2024－2025 学年第 2 学期

编号：

徽标, 公司名称

描述已自动生成

### 大 作 业 报 告

课 程 名 移动应用系统架构设计

课 程 号 C01215

学 生 姓 名 蔡懿

学 生 姓 号 32201104

专 业 班 级 计算机科学与技术2201

所 在 学 院 计算学院

指 导 老 师 彭彬

实验报告日期： 2025 年 6 月 16 日

## 大作业目的和要求（或设计要求及指标）

通过大作业项目实践移动应用架构设计；综合分析工程需求问题，综合实践完整的应用解决方案的实施方法。通过大作业实践培养软件工程素养，并利用良好的设计技能来提高应用架构水平，通过课程大作业训练，培养创新型劳动意识和劳动技能。

大作业需求设计，在JellyStudy上进行需求扩充设计，要求如下

1）独立设计一个模块（独立于用户管理、权限管理、知识点管理、QA问答以外的模块）

2）撰写模块实现的目标描述

3）撰写模块实现的功能描述

4）该模块实际开发中需要引入使用以下技术：Spring Boot、Dubbo、Mongodb、Redis缓存、RabbitMQ消息队列、AI大模型Api集成、Nacos配置管理、调用链监管、Docker打包部署

要求同学提交的文档（要求：软件开发系统的文档，包括但不限于需求说明书、系统设计说明书等）中详细阐述和明确展示以下两个层面的实现过程、突出的典型创新点以及每个阶段的具体成果：

1、产品需求层：描述应用所针对的需求场景；

2、软件架构及实现层：阐释软件的架构设计、开发和实现情况，并结合架构选择分析架构的针对性问题；

3、需要确保这两个层面的内容在文档中条理清晰、逻辑连贯，并且数据支撑充分，以便评审团队能够全面理解项目的深度与广度。此外，鼓励通过图表、流程图和其他视觉工具来增强文档的可读性和说服力。

## 项目执行任务分解及执行计划（即时间进度）

* 5月20日-5月28日 项目设计
* 5月28日-6月2日 完成获取高人气问题，获取高人气问题的知识点、让ai大模型根据知识点出题
* 6月3日-6月10日 完成用户每日登录可以获取1知识币，用户可以设置问题悬赏
* 6月11日-6月14日 完成发放悬赏的功能、测试相对应的功能、打包至云服务器上运行
* 6月15日 大作业报告撰写

## 需求分析

1. 教师可以看到当前高人气的问题，系统可以提取当前高人气问题相关的知识点。
2. 教师可以借助大模型来根据高人气问题提取出的知识点来出题
3. 教师和学生都可以通过每日登录获取一个知识币
4. 学生可以发布带有悬赏的问题，以此来激励其他同学或教师优先回答此问题

## 系统架构设计说明

技术栈:

* Spring Boot 3.3.4
* Dubbo 3.3.0
* MongoDB
* Java 17
* Spring AI (阿里巴巴)
* Nacos (用于服务注册与发现)

