

# Emoji Feedback System 项目设计文档

---

- [Emoji Feedback System 项目设计文档](#)
  - [1. 项目简介 \(Introduction\)](#)
  - [2. 系统功能需求分析 \(Analysis\)](#)
    - [2.1 用户角色与需求](#)
    - [2.2 功能结构 \(Functional Structure\)](#)
  - [3. 非功能需求 \(Non-functional Requirements\)](#)
    - [3.1 性能要求](#)
    - [3.2 安全性要求](#)
    - [3.3 可维护性](#)
  - [4. 系统数据库设计 \(Database Design\)](#)
    - [4.1 ER 图 \(概念模型\)](#)
    - [4.2 数据表设计](#)
      - [User 表](#)
      - [Course 表](#)
      - [Student\\_Course 表 \(多对多\)](#)
      - [Emoji 表](#)
  - [5. 系统架构设计 \(Architecture\)](#)
    - [5.1 总体架构图](#)
    - [5.2 后端模块结构](#)
  - [6. 核心后端涉及代码 \(Code Snippets\)](#)
    - [6.1 学生发送 Emoji \(核心业务\)](#)
    - [6.2 教师查看时间线 \(Timeline\)](#)
    - [6.3 管理员统计图 \(Bar/Pie/Timeline\)](#)
  - [7. 系统部分核心功能流程图](#)
    - [7.1 学生发送 Emoji 流程](#)
    - [7.2 教师查看表情统计流程](#)
    - [7.3 管理员获得 Emoji 折线统计图](#)
    - [7.4 管理员获得 Emoji 圆盘统计图](#)
  - [8. 部分核心页面设计](#)
    - [通用](#)
    - [学生端](#)
    - [教师端](#)
    - [管理员端](#)
  - [9. 前端核心页面](#)

- 10. 部分 Debug 记录
- 11. 项目分工
- 12. 项目进度记录

# 1. 项目简介 (Introduction)

随着数字化教学的不断发展，课堂中实时了解学生情绪反馈成为改进教学质量的重要手段。然而传统课堂缺乏有效的工具来记录学生的即时情绪和对课堂内容的感受。

本项目开发一套 **表情符号检查器 (Emoji Feedback System)**，通过Emoji互动方式记录课堂反馈，并提供对课程反馈的可视化展示与数据统计。

系统共包含三类用户：

- 学生端**：发送 emoji 表情，查看自己发送emoji的历史记录
- 教师端**：查看课程的时间线与统计数据
- 管理员端**：管理用户、课程，查看 emoji 数据，导出统计图表

系统由 **Flask + MySQL + HTML/Bootstrap** 实现，具备良好的安全性、匿名性和扩展性。

## 2. 系统功能需求分析 (Analysis)

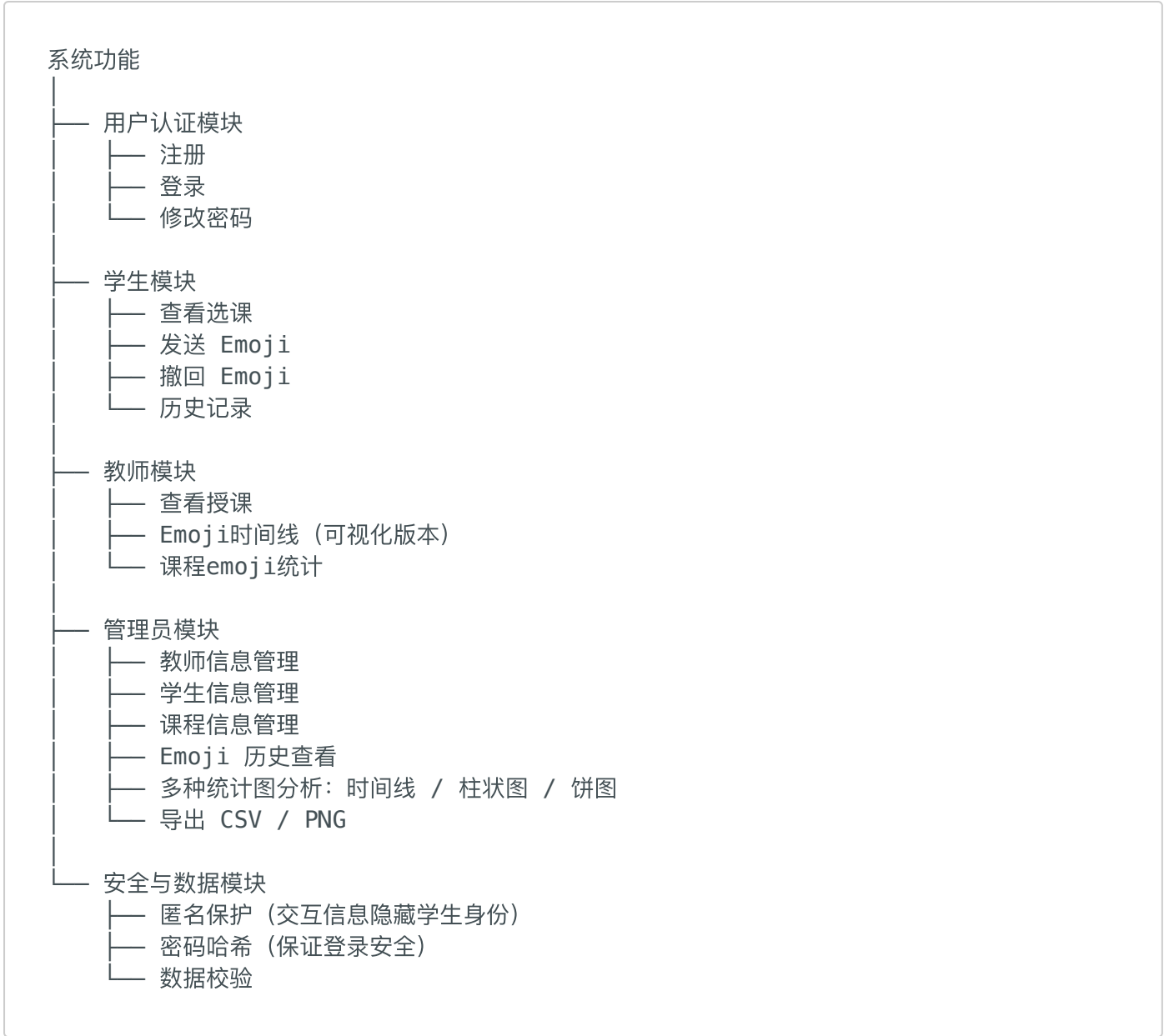
### 2.1 用户角色与需求

为了满足不同用户的需求，我们设计了三类主要用户角色及其对应功能，经分析，主要需求如下表所示：

用户	权限与功能需求
学生	查看选课列表、发送 emoji、撤回 emoji、查看历史记录
教师	查看授课课程、查看 emoji 时间线、查看统计结果
管理员	用户管理、课程管理、选课管理、查看 emoji 历史、统计图表、导出数据

### 2.2 功能结构 (Functional Structure)

综合以上分析，我们将主要用户功能结构设计和功能模块如下：



### 3. 非功能需求（Non-functional Requirements）

#### 3.1 性能要求

- 系统需支持课堂场景下至少 100 名学生同时发送 emoji
- 图表生成需保证 1 秒内渲染完成
- 管理员查询需可在 秒级响应时间 内返回数据

#### 3.2 安全性要求

- 密码必须哈希存储 (bcrypt)
- 严格 session 验证，不得越权访问
- 管理员或教师无权看到学生身份 (匿名化)

