**【摘 要】**微博系统是一个用于在网络上分享，记录生活点滴的社交应用，它是一种一种基于用户关系信息分享，传播以及获取的通过关注机制分享简短实时信息的广播式的社交媒体，网络平台，用户可以通过PC，手机等多种移动终端接入，以文字、图片、视频等多媒体形式，实现信息的即时分享，传播互动。系统基于SSM框架，采用JavaWeb技术，前台使用了JSP页面。用户可以在此微博系统上分享，记录有趣的生活内容，或者在闲暇之余看到自己的关注和粉丝的点滴，也可以在多人聊天时畅所欲言。对系统的功能，需求，以及设计模式和实现过程做了详细介绍。

**【关键词】**SSM，JSP/Servlet，Ajax，JAVA，MVC设计模式

Design and Implementation of Blog System

**【****Abstract】**Weibo system is a social application for sharing and recording daily life on the Internet. It is a broadcast-type social network based on user relationship information sharing, dissemination and acquisition, and sharing of short-term real-time information through attention mechanisms. Media, network platform, users can access through a variety of mobile terminals such as PCs, mobile phones, etc., in the form of text, pictures, videos and other multimedia to achieve the instant sharing of information, dissemination and interaction. The system is based on the SSM framework and uses JavaWeb technology. The front end uses JSP pages. Users can share and record interesting life content on this Weibo system, or see their followers and followers in their spare time, or speak freely when chatting with multiple people. The functions, requirements, design patterns and implementation process of the system are introduced in detail.  
**【Keywords】**SSM，JSP/Servlet，Ajax，JAVA，MVC design patterns

目 录

[1 绪论](#_Toc941254549)

[1.1课题来源](#_Toc1300661241)

[1.2国内现状](#_Toc977434674)

[1.3研究意义](#_Toc1642150015)

[2开发环境](#_Toc155470861)

[2.1 硬件](#_Toc1658646075)

[2.2 软件](#_Toc379360818)

[2技术路线](#_Toc38320183)

[2.1 技术栈](#_Toc1949705228)

[2.1 项目依赖](#_Toc242797423)

[2.1 项目结构](#_Toc477359061)

[2技术介绍](#_Toc2122316682)

[2.1 JAVA开发语言介绍](#_Toc73097704)

[2.1 Maven简介](#_Toc192465044)

[2.1 Spring简介](#_Toc649622126)

[2.1 MyBatis简介](#_Toc392210334)

[2.1 Tomcat简介与搭建](#_Toc1251770895)

[2.1 WebSocket简介](#_Toc1763626253)

[2.1 JavaWeb原理介绍](#_Toc1697138277)

[2.1 JavaBean简介](#_Toc925222085)

[2.1 AJAX简介](#_Toc278494668)

[3需求分析](#_Toc1293018263)

[3.1可行性分析](#_Toc1370922248)

[3.2安全性分析](#_Toc738173473)

[3.3性能需求分析](#_Toc468531992)

[3.4技术可行性](#_Toc1942139642)

[3.5功能需求分析](#_Toc1937012341)

[3.6网络原理图](#_Toc1661810314)

[4数据库设计](#_Toc2021118163)

[4.1用户](#_Toc36637295)

[4.1博客](#_Toc1582694023)

[4.1评论](#_Toc1605992819)

[4.1关注](#_Toc199349790)

[4.1实体关系图](#_Toc397431210)

[5项目实现](#_Toc952204300)

[5.1项目结构](#_Toc649532656)

[5.1数据库持久化](#_Toc1035971691)

[5.1日志](#_Toc1926284408)

[5系统实现](#_Toc1746066731)

[5.1系统总体架构及实现](#_Toc779511662)

[5.1用户登录](#_Toc1602256534)

[5.1修改密码](#_Toc1828117205)

[5.1粉丝关注](#_Toc1117326806)

[5.1用户管理](#_Toc1314619074)

[5.1微博系统](#_Toc1491016382)

[5.1评论系统](#_Toc525655431)

[5.1多人聊天](#_Toc2090588706)

[5.1站内搜索](#_Toc1544433175)

[6系统测试](#_Toc653530936)

[6.1测试的目的](#_Toc1663070594)

[6.1功能测试](#_Toc1727807653)

[6.4测试过程](#_Toc989349237)

[6.5正式上线测试](#_Toc26747538)

[7总结](#_Toc721788943)

[后 记](#_Toc2119126745)

[参考文献](#_Toc146917720)

# 1 绪论

## 1.1课题来源

新媒体发展浪潮中，微博已经成为国内最大的社交媒体平台之一。微博用户平稳增长、内容生态丰富多元，社交网络效应凸显，移动化全民性的社交平台逐渐形成，呈现出内容产出视频化、运营垂直化、MCN化等特点。同时，微博也面临过度商业化、低俗炒作等问题。未来，微博将朝着内容分发垂直化、垂直领域内容化、视频领域多元化、矩阵式布局的趋势发展。

在“两微一端”（微博、微信、客户端）等新媒体的引领下，移动社交化的传播格局逐步形成。微博作为以信息发布、互动交流为主的社交媒体平台，兼具社交属性与媒体属性，在拥有庞大用户的基础之上，成为巨大的流量入口。

## 1.2国内现状

目前国内外无数优秀的微博系统开始涌现。它们允许用户以简短文字随时随地更新自己的状态，每条信息的长度都在140字以内，支持图片、音频、视频等多媒体的出版，每个用户既是微内容的创造者也是微内容的传播者和分享者，极大得拉低了用户的创作门槛，这140字的内容，让每个人都成了莎士比亚。

（一）用户持续增长，迈向移动化全民性社交平台

《2017年微博用户发展报告》显示，截至2017年9月，微博月活跃人数共3.76亿，与2016年同期相比增长27%；日活跃用户达1.65亿，较2016年同期增长25%。微博月活跃用户中，30岁以下用户超过八成，是微博的主力人群；在性别上，男性用户占比56.3%，女性用户占比43.7%。来自三四线城市的用户占微博月活跃用户的52.6%，微博的区域覆盖进一步下沉。活跃用户规模呈现持续稳步增长的态势，性别比例趋向平衡，区域覆盖范围进一步加强，目前微博正朝着建设全民性社交媒体平台的方向迈进。

从用户行为看，微博月活用户已经有92%来自移动端；月登录天数在15天以上的高黏性用户比例最高；微博用户兴趣主要集中在明星、美女帅哥、动漫等泛娱乐大众领域；同时，文学、情感、股票等也是微博用户的主要兴趣标签[1]。

微博用户的使用习惯趋向于移动化，移动消费时间的碎片化成为普遍现象；高黏性用户成为微博用户的构成主体；用户兴趣分布广泛，同时也形成群族化的个性化需求，泛娱乐领域仍然是微博活跃的主要场所。

（二）多形式博文齐发，内容生态丰富多元

微博作为开放的社交媒体，庞大的用户群是其发展依托，而内容则是其发展的基础与核心。近年来，微博注重内容建设，丰富多元化的内容形态进一步提升了用户体验。

目前，图文类博文仍然是微博用户最主要的发布形式，与此同时，包含链接、视频及音乐等多形式博文的占比得到全面提升。2016年，微博就引入直播进一步强化在短视频领域的覆盖传播优势。2017年第三季度微博视频播放量同比增长175%，高清视频发布量占比为30%。目前微博正继续加强视频领域的布局，不断优化视频的内容品质和观看体验。与此同时，微博与各音乐平台加大合作力度，不断提升音乐的分享体验。

头条文章作为微博最新的长文产品，与普通微博相比，在内容上更丰富、详细，是碎片化内容的弥补与增强，一定程度上能够满足和加深微博用户深度阅读的需求。新浪数据中心报告显示，2017年1—9月微博头条文章发布量同比增长90%。以信息流大卡片出现的头条文章借助于微博传播优势，能够以更快更准的方式传播触达到更多用户。微博用户不仅能对头条文章进行转发、评论、点赞、收藏，还可以通过打赏、付费阅读等功能，支持鼓励原创作者持续产出更多优质内容。

为构建具有影响力的短视频创作和消费平台，微博故事于2017年4月上线。微博故事鼓励普通用户创作，分享短视频内容。微博故事创作、发布门槛低，获得了年轻普通女性用户的青睐。

（三）聚焦用户需求，社交网络效应凸显

近年来，微博的活跃用户持续稳步增长，高黏性用户占比不断提高，性别比例趋向平衡，区域覆盖范围进一步加强。庞大的用户规模，使微博能够获得内容“首发优势”。微博关注方式所形成的弱关系社会网络使微博的传播机制更接近于大众传播，也为裂变式传播奠定基础，有利于推动热点事件的形成和舆论的发酵。因此，内容发布者为追求最大的传播声量和热度，会选择微博作为发声平台。

庞大活跃的用户数量成为强大的内容生态的基础。为争夺用户注意力、抢占用户心智，微博聚焦用户需求，加大在内容运营方面的投入力度。无论是在视频领域的布局，还是进行垂直化运营，加大扶持MCN机构，都是在为方便用户创造、分享内容，获取信息创造条件。随着用户需求得到满足，用户数量会进一步增加，黏性会进一步提高。由此，微博的网络价值得以实现几何级数增长，社交网络效应得以凸显。

## 1.3研究意义

随着计算机技术的飞速发展，大数据时代已经到来，越来越多的移动端应用开始瞄准了用户的碎片化时间（手机游戏，短视频应用等），微博的出现尤其影响了人们的日常社交方式。

因此，微博系统的重要性不言而喻，一个稳定，高效，安全的微博系统，方便了用户的社交，加深了用户的交流，保护了用户的隐私，还优化了从发布内容到浏览信息的所有细节，降低了用户的上手操作门槛，拉近了每一个用户之间的距离。

# 2开发环境

## 2.1 硬件

MacBook Pro (13-inch, 2018)

系统macOS Catalina 10.15.3

CPU 2.3 GHz 四核Intel Core i5

内存 8 GB 2133 MHz LPDDR3

磁盘 Macintosh HD

腾讯云主机 (标准型S2 1Mbps)

系统 Ubuntu 16.04.1 LTS

CPU 1核

内存 2GB

磁盘 高性能云硬盘。

## 2.2 软件

JDK 1.8.0\_231

Tomcat 8.5.50

MySQL 5.7

IntelliJ IDEA 2019.3.2

Navicat Premium 15.0.8

Spring 4.2.23

MyBatis 3.3.0

# 2技术路线

## 2.1 技术栈

后端：

Java

Spring

SpringMVC

Tomcat

MySQL

log4J

MyBatis

Maven

Linux

WebSocket

HTTP

前端：

HTML5

CSS

JavaScript

Jsp

jquery

bootstrap

## 2.2 项目依赖

MyBatis的分页助手插件，源自GitHub：

<dependency>

<groupId>com.github.pagehelper</groupId>

<artifactId>pagehelper</artifactId>

<version>5.1.4</version>

</dependency>

MyBatis的分页助手插件的JSP解析器：

<dependency>

<groupId>com.github.jsqlparser</groupId>

<artifactId>jsqlparser</artifactId>

<version>0.9.1</version>

</dependency>

Java语言的单元测试框架：

<dependency>

<groupId>junit</groupId>

<artifactId>junit</artifactId>

<version>4.11</version>

<scope>test</scope>

</dependency>

用于模拟测试：

<dependency>

<groupId>org.mockito</groupId>

<artifactId>mockito-all</artifactId>

<version>1.9.5</version>

</dependency>

Apache的公共工具包：

<dependency>

<groupId>org.apache.commons</groupId>

<artifactId>commons-lang3</artifactId>

<version>3.8</version>

</dependency>

测试框架：

<dependency>

<groupId>org.hamcrest</groupId>

<artifactId>hamcrest-core</artifactId>

<version>1.3</version>

</dependency>

ORM框架：

<dependency>

<groupId>org.hibernate</groupId>

<artifactId>hibernate-validator</artifactId>

<version>5.4.1.Final</version>

</dependency>

用于文件上传：

<!-- https://mvnrepository.com/artifact/commons-fileupload/commons-fileupload -->

<dependency>

<groupId>commons-fileupload</groupId>

<artifactId>commons-fileupload</artifactId>

<version>1.3.3</version>

</dependency>

Apache的IO公共工具包：

<!-- https://mvnrepository.com/artifact/commons-io/commons-io -->

<dependency>

<groupId>commons-io</groupId>

<artifactId>commons-io</artifactId>

<version>1.3.2</version>

</dependency>

<!-- https://mvnrepository.com/artifact/org.slf4j/slf4j-log4j12 -->

Apache的编码解码的公共工具包：

<dependency>

<groupId>commons-codec</groupId>

<artifactId>commons-codec</artifactId>

<version>1.6</version>

</dependency>

是一个图片开源工具，用于图片压缩：

<dependency>

<groupId>net.coobird</groupId>

<artifactId>thumbnailator</artifactId>

<version>0.4.7</version>

</dependency>

Apache的控制日志信息的开源项目：

<dependency>

<groupId>log4j</groupId>

<artifactId>log4j</artifactId>

<version>1.2.12</version>

</dependency>

用于读取图片信息：

<dependency>

<groupId>com.drewnoakes</groupId>

<artifactId>metadata-extractor</artifactId>

<version>2.9.1</version>

</dependency>

JavaEE的核心API与组件：

<dependency>

<groupId>javax</groupId>

<artifactId>javaee-api</artifactId>

<version>7.0</version>

</dependency>

Apache Spring的Web相关的依赖，提供了表现层(springmvc)到业务层(spring)再到数据层的全套解决方案：

<dependency>

<groupId>org.springframework</groupId>

<artifactId>spring-web</artifactId>

<version>4.3.23.RELEASE</version>

</dependency>

<!-- https://mvnrepository.com/artifact/com.mchange.c3p0/com.springsource.com.mchange.v2.c3p0 -->

C3P0数据库连接池：

<!-- https://mvnrepository.com/artifact/com.mchange/c3p0 -->

<dependency>

<groupId>com.mchange</groupId>

<artifactId>c3p0</artifactId>

<version>0.9.5.4</version>

</dependency>

Apache Spring的WebMVC相关的依赖：

<dependency>

<groupId>org.springframework</groupId>

<artifactId>spring-webmvc</artifactId>

<version>4.3.23.RELEASE</version>

</dependency>

<!-- https://mvnrepository.com/artifact/org.springframework/spring-websocket -->

Apache Spring的WebSocket相关的依赖：

<dependency>

<groupId>org.springframework</groupId>

<artifactId>spring-websocket</artifactId>

<version>4.3.23.RELEASE</version>

</dependency>

MySQL的JDBC连接驱动依赖：

<dependency>

<groupId>mysql</groupId>

<artifactId>mysql-connector-java</artifactId>

<version>8.0.11</version>

</dependency>

<!--jstl-->

JSP的JSTL标签依赖：

<dependency>

<groupId>jstl</groupId>

<artifactId>jstl</artifactId>

<version>1.2</version>

</dependency>

JSP的扩展标签库支持依赖：

<dependency>

<groupId>taglibs</groupId>

<artifactId>standard</artifactId>

<version>1.1.2</version>

</dependency>

MyBatis依赖：

<!--mybatis-->

<dependency>

<groupId>org.mybatis</groupId>

<artifactId>mybatis</artifactId>

<version>3.3.0</version>

</dependency>

MyBatis整合Apache Spring的相关的依赖：

<dependency>

<groupId>org.mybatis</groupId>

<artifactId>mybatis-spring</artifactId>

<version>1.2.3</version>

</dependency>

<!-- https://mvnrepository.com/artifact/org.springframework/spring-test -->

<!-- https://mvnrepository.com/artifact/org.springframework/org.springframework.jdbc -->

