

# workflow 技术在基于 web 的信息资源 审核流程中的应用<sup>①</sup>

## The application of Workflow in web based information auditing flow

于乐乐 兰雨晴 金茂忠 史逊

(北京航空航天大学软件工程研究所 100083)

**摘要:** 现有的内容管理系统的资源审核功能相对简单,面对非结构化数据时难以实现过程可配置、人员可调整的审核过程,严重影响了系统效率。本文在对现有审核机制的缺点及存在问题进行分析的基础上,提出了一种引入了流程驱动思想的审核模型,对资源审核进行了重新划分和定义,以 XML 作为审核过程描述文档,实现灵活有效并可配置的审核,进而在分析模型过程中给出实例并进行总结。

**关键词:** workflow 引擎 流程驱动 资源审核

### 1 概述

审核管理是 GRP 的重要组成部分。审核机制提供对任何形式信息资源的审核,非格式化资源不仅要求对标引信息进行审核,还要对资源的内容进行严格审核,最后还应对资源的保存方式进行管理。而对结构化信息的审核则相对直接和简便。现有的 GRP 多数在资源审核方面沿袭了传统数据模型驱动的管理机制,导致 GRP 的运行效率和复用程度不够高。而一个理想的资源审核模块应该提供给使用者可配置的审核过程,同时提供自动推进的审核管理手段。

这种自动推进的思想即流程驱动或过程驱动(Process Driven)。流程是为达到某种特定并可用的管理目标而需要的一系列步骤和动作。流程驱动的核心思想即为根据流程的发展自动推进工作的进行。

本文通过对现有 GRP 审核机制的缺点以及存在问题的分析,提出了一种引入了流程驱动思想的审核模

型,对资源审核的内容进行了重新划分和定义,对审核动作进行了形式化描述,并将这一模型应用在项目中,以 XML 作为审核过程描述文档,实现了可配置的灵活有效的审核过程。

### 2 workflow 技术在审核流程中的应用

#### 2.1 现有审核模型的形式化描述

审核模型是对审核过程的抽象。后者是具有审核权限的操作者对上传资源进行安全性、正确性等诸项核查的过程,目的在于对信息的发布加以控制。用户通过提交 Web Form 的形式提供资源的标引信息<sup>[2]</sup>和资源文件,审核者审查标引信息的合法性,并结合其审查文件内容。

标引信息包括文件基本属性(类型、大小、长度等)以及 GRP 为资源管理、归档及查询所设置的特有

<sup>①</sup> 本论文得到了上海中标软件有限公司承担的国家 863 项目“桌面操作系统及其配套环境,编号 2002AA1Z2101,2004AA1Z2020”的资助。

属性。为了体现原有审核机制和改进后的区别,这里首先给出对原有审核机制的形式化描述。

定义 1: 定义文件类型集合 { 音频, 视频, 图像, 文章, 文档, 课件, 软件, 收藏 } T 如下:  $T = \{ \text{audio, video, graphic, article, document, courseware, software, favorite} \}$ 。

定义 2: 设 AG 为上述各种类型文件标引信息的总集合, 定义任意一种类型文件的标引信息集合  $A = \{ \alpha \mid t \in T \wedge \alpha \text{ 是 } t \text{ 的标引信息} \}$ 。

定义 3: 单元待审资源  $r = \{ \langle f, \alpha \rangle \mid \alpha \in A \}$

f 是待审资源 r 的文件, A 是文件标引信息集合, 单元待审资源被定义为二元组 r, 含义为针对每一条标引信息来审核文件是否符合其说明。将文件和标引信息分开, 是为了对物理资源及其属性分别进行有效处理。例如, 当管理员发现上传的文件和标引信息不符时, 可以要求用户重新上传而无须重新填写标引信息。定义 R 为 r 的集合。R 的元素与 A 的元素有一一对应的关系。

定义 4: 单元通过操作  $P(r, u0) = \{ \text{true} \vee \text{false} \mid r \in R \}$

审核人员 u0 的通过操作是一个原子操作, 返回布尔类型值。满足标引信息元素与文件内容匹配、且符合 GRP 有关规定的资源视为通过, 返回 true, 否则返回 false。

对用户上传的资源的审核结果即是建立在对单元待审资源的全部通过操作基础上的与运算的结果。因此可以定义一个资源审核为:

定义 5: 资源审核  $\text{Audit}(R, u0) = \{ \text{result} \mid \text{result} = r \in R, \wedge P(r, u0) \}$

随着媒体资源日益复杂, GRP 对资源审核的鲁棒性要求不断提高, 上述定义的资源审核方法很难适应现代通用信息管理的客户需求。局限性主要表现在下面论述。

### 2.2 现有审核机制的缺点

(1) 现有审核机制难以对不同资源进行定制审核。传统的 GRP 的审核内容程序开发阶段就已确定并将流程反映在源代码中, 在使用中针对新类型资源定义审核内容需要对工程源码进行修改和重新部署。

