

基于 Activiti 框架的在线审批流程应用研究

李修云

(重庆工程职业技术学院 重庆 402260)

摘 要 随着信息化技术的飞速发展,传统的审批流程面临效率低、开发成本高以及硬编码的问题,因此提出一种基于 Activiti 框架的在线审批流程算法。该算法对在线审批流程进行了优化,提高了审批流程的效率,并在现实应用中取得了良好的效果。

关键词 Activiti, 审批, 流程引擎

中图法分类号 TP311 **文献标识码** A

Format Description of Computer Applications and Software

LI Xiu-yun

(Chongqing Vocational Institute of Engineering, Chongqing 402260, China)

Abstract With the rapid development of information technology, traditional approval process faces many problem, such as low efficiency, high costs and hard coded. This paper put forward an online approval process algorithm based on activiti framework. Online approval process was optimized. It improves the efficiency of the approval process, and has obtained the good effect in the practical application.

Keywords Activiti, Approval, Flow engine

信息技术的飞速发展,对政府办公自动化、审批流程灵活适应需求变化提出了更高要求。研究表明,在政府审批流程方面主要存在以下 4 个问题^[1-3]: 1) 硬编码工作流无法适应流程需求的灵活变更; 2) 设计模型和实施模型存在较大差异; 3) 任务分配效率低下; 4) 不便跟踪业务的当前状态。工作流引擎技术为政府审批流程提供了一种基于信息技术的解决方案。将 Activiti 技术应用到政府日常审批流程中,解决设计人员与实施人员缺乏沟通的问题,降低因需求变更带来的开发成本,提高整个审批流程的自动化程度,进而提高政府审批流程的工作效率^[4-7]。

1 Activiti 技术

1.1 定义

Activiti 是一个开源的工作流引擎,它实现了 BPMN 2.0 规范,可以发布设计好的流程定义,其核心是基于 Java 的超快速、超稳定的 BPMN 2.0 流程引擎,强调流程服务的可嵌入性和可扩展性,同时更加强调面向业务人员。

1.2 基于 Activiti 的业务系统体系结构

B/S 结构相对于传统的 C/S 结构有很多优势,图 1 为基于 Activiti 的业务系统体系结构^[8-10],该结构遵循 J2EE 标准,具有严格的分层结构,能够快速适应技术或逻辑的变更。

