

workflow 技术在 MIS 中的实现

The Realization of Workflow in MIS

摘要: workflow 技术是计算机领域中的一门新兴技术, workflow 技术支持的信息系统具有良好的适应性和灵活性。本文简要地介绍了基于 Petri 网的工作流模型和 WFMS, 结合具体实例, 分析了 WFMS 开发中模型的建立及其流程的管理和监控。

关键词: workflow Petri 网 workflow 管理系统 (WFMS)

陈芳 戴祝英 (中国地质大学信息工程学院 430074)

1 workflow MIS (WFMS) 简介

workflow 是一种反映业务流程的计算机化的模型, 是为了在先进计算机环境支持下, 实现经营过程集成与经营过程自动化而建立的、可由 workflow 管理系统执行的业务模型。 workflow 是针对工作中具有固定程序的常规活动而提出的一个概念。通过将工作活动分解成定义良好的任务、角色、规则和过程来进行执行和监控, 达到提高生产组织水平和工作效率的目的。在实际工作中可以更广泛地把凡是由计算机软件系统控制其执行的过程都称为 workflow。

最新的工作流技术可以把数据库技术和基于电子邮件的流程管理技术结合起来, 既能够在邮件中访问企业或机构的业务数据, 又能在数据库中生成相关的邮件, 这种结合 MIS 技术和 workflow 技术的新技术称之为“ workflow MIS (WFMS)”。它通常的解决方案是: 电子邮件 + 数据库 = workflow 管理信息系统。实际的操作过程是: 要完成某项工作任务的时候, 可以由企业或机构的管理系统软件 (MIS), 也可以由电子邮件软件来生成完成的工作程序清单, 然后发送给相应的部门, 收到工作程序清单的部门, 完成本部门应该完成的工作, 然后再续传, 由其

他的部门来完成其他的工作完成任务的时候既可以在工作程序清单上来完成, 也可以通过超链接转到 MIS 系统中去完成, 当工作程序清单上的所有任务都完成后, 系统所提出的某项工作任务便可以全部完成。

2 基于 Petri 网的工作流描述

一个 workflow 包括一组活动及它们的相互顺序关系, 还包括过程及活动的启动和终止条件, 以及对每个活动的描述。 Petri 网作为一种图形工具, 像软件设计中的结构图, 流程图一样直观、形象, 而且在这些网中, 可以使用托肯来模拟系统的动态行为和并发活动, 同时作为一种数学工具, 它可以建立状态方程、代数方程以及系统行为的其他数学

模型。 workflow 管理系统具有并发、异步、分布、并行、不确定和随机成分的特点, 因此适合用 Petri 网进行描述和分析。

运用 Petri 网, 可以使我们的建模更加条理化; 用 Petri 网可以作为 workflow 过程定义的表现方式和存储形式, 有利于 workflow 管理系统的基于 Petri 网的实现; 利用 Petri 网的特性和已有的 Petri 网分析技术, 为 workflow 管理系统服务可以解决目前 WFMC (workflow 管理联盟) 所定义的接口标准的缺陷。

为了便于管理与控制, 我们将 workflow 的 Petri 网描述定义成如下的四元组 $PN = \{A, E, S, P\}$, 其中, A 表示活动集合, E 表示 workflow 的属性集合, S 表示 workflow 的状态集合 (执行、挂起、完成等), P 表示 workflow。而活动的 Petri 网可描述定义为如下的四元组 $PN = \{E, C, S, A\}$ 。其中, E 表示活动的属性集合, C 表示活动的内容, S 表示活动的状态集合 (未执行、正常执行、延期执行、挂起、完成等), A 表示活动。

workflow 模型的执行结构可以分为四种, 如图 1 所示:

- (1) 顺序执行 任务 A 执行结束后, 依次执行任务 B 和任务 C, 如图 1 (A);
- (2) 执行任务 B 和 C 可以同时执行或以任意的顺序执行, 如图 1 (B);
- (3) 选择执行 在任务 B 和任务 C 中选择其中一个执行, 如图 1 (C);
- (4) 重复执行 任务 B 可以执行一次或多次, 如图 1 (D)。

