

基于工作流的毕业设计管理系统^①

潘旭武

(浙江工业大学 教务处, 杭州 310014)

摘要: 利用 workflow 技术解决了现有毕业设计管理系统存在的流程不清晰、用户角色权限控制混乱和难以柔性地满足学校管理要求三个问题。论文首先给出了基于工作流的毕业设计管理系统内部结构,接着提出了基于任务、角色和部门的访问控制模型,此模型有效地解决了学校学院二级管理体制下角色权限分配的难题,最后设计了毕业设计管理系统的流程模板,使用此模板可增强系统的柔性。

关键词: 工作流; 毕业设计; 访问控制; 管理信息系统; 流程模板

Graduation Project Management System Based on Workflow

PAN Xu-Wu

(Office of Academic Affairs, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310014, China)

Abstract: The graduation project management system based on workflow can not only make the system procedure clear but also solve the disorganization of system access control and the difficulty in satisfying the flexible management. This paper firstly describes the internal structure of the system based on workflow, and then put forward a newly tasks, roles and departments based access control model which effectively solve the problem of user-role authorization in university-college two level management system, and lastly designs a flow template which can enhance the management information system flexibility.

Key words: workflow; graduation project; access control; management information system; flow template

随着计算机技术的快速发展,许多高校已经借助毕业设计管理系统来实现网络化管理。然而现有的毕业设计管理系统仍是以数据处理为中心的传统 MIS 构架,难以柔性、高效、充分地满足师生对毕业论文过程管理的需求。学生因实习、就业等因素与导师沟通不畅,经常颠倒次序先有毕业论文再补开题报告的错误做法让他们无法正确体验科学研究与设计的过程,使得毕业环节教学效果大打折扣;由于专业和培养层次(研究生、本科、专科等)的不同,毕业设计过程可能存在不同,固定模式的管理系统不能柔性的满足学校毕业设计过程的管理要求;综合性大学由于在校人数多、异地教学办公等原因常采用学校学院二级管理体系,也对现有的毕业论文管理系统带来不少挑战。本文借助 workflow 技术,有效的解决了以上三个难题。

1 工作流技术

工作流技术源于办公自动化领域,通过将工作分解为任务、角色,按照一定的规则来执行这些任务并对它们进行监控,以达到自动化办公提高效率的目的。工作流是一类能够完全或者部分自动执行的业务过程,根据一系列过程规则,文档、信息或者任务能够在不同的执行者之间传递。工作流模型是 workflow 管理的核心,WFMC(Workflow Management Coalition)的工作流参考模型是目前 workflow 系统开发的典型参考模型,该模型给出了 workflow 系统的相关术语、体系结构及应用接口,包括 workflow 执行服务、过程定义工具、workflow 管理工具、workflow 客户端应用程序和其他的 workflow 执行服务五个基本组件^[1]。

在毕业设计管理系统中引入 workflow 技术,有如下

^① 收稿时间:2012-06-22;收到修改稿时间:2012-07-30

优点:

(1) 明确毕业设计管理的流程, 要处理的事项已按事先定义的流程以一定的规则将权限分配给用户, 用户无须进行流程的培训就可以平滑实现流程的变更, 可有效提高工作效率;

(2) 学生可以对照流程按顺序完成毕业设计, 如果前期环节没有完成, 后期的环节得不到相应的权限, 因此可以避免各个环节次序颠倒, 提高毕业设计教学效果. 另外, 学生还可以对照学院流程要求查看自己的进度, 有助于学生按时完成毕业设计的各个环节, 也有助于导师监控学生设计的进度;

(3) 基于任务的访问控制模型(TBAC, Task-Based Access Control)是专为 workflow 系统管理系统而提出的访问控制模型, 考虑到毕业设计各个学院可能进程不同的实际情况, 在 TBAC 模型基础上加入角色、部门两个因素可以有效解决高校学校学院二级管理体制下的毕业设计过程管理的权限分配难题;

(4) 利用流程模板可以根据毕业生专业和培养层次的实际情况实例化毕业设计流程, 使系统柔性增强, 更具操作灵活性.

2 基于工作流的系统内部结构

在基于工作流的毕业管理系统中, 依据 workflow 开发方法^[2], 首先需要对毕业设计管理进行需求分析, 毕业论文管理系统主要功能包括师生双向选择、学生开题报告、外文翻译、文献综述以及论文撰写、教师对学生的各个阶段的指导和监控、组织毕业答辩和录入成绩评语等. 从系统需求可以得出, 工作流主要用于师生双向选、过程控制管理和答辩阶段, 在毕业环节中, 毕业设计过程控制阶段是耗时最长、最为重要的阶段, 该阶段主要完成毕业设计(论文)的开题、外文翻译、文献综述、中期检查、论文的撰写以及教师的指导评阅到最后的提交终稿, 因此本文以毕业设计过程控制阶段为例分析其流程, 如图 1. 业务流程分析后, 还需要提取元工作流, 再将元工作流通过过程规则组合成高一级的的工作流, 最后通过内聚将它们组合起来形成功能模块^[3].