## 3.3 可维护性

---

- 模块化后端 (routes.py / routes\_1.py)
  - ORM 屏蔽 SQL 细节，便于后期维护
  - 图表生成采用统一函数
- 

# 4. 系统数据库设计 (Database Design)

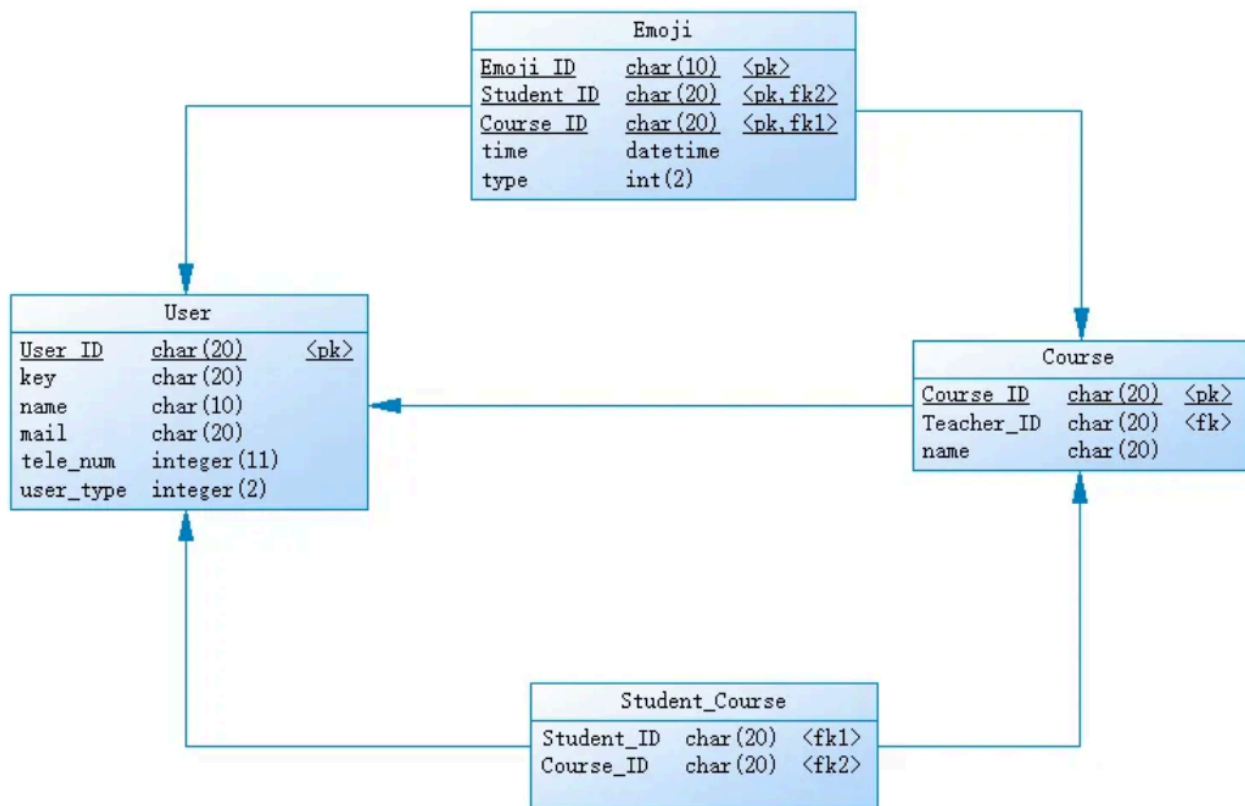
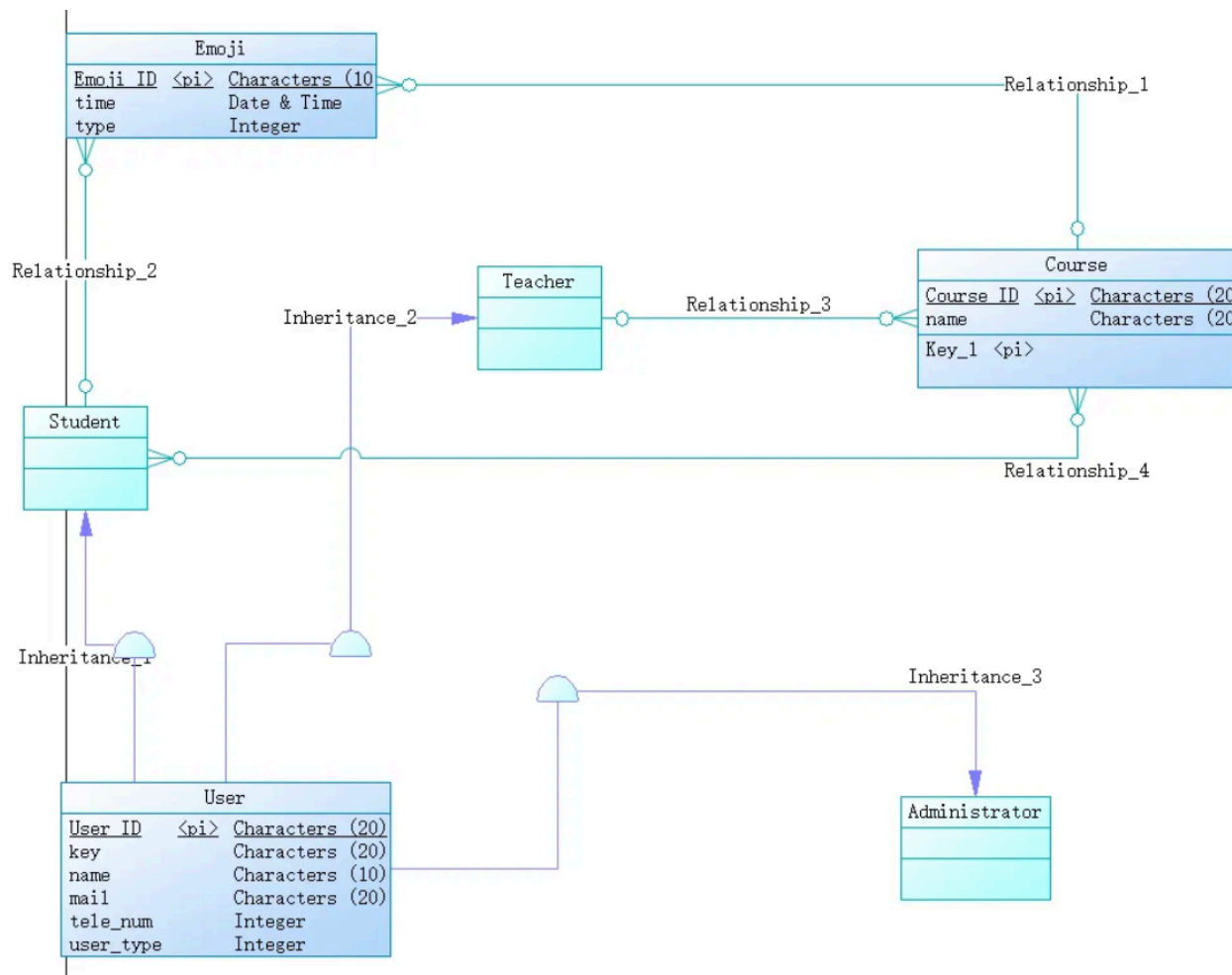
---

## 4.1 ER 图 (概念模型)

对于该系统，我们抽象出了对应的实体及其关系和约束，具体结论为：

1. 用户 (User) 与课程 (Course) 之间为多对多关系，通过选课表 (Student\_Course) 实现关联。
2. 用户 (User) 分为三种类型：管理员、教师、学生，通过 user\_type 字段区分。
3. 每个课程 (Course) 由一名教师 (User) 负责授课，通过 Teacher\_ID 字段关联。
4. 学生 (User) 可以在选修的课程 (Course) 中发送多个 Emoji，通过 Emoji 表记录。
5. Emoji 表与学生 (User) 和课程 (Course) 之间均为多对一关系。
6. 每个 Emoji 记录包含类型 (type) 和时间戳 (time) 字段。

对应的 ER 图如下所示：



## 4.2 数据表设计

### User 表

字段	类型	描述
User_ID	char(20)	主键
key	varchar(255)	密码哈希
name	varchar(10)	姓名
mail	varchar(50)	邮箱
tele_num	varchar(11)	电话
user_type	int	1管理员 /2教师 /3学生

## Course 表

字段	类型	描述
Course_ID	char(20)	主键
Teacher_ID	char(20)	外键 → User
name	varchar(20)	课程名

## Student\_Course 表（多对多）

字段	类型
Student_ID	char(20)
Course_ID	char(20)

