算，学生查看自己的成绩
- 助教管理：教师添加和删除助教，修改助教权限
- 讨论留言：用户在讨论区发表、删除帖子，用户在帖子下评论、回复

