

体系结构设计文档(SAD)



小组名称：_____会员制 software_____

小组成员：____李坤钊、刘樯、严锦涛、张劭斌、赵苡萍_____

课程名：_____软件工程与实践_____

年 级： ☐ 一年级 ☐ 二年级 ☒ 三年级

山东大学制

目录

| | |
|--------------------------|----|
| 体系结构设计文档(SAD)..... | 1 |
| 1 引言 | 3 |
| 1.1 标识 | 3 |
| 1.2 系统概述 | 3 |
| 1.3 文档概述 | 3 |
| 2 引用文件 | 3 |
| 3 CSCI 级设计决策..... | 4 |
| 4 CSCI 体系结构设计..... | 5 |
| 4.1 体系结构 | 5 |
| 4.1.1 程序(模块)划分 | 5 |
| 4.1.2 程序(模块)层次结构关系 | 9 |
| 4.2 全局数据结构说明..... | 9 |
| 4.2.1 常量 | 9 |
| 4.2.2 数据结构..... | 10 |
| 4.3 CSCI 部件 | 10 |
| 4.4 执行概念 | 14 |
| 4.5 接口设计 | 14 |
| 4.5.1 接口标识与接口图..... | 14 |
| 5 CSCI 详细设计 | 17 |
| 6 需求的可追踪性..... | 20 |

1 引言

1.1 标识

此文档适用于 Window10/11 系统 office2021 及以上版本
软件系统：人才招聘系统
软件标识：MYSQL, Intelij IDEA, Spring Boot, Vue, Element Plus, Tomcat, Postman

1.2 系统概述

| | |
|--------|------------------------------|
| 系统名称 | 人才招聘系统 |
| 前端框架 | Vue 2.6.11 |
| 后端运行环境 | NodeJS v16.18.0 |
| 服务器框架 | Express |
| 针对用户 | 有求职需求的个人与人才需求的企业 |
| 开发方 | SDU2024 软件工程会员制 software 项目组 |

1.3 文档概述

本文档对实现软件的结构做全面的描述，帮助用户判断软件结构的正确性、一致性和完整性，促使用户在软件设计启动之前周密地、全面地思考软件结构设计需求。了解和描述软件实现所需的全部信息，为软件设计、确认和验证提供一个基准，为软件管理人员进行软件成本计价和编软件开发计划书提供依据。

软件结构设计的具体内容可以归纳为三个方面：体系结构、数据结构、接口。

软件结构设计应尽量提供软件结构的全部信息，使得软件设计人员和软件测试人员不再需要花费大量时间相互沟通。这要求软件结构设计说明白内容应正确、完整、一致和可验证性。此外，为保证软件设计质量，便于软件功能的休整和验证，说明表达无歧义性，具有可追踪性和可修改性。

2 引用文件

- IEEE-42010
- 《计算机软件文档编制规范》GB/T8567-2006
- 《规格需求分析》(SRS)

