

# 基于 Flowable 工作流的高校办公系统的设计与实现

赵 赛<sup>a,b</sup>, 韩 坤<sup>b</sup>, 张 廷<sup>b</sup>

(安徽广播电视大学 a. 信息与建筑工程学院; b. 信息技术与网络管理中心, 合肥 230022)

**摘要:**为满足高校办公信息化的个性化需求,缩短流程业务办理时间,针对传统操作方式任务繁重、效率低下的现状,介绍了业务流程建模注解 BPMN(Business Process Modeling Notation),提出通过 Flowable 工作流引擎实现业务流程中的逻辑处理。通过请假申请流程对工作流的定义过程进行了分析,基于 Flowable 设计并实现了高校办公系统,使用表明能够满足高校办公需求。

**关键词:**高校办公; BPMN; 工作流; Flowable

**中图分类号:** TP311

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1008-6021(2020)02-0092-05

## 一、引言

目前,信息化技术越来越多地应用于生活工作中,给人们带来了极大的便利。在高校的日常生活中,员工请假、设备维修申请、财务报销等工作,采用传统的纸质操作方式,对于申请者既耗时又费力,并且领导在外出时也无法及时执行相关批阅审查<sup>[1]</sup>。显然,传统的工作方式已经无法满足管理需求。

作为智慧校园建设的一项指标,办公业务的信息化建设已经成为衡量高校信息化水平的重要标志<sup>[2]</sup>,办公信息化取代传统纸质操作成为必然趋势。虽然很多高校已经具有了自动化办公系统,但是这些系统对高校的具体业务针对性不强,并不能满足高校具体业务的需求<sup>[3]</sup>。工作流技术实现了业务过程的自动化操作,适合于行政办公、财务审批等日常事务处理<sup>[4]</sup>,已经越来越多地运用于企事业单位管理中。业务流程模型注解 BPMN(Business Process Modeling Notation)作为一种符号标注方法,能够以图形化方式帮助业务人员设计业务流过程<sup>[5]</sup>,已经成为业务流程建模标准。本文采用支持 BPMN 2.0 规范的 Flowable 工作流引擎,结合高校中行政管理业务,设计并实现了一个高校办公系统,使用表明能够满足高

校个性化业务的需求,促进了业务流程各个环节的规范化和标准化,解决了用户“多跑腿”问题,提高了工作效率。

## 二、系统功能需求分析

高校管理工作中,任务的办理是根据单位组织逻辑结构进行分工的。业务工作的执行,需要职能部门人员在规定时间内,按照要求处理所负责环节的工作,而工作任务需要在多个部门之间进行流转。同时,任务逻辑是指一项工作的各个环节的处理过程,每个环节称为一个任务,由组织逻辑中的人员进行办理<sup>[6]</sup>。基于某高校的业务需求,系统功能模块如图 1 所示,分为组织结构、日志模块、流程管理。

### (一)组织结构

组织结构是整个系统运行的基础,是高校组织逻辑结构以及组织之间关系的设计,保证了对系统用户的认证,对资源的可定制化访问。一般由超级管理员负责维护,设置用户账户数据,并根据需求分配角色,而不同的角色关联了不同的资源,实现对系统不同的操作权限,从而系统能够稳定地运行。组织结构由用户管理、角色管理、权限管理、字典管理四个子模块构成。