## Emoji 表

字段	类型
Emoji_ID	char(10)
Student_ID	char(20)
Course_ID	char(20)
type	int

字段	类型
time	datetime

## 5. 系统架构设计（Architecture）

### 5.1 总体架构图

```
Android / Web 前端
    ↓
  Flask 后端
    ↓
   ORM 层
    ↓
MySQL 数据库
```

### 5.2 后端模块结构

```
.
├── routes.py           # 管理员 + 通用功能的后端路由
├── routes_1.py         # 学生 + 教师功能的后端路由
├── models.py           # 数据模型（ORM）
├── templates/          # 前端页面
└── static/             # 静态资源
```

我们尽可能地将不同用户的逻辑分离，便于维护和扩展。

## 6. 核心后端涉及代码（Code Snippets）

### 6.1 学生发送 Emoji（核心业务）

```
new_emoji = Emoji(
    id=str(uuid.uuid4())[:8],
    student_id=student_id,
    course_id=course_id,
```

```
time=datetime.now(),  
type=emoji_type  
)
```

基本实现：

- 使用 UUID 保证唯一性
- Emoji 与学生、课程关联
- 实现匿名但仍保持数据可查询性

---

## 6.2 教师查看时间线（Timeline）

```
emojis = Emoji.query.filter(  
    Emoji.course_id == course_id  
)order_by(Emoji.time.asc()).all()
```

Timeline 页面展示课程中的课堂情绪走势。

---

## 6.3 管理员统计图（Bar/Pie/Timeline）

图表使用 matplotlib 动态生成：

```
plt.savefig(buffer, format='png')  
img_data = base64.b64encode(buffer.getvalue()).decode()
```

这允许：

- 不保存文件
- 可直接在 HTML 中显示
- 可导出为 PNG 文件

---

## 7. 系统部分核心功能流程图



## 7.1 学生发送 Emoji 流程

学生 → 选择 Emoji  
→ POST /send\_emoji  
→ Flask 后端校验 session  
→ 写入 Emoji 表  
→ 返回课程列表

## 7.2 教师查看表情统计流程

教师 → 选择课程  
→ 请求 /timeline 或 /stats  
→ 后端查询数据库  
→ 得到 Emoji 历史和统计信息  
→ 返回历史和统计信息

## 7.3 管理员获得 Emoji 折线统计图

管理员 → 选择具体课程  
→ 请求 /admin/course\_emoji\_timeline/<course\_id>  
→ 后端权限验证（检查session.user\_type）  
→ 查询课程基本信息  
→ 调用 generate\_emoji\_timeline\_chart(course\_id)  
→ 查询24小时内表情数据  
→ 按小时和表情类型分组统计  
→ 使用matplotlib绘制折线图  
→ 图表转为base64图片数据  
→ 返回HTML模板渲染（包含图表image数据）  
→ 前端显示24小时情绪变化曲线图

## 7.4 管理员获得 Emoji 圆盘统计图

管理员 → 选择具体课程  
→ 请求 /admin/course\_emoji\_pie/<course\_id>  
→ 后端权限验证（检查session.user\_type）  
→ 获取课程基本信息  
→ 设置默认时间范围（最近7天）

- 显示时间选择表单
- 提交自定义时间范围（POST请求）
- 验证时间范围有效性
- 调用 `generate_emoji_pie_chart(course_id, start_time, end_time)`
- 查询指定时间段内表情数据
- 按表情类型统计数量
- 使用matplotlib绘制饼图
- 饼图转为base64图片数据
- 返回HTML模板渲染（包含饼图image数据）
- 前端显示表情分布圆盘统计图

## 8. 部分核心页面设计

### 通用

方法	路径	描述
@app.route('/register', methods=['GET', 'POST'])		
GET/POST	/register	注册
GET/POST	/login	登录
GET/POST	/common/edit_profile	编辑个人信息
GET/POST	/change_password	修改密码

### 学生端

方法	路径	描述
GET	/student/courses	查看选课
POST	/student/course/<id>/send_emoji	发送 Emoji
GET	/student/emoji/<id>/delete	撤回
GET	/student/emoji/history	查看历史

# 教师端

方法	路径	描述
GET	/teacher/courses	授课列表
GET	/teacher/course/<id>/timeline	时间线
GET	/teacher/course/<id>/stats	Emoji 统计信息

# 管理员端

方法	路径	描述
GET	/admin/teacher	教师查询
POST	/admin/add_teacher	增加教师
GET/POST	/admin/edit_teacher/<id>	修改教师
GET	/admin/course	课程查询
GET	/admin/student	学生查询
GET/POST	/admin/add_course_to_student/<id>	给学生选课
GET	/admin/course_emoji_history/<id>	Emoji 历史
GET	/admin/export_emoji_history_csv/<id>	Emoji历史导出 CSV
GET/POST	/admin/course_emoji_bar/<id>	柱状图
GET	/admin/export_emoji_bar/<id>	导出柱状图

# 9. 前端核心页面

注册页面

软件工程实践 Lab

注册

Version 1.0

用户ID: 3794

用户名:

密码:

邮箱:

电话号码:

用户类型: 请选择用户类型

注册

登录

登录页面

127.0.0.1:5000/login

软件工程实践 Lab

登录

Version 1.0

用户ID: 123456

密码:

登录

注册

- 随后会根据用户类型进入对应的欢迎页面。 管理员的欢迎页面

软件工程实践 Lab

## 欢迎回来，zzy!

个人功能

查看个人信息

编辑个人信息

修改密码

管理员功能

教师管理

学生管理

课程管理

## 教师的欢迎页面

软件工程实践 Lab

## 欢迎回来，Mr.White!

查看个人信息

编辑个人信息

修改密码

管理我的课程

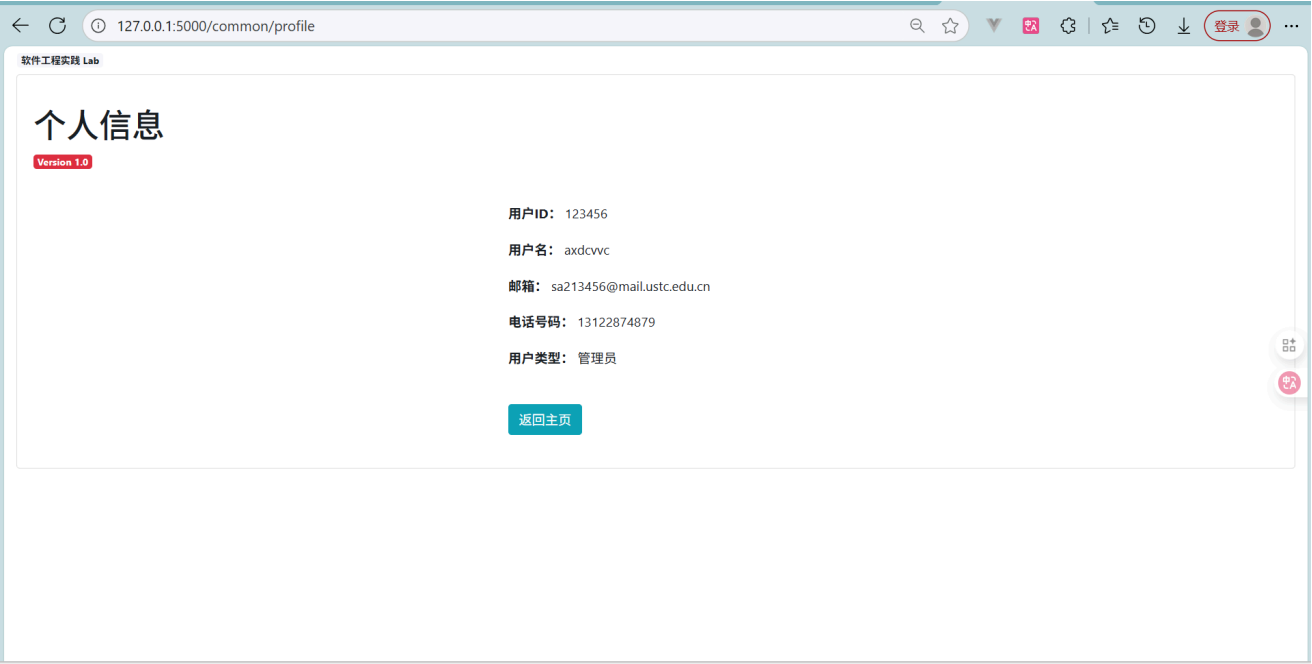
欢迎回来，Mr.White!