3 CSCI 级设计决策

1、本项目组成结构可以将本系统划分为两个大模块，分别为前端和后端

- 后端

后端服务器负责提供 API 给前端对接提供数据，根据处理逻辑可以分为六个子模块

- 登录模块

- (1) 用户登录：提供验证用户状态、查询已注册账号信息、对密码进行修改以及根据账户类型跳转到对应用户模块等服务

- (2) 用户注册：查询已注册账号信息并检查账号信息格式

- 验证模块

为用户模块、登录模块以及处理模块提供验证服务

- (1) sql 防注入过滤器

- (2) 验证用户状态

- (3) 用户身份验证

- (4) 验证操作权限

- 个人用户模块

- (1) 简历修改

- (2) 用户个人信息管理

- (3) 账号管理

- (4) 岗位查询

- (5) 求职管理

- 企业模块

- (1) 企业信息管理

- (2) 账号管理

- (3) 岗位信息管理

- (4) 人才查询

- 管理员模块

- (1) 会员审核管理

- (2) 账号管理

- 请求处理模块

该模块为用户模块与数据库间的中间层，负责处理各种数据请求

- 前端

前端页面负责提供可视化操作界面，使用 Vue 分隔出两个子界面

- 身份验证界面：提供用户注册、登录选项

- 主要功能界面：提供个人信息管理、岗位管理以及简历管理

2、数据库级设计决策

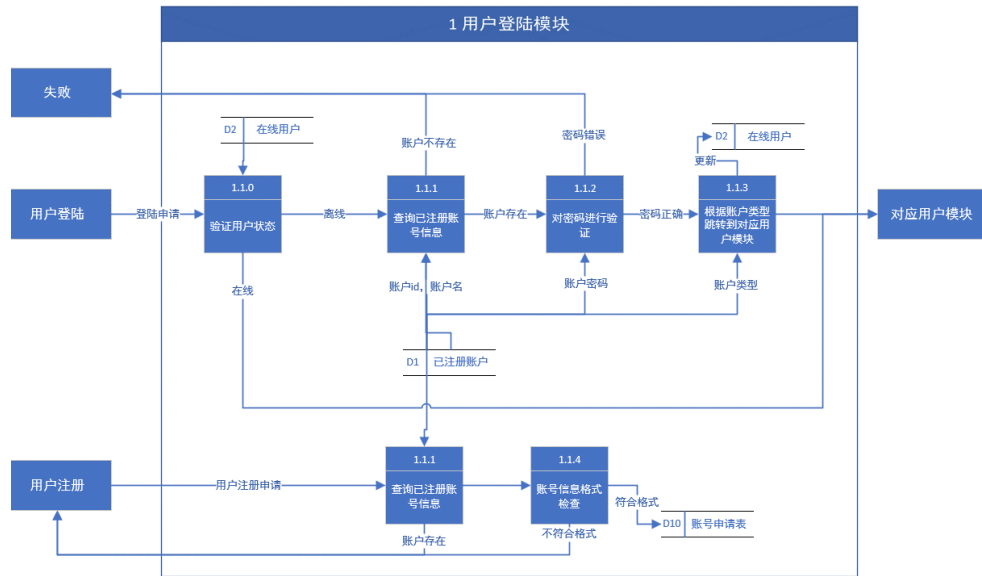


4 CSCI 体系结构设计

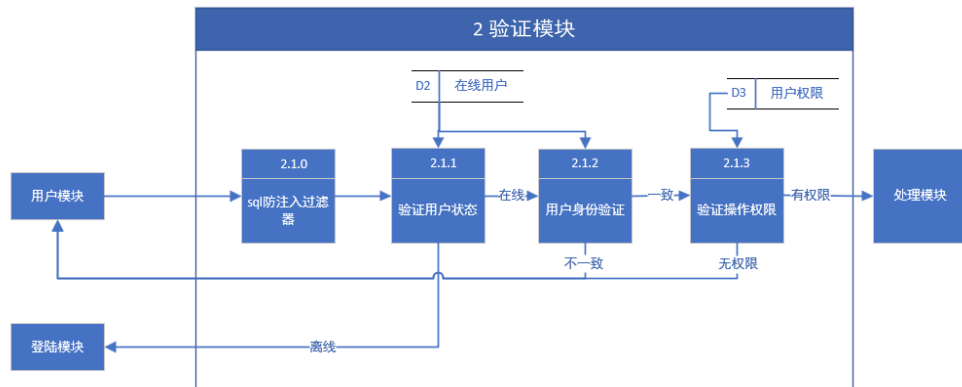
4.1 体系结构

4.1.1 程序(模块)划分

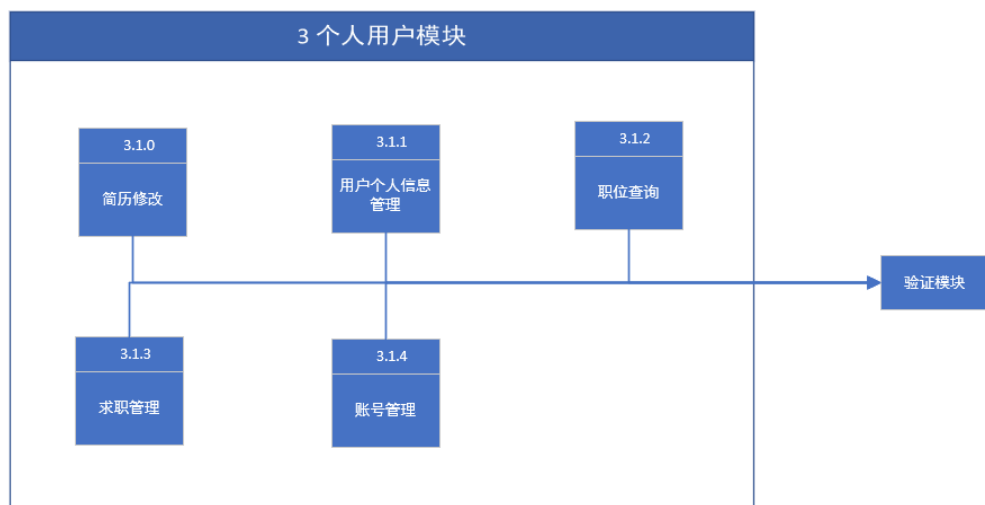
- 后端
 1. 登陆模块



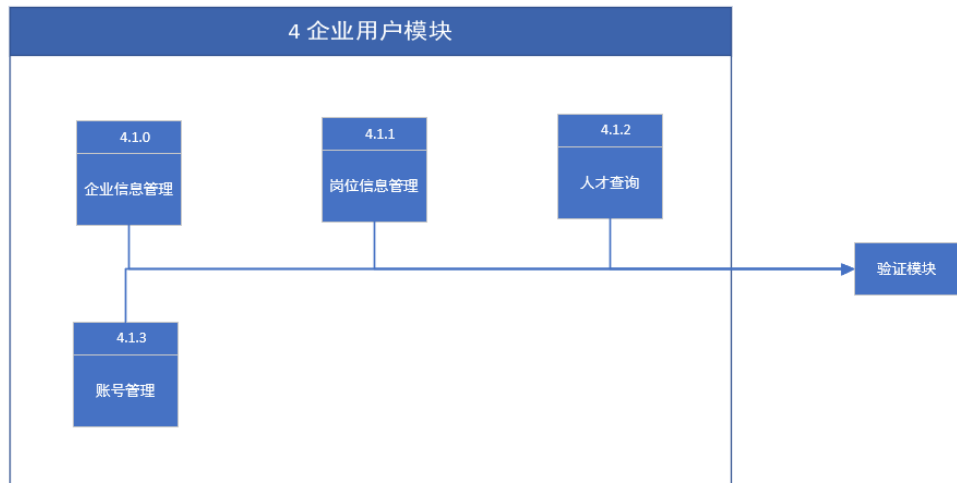
2. 验证模块



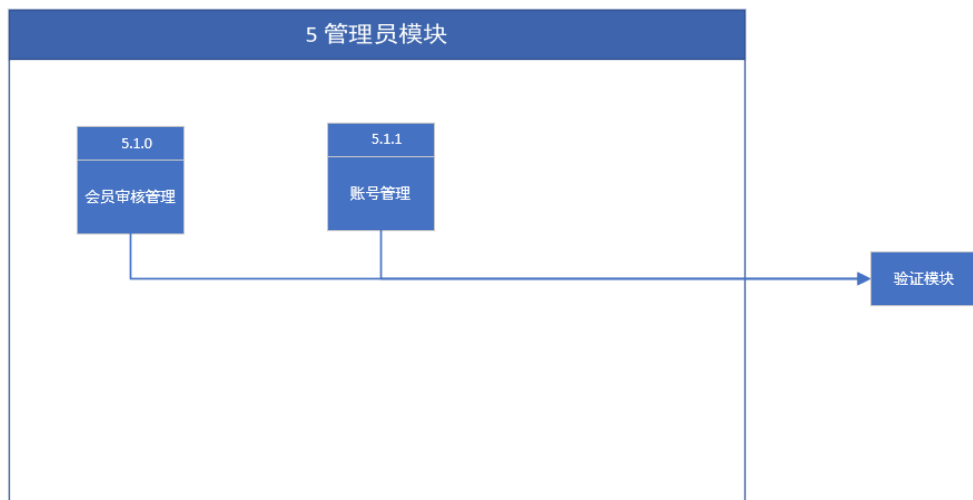
3. 个人用户模块



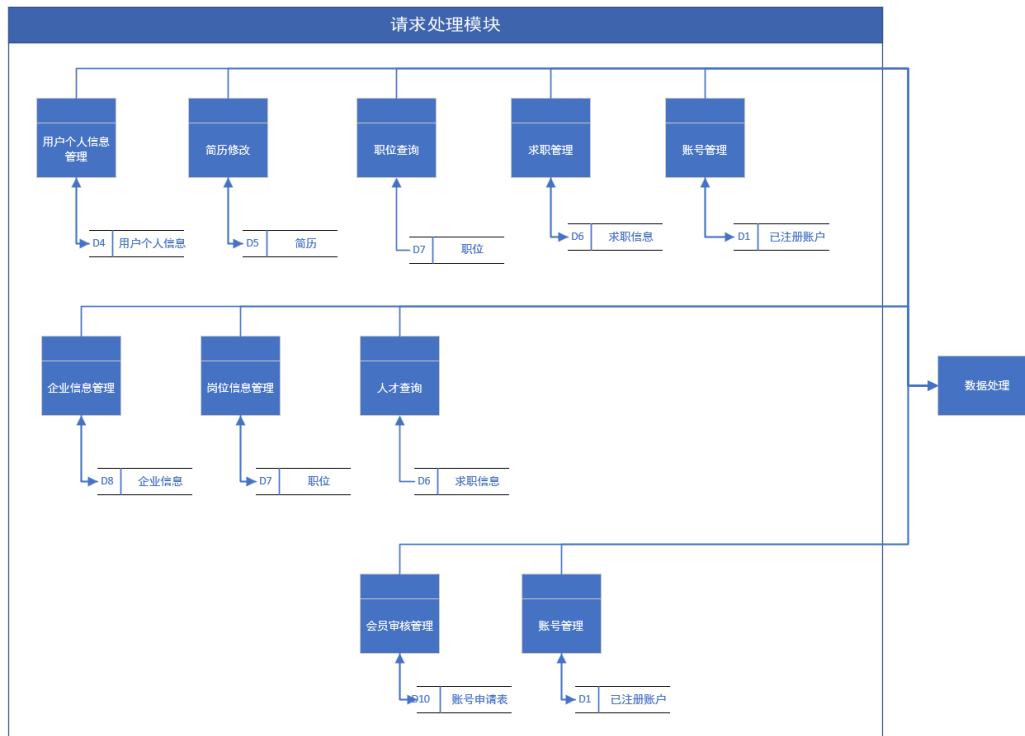
4. 企业用户模块



