# 毕业设计说明书

# 基于 SSM+Activiti 的公文管理系统的设计与实现

班	级:	13140A03	学号:	1314010817
姓	名:		王凯	
学	院 <b>:</b>		软件学院	
专	业:	软件工程(	软件开发.	与测试方向)
指导	教师:		홍孟 何志	 英

2017年6月

# 基于 SSM+Activiti 的公文管理系统的设计与实现 摘要

公文是事业单位和政府机关单位准确传递工作信息,明确下达工作指令的重要手段。传统的公文管理采用管理纸质档案的方法,此种方法非常低效,已经越来越不能适应日益繁重和复杂的公文管理工作的要求。随着计算机软件的广泛普及和机关单位工作人员的计算机应用水平的提高,公文管理系统在政府机关单位得到了广泛应用。采用计算机帮助完成公文管理工作已经成为了互联网时代的必然趋势。

本系统采用 JavaEE 企业级应用开发的常用框架组合"Spring + Spring MVC + MyBatis"作为基础架构,采用 Activiti 工作流框架控制公文的传递和流转。系统将复杂的数据结构和繁杂的处理逻辑对使用者隐蔽起来,使用者只需清楚自己的职责和工作流程。通过简单的操作就可以轻松完成工作而无需明白系统为他们做了什么。系统分为组织机构管理、人员管理、权限管理和公文管理四个模块,通过各个模块之间的良好协作来完成公文管理工作,极大地提高了公文管理工作的效率和质量。

关键词:公文管理,公文流转,Activiti,工作流

# The Design and Implementation of Official Document Management System based on SSM and Activiti

#### Abstract

Official document is an important means for the organization of institutions and governmental agencies to accurately communicate the work information and clarify the work order. The traditional document management by means of management of paper files is very inefficient and it has become more and more unable to meet the increasingly heavy and complicated document management requirements. With the wide popularization of the computer software and the improvement of computer application level agency staff have, official document management system has been widely applied in governmental agencies. The use of computers to help with the management of official document has become an inevitable trend of the Internet age.

This system adopts the JavaEE enterprise application development framework of commonly used combination "Spring + Spring MVC + MyBatis" as the infrastructure, uses Activiti workflow framework to control document transfer and circulation. It hides complicated data structure and miscellaneous processing logic to the user, the user only need to know their own duties and working process. Through a simple operation can easily finish the work without having to understand what the system has done for them. The system is divided into the organization management, personnel management, rights management and document management four modules, through the good collaboration between various modules to complete the document management, greatly improve the efficiency and quality of document management work.

KeyWords: Document management, document circulation, Activiti, workflow

# 目 录

1 引言		1
1.1 调	是题的提出	1
1.1.1	课题的背景和意义	1
1.1.2	课题的现状及其发展	2
1.2 本	课题的主要工作及目的	3
1. 2. 1	主要工作	3
1. 2. 2	最终目的	3
2 公文	C管理系统需求分析	4
2.1 系	统中涉及到的角色	4
2.2 功	b能性需求	4
2. 2. 1	功能模块划分	4
2. 2. 2	组织机构管理	4
2. 2. 3	用户管理	5
2. 2. 4	角色权限管理	6
2. 2. 5	公文管理	6
2. 2. 6	流程管理	7
2. 2. 7	附件管理	7
2.3 引	三功能性需求	8
2. 3. 1	性能需求	8
2. 3. 2	易用性需求	8
2. 3. 3	服务器环境需求	8
2. 3. 4	客户端环境需求	8
2. 3. 5	接口需求	9
2.4 数	按据定义与 E-R 图	9
2.4.1	组织机构数据定义与分 E-R 图	9
2.4.2	用户数据定义与分 E-R 图	9
2.4.3	角色数据定义与分 E-R 图 1	.0

2.4.4 功能数据定义与分 E-R 图 1
2.4.5 公文数据定义与分 E-R 图 1
2.4.6 流程数据定义与分 E-R 图 12
2.4.7 附件数据定义与分 E-R 图 15
2.4.8 审核信息数据定义与分 E-R 图 14
2. 4. 9 总 E-R 图 14
3 公文管理系统概要设计16
3.1 系统的整体结构和采用的关键技术16
3.1.1 架构设计
3.1.2 采用的关键技术和工具列表17
3.2 公文流转 BPMN 流程图设计 18
3.2.1 分析公文的生命周期和业务流程18
3.2.2 绘制符合 BPMN 2.0 规范的流程图
3.2.3 为流程图添加流程变量19
4 公文管理系统详细设计2
4.1 界面设计
4.2 数据库表结构设计22
4.2.1 机构表(tb_instution)
4.2.2 角色表(tb_role)23
4.2.3 功能表(tb_function)
4.2.4 权限表 (tb_roleright)
4.2.5 用户表(tb_user)24
4.2.6 公文表 (tb_article) 2 <sup>4</sup>
4.2.7 附件表(tb_attachment)
4.2.8 审核意见表(tb_auditmessage)25
4.2.9 系统日志表(tb_log)
4.2.10 公文接收信息表(tb_receive)
5 公文管理系统编码27
5.1 部署新流程

5. 2	删除流程部署信息	27
5. 3	查看流程定义	27
5.4	查看流程图	28
5. 5	流程的启动、办理人的指定与业务数据关联方式	28
5.6	查询用户当前的待办列表	30
5. 7	完成待办任务并通过指定流程变量控制分支走向	30
6 公	文管理系统测试	32
6. 1	功能测试	32
6.2	性能测试	34
6. 2.	1 性能测试的目的和工具	34
6. 2. 2	2 性能测试计划的制定	34
6. 2. 3	3 分析性能测试结果	35
6. 2. 4	4 性能测试结论	38
6.3	测试结论	38
7 结	章论	39
参考	文献	40
致谢		41

# 1 引言

#### 1.1 课题的提出

#### 1.1.1 课题的背景和意义

在计算机尚未普及时,许多工作流程采用手工传递纸张表单的方式,有些工作的完成需要领导逐级审批签字,工作效率非常低下。对于数据统计以及生成报表的工作,需要经过大量的手工操作才可以完成<sup>[1]</sup>。随着计算机的逐渐普及,各行各业都在通过计算机直接和间接地帮助其完成工作以达到简化工作流程、节省精力资源和提高工作效率的目的。

公文是事业单位和政府机关单位准确传递工作信息,明确下达工作指令的重要 手段。公文处理工作主要包括公文的撰写、审核、流转、办理、传递、存贮、转换 为档案和销毁等工作。公文的处理工作中包含了一个复杂的公文处理流程和一个公 文生命周期流转过程,而这个复杂流程的管理工作随着公文管理工作量的增加变得 越来越困难。

传统的公文管理手段主要是两种:人工手工管理和软件管理。人工手工管理存在的弊端随着公文数量的增长和处理流程的复杂化愈加凸显,人工管理已经不可能应付更多公文处理请求。基于 C/S 模式开发的公文管理系统兼容性差,对平台依赖性强,软件使用前需要做复杂的安装和配置工作,并需要定期升级维护,对于用户来说这显然是不方便的。目前已有的一些基于 B/S 模式开发的公文管理系统在开发和维护过程中存在许多问题:

- (1)由于公文流转过程比较复杂,通过程序员手工编写流程控制代码来实现公 文流转的逻辑是非常困难的,流程越复杂流程控制代码的书写越困难,如果流程控 制不好还会给系统留下流程漏洞,公文是非常重要的文件,需要提供比常规文件更 严格的管理措施和保密机制,所以公文管理工作中应尽最大努力防止流程上出现漏 洞,不给不法用户可趁之机;
- (2) 手工编写的流程管理代码往往和业务逻辑代码紧密地耦合在一起,所以此 类代码重用性很差,往往是开发过一套系统再开发另一套相似系统的时候又不得不 重复书写流程控制代码;
  - (3) 由于代码的可重用性差,一旦需求发生变化,系统有可能面临大面积修改

或重新开发的尴尬境地,而修改代码和重新开发在增加了软件开发成本的同时还有可能引入新的缺陷:

(4)对于流程中多处存在并发和分支的复杂业务流程,手工编写代码往往很麻烦并且性能差,并发问题处理不好还会导致系统中出现很多错误和不一致的数据。

以上四点如果想要都做好对于程序员的要求很高。这导致了此类软件的开发成本比较高昂,开发过程比较困难,但是最终的效果却不理想。

解决好公文管理问题对机关单位和事业单位的工作流程规范化,提高员工的工作积极性大有裨益,一套好的公文管理系统有助于让工作井然有序、有条不紊的进行,还能有效地提高办公的效率,减少时间和办事成本上的开销。