# 学生的欢迎页面

软件工程实践 Lab



- 你可以选择查看自己的个人信息等。



- 你可以修改个人信息，比如邮箱，电话号码等。（以下为成功修改邮箱前后的2张图）

# 编辑个人信息

Version 1.0

用户ID:

用户类型:

用户名:

邮箱:

电话号码:

保存修改

取消

← ↻ 127.0.0.1:5000/common/profile 🔍 ☆ 📄 ⚙️ ⭐ 🕒 ⬇️ 登录 👤 ...

软件工程实践 Lab

个人信息

Version 1.0

用户ID: 123456

用户名: axdcvvc

邮箱: sa213056@mail.ustc.edu.cn

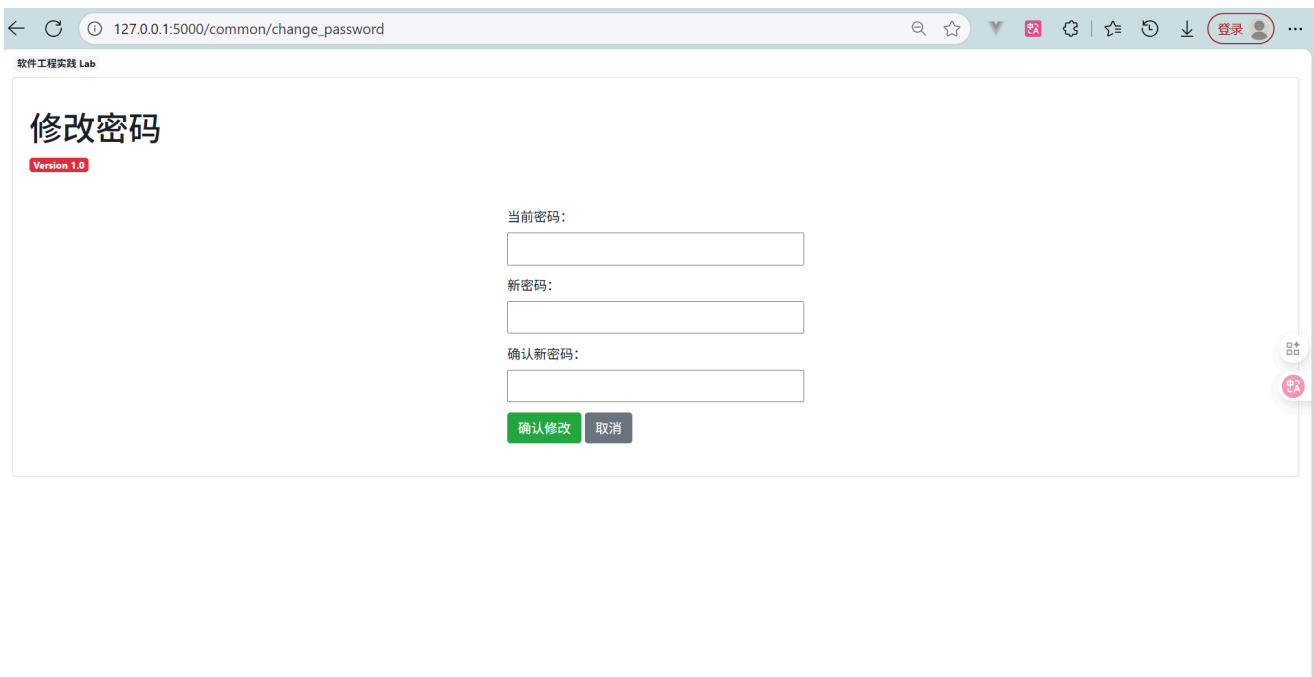
电话号码: 13122874879

用户类型: 管理员

返回主页

个人信息更新成功!