基于工作流的毕业论文管理系统采用自动化程度较高的工作流技术来实现师生双向选择, 过程控制以及答辩管理等毕业设计管理系统的核心模块. 用户在 Internet/web 用户界面进行各类操作, 并通过专用接口与相关 Office 文件模板等应用单元进行绑定. 与传统

MIS 系统不同, 工作流管理与监控模块是系统的核心, 负责 workflow 执行服务, 主要包括流程模板管理模块和资源与权限配置模块. 流程模板管理模块进行用户自定义流程模板的管理, 包括模板的定义、流程的活动和路由的设置. 资源与权限配置模块主要对资源、用户的部门、角色和权限的管理, 资源主要包括用户数据、论文题目、用户提交的各类文档以及学校的教室等辅助性资源. 系统设定四大类用户角色: 即校级管理员、院级管理员、指导教师和学生, 其中院级管理员又可以细分学院教务人员和学科负责人. 资源和权限配置模块根据 workflow 中任务状态对用户依据角色和部门进行权限的动态分布. 流程模板相当于面向对象程序设计中的“类”的概念, 必须将其实例化为“对象”后才能对其具体操作, 同理, 流程模板必须实例化为具体的流程后才能实现具体业务的流转. 任务管理模块将流程模板实例化为具体的任务, 并负责控制任务的启动、流转和以及资源任务的关联. 流程控制核心是整个毕业设计管理系统流程执行的中心, 其本质上是一个状态机, 需要结合资源与权限配置模块将任务

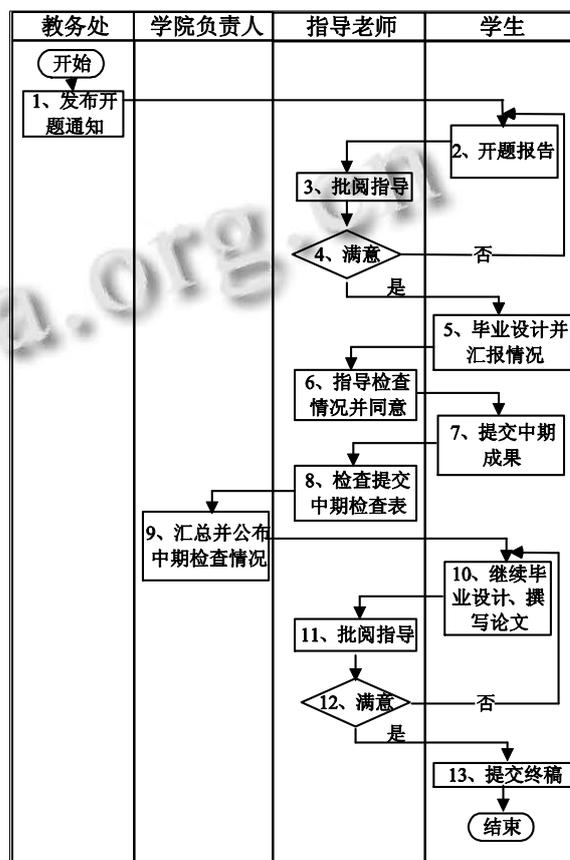


图 1 毕业设计过程控制业务流程图

授权给下一处理人, 权限所有人在任务状态为“待处理”时可以收回权限, 日志管理模块主要生成任务的执行活动记录. 其内部结构如图 2.