Apache Spring的JDBC相关的依赖：

<dependency>

<groupId>org.springframework</groupId>

<artifactId>spring-jdbc</artifactId>

<version>4.3.23.RELEASE</version>

</dependency>

Apache Spring的单元测试相关的依赖：

<dependency>

<groupId>org.springframework</groupId>

<artifactId>spring-test</artifactId>

<version>4.3.23.RELEASE</version>

</dependency>

Java语言的单元测试框架：

<dependency>

<groupId>junit</groupId>

<artifactId>junit</artifactId>

<version>4.12</version>

<scope>compile</scope>

</dependency>

Apache Spring的核心依赖：

<dependency>

<groupId>org.springframework</groupId>

<artifactId>spring-core</artifactId>

<!--确保版本与其他spring开头的依赖相同 -->

<version>4.3.23.RELEASE</version>

</dependency>

<!-- 打包时报错加的https://mvnrepository.com/artifact/javax.activation/activation -->

<dependency>

<groupId>javax.activation</groupId>

<artifactId>activation</artifactId>

<version>1.1</version>

</dependency>

## 2.3 项目结构

arvinclub-blog

├── README.md

├── blog-model

│   ├── pom.xml

│   ├── src

│   │   ├── main

│   │   │   └── java

│   │   │   └── com

│   │   │   └── arvinclub

│   │   │   └── model

│   │   │   ├── entity

│   │   │   │   ├── Blog.java

│   │   │   │   ├── Comment.java

│   │   │   │   └── User.java

│   │   │   └── util

│   │   │   ├── BASE64DecodedMultipartFile.java

│   │   │   ├── ImageSizeUtil.java

│   │   │   ├── MutedException.java

│   │   │   └── ToolsUtil.java

│   │   └── test

│   │   └── sql.txt

│   └── target

│   ├── arvinclub-blog.jar

│   ├── classes

│   ├── generated-sources

│   ├── maven-archiver

│   └── maven-status

│

│

├── blog-service

│   ├── pom.xml

│   ├── src

│   │   ├── main

│   │   │   ├── java

│   │   │   │   └── com

│   │   │   │   └── arvinclub

│   │   │   │   └── service

│   │   │   │   ├── config

│   │   │   │   │   ├── GetHttpSessionConfigurator.java

│   │   │   │   │   ├── RootConfig.java

│   │   │   │   │   └── WebSocket.java

│   │   │   │   ├── dao

│   │   │   │   │   ├── BlogDao.java

│   │   │   │   │   ├── CommentDao.java

│   │   │   │   │   └── UserDao.java

│   │   │   │   └── service

│   │   │   │   ├── BlogService.java

│   │   │   │   ├── CommentService.java

│   │   │   │   ├── UserService.java

│   │   │   │   └── impl

│   │   │   │   ├── BlogServiceImpl.java

│   │   │   │   ├── CommentServiceImpl.java

│   │   │   │   └── UserServiceImpl.java

│   │   │   └── resources

│   │   │   ├── database.properties

│   │   │   ├── log4j.properties

│   │   │   └── mapper

│   │   │   ├── blogMapper.xml

│   │   │   ├── commentMapper.xml

│   │   │   └── userMapper.xml

│   │   └── test

│   │   └── java

│   │   └── com

│   │   └── arvinclub

│   │   └── service

│   │   └── MyTest.java

│   └── target

│   ├── arvinclub-blog.jar

│   ├── classes

│   ├── generated-sources

│   ├── generated-test-sources

│   ├── maven-archiver

│   ├── maven-status

│   ├── surefire-reports

│   └── test-classes

│

│

├── blog-web

│   ├── pom.xml

│   ├── src

│   │   └── main

│   │   ├── java

│   │   │   └── com

│   │   │   └── arvinclub

│   │   │   └── web

│   │   │   ├── config

│   │   │   │   ├── BlogWebAppInitializer.java

│   │   │   │   └── WebConfig.java

│   │   │   ├── controller

│   │   │   │   ├── admin

│   │   │   │   │   └── AdminController.java

│   │   │   │   ├── blog

│   │   │   │   │   ├── BlogsController.java

│   │   │   │   │   └── CommentController.java

│   │   │   │   ├── error

│   │   │   │   │   └── ErrorController.java

│   │   │   │   ├── fun

│   │   │   │   │   ├── PageController.java

│   │   │   │   │   ├── RredirectController.java

│   │   │   │   │   └── SearchController.java

│   │   │   │   ├── other

│   │   │   │   │   └── DownloadController.java

│   │   │   │   └── user

│   │   │   │   ├── AttentionController.java

│   │   │   │   ├── LoginController.java

│   │   │   │   └── RegisteController.java

│   │   │   └── filter

│   │   │   ├── AdminFilter.java

│   │   │   ├── CharactorFilter.java

│   │   │   └── userFilter.java

│   │   ├── resources

│   │   │   └── static

│   │   │   ├── assets

│   │   │   │   ├── css

│   │   │   │   ├── fonts

│   │   │   │   ├── images

│   │   │   │   └── js

│   │   │   ├── css

│   │   │   ├── favicon.ico

│   │   │   ├── file

│   │   │   │   └── images

│   │   │   ├── fonts

│   │   │   ├── images

│   │   │   ├── js

│   │   │   ├── lib

│   │   │   │   └── layui

│   │   │   │   ├── css

│   │   │   │   ├── font

│   │   │   │   ├── images

│   │   │   │   ├── lay

│   │   │   ├── prepros-6.config

│   │   │   └── vendor

│   │   │   ├── bootstrap

│   │   │   │   ├── css

│   │   │   │   └── js

│   │   │   └── jquery

│   │   └── webapp

│   │   └── WEB-INF

│   │   ├── admin

│   │   │   └── list.jsp

│   │   ├── attention.jsp

│   │   ├── base.jsp

│   │   ├── blogs.jsp

│   │   ├── chat.jsp

│   │   ├── detail.jsp

│   │   ├── error.jsp

│   │   ├── list.jsp

│   │   ├── login.jsp

│   │   ├── page.jsp

│   │   ├── registe.jsp

│   │   └── search.jsp

│   └── target

│   ├── blog

│   │   ├── META-INF

│   │   └── WEB-INF

│   ├── blog.war

│   ├── classes

│   ├── generated-sources

│   └── maven-archiver

│

│

│

│

└── pom.xml

# 2技术介绍

## 2.1 JAVA开发语言介绍

Java是Sun于1995年推出的一种多系统编程语言，是一种广泛使用的网络编程语言，并且是一种新的计算概念。

它是一种简单的，面向目标的编程语言，它依赖于机器，可移植，健壮，安全，并提供具有高性能的并行机制。其次，最大程度地利用了网络，因此APPlET Java应用程序可以在网络上移动而不受CPU和环境的限制。另外，Java提供了广泛的存储库，使软件设计人员可以轻松地创建自己的系统。

下面，我们将研究这三个方面的Java属性，然后通过比较Java和C，C再次突出它们的优点。

一、 Java语言

Java作为一门高级编程语言具有如下一些特点。

1.简单性

对于Java，它是一种完全面向对象的语言，几乎万物皆为对象，它通过提供最简单的方式来执行分配给它的任务，在这些方式中，可以理解基本概念并针对每种情况定制应用程序。Java排除了模糊的概念，例如运算符重载和函数指针等，并通过GC大大简化了程序设计人员的内存管理。 此外，Java适用于小型服务器，因为它的JRE（Java运行时环境）类库比较小，不会占用过多的系统空间和内存等性能。

2.面向对象

Java语言的设计集中于对象及其接口 ,它提供了简单的类机制以及动态的接口模型。对象中封装了它的状态变量以及相应的方法 ,实现了模块化和信息隐藏 ;而类则提供了一类对象的原型 ,并且通过继承机制 ,子类可以使用父类所提供的方法 ,实现了代码的复用。

专注于目标及其接口的Java提供了简单的类机制和动态接口。 对象的封装状态变量和相关方法，以及单位系统的应用和信息的隐藏;类别依次为一组对象提供了原型，通过继承机制，子类可以使用父类别提供的方法来重用代码。

3.分布性

Java是一种面向Internet的语言。 使用他们提供的存储库，可以处理TCP / IP协议，并且用户可以通过URL轻松地与其实例联系。

4.鲁棒性

在汇编和运行程序时，Java会检查可能出现的问题以消除错误。它允许自动垃圾收集以进行内存管理，从而防止程序员犯下管理内存时可能出现的错误。通过针对面向目标的异常的集成机制，Java程序集在组装过程中指出了可能的但未解决的异常，这有助于程序员做出正确的选择以防止系统崩溃。在编辑数据时，Java可以记录与其类型相关的数据中的许多常见错误，从而避免了在动态操作期间出现不匹配的问题。

5.安全性

Java相比于C++，缺少了函数指针，这可以防止运行到一个不希望被出现的指令跳转，通过实例对象才能正常访问。所以有人称Java为“C++--”，这样提升了Java程序的安全性，防止私有字段暴露给攻击者，也减少了Java开发者的编写难度，降低了犯错几率。

6.体系结构中立

Javac可以编译出平台无关的class文件（字节码文件），任何安装了JVM（Java虚拟机）的设备，不论是什么操作系统，都可以进行转换，并且正常运行，这就是Java的平台无关和操作系统无关。

7.可移植性

与平台无关的特性使 Java程序可以方便地被移植到网络上的不同机器。同时 ,Java的类库中也实现了与不同平台的接口 ,使这些类库可以移植。另外,Java编译器是由 Java语言实现的 ,Java运行时系统由标准 C实现 ,这使得Java系统本身也具有可移植性。

8.解释执行

Java解释器直接对 Java字节码进行解释执行。字节码本身携带了许多编译时信息 ,使得连接过程更加简单。

9.高性能

Java字节码的先编译后解释设计使之能很容易地直接转换成对应于特定处理剂的机器码 ,从而得到较高的性能，这一点和其它解释执行的语言如 BASIC、 TCL等不同。

10.多线程

并发运行机制允许并行执行应用程序，并发机制确保共享数据的正确运行。通过使用多个线程，程序设计人员可以使用不同的线程执行特定的行为，而无需全面的任务循环调度机制，这使得在Internet上实现实时交互变得容易。

11.动态性

Java设计模型意味着其适合不断变化的运行环境。 新变量和新示例可以合并到组中，而不会影响用户操作的实现。而且Java支持多重继承，使其比各种严格的具体类型更加灵活和广泛。

## 2.2 Maven简介

1. 历史

Maven，开发者称之为POM（即项目对象模型），可以通过对信息的简短描述来管理涉及项目的开发构建的依赖，以及报告和文档编制的项目管理软件。

Maven

不光有构建项目依赖的功能，还提供了管理项目的插件。 鉴于Maven的默认构建规则具有很高的重用能力，因此通常使用两行或三行依赖坐标来构建简单的项目。得益于基于Maven项目的方法，许多大型项目都使用它来进行构建，并且在企业项目中使用Maven的比例也在增加。

Maven设计之初，是为了简化Jakarta Turbine项目的开发构建。 在几个项目， 每个项目包含了不同的Ant构建文件。 JAR检查到CVS。 Apache组织开发Maven可以建立多个项目， 发布项目信息， 项目部署， 在几个项目中JAR文件提供团队合作和帮助。

Maven的经历了Maven-> Maven2 -> Maven3的发展

2. 国内外现状

国内外都有无数知名项目通过maven构建，并托管在GitHub平台

## 2.3 Spring简介

1. 历史

2002 年 10 月，Rod Johnson 撰写了一本名为 Expert One-on-One J2EE 设计和开发的书。本书由 Wrox出版，介绍了当时 Java 企业应用程序开发的情况，并指出了 Java EE 和 EJB 组件框架中的存在的一些主要缺陷。在这本书中，他提出了一个基于普通 Java 类和依赖注入的更简单的解决方案。

在本书发布后不久，开发者 Juergen Hoeller 和 Yann Caroff 说服 Rod Johnson 创建一个基于基础结构代码的开源项目。Rod，Juergen 和 Yann 于 2003 年 2 月左右开始合作开发该项目 。Yann 为新框架创造了“Spring”的名字。Yann Caroff 在早期离开了团队，Rod Johnson 在 2012 年离开，Juergen Hoeller 仍然是 Spring 开发团队的积极成员。

自 2004 年 1.0 版本发布以来，Spring 框架迅速发展。Spring 2.0 于 2006 年 10 月发布，到那时，Spring的下载量超过了 100 万。Spring 2.0 具有可扩展的 XML 配置功能，用于简化 XML 配置，支持 Java 5，额外的 IoC 容器扩展点，支持动态语言。

在 Rod 领导下管理 Interface21 项目于 2007 年 11 月更名为 SpringSource。同时发布了 Spring 2.5。Spring 2.5 中的主要新功能包括支持 Java 6 / Java EE 5，支持注释配置，classpath 中的组件自动检测和兼容 OSGi 的 bundle。

2007 年，SpringSource 从基准资本获得了 A 轮融资（1000万美元）。SpringSource 在此期间收购了多家公司，如Hyperic，G2One 等。2009年8月，SpringSource 以 4.2 亿美元被 VMWare 收购。SpringSource 在几周内收购了云代工厂，这是一家云 PaaS 提供商。2015 年，云代工厂转型成了非营利云代工厂。

2009 年 12 月，Spring 3.0 发布。Spring 3.0 具有许多重要特性，如重组模块系统，支持 Spring 表达式语言，基于 Java 的 bean 配置（JavaConfig），支持嵌入式数据库（如 HSQL，H2 和 Derby），模型验证/ REST 支持和对 Java EE 的支持。

2011 年和 2012 年发布了许多 3.x 系列的小版本。2012 年 7 月，Rod Johnson 离开了团队。2013 年 4月，VMware 和 EMC 通过 GE 投资创建了一家名为 Pivotal 的合资企业。所有的 Spring 应用项目都转移到了 Pivotal。

2013 年 12 月，Pivotal 宣布发布 Spring 框架 4.0。Spring 4.0 是 Spring 框架的一大进步，它包含了对Java 8 的全面支持，更高的第三方库依赖性（groovy 1.8+，ehcache 2.1+，hibernate 3.6+等），Java EE 7 支持，groovy DSL for bean 定义，对 websockets 的支持以及对泛型类型的支持作为注入 bean 的限定符。

2014 年至 2017 年期间发布了许多 Spring 框架 4.xx 系列版本。

Spring 5.0 GA版本于2017年9月28日发布。Spring 5.0开始支持JDK 8和Java EE 7，同时兼容JDK9。全面支持Servlet 3.1，还引入了一个全新的模块Spring WebFlux用于替代老话的 spring-webmvc；对Kotlin也有了更好的支持。

本项目中使用的版本为Spring 4

Spring 4.x新特性：

Spring 4.x全面支持Java 8.0，支持Lambda表达式的使用，提供了对@Scheduled和@PropertySource重复注解的支持，提供了空指针终结者Optional，对核心容器进行增加：支持泛型的依赖注入、Map的依赖注入、Lazy延迟依赖的注入、List注入、Condition条件注解注入、对CGLib动态代理类进行了增强。

Spring 4.x还支持了基于Groovy DSL的配置，提高Bean配置的灵活性。

Spring 4.x开始，Spring MVC兼容了Servlet 3.0规范，并且提供了Restful风格的接口规范支持，为了方便Restful接口的编写，加入了新的RestController注解，省去了大量的@ResponseBody注解，与此同时还增加异步无阻塞请求功能。

支持政策和迁移

特征

[核心技术]依赖项注入，事件，资源，i18n，验证，数据绑定，类型转换，SpEL，AOP。

[测试]模拟对象，TestContext框架，Spring MVC测试，`WebTestClient`。

[数据访问]事务，DAO支持，JDBC，ORM，封送XML。

[Spring MVC]和 [Spring WebFlux] Web框架。

[集成]远程处理，JMS，JCA，JMX，电子邮件，任务，调度，缓存。

[语言] Kotlin，Groovy，动态语言。

1. 国内外现状

国内外都有无数知名Java项目通过maven构建，并托管在GitHub平台

IOC

本章介绍了控制反转（IoC）原理的Spring框架实现。IoC也称为依赖注入（DI）。在此过程中，对象仅通过构造函数参数，工厂方法的参数或在构造或从工厂方法返回后在对象实例上设置的属性来定义其依赖项（即，与它们一起使用的其他对象） 。然后，容器在创建bean时注入那些依赖项。此过程从根本上讲是通过使用类的直接构造或诸如服务定位器模式之类的机制来控制其依赖项的实例化或位置的bean本身的逆过程（因此称为Control Inversion）。

1.2 容器

ApplicationContextSpring提供了该接口的几种实现。在独立应用程序中，通常创建[ClassPathXmlApplicationContext]或的实例 [FileSystemXmlApplicationContext]。尽管XML是定义配置元数据的传统格式，但是您可以通过提供少量XML配置来声明性地启用对这些其他元数据格式的支持，从而指示容器将Java注释或代码用作元数据格式。

在大多数应用场景中，不需要显式的用户代码来实例化一个Spring IoC容器的一个或多个实例。例如，在Web应用程序场景中，应用程序文件中的简单八行（约）样板Web描述符XML web.xml通常就足够了。如果使用 [Spring Tool Suite]（基于Eclipse的开发环境），则只需单击几次鼠标或击键即可轻松创建此样板配置。

下图显示了Spring的工作原理的高级视图。您的应用程序类与配置元数据结合在一起，因此，在ApplicationContext创建和初始化之后，您将拥有一个完全配置且可执行的系统或应用程序。

AOP

面向方面的编程（AOP）通过提供另一种思考程序结构的方式来补充面向对象的编程（OOP）。OOP中模块化的关键单元是类，而在AOP中模块化是方面。方面使关注点（例如事务管理）的模块化跨越了多个类型和对象。（这种关注在AOP文献中通常被称为“跨领域”关注。）

Spring的关键组件之一是AOP框架。虽然Spring IoC容器不依赖于AOP（这意味着您不需要使用AOP），但AOP是对Spring IoC的补充，以提供功能非常强大的中间件解决方案。

具有AspectJ切入点的Spring AOP

Spring通过使用[基于模式的方法]或[@AspectJ批注样式，]提供了编写自定义方面的简单而强大的方法 。这两种样式都提供了完全类型化的建议，并使用了AspectJ切入点语言，同时仍然使用Spring AOP进行编织。

本章讨论基于架构和基于@AspectJ的AOP支持。

AOP在Spring Framework中的只要功能是在面向对象的程序设计中提供一种非侵入式的声明环绕增强，比如日志管理，性能统计，声明式事务等等。可以让用户自定义切点和切入方法。

SpringMVC

Spring Web MVC是基于Servlet API构建的原始Web框架，并且从一开始就已包含在Spring框架中。正式名称“Spring Web MVC”来自其源模块（[spring-webmvc]）的名称，但它通常被称为“ Spring MVC”。

与Spring Web MVC并行，Spring Framework 5.0引入了一个反应式堆栈Web框架，其名称“ Spring WebFlux”也基于其源模块（[spring-webflux]）。

## 2.4 MyBatis简介

MyBatis 是一流的持久性框架，支持自定义SQL语句，存储过程和ORM映射。MyBatis 避免了几乎所有的 JDBC 代码和手动设置参数以及获取结果集。相比于其他ORM框架，MyBatis更为简单，而且相比于全自动的方式，这种半自动开发方式更加友好，方便开发者进行调试，查看绑定的SQL语句并优化，MyBatis可以使用简单的XML文件或注解进行配置，并将映射接口（MyBatis提供了面向接口的编程方式，只需扫描Mapper接口，即可自动生成代理，去除了大量重复和繁琐的数据层调用代码，大大简化了开发流程）和Java POJO映射到数据库记录。

MyBatis SQL映射器框架使将关系数据库与面向对象的应用程序一起使用变得更加容易。MyBatis使用XML描述符或注释将对象与存储过程或SQL语句耦合。相对于对象关系映射工具，简单性是MyBatis数据映射器的最大优势。

