

基于 domino 的动态可定制 workflow 引擎的研究和实现

张正兰¹,顾 明²,张 明¹

(1.上海海事大学信息工程学院,上海 200135;2.河海大学计算机及信息工程学院,江苏 南京 210098)

摘要 研究与探讨了一种基于 domino 平台的动态可定制 workflow.首先分析了两个当前 workflow 设计的主要方法,包括预先定义好流程和预先不定义流程,然后结合这两种传统设计方法,设计出一个既可预先定义又可动态修改的灵活的 workflow 解决方案.最后讨论该 workflow 设计在具体项目中的实现情况和遇到的问题.

关键词 办公自动化系统;workflow;workflow 引擎;workflow 建模

中图分类号:TP391 文献标识码:A 文章编号:1000-1980(2004)03-0320-04

随着计算机技术的发展和计算机应用的普及,企业利用计算机实现 workflow 的需求大大增加,这不仅能够大大提高人的工作效率而且能够实现企业业务的规范化,因而在国外的大型企业中广泛的采用. domino 平台是 IBM 公司推出的基于文本数据库的协同应用服务器^[1],是应用最为广泛的 workflow 平台之一,本文主要讨论和研究一种基于 domino 平台的可动态灵活定制的工作流引擎,并给出它的设计思路 and 实现方法.

1 当前 workflow 主要设计思路

所谓 workflow,就是指一组节点组成的数据集合. workflow 定义了一个企业的业务流程,它可以是预先定义好的也可以是流转的中途不断变化的.这就产生了两个截然不同的 workflow 设计思路:(a)一旦定义好了 workflow 并且已经进入流转,则该流程是禁止改变的,业务必须按该 workflow 的顺序流转下去直到结束.(b) workflow 预先并不固定,只是设定 workflow 的起始节点,然后由起始节点决定后续 workflow 的运行方式.这两种设计思路如图 1 所示.

这两种设计思路各有特点,并适用于不同的环境.第一种预定义 workflow 能够规范业务流程,防止非规范异常情况出现,适用于对过程严格要求的业务流程,但带来的弊端就是灵活性很差,一旦业务情况发生变化,则需要重新定义 workflow 以满足新的业务需求.在当前变化多端的市场环境下,业务随市场调整是司空见惯的事,因此,该 workflow 的设计思路就很难满足不断变化的业务需求.第二种 workflow 的设计思路完全是基于灵活性的考虑,因为无需预定义好流程,所以流程是不固定的,只有流程所在的当前节点知道流程将会向哪个方向发展,这种方式很适合业务不固定的 workflow,但是带来的弊端就是 workflow 的不规范,这在一定程度上违反了 workflow 的定义.

如何既满足变换多端的市场对 workflow 的要求,同时又能合理定义一个相对规范的 workflow,是本文讨论的重点.

2 动态可定制 workflow 的设计思路

经过分析以上两种 workflow 的设计思路,笔者研究发现可以综合这两种设计思路,即在给出一个预先定义的同时,中途也可以动态修改 workflow.

首先按照第一种思路预先定义好 workflow,当 workflow 进行运转的时候,通过查找确定当前激活的 workflow 节点(workflow 所运行到的当前节点),赋予当前节点处理人多种权利,包括选择下一级多个节点中的一个或几

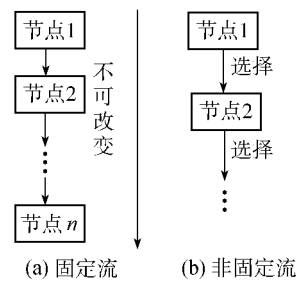


图 1 workflow 设计两种思路
Fig.1 Two methods for workflow design

收稿日期 2003-11-18
基金项目 江苏省自然科学基金资助项目(BK99103)
作者简介 张正兰(1956—),女,江苏如东人,教授,博士,主要从事多媒体应用技术、多媒体软件等方面研究.

个、增加下一级节点、跳过下一级节点等.这样就实现了运行中工作流的动态改变.

由于工作流是一个相对较为复杂的数据结构模型,笔者主要采用一种类似链表的结构来满足动态修改的需要,工作流中每个节点由一个数据节点来表示.该数据节点包含有上一级节点的名称标识,下一级节点的名称标识,节点的处理人标识,节点所属工作流的名称标识以及采用该工作流运转的数据表单的标识.这样在实现动态修改的过程中就可以修改这些节点的信息来达到动态修改工作流的目的.