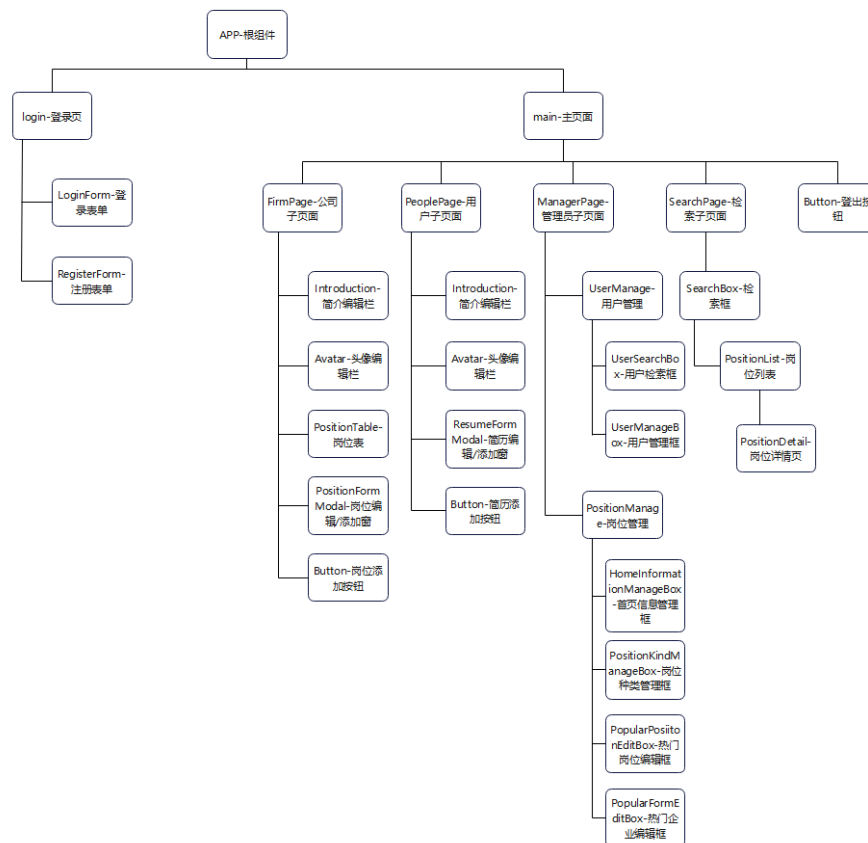
5. 管理员模块



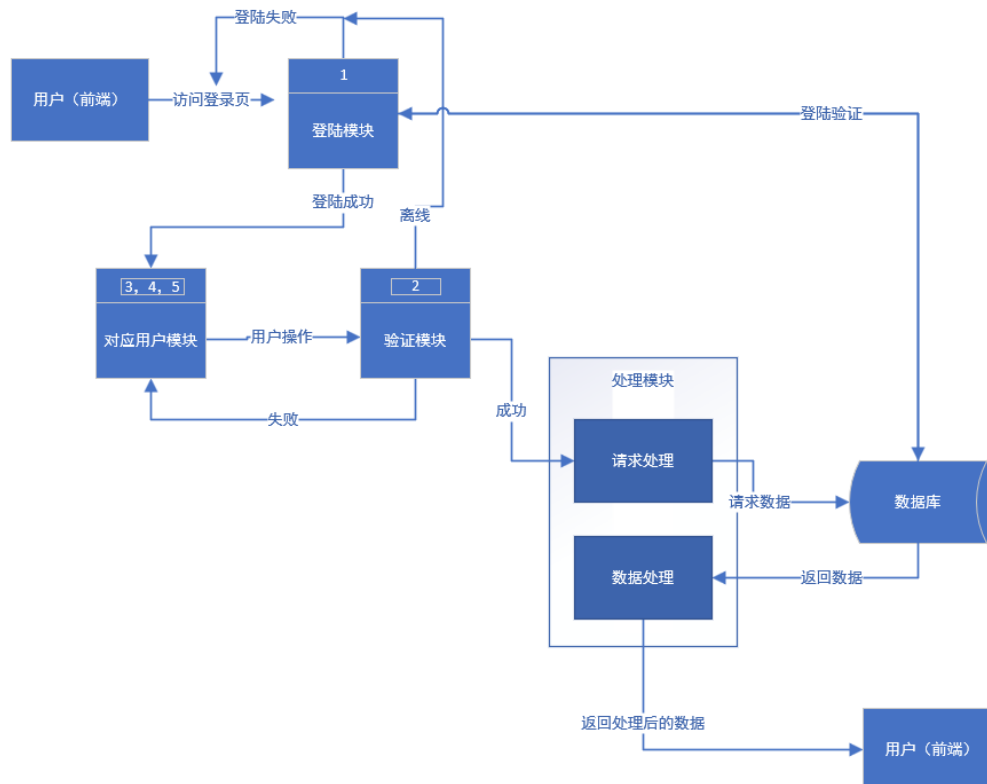
6. 请求处理模块:



● 前端



4.1.2 程序(模块)层次结构关系



4.2 全局数据结构说明

4.2.1 常量

包括数据文件名称及其所在目录，功能说明，具体常量说明等。
后端：

- ./recruit/src/main/resources/application.yml
 - 1. spring:
 - datasource:
 - driver-class-name: jdbc 驱动名称
 - url: 数据库地址
 - username: 数据库用户名
 - password: 数据库密码
 - servlet:
 - Multipart.max-file-size: 最大上传文件大小
 - data:
 - redis: (用于存储用户令牌)
 - host: redis 地址
 - port: 6379

2. mybatis:

- configuration:
 - map-underscore-to-camel-case:是否开启下划线和驼峰命名自动转换
 - log-impl:开启控制台 sql 日志打印

3. server:

- port:服务器监听端口
- address:服务器监听地址
- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/utis/JwtUtil.java
 - 1. KEY:JWT 加密密码
- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/utis/AliOssUtil.java
 - 1. ENDPOINT:阿里云 OSS 服务器地址
 - 2. ACCESS_KEY_ID: 阿里云 OSS 子用户访问 ID
 - 3. ACCESS_KEY_SECRET: 阿里云 OSS 子用户访问密钥
 - 4. BUCKET_NAME:阿里云 OSS 存储桶名称

4.2.2 数据结构

包括数据结构名称, 功能说明, 具体数据结构说明(定义、注释、取值...)等。
后端:

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/pojo/Firm.java
model Firm:公司用户编号、账号、用户名、公司名、密码、邮件、介绍、头像链接、联系电话
- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/pojo/Manager.java
model Manager: 管理员用户编号、账号、用户名、密码、邮件、联系电话
- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/pojo/Position.java
model Position:职位编号、公司用户编号、要求、招聘人数、薪资
- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/pojo/Result.java
model Result:业务状态码、提示信息、响应数据
- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/pojo/Resume.java
model Resume:简历 id、普通用户编号、简历链接
- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/pojo/User.java
model User:普通用户编号、账号、用户名、密码、邮件、介绍、头像链接、联系电话

4.3 CSCI 部件

1、软件配置项

○ 分支 config

./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/config/WebConfig.java

用于控制用户对 API 的访问, 起到鉴权作用

- 分支 controller

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/controller/FileUploadController.java