MyBatis的功能架构：

我们把Mybatis的功能架构分为三层：API接口层，数据处理层，以及基础支撑层。

Mybatis的使用

要使用 MyBatis， 只需将 mybatis-x.x.x.jar 文件置于 classpath 中即可。

如果使用 Maven 来构建项目，则需将下面的 dependency 代码置于 pom.xml 文件中：

<dependency>

<groupId>org.mybatis</groupId>

<artifactId>mybatis</artifactId>

<version>x.x.x</version>

</dependency>

## 2.5 Tomcat简介与搭建

简介

Apache Tomcat 支持了Java Servlet，JavaServer Page，Java Expression Language和Java的WebSocket技术的一个开源Web容器。Java Servlet，JavaServer Pages，Java Expression Language和Java WebSocket规范是在[Java Community Process]下开发的 。它是一个开源的轻量级Web应用服务器，在中小型系统和并发量小的场合下被普遍使用，是开发和调试Servlet、JSP 程序的首选。

Tomcat主要组件：服务器Server，服务Service，连接器Connector、容器Container。连接器Connector和容器Container是Tomcat的核心。

一个Container容器和一个或多个Connector组合在一起，加上其他一些支持的组件共同组成一个Service服务，有了Service服务便可以对外提供能力了，但是Service服务的生存需要一个环境，这个环境便是Server，Server组件为Service服务的正常使用提供了生存环境，Server组件可以同时管理一个或多个Service服务。