3 domino 平台下工作流引擎的实现

经过以上设计思路的讨论,便可开始完成工作流的实现阶段了,采用 IBM 的 lotus domino 平台作为主要的开发平台[2].

3.1 工作流节点数据定义

首先作者要在 domino 中设计一个工作流节点的载体,在 domino 中数据主要以 document(文档)方式存储,因此笔者通过设计一个表单来定义该文档的数据项,其中包括 event-next-names(后继环节名称)和 event-pre-names(前驱环节名称),以及 event-personlist-pre(前驱节点处理人)和 event-personlist-pre(后继节点处理人),如图 2 所示.

一旦工作流节点设计完成后,就可以设计参与流转的表单,该工作流的设计包括业务数据部分和后台工作流模型,不是把流程信息放在数据表单中.因此该工作流可以实现同一数据表单,并可选择绑定不同的工作流以满足不同的业务需要,这就大大增加了灵活性,也符合当前流行的 MVC(model view control)设计思想[3,4].

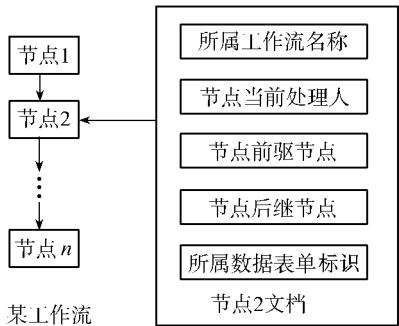


图 2 工作流节点数据定义
Fig.2 Data definition of workflow nodes

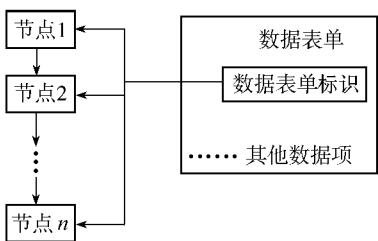


图 3 数据表单初始化
Fig.3 Initialization of data form

数据表单主要是业务数据部分,比如业务名称,批阅意见,附件等等,它可根据不同的需要自定义和选择,在此不做详细讨论.数据表单要想参与流转最重要是要包含它的流转信息也就是工作流信息,笔者采用的方法不是数据表单主动包含流程信息,而是流程节点信息中包含该数据表单的唯一标识,这样数据表单就可以根据自己的唯一标识来确定数据库中的流程节点哪些是和自己相关的了.绑定是这样一个过程:当数据表单创建的时候,将某一个预定义好的流程信息初始化,将这个流程中的所有节点的所属数据表单标识赋予当前数据表单的标识,这样就实现了数据表单信息和后台流程节点信息的绑定,如图 3 所示.

当数据表单和相关的流程节点初始化完成之后,表单提交就进入了流转,到此为止,就实现了第一个预定义流程的设计.

3.2 动态流程的实现方法

表单一旦进入流转,第一个表单处理人所对应的流程节点将被激活,这是通过搜索数据库中的流程节点信息找到第一个流程节点,修改其 event-status 域(即节点状态域)为 active,这样当这个处理人登陆系统后就能够显示当前的数据表单,并让其进行相关处理(签收,批阅),该处理人可以进行流程的修改,包括新增下一级处理人节点并指定处理人,当下一级有多个节点时,选择下一级节点中的一个或几个等.这样就实现了流程流转过程中的动态修改.

具体的实现是当前处理人收到数据表单之后,如果没有选择修改流程节点,则流程按原有的顺序继续流转,如果当前处理人选择增加下一级的流程节点,则必须指定新增节点的处理人,并点击增加按钮,如图 4 所示.

点击添加流程节点触发了一个后台代理事件的发生,该代理程序通过新建一个流程节点文档,设置该节点的相关属性,主要是设置其前驱节点和后继节点的值以及节点所在工作流的名称.设置完该节点之后最重要的是设置流程中其他相关节点的属性,让这个节点能被其他节点所找到,这样流程才能顺利的流转下去.这个过程主要是一个查找设置保存的过程,这个过程如图 5 所示,这样工作流中就增加了一个节点[5].