#### 1.1.2 课题的现状及其发展

传统的公文归档以纸质原件为主,存放在档案局等部门,当归档公文数目逐渐增多时,就存在公文查找效率较低等缺点<sup>[2]</sup>。随着计算机的普及和用户计算机水平的不断提高,当前公文的撰稿基本都是先撰写电子版本再打印传达<sup>[2]</sup>。

在国外,发达国家很早就将电子政务的推广建设作为一项具有战略意义的重要工作<sup>[3]</sup>。我国电子政务的建设与国外相比存在较明显的差距<sup>[3]</sup>。虽然各政府机关单位已经开展了各种电子政务系统的建设工作并取得了一定的成效,但这些系统的数据自成体系,无法共享和沟通,信息孤岛现象普遍存在且较为严重。

我国的公文管理系统中大多数系统的结构采用"公文管理 + 用户管理 + 角色 权限管理"的模块划分策略。由于公文的流转过程有明显的"流程化"特征和生命 周期性质,而且在公文流转和管理工作中需要多个用户协作来完成工作,因此采用 工作流框架来处理此类业务逻辑是非常合适的。很多系统是使用程序员手工编写代 码来完成公文流转的,公文流转的逻辑被"写死"在代码中,不利于复用,受业务 需求变化的影响大,程序可能存在隐含的缺陷不容易通过测试发现。

由于公文的特殊性,在系统开发过程中要注意角色权限的控制,对公文文档要进行加密存储,对于数据库中的敏感信息也要进行加密存储,增加系统受到破坏之后敏感信息被不法分子利用的难度和成本,使其违法行为变得基本不可能。安全性对于系统非常重要。

设计和开发工作中最重要的是为公文抽象出生命周期模型,采用工作流来进行开发,在保证系统可靠性和易用性的前提下对公文中涉及到的敏感信息进行必要的

加密。

#### 1.2 本课题的主要工作及目的

在了解本课题的背景和意义之后就需要明确课题中的主要工作和目的。

#### 1.2.1 主要工作

本课题的主要工作是构建一套基于 SSM+Activiti 的公文管理系统,最终形成已测试可流畅运行的系统软件,同时需完成其他基础功能模块(如登录模块,权限模块等),完成毕业设计说明书等相关文档的书写工作。

按照毕业设计任务书的要求和规定,主要工作划分如下:

- (1)需求分析:按照任务书的功能需求完成需求分析,分析出系统中的所有功能模块、主要参与者和用例,完成用例图和 E-R 图以及模块的划分;
- (2) 概要设计: 主要工作是设计出系统的整体架构,确定在开发过程中使用的核心技术;
- (3)详细设计:根据用例描述和 E-R 模型完成界面设计,根据 E-R 图和界面设计的成果完成关系型数据库模型的设计,得到数据库设计文档:
- (4)编码和单元测试:完成数据库的建设工作,然后利用概要设计和详细设计 阶段的成果使用测试驱动开发的思想完成代码的开发和单元测试;
  - (5) 软件测试: 完成对软件核心业务模块的功能测试和性能测试;
  - (6)根据以上阶段形成的工作成果完成毕业设计说明书。

#### 1.2.2 最终目的

本系统在实际生产环境投入使用之后能够提高公文管理工作的效率,提高现有单位公文管理工作的效率。

# 2 公文管理系统需求分析

#### 2.1 系统中涉及到的角色

公文管理系统中涉及到的角色如表 2.1 所示。

表 2.1 系统中涉及的角色

角色	说明
系统管理员	负责维护及管理整个系统,管理用户权限。管理员拥有系 统的全部功能。
普通工作人员	普通工作人员可以使用撰写、查看、下载和删除未通过审 核公文的功能。
审核工作人员	审核工作人员除了具有普通工作人员的功能,还具有审核公文的能力。

#### 2.2 功能性需求

该系统包括六个功能模块:公文管理,附件管理,组织机构管理,用户管理, 流程管理,角色权限管理。

#### 2.2.1 功能模块划分

公文管理系统的功能模块划分图如图 2.1 所示。

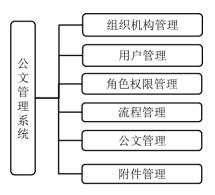


图 2.1 公文管理系统功能模块划分

#### 2.2.2 组织机构管理

组织机构管理是对系统中所涉及的政府和机关单位进行管理,包括为机构分配人员、新增机构信息、编辑机构信息、删除机构信息和合并机构5个模块。

如果机构下面没有人员,管理员可以把机构合并起来,合并以后,数据库中的 原机构记录不执行物理删除操作,只是改为合并状态,原来的公文的发布机构的名 称不作更改。

组织机构管理的功能用例图如图 2.2 所示。

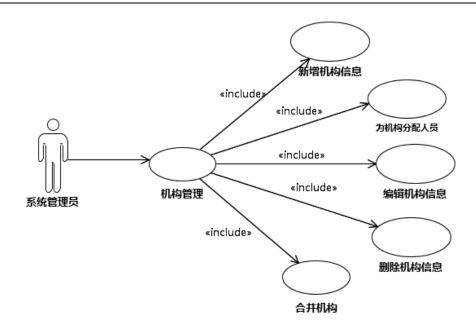


图 2.2 组织机构管理模块用例图

#### 2.2.3 用户管理

用户管理模块的用例图如图 2.3 所示。

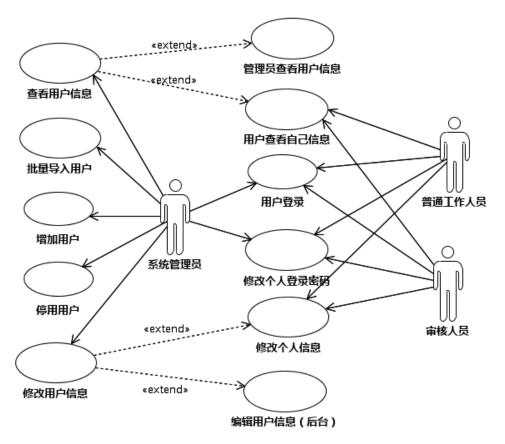


图 2.3 用户管理模块用例图

#### 2.2.4 角色权限管理

角色权限管理用例图如图 2.4 所示。

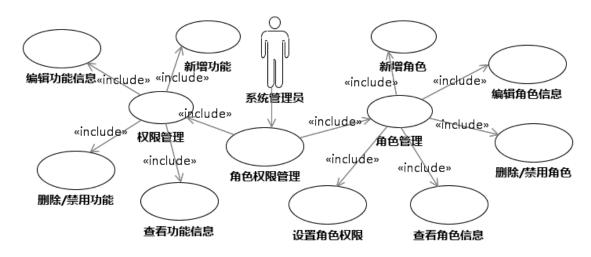


图 2.4 角色权限管理用例图

#### 2.2.5 公文管理

公文管理是对公文的信息和公文流转过程进行管理,包括公文撰稿、公文审核、查看公文列表、公文下载和公文删除,公文撰稿又包括公文上传、附件上传、指定公文的接收人和公文提交四个子功能。

- (1)公文撰稿: 所有用户都进行公文撰稿, 附件上传。公文一旦提交就后不可再修改和变动。公文撰稿的各子模块说明如下:
  - ①公文上传:通过上传格式为 PDF 或者 Microsoft Word 文档实现公文上传。
  - ②附件上传:如果公文中包含附件,可以通过界面上传附件。
- ③指定公文接收人:在公文提交之前需要指定公文的接收人,只有公文的接收人才可以看到公文。至少指定一个接收人公文才可以提交,也可以指定多个接收人。
- ④公文提交:如果确定公文不再修改,则可以提交公文。公文一旦提交将进入 审核阶段。
- (2)公文审核: 审核员可以对公文进行审核,审核合格的公文将会发布,审核不合格的公文将会被驳回,被驳回的公文可以修改之后再次提交,也可以删除。
- (3) 查看公文列表:每个用户可以通过查看公文列表来了解自己发出的公文、已处理的公文和需要自己处理的公文的情况。
- (4)公文下载:能查看到公文的用户可以选择下载公文,系统会记录公文下载次数。
- (5)公文删除: 只有被驳回的公文才可以删除,公文删除后只是将公文的状态修改