搭建

本项目使用的版本是Tomcat 8.5.50（https://tomcat.apache.org/download-80.cgi）

目录结构如下所示

tomcat

├── BUILDING.txt

├── CONTRIBUTING.md

├── LICENSE

├── NOTICE

├── README.md

├── RELEASE-NOTES

├── RUNNING.txt

├── bin

│   ├── attachments

│   ├── bootstrap.jar

│   ├── catalina-tasks.xml

│   ├── catalina.sh

│   ├── ciphers.sh

│   ├── commons-daemon-native.tar.gz

│   ├── commons-daemon.jar

│   ├── configtest.sh

│   ├── daemon.sh

│   ├── digest.sh

│   ├── hs\_err\_pid69993.log

│   ├── logs

│   │   └── logback

│   │   ├── error-2020-01-06.log

│   │   ├── smile\_2020-1-6.log

│   │   └── spring\_2020-1-6.log

│   ├── logs.log

│   ├── logs.log\_2020-01-19.log\ \

│   ├── logs.log\_2020-02-02.log\ \

│   ├── setclasspath.sh

│   ├── shutdown.sh

│   ├── startup.sh

│   ├── tomcat-juli.jar

│   ├── tomcat-native.tar.gz

│   ├── tool-wrapper.sh

│   └── version.sh

├── conf

│   ├── Catalina

│   │   └── localhost

│   ├── catalina.policy

│   ├── catalina.properties

│   ├── context.xml

│   ├── jaspic-providers.xml

│   ├── jaspic-providers.xsd

│   ├── logging.properties

│   ├── server.xml

│   ├── tomcat-users.xml

│   ├── tomcat-users.xsd

│   └── web.xml

├── lib

├── logs

├── temp

├── webapps

│   ├── ROOT

│   ├── blog

│   ├── blog.war

│   ├── docs

│   ├── examples

│   ├── host-manager

│   ├── manager

└── work

└── Catalina

└── localhost

├── ROOT

├── blog

├── docs

├── examples

├── host-manager

└── manager

```

先把Tomcat的目录的读写权限设置好，方便接下来的设置与部署。

在conf/server.xml中配置端口号，初始堆大小，最大堆大小，以及自动热部署功能，并把本项目设置为Tomcat的默认应用

最后把本项目编译好的blog.war拷贝到wepapps下，启动Tomcat：startup.sh

Tomcat会启动JVM，自动扫描wepapps下的项目并解压，把类加载到堆内存中。

## 2.6 WebSocket简介

​ WebSocket 是 HTML5 开始提供的一种在单个 TCP 连接上进行全双工通讯的协议。

​ WebSocket 使得客户端和服务器之间的数据交换变得更加简单，允许服务端主动向客户端推送数据。在 WebSocket API 中，浏览器和服务器只需要完成一次握手，两者之间就直接可以创建持久性的连接，并进行双向数据传输。

​ 在 WebSocket API 中，浏览器和服务器只需要做一个握手的动作，然后，浏览器和服务器之间就形成了一条快速通道。两者之间就直接可以数据互相传送。

​ 现在，很多网站为了实现推送技术，所用的技术都是 Ajax 轮询。轮询是在特定的的时间间隔（如每1秒），由浏览器对服务器发出HTTP请求，然后由服务器返回最新的数据给客户端的浏览器。这种传统的模式带来很明显的缺点，即浏览器需要不断的向服务器发出请求，然而HTTP请求可能包含较长的头部，其中真正有效的数据可能只是很小的一部分，显然这样会浪费很多的带宽等资源。

​ HTML5 定义的 WebSocket 协议，能更好的节省服务器资源和带宽，并且能够更实时地进行通讯。

​ 浏览器通过 JavaScript 向服务器发出建立 WebSocket 连接的请求，连接建立以后，客户端和服务器端就可以通过 TCP 连接直接交换数据。

​ 当你获取 Web Socket 连接后，你可以通过 \*\*send()\*\* 方法来向服务器发送数据，并通过 \*\*onmessage\*\* 事件来接收服务器返回的数据。

​ WebSocket 协议本质上是一个基于 TCP 的协议。

​ 为了建立一个 WebSocket 连接，客户端浏览器首先要向服务器发起一个 HTTP 请求，这个请求和通常的 HTTP 请求不同，包含了一些附加头信息，其中附加头信息"Upgrade: WebSocket"表明这是一个申请协议升级的 HTTP 请求，服务器端解析这些附加的头信息然后产生应答信息返回给客户端，客户端和服务器端的 WebSocket 连接就建立起来了，双方就可以通过这个连接通道自由的传递信息，并且这个连接会持续存在直到客户端或者服务器端的某一方主动的关闭连接。

## 2.7 JavaWeb原理介绍

Java Web 是用 Java 技术来解决相关 web 互联网领域的技术总和。

Web 包括：web 服务器和 web 客户端两部分。

Java 在客户端的应用有 java applet，使用得很少，Java 在服务器端的应用非常丰富，比如 Servlet，JSP 和第三方框架等等。

1. C/S 体系结构

（1）概念

C/S 是 Client/Server 的缩写，即客户端 / 服务器结构。

（2）特点

这种结构可以充分利用两端硬件环境的优势，将任务合理分配到客户端和服务器，从而降低了系统的通信开销。同时安全性较高。

3. B/S 体系结构

（1）概念

B/S 是 Browser/Server 的缩写，即 浏览器/ 服务器结构。统一采用如 IE、Firefox、Chrome 等浏览器，通过 Web 浏览器向 Web 服务器发送请求，由 Web 服务器进行处理，并将处理结果逐级传回客户端。

（2）特点

​节约了开发成本，是一种全新的软件体系结构。这种体系结构已经成为当今应用软件的首选体系结构。安全性相对C/S较低。

Servlet

​类路径：javax.servlet.HttpServlet

​Servlet是一种独立于平台和协议的服务器端的Java应用程序，可以生成动态的web页面。它担当Web浏览器或其他http客户程序发出请求、与http服务器上的数据库或应用程序之间交互的中间层。

​Servlet是用Java编写的Server端程序，它与协议和平台无关。Servlet运行于Java服务器中。

​Java Servlet可以动态地扩展服务器的能力，并采用请求-响应模式提供Web服务。

​Servlet是使用Java Servlet应用程序设计接口及相关类和方法的Java程序。它在Web服务器上或应用服务器上运行并扩展了该服务器的能力。Servlet装入Web服务器并在Web服务器内执行。

Servlet是以Java技术为基础的服务器端应用程序组件，Servlet的客户端可以提出请求并获得该请求的响应，它可以是任何Java程序、浏览器或任何设备。

​当Web服务器接收到一个HTTP请求时，它会先判断请求内容——如果是静态网页数据，Web服务器将会自行处理，然后产生响应信息；如果牵涉到动态数据，Web服务器会将请求转交给Servlet容器。此时Servlet容器会找到对应的处理该请求的Servlet实例来处理，结果会送回Web服务器，再由Web服务器传回用户端。

​针对同一个Servlet，Servlet容器会在第一次收到http请求时建立一个Servlet实例，然后启动一个线程。第二次收到http请求时，Servlet容器无须建立相同的Servlet实例，而是启动第二个线程来服务客户端请求。所以多线程方式不但可以提高Web应用程序的执行效率，也可以降低Web服务器的系统负担。

JSP（JavaServer Pages）

类路径：javax.servlet.jsp

JSP和Servlet的本质是一样的，因为JSP最终需要编译成Servlet才能运行，换句话说JSP是生成Servler的草稿文件。

​JSP就是在HTML中嵌入Java代码，或者使用JSP标签，包括使用用户自定义标签，从而可以动态的提供内容。早起JSP应用比较广泛，一个web应用可以全部由JSP页面组成，只需要少量的JavaBean即可，但是这样导致了JSP职责过于复杂，这是Java EE标准的出现无疑是雪中送炭，因此JSP慢慢发展成单一的表现技术，不再承担业务逻辑组件以及持久层组件的责任。

原理概述：

JSP的本质是servlet，当用户指定servlet发送请求时，servlet利用输出流动态生成HTML页面。由于包含大量的HTML标签。静态文本等格式导致servlet的开发效率极低，所有的表现逻辑，包括布局、色彩及图像等，都必须耦合在Java代码中，起静态的部分无需Java程序控制，只有那些需要从数据库读取或者需要动态生成的页面内容才使用Java脚本控制。

因此，JSP页面内容有以下两部分组成：

静态部分：HTML标签

动态部分：Java脚本

JSP九大内置对象

out（JspWriter）：　　　　　　　　　　等同与response.getWriter()，用来向客户端发送文本数据；

config（ServletConfig）：　　　　　对应“真身”中的ServletConfig；

page（当前JSP的真身类型）：　　　　当前JSP页面的“this”，即当前对象；

pageContext（PageContext）：　　　页面上下文对象，它是最后一个没讲的域对象；

exception（Throwable）：　　　　　　只有在错误页面中可以使用这个对象；

request（HttpServletRequest）：　　即HttpServletRequest类的对象；

response（HttpServletResponse）：即HttpServletResponse类的对象；

application（ServletContext）：　　即ServletContext类的对象；

session（HttpSession）：　　　　　即HttpSession类的对象，不是每个JSP页面中都可以使用，如果在某个JSP页面中设置<%@page session=”false”%>，说明这个页面不能使用session。

## 2.8 JavaBean简介

JavaBean 是一种JAVA语言写成的可重用组件。为写成JavaBean，类必须是具体的和公共的，并且具有无参数的构造器。JavaBean 通过提供符合一致性设计模式的公共方法将内部域暴露成员属性，set和get方法获取。众所周知，属性名称符合这种模式，其他Java 类可以通过自省机制(反射机制)发现和操作这些JavaBean 的属性。

JavaBean是一种可重用的Java组件，它可以被Applet、Servlet、SP等Java应用程序调用．也可以可视化地被Java开发工具使用。它包含属性(Properties)、方法(Methods)、事件(Events)等特性。

JavaBean是一种软件组件模型，就跟ActiveX控件一样，它们提供已知的功能，可以轻松重用并集成到应用程序中的java类。任何可以用Java代码创造的对象都可以利用JavaBean进行封装。通过合理的组织具有不同功能的JavaBean，可以快速的生成一个全新的应用程序，如果将这个应用程序比作一辆汽车，那么这些JavaBean就好比组成这辆汽车的不同零件。对软件开发人员来说，JavaBean带来的最大的优点是充分提高了代码的可重用性，并且对软件的可维护性和易维护性起到了积极作用。

JavaBean的种类按照功能可以划分为可视化和不可视化两类。可视化的JavaBean就是拥有GUI图形用户界面的，对最终用户是可见的。不可视化的JavaBean不要求继承，它更多的被使用在JSP中，通常情况下用来封装业务逻辑、数据分页逻辑、数据库操作和事物逻辑等，这样可以实现业务逻辑和前台程序的分离，提高了代码的可读性和易维护性，使系统更健壮和灵活。随着JSP的发展，JavaBean更多的应用在非可视化领域，并且在服务器端应用方面表现出了越来越强的生命力。

## 2.9 AJAX简介

AJAX即“Asynchronous JavaScript and XML”（异步的[JavaScript](https://zh.wikipedia.org/wiki/JavaScript)与[XML](https://zh.wikipedia.org/wiki/XML)技术），指的是一套综合了多项技术的[浏览器](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%80%8F%E8%A6%BD%E5%99%A8)端[网页](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%B6%B2%E9%A0%81)开发技术。Ajax的概念由[杰西·詹姆士·贾瑞特](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%82%91%E8%A5%BF%C2%B7%E8%A9%B9%E5%A7%86%E5%A3%AB%C2%B7%E8%B3%88%E7%91%9E%E7%89%B9)所提出。

传统的Web应用允许用户端填写表单（form），当提交表单时就向[网页服务器](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%B6%B2%E9%A0%81%E4%BC%BA%E6%9C%8D%E5%99%A8)发送一个请求。服务器接收并处理传来的表单，然后送回一个新的网页，但这个做法浪费了许多带宽，因为在前后两个页面中的大部分[HTML](https://zh.wikipedia.org/wiki/HTML)码往往是相同的。由于每次应用的沟通都需要向服务器发送请求，应用的回应时间依赖于服务器的回应时间。这导致了用户界面的回应比本机应用慢得多。

与此不同，AJAX应用可以仅向服务器发送并取回必须的数据，并在客户端采用JavaScript处理来自服务器的回应。因为在服务器和浏览器之间交换的数据大量减少，服务器回应更快了。同时，很多的处理工作可以在发出请求的[客户端](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%AE%A2%E6%88%B7%E7%AB%AF)机器上完成，因此Web服务器的负荷也减少了。

类似于[DHTML](https://zh.wikipedia.org/wiki/DHTML)或[LAMP](https://zh.wikipedia.org/wiki/LAMP)，AJAX不是指一种单一的技术，而是有机地利用了一系列相关的技术。虽然其名称包含XML，但实际上数据格式可以由[JSON](https://zh.wikipedia.org/wiki/JSON)代替，进一步减少数据量，形成所谓的AJAJ。而客户端与服务器也并不需要异步。一些基于AJAX的“派生／合成”式（derivative/composite）的技术也正在出现，如[AFLAX](https://zh.wikipedia.org/wiki/AFLAX)

## 2.10 Linux简介

Linux是一种[自由和开放源码](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%87%AA%E7%94%B1%E5%8F%8A%E5%BC%80%E6%94%BE%E6%BA%90%E4%BB%A3%E7%A0%81%E8%BD%AF%E4%BB%B6)的[类UNIX](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%B1%BBUnix%E7%B3%BB%E7%BB%9F)[操作系统](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BD%9C%E6%A5%AD%E7%B3%BB%E7%B5%B1)。该操作系统的[内核](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%86%85%E6%A0%B8)由[林纳斯·托瓦兹](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%9E%97%E7%BA%B3%E6%96%AF%C2%B7%E6%89%98%E7%93%A6%E5%85%B9)在1991年10月5日首次发布，在加上[用户空间](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BD%BF%E7%94%A8%E8%80%85%E7%A9%BA%E9%96%93)的[应用程序](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%87%89%E7%94%A8%E7%A8%8B%E5%BC%8F)之后，成为Linux操作系统。Linux也是[自由软件](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%87%AA%E7%94%B1%E8%BD%AF%E4%BB%B6)和[开放源代码软件](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%BC%80%E6%94%BE%E6%BA%90%E4%BB%A3%E7%A0%81%E8%BD%AF%E4%BB%B6)发展中最著名的例子。只要遵循[GNU 通用公共许可证](https://zh.wikipedia.org/wiki/GNU%E9%80%9A%E7%94%A8%E5%85%AC%E5%85%B1%E8%AE%B8%E5%8F%AF%E8%AF%81)（GPL），任何个人和机构都可以自由地使用Linux的所有底层[源代码](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%BA%90%E4%BB%A3%E7%A0%81)，也可以自由地修改和再发布。大多数Linux系统还包括像提供[GUI](https://zh.wikipedia.org/wiki/GUI)的[X Window](https://zh.wikipedia.org/wiki/X_Window)之类的程序

Linux严格来说是单指操作系统的内核，因操作系统中包含了许多[用户图形接口](https://zh.wikipedia.org/wiki/GUI)和其他实用工具。如今Linux常用来指基于Linux的完整操作系统，内核则改以[Linux内核](https://zh.wikipedia.org/wiki/Linux%E5%86%85%E6%A0%B8)称之。

Ubuntu是以桌面应用为主的[Linux发行版](https://zh.wikipedia.org/wiki/Linux%E7%99%BC%E8%A1%8C%E7%89%88)，Ubuntu由[Canonical公司](https://zh.wikipedia.org/wiki/Canonical%E5%85%AC%E5%8F%B8)发布，他们提供商业支持。它是基于[自由软件](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%87%AA%E7%94%B1%E8%BD%AF%E4%BB%B6)，其名称来自[非洲](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%9D%9E%E6%B4%B2)南部[祖鲁语](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A5%96%E9%AD%AF%E8%AA%9E)或[科萨语](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A7%91%E8%96%A9%E8%AA%9E)的“Ubuntu”一词（译为[乌班图](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B9%8C%E7%8F%AD%E5%9B%BE)），意思是“人性”、“我的存在是因为大家的存在”，是非洲传统的一种价值观。

Ubuntu的开发由[英国](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%8B%B1%E5%9B%BD)Canonical有限公司主导，[南非](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8D%97%E9%9D%9E)企业家[Mark Shuttleworth](https://zh.wikipedia.org/wiki/Mark_Shuttleworth)所创立。Canonical通过销售与Ubuntu相关的技术支持和其他服务来产生收益。[[11]](https://zh.wikipedia.org/wiki/Ubuntu#cite_note-11)Ubuntu项目公开承诺开源软件开发的原则；鼓励人们使用自由软件，研究它的运作原理，改进和分发。

Ubuntu是著名的Linux发行版之一，它也是当前最多用户的Linux版本，用户数超过10亿人(含服务器、手机与其分支版本)。

# 3需求分析

在系统工程及软件工程中，需求分析指的是在创建一个新的或改变一个现存的系统或产品时，确定新系统的目的、范围、定义和功能时所要做的所有工作。需求分析是软件工程中的一个关键过程。在这个过程中，系统分析员和软件工程师确定顾客的需要。只有在确定了这些需要后他们才能够分析和寻求新系统的解决方法。

在软件工程的历史中，很长时间里人们一直认为需求分析是整个软件工程中最简单的一个步骤，但在过去十年中越来越多的人认识到它是整个过程中最关键的一个过程。假如在需求分析时，分析者们未能正确地认识到顾客的需要的话，那么最后的软件实际上不可能达到顾客的需要，或者软件无法在规定的时间里完工。

## 3.1可行性分析

此微博系统将用于以下几个方面

纪录个人生活点滴

如同日记一般，事实上，博客 (blog) 原本的字义 (weblog) 就是网络日志 (web + log)，可将自己每日生活中发生的事情记录下来，并且跟朋友或网民们分享。

传达个人自由思想

博客是个自由的空间，可依照个人自由意志去撰写任意的内容，传达个人的自由思想，举凡政治、经济、社论、科技等等，在民主自由国度也常出现批评政府施政为主题的博客，不过要注意言论之中是否有牵涉到法律诽谤、妨碍风化、知识产权等问题。

抒发与分享个人情绪

博客常用来抒发个人情绪，把生活中的不满、郁闷或愤怒宣泄到博客上，或是与网络上的网民们分享个人开心的心情。

分享与交流知识、技术

如果有专长、兴趣的人，可以借由撰写博客来分享自己的知识与技术，并和网络上的网民交流讨论。

认识同好、结交朋友[[编辑](https://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E7%B6%B2%E8%AA%8C&action=edit&section=10)]

借由博客的社群性质可以吸引兴趣或性格相合的网民来观看，并且借此认识结交新朋友。

## 3.2安全性分析

“安全性分析”(safety analysis)是- -种系统性的分析，应在研发过程的早期开始进行，用于确定产品在每一-个 使用模式中执行其功能的方式，识别潜在的危险，预计这些危险对人员及(或)设备可能造成的损害，并确定消除危险的方法。其中对于计算机系统来说，安全性分析的一项重要内容是“软件安全性分析”，这是对软件程序进行的一种分析，以保证程序在其设计的运行环境中，不会引起(或可以容忍的小概率引起)或诱发对人员或设备的危害。例如多级火箭- -级点火、二级点火指令如果错了，火箭就会失败。但只要对火箭指令及传递机构采取足够的防错设计，错发指令的概率就可以小到能容忍的程度。如果各关键项目的开发单位能从软件安全性这方面重视“安全”这个题目，那么项目的安全性链条就不会轻易地由于诸如小数点错位的原因而断开。

在软件和信息系统的开发过程中，由于技术难度高，项目复杂，开发周期短而带来的一系列困难，潜伏安全性隐患的几率其实是很大的。现代化的软件本身变得越来越复杂，开发一-个软件产品或--个大型系统所需要依靠的技术也越来越多样化，需要考虑的问题也越来越多，例如，开发团队需要在研发开始前就确定好软件系统能够承受的出事概率。很多软件开发的组织由于没有掌握和利用必要的控制软件安全性的技术,无法要善解决相应的问题，把时间耗费在事后补救上，使得开发的效率大为降低，产品的质量大打折扣,甚至因为某个关键错误的发生，导致产品的信誉度降低，更严重的结果则会导致生命财产安全的损失。如果你发现有关安全性的要求已经出现在安全相关软件项目的合同书或任务书中，并提出软件安全性分析的范围和任务,那么说明已经需要开始进行软件安全性分析的准备了。

此微博系统将涉及和储存大量用户的个人信息，而且系统流程较为复杂，所以安全性显得尤为重要。尤其是用户名，密码，博客内容等私密信息，所以本系统必须通过强大的权限管理以及授权和认证来保证用户的隐私安全。对敏感信息，比如用户名和密码等进行加密传输，重要信息，比如博客内容等进行备份，防止丢失。

## 3.3性能需求分析

为了保证此微博系统的高性能，是十分重要的，良好且高可用的性能是一个优秀的微博系统不可或缺的条件，试想一个拥有众多用户的社交系统，怎么可能会在使用时让用户感受到明显的卡顿和延迟呢。

对于性能一词，人们往往觉得它过于抽象，而延迟和吞吐量，则是性能的具体表现。

Latency，中文译作延迟。Throughput，中文译作吞吐量。它们是衡量软件系统的最常见的两个指标。

延迟一般包括单向延迟（One-way Latency）和往返延迟（Round Trip Latency），实际测量时一般取往返延迟。它的单位一般是ms、s、min、h等。

吞吐量一般指相当一段时间内测量出来的系统单位时间处理的任务数或事务数（TPS）。注意“相当一段时间”，不是几秒，而可能是十几分钟、半个小时、一天、几周甚至几月。它的单位一般是TPS、每单位时间写入磁盘的字节数等。

此微博系统中为了保证良好的性能，采用了包含但不限于以下方案。

1. 单例：Spring的Bean默认的作用域就是单例，使用该属性定义Bean时，IOC容器仅创建一个Bean实例，无论多少次请求获取该Bean，IOC容器每次返回的是同一个Bean实例。
2. WebSocket + 异步AJAX：WebSocket不依赖于HTTP协议，因此建立连接以后不需要一个Response对应一个Request，而是直接依赖于TCP协议解决客户端发起多个http请求到服务器资源浏览器必须要经过长时间的轮训问题而生的，他实现了多路复用，他是全双工通信。在WebSocket协议下客服端和浏览器可以同时发送信息。建立了WenSocket之后服务器不必在浏览器发送request请求之后才能发送信息到浏览器。这时的服务器已有主动权想什么时候发就可以发送信息到服务器。而且信息当中不必在带有head的部分信息了与http的长链接通信来说，这种方式，不仅能降低服务器的压力。而且信息当中也减少了部分多余的信息。
3. 并发容器：在多人聊天室设计中，为了保证并发性能，采用了JDK java.util.concurrent包下的并发容器ConcurrentHashMap，和保证原子性的int包装类AtomicInteger。ConcurrentHashMap在JDK1.8中其中抛弃了原有的Segment 分段锁，而采用了 CAS + synchronized 来保证并发安全性，有效地提升了性能。而AtomicInteger原子操作类利用了CAS在保证线程安全的同时，大大减少了线程因资源竞争而造成的性能消耗。
4. MyBatis缓存：MyBatis默认开启一级缓存，同一个 SqlSession 对象， 在参数和 SQL 完全一样的情况先，只执行一次 SQL 语句（如果缓存没有过期）在同一个 SqlSession 中, Mybatis 会把执行的方法和参数通过算法生成缓存的键值，将键值和结果存放在一个 Map 中，如果后续的键值一样，则直接从 Map 中获取数据；不同的 SqlSession 之间的缓存是相互隔离的；用一个 SqlSession，可以通过配置使得在查询前清空缓存；任何的 UPDATE, INSERT, DELETE 语句都会清空缓存。

## 3.4技术可行性

目前越来越多的Java项目都使用SSM作为基础框架。

SSM（Spring+SpringMVC+MyBatis）框架集由Spring、MyBatis两个开源框架整合而成（SpringMVC是Spring中的部分内容）。常作为数据源较简单的web项目的框架。

Spring

Spring就像是整个项目中装配bean的大工厂，在配置文件中可以指定使用特定的参数去调用实体类的构造方法来实例化对象。也可以称之为项目中的粘合剂。

Spring的核心思想是IoC（控制反转），即不再需要程序员去显式地`new`一个对象，而是让Spring框架帮你来完成这一切。

SpringMVC

SpringMVC在项目中拦截用户请求，它的核心Servlet即DispatcherServlet承担中介或是前台这样的职责，将用户请求通过HandlerMapping去匹配Controller，Controller就是具体对应请求所执行的操作。SpringMVC相当于SSH框架中Struts。

MyBatis

MyBatis是对JDBC的封装，它让数据库底层操作变的透明。MyBatis的操作都是围绕一个sqlSessionFactory实例展开的。MyBatis通过配置文件关联到各实体类的Mapper文件，Mapper文件中配置了每个类对数据库所需进行的SQL语句映射。在每次与数据库交互时，通过SqlSessionFactory拿到一个SqlSession，再执行SQL命令。

页面发送请求给控制器，控制器调用业务层处理逻辑，逻辑层向持久层发送请求，持久层与数据库交互，后将结果返回给业务层，业务层将处理逻辑发送给控制器，控制器再调用视图展现数据。

## 3.5功能需求分析

微博系统是指一种基于用户关系信息分享、传播以及获取的通过关注机制分享简短实时信息的广播式的社交媒体、网络平台，允许用户通过Web、PC、手机等多种移动终端接入，以文字、图片、视频等多媒体形式，实现信息的即时分享、传播互动。

此微博系统主要包含以下功能

1. 主要功能

发布微博

浏览微博

个人空间

粉丝关注

多人聊天

2. 用户登录

除了通过注册来添加用户，管理员也可以添加用户。登录后的用户可以进入并使用本系统。

3. 修改密码

用户和管理员都可以修改密码。

4. 粉丝关注

用户可以关注自己喜欢的博主，并能够在关注动态看到他们新发的微博。

用户还能在关注列表里看到自己关注的所有博主，也可以随时取消关注。

博主也可以在个人空间看到有谁关注了自己。

5. 用户管理

删除用户: 管理员可以删除普通用户。

禁言用户: 使普通用户（永久或期限）禁止在本系统发布任何内容。

查询用户: 通过用户名或ID查找用户，并查看他们的所有信息。

删除博客: 管理员可以删除任何微博。

管理员除了拥有以下功能以外，同时拥有普通用户的所有功能。

6. 微博系统

发布微博: 用户登录后随时可以发布微博（限制140字，9张图片）。

查看微博: 用户可以在首页看到微博，也可以在关注动态看到关注的博主发的微博。

个人空间: 用户可以进入自己或者别人的个人看见，并查看他的信息。

编辑微博: 用户只能编辑自己已经发出的微博。

删除微博: 普通用户只能删除自己发的微博，而管理员能删除任何微博。

7. 用户评论

用户可以在博客下面发表评论，修改或删除自己发的评论。

8. 多人聊天

用户可以在多人聊天室参与聊天，所有进入聊天室的用户都可以实时看到聊天内容。（聊天室属于公开场合，禁言不会影响用户进入聊天室和参与多人聊天）

9. 站内搜索

用户可以通过关键词索用户或者微博内容。

## 3.6网络原理图

本系统的网络原理图如图所示

用户

局域网或Internet

微博系统

系统服务器

后台数据库

系统的网络原理图

# 4数据库设计

依据系统功能实现需求，数据库设计如下：

## 4.1用户

属性：

用户ID：user\_id

用户名：user\_name

用户密码：user\_password

禁言截止日期：user\_date

启用状态：status

权限：admin

禁言状态：muted

表设计：

CREATE TABLE `user` (

`user\_id` int(11) NOT NULL AUTO\_INCREMENT,

`user\_name` varchar(30) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4\_unicode\_ci NOT NULL,

`user\_password` varchar(30) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4\_unicode\_ci NOT NULL,

`user\_date` datetime DEFAULT NULL COMMENT '禁言截止日期，muted为1时才有效',

`status` int(2) NOT NULL DEFAULT '1' COMMENT '1正常，0停用',

`admin` int(2) NOT NULL DEFAULT '0' COMMENT '管理员权限',

`muted` int(2) NOT NULL DEFAULT '0' COMMENT '1禁言，0正常',

PRIMARY KEY (`user\_id`)

) ENGINE=InnoDB AUTO\_INCREMENT=56 DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_unicode\_ci

实体类设计：

/\*\*

\* 用户实体类

\*/

public class User {

/\*\*

\* 用于数据库映射

\*/

private int id;

private int status;//状态 1正常，0停用:无法登录

private int admin;//权限

private int muted;//1禁言，0正常

private Date muteDeadline;//禁言截止时间 muted为1时才有效

/\*\*

\* 用于前端显示

\*/

private String muteDeadTime;//muteDeadline 面向前端

/\*\*

\* 其他

\*/

private int fansCount;

private int idolCount;

public int getFansCount() {

return fansCount;

}

public void setFansCount(int fansCount) {

this.fansCount = fansCount;

}

public int getIdolCount() {

return idolCount;

}

public void setIdolCount(int idolCount) {

this.idolCount = idolCount;

}

public String getMuteDeadTime() {

if (muteDeadTime == null && muteDeadline != null)

muteDeadTime = ToolsUtil.SIMPLE\_DATE\_FORMAT.format(muteDeadline);

return muteDeadTime;

}

public void setMuteDeadTime(String muteDeadTime) {

this.muteDeadTime = muteDeadTime;

}

public Date getMuteDeadline() {

return muteDeadline;

}

public void setMuteDeadline(Date muteDeadline) {

this.muteDeadline = muteDeadline;

}

public int getMuted() {

return muted;

}

public void setMuted(int muted) {

this.muted = muted;

}

@NotNull

@Size(min = 1)

@Pattern(regexp = "[\\S]+")

private String name;//用户名

@NotNull

@Size(min = 1)

@Pattern(regexp = "[\\S]+")

private String password;//密码

public User() { }

public User(int id, String name) {

this.id = id;

this.name = name;

}

public int getAdmin() {

return admin;

}

public void setAdmin(int admin) {

this.admin = admin;

}

public int getStatus() {

return status;

}

public void setStatus(int status) {

this.status = status;

}

public String getPassword() {

return password;

}

public void setPassword(String password) {

this.password = password;

}

public int getId() {

return id;

}

public void setId(int id) {

this.id = id;

}

public String getName() {

return name;

}

public void setName(String name) {

this.name = name;

}

@Override

public String toString() {

return "{" + id + ":" + name + "}";

}

@Override

public boolean equals(Object o) {

if (this == o)

return true;

if (!(o instanceof User))

return false;

User user = (User) o;

return id == user.getId() || Objects.equals(name, user.getName());

}

}

实体属性图：

## 4.2博客

属性：

博客ID：blog\_id

博客内容：blog\_content

发布时间：blog\_time

发布者用户ID：user\_id

图片文件名：filenames

状态：status

表设计：

CREATE TABLE `blogs` (

`blog\_id` int(11) NOT NULL AUTO\_INCREMENT,

`blog\_content` varchar(127) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4\_unicode\_ci NOT NULL COMMENT '内容',

`blog\_time` datetime DEFAULT NULL COMMENT '发布时间',

`user\_id` int(11) DEFAULT NULL COMMENT '用户',

`filenames` varchar(510) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4\_unicode\_ci DEFAULT NULL COMMENT '图片的文件名',

`status` int(2) NOT NULL DEFAULT '1' COMMENT '1正常，0不展示',

PRIMARY KEY (`blog\_id`),

KEY `user\_id` (`user\_id`),

CONSTRAINT `blogs\_ibfk\_1` FOREIGN KEY (`user\_id`) REFERENCES `user` (`user\_id`)

) ENGINE=InnoDB AUTO\_INCREMENT=224 DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_unicode\_ci

实体类设计：

/\*\*

\* 博客实体类

\*/

public class Blog {

/\*\*

\* 用于数据库映射

\*/

private int id;

private String content;//博客内容

private Date date;//时间，面向数据库

private User user;//此博客发布者

private int status;//状态 1显示 0不显示

private String filenames;//图片文件名，面向数据库

private List<Comment> commentList;

/\*\*

\* 用于前端显示

\*/

private String time;//时间，面向前端

private String[] filenameList;//图片文件名，面向前端

private int commentCount;

public void setFilenames(String filenames) {

this.filenames = filenames;

if (filenames != null)

filenameList = filenames.split(" \n ");

}

public void setDate(Date date) {

this.date = date;

}

public int getStatus() {

return status;

}

public void setStatus(int status) {

this.status = status;

}

public String[] getFilenameList() {

return filenameList;

}

public String getTime() {

if (time == null && date != null)

time = ToolsUtil.SIMPLE\_DATE\_FORMAT.format(date);

return time;

}

public void setTime(String time) {

this.time = time;

}

public String getFilenames() {

return filenames;

}

public int getId() {

return id;

}

public void setId(int id) {

this.id = id;

}

public String getContent() {

return content;

}

public void setContent(String content) {

this.content = content;

}

public Date getDate() {

return date;

}

public User getUser() {

return user;

}

public void setUser(User user) {

this.user = user;

}

public List<Comment> getCommentList() {

return commentList;

}

public void setCommentList(List<Comment> commentList) {

this.commentList = commentList;

}

public int getCommentCount() {

return commentList.size();

}

@Override

public String toString() {

return id + ":" + content + ":" + ToolsUtil.SIMPLE\_DATE\_FORMAT.format(date) + "{" + user + "}";

}

}

实体属性图：

## 4.3评论

属性：

评论ID：comment\_id

所属博客ID：blog\_id

评论者用户ID：user\_id

评论内容：comment\_content

发布评论时间：comment\_time

状态：status

表设计：

CREATE TABLE `comment` (

`comment\_id` int(11) NOT NULL AUTO\_INCREMENT,

`blog\_id` int(11) NOT NULL,

`user\_id` int(11) NOT NULL,

`comment\_content` varchar(127) NOT NULL,

`comment\_time` datetime DEFAULT NULL,

`status` int(1) NOT NULL DEFAULT '1',

PRIMARY KEY (`comment\_id`)

) ENGINE=InnoDB AUTO\_INCREMENT=135 DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_0900\_ai\_ci

实体类设计：

/\*\*

\* 评论实体类

\*/

public class Comment

{

/\*\*

\* 用于数据库映射

\*/

private int id;

private String content;//评论内容

private Date date;//时间，面向数据库

private User user;//此评论发布者

private int status;//状态 1显示 0不显示

private Blog blog;//对应博客

/\*\*

\* 用于前端显示

\*/

private String time;//时间，面向前端

private static final SimpleDateFormat SIMPLE\_DATE\_FORMAT = new SimpleDateFormat("YYYY年MM月dd日 HH:mm");

public int getId()

{

return id;

}

public void setId(int id)

{

this.id = id;

}

public String getContent()

{

return content;

}

public void setContent(String content)

{

this.content = content;

}

public Date getDate()

{

return date;

}

public void setDate(Date date)

{

this.date = date;

if (date != null)

time = SIMPLE\_DATE\_FORMAT.format(date);

}

public User getUser()

{

return user;

}

public void setUser(User user)

{

this.user = user;

}

public String getTime()

{

return time;

}

public void setTime(String time)

{

this.time = time;

}

public int getStatus()

{

return status;

}

public void setStatus(int status)

{

this.status = status;

}

public Blog getBlog() {

return blog;

}

public void setBlog(Blog blog) {

this.blog = blog;

}

@Override

public String toString()

{

return "Comment{" +

"id=" + id +

", content='" + content + '\'' +

", user=" + user +

", time='" + time + '\'' +

'}';

}

}

实体属性图：

## 4.4关注

属性：

关注ID：attention\_id

博主用户ID：blogger\_id

粉丝用户ID：fans\_id

状态：status

表设计：

CREATE TABLE `attention` (

`attention\_id` int(11) NOT NULL AUTO\_INCREMENT,

`blogger\_id` int(11) NOT NULL,

`fans\_id` int(11) NOT NULL,

`status` int(1) NOT NULL DEFAULT '1',

PRIMARY KEY (`attention\_id`)

) ENGINE=InnoDB AUTO\_INCREMENT=45 DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4\_0900\_ai\_ci

实体属性图：

## 4.5实体关系图

# 5项目实现

## 5.1项目结构

1. 设计maven的模块结构和依赖关系

项目分为三个模块：

blog-model 负责数据、实体、模型

blog-service 封装可复用的、高可用的业务操作

blog-web 负责解析视图，进行页面的渲染（SpringMVC直接与这一层交互）

2. 完成 SpringMVC（基于注解）的搭建

本项目基于 Web 3.0 抛弃了基于繁琐的 web.xml 的形式的旧版，使用更加方便，快捷，现代 SpringMVC` 类库中提供的现有类来配置 DispacherServlet

扩展AbstractAnnotationConfigDispatcherServletInitializer类会自动配置DispatcherServlet和Spring应用上下文

/\*\*

\* 继承AbstractAnnotationConfigDispatcherServletInitializer来初始化WEB

\* 扩展AbstractAnnotationConfigDispatcherServletInitializer的任意类都会自动配置DispatcherServlet和Spring应用上下文

\*/

public class BlogWebAppInitializer extends AbstractAnnotationConfigDispatcherServletInitializer {

protected String[] getServletMappings() {

return new String[]{"/"};

}

protected Class<?>[] getRootConfigClasses() {

return new Class<?>[]{RootConfig.class};

}

protected Class<?>[] getServletConfigClasses() {

return new Class<?>[]{WebConfig.class};

}

/\*\*

\* 文件上传的临时路径

\*/

@Override

protected void customizeRegistration(ServletRegistration.Dynamic registration) {

registration.setMultipartConfig(new MultipartConfigElement("/arvin/file/images/"));

}

/\*\*

\* 这项配置使得当handlerMapping（处理器适配）无法找到合适的handler（处理器时）

\* 会抛出异常，方便我们后序的捕获处理

\*/

@Override

protected FrameworkServlet createDispatcherServlet(WebApplicationContext servletAppContext) {

final DispatcherServlet dispatcherServlet = (DispatcherServlet) super.createDispatcherServlet(servletAppContext);

dispatcherServlet.setThrowExceptionIfNoHandlerFound(true);

return dispatcherServlet;

}

}

3. 完成三层架构的搭建

Controller

1. DispacherServlet收到发送的HttpServletRequest，调用HandlerMapping处理器映射器。

2. 处理器映射器找到具体的处理器(可以根据xml配置、注解进行查找)，生成处理器对象及处理器拦截器(如果有则生成)一并返回给DispatcherServlet。

3. DispatcherServlet调用HandlerAdapter处理器适配器。

4. HandlerAdapter经过适配调用具体的处理器(Controller，也叫后端控制器)。

5. Controller执行完成返回ModelAndView。

业务模块流程。我经常喜欢用控制视图的跳转来简单形容，但是这个是不全面的，因为他除了控制视图的转换之外，还控制了业务的逻辑，但是，这里的控制业务逻辑不是业务逻辑的实现，而仅仅是一个大的模块，你看到之后，知道它实现了这个业务逻辑，但是怎么实现的，不需要关心，仅仅需要调用service层里的一个方法即可，这样使controller层看起来更加清晰。

controller层负责具体的业务模块流程的控制，在此层要调用service层的接口来控制业务流程，控制的配置也同样是在Spring的配置文件里进行，针对具体的业务流程，会有不同的控制器。我们具体的设计过程可以将流程进行抽象归纳，设计出可以重复利用的子单元流程模块。这样不仅使程序结构变得清晰，也大大减少了代码量。

controller

├── admin

│   └── AdminController.java

├── blog

│   ├── BlogsController.java

│   └── CommentController.java

├── error

│   └── ErrorController.java

├── fun

│   ├── PageController.java

│   ├── RredirectController.java

│   └── SearchController.java

├── other

│   └── DownloadController.java

└── user

├── AttentionController.java

├── LoginController.java

└── RegisteController.java

Service

封装了一系列的可复用的业务操作功能service层主要负责业务模块的应用逻辑应用设计。同样是首先设计接口，再设计其实现类，接着再Spring的配置文件中配置其实现的关联。这样我们就可以在应用中调用service接口来进行业务处理。service层的业务实，具体要调用已经定义的dao层接口，封装service层业务逻辑有利于通用的业务逻辑的独立性和重复利用性。程序显得非常简洁。

service

├── config

│   ├── GetHttpSessionConfigurator.java

│   ├── RootConfig.java

│   └── WebSocket.java

├── dao

│   ├── BlogDao.java

│   ├── CommentDao.java

│   └── UserDao.java

└── service

├── BlogService.java

├── CommentService.java

├── UserService.java

└── impl

├── BlogServiceImpl.java

├── CommentServiceImpl.java

└── UserServiceImpl.java

## 5.2数据库持久化

1. Mysql的安装（https://dev.mysql.com/downloads/mysql/）

本项目安装了MySQL5.7，这个版本比较稳定，而且安全性方面有所增强，同时InnoDB首次支持了全文索引

2. 设置mysql，最大连接时间，编码格式等

配置MySQL的用户名，这里用的root账户，配置好密码，并设置最长连接时间为8小时。并调整时区为北京时间（与操作系统一致），根据机器性能设置最大并发数量，并把所有编码格式都调整为utf-8mb4（Mysql的utf8编码并不是真正的UTF-8编码，Mysql的utf8最多只支持3个字节，而emoji表情、一些特殊的中文字符则需要4个字节才能存储， 因此才会报错。下面是来自[维基百科的Unicode字符平面映射](https://zh.wikipedia.org/wiki/Unicode字符平面映射)，其中UTF-8编码是U+2528D，属于CJK Unified Ideographs Extension B（中日韩统一表意文字扩充B）字符集的字符，处于第二辅助平面（SIP，表意文字补充平面），最多支持4个字节。而Mysql的utf8编码则属于常见的基本多文种平面（BMP，即Unicode编码范围在0000-FFFF之内）的字符，最多支持3个字节。）

3. 设置默认引擎，缓存配置，以及最大并发量

4. 表设计：设计主要表的第一个版本：用户，博客，评论，关注

5. 添加测试数据：手动添加测试数据到数据库

6. 数据库移动到服务器：用MySQL的dump命令导出blog.sql文件，在Linux云主机上导入初始测试数据

7. 构建MyBatis测试：写一个简单的MyBatis测试，测试其久化功能是否正常，性能是否足够，其中MyBatis一级缓存默认打开，由于二级缓存是以namespace为单位的，不同namespace下的操作互不影响。insert,update,delete操作会清空所在namespace下的全部缓存。通常使用MyBatis Generator生成的代码中，都是各个表独立的，每个表都有自己的namespace。

所以在符合Cache使用时的注意事项的要求时，并没有什么危害。但是其他情况就会有很多危害了：针对一个表的某些操作不在他独立的namespace下进行。例如在UserMapper.xml中有大多数针对user表的操作。但是在一个XXXMapper.xml中，还有针对user单表的操作。这会导致user在两个命名空间下的数据不一致。如果在UserMapper.xml中做了刷新缓存的操作，在XXXMapper.xml中缓存仍然有效，如果有针对user的单表查询，使用缓存的结果可能会不正确。

更危险的情况是在XXXMapper.xml做了insert,update,delete操作时，会导致UserMapper.xml中的各种操作充满未知和风险，因此关闭MyBatis的二级缓存。

## 5.3日志

1. Log4j介绍

Apache Log4j 2是Log4j的升级版，对Log4j的前身Log4j 1.x进行了重大改进，并提供了Logback中可用的许多改进，同时解决了Logback体系结构中的一些固有问题。

Log4j的API与实现是分开的，从而使应用程序开发人员可以清楚地了解他们可以使用哪些类和方法，同时确保向前的兼容性。这允许Log4j团队以兼容的方式安全地改进实施。

Log4j API是一个日志外观，可以与Log4j实现一起使用，但是也可以在其他日志实现（例如Logback）之前使用。与SLF4J相比，Log4j API具有多个优点：1. Log4j API支持记录[消息]而不只是字符串。2. Log4j API支持lambda表达式。3.与SLF4J相比，Log4j API提供了更多的日志记录方法。4.除了SLF4J支持的“参数化日志记录”格式外，Log4j API还支持使用java.text.MessageFormat语法以及printf样式消息的事件。5. Log4j API提供了LogManager.shutdown（）方法。基础的日志记录实现必须实现Terminable接口才能使该方法生效。6.完全支持标记，日志级别和ThreadContext（aka MDC）之类的其他构造。

Log4j 2包含基于LMAX Disruptor库的下一代异步记录器。在多线程方案中，与Log4j 1.x和Logback相比，异步Logger的吞吐量高18倍，延迟降低了几个数量级。。否则，Log4j 2明显优于Log4j 1.x，Logback和java.util.logging，尤其是在多线程应用程序中。Log4j 2 API将提供最佳性能，而Log4j 2提供对Log4j 1.2，SLF4J，Commons Logging和java.util.logging（JUL）API的支持。

编码为Log4j 2 API的应用程序始终可以选择使用任何SLF4J兼容库作为其Log4j-to-slf4j适配器的记录器实现。与Logback一样，Log4j 2可以在修改后自动重新加载其配置。与Logback不同，它在进行重新配置时不会丢失日志事件。Log4j 2支持基于上下文数据，标记，正则表达式和Log事件中的其他组件进行过滤。可以指定过滤，以将其应用于所有事件，然后再传递给Logger或当事件通过Appender时。此外，过滤器也可以与Loggers关联。与Logback不同，您可以在任何这些情况下使用通用的Filter类。

在Log4j 2中，可以通过代码或配置轻松定义[自定义日志级别]。无需子类化。除了使用Log4j API中的许多日志方法之一之外，还可以使用构建器来构造日志事件。

在稳态日志记录期间，Log4j 2 在独立应用程序中是无垃圾的，而在Web应用程序中是低垃圾的。这样可以减少垃圾收集器上的压力，并可以提供更好的响应时间性能。

2. 用log4j建立项目日志体系

在类路径下创建log4j.properties，并从官网（https://logging.apache.org/log4j/2.x/）拷贝一份log4j.properties的模板，根据实际要求修改loggers, appenders 和layouts，然后再测试日志在控制台和log文件中是否能够正常输出，磨刀不误砍柴工，日志的配置将大大提升接下来的开发效率。

Logger: 日志记录器，日志记录的核心类，用于输出不同日志级别的消息

Appender: 日志输出目标，用于指定日志输出的目的地，如控制台、文件等等。

Layout: 日志格式化器，用于指定日志按照什么格式输出，是日志输出的格式化器。

# 5系统实现

## 5.1系统总体架构及实现



## 5.2用户登录

输入网址后自动进入登录页面，未登录用户尝试符合/user/\*\*的请求是，会被UserFilter拦截，重定向到登录页面，做到登录校验拦截器的功能。

/\*\*

\* 未登录拦截

\*/

@WebFilter(filterName = "userFilter",urlPatterns = "/user/\*")

public class UserFilter implements Filter

{

public void destroy(){}

public void doFilter(ServletRequest req, ServletResponse resp, FilterChain chain) throws ServletException, IOException

{

if (((HttpServletRequest) req).getSession().getAttribute("user") != null)

chain.doFilter(req, resp);

else

((HttpServletResponse)resp).sendRedirect("/");

}

public void init(FilterConfig config){ }

}

用户请求登录时，后台验证账户和密码参数，它们都不为空，且验证正确是才回成功登录，清除上一位用户的搜索记录等残留信息，并在会话（HttpSession）中添加登录的用户信息，以便接下来使用和防止被登录拦截器拦截，如果登录失败，则重定向到登录页面，传递错误信息。

/\*\*

\* 登录功能

\*/

@PostMapping({"/", "login.html"})

public String login(@Valid User user, Errors errors, HttpSession session, RedirectAttributes model) {

/\*检查用户名和密码是否为空\*/

if (errors.hasErrors())

return "login";

/\*检查用户名和密码是否正确\*/

User realUser = userService.checkUser(user);

if (realUser != null) {

session.setAttribute("user", realUser);

/\*清除搜索的记录\*/

session.removeAttribute("blogList");

session.removeAttribute("keyword");

session.removeAttribute("page");

return "redirect:user/blogs.html";

}

/\*通知是否有错误\*/

model.addFlashAttribute("msg", "err");

return "redirect:/";

}

相关SQL语句

SELECT user\_id, user\_name, status, admin, user\_date, muted, user\_password

FROM user

WHERE user\_name = '施航程' AND user\_password = '123' and status > 0;

## 5.3修改密码

用户在已经登录的状态下可以在个人空间修改自己的密码，修改之前会校验密码是否符合规范（任意长度的非空字符串），不符合会抛出异常，警告用户。

/\*\*

\* 修改密码

\*/

@PostMapping("user/changePassword")

public String changePassword(HttpSession session, String password) {

if (!Pattern.matches("[\\S]+", password))

throw new IllegalArgumentException("密码格式错误!");

User user = (User) session.getAttribute("user");

user.setPassword(password);

userService.changePassword(user);

return "redirect:/user/page.html";

}

相关SQL语句

UPDATE user SET user\_password = '123456'

WHERE user\_id = 2;