图 1 中列出了整个业务系统的体系结构以及各个层次可选择的技术,最终由 Spring 技术统一负责协调和管理整个系统中的技术。

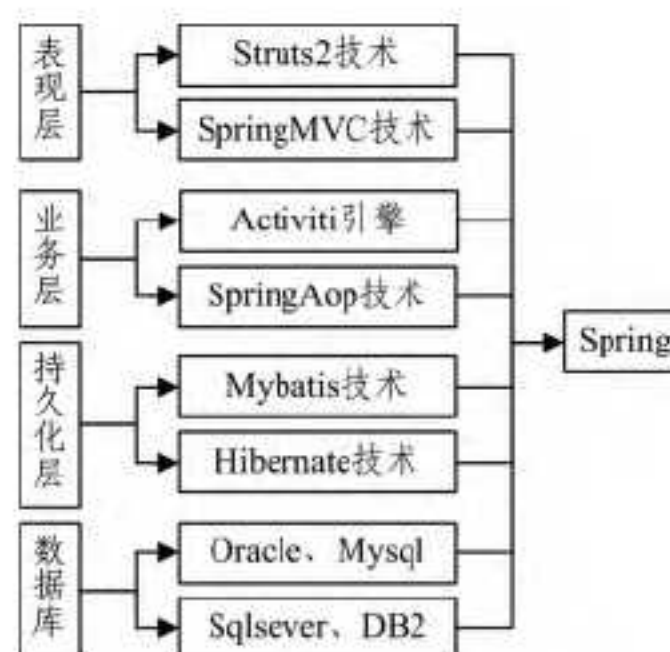


图 1 基于 Activiti 的业务系统体系结构

1.3 Activiti 的体系结构

Activiti 包含了 6 个核心组件,其体系结构如图 2 所示。

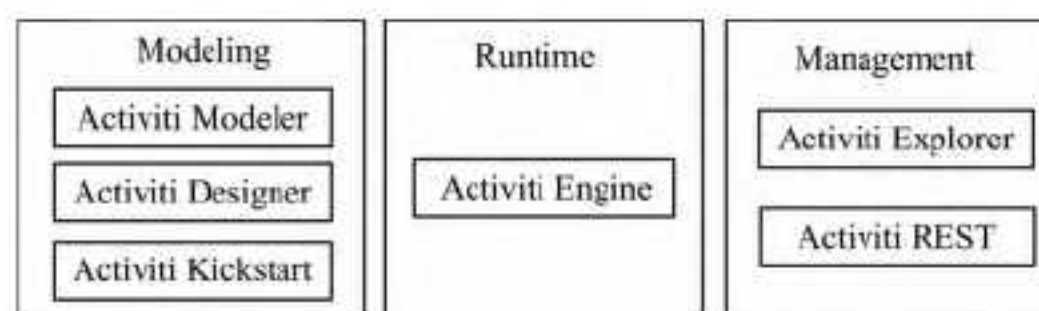


图 2 Activiti 体系结构

Activiti Engine 是 Activiti 的核心组件,负责解释用建模语言定义的流程文件以及控制工作流实例和统计收集数据等。

Activiti Explorer 是一个 Web 应用程序,通过它可以访问 Activiti Engine 和 Activiti Modeler。它提供了任务管理、系统管理、数据报表展示等功能。

Activiti Modeler 允许设计人员通过浏览器对业务流程进行建立、编辑和部署。

本文受重庆市教委自然科学基金项目(KJ1403209)资助。

李修云(1968—),男,硕士,高级工程师,主要研究方向为电子信息、智能机器人、智能算法,E-mail:973736111@qq.com。

Activiti Designer 是一个 Eclipse 插件,允许设计人员在 Eclipse 下建立业务流程图。

Activiti KickStart 提供快速构建业务流程的功能,即使不了解 BPMN 等建模语言,也可以快速建立业务流程图。

Activiti 提供了以可视化的方式建立业务流程图,即使完全不懂得程序开发的业务人员也能够使用,这恰恰增进了业务人员和开发人员的交流,极大地提高了开发效率,避免因需求理解的差异导致的返工。

1.4 Activiti 提供的 API

使用 Activiti 最关键之处在于使用官方提供的接口,Activiti 官方文档为我们提供了 6 大接口,每个接口又包含多种方法,足够我们日常使用。接口的具体信息如表 1 所列。

表 1 Activiti 常用接口

接口	描述
RepositoryService	提供了对不同版本的业务流程的定义文件、部署文件并支持数据的存取服务。
RuntimeService	提供了启动流程、查询流程实例、设置获取流程实例变量以及对流程部署、支持流程定义和流程实例的存取服务。
TaskService	提供了对用户 Task 和 Form 相关的操作以及运行时任务查询、领取、完成、删除和变量设置等功能。
IdentityService	提供了对 Activiti 系统中的用户和组的管理功能。
ManagementService	提供了对 Activiti 流程引擎的管理和维护功能。
HistoryService	用于获取正在运行或已经完成的流程实例的信息。

2 Activiti 在审批流程中的应用

2.1 Activiti 组件

Activiti 主要包含 4 部分组件,即事件、流、网关和任务。事件主要包含空启动事件、空结束事件和终止结束事件。流主要指顺序流。网关主要包括唯一网关和并行网关。任务主要包括人工任务、Java 服务任务、脚本任务和手工任务。

2.2 审批流程

审批一般包含开始审批、自动审批、走向、多人审批、单人审批线下审批分支和结束审批。在人工审批的时候,又包含两种情况,同意则继续到下一个节点,不同意则回退到指定节点。

2.3 Activiti 组件和审批流程的对比

Activiti 组件完全可以满足审批流程的设计,利用规则可以实现审批的回退功能,通过手工任务的使用可以实现线下任务的审批,网关能够实现单人审批和多人审批的功能,Activiti 也允许编写脚本来实现自动审批的功能。具体的对照如图 3 所示。