为删除,以备后查,也就是说只要保存过的公文就会留在数据库。

公文管理模块用例图如图 2.5 所示。

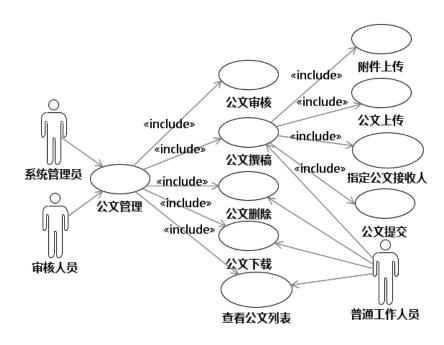


图 2.5 公文管理模块用例图

#### 2.2.6 流程管理

流程管理用例图如图 2.6 所示。

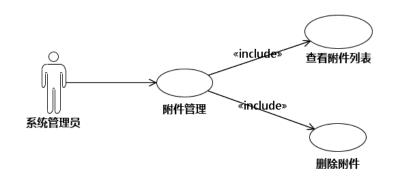


图 2.6 流程管理用例图

#### 2.2.7 附件管理

附件管理用例图如图 2.7 所示。

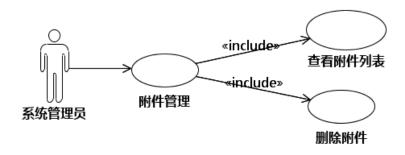


图 2.7 附件管理用例图

#### 2.3 非功能性需求

#### 2.3.1 性能需求

- (1)客户端一般响应时间(除数据导入外和公文撰稿)不超过3秒。
- (2) 支持最多 200 名工作人员同时在线。
- (3) 支持最多 50 名用户并发操作,并保证性能不受影响。

#### 2.3.2 易用性需求

- (1)编辑页面取消后返回(上级)查询页面。
- (2)编辑页面中凡必输项需给出红色"(必填)"字样,对未输入内容应当给出提示。
- (3) 当系统出现错误时,显示友好的错误提示。

#### 2.3.3 服务器环境需求

表 2.2 展示了系统对于服务器环境的需求。

表 2.2 系统环境需求表

需求名称	需求内容
服务器内存	大小为 16GB,数量为 1 条
服务器 CPU	型号为 Intel Xeon 8 核,数量为 1 枚
服务器硬盘	大小为1TB,数量为2块
服务器操作系统	Windows Server 2008 R2 64 位操作系统

#### 2.3.4 客户端环境需求

客户端计算机最低配置需求如表 2.3 所示。

表 2.3 客户端环境需求

需求名称	需求内容
客户端操作系统	Windows 操作系统最低要求为 Windows 7。Mac 操作系统至少要达到 OS X 10.0 版本。
浏览器要求	要求 Windows 操作系统的 IE 版本最低必须达到 IE10。

#### 2.3.5 接口需求

系统应当提供接收和解析 Excel 文档的接口。

#### 2.4 数据定义与 E-R 图

#### 2.4.1 组织机构数据定义与分 E-R 图

组织机构基本信息有: 机构名称、机构地址、邮编、机构状态。分 E-R 图如图 2.8 所示。

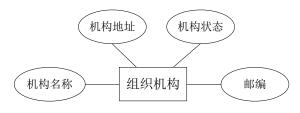


图 2.8 组织机构分 E-R 图

具体数据说明见如 2.4 所示。

序号 名称 类型 长度 约束 (1) 必输项 机构名称 1 字符 4-15(2)不能重复 (3)由中文字符和英文字符组成 2 机构地址 字符 由中文字符、英文字符和数字和字符"-"组成 4-203 邮编 6 由6位阿拉伯数字组成 数字 (1)取值范围:正常、禁用、被合并 (2)操作方式:单选 4 机构状态 枚举 (3) 缺省值: "正常"

表 2.4 组织机构信息数据说明表

#### 2.4.2 用户数据定义与分 E-R 图

用户基本信息主要包括: 用户名、密码、用户真实姓名、职务、手机号、邮箱、用户状态、所属机构、角色。分 E-R 图如图 2.9 所示。

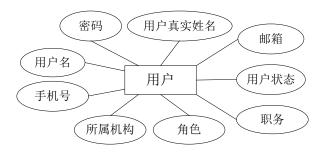


图 2.9 用户分 E-R 图

具体数据说明如表 2.5 所示。

1	表 2.5 用户信息数据说明表						
序号	名称	类型	长度	约束			
1	用户名	字符	4-30	(1)必输项 (2)不能重复 (3)由英文字符、数字组成 (4)创建成功后不可修改			
2	用户真实姓名	字符	4-30	<ul><li>(1)必输项</li><li>(2)由汉字字符组成</li><li>(3)创建成功后不可修改</li></ul>			
3	密码/新密码	字符	6-15	<ul><li>(1)必输项</li><li>(2)由英文字母、数字和字符组成</li><li>(3)修改密码时旧密码不得与新密码相同</li></ul>			
4	职务	字符	2-20	必输项			
5	手机号	数字	11	以1开头的11位数字			
6	邮箱	字符	<b>≤</b> 50	格式:邮箱名@域名			
7	用户状态	枚举		<ul><li>(1)取值范围:正常、禁用</li><li>(2)操作方式:单选</li><li>(3)缺省值:"正常"</li></ul>			
8	所属机构	字符	同组织机	1构数据定义中"机构名称"的相关约束			
9	角色	字符	同角色数	女据定义中"角色名称"的相关约束			

# 2. 4. 3 角色数据定义与分 E-R 图

角色基本信息主要包括: 角色名称、角色说明、角色状态。分 E-R 图如图 2.10 所示。



图 2.10 角色分 E-R 图

具体数据说明如表 2.6 所示。

表 2.6 用户信息数据说明表

序号	名称	类型	长度	约束
1	角色名	字符	4-15	(1)必输项 (2)不能重复 (3)由中文汉字组成
2	角色说明	字符	€30	由字符(特殊字符除外)、数字组成
3	角色状态	枚举	——	(1)取值范围:正常、禁用 (2)操作方式:单选

#### 2. 4. 4 功能数据定义与分 E-R 图

功能基本信息主要包括: 功能名称、功能 URL、功能状态。分 E-R 图如图 2.11 所示。



图 2.11 功能分 E-R 图

具体数据说明如表 2.7 所示。

序号 名称 类型 长度 约束 (1) 必输项 功能名称 字符 (2)不能重复 1 4-15(3)由字符(中文汉字和英文字母)、数字组成 由英文字母、"/"、"?"、"="三种特殊 2 功能 URL 字符 2-100 字符、中文汉字和数字组成 (1)取值范围:正常、禁用 3 功能状态 枚举 (2)操作方式:单选 (3) 缺省值: "正常"

表 2.7 用户信息数据说明表

#### 2. 4. 5 公文数据定义与分 E-R 图

公文的基本信息包括:公文标题、发布时间、撰稿人、审稿人、附件。分 E-R 图如图 2.12 所示。

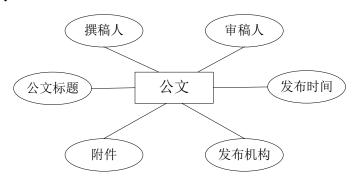


图 2.12 公文分 E-R 图

具体数据说明如表 2.8 所示。

表 2.8 公文基本信息数据说明表						
序号	名称	类型	长度	约束	备注	
1	公文标题	字符	2-30	(1)必输项 (2)不能重复 (3)由中文字符和英文字符组成		
2	发布时间	日期		(1)数据格式: yyyy-mm-dd hh:ss:mm (2)公文发布后不允许修改 (3)公文发布前发布时间可以为空	发布时的系 统时间	
3	撰稿人	字符	同用户数	女据定义中"用户真实姓名"的约束		
4	审稿人	字符	同用户数	女据定义中"用户真实姓名"的约束		
5	附件	字符	同附件数	女据定义中"附件名称"的约束		
6	发布机构	字符	同组织机	几构数据定义中"机构名称"的约束		

#### 2. 4. 6 流程数据定义与分 E-R 图

流程部署和流程定义的数据结构是由 Activiti 自带的 ACT\_RE\_DEPLOYMENT (部署表)和 ACT\_RE\_PROCDEF(业务流程定义表)数据表结构决定的。如果数据库中没有流程相关的数据表,Activiti 会在程序启动时自动在数据库中创建 23 张与流程定义相关的数据表,其中就包括 ACT\_RE\_DEPLOYMENT(部署表)和 ACT\_RE\_PROCDEF(业务流程定义表)。Activiti 已经基于这些表为开发者写好了 Service 和 DAO (Mapper),这就意味着 Activiti 的 API 已经和这些表的表结构深度绑定。所以如果不修改源代码,开发者就不能自由修改表结构。