```

## 5.4粉丝关注

用户可以关注自己喜欢的博主，并能够在关注动态看到他们新发的微博。

用户还能在关注列表里看到自己关注的所有博主，也可以随时取消关注。

博主也可以在个人空间看到有谁关注了自己。

/\*\*

\* 用户关注相关

\*/

@Controller

public class AttentionController {

@Resource

private UserService userService;

/\*\*

\* 关注

\*/

@PostMapping("user/addAttention/{userId}/{page}")

public String addAttention(HttpSession session, @PathVariable int userId, @PathVariable String page) {

User me = (User) session.getAttribute("user");

int myId = me.getId();

if (myId != userId && !userService.isAttention(me.getId(), userId))

userService.addAttention(myId, userId);

return "redirect:/user/page.html/" + userId + "/" + page;

}

/\*\*

\* 取关

\*/

@PostMapping("user/delAttention/{userId}/{page}")

public String delAttention(HttpSession session, @PathVariable int userId, @PathVariable String page) {

User me = (User) session.getAttribute("user");

userService.delAttention(me.getId(), userId);

return "redirect:/user/page.html/" + userId + "/" + page;

}

/\*\*

\* 关注列表

\*/

@GetMapping("user/attentionList/{userId}")

public String attentionList(@PathVariable int userId, Model model) {

PageInfo<User> listPage = userService.attentionList(userId);

model.addAttribute("listPage", listPage);

model.addAttribute("host", userService.findUserById(userId));

model.addAttribute("msg", "的关注");

return "list";

}

/\*\*

\* 粉丝列表

\*/

@GetMapping("user/fansList/{userId}")

public String fansList(@PathVariable int userId, Model model) {

PageInfo<User> listPage = userService.fansList(userId);

model.addAttribute("listPage", listPage);

model.addAttribute("host", userService.findUserById(userId));

model.addAttribute("msg", "的粉丝");

return "list";

}

}

相关SQL语句

<insert id="attention">

INSERT INTO attention(blogger\_id, fans\_id)

VALUES (#{blogger}, #{fans})

</insert>

<delete id="delAttention">

DELETE

FROM attention

WHERE blogger\_id = #{blogger}

AND fans\_id = #{fans}

</delete>

<select id="attentionList" resultMap="userMap" parameterType="int">

select u.user\_id, u.user\_name, u.status, u.admin, u.user\_date, u.muted

from user u

inner join attention a on u.user\_id = a.blogger\_id

where a.fans\_id = #{id}

</select>

<select id="fansList" resultMap="userMap">

select u.user\_id, u.user\_name, u.status, u.admin, u.user\_date, u.muted

from user u

inner join attention a on u.user\_id = a.fans\_id

where a.blogger\_id = #{id}

</select>

## 5.5用户管理

删除用户: 管理员可以删除普通用户。

禁言用户: 使普通用户（永久或期限）禁止在本系统发布任何内容。

查询用户: 通过用户名或ID查找用户，并查看他们的所有信息。

删除博客: 管理员可以删除任何微博。

管理员除了拥有以下功能以外，同时拥有普通用户的所有功能。

非管理员用户尝试符合/admin/\*\*的请求是，会被AdminFilter拦截，重定向到主页面，做到权限校验拦截器的功能。

/\*\*

\* 未登录拦截

\*/

@WebFilter(filterName = "adminFilter",urlPatterns = "/admin/\*")

public class AdminFilter implements Filter

{

public void destroy(){}

public void doFilter(ServletRequest req, ServletResponse resp, FilterChain chain) throws ServletException, IOException