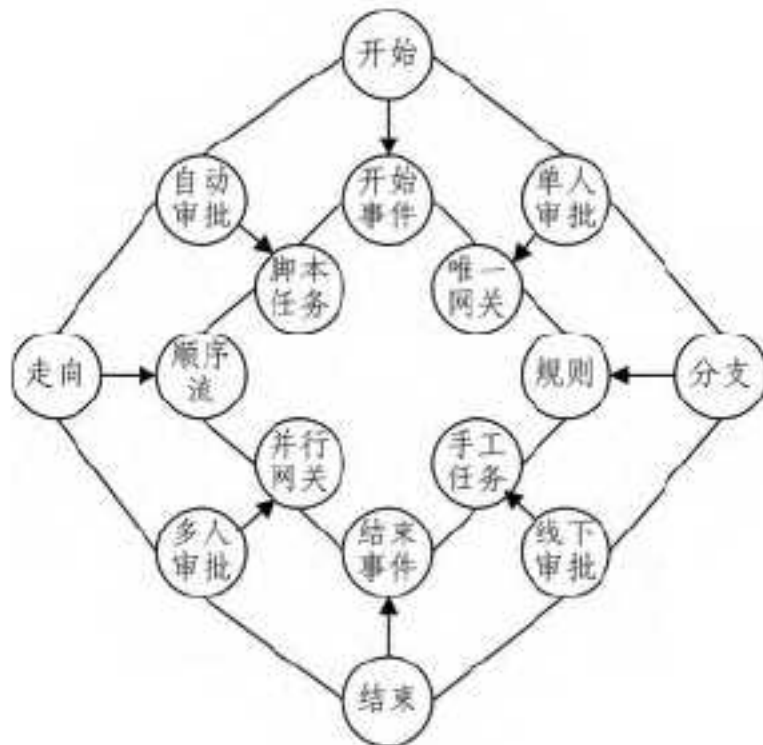


图 3 Activiti 组件与审批流程节点对照图

2.4 Activiti 在流程审批中应用的算法描述

为了详细描述 Activiti 的使用步骤,本节以某市建设信息中心实际项目为例,来介绍 Activiti 的使用过程。

1) 业务流程需求分析

该审批流程的审批对象是企业,首先企业提交生态小区申报材料,材料经节能处和处领导审查通过后,根据生态小区是否竣工产生分支。若竣工,则有企业提交终审材料并经委领导审批,从而结束整个流程;若为竣工,则由企业提交预评审材料,经处领导审核通过后,再进入提交终审材料阶段。具体的流程如图 4 所示。

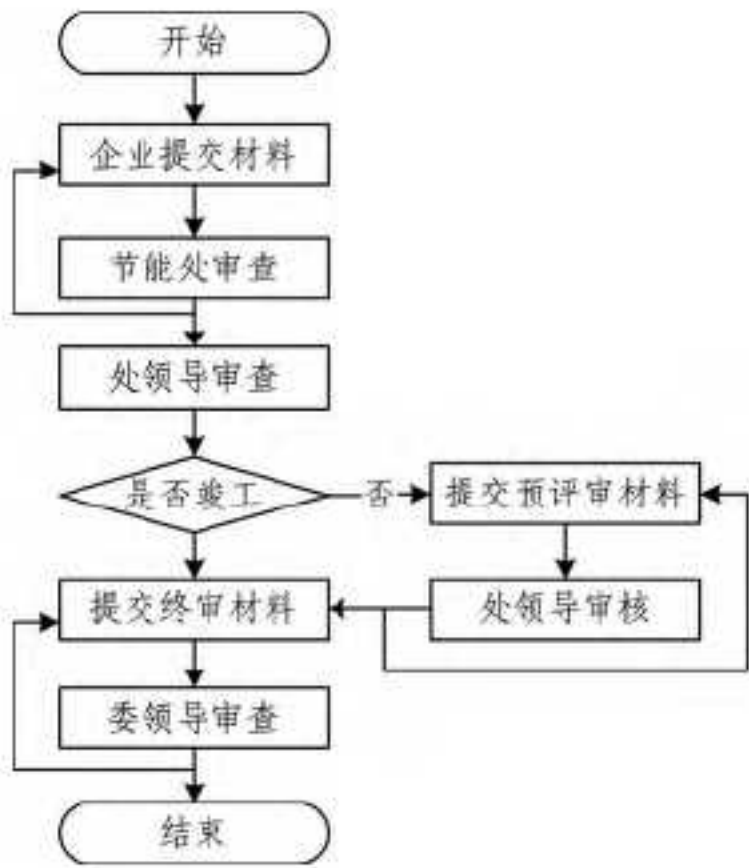


图 4 审批流程需求分析流程图

2) 业务流程建模

为了能够使业务分析人员和程序设计人员相互沟通交流,同时避免因需求变化给系统带来的大范围改动,业务流程建模采用画图的方式,简单易行,画图工具能够自动将模型转换为 xml 文件供 Activiti 引擎解析。因此我们的任务就是根据业务流程分析的结果进行建模。得到的模型如图 5 所示。