部署信息包括:编号、流程名称、部署时间。分 E-R 图如图 2.13 所示。

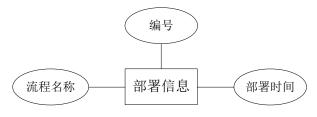


图 2.13 部署信息分 E-R 图

具体数据说明如表 2.9 所示。

表 2.9 部署信息数据说明表

序号	名称	类型	长度	约束	备注
1	编号	字符	64	无	自动增长
2	流程名称	字符	255	和上传的部署文件文件名一致	
3	部署时间	日期		数据格式: yyyy-mm-dd hh:ss:mm	部署时的系 统时间

流程定义信息包括:编号、流程名称、流程定义的 key、版本、流程部署 id。分 E-R 图如图 2.14 所示。

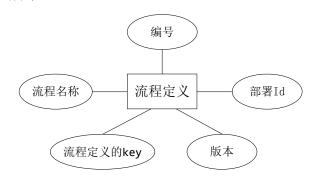


图 2.14 流程定义分 E-R 图

具体数据说明如表 2.10 所示。

序号 名称 类型 长度 约束 备注 编号 自动增长 1 字符 64 无 2 流程名称 字符 和上传的部署文件文件名一致 255 流程定义 与 BPMN 流程文件 process 元素的 3 字符 255 id 属性值一致 的 key 部署 ID 字符 与部署表对应流程的 ID 一致。 4 64 版本升级后,采用 (1)初始值为1 旧版本定义未执 版本 数字 11 (2) 再次部署相同流程定义 key 的 行完的流程继续 流程版本号+1,视为版本升级。 执行,新启动流程 采用新版本定义。

表 2.10 部署信息数据说明表

#### 2.4.7 附件数据定义与分 E-R 图

附件基本信息包括: 附件名称、文件大小、MIME 类型、上传人、上传日期、文件 id、附件类型。分 E-R 图如图 2.15 所示。

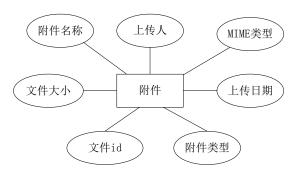


图 2.15 附件分 E-R 图

具体数据说明如表 2.11 所示。

	表 2.11 附件信息数据说明表						
	序号	名称	类型	长度	约束	备注	
_	1	附件名称	字符	2-100	必输项	_	
	2	文件大小	数字	≥1	1)大于等于 0 的阿拉伯数字 (支持浮点数) 2)文件大小以 kb 为单位	文件大小不超 过 1Gb	
	3	上传时间	日期		1)数据格式: yyyy-mm-dd hh:ss:mm 2)附件上传后不允许修改	上传时的系统 时间	
	4	文件 ID	字符	1-100			
	5	附件类型	数字	[0, 1]	1) 0 表示公文文档正文 2) 1 表示附件		
	6	MIME 类型	字符	≤100	无		
	7	上传人	字符	同"用户	数据定义"中"用户真实姓名"的	约约束	

#### 2.4.8 审核信息数据定义与分 E-R 图

审核信息包括审核公文、审核人、审核时间、审核意见、审核结果。分 E-R 图 如图 2.16 所示。

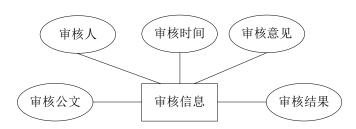


图 2.16 审核信息分 E-R 图

具体数据说明如表 2.12 所示。

表 2.12 审核信息数据说明表

序号	名称	类型	长度	约束
1	审核公文	字符	同"公文	数据定义"中"公文名称"的约束。
2	审核人	字符	同"用户	数据定义"中"用户真实姓名"的约束。
3	审核时间	日期		数据格式: yyyy-mm-dd hh:ss:mm
4	审核结果	枚举		审核通过或者审核驳回
5	审核意见	字符	1-500	无

#### 2.4.9 总 E-R 图

基于 SSM+Activiti 的公文管理系统总 E-R 图如图 2.17 所示。

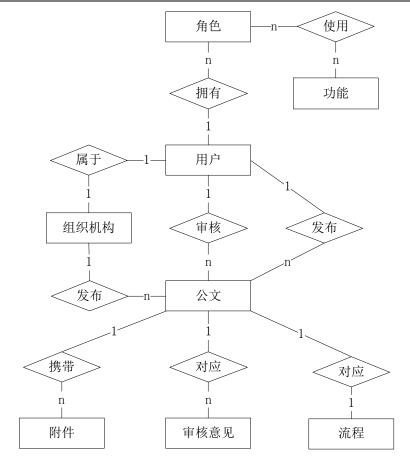


图 2.17 总 E-R 图

# 3 公文管理系统概要设计

#### 3.1 系统的整体结构和采用的关键技术

#### 3.1.1 架构设计

本系统的设计和层次划分遵循 JavaEE 三层架构的规范,将层次分为 Web 层(显示层和控制层)、业务层和持久层。

图 3.1 说明了采用 SSM 作为基础架构各层次之间的调用关系和顺序。

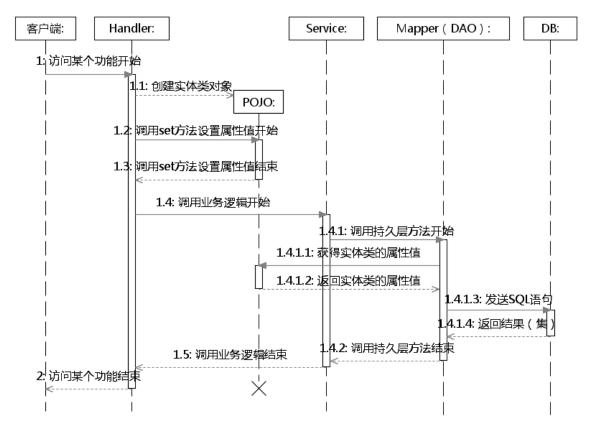


图 3.1 SSM 架构各层次调用关系

图 3.2 说明了 Activiti 工作流框架在本系统架构中所处的位置以及它与 SSM 框架的关系。

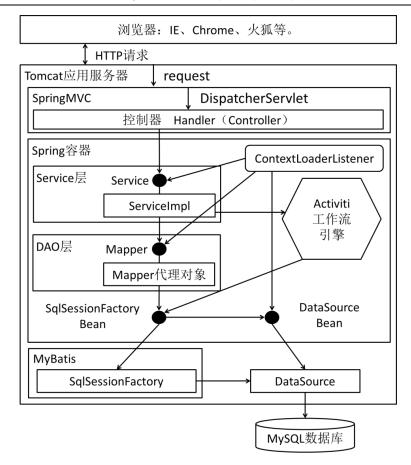


图 3.2 加入 Activiti 工作流之后的架构示意图

#### 3.1.2 采用的关键技术和工具列表

在基于 SSM+Activiti 的公文管理系统中,需要用到的关键技术如表 3.1 所示。

表 3.1 系统中用到的关键技术

名称	用途
Spring	IOC 容器和事务管理
Spring MVC	MVC 框架
Mybatis	ORM 框架
Activiti	工作流框架
JSP	视图技术
Filter	阻止 XSS 攻击和 SQL 注入
Bootstrap	前台样式模板
Jquery	JavaScript 框架
Ajax与JSON	发送异步请求并接收 JSON 字符串
Hibernate Validator	服务器端校验框架

系统中用到的关键框架如表 3.2 所示。

表 3.2 系统中用到的工具

名称	用途
Eclipse JavaEE版本	进行 JavaEE 开发
Tomcat	Web 服务器
JackRabbit	管理上传文件
PowerDesigner	数据库设计软件
Navicat for MySQL	数据库可视化管理工具
Hbuilder	HTML5 前台设计工具
IBM Rational Software Architect	UML 绘图工具
IBM Rational Rose	UML 绘图工具
LoadRunner	性能测试工具
FireBug	Firefox 浏览器 JavaScript 调试插件
Microsoft Office Visio	绘制流程图和 E-R 图
Eclipse Activiti 流程设计器	设计 BPMN 流程图
Maven	项目构建工具
Git	版本控制工具

