

文档名称：系统设计报告

项目名称：在线课程教学平台

项目负责人：郑皓天

目录

一、 引言	3
二、 系统架构设计	3
三、 架构细节设计	9
四、 数据库设计	11

一、引言

➤ 编写目的

本报告的主要目的是详细描述在线教育平台的系统设计，基于需求分析中定义的功能模块，进行过程描述和内部细节设计。报告将为后续的源代码编写提供必要的技术指导和实现方案，确保系统在满足功能需求的基础上具备良好的性能、可扩展性和安全性。

➤ 项目背景

随着在线教育的快速发展，传统教育方式逐渐转向互联网，在线教育平台成为现代教育的重要组成部分。本项目旨在开发一款具有课程管理、在线学习、作业提交与评测等功能的在线教育平台，旨在提供高效便捷的学习和教学体验，为教师、学生和管理员提供全面支持。

二、系统架构设计

➤ 需求概述

- ❖ 业务需求：系统需要支持四类用户角色：游客、学生、教师和管理员，分别具备不同的权限和功能。平台核心需求包括课程管理、学习管理、作业管理、用户管理、数据统计和系统维护等。附加需求如课程评论、课程分享和通知推送等将增强用户互动和平台体验。
- ❖ 用户需求：系统需要提供便捷的操作界面，支持用户快速完成注册、课程浏览、学习、作业提交和查看评测等任务。教师和管理员则需能够高效地管理课程内容、作业和学生学习进度，确保教学活动顺利进行。
- ❖ 功能需求：核心功能包括用户管理、课程创建与管理、作业发布与提交、学习进度跟踪、数据统计与展示等，此外，还需支持课程评价、课程分享、通知推送等附加功能，提升用户体验和平台活跃度。
- ❖ 非功能需求：系统需具备较高的性能、稳定性和安全性，能够支持至少 100 个并发用户，保障数据隐私和平台安全。系统应具备良好的可用性，支持多设备访问，且具有较好的可扩展性，为未来功能升级提供支持。

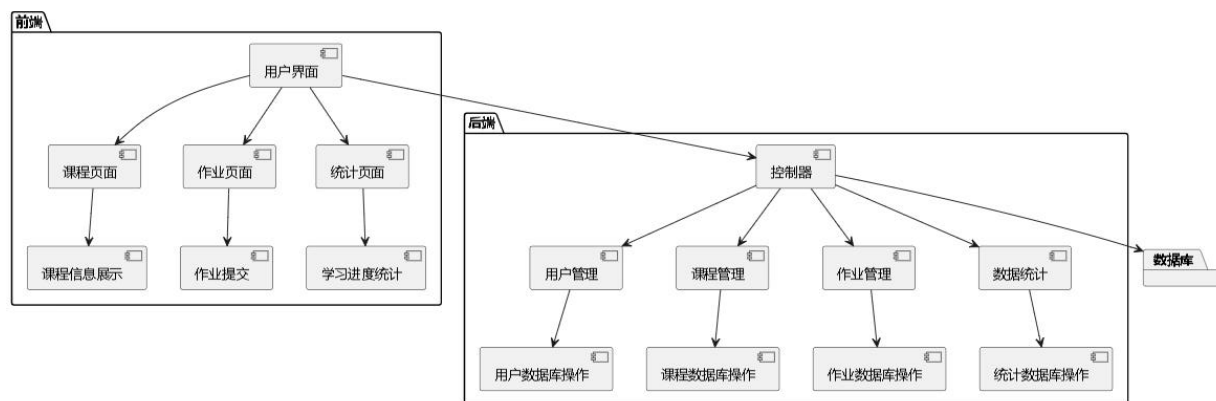
➤ 总体结构

- ❖ 前端架构：前端采用 Vue 3.0 框架，结合 Vite 构建工具进行项目构建。使用 Element Plus 组件库实现 UI 设计，Pinia 进行状态管理，Vue Router 用于路由管理，Axios 进行数据请求，ESLint 保证代码质量。前端与后端采用前后端分离的模式，通过 RESTful API 进行数据交互。
- ❖ 后端架构：后端使用 Java 语言开发，采用 Tomcat 作为 Web 服务器，MVC 架构进行模块划分。数据交互通过 JSON 格式，前后端分离，确保