**收稿日期:** 2019-12-18

**基金项目:** 安徽电大青年基金项目“基于 MQTT 协议的室内环境实时检测系统设计”(项目编号:QN201923); 安徽电大校内软件开发项目“科研管理系统”(项目编号:RJ19-01)

**作者简介:** 赵 赛(1988—),男,安徽界首人,助教,硕士。研究方向:物联网应用技术、信息技术。

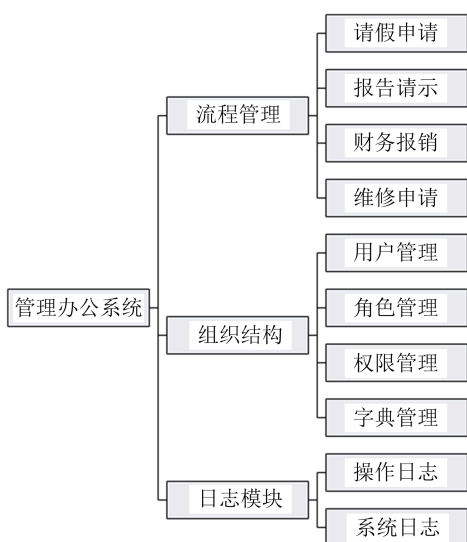


图 1 功能模块

### 1. 用户管理

用户管理是用于维护系统用户数据的,实现对用户账号的分配,用户信息的维护,只有分配了账号的用户才能访问管理系统。在建立新用户时,除了需要设置姓名、年龄、性别等基础性数据外,还需要根据需求给用户分配角色,并且同一个用户可以拥有多个角色。

### 2. 角色管理

角色是对一组资源的访问权限的集合,对用户设置相同的资源访问权限时,可以设置同样的角色,从而可以简化授权管理。角色和组织结构直接相关,一般相对固定,创建后不会因为用户变化而变化。角色由管理员用户根据业务岗位进行设计,并且可以把多个角色分配给同一个用户。角色管理是对角色信息的维护,实现对角色的增删改查操作。其中角色添加时进行资源访问权限的设置,并且可以在角色编辑中进行更改。

### 3. 权限管理

权限是对不同角色的用户在访问系统资源时所具有的不同安全策略,用户只能访问权限规则授予的资源。权限管理包括了对访问用户进行账户信息的身份认证以及分配指定资源给不同用户不同的访问权限,用户操作系统资源时,需要通过系统的身份认证,并且具有操作该资源的权限时才可以对其进行操作。身份认证是对访问系统的用户进行验证,只允许验证通过的用户进入,避免非法用户的访问。资源授

权是指把系统中的各个功能看作资源,必须授权才能实现资源的查看或操作,用于控制不同身份的用户访问不同的资源。

### 4. 字典管理

字典代表业务系统不变的基础数据,是业务系统中使用比较频繁的管理对象和数据指标,便于用户查询使用。通过对这些字典的维护管理,可以提高数据的重复利用率,提高用户的个性化需求。

### (二) 日志模块

日志模块是对系统启动和运行状态以及用户访问系统时操作记录的管理,用于系统的安全管理以及追踪问题原因。包括操作日志和系统日志,其中操作日志用于记录用户的日常访问操作,便于系统管理员查看用户行为事件;系统日志用于保存系统运行中产生的事件以及发生错误时的异常事件,便于系统开发人员进行故障追踪和修复。

### (三) 流程管理

流程管理模块主要包括高校工作常用的工作流模型,具体有请假申请、财务报销审批、工作的请示、校内设施维修申请等。在使用时,流程发起者可以根据需求,选择工作流模型,填写业务表单,提交后发起流程,流程在后台会自动流转到下一个业务审批者进行处理,最后一个审批人办理结束,此次流程结束,或者在任意环节被驳回给流程发起者,由其决定重新申请或者终止流程。用户可以根据需求,动态指定任务的办理者,并且可以查看已经完成的任务、发起过的流程、待完成的任务,监控参与承办的流程各个环节的执行情况。

## 三、系统的总体设计

本文采用 B/S 结构实现,用户不用安装专用的客户端,使用浏览器就可以访问,并且不会随着系统的升级而影响系统的访问,方便用户异地办公使用。系统架构如图 2 所示,采用目前比较常用的 Spring Boot 并结合 MyBatis 数据持久层框架进行设计,数据库使用 MySQL 关系型数据库。前端渲染使用了 Thymeleaf 模板引擎,其具有 HTML 的特点,可以很方便地看到实现效果。业务控制层使用了 Controller-Service-Dao 的组织方式,实现控制逻辑、业务操作、数据访问的模块化,增加代码重用性。