# 3.2 公文流转 BPMN 流程图设计

#### 3.2.1 分析公文的生命周期和业务流程

根据需求分析中对公文的生命周期进行分析,公文的状态转换图如图 3.3 所示。

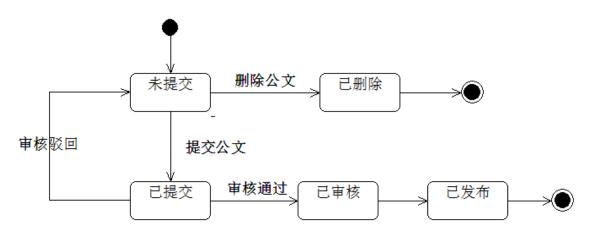


图 3.3 公文流转状态转换图

公文流转的业务流程如图 3.4 所示。

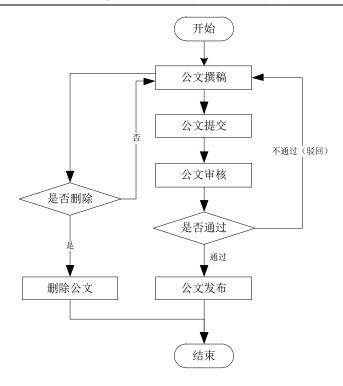


图 3.4 公文流转业务流程图

#### 3.2.2 绘制符合 BPMN 2.0 规范的流程图

从图 3.10 中可以看出公文流转过程中有两个分支:判断审核是否通过和判断用户如何处置公文。在 BPMN 2.0 规范中,非并发分支要转换成"排他网关"。流程图中的开始和结束标志分别转换为 BPMN 2.0 规范中的"启动事件"和"结束事件"。其他的流程图中的业务事件转换为 BPMN 2.0 规范中的"用户任务"。

依据公文的状态转换图和业务流程图绘制出符合 BPMN 2.0 规范的 Activiti 流程设计图 (如图 3.5)。

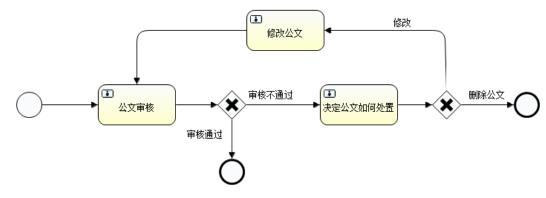


图 3.5 公文流转 BPMN 流程图

#### 3.2.3 为流程图添加流程变量

任务的办理需要办理人的参与,在流程的实际运行过程中只有任务的办理人或

者可能成为任务办理人的人才可以查询到待办任务,其他无关的用户查询不到这个 待办任务。要想实现查询待办任务的功能就要设置任务的办理人。通过流程变量的 方式来指定任务的办理人可以灵活地解决这个问题。在查询某位用户的待办任务时 只要指定查询某位办理人的 id 号就可以得到正确的结果。设置方式如图 3.6 所示。

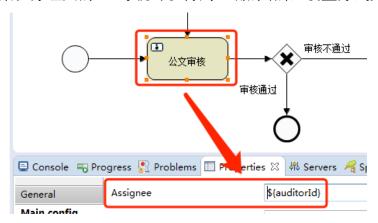


图 3.6 通过流程变量指定办理人

控制分支的走向最常见的办法是通过在排他网关后面对应的流程连线上指定流程变量表达式来实现。一旦某条连线上的流程表达式取值为真,那么流程就会沿着这条流程连线继续走下去。

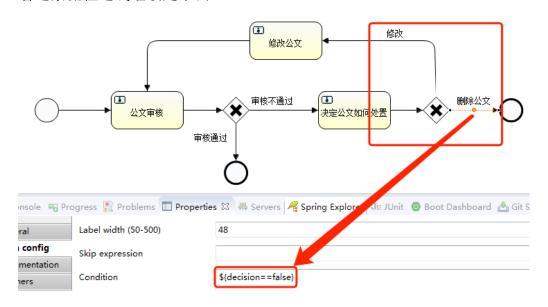


图 3.7 通过流程变量设置用户的操作结果

图 3.7 中指定的流程变量表达式的含义是:如果流程变量 decision 的值为 true,则执行删除公文操作,操作完成后流程向下执行,最后流程以公文删除的结果终止。

# 4 公文管理系统详细设计

#### 4.1 界面设计

公文管理根据登录用户权限显示不同的界面。查看/预览公文的界面如图 4.1 所示。

☆ 首页 / 公文管理 / 公文信息查看与预览 公文信息查看与预览 ▲下载 <返回 公文基本信息 中北大学推荐优秀应届本科毕业生免试攻读硕士研究生实施办法 撰稿人: 张三 审稿人: 五五 2017-5-25 18:51:47 发布时间: 发布机构: 中北大学 浏览: 下载: 2)次 0次 能看到公文的组织和个人 李志梅(山西广牖电视局)] 钱七(中国农业大学(东校区))] 王凯(中国农业大学(东校区))] 肖晓琰(中国农业大学(东校区))] 能看到的用户: 张三(中北大学) 王五(中北大学) 赵六(中北大学) 公文携带的附件 名称 操作 中北大学"卓越工程师教育培养计划"本科阶段的实施办法(试行).doc 公文审核信息 审核意见 审核结果 审核时间 去掉李四 2017-5-25 18:52:14 驳回 同意 2017-5-26 12:36:32 通过

图 4.1 公文详细信息查看界面

公文历史信息列表界面如图 4.2 所示。



图 4.2 公文历史信息查看界面

#### 4.2 数据库表结构设计

#### 4.2.1 机构表(tb\_instution)

机构表的数据库表结构如表 4.1 所示。

表 4.1 机构表设计

字段名	数据类型	长度	字段含义	是否 主键	是否 外键	是否 非空	是否 唯一	备注
instid	integer		机构 id	是		是	是	生成
instname	varchar	100	机构名称			是	是	
instaddr	varchar	200	机构地址			是		
postcode	varchar	10	邮编					
mergedinstid	integer		被哪个机构 合并		是			
inststate	integer		机构状态					正常:1 禁用:0 被 合 并:-1

#### 4.2.2 角色表(tb\_role)

角色表的数据库表结构如表 4.2 所示。

表 4.2 角色表设计

字段名	数据类型	长度	字段含义	是否 主键	是否 外键	是否 非空	是否 唯一	备注
roleid	integer		角色 id	是		是	是	生成
rolename	varchar	15	角色名称				是	
roledesc	varchar	30	角色描述					
rolestate	integer		角色状态					正常:1禁用:0

# 4.2.3 功能表(tb\_function)

功能表的数据库表结构如表 4.3 所示。

表 4.3 功能表设计

字段名	数据类型	长度	字段含义	是否 主键	是否 外键	是否 非空	是否 唯一	备注
funid	integer		功能 id	是		是	是	生成
funname	varchar	30	功能名称					
funurl	varchar	100	功能 url					
funpid	integer		父功能 id		是			自关联
funstate	integer		功能状态					

# 4.2.4 权限表(tb\_roleright)

权限表数据库表结构如表 4.4 所示。

表 4.4 权限表设计

字段名	数据类型	长度	字段含义	是否	是否	是否	是否	备注
				主键	外键	非空	唯一	
rrid	integer		权限 id	是		是	是	生成
role_id	integer		角色 id		是			
fun_id	integer		功能 id		是			

# 4.2.5 用户表(tb\_user)

用户表数据库表结构如表 4.5 所示。

表 4.5 用户表设计

字段名	数据类型	长度	字段含义	是否 主键	是否 外键	是否 非空	是否 唯一	备注
userid	integer		用户 id	是		是	是	生成
loginname	varchar	30	用户名			是	是	创建成 功后不 可修改
password	varchar	15	密码					
usertruenam e	varchar	30	用户真实姓 名					
job	varchar	20	职务					
phone	varchar	17	手机号					
email	varchar	50	邮箱					
inst_id	integer		所属机构		是			
role_id	integer		角色 id		是			
userstate	integer		用户状态					正常: 1 禁用: 0

# 4.2.6 公文表 (tb\_article)

公文表数据库表结构如表 4.6 所示。

表 4.6 公文表设计

字段名	数据类型	长度	字段含义	是否 主键	是否 外键	是否 非空	是否 唯一	备注
articleid	integer		公文 id	是		是	是	生成
title	varchar	30	公文标题					
publishtime	date&time		发布时间					
processinst ace_id	integer		流程实例 id					
articlestat e	integer		公文状态					
copywriter_ id	integer		撰稿人 id		是			
auditor_id	integer		审核人 id		是			
inst_id	integer		发布机构 id		是			