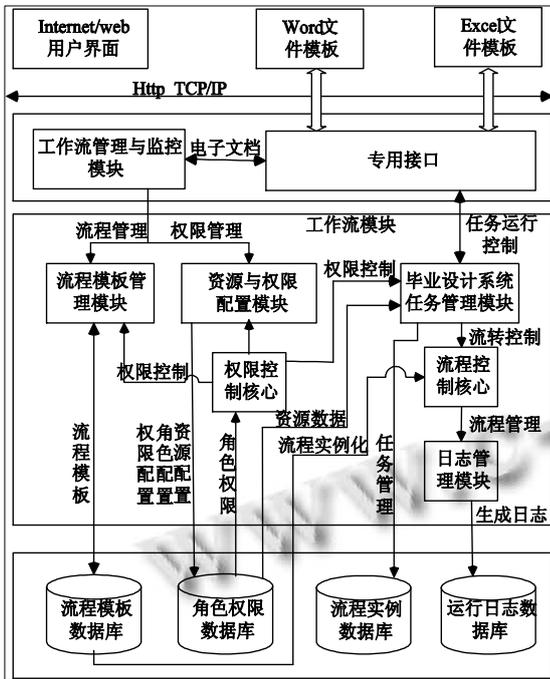


图 2 毕业设计管理系统工作流内部结构

2 访问控制模型

访问控制是管理信息系统安全的重要组成部分, 现有的访问控制模型主要有自组访问控制模型(DAC, Discretionary Access Control)、强制访问技术模型(MAC, Mandatory Access Control)、基于角色的访问控制模型(RBAC, Role-Based Access Control)和基于任务的访问控制模型四种^[4]. 其中 RBAC 和 TBAC 两种访问控制模型被多数工作流管理系统采用. RBAC 模型是以角色为中心, 包含用户、角色和权限三个实体、通过实体之间的指派关系来实现用户与访问权限的相互绑定, 该模型需要频繁的为用户更换角色来实现权限控制. TBAC 模型则是以任务为核心, 在任务处理过程中依据任务的不同状态授予用户不同的权限, TBAC 虽然可以实现基于任务的权限管理, 但采用此模型就像采用两层访问控制模型进行管理一样复杂, 并且该模型无法实现用户与权限的逻辑分离, 也不能实现用户的群组授权问题. 毕业设计管理系统是针对高校用户的大型管理系统、用户多、业务庞杂, 并且很多高校采取学校学院二级管理体系, 指导教师分属各个二

级学院, 而又经常跨学院跨学科任教与指导毕业生, 这又给毕业设计管理系统的角色定义与权限分配带来了挑战. 因此, 单纯采用 RBAC 或者 TBAC 模型来解决毕业设计管理系统的访问控制可能会造成管理上的混乱. 为了解决此难题, 本文提出了基于任务、角色和部门的访问控制(TRDBAC, Task, Role and Department Based Access Control)模型, 如图 3 所示.

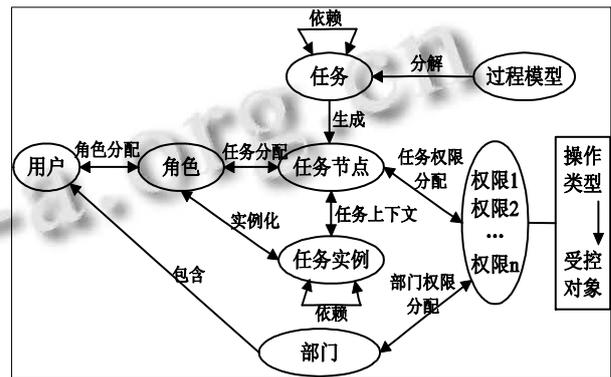


图 3 基于任务、角色和部门的访问控制模型

基于任务、角色和部门的访问控制 TRDBAC 模型根据毕业设计管理系统的主客体对象、任务状态、权限访问以及动态授权的要求, 首先分别吸纳 RBAC 和 TBAC 模型的角色和任务两个基本特征, 将角色和任务统一起来, 并置于同等重要的位置. 再考虑到毕业设计管理系统的大部分数据是以部门(主要指学院)组织的, 而且在进程上也不一致, 如有的学院刚开始进入选题阶段, 有的则已进入答辩阶段, 因此可以按部门来分配权限. 正基于此思想, 在基于 RBAC 和 TBAC 模型的基础上再加入部门权限, 采用对任务、角色和部门混合授权的方法, 使得权限控制更加安全与灵活. 该模型首先需要将过程模型分解成相互独立又互相联系的任务, 各个任务之间存在依赖关系, 每个任务对象生成各自的节点, 在具体毕业设计管理系统数据流转操作过程时, 需要将任务节点实例化. 同时, 为用户指定部门和角色(如校级管理员、院级管理员、指导教师、学生等), 用户通过承担的角色, 依据任务在流转过程中所处的不同状态, 以及不同的部门来获取访问的权限. 其中的部门与用户是包含关系, 是多对多的关系. 利用此模型不仅使得权限维护简单快捷, 还解决了学校学院二级管理体系中各个学院进程相对独立情况下权限的动态管理问题.