{

User user = (User) ((HttpServletRequest) req).getSession().getAttribute("user");

if (user != null && user.getAdmin() > 0)

chain.doFilter(req, resp);

else

((HttpServletResponse)resp).sendRedirect("/user/blogs.html");

}

public void init(FilterConfig config){ }

}

用户请求登录时，后台会在会话（HttpSession）中添加登录的用户信息时，加入用户的管理员权限信息，以便接下来使用和被登录拦截器验证通过或者拦截，如果验证失败，则重定向到主页面。

/\*\*

\* 管理员相关

\*/

@Controller

public class AdminController {

@Resource

private UserService userService;

/\*\*

\* 管理员页面,默认第一页

\*/

@GetMapping("admin/manager.html")

public String admin(Model model, @RequestParam(required = false) String username) {

return admin(model, 1, username);

}

/\*\*

\* 管理员页面,分页

\*/

@GetMapping("admin/manager.html/{page}")

public String admin(Model model, @PathVariable int page, @RequestParam(required = false) String username) {

/\*根据页号获取数据\*/

username = StringUtils.isEmpty(username) ? null : username.trim();

PageInfo<User> userPage = userService.selectAllUser(page, username);

model.addAttribute("userPage", userPage);

return "admin/list";

}

/\*\*

\* 删除用户

\*

\* @param userId userId

\* @param page page

\*/

@PostMapping("admin/delUser/{userId}/{page}")

public String delUser(@PathVariable int userId, @PathVariable String page) {

userService.delUser(userId);

return "redirect:/admin/manager.html/" + page;

}

/\*\*

\* 恢复用户

\*

\* @param userId userId

\* @param pages page

\*/

@PostMapping("admin/reuseUser/{userId}/{pages}")

public String reuseUser(@PathVariable int userId, @PathVariable String pages) {

userService.reuseUser(userId);

return "redirect:/admin/manager.html/" + pages;

}

/\*\*

\* 禁言用户

\*

\* @param userId userId

\* @param days 天数

\* @param pages pages

\*/

@PostMapping("admin/mute/{userId}/{days}/{pages}")

public String mute(@PathVariable int userId, @PathVariable int days, @PathVariable String pages) {

userService.mute(userId, days);

return "redirect:/admin/manager.html/" + pages;

}

}

相关SQL语句

<select id="selectAllUser" resultMap="userMap" parameterType="string">

SELECT user\_id, user\_name, status, admin, user\_password, user\_date, muted

FROM user

<where>

<if test="\_parameter != null">

user\_id = #{key}

OR user\_name LIKE &quot;%&quot;#{key}&quot;%&quot;

</if>

</where>

ORDER BY user\_id

</select>

<update id="delUser" parameterType="int">

UPDATE user

SET status = 0

WHERE user\_id = #{id}

</update>

<update id="reuseUser" parameterType="int">

UPDATE user

SET status = 1

WHERE user\_id = #{id}

</update>

<update id="mute" parameterType="com.arvinclub.model.entity.User">

UPDATE user

SET user\_date = #{muteDeadline},

muted = #{muted}

WHERE user\_id = #{id};

</update>

## 5.6微博系统

发布微博: 用户登录后随时可以发布微博（限制140字，9张图片）。

1. 从会话（Http Session）中获取当前用户信息，包括用户ID、用户名。

2. 为传过来的博客实体添加图片文件信息（如果用户发了图片的话）。

3. MyBatis自动生成的SQL语句，并执行。

4. 重定向到博客浏览页面，用户就能看到自己刚刚发布的博客了。

/\*\*

\* 发布博客

\*

\* @param blog 博客

\* @param files 图片文件

\* @return 成功则转到社区主页，否则转到错误提示页面

\*/

@PostMapping("user/addBlog")

public String addBlog(Blog blog, HttpSession httpSession, @RequestParam MultipartFile[] files) throws Exception {

User me = (User) httpSession.getAttribute("user");

userService.checkMuted(me);

/\*给blog添加filenames（面向数据库的图片文件名）\*/

blog.setFilenames(ToolsUtil.saveIMG(files, CLASSPATH));

blog.setUser(me);

/\*添加博客\*/

blogService.addBlog(blog);

return "redirect:/user/blogs.html";

}

相关SQL语句

<insert id="addBlog">

INSERT INTO blogs (blog\_content, blog\_time, user\_id, filenames)

VALUES (#{content}, #{time}, #{id}, #{filenames})

</insert>

查看微博: 用户可以在首页看到微博，也可以在关注动态看到关注的博主发的微博。通过页号，查询出一部分信息，并返回，如果未指定页号则默认第一页，

/\*\*

\* 查看博客（默认第一页）

\*/

@GetMapping("user/blogs.html")

public String showBlogs(Model model) {

return showBlogs(model, 1);

}

/\*\*

\* 查看博客（指定页号）

\*

\* @param page 页号

\*/

@GetMapping("user/blogs.html/{page}")

public String showBlogs(Model model, @PathVariable int page) {

/\*根据页号获取数据\*/

PageInfo<Blog> blogPage = blogService.selectAllBlog(page);

model.addAttribute("blogPage", blogPage);

return "blogs";

}

/\*\*

\* 查看关注动态（默认第一页）

\*/

@GetMapping("user/attention.html")

public String attention(Model model,HttpSession session) {

return attention(model, 1, session);

}

/\*\*

\* 查看关注动态（指定页号）

\*

\* @param page 页号

\*/

@GetMapping("user/attention.html/{page}")

public String attention(Model model, @PathVariable int page,HttpSession session) {

/\*根据页号获取数据\*/

User me = (User) session.getAttribute("user");

PageInfo<Blog> blogPage = blogService.attentionBlogs(me.getId(), page);

model.addAttribute("blogPage", blogPage);

return "attention";

}

相关SQL语句

<select id="selectBlogsByUserId" resultMap="blogMap" parameterType="int">

SELECT blog\_id, blog\_content, blog\_time, user\_id, filenames

FROM blogs

<where>

<if test="\_parameter > 0">

user\_id = #{id}

</if>

AND status = 1

</where>

ORDER BY blog\_id DESC

</select>

<select id="attentionBlogs" resultMap="blogMap" parameterType="int">

SELECT blog\_id, blog\_content, blog\_time, user\_id, filenames

FROM blogs

WHERE status = 1

AND user\_id IN (SELECT blogger\_id FROM attention WHERE fans\_id = #{id} and status = 1)

ORDER BY blog\_id DESC

</select>

个人主页: 用户可以查看其他用户的个人主页，会显示他的所有博客。通过参数中的用户ID，查找某个用户的博客，如果该用户不存在，则抛出异常。通过页号，查询出一部分信息，并返回，如果未指定页号则默认第一页。

/\*\*

\* 个人主页相关

\*/

@Controller

public class PageController {

@Resource

private BlogService blogService;

@Resource

private UserService userService;

/\*\*

\* 进入我的个人主页（默认第一页）

\*/

@GetMapping("user/page.html")

public String seeMe(Model model, HttpSession session) {

return seeWithPage(0, model, "1", session);

}

/\*\*

\* 进入某人个人主页（默认第一页）

\*/

@GetMapping("user/page.html/{userID}")

public String see(@PathVariable int userID, Model model, HttpSession session) {

return seeWithPage(userID, model, "1", session);

}

/\*\*

\* 进入某人个人主页（指定页号）

\*/

@GetMapping("user/page.html/{userID}/{str}")

public String seeWithPage(@PathVariable int userID, Model model, @PathVariable String str, HttpSession session) {

/\* 确认用户\*/

User me = (User) session.getAttribute("user");

User someone = userService.findUserById(userID == 0 ? me.getId() : userID);

/\*确认页号,开始查询\*/

PageInfo<Blog> blogPage = blogService.selectBlogsByUserId(someone.getId(), Integer.parseInt(str));

/\*返回信息\*/

model.addAttribute("blogPage", blogPage);

model.addAttribute("someone", someone);

boolean hoster = me.equals(someone);

model.addAttribute("hoster", hoster);

if (!hoster)

model.addAttribute("isAttention", userService.isAttention(me.getId(), someone.getId()));

return "page";

}

}

相关SQL语句

<select id="selectBlogsByUserId" resultMap="blogMap" parameterType="int">

SELECT blog\_id, blog\_content, blog\_time, user\_id, filenames

FROM blogs

<where>

<if test="\_parameter > 0">

user\_id = #{id}

</if>

AND status = 1

</where>

ORDER BY blog\_id DESC

</select>

SELECT blog\_id, blog\_content, blog\_time, user\_id, filenames

FROM blogs

WHERE user\_id = 2 AND status = 1 ORDER BY blog\_id DESC

LIMIT 15;

编辑微博: 用户只能编辑自己已经发出的微博。

1. 获取当前登录的用户。

2. 通过传过来的参数：博客ID确定尝试修改的博客。

3. 获取该博客发布者的用户。

4. 确定当前登录的用户是否有权限更改此博客（当前登录的用户就是发布者，或者权限高于发布者则被判断为有权限）。

5. 无论是否修改成功，都重定向到此博客的详情页面。

/\*\*

\* 编辑博客

\*

\* @return 成功则转到个人主页，否则转到错误提示页面

\*/

@PostMapping("user/editBlog")

public String editBlog(Blog blog, HttpSession httpSession) {

/\*如果有编辑权限则删除\*/

User me = (User) httpSession.getAttribute("user");

userService.checkMuted(me);

Blog oldBlog = blogService.blogDetail(blog.getId());

User someone = oldBlog.getUser();

if (me.equals(someone) || me.getAdmin() > someone.getAdmin()) {

blog.setContent(blog.getContent().replaceAll("\\\\r\\\\n","\r\n"));

blogService.editBlog(blog);

}

return "redirect:/user/detail.html/" + blog.getId();

}

相关SQL语句

<update id="editBlog" parameterType="com.arvinclub.model.entity.Blog">

update blogs

set blog\_content = #{content}

where blog\_id = #{id}

</update>

update blogs set blog\_content = '测试'

WHERE blog\_id = 223;

删除微博: 普通用户只能删除自己发的微博，而管理员能删除任何微博。

1. 获取当前登录的用户。

2. 通过传过来的参数：博客ID确定尝试的博客。

3. 获取该博客发布者的用户。

4. 确定当前登录的用户是否有权限删除此博客（当前登录的用户就是发布者，或者权限高于发布者则被判断为有权限）。

5. 无论是否删除成功，都重定向到此博客的详情页面。

/\*\*

\* 删除博客

\*

\* @param blogId blog\_id

\* @return 成功则转到个人主页，否则转到错误提示页面

\*/

@GetMapping("user/delBlog/{blogId}")

public String delBlog(@PathVariable int blogId, HttpSession httpSession) {

/\*如果有编辑权限则删除\*/

Blog blog = blogService.blogDetail(blogId);

User me = (User) httpSession.getAttribute("user");

User someone = blog.getUser();

if (me.equals(someone) || me.getAdmin() > someone.getAdmin())

blogService.delBlog(blogId);

return "redirect:/user/page.html/" + blog.getUser().getId();

}

相关SQL语句

删除博客实际上是改变此博客的标志，而非真正删除所有数据

<update id="delBlog" parameterType="int">

UPDATE blogs

SET status = 0

WHERE blog\_id = #{id}

</update>

UPDATE blogs SET status = 0

WHERE blog\_id = 223;

## 5.7评论系统

- 用户可以在博客下面发表评论，修改或删除自己发的评论。

/\*\*

\* 评论相关

\*/

@Controller

public class CommentController {

@Resource

private CommentService commentService;

@Resource

private UserService userService;

/\*\*

\* 发布评论

\*

\* @return 成功则转到微博详情，否则转到错误提示页面

\*/

@PostMapping("user/addComment/{blogId}")

public String addComment(Comment comment, HttpSession httpSession, @PathVariable int blogId) {

if (StringUtils.isNotBlank(comment.getContent())) {

/\*构建评论\*/

User me = (User) httpSession.getAttribute("user");

userService.checkMuted(me);

comment.setUser(me);

comment.setTime(ToolsUtil.getNowTimeString());

Blog blog = new Blog();

blog.setId(blogId);

comment.setBlog(blog);

commentService.addComment(comment);

}

/\*添加评论\*/

return "redirect:/user/detail.html/" + blogId;

}

/\*\*

\* 删除评论

\*

\* @return 成功则转到微博详情，否则转到错误提示页面

\*/

@GetMapping("user/delComment/{commentId}")

public String delComment(HttpSession httpSession, @PathVariable int commentId) {

Comment comment = commentService.backCommentById(commentId);

User me = (User) httpSession.getAttribute("user");

User someone = comment.getUser();

User blogger = comment.getBlog().getUser();

if (me.equals(someone) || me.getAdmin() > someone.getAdmin() ||

me.equals(blogger) || me.getAdmin() > blogger.getAdmin()) {

commentService.delComment(commentId);

}

return "redirect:/user/detail.html/" + comment.getBlog().getId();

}

/\*\*

\* 编辑评论

\*

\* @return 成功则转到微博详情，否则转到错误提示页面

\*/

@PostMapping("user/editComment")

public String editComment(Comment comment, HttpSession httpSession) {

Comment oldComment = commentService.backCommentById(comment.getId());

User me = (User) httpSession.getAttribute("user");

userService.checkMuted(me);

if (StringUtils.isNotEmpty(comment.getContent()) && me.equals(oldComment.getUser())) {

commentService.updateComment(comment);

}

return "redirect:/user/detail.html/" + oldComment.getBlog().getId();

}

}

相关SQL语句

<update id="updateComment" parameterType="com.arvinclub.model.entity.Comment" useGeneratedKeys="true" keyProperty="id">

update comment

set comment\_content = #{content}

where comment\_id = #{id}

</update>

<delete id="delComment" parameterType="int">

DELETE FROM comment

WHERE comment\_id = #{id}

</delete>

<select id="backCommentById" resultMap="commentMap" parameterType="int">

SELECT comment\_id, comment\_content, comment\_time, user\_id, status, blog\_id

FROM comment

WHERE comment\_id = #{id}

AND status = 1

ORDER BY comment\_id

</select>

<select id="backCommentByBlogId" resultMap="commentMap" parameterType="int">

SELECT comment\_id, comment\_content, comment\_time, user\_id, status, blog\_id

FROM comment

WHERE blog\_id = #{id}

AND status = 1

ORDER BY comment\_id

</select>

<insert id="addComment">

INSERT INTO comment(blog\_id, user\_id, comment\_content, comment\_time)

VALUES (#{blog}, #{user}, #{content}, #{time})

</insert>

<resultMap id="commentMap" type="com.arvinclub.model.entity.Comment">

<id column="comment\_id" property="id" jdbcType="INTEGER"/>

<result column="comment\_content" property="content" jdbcType="VARCHAR" javaType="string"/>

<result column="comment\_time" property="date" jdbcType="TIMESTAMP" javaType="java.util.Date"/>

<result column="status" property="status" jdbcType="INTEGER" javaType="int"/>

<association property="user" select="com.arvinclub.service.dao.UserDao.backUserById" column="user\_id"/>

<association property="blog" select="com.arvinclub.service.dao.BlogDao.backBlogsById" column="blog\_id"/>

</resultMap>

## 5.8多人聊天

- 用户可以在多人聊天室参与聊天，所有进入聊天室的用户都可以实时看到聊天内容。

利用了java.util.concurrent包下的并发容器ConcurrentHashMap，和保证原子性的int包装类AtomicInteger，每有一个用户连接，则在在线用户集合：clients:ConcurrentHashMap<String, WebSocket>中添加一个用户信息，包含了用户名与会话。同时同步更新在线人数：onlineCount:AtomicInteger

当用户发送消息时，服务端会接收到消息，并转发给当前登录的所有用户，期间对每个用户单独加锁，既保证了每个用户的会话的同步，又保证了并发性能

用户断开连接时，在线用户集合：clients:ConcurrentHashMap<String, WebSocket>和在线人数：onlineCount:AtomicInteger也会同步更新

为了保证系统的高可用，在某一个连接抛出异常是，也会对它做注销操作，而其他连接不会受任何影响，与此同时，系统记录了用户的登录状态，当某一用户出现重复登录的状况时，系统能正确给用户发出警告，并强制下线上次一次的登录。

/\*\*

\* 基于WebSocket的多人聊天室

\*/

@ServerEndpoint(value = "/webSocketByTomcat", configurator = GetHttpSessionConfigurator.class)

public class WebSocket {

/\*\*

\* 聊天室人数

\*/

private static final AtomicInteger onlineCount = new AtomicInteger(0);

/\*\*

\* 当前聊天室成员

\*/

private static final Map<String, WebSocket> clients = new ConcurrentHashMap<>();

/\*\*

\* 用户信息

\*/

private Session session;

private String username;

private final Object lock = new Object();

/\*\*

\* 新建连接

\*/

@OnOpen

public void onOpen(Session session, EndpointConfig config) throws Exception {

//获取HttpSession，并得到用户名

HttpSession httpSession = (HttpSession) config.getUserProperties().get(HttpSession.class.getName());

username = ((User) httpSession.getAttribute("user")).getName();

//登录冲突提醒

if (clients.containsKey(username)) {

//language=HTML

clients.get(username).sendMessageToMe("<span style=\"color:blue\">你已在其他位置登陆</span>");

clients.get(username).session.close();