# 4.2.7 附件表(tb\_attachment)

附件表数据库表结构如表 4.7 所示。

表 4.7 附件表设计

字段名	数据类型	长度	字段含义	是否 主键	是否 外键	是否 非空	是否 唯一	备注
attachmentid	integer		附件 id	是		是	是	
filename	varchar	100	附件名称				是	
filesize	integer		附件大小					
uploadtime	date&time		上传时间					
fileid	varchar	100	文件标识符					
attachtype	integer		附件类型					正文 0 附件 1
mimetype	varchar	100	MIME 类型					
article_id	integer		公文 id		是			上传人 就是撰 稿人

# 4.2.8 审核意见表(tb\_auditmessage)

审核意见表数据库表结构如表 4.8 所示。

表 4.8 审核意见表设计

字段名	数据类型	长度	字段含义	是否 主键	是否 外键	是否 非空	是否 唯一	备注
auditid	integer		审核意见 id			是	是	
article_id	integer		审核公文 id		是			
auditdate	date&time		审核日期					
auditresult	integer		审核结果					0:驳回 1:通过
auditmessage	varchar	500	审核意见					

# 4.2.9 系统日志表(tb\_log)

系统日志表数据库表结构如表 4.9 所示。

表 4.9 日志表设计

字段名	数据类型	长度	字段含义	是否 主键	是否 外键	是否 非空	是否 唯一	备注
logid	integer		日志 id	是		是	是	
optname	varchar	50	操作名称					
bussiness_id	integer		业务 id					
operator_id	integer		操作人		是			
opttime	date&time		操作时间					
ipaddress	varchar		ip 地址					

# 4. 2. 10 公文接收信息表(tb\_receive)

公文接收信息表数据库表结构如表 4.10 所示。

表 4.10 公文接收信息表设计

字段名	数据类型	长度	字段含义	是否 主键		是否	是否	备注
				土链	外键	卜键 非空 唯一	唯一	
receiveid	integer		接收信息 id	是		是	是	
article_id	integer		公文 id		是			
receiver_id	integer		接收人 id		是			

# 5 公文管理系统编码

#### 5.1 部署新流程

流程部署的方式有很多种,最常用的方式就是上传带有 BPMN 流程定义文件和流程图的压缩包到服务器,服务器将压缩流传给 Activiti 的 7 个核心 Service 之一的 Repository Service,然后 Repository Service 会将 BPMN 流程定义文件和流程图的压缩包直接存入数据库。

以下代码实现了添加部署的功能。

repositoryService.createDeployment() //创建部署对象

.name(deployName) //添加部署名称

.addZipInputStream(inputStream) //添加压缩流

.deploy(); //完成部署

#### 5.2 删除流程部署信息

通过以下代码可以删除流程部署信息,需要传入流程部署 id 作为参数。流程部署信息被删除之后,对应的流程定义也会被删除。

repositoryService.deleteDeployment(deploymentId, true);

#### 5.3 查看流程定义

每一次流程部署都对应一个唯一的流程定义。通过以下代码可以得到流程定义信息。

repositoryService.createProcessDefinitionQuery().list();

除此之外还可以指定一些查询条件,可以做分页查询操作。

repositoryService.createProcessDefinitionQuery().list();

//设置模糊查询条件: 流程名称

.processDefinitionNameLike("%" + procName + "%")

//指定排序条件:按版本排序,新版本在前,旧版本在后

.orderByProcessDefinitionVersion().desc()

// start 是起始页, pageSize 是每页记录数

.listPage(start, pageSize);

#### 5.4 查看流程图

查看流程图的方法是先从数据库里面取出流程图,得到输入流对象,代码如下。repositoryService.getResourceAsStream(deploymentId, imageName);

然后通过 response 对象输出到页面上,代码如下。

InputStream in = workFlowDefinationService

.findImageInputStream(deploymentId,imageName);

//从 response 对象获取输出流

OutputStream out = response.getOutputStream();

//将输入流中的数据读取出来,写到输出流中

```
for(int b=-1;(b=in.read())!=-1;){
    out.write(b);
}
```

out.close();

in.close();

管理员上传流程部署文件(压缩包)完成部署,进入流程定义信息列表点击"查看流程图"可以看到流程定义对应的 BPMN 流程图,如图 5.1 所示。

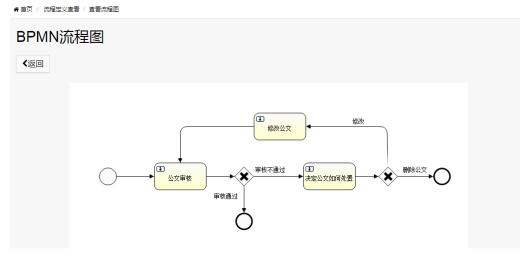


图 5.1 查看流程图界面

#### 5.5 流程的启动、办理人的指定与业务数据关联方式

Activiti 流程的启动方式有很多,通过流程 Key 启动流程是最常用的方式,这种方式可以在部署相同的流程 Key 之后优先启用新版本流程。

指定任务的办理人可以通过流程变量实现,可以在每一次流程启动时或者运行

过程中指定流程变量,使得流程每一次运行任务的办理人都不一样。

工作流框架使用中的重点和难点就是将流程和业务关联在一起。Activiti 在流程部署完成后每启动一次流程对应一个唯一的流程实例,流程实例有自己的 Id, 这个 id 唯一标识一个流程实例。流程的一次运行又恰好对应某个业务数据的一系列操作。所以只要得到流程实例 id 之后和业务 id 绑定在一起,就相当于在流程和业务之间建立起了桥梁,在之后的操作过程中可以根据流程实例查询出业务数据,也可以根据业务数据查询出流程信息。

流程部署信息、流程定义、流程实例、任务和业务数据的关系如图 5.2 所示。

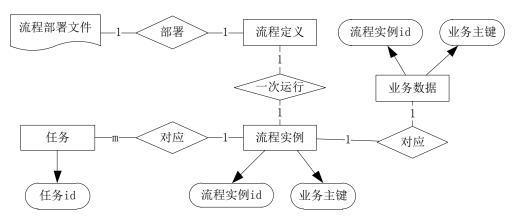


图 5.2 流程、流程实例、任务和业务数据的关系

以下代码就是在启动流程时指定业务主键以及各个办理人的代码。
//设置流程变量,指定审核人(为防止用户姓名重复,使用用户 id)
Map<String, Object> variables = new HashMap<String, Object>();

variables.put("auditorId", auditor); //指定公文审核的办理人 Id variables.put("copywriterId", user.getUserid()); //指定撰稿人 Id //按流程实例 id 启动流程

ProcessInstance processInstance =

runtimeService.startProcessInstanceByKey(

[待启动流程 key], [业务 id], [传入的流程变量 map]);

流程启动后就可以得到流程实例 id,还要将这个流程实例 id 设置到业务表的流程实例 id 字段中,建立起流程数据和业务数据的双向关联。代码如下。

//得到流程实例 id

String procInstanceKey = processInstance.getId();

```
//更新公文信息,设置流程 id
article.setProcessinstanceId(procInstanceKey);
if (!articleService.modifyArticle(article)) {
    map.put("msg", "系统出现错误,在添加公文信息时操作失败!");
    map.put("result", false);
    return "forward:/article/toAdd";
```

#### 5.6 查询用户当前的待办列表

}

如果流程运行到某个还没有办理完的任务时该任务的办理人是某个用户,那么这个流程的这个任务就称之为该用户的待办任务。待办任务只能由任务办理人看到,其他人是看不到的。如图 5.3 所示,公文审核列表中的用户看到的所有内容都是该用户的待办任务。



图 5.3 待审核公文列表界面

以下代码能够查询出办理人为当前用户的个人任务。

List<Task> doingTask = taskService.createTaskQuery()
.taskAssignee([传入办理人 id]).list();

#### 5.7 完成待办任务并通过指定流程变量控制分支走向

以下是根据管理员的审核结果设置对应的流程变量,控制流程走向的核心代码。

```
Map<String, Object> variables = new HashMap<>();
if (result == 1) { //审核通过
    variables.put("auditresult", true);
```

//更新数据库业务表

```
} else {
     variables.put("auditresult", false);
     //更新数据库业务表
}
//使用流程变量完成待办任务
taskService.complete(taskId, variables);
```

流程变量是通过 BPMN 流程图设置的。图 5.4 是用户根据公文审核结果选择公文如何处置的界面,此时审核结果列表中查询出来公文状态(是通过还是驳回)就是上面那段代码产生的结果。此时列表中的内容也是撰稿人的待办任务。