环节名称	前驱环节	处理人	收到时间	完成处理时间
开始		林光松/工管科		2003-10-17 9:25:00
审批1	开始	林光松/工管科	2003-10-17 9:25:00	
审批2	审批1	张贵松/局长室		
审批3	审批2,新节点	张贵松/局长室		
请李秘书/工管科	审批1	李秘书/工管科		

是否添加流程节点: ☐ 是 ☒ 否

指定流程节点的用途: 指定流程节点的产品名称:

添加流程节点

图 4 动态增加流程节点

Fig.4 Dynamic addition of workflow nodes

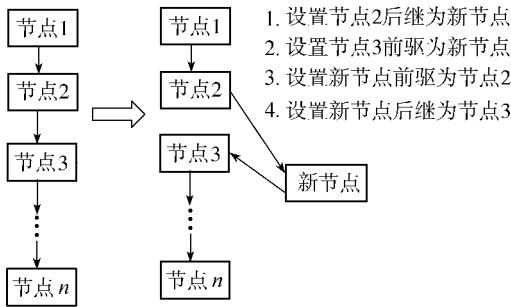


图 5 动态修改流程

Fig.5 Dynamic workflow modification

3.3 实现动态流程中的若干技巧

动态流程实现的过程中除了表单设置标志域较为关键外,还有几个细节技巧需要考虑.其一,新增节点之前需要判断当前节点的类型.如果当前节点是流程最后一个节点,则只需要设置当前节点的后继和新节点的前驱就可以了,无需再查找当前节点的下下级节点.如果当前节点不是流程的最终节点,则需要先获得下级节点和下下级节点的事件表单,这样才能通过设置相应的标识域把新增节点添加进流程,这是一个相对复杂的查找过程.其二,新增流程节点之后需要用程序将其激活,流程节点中哪些节点是当前节点哪些是已经流转过的节点都是通过设置标识域来判断的.节点的状态标识域有 3 种状态:active,inactive 和 done.active 表示节点已激活,该节点的指定处理人能够看到当前表单,inactive 表示当前节点已经处理过,当前节点的下一级节点有多个,而且其中有部分节点需要处理但还未处理,done 表示当前节点已处理过,而且下一级节点只有一个节点.设置这 3 个状态而不是两个状态的目的,就是便于一对多节点和多对一节点的状态表示.该工作流引擎最核心的功能就是遍历流程节点,根据节点的状态域判断节点所对应数据表单的状态,并对相应的节点进行状态域的修改和保存,从而达到流程流转的目的.其三, workflows 中修改或者增加节点,需要全面的考虑该节点对其他流程节点的影响,无分支情况下修改较为简单,只要修改前驱和后继节点就可以了,一旦要修改的节点的前驱或者后继有分支的话,就要重新遍历整个工作流节点,找出该节点的所有前驱或后继,并对其相关节点域做修改,这是动态修改流程最为核心的部分,也是最容易出现问题的地方,要特别的小心.

4 结论与应用

通过研究和分析当前两个主要的工作流设计方案,结合广东省北江大堤办公自动化系统的开发,提出一个更为灵活和规范的工作流设计思想和方法,通过基于 domino 平台的具体设计与实现,较为深入地探讨了动态工作流的实现方案和技巧.该工作流的设计已经应用于北江大堤办公自动化系统中,经过一年多的运行取得了良好的效果.

参考文献:

[1] MIKE Ebberts,PETRA Guse,SUREN Johanssen. Getting the most from your domino directory[M]. USA: IBM Red Books,2000. 109—

128.

[2] CHRISTOPHE Toulemonde,GIANFRANCA Rastelli,JOHN Toews. Using visual age for java to develop domino[M]. USA : IBM Red Books,1999. 143—165.

[3] 范玉顺,吴澄. 一种提高系统柔性的工作流建模方法研究[J]. 软件学报,2002,13(4) :833—839.

[4] 张旭,邹冰,伊晓强,等. 总线型多工作流引擎接口系统的研究与应用[J]. 计算机工程与应用, 2002,(23) :75—77.

[5] 陈勇,王茜,卢菁. 动态柔性工作流平台的设计及实现[J]. 计算机工程与应用,2003,(13) :163—165.

Research and realization of domino platform-based
dynamically adjustable workflow engine

ZHANG Zheng-lan¹, GU Ming², ZHANG Ming¹

- (1. College of Information Engineering, Shanghai Maritime University, Shanghai 200135, China ;
2. College of Computer and Information Engineering, Hohai Univ., Nanjing 210098, China)

Abstract :Two methods currently used for design of workflows are introduced, including the pre-formation of workflows and without formation of workflows beforehand. In combination with the two methods, a dynamically adjustable workflow design method is proposed based on the domino platform, in which both the pre-formation and dynamic modification of workflows are allowable. Finally, a discussion is made on its application to practical projects and some problems that might occur.

Key words :OAS ; workflow ; workflow engine ; development of workflow model