- 如果你想要修改密码，可以点击修改密码页面



- 修改成功后会返回个人信息页面。



如果你是学生，可以查看自己的课程列表，选择课程后可以发送 Emoji 表情。

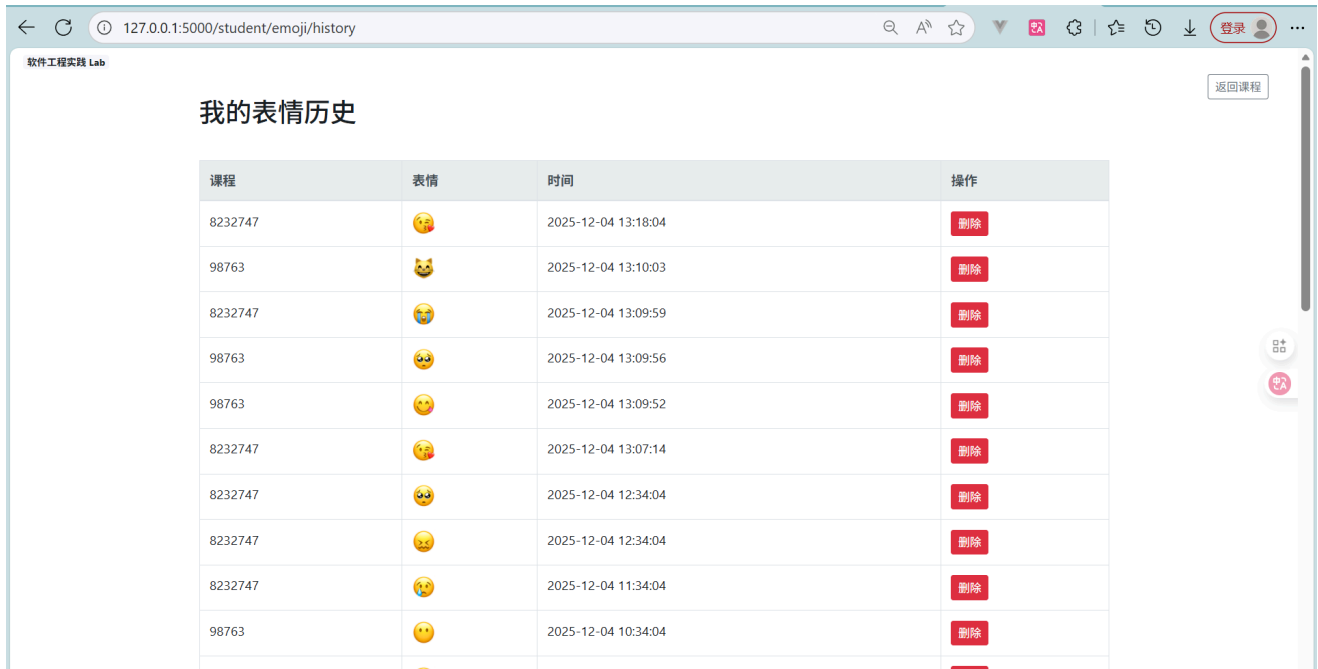


- 学生课程列表，你可以在对应的课程中发送 Emoji 表情。



此处我们为了便于后端实现，每种表情由int类型表示，前端再根据数字显示对应的表情图片。

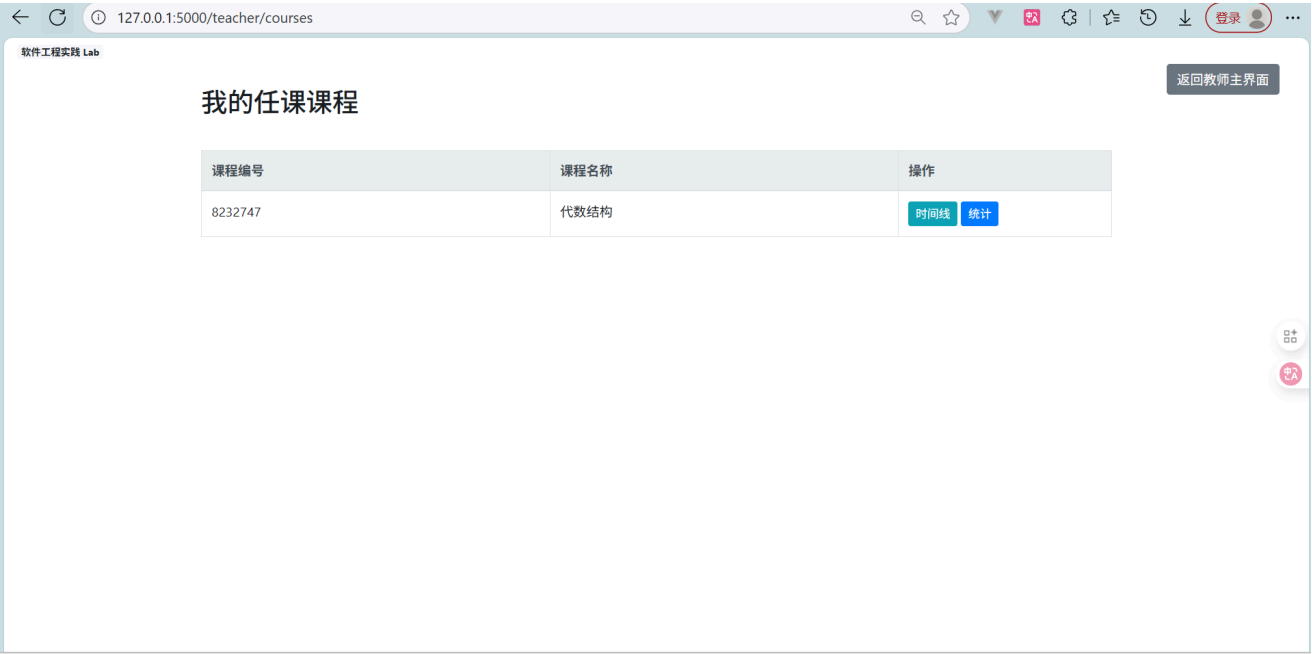
- 发送成功后会返回课程页面，你可以查看自己发送的 Emoji 历史记录。



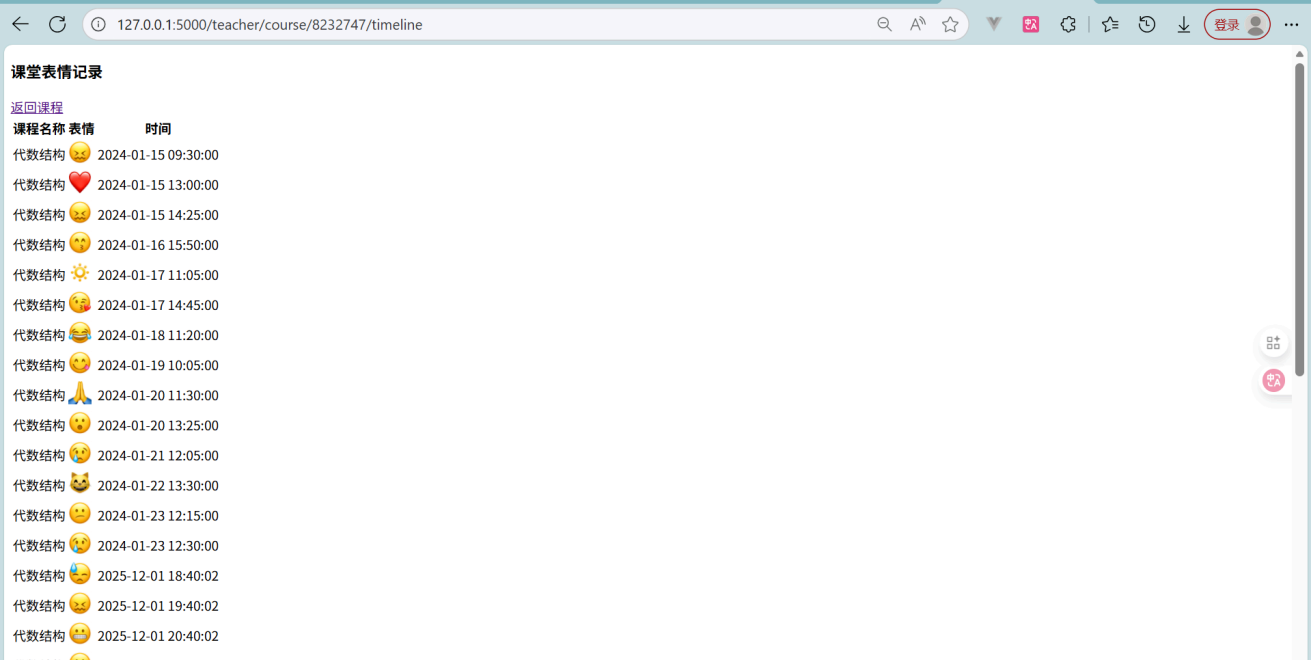
你可以在这个界面考虑是否要删除某个 Emoji 记录。

如果你是教师，可以查看自己教授的课程列表，选择课程后可以查看该课程的 Emoji 时间线和统计信息。

教师课程列表



可以查看某课程的 emoji 历史记录（带有时间戳）



- 可以初步查看某课程的 Emoji 数量统计，初步了解课堂情绪分布。

#### 课堂表情统计

[返回课程](#)