前端和后端解耦，易于扩展和维护。

- ❖ 数据库架构：数据库使用 MySQL，存储用户信息、课程信息、作业记录、学习进度和平台日志等数据。数据库结构采用标准的关系型设计，确保数据的完整性和一致性。数据库表设计简洁高效，满足系统的查询、插入和更新需求，支持高并发访问。

➤ 软件结构

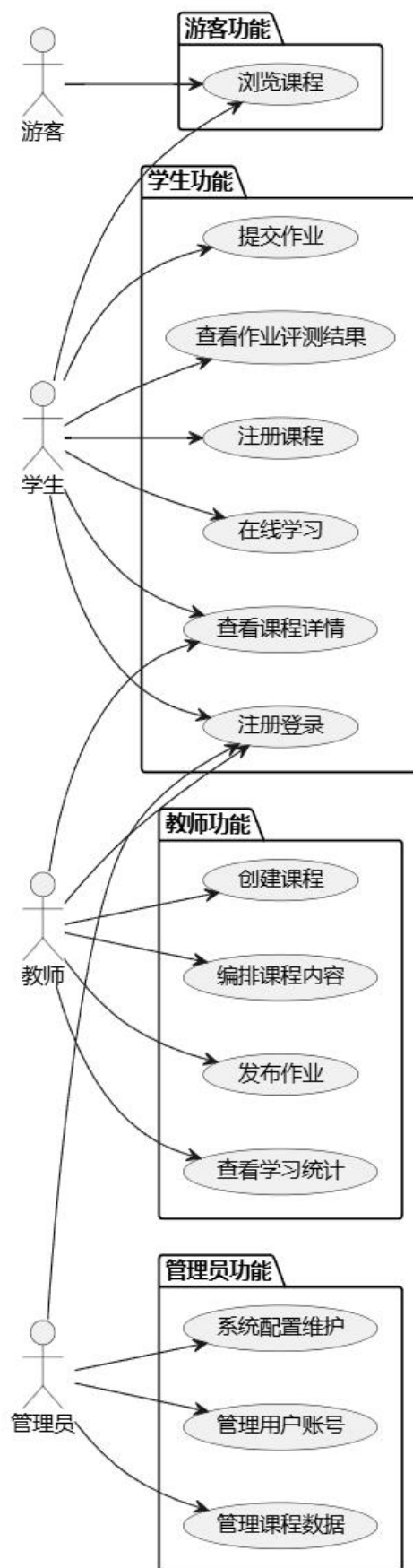


➤ 模块划分

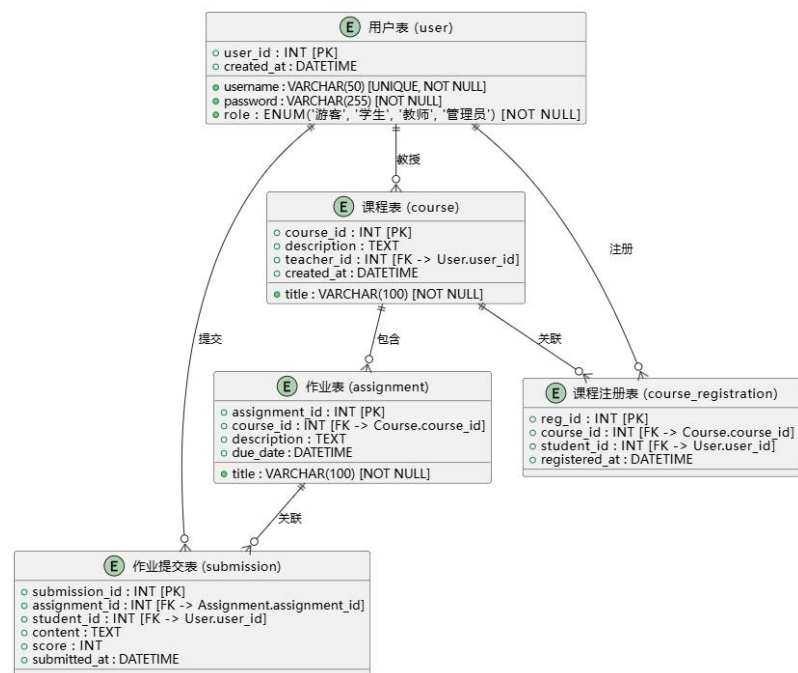
◆ 系统将根据功能需求划分为多个模块，主要包括：

- ❖ 用户管理模块：负责处理用户的注册、登录、权限管理、个人信息修改等功能。
- ❖ 课程管理模块：实现课程的创建、修改、删除、浏览和注册功能。
- ❖ 学习管理模块：支持学生在线学习、学习进度记录以及教师查看学生学习情况。
- ❖ 作业管理模块：包括作业的发布、提交、评分、查看成绩等功能。
- ❖ 数据统计模块：教师查看课程学习情况、作业完成情况的统计报表。
- ❖ 系统维护模块：管理员维护平台数据、生成系统日志并监控平台运行状态。
- ❖ 附加功能模块：包括课程评价、课程分享、通知推送等功能。