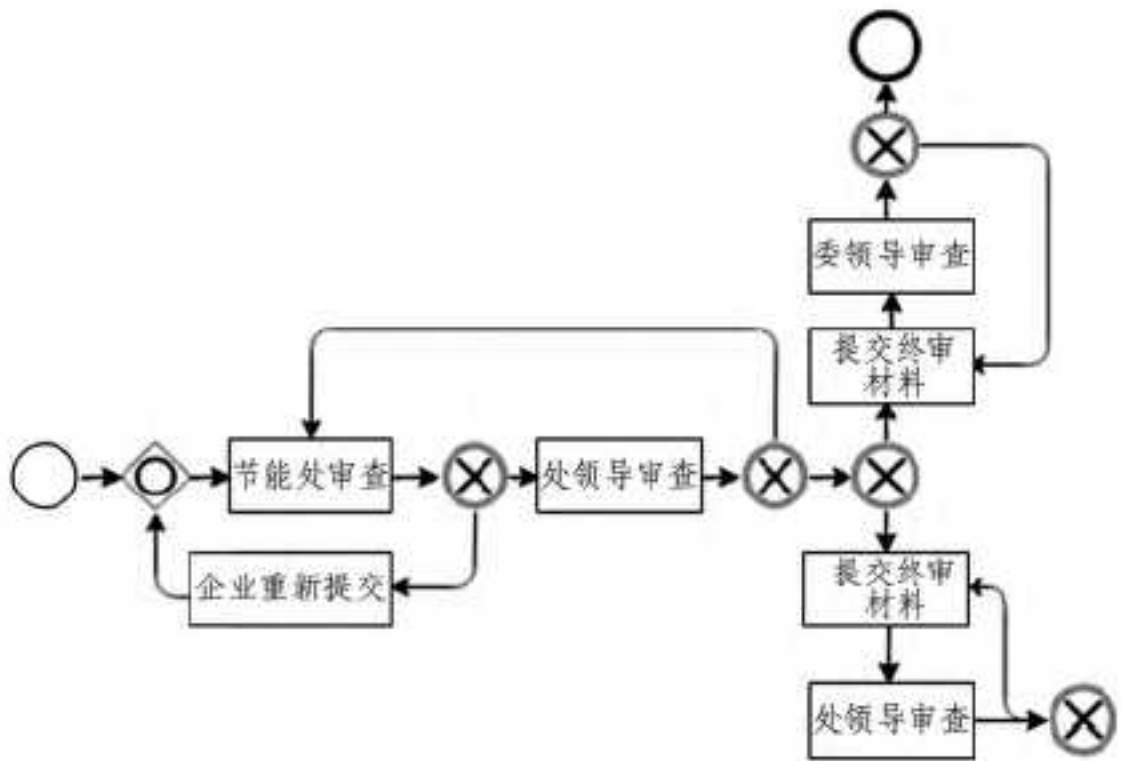


图 5 审批流程业务流程模型图

正如上述分析,建立的模型其实是 xml 文件,这个文件由画图工具自动产生,但有必要对该文件做进一步的说明。

①<startEvent...> 标签描述了流程的开始。

②<...Task> 标签描述了流程中的各种任务,如人工任务、脚本任务等。如:

```
<userTask id="JNCSH1" name="审核" activiti:candidateUsers="# {userService.findUserByRole('lsstxq-jnc')}" activiti:formKey="lsstxq/lsstzzxq/jncjbtjsc/edit/{businessId}/{taskId}"></userTask>
```

③<sequenceFlow> 标签描述了整个流程图的流向。如:

```
<sequenceFlow id="flow" sourceRef="inclusivegateway" targetRef="JNJB TJSC"></sequenceFlow>
```