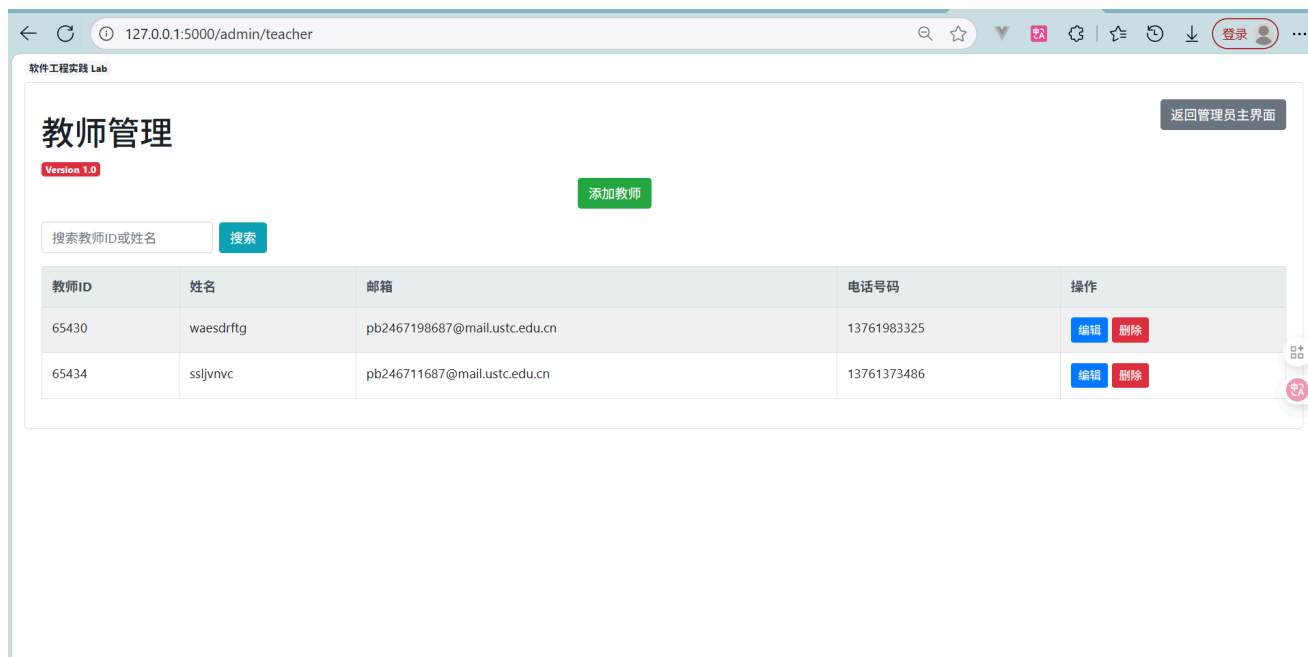
#### 表情 发送数量

😏 8  
😓 2  
😞 1  
😓 2  
😐 3  
😓 1  
😓 2  
😓 1

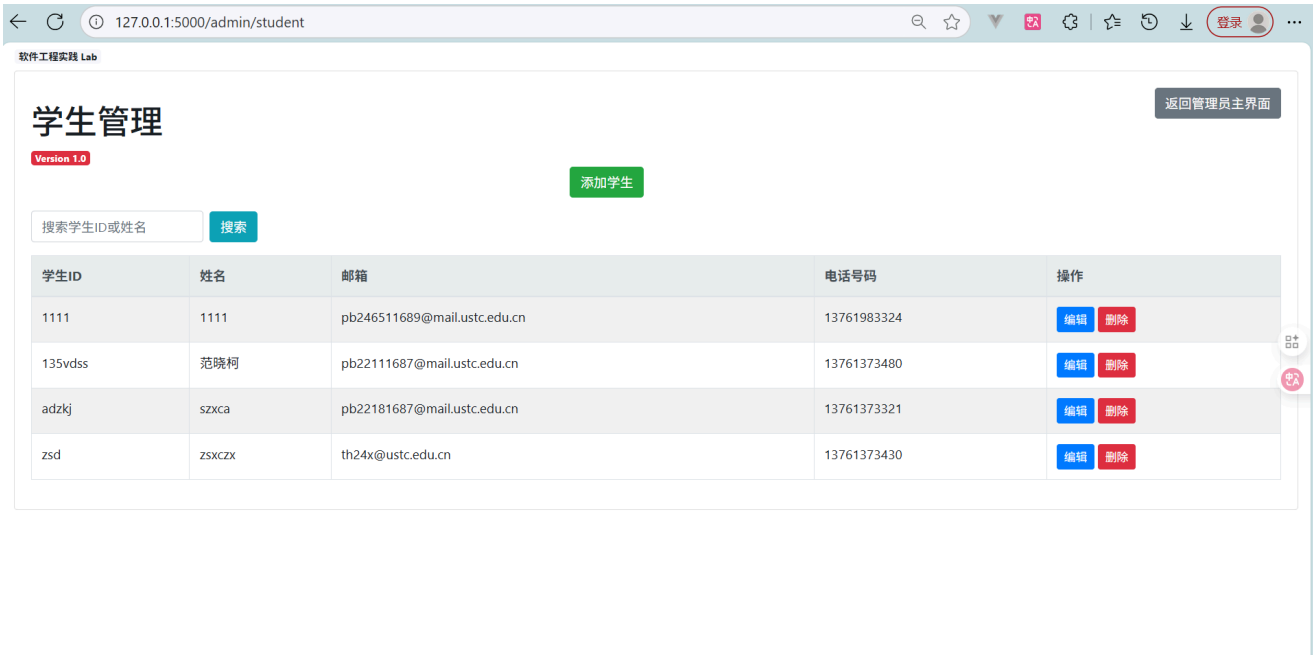
如果你是管理员，可以管理教师、学生和课程信息，查看课程的 Emoji 历史记录和统计图表并导出。

- 管理员可以查询教师、学生和课程信息。

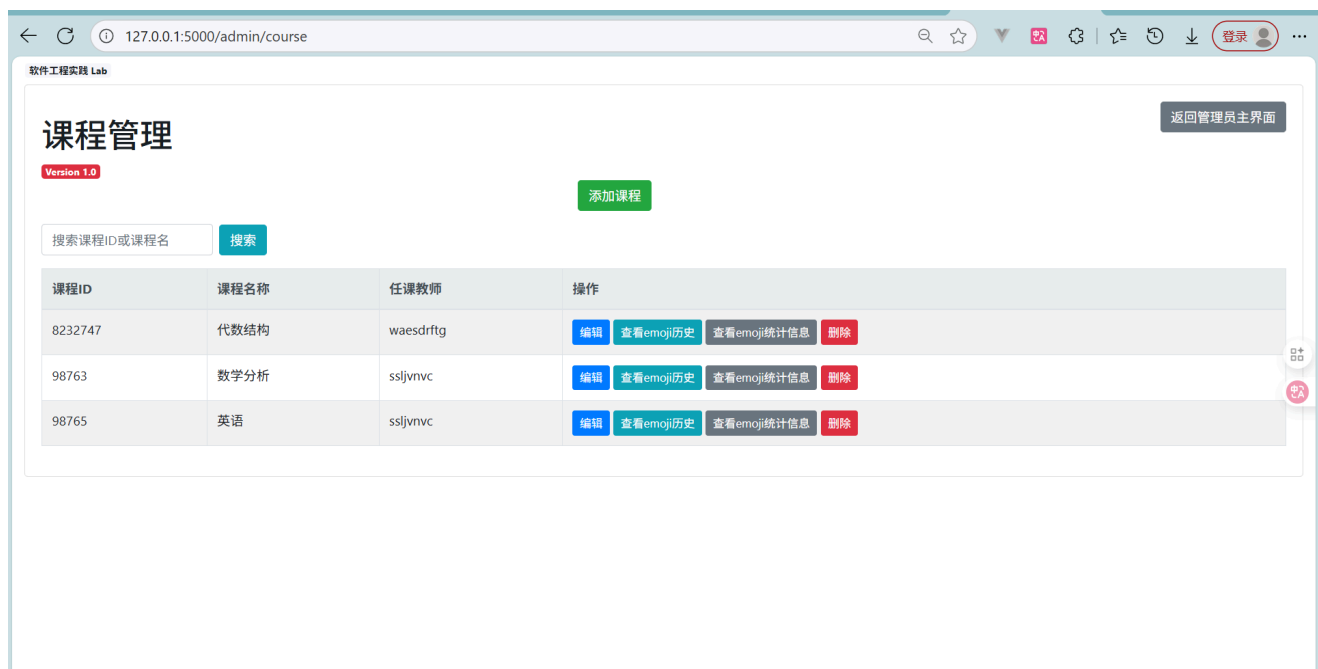
### 管理员查询教师信息页面



### 管理员查询学生信息页面



## 管理员查询课程信息页面



可以在此基础上，对教师和学生进行添加、修改、删除操作，也可以对学生的选课信息进行查询和添加删除：

• 管理员添加教师信息的页面

127.0.0.1:5000/admin/add\_teacher

登录

添加教师

Version 1.0

返回教师列表

教师ID:

请输入教师ID

姓名:

请输入教师姓名

邮箱:

请输入邮箱

电话号码:

请输入电话号码

密码:

请输入密码

添加教师

• 管理员编辑教师信息的页面

127.0.0.1:5000/admin/edit\_teacher/65430

登录

编辑教师信息

Version 1.0

教师ID:

65430

姓名:

waesdrftg

邮箱:

pb2467198687@mail.ustc.edu.cn

电话:

13761983325

保存修改

取消

• 管理员添加学生信息的页面

添加学生

请填写学生基本信息

返回学生列表

学生信息表单

用户ID

PB22000127

姓名

emma

邮箱

emma@mail.ustc.edu.cn

电话号码

18029132837

密码

.....

添加学生

• 管理员编辑学生信息的页面

软件工程实践 Lab

编辑学生：PB22000127

返回学生列表

Version 1.0

学生信息

姓名

emma

邮箱

emma@mail.ustc.edu.cn

电话号码

18029132837

保存修改

学生选课信息

添加课程

搜索课程ID或名称

搜索

课程ID	课程名称	操作
------	------	----

管理员编辑学生选课信息的页面

127.0.0.1:5000/admin/edit\_student/1111

登录

学生信息

姓名

1111

邮箱

pb246511689@mail.ustc.edu.cn

电话号码

13761983324

保存修改

学生选课信息

添加课程

搜索课程ID或名称

搜索

课程ID	课程名称	操作
8232747	代数结构	删除
98763	数学分析	删除
98765	英语	删除

127.0.0.1:5000/admin/add\_course\_to\_student/1111

登录

为学生添加课程

学生: 1111 (1111)