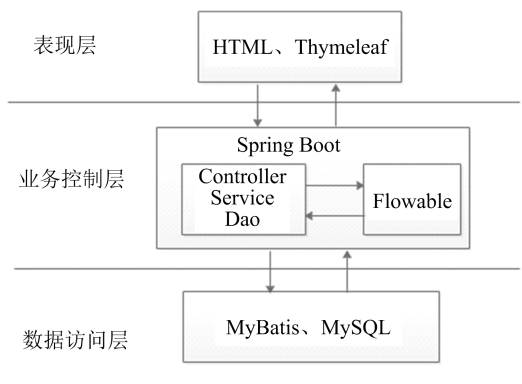


图 2 系统架构

#### 四、系统的实现

##### (一)基础模块的实现

为了更好地控制不同的人员在系统中拥有不同的资源操作权限,系统中集成了 Shiro 框架,并采用了基于资源的权限控制 RBAC (Resource-Based Access Control)策略。Shiro 是一个使用 Java 开发的,易于使用且比较流行的安全框架,用于执行用户认证、授权访问资源、管理连接会话等功能。系统中把可以操作的事物称为资源,只有被授予了对应权限的用户,才能操作对应的资源。权限模型可以通过图 3 表示,角色是权限的集合,而同一个权限可以属于不同的角色,用户可以具有多个角色,而同一个角色也可能包含不同的用户,所以用户和角色、角色和权限资源之间都是 m:n 的对应关系,因此增加用户角色表和角色权限表来把三者进行连接起来,设计成 1:n 关系以满足数据库设计原理。

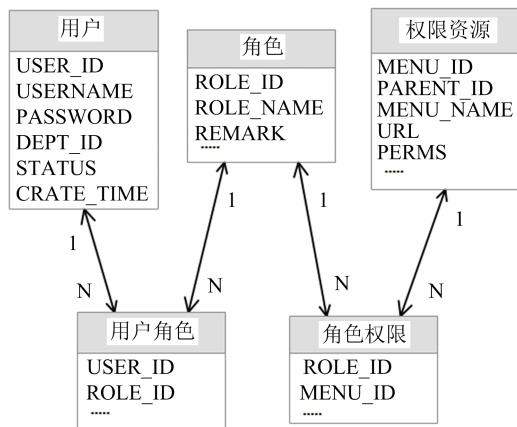


图 3 权限管理模型

系统中的资源按照访问方式分为匿名资源和授权资源,匿名资源是指无须系统中注册就可以访问的资源,授权资源是指需要认证的资源,必须是合法用户且拥有访问权限才可以访问的资源。在访问系统资源时,对于授权资源,Shiro 会要求用户进行认证,认证成功后,则会判断访问的 url 是否授权给此用户,如果未授权,则提示无操作权限,否则可以直接访问。并且,Shiro 也可以配置匿名访问的资源,任何用户都可以访问这些资源,如图 4 所示。通过对资源认证授权的方式,来保证资源的操作安全。