④<endEvent> 标签描述整个流程的结束。

2.5 部署和验证

选择 Activiti Explorer 作为业务流程模型的部署工具,整个部署流程如图 6 所示。

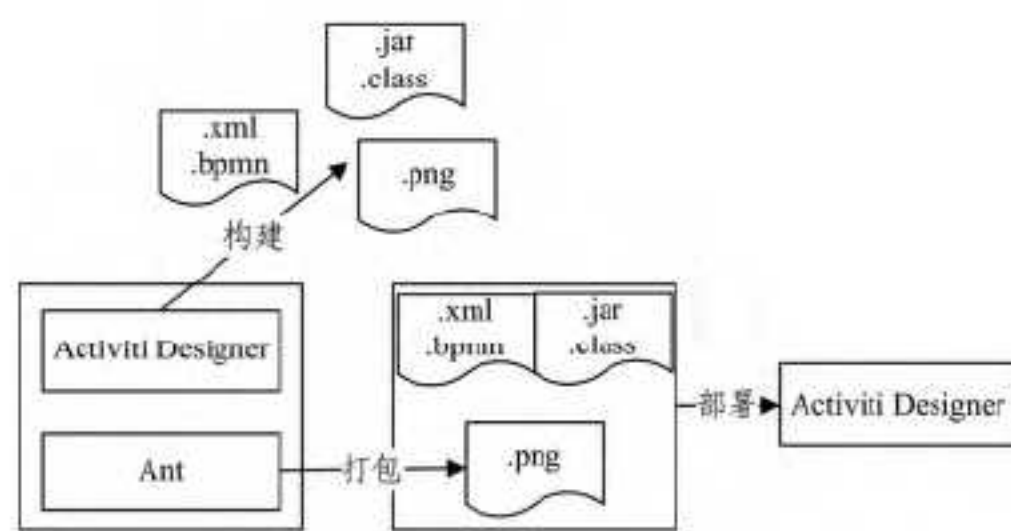
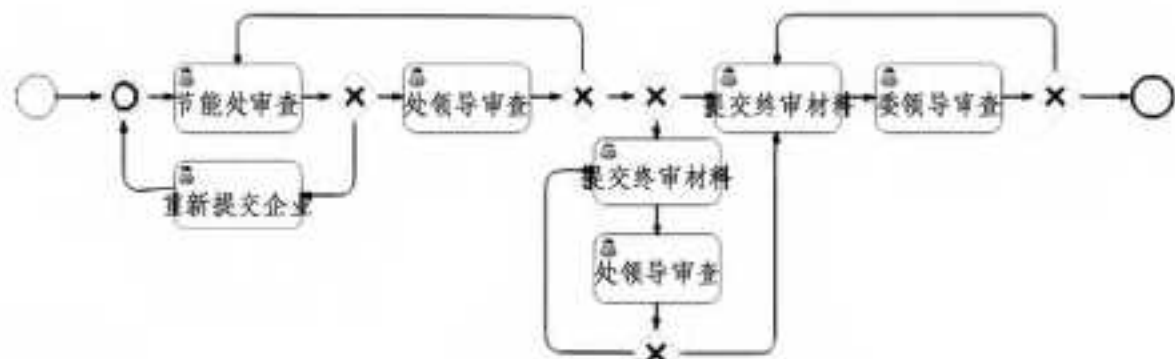


图6 部署流程图

部署时导入的文件可以为 bar 文件、xml 文件或 zip 文件。文件打包可以使用 Ant 脚本自动完成。验证部署结果如图 7 所示。



流程实例

ID	业务ID	发起人	启动流程的活动ID	已启动
1515		kermit	startevent1	Sat Jun 06 17:55:58 CST 2015
1521		kermit	startevent1	Sat Jun 06 18:03:30 CST 2015