(2) 现有审核机制难以实现专业方面的审核。审

核仅由系统管理员完成是不科学的, 需要有审核身份的使用者或有业务专长的人辅助完成科学严格的核准。

(3) 现有审核机制将审核工作看成一个原子操作, 步骤单一, 效率不高; 同时 GRP 的资源庞大, 流量巨大, 传统的审核机制将工作集中在几名系统管理员身上, 审核进度难以协调统一, 也难以与后续工作有效连接。

### 2.3 改进的审核模型

GRP 的审核机制根据应用需求可以分为下图的几个阶段, 并根据箭头所示实现数据流动。完整的资源审核管理过程包括在 WEB 方式下通过互联网进行资源采集、整理、上传和发布等工作。本文主要研究的是 2.1 节中定义 5 及由其引发的通过、删除、发布或延审等审核流程及结果。

GRP 引入了流程驱动的思想, 将审核过程融入多用户及时间序列的概念, 扩展了原有审核定义。系统

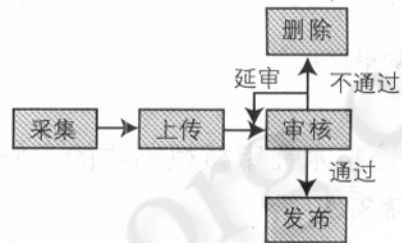


图 1 广义审核流程

对用户采用了角色权限管理机制<sup>[8]</sup>, 通过该机制保证只有拥有某一类型待审资源审核权限的审核员才能够进行操作。审核员 - 审核权限表如下所示:

表 1 审核权限表

USERID	AUDIT - AUTHORIZATION
test	*_title_check   audio_length_check   video_length_check   .....
kesney	*_content_check   *_length_check   .....
.....	.....

AUDIT - AUTHORIZATION 列通过字符串描述用户具有的审核权限, 该权限的定义由系统管理员制定, 执行时由工作流引擎进行认证。

## 2.4 流程驱动的审核机制的优势

与原有的功能驱动的系统相比,引入了流程驱动的审核机制,这种面向过程的审核机制具有如下优点:

(1) 柔性。业务过程与审核功能可以分别建立。这种方式允许 GRP 应用过程中过程模型改变而不影响相关活动的功能,增强了系统的柔性。

(2) 集成性。通过活动之间的控制关系和信息依赖关系,工作流引擎将审核活动的不同阶段集成在一个过程内,体现了审核活动的整体性。

(3) 快速性和高效性。通过流程驱动的管理模式,能够实现审核流程的快速定制和实施,提高了 GRP 的工作效率,减轻处理人员的负担。审核流程的全部和部分自动化,也实现了业务过程的高效运转。

(4) 动态性。流程驱动的审核机制能够动态、及时的触发并管理审核流程的流转。

(5) 协调性。流程引擎可以全局的协调审核过程中各个阶段审核任务的执行,使得审核任务的完成者之间协调工作,充分利用人力资源以实现审核过程的人员配比的最优化<sup>[9]</sup>。

## 3 工作流技术在审核机制中的实施方法

### 3.1 工作流描述

工作流定义了一组活动以及活动之间的逻辑关系。审核业务过程可以分解成活动,每个活动实现某种特定功能,作为一个模块来实现,根据模型的对应关系把它们嵌入到工作流系统中,并在运行时由工作流引擎调用。

为了体现审核过程的灵活性,新版本的审核模块提供四个方面的建模功能,即审核步骤、阶段审核时间、审核人员和审核反馈。

建模完毕的审核流程以 xml 类型的文件保存,并提供给工作流引擎。对于一个类型文件的审核过程的描述形如下片断所示:

```
< audit name = "audio" pass - weight = "80" ... >
  < audit - pass name = "length" operation = " Audi-
  tAudioLength" audit - order = "1" elapse = "2" ... >
    < audit - response auditRight = " audit - admin "
    response = " rollback " / >
    < audit - response auditRight = " audit - admin "
```

```
response = " forward " audit - weight = "10" / >
  < audit - response auditRight = " auditor " re-
  sponse = " forward " audit - weight = "5" / > .....
< /audit - pass >
< audit - pass > ... < /audit - pass >
< /audit >
```

一个审核标签( < audit... > )定义了一类资源的审核过程,它由若干通过操作( < audit - pass > )组成,每一个通过操作包含名称、实现方法、审核序号以及审核时间等属性。其中审核序号表示在整个审核标签中该操作的位置。如果多个通过操作的审核序号相同,则表示他们可以在同一时间段内被审核。审核时间代表该操作结束时间和上一操作结束时间的差值,即提供给审核员的操作时长。

模块允许许多审核员对该文件进行审核操作,不同级别的审核员具有的审核反馈也不同。审核的反馈包括两种情况,回退与下推。回退代表该资源不予通过后直接发回上传者,下推则表示该审核不予通过,但允许后续审核继续进行。本文为下推的反馈设置一个权值,待全部审核结束后累加各下推的权值,当累加和超过资源审核通过值时则该资源被回退。