- 控制文件上传、存储以及文件名唯一性校验

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/controller/LoginContorller.java

- 控制三种用户登录校验以及登陆状态定时控制

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/controller/ManagerController.java

- 提供管理员用户的登录以及管理等功能

- 提供管理员用户的登录

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/controller/RegContorller.java

- 控制个人以及企业用户注册，包括用户名重复校验、用户名合法性校验以及密码合法性校验

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/controller/ResumeController.java

- 控制简历上传、存储以及更新相关操作

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/controller/UserController.java

- 控制用户信息，包括用户头像更新、用户密码找回和重设以及用户简历查看和更新

- 分支 exception

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/exception/GlobalExceptionHandler.java

- 全局异常处理

- 分支 interceptor

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/interceptor/LoginInterceptor.java

- 通用登录令牌验证

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/interceptor/FirmInterceptor.java

- 验证企业用户令牌并控制业务数据存储

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/interceptor/ManagerInterceptor.java

- 验证管理员用户令牌并控制业务数据存储

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/interceptor/UserInterceptor.java

- 验证个人用户令牌并控制业务数据存储

- 分支 mapper

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/mapper/FirmMapper.java

- 提供企业用户名查找，并以此转化为 sql 语句对后端数据库进行操作

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/mapper/LogRegMapper.java

- 提供用户添加以及登录过程中的用户数据库信息查找

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/mapper/ManagerMapper.java

- 提供管理员用户名查找，并以此转化为 sql 语句对后端数据库进行操作

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/mapper/UserMapper.java

- 提供管理员用户名查找，并以此转化为 sql 语句对后端数据库进行操作

- 分支 pojo

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/pojo/Firm.java

- 企业用户类型，记录其数据与后端数据库模式相对应

- ./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/pojo/Manager.java

管理员用户类型，记录其数据与后端数据库模式相对应

`./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/pojo/Result.java`

实现统一相应，生产 setter，getter 方法。没有的话返回信息会出现 status:406

`./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/pojo/Resume.java`

简历类型，记录其数据与后端数据库模式相对应

`./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/pojo/User.java`

个人用户类型，记录其数据与后端数据库模式相对应

○ 分支 service

impl 组

`./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/service/impl/FirmServiceImpl.java`

FirmService 接口，实现企业账户查找、密码加密以及账户添加

`./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/service/impl/LogRegServiceImpl.java`

LogRegService 接口，调用相应类型实现统一账户查找、密码加密以及账户添加

`./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/service/impl/ManagerServiceImpl.java`

ManagerService 接口，实现管理员账户查找、密码加密以及账户添加

`./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/service/impl/ResumeServiceImpl.java`

ResumeService 接口，实现简历管理

`./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/service/impl/UserServiceImpl.java`

UserService 接口，实现个人账户查找、密码加密以及账户添加

`./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/service/FirmService.java`

FirmService 类定义

`./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/service/LogRegService.java`

LogRegService 类定义

`./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/service/ManagerService.java`

ManagerService 类定义

`./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/service/ResumeService.java`

ResumeService 类定义

`./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/service/UserService.java`

UserService 类定义

○ 分支 utils

`./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/utils/AliOssUtil.java`

提供对阿里云 OSS 服务的存储操作，用于存储服务

提供对阿里

提供

`./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/utils/JwtUtil.java`

提供生成和校验 token 的功能，用于 jwt 令牌服务

`./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/utils/Md5Util.java`

提供生成 MD5 哈希值的功能，用于处理用户密码

`./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/utils/ThreadLocalUtil.java`

提供线程相关功能，用于保存用户会话期间的信息（如用户类型，id 等信息）

○ 分支 validation

./recruit/src/main/java/com/ctsw/recruit/RecruitApplication.java

后台的主程序入口

2、硬件资源需求:

- (1) 内存: 512M 以上
- (2) 磁盘空间: 40G 以上
- (3) CPU: 233Mhz 以上
- (4) 硬盘空间: 1.5G 以上

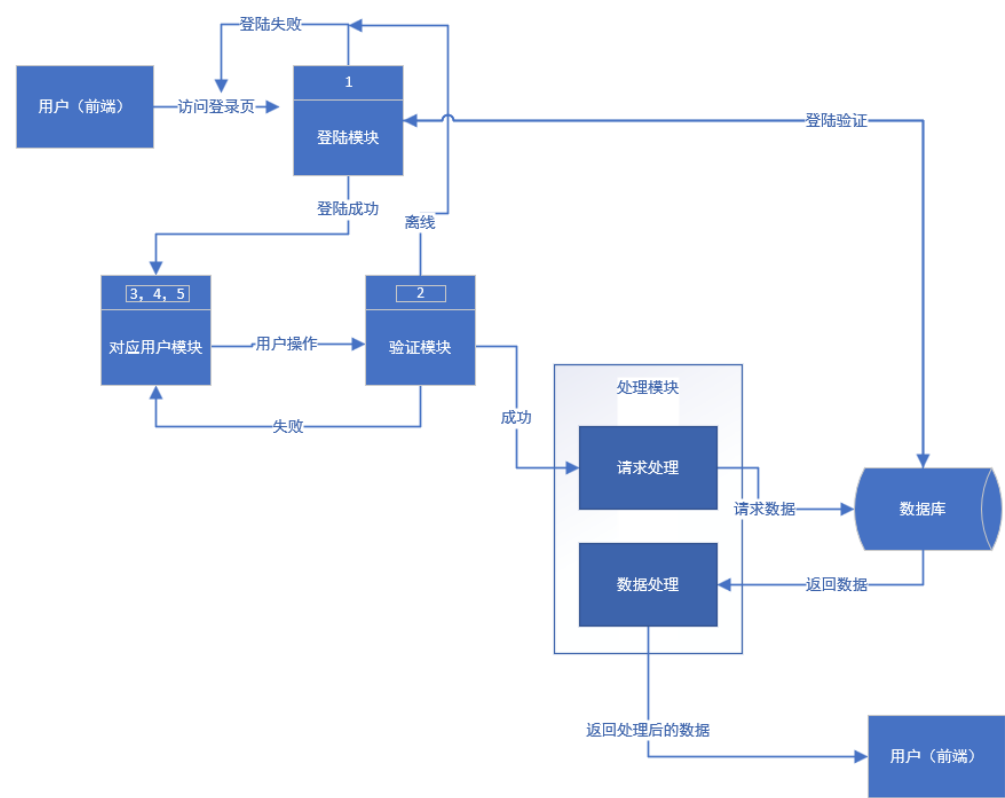
3、计算机软件需求

- (1) 操作系统: Microsoft Windows 10/11
- (2) 数据库管理系统: MYSQL 8.0
- (3) 通信/网络软件:
- (4) 测试软件: Postman, IDE 集成的 Tomcat 和 chromium 内核浏览器
- (5) 生产用软件: IntelliJ IDEA 2023.3.4

4、计算机通信需求

- (1) 连接的地理位置: 服务器——中国山东省青岛市; 用户设备——中国大陆
- (2) 配置和网络拓扑结构: 总线型网络拓扑
- (3) 传输技术: 使用 TCP/IP 协议
- (4) 响应时间 $\leq 3000\text{ms}$
- (5) 更新处理时间 $\leq 2000\text{ms}$
- (6) 数据传送时间 $\leq 1000\text{ms}$
- (7) 数据计算时间 $\leq 20000\text{ms}$