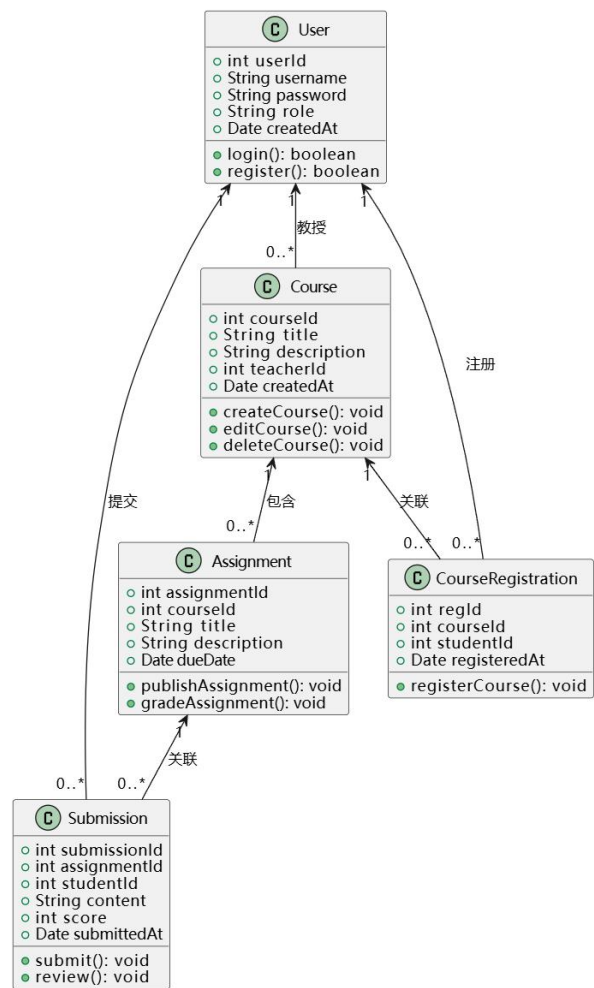
➤ 用例图



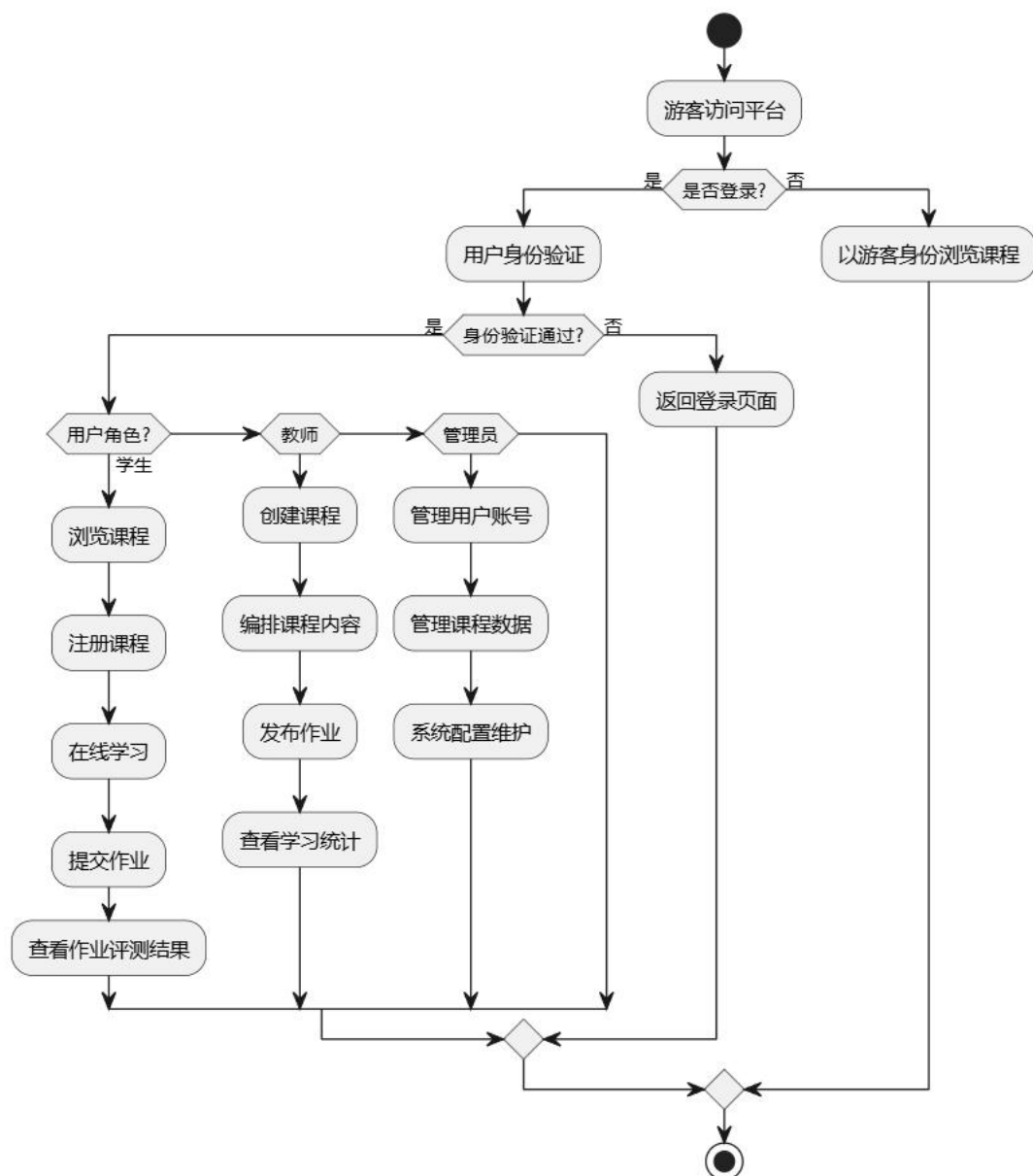
➤ 数据字典



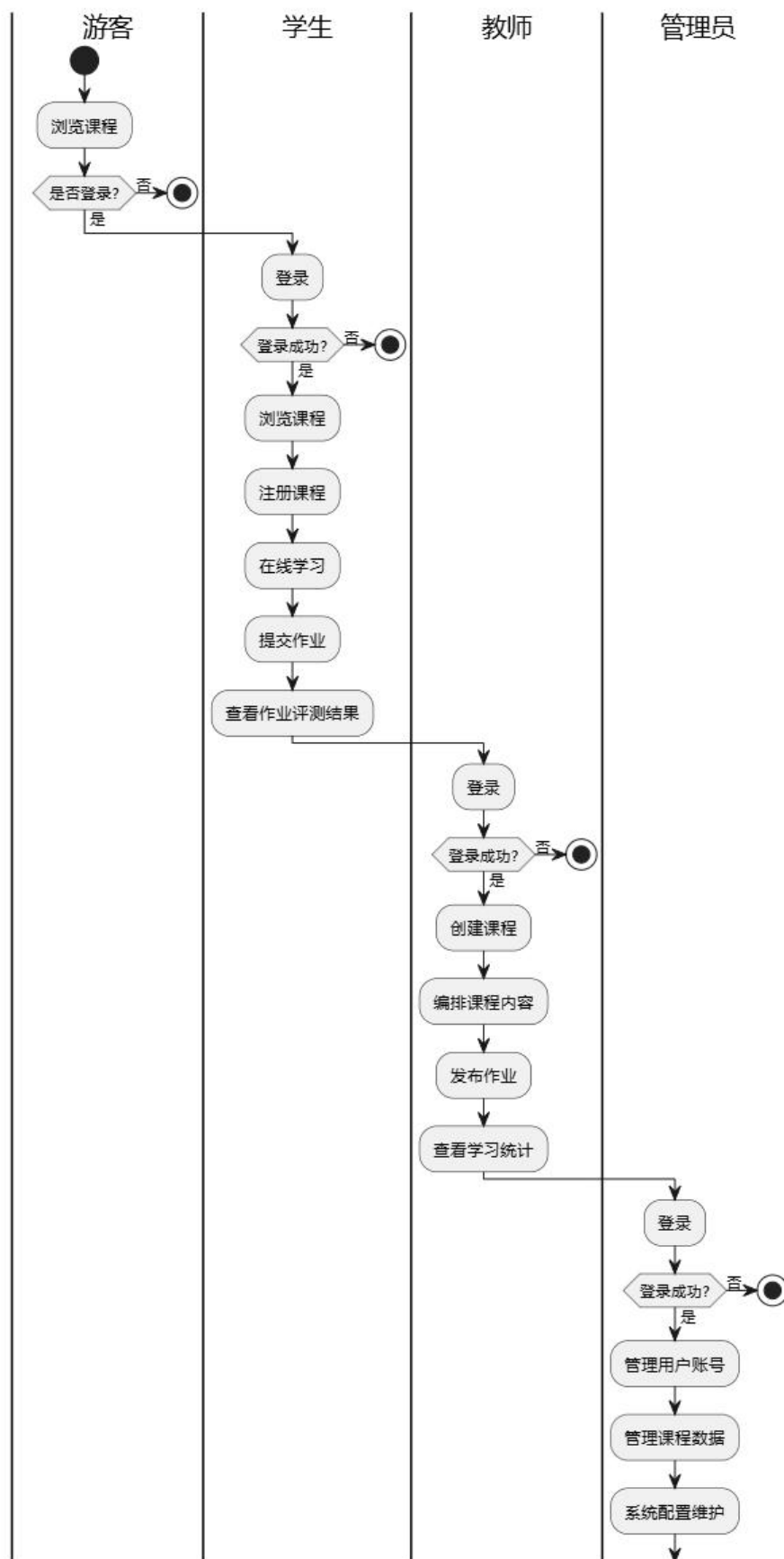
➤ 类图



➤ 流程图



➤ 泳道图



三、架构细节设计

➤ 前端

◆ 技术栈

- ❖ 前端框架：Vue 3.0
- ❖ 构建工具：Vite
- ❖ 状态管理：Pinia
- ❖ 路由管理：Vue Router
- ❖ HTTP 请求：Axios
- ❖ 组件库：Element Plus
- ❖ 编程语言：JavaScript、TypeScript
- ❖ 代码规范：ESLint
- ❖ 开发工具：WebStorm

➤ 后端

◆ 技术栈

- ❖ 后端框架：Java 17
- ❖ Web 框架：Tomcat
- ❖ 持久化框架：JDBC
- ❖ 数据库访问：MySQL，使用 JDBC 进行数据库操作
- ❖ 数据传输格式：JSON
- ❖ 会话管理：基于 Session 的用户认证机制
- ❖ 权限管理：基于角色的权限控制

➤ 数据库

◆ 技术栈

- ❖ 数据库系统：MySQL
- ❖ 数据库引擎：InnoDB
- ❖ 数据模型：关系型数据库，采用标准化的表设计
- ❖ 数据库连接池：Druid（通过 JDBC 连接池管理数据库连接）
- ❖ 备份与恢复：定期备份数据库，保证数据的安全性和恢复能力