图 5.4 公文审核结果列表界面

# 6 公文管理系统测试

#### 6.1 功能测试

功能测试就是根据需求文档中规定的各项功能性需求进行检查,判断其是否与系统真实的行为表现一致。在测试过程中凡是与需求中定义的约束不一致的表现都可以认为是缺陷。本节以添加用户为例,应用等价类划分法和边界值分析法设计测试用例并逐一验证测试用例的运行结果是否满足 2. 4. 2 小节定义的约束。

测试用例的设计与实际的测试结果如表 6.1 所示。

表 6.1 添加用户测试用例设计与测试结果

测试 内容	步骤描述与测试数据		预期结果	实际结果	结论
		空	系统提示该字段为必填项,提示用户输 入并阻止表单提交	与 预 期 结 果一致	通过
		4 到 30 个空格	系统提示不可以输入空白,提示用户正 确输入并阻止表单提交	与 预 期 结 果一致	通过
	输入	汉字	系统提示输入的格式不正确,提示用户 正确输入并阻止表单提交	与 预 期 结 果一致	通过
用测试户数据	zhangsan	系统提示输入的用户名与已有用户名 重复,提示用户正确输入	与 预 期 结 果一致	通过	
名		3个"w" 31个"w"	系统提示输入内容长度不合法,提示用 户正确输入并阻止表单提交	与 预 期 结 果一致	通过
		liuyiran	系统没有任何提示。提交操作可以成功	与 预 期 结 果一致	通过
	检查是否有必填标识		字段名称后有红色"(必填)"字样	与 预 期 结 果一致	通过
		空	系统提示该字段为必填项,提示用户输 入并阻止表单提交	与 预 期 结 果一致	通过
	输入	6 到 15 个空格	系统提示不可以输入空白,提示用户正 确输入并阻止表单提交	与 预 期 结 果一致	通过
密码	测试 数据	5个"w" 16个"w"	系统提示输入内容长度不合法,提示用 户正确输入并阻止表单提交	与 预 期 结 果一致	通过
		liuyiran	系统没有任何提示。提交操作可以成功	与 预 期 结 果一致	通过
	检查是否有必填标识		字段名称后有红色"(必填)"字样	与 预 期 结 果一致	通过

(续表 6.1)

	r	(			
测试 内容	步骤描述与测试数据		预期结果	实际结果	结论
		空	系统提示该字段为必填项,提示用户输 入并阻止表单提交	与 预 期 结 果一致	通过
	输入 测试	空格	系统提示不可以输入空白,提示用户正 确输入并阻止表单提交	与预期结 果一致	通过
		6 到 15 个空 格	系统提示不可以输入空白,提示用户正 确输入并阻止表单提交	与 预 期 结 果一致	通过
确认		5个"w"	系统提示输入内容长度不合法,提示用	与预期结	通过
密码	数据	16 个 "w"	户正确输入并阻止表单提交	果一致	地辽
		与密码不一 致的 6-15 个 非空格字符	系统提示保持前后输入的值一致,提示 用户正确输入并阻止表单提交	与预期结 果一致	通过
		liuyiran	系统没有任何提示, 提交操作可以成功	与 预 期 结 果一致	通过
	检查是否有必填标识		字段名称后有红色"(必填)"字样	与预期结 果一致	通过
	输入 测试 数据	空	系统提示该字段为必填项,提示用户输 入并阻止表单提交	与预期结 果一致	通过
		空格	系统提示不可以输入空白,提示用户正 确输入并阻止表单提交	与 预 期 结 果一致	通过
用户		4-30 个 "w"	系统提示输入内容格式不合法,提示用 户正确输入并阻止表单提交	与 预 期 结 果一致	通过
真实姓名		5个"测"	系统提示输入内容长度不合法,提示用	与预期结	通过
姓石		31个"测"	户正确输入并阻止表单提交	果一致	地以
		刘怡然	系统没有任何提示。提交操作可以成功	与 预 期 结 果一致	通过
	检查是否有必填标识		字段名称后有红色"(必填)"字样	与 预 期 结 果一致	通过
	输入 测试 数据	空	系统提示该字段为必填项,提示用户输 入并阻止表单提交	与 预 期 结 果一致	通过
		空格	系统提示不可以输入空白,提示用户正 确输入并阻止表单提交	与 预 期 结 果一致	通过
职务		2个"w"	系统提示输入内容长度不合法,提示用	与预期结	通过
		31 个 "w"	户正确输入并阻止表单提交	果一致	世世
		工作人员	系统没有任何提示。提交操作可以成功	与 预 期 结 果一致	通过
	检查是否	有必填标识	字段名称后有红色"(必填)"字样	与 预 期 结 果一致	通过

(续表 6.1)

测试 内容	步骤描述与测试数据		预期结果	实际结果	结论
手机 号 测试	<i>t</i> ♠ )	空格	系统提示不可以输入空白,提示用户正 确输入并阻止表单提交	与 预 期 结 果一致	通过
	任意数量非 数字字符	系统提示输入内容格式不合法,提示用 户正确输入并阻止表单提交	与 预 期 结 果一致	通过	
	数据	13503513073	系统没有任何提示, 提交操作可以成功	与 预 期 结 果一致	通过
输入 邮箱 测试	空格	系统提示不可以输入空白,提示用户正 确输入	与 预 期 结 果一致	通过	
	123456@123	系统提示输入内容格式不合法,提示用 户正确输入并阻止表单提交	与 预 期 结 果一致	通过	
	数据	wang@126.co	系统没有任何提示。提交操作可以成功	与 预 期 结 果一致	通过
	检查候选项是否是"正 常"和"禁用"		候选项由"正常"和"禁用"两项组成	与 预 期 结 果一致	通过
用户 状态	检查操作方式是否是单 选		操作方式是单选(下拉列表框或者单选按钮)	与 预 期 结 果一致	通过
	检查缺省候选项是否是 "正常"		缺省候选项是"正常"	与 预 期 结 果一致	通过
所属 机构	显示名称是否符合组织 机构数据定义		显示名称符合组织机构名称数据定义 的约束	与 预 期 结 果一致	通过
角色	显示名称是否符合角色 数据定义		显示名称符合角色名称数据定义的约 束	与 预 期 结 果一致	通过

从表 6.1 的测试结论看,测试用例全部通过,所以可以认为该模块的功能测试 是通过的。其他模块的功能测试也是采用类似的方式设计测试用例并逐一检查测试 用例是否通过,由于篇幅限制,本小节不再包含其他模块的测试用例表格。

#### 6.2 性能测试

#### 6.2.1 性能测试的目的和工具

性能测试的目的是验证系统部署到需求规格说明书规定的实际的生产环境后,能否满足需求文档中的规定的性能需求的相关约束。本系统的性能测试采用 HP LoadRunner 12.53 中文版作为性能测试工具。

#### 6.2.2 性能测试计划的制定

本次性能测试的主要目的是测试 2.3.1 小节中规定的在 50 个用户的负载条件和 2.3.3 小节规定的服务器硬件条件下,系统能否在 50 个虚拟用户并发操作的前

提下保证系统的事务平均响应时间不超过3秒且事务成功率为100%。

本系统中用户最常做的操作是查看公文详细信息,所以本次性能测试采用用户 登录后查看公文的详细信息的业务流程作为测试场景。业务流程的详细过程如表 6.2 所示。

表 6.2 查看公文详细信息业务流程详细过程

序号	步骤描述
1	用户输入公文管理系统首地址,进入登陆界面
2	输入用户名"zhangsan"
3	输入密码"123456"
4	输入验证码"1111"(为了测试方便,暂时关闭验证码检查)
5	点击"登录"按钮
6	进入欢迎页
7	通过点击左侧菜单的"公文历史信息"进入历史信息列表界面
8	点击某一篇公文后面的"查看/预览"按钮
9	进入公文信息查看界面
10	查看完毕后点击"注销"按钮退出系统
11	关闭浏览器

为了检测性能测试是否满足 2. 3. 1 小节定义的性能测试需求,需要设定服务水平协议(SLA)。负载具体计划见图 6. 1。



图 6.1 性能测试计划

#### 6.2.3 分析性能测试结果

在 Controller 中运行负载,执行 6.2.1 小节中设定的负载模式和负载计划。性能测试结束后,可以通过 Controller 将性能测试数据导入 Analysis 组件。Analysis 可以利用性能测试数据生成各种图表,帮助测试人员判断性能测试指标是否达到需求中定义的约束。