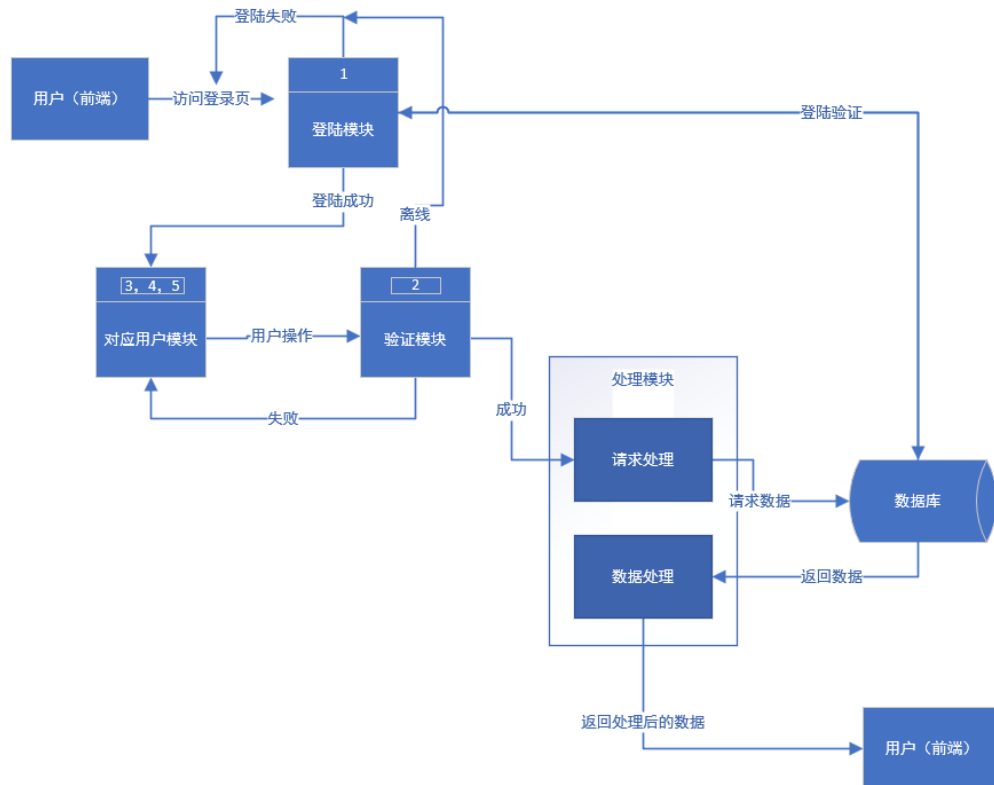
4.4 执行概念



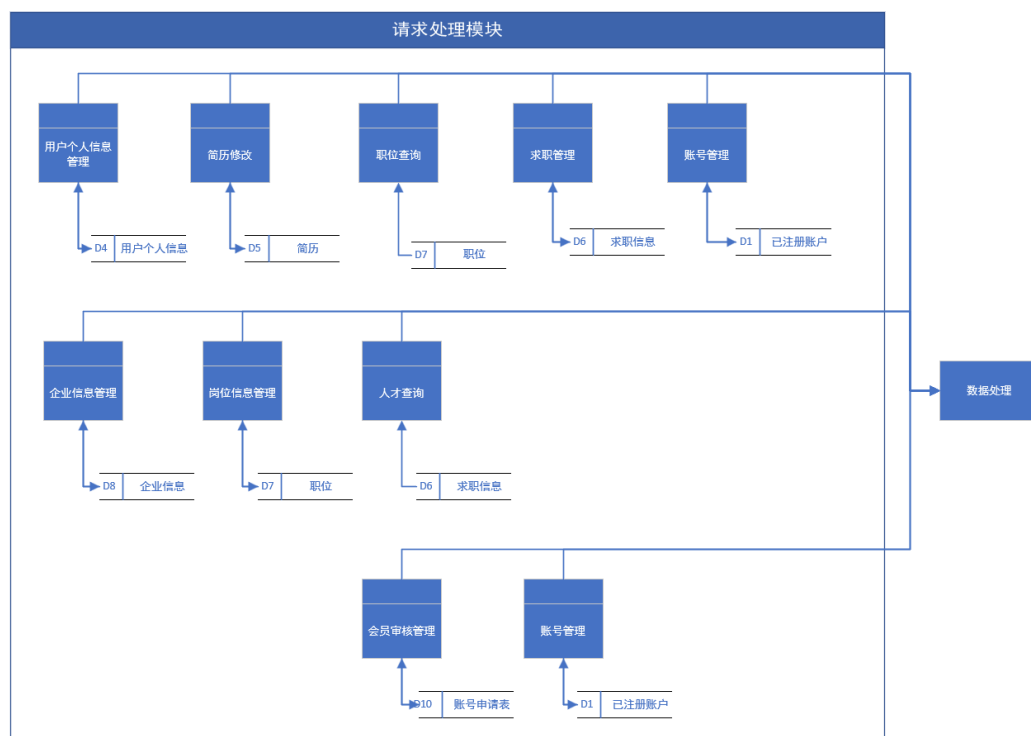
4.5 接口设计

4.5.1 接口标识与接口图

a.接口视图



数据处理集中依赖于请求处理模块



b.单个数据元素特性

1、静态数据

- (1) 用户信息
- (2) 岗位信息
- (3) 简历信息

2、动态数据

- (1) 用户注册登录时提供的账户和密码
- (2) 用户修改个人信息时输入的邮箱、电话等
- (3) 用户搜索时输入的公司名或岗位信息
- (4) 企业注册登录时提供的账户和密码
- (5) 企业修改企业信息时输入的邮箱、电话等
- (6) 企业发布的岗位信息
- (7) 管理员登录时提供的账户和密码

3、数据字典

| firm | |
|--------------|--------------|
| 数据名 | 类型 |
| uid | bigint(20) |
| account | varchar(255) |
| uname | varchar(255) |
| email | varchar(255) |
| introduction | varchar(255) |
| avatar_url | varchar(255) |
| tel | varchar(12) |

| manager | |
|----------|--------------|
| 数据名 | 类型 |
| uid | bigint(20) |
| account | varchar(255) |
| uname | varchar(255) |
| password | varchar(255) |
| email | varchar(255) |
| tel | varchar(12) |

| position | |
|----------|--------------------------------------|
| 数据名 | 类型 |
| id | varchar(256) |
| firmid | bigint(20) |
| request | varchar(255) |
| hc | int NULL DEFAULT NULL COMMENT '招聘数量' |
| payroll | int NULL DEFAULT NULL COMMENT '薪资' |

| resume | |
|------------|--------------------------|
| 数据名 | 类型 |
| id | varchar(255) |
| uid | bigint NULL DEFAULT NULL |
| resume_url | varchar(255) |

| user | |
|--------------|--------------|
| 数据名 | 类型 |
| uid | bigint(10) |
| account | varchar(255) |
| uname | varchar(255) |
| password | varchar(255) |
| introduction | varchar(255) |

| | |
|------------|----------------------------|
| email | varchar(255) |
| tel | varchar(12) |
| avatar_url | varchar(255) |
| last_time | datetime NULL DEFAULT NULL |

c. 接口实体将提供、存储、发送、访问、接收的数据元素集合体(记录、消息、文件、数组、显示、报表等)的特性，例如：

1)名称/标识符：

a)项目唯一标识符：msg；

b)非技术(自然语言)名称：消息；

2)数据元素集合体中的数据元素及其结构(编号、次序、分组)：

```
{
    "code":XX;
    "message":"XXX",
    "data":X
}
```

3)媒体(如盘)及媒体上数据元素/集合体的结构：同数据字典；

4)来源(设置/发送实体)与接收者(使用/接收实体)

来源：后端

接收者：前端

5 CSCI 详细设计

a.使用算法

1、MD5 算法：

- 概况：把一个任意长度的字节串转换成一定长的 16 进制数字串。本软件中使用该算法对用户的密码进行加密。
- 详细公式：<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1321>

2、Base64 算法：

- 概况：Base64 是一种基于 64 个可打印字符来表示二进制数据的表示方法。本软件中使用 Base64 算法生成 JWT 的 Header 和 Payload 部分。
- 详细公式：即 base64 索引表

| Index | Char | Index | Char | Index | Char | Index | Char |
|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 0 | A | 16 | Q | 32 | g | 48 | w |
| 1 | B | 17 | R | 33 | h | 49 | x |
| 2 | C | 18 | S | 34 | i | 50 | y |
| 3 | D | 19 | T | 35 | j | 51 | z |
| 4 | E | 20 | U | 36 | k | 52 | 0 |
| 5 | F | 21 | V | 37 | l | 53 | 1 |
| 6 | G | 22 | W | 38 | m | 54 | 2 |
| 7 | H | 23 | X | 39 | n | 55 | 3 |
| 8 | I | 24 | Y | 40 | o | 56 | 4 |
| 9 | J | 25 | Z | 41 | p | 57 | 5 |
| 10 | K | 26 | a | 42 | q | 58 | 6 |
| 11 | L | 27 | b | 43 | r | 59 | 7 |
| 12 | M | 28 | c | 44 | s | 60 | 8 |
| 13 | N | 29 | d | 45 | t | 61 | 9 |
| 14 | O | 30 | e | 46 | u | 62 | + |
| 15 | P | 31 | f | 47 | v | 63 | / |