}

//该用户进入聊天室

this.session = session;

clients.put(username, this);

//聊天室人数调整，并通知其他用户

onlineCount.set(clients.size());

//language=HTML

sendMessageAll("<span style=\"color:green\">[" + username + "] 进入聊天室, 当前人数: " + getOnlineCount() + "</span>");

}

/\*\*

\* 关闭连接

\*/

@OnClose

public void onClose() throws Exception {

clients.remove(username);

onlineCount.set(clients.size());

//language=HTML

sendMessageAll("<span style=\"color:red\">[" + username + "] 离开聊天室, 当前人数: " + getOnlineCount() + "</span>");

if (session != null && session.isOpen()) {

session.close();

}

}

/\*\*

\* 处理收到的消息

\*/

@OnMessage

public void onMessage(String message) throws IOException {

if (message.equalsIgnoreCase("clear!!!"))

for (WebSocket webSocket : clients.values())

webSocket.session.close();

else if (message.equalsIgnoreCase("num!!!")) {

//language=HTML

sendMessageToMe("<span style=\"color:blue\">当前人数: " + getOnlineCount() + "</span>");

for (String u : clients.keySet())

//language=HTML

sendMessageToMe("<span style=\"color:blue\">[" + u + "] </span>");

} else

sendMessageAll("[" + username + "]: " + message);

}

/\*\*

\* 出错也要保证正常关闭和注销

\*/

@OnError

public void onError(Throwable error) throws Exception {

if (session != null && session.isOpen()) {

session.close();

}

}

/\*\*

\* 广播信息

\*/

private void sendMessageAll(String message) throws IOException {

for (WebSocket item : clients.values())

synchronized (item.lock) {

item.session.getBasicRemote().sendText(message);

}

}

/\*\*

\* 打印出提醒（单人）

\*/

private void sendMessageToMe(String message) throws IOException {

synchronized (lock) {

session.getBasicRemote().sendText(message);

}

}

/\*\*

\* 获取当前人数

\*/

public static int getOnlineCount() {

for (String str : clients.keySet())

if (!clients.get(str).session.isOpen())

clients.remove(str);

return onlineCount.get();

}

}

为了保证服务端可以拿到用户名，需要在握手时获取HTTP会话：HttpSession（不是同一个会话），并把HTTP会话保存到WebSocket上下文的用户配置参数 UserProperties中，以便后续获取。

/\*\*

\* 用于WebSocket连接时获取HttpSession

\*/

public class GetHttpSessionConfigurator extends Configurator {

/\*\*

\* 获取HttpSession并放到UserProperties中

\*/

@Override

public void modifyHandshake(ServerEndpointConfig sec, HandshakeRequest request, HandshakeResponse response) {

HttpSession httpSession = (HttpSession) request.getHttpSession();

sec.getUserProperties().put(HttpSession.class.getName(), httpSession);

}

}

## 5.9站内搜索

用户可以通过关键词索用户和微博内容。

用HTTP会话（HttpSessiom）保存用户的搜索记录，以便用户下次再进入搜索页面时，可以重现上一次搜索的结果

/\*\*

\* 查找内容

\*/

@Controller

public class SearchController {

@Resource

private BlogService blogService;

/\*\*

\* 进入查找内容页面

\*/

@GetMapping("user/search.html")

public String search() {

return "search";

}

/\*\*

\* 按关键词查找内容（默认第一页）

\*/

@PostMapping("user/search.html")

public String search(@RequestParam String keyword, HttpSession session) {

session.setAttribute("keyword", keyword);

return searchByPage(1, session);

}

/\*\*

\* 按关键词查找内容（指定页号）

\*/

@GetMapping("user/search.html/{page}")

public String searchByPage(@PathVariable int page, HttpSession session) {

/\*确认关键词\*/

String keyword = (String) session.getAttribute("keyword");

if (StringUtils.isBlank(keyword))

return "redirect:/user/search.html";

/\*开始查询,返回信息\*/

session.setAttribute("blogPage", blogService.selectBlogsByKey(keyword, page));

return "search";

}

}

相关SQL语句

在SQL查询语句的拼接上，占位符使用了#{}而不是${}，#{}使用了预编译SQL语句的形式，不光有效地提升了SQL语句在重复查询上的性能，还能防止被SQL注入。

<select id="selectBlogsByKey" resultMap="blogMap" parameterType="string">

SELECT blog\_id, blog\_content, blog\_time, user\_id, filenames

FROM blogs a INNER JOIN user b USING(user\_id)

<where>

a.status = 1

AND blog\_content LIKE &quot;%&quot;#{key}&quot;%&quot;

OR user\_name LIKE &quot;%&quot;#{key}&quot;%&quot;

</where>

ORDER BY blog\_id DESC

</select>

SELECT blog\_id, blog\_content, blog\_time, user\_id, filenames

FROM blogs a

INNER JOIN user b USING(user\_id)

WHERE a.status = 1 AND blog\_content LIKE "%"'test'"%" OR user\_name LIKE "%"'test'"%" ORDER BY blog\_id DESC

LIMIT 15;

# 6系统测试

## 6.1测试的目的

1、发现被测对象与用户需求之间的差异，即缺陷。

2、通过测试活动发现并解决缺陷，增加人们对软件质量的信心。

3、通过测试活动了解被测对象的质量状况，为决策提供数据依据。

4、通过测试活动积累经验，预防缺陷出现，降低产品失败风险。

## 6.2功能测试

1.测试证明软件存在缺陷

无论何种测试活动，其目的都是为了证明软件存在缺陷，无法证明软件不存在缺陷。通过测试活动可以减少软件中存在未被发现缺陷的可能性，降低漏测风险，但即使通过测试未能发现任何缺陷，亦不能证明被测对象不存在缺陷。在实际工作中，开发人员在测试工程师不能发现缺陷后，经常会说被测对象已经没有任何问题了，这种观点是极其错误的。

2. 不可能执行穷尽测试

软件是运行在硬件基础上的逻辑实体，在复杂多变的环境中，任何运行环境发生变化都可能导致缺陷的产生，除了小型系统，利用穷举法进行测试是不可能的。通过风险分析、被测对象测试点优先级分析、软件质量模型及不同测试方法的运用来确定测试关注点，从而替代穷尽测试，提高测试覆盖率。

3. 测试应尽早启动、尽早介入

防患于未然，缺陷越早发现，修复的成本越低。为了尽早发现缺陷，在软件系统生产生命周期中，测试（评审）活动应尽早介入。通常情况下从项目立项开始，每个阶段都进行评审活动。

4. 缺陷存在群集现象

一个软件系统的重要功能往往占系统的20%左右，但这20%功能的复杂度可能是系统的80%左右（二八原理），出错的概率大大增加。测试过程中人力、时间、资源分配比例应根据系统业务功能的优先级匹配，并在测试活动结束后，根据缺陷分布情况进行调整。通常情况下，少数模块可能包含大部分在测试过程中发现的缺陷。在实际测试过程中，不可能均分测试资源，需考虑测试投入及风险控制，可使用基于风险或操作剖面的测试策略重点测试。

•5. 杀虫剂悖论

害虫经过几轮药物毒杀后，其后代将产生抗体，杀虫剂不再有效。同样的道理，测试用例经过多次迭代测试后，将不能再发现缺陷。为了解决“杀虫剂悖论”，测试用例需定期评审、及时调整，可根据软件质量特性结合被测对象的业务场景，设计新的测试用例来测试，从而发现更多潜在的缺陷。

•6. 不同的测试活动依赖于不同的测试背景

不同的测试背景、测试目标，需开展不同的测试活动。例如，电子商务业务系统与金融证券产品的测试方法可能不一样，安全性测试与兼容测试性测试方法不一样。针对不同的测试背景，采用恰当高效的测试活动，是实施有效测试活动的一个重要环节。

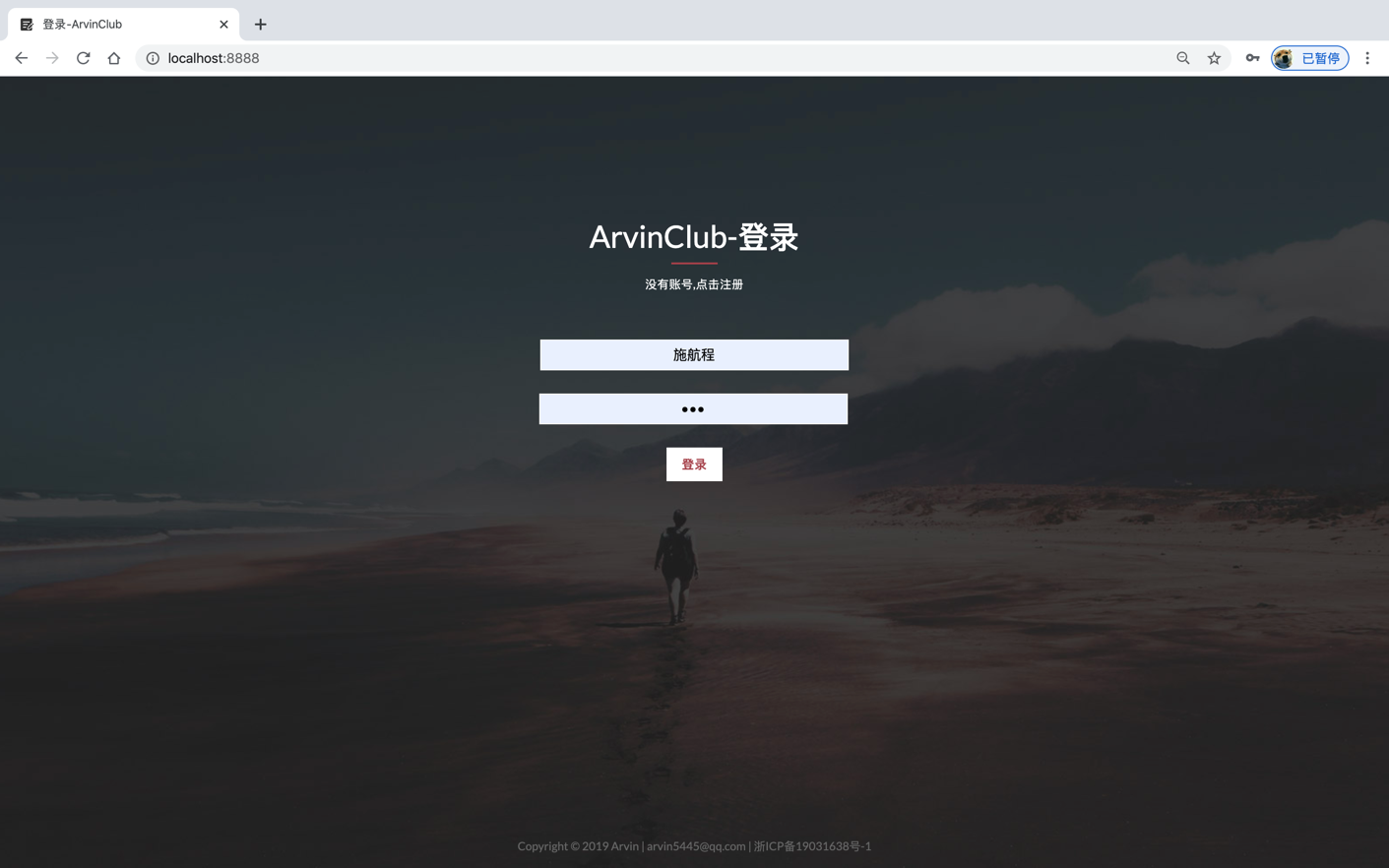
7. 不存在缺陷的谬论

当被测对象无法满足用户需求时，即使该系统无任何缺陷，也不能称为高质量的软件。不能满足用户期望的系统即是无用系统。系统无用时，发现与修改缺陷是毫无意义的。实施测试活动时，一定要考虑用户背景。一部时尚酷炫的手机操作对于老年人而言可能显得费解，即使功能无任何问题，但解决不了老年人的易学易用性问题。

### 6.2.1注册登录测试

注册用户时，如果出现与原有用户重名的情况，或者用户名和密码中有任意一个不符合规范，则前台对应样式会相应地变红色，警告用户。

用户尝试登录时，如果用户名和密码中有任意一个不符合规范，或者出现密码错误的情况，前台对应样式也会相应地变红色，达到警告用户的目的。

而且用户登录成功后，上一位登录的用户残留信息（搜索记录，用户信息等）会被删除，保证了用户信息的隐私安全。

### 6.2.2修改密码测试

用户只有在登录状态下，才可以在自己的个人空间中修改自己的登录密码，如果验证的时候出现新指定登录密码不符合系统要求的情况（包含空白字符），则会抛出一个异常，前台也会相应地向用户发出警告。