#### (1)服务水平协议 SLA 分析结果

从图 6.2 可以看出,事务 view 的服务水平协议 SLA 是通过的。

#### 事务摘要

**事务**: 通过总数: 2,304 失败总数: 1 停止总数: 0

平均响应时间

	<b>通过</b> 2, 304 2,304				失败			停止		
总计				1			0			
None				1			0			
事务名称	SLA 状态	最小值	平均值	最大值	标准确差	90 Percent	通过	失败	停止	
Action_Transaction	0	1. 565	3. 796	8.612	0.876	4. 281	440	1	0	
None		1.565	3.796	8.612	0.876	4.281	440	1	0	
history	0	0.089	2. 106	3.426	0. 58	2. 518	441	0	0	
None		0.089	2.106	3.426	0.58	2.518	441	0	0	
login	0	0.224	0.32	3.604	0.337	0.336	441	0	0	
None		0.224	0.32	3.604	0.337	0.336	441	0	0	
login_view	0	0.337	0.437	0.593	0.044	0.494	441	0	0	
None		0.337	0.437	0.593	0.044	0.494	441	0	0	
view	<b>√</b>	0.363	0.504	5. 431	0. 528	0.514	441	0	0	
None		0.363	0.504	5.431	0.528	0.514	441	0	0	
vuser_end_Transaction	0	0	0	0	0	0	50	0	0	
None		0	0	0	0	0	50	0	0	
vuser_init_Transaction	0	0	0.001	0.013	0.002	0.001	50	0	0	
None		0	0.001	0.013	0.002	0.001	50	0	0	

服务水平协议图例: 🧳 通过 🔼 失败 🚫 无数据

图 6.2 查看公文详细信息事务 view 的服务水平协议 SLA 测试结果

#### (2)运行 vuser 数

图 6.3显示了虚拟用户数随着已用场景时间增加的变化情况,图中的横坐标是场景已用时间,纵坐标是 Vuser 数。虚拟用户数随着已用场景时间的增加而增加表示场景中并发用户数随着已用场景时间的增加在逐渐增大。从图中可以看出,虚拟用户数的增加符合 6.2.2 小节定义的性能测试负载模型。

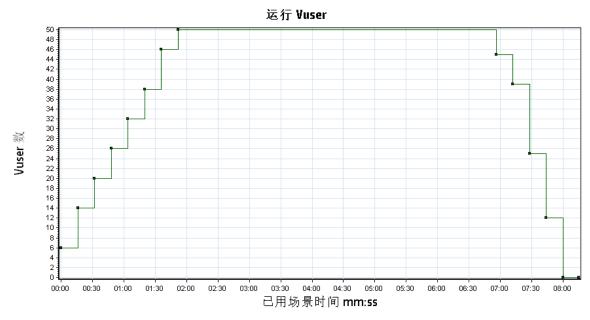


图 6.3 运行 Vuser 数随着已用场景时间增加变化的情况

#### (2)平均事务响应时间

图 6.4 显示了事务 view 的平均事务响应时间随着已用场景时间增加变化的情况,图中的横坐标表示的是场景已用时间, 纵坐标表示的是平均事务响应时间。从图 6.7 中可以看出事务 view 在整个性能测试过程中的平均事务响应时间没有超过3 秒,满足 2.3.1 小节定义的性能约束。

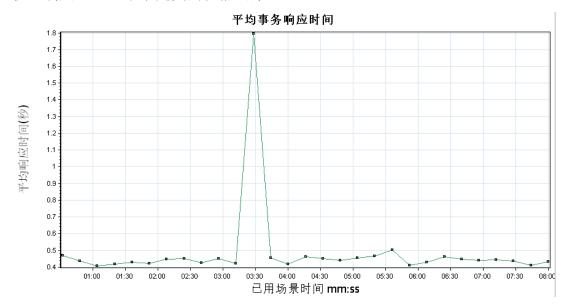


图 6.4 事务 view 的平均事务响应时间随着已用场景时间增加变化的情况

#### (3)业务成功率

图 6.5 显示了事务 view 的业务成功率情况,图中的横坐标是事务名称,纵坐标是事务数。从图中可以看出事务 view 在 8 分 14 秒的时间内共完成 441 次业务操作且通过率为 100%。由此可以看出该系统的事务处理能力是比较强的。

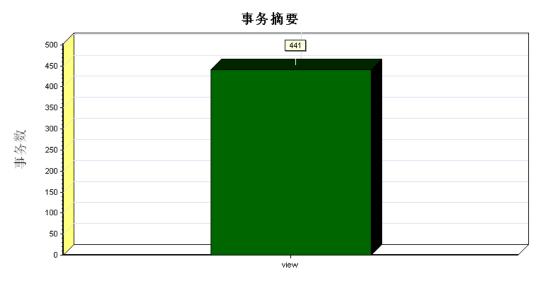


图 6.5 事务 view 的业务成功率

#### 6.2.4 性能测试结论

由 6.2.3 小节的性能测试结果分析可以知道,所有的性能测试指标都是合格的。所以此次性能测试是通过的。

#### 6.3 测试结论

因为 6.1 节的功能测试结果和 6.2 节的性能测试结果都是通过的, 所以可以认为基于 SSM+Activiti 的公文管理系统的系统测试结果为测试通过。

# 7 结论

本系统采用 SSM+Activiti 框架,由组织机构管理、用户管理、角色权限管理、功能管理和流程管理五个主要模块组成,完成了对公文从撰稿到发布的整个生命周期流转过程的管理。通过本系统可以快速高效的完成政府机关单位的公文管理工作。

本系统在设计和实现的过程中也遇到了不少问题,最难解决的就是 Activiti 流程数据与业务数据的关联问题。起初对于 Activiti 的体系结构了解的不够深入,加之工作流框架本身的有一套复杂的业务逻辑,一直不知道该从哪里下手。后来通过研究 Activiti 的数据库表结构以及流程在运行过程中字段的变化规律逐步确定了这个问题的解决方案——通过在核心业务数据表中加入流程实例 id 字段和在流程实例表中设置 businesskey 字段的值为业务主键的方式与流程实例表建立双向关联。所以本次毕业设计中收获最大的就是遇到复杂的问题要学会分析问题和总结规律,将复杂的问题通过一定的方式逐步分解然后各个击破。

目前系统还存在很多缺点和不足,比如角色权限控制的粒度不够细,核心业务表的查询还有待优化等等。这些问题我会通过进一步的学习和努力去解决它。

# 参考文献

- [1] 杨恩雄. 疯狂 Workflow 讲义: 基于 Activiti 的工作流应用开发[M]. 北京: 电子工业出版社, 2014.2.
- [2] 杨武. 电子公文管理系统设计与实现[J]. 电脑知识与技术, 2008, 4(30): 128-130.
- [3]韩晶晶.基于 J2EE 的公文管理系统的设计与实现[D].硕士学位论文.厦门大学:厦门大学,2013.
- [5] 李刚 · 轻量级 JavaEE 企业应用实战: Struts2+Spring4+Hibernate 整合开发[M] · 第四版 · 北京: 电子工业出版社, 2014 · 527-528.
- [6] 疯狂软件 · Spring+Mybatis 企业应用实战[M] · 北京: 电子工业出版社,2017 · 11 · 135.
- [7] 闫洪磊 · Activiti 实战[M] · 北京: 机械工业出版社, 2014 · 12 · 5.
- [8] 李刚 · 疯狂 A jax 讲义: jQuery/Ext JS/Prototype/DWR 企业应用前端开发实战 [M] · 第三版 · 北京: 电子工业出版社, 2013. 2 · 5.
- [9] 许晓斌 · Maven 实战 [M] · 北京: 机械工业出版社, 2010.11 · 3.
- [10] 朱少民·软件测试方法和技术[M].第三版·北京:清华大学出版社,2014.151.
- [11] 王法胜 · Rational 测试工具——功能测试与性能测试[M] · 大连: 东软电子出版社, 2013.5 · 34.

### 致 谢

大学四年的学习生活转瞬即逝,在毕业设计完成并通过答辩后,我也将与母校告别,到一个全新的环境开始新的学习和生活。毕业设计是本科培养方案的最后一门课程,也是对自己大学四年所学的专业知识综合应用能力的一次检阅。在此我要真诚地感谢所有对我的毕业设计做出贡献的人。

首先我要感谢我的校内指导老师何志英和校外指导老师蔡孟。是他们一次次的耐心指导,一点一滴的改进建议使我顺利的完成了这篇毕业论文和程序的设计。

在毕业设计的过程中,每当我遇到困难,身边的同学都会给我很多建议,有的时候他们的一句话、一个建议都能让我产生很多不错的想法和思路。在这里我要对你们说一声谢谢!

最后感谢我的母校中北大学给了我四年快乐而又充实的大学生活,它会成为我一生中最美好的回忆。