图7 部署结果图

图 7 展示了部署的流程模型和启动的两个流程实例,其中,流程实例信息中展示了 ID、任务 ID、发起人、启动流程的活动 ID 以及启动时间。

结束语 对 Activiti 核心技术进行了介绍,并对在线流程审批流程中的概念和 Activities 中的概念进行对比,从而提

出了一种基于 Activiti 框架的在线流程审批算法,最后讨论了该算法在实际应用中的部署和验证。

参 考 文 献

- [1] 鲁彦平. 我国行政审批制度改革的基本路径与系统反思[J]. 领导科学, 2016(2)
- [2] 薛晓东, 梁丹妮, 叶萍. ESIA 理论视域下地方政府投资项目行政审批程序优化研究[J]. 电子科技大学学报(社科版), 2015(1): 7-11
- [3] 黄国玲. 我国地方政府行政审批流程再造的对策建议[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2015(16)
- [4] Rademakers T. Activiti in Action[M]// Manning, 2012
- [5] Baina K, Baina S. User experience-based evaluation of open source workflow systems; The cases of Bonita, Activiti, jBPM, and Intalio[C]// 2013 3rd International Symposium ISKO-Maghreb. IEEE, 2013: 1-8
- [6] Yang S L, Hu J P. Design of Task Workflow Based on Activiti Technology[J]. Applied Mechanics & Materials, 2015, 740: 802-805
- [7] Siaw-Teng L, Tam C W M. Research ethics and approval process; A guide for new GP researchers[J]. Australian Family Physician, 2015, 44(6): 419-22
- [8] Siaw-Teng L, Tam C W M. Research ethics and approval process; A guide for new GP researchers[J]. Australian Family Physician, 2015, 44(6): 419-22
- [9] 徐亦楠, 葛志辉, 潘海源. Activiti5 工作流在 OA 系统中的应用[J]. 大众科技, 2014(1): 5-7
- [10] 于永会, 刘争鸣, 唐军. 基于开源工作流 Activiti5 的制造执行管理系统的设计实现[J]. 工业控制计算机, 2014(9): 121-122

(上接第 546 页)

则航班延误对应评判集的等级总分为,

$$[0, 0, 0, 0, 12, 0, 55] \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix} = 2.56$$

得出评价结果, 评价结果和第 IV 级最接近, 即认为对于当时的航班延误状况, 应当发布橙色预警。

通过仿真实验与结果分析, 给出了航班延误预警管理计算模型, 构建了航班延误预警指标体系。评价结果表明, 预警指标能较准确地反映航班延误状况, 评价结果客观, 可作为航空公司航班延误预警参考使用。

结束语 航班发生延误不可避免地会对航空公司、旅客和机场的正常运作产生严重的影响, 如果能在航班发生大面积延误之前就能将延误控制在一定范围内, 或者能够提前做好充分的准备工作, 将会减少很多不必要的损失。从航空公司运行角度出发, 运用层次分析法给出了航班延误状态描述, 通过算例的仿真实验与分析, 验证了所构建的航班延误预测分析模型和预警管理评价指标体系能够有效地反映航班的延误状态, 为航空公司不正常航班的处置提供决策依据。

但是在实际运行过程中, 应当针对不同规模的航空公司考虑不同情况下的预警评价指标体系的建立, 使得航班延误预警更具针对性。同时, 本文中的预测过程没有考虑突发情况的发生对延误预警结果的影响, 在后续的研究过程中还需

进一步深入研究, 以提高预警的准确性。

参 考 文 献

- [1] 2014 年民航行业发展统计公报[R]. 中国民用航空局, 2015
- [2] 吕宗平, 胡欣, 丁建立. 航班延误预警指标体系与预警量级构建[J]. 航空计算技术, 2010, 40(1): 1-4
- [3] 王红, 刘金兰, 曹卫东, 等. 航空公司航班延误预警管理模型与分析[J]. 计算机仿真, 2009, 26(4): 292-296
- [4] 石丽娜. 多等级模糊评价方法在航班延误中的应用[J]. 上海工程技术大学学报, 2006, 20(3): 276-279
- [5] 徐肖豪, 李雄. 航班地面等待模型中的延误成本分析与仿真[J]. 南京航空航天大学学报, 2006, 38(1): 115-120
- [6] 魏景焕. 国内外航班正常性统计办法的比较与启示[N/OL]. 民航资源网, <http://news.carnol.com/list/294/294552.html>
- [7] 何江宏, 陈启明. 基于 Markov 链的最优化预测模型及其应用研究[J]. 合肥学院学报(自然科学版), 2006, 16(1): 11-13, 2
- [8] 程华, 李艳梅, 罗谦, 等. 基于 C4.5 决策树方法的到港航班延误预测问题研究[J]. 系统工程理论与实践, 2014, 34(S1): 239-247
- [9] 吴抗抗. 航班延误及其衍生事件预测预警方法研究[D]. 南京: 南京航空航天大学, 2012
- [10] 罗凤娥, 张成伟. 基于时序数据挖掘的航班延误预测分析[J]. 现代电子技术, 2014(24): 52-55
- [11] 李频. 基于灰色动态马尔科夫的航班延误预测[J]. 上海工程技术大学学报, 2014, 28(4): 333-336, 346
- [12] 李频, 刘君强. 基于加权马尔科夫的航班延误预测研究[J]. 滨州学院学报, 2014(6): 50-54