返回学生信息

搜索课程ID或课程名

搜索

可添加的课程

数学分析

课程编号: 98763

添加

管理员选课信息管理页面

127.0.0.1:5000/admin/course

登录

课程管理

返回管理员主界面

Version 1.0

添加课程

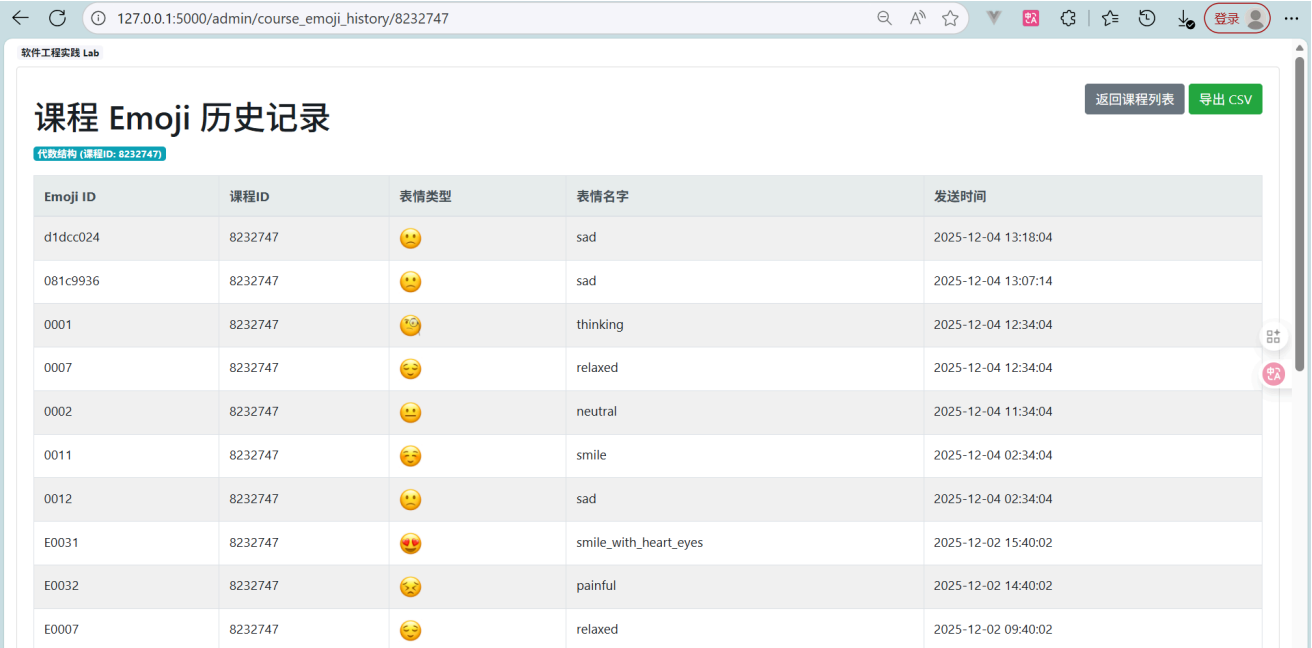
搜索课程ID或课程名

搜索

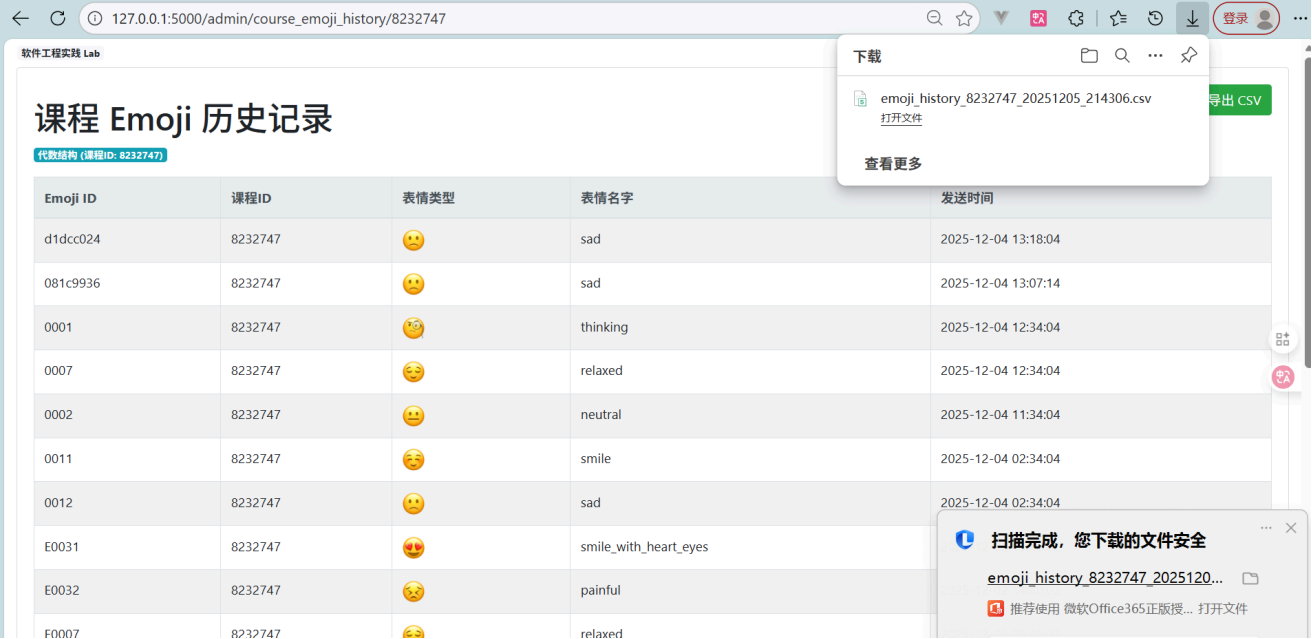
课程ID	课程名称	任课教师	操作
8232747	代数结构	waesdrftg	编辑查看emoji历史查看emoji统计信息删除
98763	数学分析	ssijvnvc	编辑查看emoji历史查看emoji统计信息删除
98765	英语	ssijvnvc	编辑查看emoji历史查看emoji统计信息删除