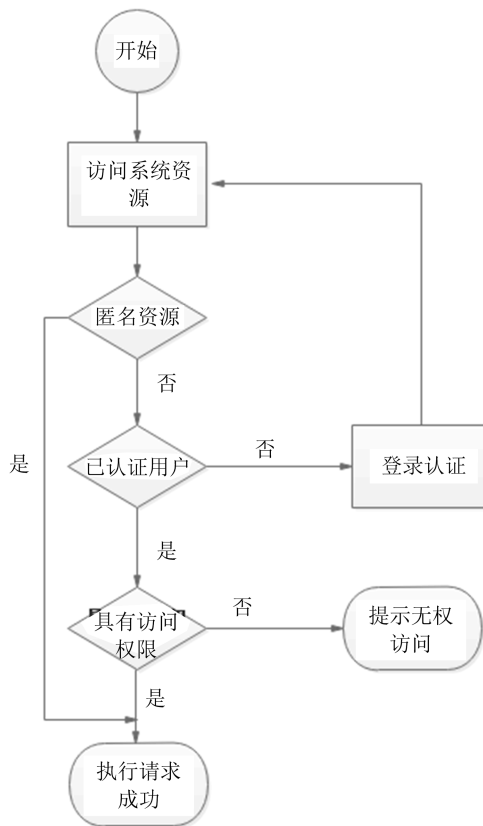


图 4 资源访问验证流程

##### (二)工作流的实现——以请假申请为例

BPMN 作为一种流程标记符号规范,已经在业务流程设计和实现中被广泛使用。在其 2.0 版本中,引入了流程元模型和执行语义,业务发生过程使用标准图元描述,保证了使用不同的引擎执行相同的流程时都会得到相同的结果<sup>[7]</sup>。BPMN 常用的图形元素有事件、活动、网关以及顺序流<sup>[8]</sup>,其对应的符号如表 1 所示。

表 1 BPMN 常用符号

名称	符号	描述
开始事件		流程开始的起点
活动		流程中的环节, 可以被人或系统执行的任务、子流程
网关		控制流转路径
结束事件		流程的终止
序列流		用于显示流程元素之间的顺序

Flowable 工作流引擎能够解析 bpmn 或者 bpmn20.xml 为后缀名的 BPMN 文件, 以任务驱动的方式按照流程定义的规定执行, 在业务流工作中, 任务会自动推送到承办人的待办任务中, 无须主动获取。根据某高校的请假申请的业务流程, 设计了如图 5 所示的 BPMN 工作流程, 具体执行过程如下:

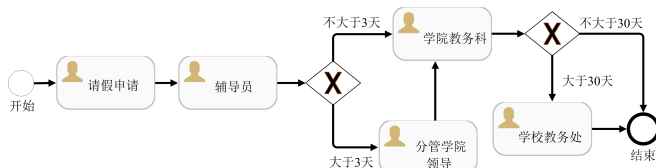


图 5 请假申请流程

1) 请假申请者发起流程, 在弹出的请假表单中填写具体信息, 包括了请假起止日期、请假类型、说明信息以及有关证明材料。提交表单后, 流程正式启动。后台根据分析判断自动决定下一步的流转路径。

2) 辅导员登录系统, 在待办任务列表中会看到申请请求, 决定是否批准申请, 并填写批准意见。如果不同意, 可以点击驳回按钮, 流程会回退给流程发起者。

3) 后台会根据请假天数, 通过排他网关决定流转的下一个节点。请假天数不超过 3 天, 则可以直接经过学院教务科审核备案, 如果同意申请, 则流程结束。如果驳回申请, 则流程会回退给流程发起者。请假天数大于 3 天, 并且不超过 30 天的情况下, 必须先经过学院分管领导审核同意后, 才能经过学院教务科审核备案, 全部同意申请后流程结束。如果学院分管领导

不同意, 则填写拒绝原因, 流程回退给发起者。请假天数大于 30 天, 则学院教务科审核同意后, 需要学校教务处审核备案, 如果同意申请, 则请假流程结束, 否则, 流程回退给流程发起者。

4) 如果流程退回给流程发起者, 则发起者根据驳回原因, 选择补充请假说明信息或者材料, 继续再次申请, 或者直接终止流程, 请假流程也同样结束。

### (三) 流程运行

流程定义设计好后, 使用 Flowable 引擎的 RepositoryService 服务提供的接口部署到系统中, 然后通过 RuntimeService 服务可以启动执行流程。用户登录系统, 通过对应的业务申请按钮填写业务表单, 提交表单就可以启动对应业务流程。在各个承办者办理任务时, 都可以看到前面各个环节执行者的审批意见, 并且可以实时跟踪查看流程执行的全过程。当学院教务科工作人员登录系统后, 在自己的待办任务中, 可以看到需要办理的所有工作任务, 如图 6 所示。