- ❖ 数据库操作：使用 JDBC 执行 SQL 语句，进行增删改查（CRUD）操作

➤ 安全性

◆ 技术栈

- ❖ 数据加密：加盐哈希加密（如使用 SHA-256）存储用户密码
- ❖ 权限验证：基于 JWT（JSON Web Token）的认证机制，保证用户身份的安全性
- ❖ 通信加密：HTTPS 协议加密数据传输，确保数据在传输过程中的安全性
- ❖ 跨站请求伪造（CSRF）防护：通过 Token 机制防止 CSRF 攻击
- ❖ SQL 注入防护：使用 JDBC 预处理语句（PreparedStatement）来防止 SQL 注入攻击

➤ 部署与运维

◆ 部署架构

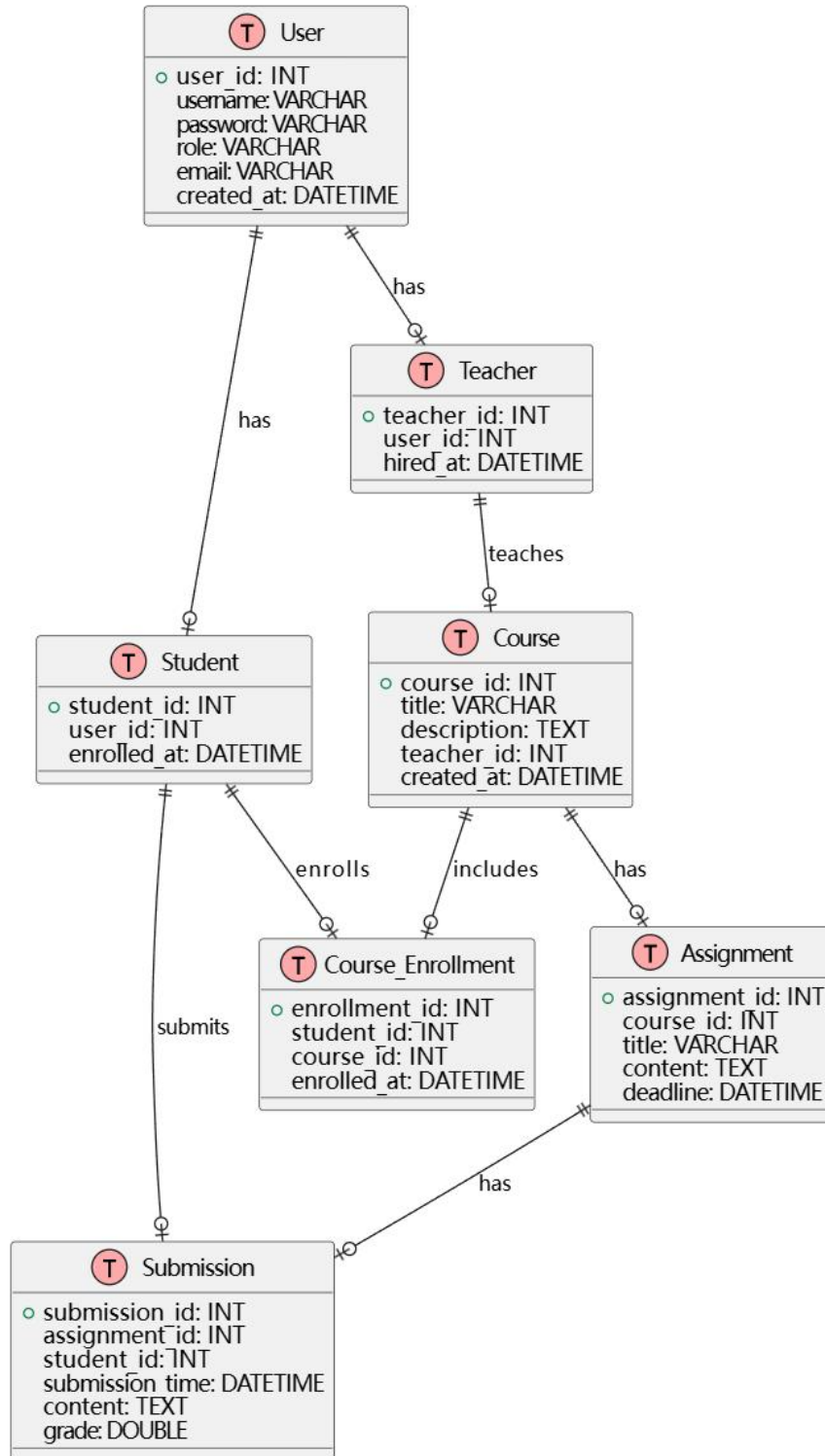
- ❖ 服务器：阿里云服务器
- ❖ Web 服务器：Tomcat 10.x
- ❖ 数据库服务器：MySQL 9.x