管理员可以查看某课程的 Emoji 历史记录：

• 管理员查看课程 Emoji 历史页面



• 管理员可以导出某课程的 Emoji 历史记录为 CSV 文件。



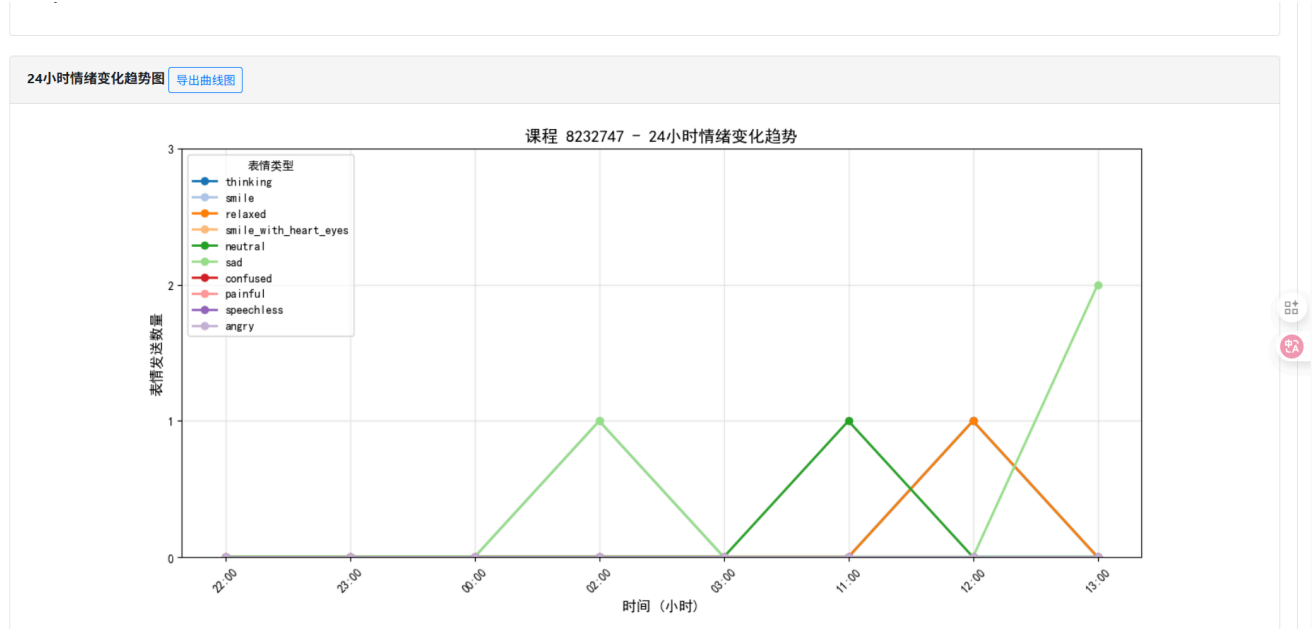




- 管理员通过输入时间范围，查看某课程在该时间段内的 Emoji 统计信息。

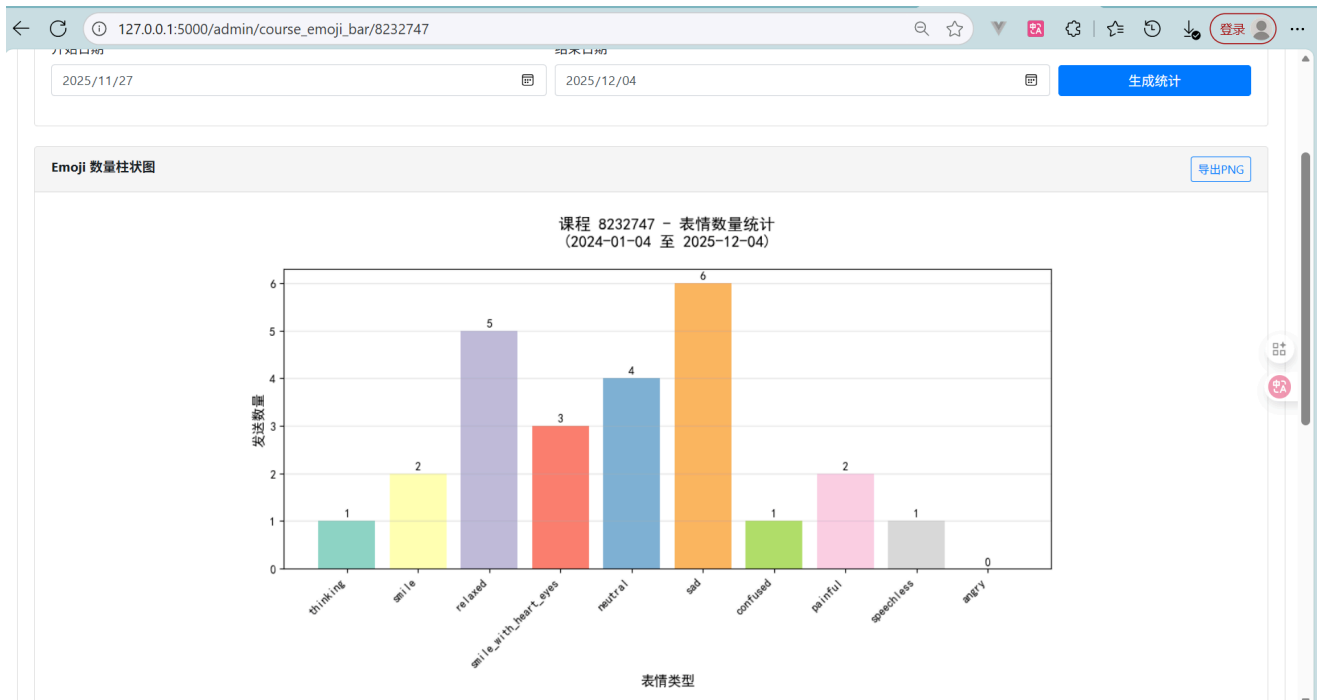


- 时间线图

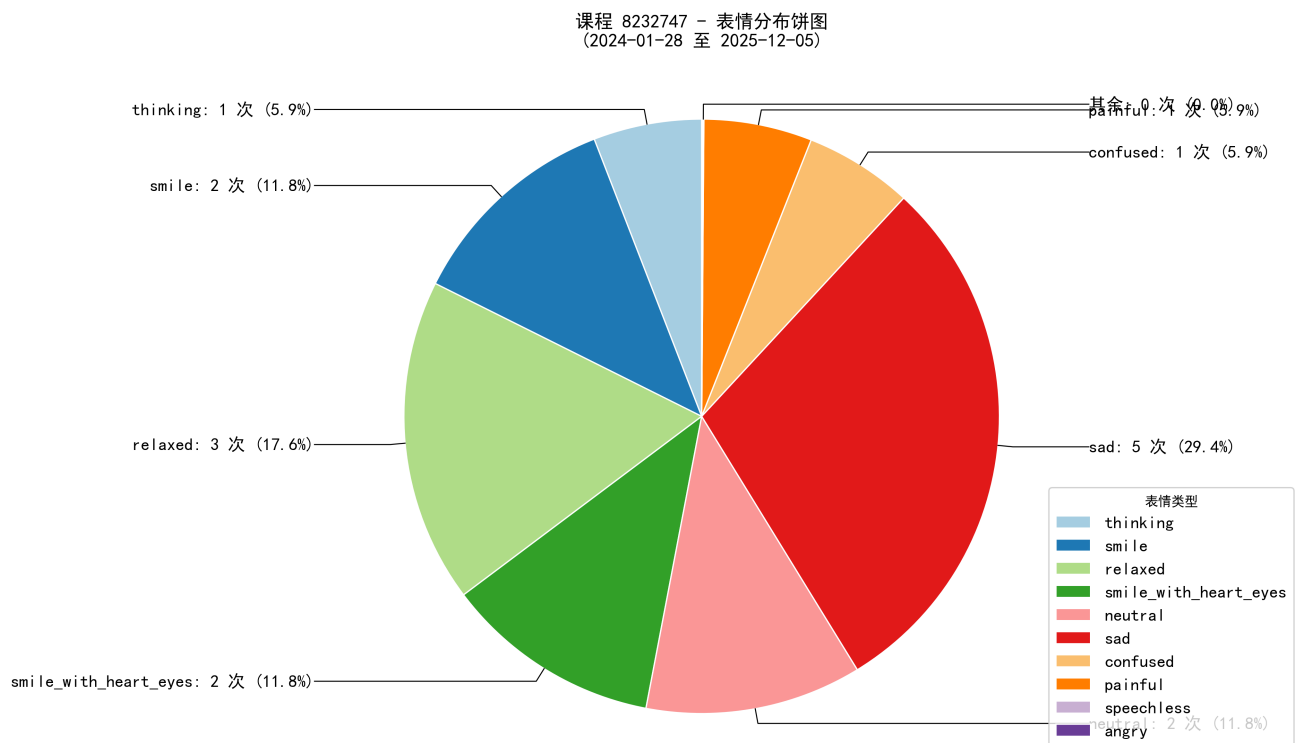


- 柱状图





- 饼图统计图



- 在以上三种统计图之外，有课程的 Emoji 数量统计表，方便管理员查看具体数据。

Emoji 类型分布	
Emoji 名字	计数
thinking	1
smile	2
relaxed	5
smile_with_heart_eyes	3
neutral	4
sad	6
confused	1
painful	2
speechless	1
angry	0

- [illegible]

- 
- This line chart illustrates the frequency of different emotional expressions sent by students in course 8232747 throughout the day. The data points are as follows:
- | 时间 (小时) | thinking | smile | relaxed | smile_with_heart_eyes | sad | confused | painful | speechless | angry |
|---------|----------|-------|---------|-----------------------|-----|----------|---------|------------|-------|
| 06:00   | 0        | 0     | 0       | 0                     | 0   | 0        | 0       | 0          | 0     |
| 07:00   | 0        | 0     | 0       | 0                     | 0   | 0        | 0       | 0          | 0     |
| 08:00   | 0        | 0     | 0       | 0                     | 0   | 0        | 0       | 0          | 0     |
| 10:00   | 0        | 0     | 0       | 0                     | 1   | 0        | 0       | 0          | 0     |
| 11:00   | 0        | 0     | 0       | 0                     | 0   | 0        | 0       | 0          | 0     |
| 19:00   | 0        | 0     | 0       | 0                     | 1   | 0        | 0       | 0          | 0     |
| 20:00   | 0        | 0     | 1       | 0                     | 0   | 0        | 0       | 0          | 0     |

## 11. 项目分工

成员	负责内容
范晓珂	数据库设计、前端页面实现、后端功能实现
张子悦	搭建框架、后端实现（登录注册个人信息、管理员功能、表情统计图表）
王文煜	前端页面实现、Emoji 素材
王珏	需求和功能分析、后端部分功能实现、项目文档

## 12. 项目进度记录

日期	进度
9/20	需求分析完成
9/22	数据库设计完成
10/15	登录/注册/个人信息功能完成
10/30	学生端功能完成
11/10	教师端功能完成
11/30	管理员端功能完成
12/01	项目测试与文档编写