操作	名称	任务名称	系统	创建时间
<a href="#">办理</a> <a href="#">跟踪</a>	请假流程	学院教务科	病假	2019-12-15 18:18
<a href="#">办理</a> <a href="#">跟踪</a>	请假流程	学院教务科	事假	2019-12-15 22:17
<a href="#">办理</a> <a href="#">跟踪</a>	请假流程	学院教务科	病假	2019-12-15 12:18

共 3 条数据 < 1 > 10 条/页

图 6 任务管理

点击办理后, 可以查看到详细的请假申请信息, 填写审批意见, 执行同意或驳回操作, 如图 7 所示。

表单详情	
* 姓名:	张三
* 开始时间:	2019-12-16
* 结束时间:	2019-12-19
* 请假类型:	病假
* 请假天数:	4
* 说明:	打球把脚扭伤了, 无法行走, 需要请假, 希望老师批准
审批	
填写审批意见	
<input type="button" value="同意"/> <input type="button" value="驳回"/>	

图 7 申请办理

## 五、结语

目前, 工作流技术已经广泛应用于各种系统中, 用来处理行政办公等日常事务。BPMN 2.0 作为一



种符号标记的流程规范,以其简单、易用、形象化的符号被广泛使用。Flowable 是基于 BPMN2.0 的流程引擎,解决了传统方式中难以处理的流程逻辑问题,能够很灵活的处理流程的变化。对 BPMN2.0 常用元素进行了介绍,并以某高校的请假流程为例,介绍了流程定义的设计。基于 Spring Boot 框架,集成了

前端 Thymeleaf 页面模板、安全认证 Shiro 模块、数据库持久层 Mybatis 插件,并采用 Flowable 工作流引擎设计并实现了高校办公系统,用于实现高校办公中工作流业务的自动化,让工作人员从繁杂的事务性工作中解放出来,提高了工作效率。

#### 参考文献:

- [1] 王小玫. 基于工作流的电子公文处理系统的设计与实现[D]. 济南:山东大学,2018:1-5.
- [2] 何磊. 高校办公自动化系统建设的效果及发展趋势分析[J]. 合肥师范学报,2015,33(5):117-119.
- [3] 王丹,莫蓓蓓,何莹,等. 基于 Activiti 工作流的竹藤中心科研管理及办公平台研究与实现[J]. 林业调查规划,2019,44(5):202-206.
- [4] 蒋军强,林亚平,谢国琪,等. 时间约束的异构分布式系统工作流能耗优化算法[J]. 计算机研究与发展,2016,53(7):1503-1516.
- [5] OMG. Business Process Model and Notation(BPMN) Version2.0[EB/OL]. <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0>.
- [6] 王轩. 采用智能工作流的办公管理系统设计与实现[D]. 成都:电子科技大学,2014:1-6.
- [7] 魏然,江山,杨芳. 基于 BPMN 的复杂网络指挥控制流程优化[J]. 计算机工程与设计,2019,40(10):2914-2920.
- [8] 薛智山,满君丰,张灿青,等. Activiti5 工作流在车辆申请的设计与实现[J]. 计算技术与自动化,2016,35(4):127-131.

## Design and Implementation of University Office System Based on Flowable Workflow

ZHAO Sai<sup>a,b</sup>, HAN Kun<sup>b</sup>, ZHANG Ting<sup>b</sup>

(a. School of Information and Architectural Engineering; b. Center of Information Technology and Network Management, Anhui Radio and Television University, Hefei 230022, China)

**Abstract:** In view of the arduous tasks and low efficiency of traditional operation methods, the Business Process Modeling Notation (BPMN) is introduced, and the logic processing implemented in business process is also proposed through Flowable workflow engine, in order to meet the personalized requirements of university office information and shorten the processing time of process business. In addition, the workflow definition process is analyzed through leave application process, and the university office system is designed and implemented based on Flowable. Besides, the application shows that it can meet the requirements of university office.

**Keywords:** university office; BPMN; workflow; Flowable

[责任编辑 李潜生]