1. **ai-app / ai-lib**

AI模块用于提供人工智能相关功能，主要由ChatController实现：

功能：

问题评估 (/evaluation/question) - 评估问题的质量和难度

答案评估 (/evaluation/answer) - 评估回答的准确性和质量

问题生成 (/generate/question) - 基于知识点自动生成问题

1. **knowledge-app / knowledge-lib**

知识模块管理系统中的知识点：

功能：

提供知识点查询服务

管理知识分类和知识库

为问题生成和答案评估提供知识支持

1. **question-answer-app / question-answer-lib**

问答模块是系统的核心，管理用户提问和回答：

功能：

问题管理（创建、更新、删除、查询）

回答管理（提交回答、更新、删除、接受回答）

评论管理（添加评论、点赞）

用户积分和奖励系统

1. **question-generation-app / question-generation-lib**

问题生成模块，负责自动生成练习题：

功能：

基于热门问题提取知识点

调用AI服务自动生成相关题目

存储和管理生成的题目

## 系统架构实现

1. **ai-app/ai-lib**

使用Spring AI Alibaba和大语言模块生成评估结果和试题

结果以JSON格式返回并存储在MongoDB中

1. **knowledge-app/knowledge-lib**

KnowledgeServiceImpl实现KnowledgeService接口，提供知识点查询功能

KnowledgePoint实体类存储知识点数据

1. **question-answer-app/question-answer-lib**

QuestionController处理问题相关请求

AnswerController处理回答相关请求

CommentController处理评论相关请求

UserController管理用户登录和积分系统

1. **question-generation-app/question-generation-lib**

QAtableController获取热门问题并调用AI模块生成题目

QAtableServiceImpl管理题目的存储和查询

## 系统实现说明

1.用户每日登录领取1知识币

|  |
| --- |
|  |

如果用户在当天重复登陆将不会再获得知识币

|  |
| --- |
|  |

2.用户为问题设置悬赏

|  |
| --- |
|  |

3.发放悬赏

|  |
| --- |
|  |

4.获取高人气问题

|  |
| --- |
|  |

5.根据高人气问题的知识点生成题目

|  |
| --- |
|  |

## 项目创新点

本项目采用 Apache Dubbo 作为核心 RPC 框架，将整个项目拆分成多个独立的微服务模块，像知识模块、问答模块、AI 评估模块等。通过这种架构设计，极大地提高了系统的可扩展性和可维护性。利用 Dubbo 的服务注册与发现机制，搭配 Nacos 作为注册中心，实现了服务的动态管理和负载均衡。这与传统的单体架构相比，更能适应复杂业务场景的变化，显著提升了系统的灵活性和响应速度。

智能问答与评估机制：在 AI 应用模块中，我利用 DashScope API 实现了智能问答和评估功能。当用户提出问题后，系统能够自动调用 AI 模型生成回答，并对回答进行评估，给出相应的评价和建议。这种智能机制不仅提高了问题解决的效率和质量，还为用户提供了更加个性化和精准的服务体验。并且利用AI大模型来辅助教师出题，根据高人气问题所涉及的知识点来出题。

悬赏机制激励用户参与：在问答模块里，我引入了悬赏机制。用户在提出问题时可以设置一定的悬赏金额，以此吸引其他用户积极回答问题。当提问者对某个回答满意时，可以接受该回答并将悬赏金额发放给回答者。这种机制有效地激励了用户的参与度和积极性，提高了问题解决的速度和质量。

采用 MongoDB 作为主要的数据库来存储数据，MongoDB 的文档型存储结构非常适合存储非结构化的数据，如问题、回答、评论等。

项目采用模块化设计思想，将不同的功能模块拆分成独立的子项目，如 knowledge-app、question-answer-app、ai-app 等，每个子项目都有明确的职责和功能。此外，我还引入了公共库，如 knowledge-lib、question-answer-lib、ai-lib 等，将一些通用的代码和工具类进行封装和复用，提高了代码的可维护性和可扩展性。

## 总结和心得

在这次基于 Dubbo 的项目开发过程中，我收获了丰富的经验和深刻的体会，对分布式系统开发、等方面有了更深入的理解。

使用 Dubbo 进行开发，我深刻感受到了它在构建分布式系统时的强大优势。Dubbo 提供了服务注册与发现、远程过程调用（RPC）等核心功能，极大地简化了微服务之间的通信和协作。在服务定义和暴露方面，Dubbo 的注解机制让代码变得简洁明了。通过@DubboService注解，我可以轻松地将服务实现类暴露为远程服务，而@DubboReference注解则能方便地引用其他服务。例如，在QuestionAnswerControll中，使用@DubboReference注解引用KnowledgeService，实现了服务之间的调用，这种方式降低了服务之间的耦合度，提高了代码的可维护性。项目中使用 Nacos 作为注册中心，各个服务在启动时会自动将自己注册到 Nacos 上，消费者可以通过服务名从 Nacos 获取提供者的地址信息。这样一来，服务的管理和调用变得非常灵活，当服务提供者发生变化时，消费者能够动态感知并更新服务地址，保证了系统的高可用性。项目使用 Maven 进行依赖管理和打包，也是我第一次学习如何将自己写的Java项目打包上云，在docker中完成部署，这有别于之前只在本地进行开发，项目部署在云服务器上之后可以通过服务器的公网IP实现对应的服务，而不再是仅限于localhost本机。

在 AI 时代的浪潮下，我深刻意识到，作为程序员，仅仅学会使用 AI 来辅助编程是远远不够的，更要掌握 AI 编程的能力。在这个项目中，我们集成了 DashScope API 实现智能问答和评估功能，这让我看到了 AI 技术在实际项目中的巨大潜力。但在使用过程中，我也遇到了一些挑战，比如如何准确地设计提示词以获取更符合需求的回答，如何处理 AI 返回的结果等。这让我明白，要想真正利用好 AI 技术，就必须深入学习 AI 编程的相关知识，包括机器学习、自然语言处理等领域的基础知识。掌握 AI 编程能力，能够让我们更好地理解和运用 AI 技术，将其与我们的项目紧密结合，创造出更智能、更高效的应用。同时，也能让我们在面对复杂的业务场景时，有更多的解决方案可供选择。在未来的学习和工作中，我将继续深入学习 AI 编程，不断提升自己的技术水平，以适应这个快速发展的时代。

|  |
| --- |
| 指导教师评语  报告评分（百分制）： 分  指导教师签名：  日 期：2024年06月17日 |