➤ 开发流程与工具

- ❖ 版本控制：Git, GitHub
- ❖ 开发工具：WebStorm（前端）、IntelliJ IDEA（后端）
- ❖ 接口测试：Postman
- ❖ 单元测试框架：JUnit
- ❖ 文档工具：Markdown，用于编写开发文档，生成 API 文档

四、数据库设计

➤ ER 图



User、Student、Teacher、Course、Assignment、Submission、Course_Enrollment 表展示了主要的数据库实体。

◆ 关系说明：

- ❖ User 表通过 user_id 关联到 Student 和 Teacher 表。
- ❖ Teacher 表与 Course 表之间有一对多关系（一个教师可以教授多门课程）。
- ❖ Course 表和 Assignment 表之间有一对多关系（一个课程可以有多个作业）。
- ❖ Assignment 表和 Submission 表之间有一对多关系（一个作业可以有多个提交）。
- ❖ Student 表与 Submission 表之间有一对多关系（一个学生可以提交多个作业）。
- ❖ Student 与 Course 之间的关系通过 Course_Enrollment 表表示（多对多关系）。

➤ 属性表

User 表

字段名称	数据类型	长度	是否为空	是否为主键	说明
user_id	int	--	No	Yes	用户唯一标识
username	varchar	50	No	No	用户名
password	varchar	255	No	No	密码
role	varchar	20	No	No	用户角色
email	varchar	100	No	No	邮箱
created_at	datetime	--	No	No	创建时间

Student 表

字段名称	数据类型	长度	是否为空	是否为主键	说明
student_id	int	--	No	Yes	学生唯一标识
user_id	int	--	No	No	用户 ID
enrolled_at	datetime	--	No	No	注册时间

Teacher 表

字段名称	数据类型	长度	是否为空	是否为主键	说明
teacher_id	int	--	No	Yes	教师唯一标识
user_id	int	--	No	No	用户 ID
hired_at	datetime	--	No	No	雇佣时间

Course 表

字段名称	数据类型	长度	是否为空	是否为主键	说明
course_id	int	--	No	Yes	课程唯一标识
title	varchar	100	No	No	课程标题
description	text	--	Yes	No	课程描述
teacher_id	int	--	No	No	教师 ID
created_at	datetime	--	No	No	创建时间

Assignment 表

字段名称	数据类型	长度	是否为空	是否为主键	说明
assignment_id	int	--	No	Yes	作业唯一标识
course_id	int	--	No	No	课程 ID
title	varchar	100	No	No	作业标题
content	text	--	Yes	No	作业内容
deadline	datetime	--	No	No	截止日期

Submission 表

字段名称	数据类型	长度	是否为空	是否为主键	说明
submission_id	int	--	No	Yes	提交唯一标识
assignment_id	int	--	No	No	作业 ID
student_id	int	--	No	No	学生 ID
submission_time	datetime	--	No	No	提交时间
content	text	--	Yes	No	提交内容
grade	double	--	Yes	No	得分

Course_Enrollment 表

字段名称	数据类型	长度	是否为空	是否为主键	说明
enrollment_id	int	--	No	Yes	注册唯一标识
student_id	int	--	No	No	学生 ID
course_id	int	--	No	No	课程 ID
enrolled_at	datetime	--	No	No	注册时间