3、HMAC256 算法

- 概况: 是一种使用密码散列函数, 同时结合一个加密密钥, 通过特别计算方式之后产生的消息认证码。它可以用来保证数据的完整性, 同时可以用来作某个消息的身份验证。 本软件使用该算法对生成的 JWTtoken 的 Header 和 Payload 部分进行加密, 并放入 Signature 部分, 组成一个完整的 JWT token,用于用户的登录验证。
- 详细公式: $HMAC(k,m)=H(k' \oplus opad, H(k' \oplus ipad, m))$
 其中:
 H 为密码 Hash 函数 (如 MD5 或 SHA-2), 能够对明文进行分组循环压缩;
 k 为密钥 (secret key);
 m 为要认证的消息;
 k' 是从原始密钥 k 导出的另一个密钥 (如果 k 短于散列函数的输入块大小, 则向右填充零; 如果比该块大小更长, 则对 k 进行散列)
 ipad 内部填充 (0x5C5C5C...5C5C, 一段十六进制常量);
 opad 外部填充 (0x363636...3636, 一段十六进制常量)

b.软件配置项设计中的约束、限制或非常规特征

- src/main/resources/application.yml
 - 端口号 (如数据库端口号等) 范围应在 0 到 65535 之间
- Recruit/pom.xml (格式:<groupId: artifactId>: 版本
 - org.springframework.boot :spring-boot-starter-parent 版本 3.2.5
 - Org.mybatis.spring.boot: mybatis-spring-boot-starter 版本 3.0.3

- Com.mysql: mysql-connector-j 版本: 8.2.0
- Com.auth0: java-jwt 版本: 4.4.0
- Com.github.pagehelper: pagehelper-spring-boot-starter 版本 1.4.6
- Com.aliyun.oss: aliyun-sdk-oss 版本: 3.15.1
- Javax.xml.bind: jaxb-apib 版本: 2.3.1
- Javax.activation: activation 版本: 1.1.1
- Org.glassfish.jaxb: jaxb-runtime 版本: 2.3.3

c.数据

1、输入数据

- 类型: 文本、jpg、pdf、csv、json、xml
- 处理量: 支持并发处理, 可同时处理 10 个以上请求
- 数据量: 能够处理 B~MB 大小的数据块

2、输出数据

- 类型: json 文件
- 格式: {


```

        "code":XX;
        "message": "XXX",
        "data":X
      
```

- 数据量: 根据用户需求调整, 可输出较小的简要反馈和较大的分析报告

3、数据管理能力

- 存储: 以 SQL 数据库系统为支撑, 能够存储和检索大量数据; 媒体数据(图片 pdf 等)存储至专用服务器中(本软件使用的是阿里云 OSS 存储桶)
- 扩展性: 随着数据量的增长, 软件应能轻松扩展数据处理能力, 如通过水平扩展增加数据库节点或使用分布式文件系统

4、安全性

- 数据加密: 对敏感数据进行加密, 确保数据在传输和存储过程中的安全性
- 访问限制: 实施严格的用户权限管理, 限制非授权访问

d.异常与错误处理

1、数据库未连接或连接失败

- 错误信息: "操作失败" 或
 " SqlSession [org.apache.ibatis.session.defaults.DefaultSqlSession@16b0abfa] was not registered for synchronization because synchronization is not active"
- 补救措施:
 - 检查是否安装了 mysql 数据库
 - 检查 mysql 数据库是否正常运行
 - 检查 application.yml 文件中与数据库相关的配置是否正确
 - 检查 mysql 数据库中是否有与配置文件中相对应名称的数据库
 - 与配置文件中相对应名称的数据库中的表项是否与说明书中的描述一致

2、未连接到 Redis

- 错误信息: "Unable to connect to Redis"
- 补救措施:
 - 检查是否安装了 Redis

- 检查 Redis 是否正常运行
 - 检查 Redis 使用的端口是否正常
 - 检查 application.yml 文件中与 Redis 相关的配置是否正确
- 3、拒绝连接
- 错误信息:“ connect ECONNREFUSED”
 - 补救措施:
 - ◆ 检查浏览器访问的网址，端口是否正确
 - ◆ 检查 application.yml 文件中 server.port 是否与浏览器访问的端口一致

6 需求的可追踪性

a. 从本规格说明中每个 CSCI 的需求到其所涉及的系统(或子系统)需求的可

1.CSCI-001: 用户管理子系统

- 系统需求: 用户登录功能
- 系统需求: 用户权限管理

2.CSCI-002: 数据处理子系统

- 系统需求: 数据加密要求
- 系统需求: 数据备份需求

b. 从分配到被本规格说明中的 CSCI 的每个系统(或子系统)需求到涉及它的 CSCI 需求的可追踪性:

1.从系统(或子系统)需求到 CSCI 的需求的可追踪性:

- 系统需求: 用户登录功能
- 引用 CSCI 的需求: 支持用户输入用户名和密码进行登录
- 系统需求: 用户权限管理
- 引用 CSC 的需求: 管理员可以设置用户权限级别

2.所有分配给 CSCI 的系统(或子系统)需求应当在文档中得到说明，以确保每个 CSCI 的需求都能够追踪到其所涉及的系统需求。

3.追踪到 IRS（Interface Requirements Specification）中包含的 CSCI 需求时，可以通过引用 IRS 中的相应部分来确保追踪的完整性和准确性。