### 6.2.3博客系统测试

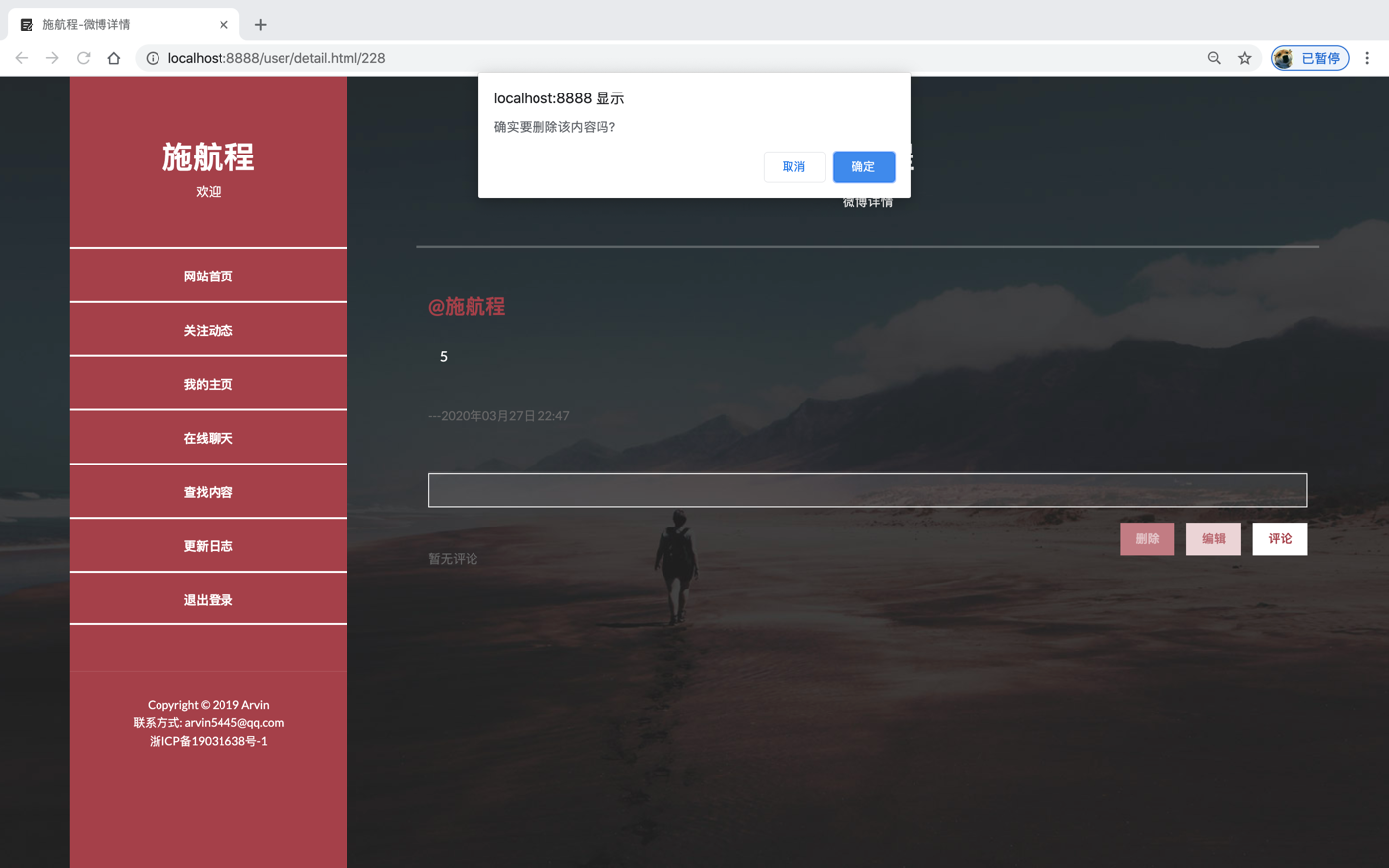
发布：

用户在成功登录本系统以后，可以在博客页面（即首页）正常发布博客，可以包含文字和图片，图片会被保存在服务端，并做备份。

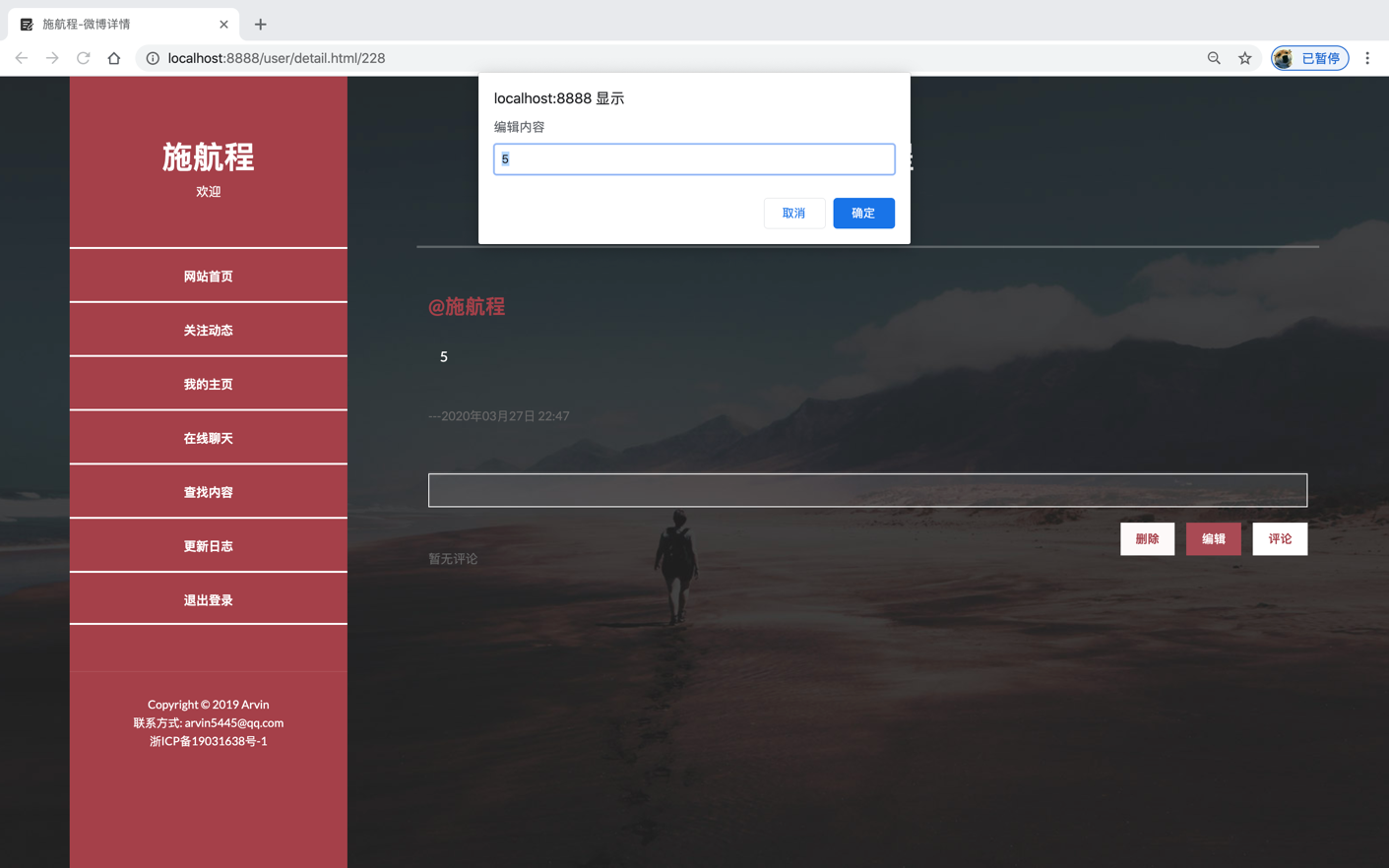
查看

其他用户都可以在首页成功看到这条博客（没有看到的需要刷新一下即可），按时间降序排序。当发布博客时，一些HTML相关的字符，比如<html>，在这些字符被传到服务端后台时，会被自动转移义，保障了此微博系统的正常使用。

删除：

普通用户可以成功删除自己发布的博客，而管理员则可以删除所有博客。

编辑：

普通用户可以成功编辑自己发布的博客，而管理员则可以编辑所有博客。而且编辑时可以正确显示和处理Windows系统和Unix系统下不同的回车和换行标识。

### 6.2.4个人主页测试

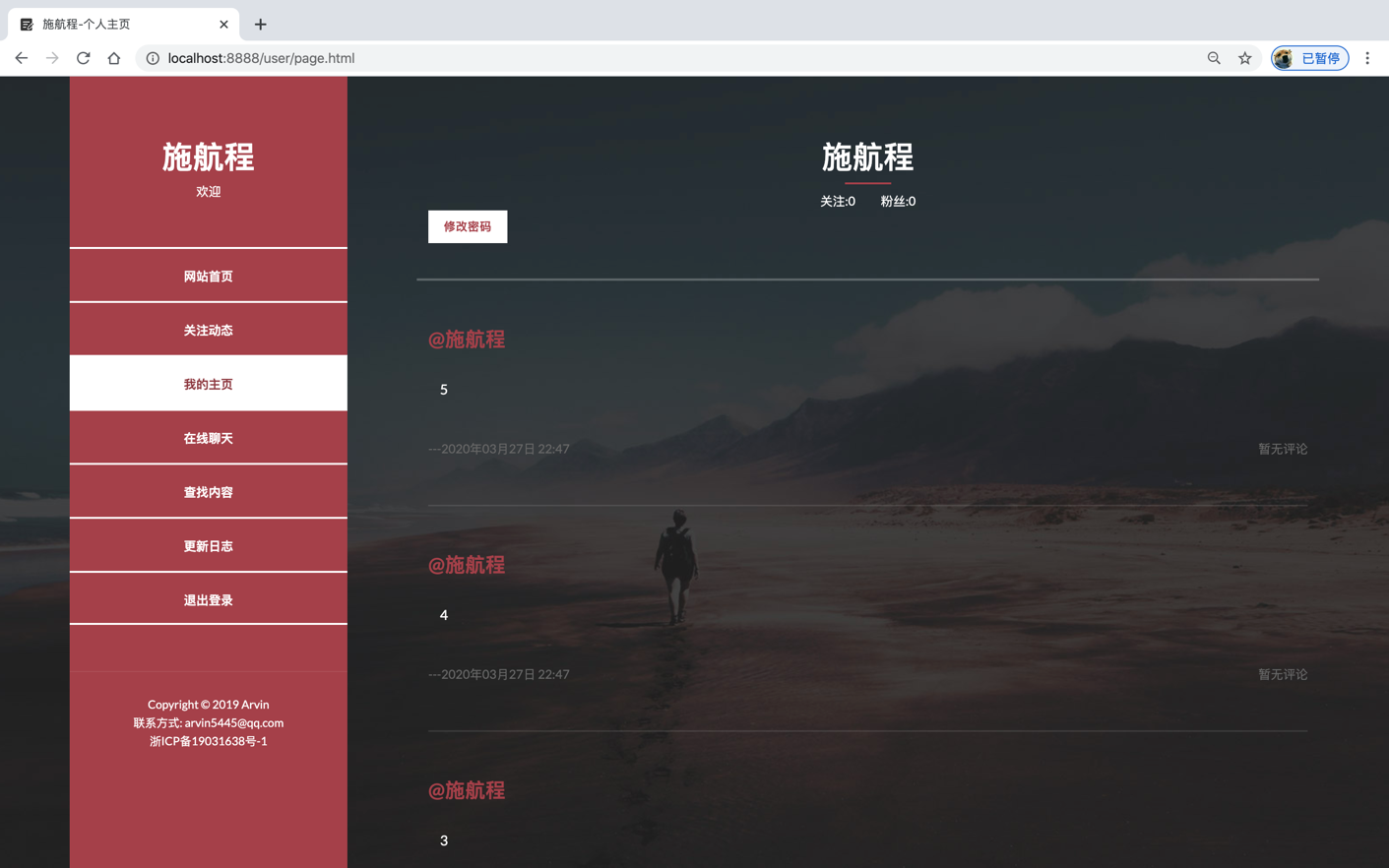
用户在成功登录本系统以后，可以进入自己（通过点击个人主页或者自己的用户名）或者其他用户（通过点击此用户的用户名）的个人主页，并查看此人的关注数量和粉丝数量，以及他的所有博客内容，按时间降序排序。

### 6.2.5粉丝关注测试

用户可以在其他用户的个人主页页面选择关注或者取消关注此人。在关注动态页面还可以看到所有关注的用户最近发布的所有博客。用户还可以在自己或者其他用户的个人主页中查看此人的关注数量和粉丝数量，点击关注数量后会进入关注列表，会显示此用户关注的所有用户，点击用户名还可以进入他的个人空间，点击粉丝数量后会进入粉丝列表，会显示关注此用户的所有用户，按时间降序排序，点击用户名还可以进入他的个人空间

### 6.2.6用户评论测试

发布：

用户可以在正常在自己或者其他用户发布的博客下面添加评论。

查看：

所有用户都可以看到已发布的评论。

编辑：

用户可以正常编辑自己发布发布的评论，而无法修改别人的评论。

删除

用户可以正常删除自己发布的评论，或者自己发布的博客下面的评论。而管理员却可以删除任何评论。

### 6.2.7站内搜索测试

用户可以正常搜索用户名，也可以正常搜索出博客内容，按时间降序排序。而且用户的搜索记录会被保留，直到用户退出登录或者有其他用户在这台电脑上登录。

### 6.2.8多人聊天测试

用户进入聊天室和离开聊天室提示支持。

人数同步显示正常。

用户发送消息和消息显示正常。

大量用户同时发送消息的高并发场景下，聊天室系统仍能正常工作。

### 6.2.9后台管理测试

管理员可以在后台管理界面正常看到所有用户的账号消息，按用户ID升序排序。管理员可以在此界面通过用户ID或者用户名来搜索用户，并且可以随时停用（删除）任意一个用户的账号，也可以永久或者期限禁言一个用户，在这段时间内，如果被禁言的用户尝试发布博客或者评论，系统会拦截用户的操作抛出异常，前台接收到这一信息警告用户被禁言，并告诉用户解禁时间，但是禁言不会影响用户在多人聊天时发言。

除此以外，管理员拥有管理权限，可以编辑和删除任何博客，也可以删除任何评论



### 6.2.10权限管理测试

用户只有登录后才能正常使用本微博系统，而且只有登录了管理员账号才能进入后台管理员页面，使用管理员权利。

## 6.3测试过程

软件测试分为四个阶段: 单元测试阶段、集成测试阶段，系统测试阶段，验收测试阶段。

1、单元测试阶段：单元测试是以最小单位的测试、也是最初期的测试阶段、一般是以一个函数方法窗口、一个功能模块、都可以看做是一个单元，主要依据的是详细设计文档。主要以白盒为主，一般有开发人员完成

2、集成测试阶段:  集成测试又称组装测试，在单元测试的基础上把软件逐渐组装起来一起继续测试的过程。逐渐组装的过程中会出现很多临时版本(迭代测试)。集成测试主要以黑盒为主(当然接口测试也在这阶段进行)

3、系统测试阶段:   整个功能全部完成后对集成了硬件和软件的完整系统进行模拟真实的环境模拟、测试重点主要在于

1)整个系统能否正常运行

2)真个系统的兼容性测试

4、验收测试阶段:   由用户参与完成的过程

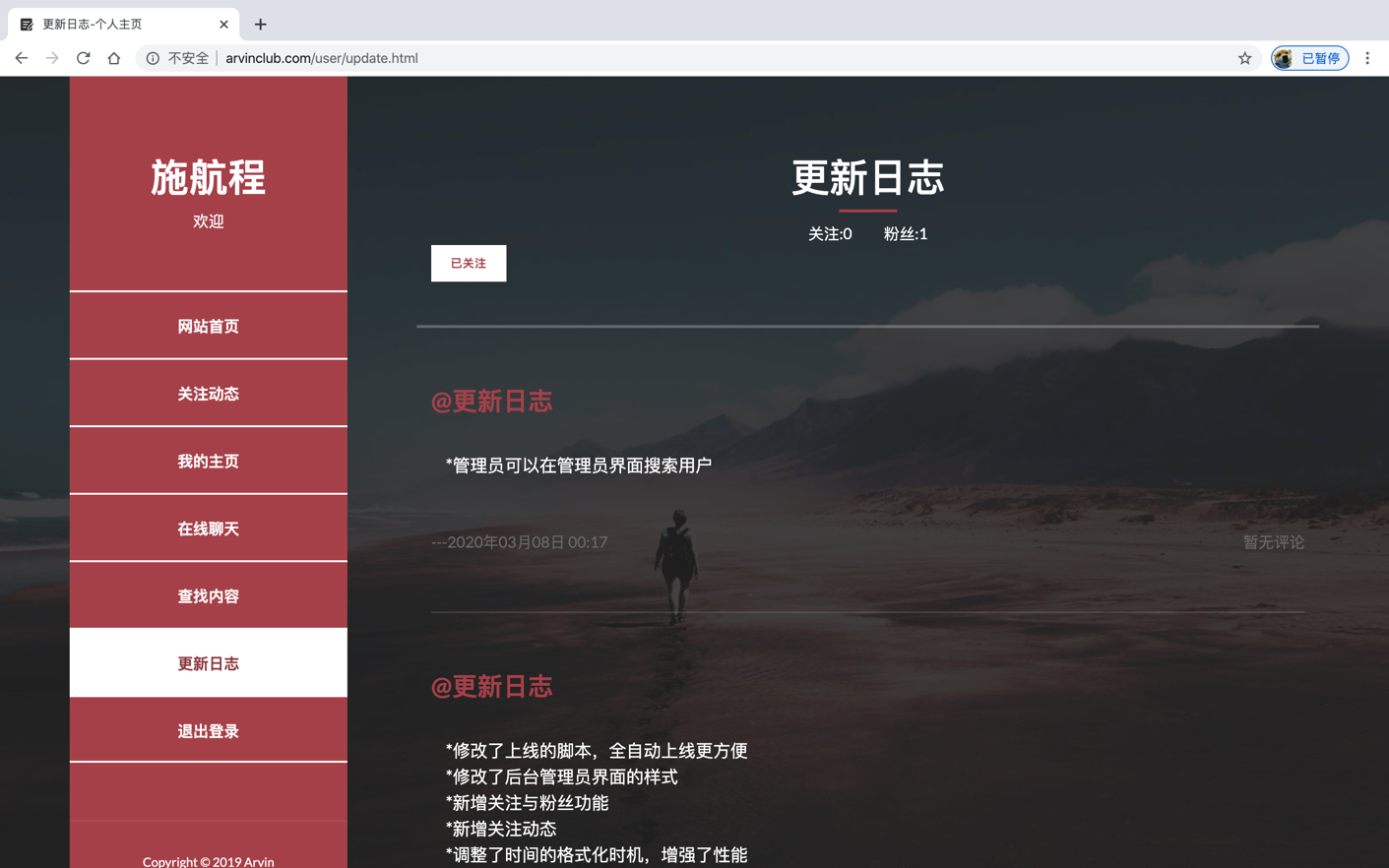
1)alpha阶段:在软件开发过程中由最终用户对软件进行检查

2)beta阶段:在最终用户的实际环境中由最终用户对软件进行检查

### 6.3.1整体测试

综合上面的测试，各个页面的功能正常，性能正常。并且对各个页面添加返回的链接。测试结果：用户页面美观，简洁，易于使用。基本满足了一个微博系统需要的功能。系统运行稳定性较好，每一处功能都有相关的权限校验，暂未发现任何安全问题。

### 6.3.2正式上线测试

将此项目编译打包成blog.war，拷贝到Linux云主机上部署，并配置好环境，项目已经可以成功运行并能够被用户正常访问到。域名：[www.arvinclub.com](http://www.arvinclub.com)。

# 7总结

大学生活一晃而过，回首走过的岁月，心中倍感充实，当我写完这篇毕业论文的时候，有一种如释重负的感觉，感慨良多。

我不会忘记这难忘的几个月的时间。毕业论文的制作给了我难忘的回忆。在我徜徉书海查找资料的日子里，面对无数书本的罗列，最难忘的是每次找到资料时的激动和兴奋;亲手设计电路图的时间里，记忆最深的是每一步小小思路实现时那幸福的心情;为了论文我曾赶稿到深夜，但看着亲手打出的一字一句，心里满满的只有喜悦毫无疲惫。这段旅程看似荆棘密布，实则蕴藏着无尽的宝藏。我从资料的收集中，掌握了很多计算机和web的知识，让我对我所学过的知识有所巩固和提高，并且让我对当今计算机和Java后端技术有所了解。在整个过程中，我学到了新知识，增长了见识。在今后的日子里，我仍然要不断地充实自己，争取在所学领域有所作为。

　　脚踏实地，认真严谨，实事求是的学习态度，不怕困难、坚持不懈、吃苦耐劳的精神是我在这次设计中最大的收益。我想这是一次意志的磨练，是对我实际能力的一次提升，也会对我未来的学习和工作有很大的帮助。

　　在这次毕业设计中也使我们的同学关系更进一步了，同学之间互相帮助，有什么不懂的大家在一起商量，听听不同的看法对我们更好的理解知识，所以在这里非常感谢帮助我的同学，和专业的老师

# 后 记

在本次毕业设计过程中，得到了李晋老师细心的指导与支持，帮助我顺利完这次毕业设计起到了非常关键性的作用。在此深表敬意!

毕业论文是本科学习阶段一次非常难得的理论与实际相结合的机会，通过这次比较完整的微博系统设计，我摆脱了单纯的理论知识学习状态，和实际设计的结合锻炼了我的综合运用所学的专业基础知识，解决实际工程问题的能力，同时也提高我查阅文献资料、设计手册、设计规范以及电脑制图等其他专业能力水平，而且通过对整体的掌控，对局部的取舍，以及对细节的斟酌处理，都使我的能力得到了锻炼，经验得到了丰富，并且意志品质力，抗压能力及耐力也都得到了不同程度的提升。这是我们都希望看到的也正是我们进行毕业设计的目的所在。从不知道毕业论文怎么写，到顺利如期的完成本次毕业设计，这给了我很大的信心，让我了解专业知识的同时也对本专业的发展前景充满信心。

在此更要感谢我的导师和专业老师，是你们的细心指导和关怀，使我能够顺利的完成毕业论文。在我的学业和论文的研究工作中无不倾注着老师们辛勤的汗水和心血。老师的严谨治学态度、渊博的知识、无私的奉献精神使我深受启迪。从尊敬的导师身上，我不仅学到了扎实、宽广的专业知识，也学到了做人的道理。在此我要向我的导师致以最衷心的感谢和深深的敬意。

# 参考文献

[1]Cay S.Horstmann,《Java核心技术 卷一 基础知识》.原书第十版，机械工业出版社，2016.8；

[2]Cay S.Horstmann,《Java核心技术 卷二 高级特性》.原书第十版，机械工业出版社，2016.8；