3 流程模板设计

在流程模板功能模块中, 主要为了实现用户自定义流程的模板. 在综合性大学中, 毕业设计涉及不同的专业和不同的培养层次, 其毕业环节的流程也不完全一致. 如有些工科专业不仅要写毕业论文, 还需要有设计作品, 而大多数文科专业只需写毕业论文; 研究生一般先开题报告, 答辩通过后再确定毕业论文题目, 而本科生由于能力限制, 通常是导师先确定毕业设计题目再供学生选择. 为了让毕业设计管理系统能适应各个专业各个培养层次的需求, 需要根据实际需求建立相应的流程模板, 再存入流程模板库, 在毕业环节开始时, 各个学院再套用相应的模板.

3.1 流程模板定义

流程模板应包括的数据项有: 流程编号, 流程名称, 流程描述等, 其中流程编号是主键. 在创建流程模板的时候, 如已有类似的流程模板, 则可选择关联该模板, 这样只需对现有的流程模板做相应的修改, 否则需要重新定义流程模板的详细步骤.

3.2 设计流程详细步骤

流程步骤包括的数据项有: 步骤编号, 流程编号, 步骤名称, 步骤顺序号, 先前步骤号, 后继步骤号, 操作人编号, 操作人类型, 步骤描述等, 其中步骤编号是主键, 流程编号为外键. 在实际的毕业环节流程管理中需要确定一个流程模板应该包括多少个步骤, 每个步骤的操作人类型, 以及先前步骤和后继步骤编号. 一个步骤的先前步骤以及后继步骤可以是一个步骤, 也可以是多个步骤. 如果一个步骤的后继步骤是多个步骤, 表明这个步骤的后继步骤可以同时执行; 如果一个步骤的先前步骤是多个步骤, 表明这些步骤必须全部执行完毕才能执行这一步骤.

4 应用与开发

为支持异地办公系统采用 B/S 构架, 数据库采用 SQL Sever 2005, 服务器端脚本语言为 Asp.net, 使用微软 Visual Studio 2005 作为开发工具. 系统根据用户角色不同分为学生子系统、教师子系统、系统管理员子系统、学院管理员子系统和公共查询子系统. 主要实现了如下功能: 教师题目申报、师生双向选择、过程管理、文档的远程上传与下载、特殊情况处理、成绩管理、在线师生交流互动、动态权限管理等功能. 由于学生需要在公开公平的条件下选择选择导师和毕业

论文的题目, 而过程控制管理是毕业设计过程中历时最长、最重要的一个阶段, 且这两个阶段都需要教务处、学院、导师和学生来配合完成, 因此在这两个阶段首先利用了 workflow 技术进行开发. 如图 4 为学生管理子系统中 workflow 开发的“查看进展情况”界面, 利用该界面, 学生可以查看学院要求的环节与自己的进展情况.

学院要求目前环节是: 论文定稿 阶段

流程序号	流程名称	最后完成期限	完成情况	详细情况
1	进入毕业环节条件审核	2011-11-18	√已完成	详情
2	选择毕业论文题目	2011-11-30	√已完成	详情
3	开题报告	2012-02-17	√已完成	详情
4	文献综述	2012-03-09	√已完成	详情
5	外文翻译	2012-03-09	√已完成	详情
6	中期检查	2012-03-12	√已完成	详情
7	论文初稿	2012-04-29	√已完成	详情
8	论文定稿	2012-05-16	×未完成	详情
9	毕业答辩安排	2012-05-24	×未完成	详情
10	论文成绩及教师评语	2012-05-31	×未完成	详情

图 4 查看毕业设计进展情况

5 结语

本文对基于 workflow 技术的毕业设计管理系统的内部结构、访问控制、流程模板几个关键技术进行了研究, 基于任务、角色和部门的访问控制模型在学校学院二级管理体制下有效避免了两层访问控制模型带来的角色权限控制混乱的局面, 而利用流程模板又可以增强系统的柔性, 使系统适合不同专业不同培养层次学生的毕业设计. 最后简单介绍了 B/S 构架下基于 workflow 技术的毕业设计管理系统的功能模块, 系统在师生双选阶段和过程控制阶段已实现了 workflow 技术的应用, 在其它阶段(如毕业答辩阶段)以及 workflow 的整体规划等方面需要进一步完善.

参考文献

- 1 范玉顺. 工作流管理技术基础. 北京: 清华大学出版社, 2001. 30-35.
- 2 尹帆, 康瑞华, 薛胜军. 基于工作流的办公自动化系统的研究与实现. 武汉理工大学学报(交通科学与工程版), 2004, 28(1): 114-117.
- 3 杨雨图, 缙斌丽. 基于工作流的技术文件审查系统设计与实现. 制造业自动化, 2011, (33): 28-34.
- 4 郭银章, 曾建潮. 基于 TRBAC 混合模型的协同设计过程动态访问控制. 计算机集成制造系统, 2012(2): 261-268.