通过操作是模块化的过程,用 Java 对其进行描述,统一的接口对方法名、操作者和返回值进行了约束,保证了审核模块的系统完整性。下面是对接口进行的说明:

```
interface IAuditPass {
  //审核返回类型
  public static final int RESPONSE_ROLLBACK = 0;
  public static final int RESPONSE_FORWARD = 1;
  //开始审核方法,确认审核员资格,校验审核序列
  //返回初始化结果
  public boolean BeginAuditPass( Auditor currentAudi-
  tor );
  //审核方法主体函数
  public void DoAudit( );
  //结束审核,注册审核结果到数据库,引发后续审核
  //返回审核结果
  public int EndAudioPass( );
}
```

### 3.2 审核模块的实现

审核模块由 workflow 引擎根据过程规则进行触发。具有审核权限的操作者通过审核客户端进入系统,在引擎执行服务的支持下,参与完成系统中业务过程的运转。

图 2 反映的是对一个使用中的 GRP 的改造。扩充的内容包括用于存储审核过程数据和 workflow 引擎数据的工作流系统数据库、workflow 引擎以及相关的程序接口。为了保证替换的审核模块能够与原系统兼容,新审核模块将符合数据交换接口中对于资源审核的相关接口要求。

workflow 引擎作为审核管理模块的驱动源从 XML 描述文档获得对不同待审资源的审核过程定义。发起一个审核的过程分为 4 个步骤:第一,workflow 引擎通过 XML 定义文档建立对一个资源文件的审核过程数据并存储在工作流系统数据库中;第二,系统管理员对这些数据进行必要的初始化并触发审核过程;第三,审核员获得待审提示完成一个“通过操作”,并在引擎的驱动下重复这个过程直到该待审资源的所有单元待审资源都被审核;第四,workflow 引擎根据定义对审核结果进行处理。

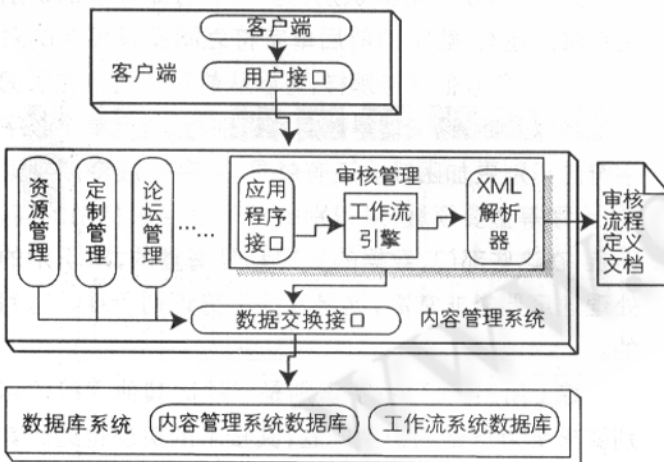


图 2 系统体系结构

## 4 结束语

为了克服当前面向功能的内容管理系统中信息资源审核模块相对固定以及不能适应灵活多变的业务过

程的缺点,本文给出了在内容管理系统审核机制中实施流程驱动的方法。

升级后的审核模块融入了 workflow 引擎的思想,在保证原有系统完整性的基础上,设计了相应的流程驱动方法并给出了详细的流程审核配置方法。由于 workflow 引擎不但能够有效的控制过程的执行,还能够进行实时性能分析,从而提高了 GRP 对不断变化的业务过程的适应能力,使其能够更好地适应市场的动态变化。融入了流程驱动思想的审核机制加速了系统开发速度,结合角色管理增强了资源审核功能,提高了审核效率,使系统维护和升级更加方便。

### 参考文献

- 1 兰雨晴,通用信息资源管理与服务平台 GRP。
- 2 <http://www.lub.lu.se/metadata/subject-help.html>
- 3 J. H. Worley, G. R. Castillo, L. Geneste, B. Grabot, Adding decision support to workflow systems by reusable standard software components, Computers in Industry, 2002, 49: 123-140.
- 4 Workflow Management Coalition, Terminology and Glossary, Document Number WFMC-TC-1011, Issue 3.0, 1999.
- 5 Lawrence, P. (Ed.), Workflow Handbook, Wiley, New York, 1997.
- 6 Van der Aalst W. M. P. The Application of Petri nets to Workflow Management, The Journal Of Circuits, Systems and Computers, 1998, 8(1): 21-66.
- 7 Workflow Management Coalition, Workflow Process-Definition Interface - XML Process Definition Language, Document Number WfMC-TC-1025, 2001.
- 8 曹勇刚、郭树行,信息资源内容管理系统中基于角色的权限管理模型及其设计实现, 2004 全国软件与应用学术会议, 10 月 15 日-10 月 17 日。
- 9 李伟平、范玉顺, workflow 技术在 ERP 系统中的应用, 《高技术通讯》, Vol. 14, No. 164, Aug, 2004。
- 10 李慧芳、范玉顺, workflow 系统时间管理, 《软件学报》, 2002 年第 13 卷 8 号。