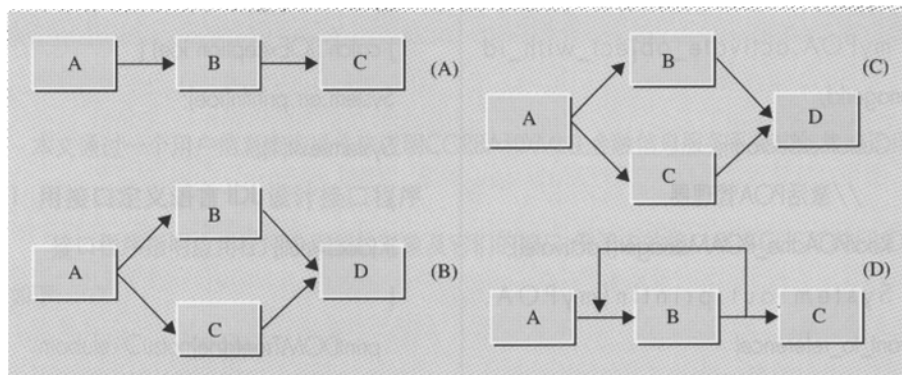


图 1 workflow 模型的执行结构

通常一个采用复杂 workflow 技术实现的管理系统，它的工作流在形成的时候不是固定一成不变的，而是根据所要完成的某项任务的需要，随时申请来动态形成，且一个工作流可以分成不同的多个子工作流，它根据所要完成的任务情况，按照一定的规则，由各个独立的状态组成。为了准确地描述现实的工作流程，支持流程的动态修改，本文选择 Petri 网来模拟工作流实现机制。

3 流程的设计与执行

本文以企业生产中计划系统应用流程为例，如图2所示，通过主生产计划MPS (Master Production Schedule)、物料需求计划 (Material Requirement Planning) 和BOM管理，解决需要企业生产什么，在什么时候生产，以及相关的需要什么物料，在何时购买等问题。

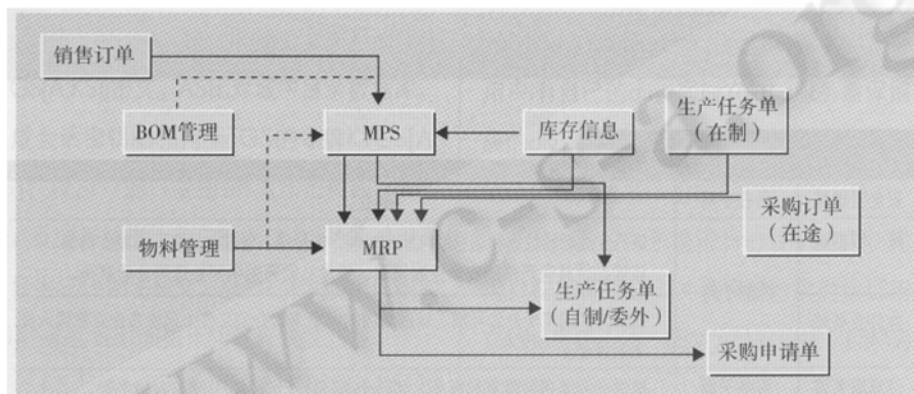


图2 企业生产中计划系统应用流程

将流程转化为Petri网模型是一个条件/事件系统，其中的条件是各个部门发出的表单，用圆圈（库所）表示，而其中的小黑点表示该条件成立。事件为各个部门的处理过程，用矩形（变迁）表示，其中T1代表营销部活动，T2代表计划部活动，T3代表生产工部活动，T4代表仓库活动，T5代表采购部门活动，则这个工作流机制的Petri网模型如图3所示：

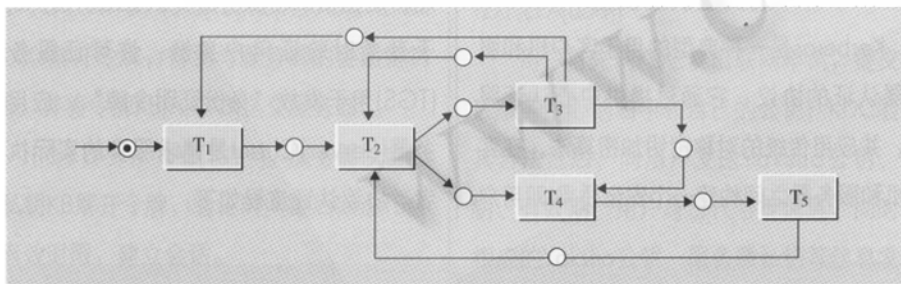


图3 工作流机制的Petri网模型

该工作流的Petri网模型说明了销售订单是触发条件，在营销部接到销售订单后，立即发给计划部，计划部一方面将生产计划（MPS）下给生产工部，一方面下物料计划（MPP）到仓库，仓库通过核对货存，对不足的物料发放采购申请给采购部门，采购部门在完成采购任务，将通知生产工部以便确认生产能按时完成，生产工部接到生产任务单后，可进行自制或委外加工，在完成产品加工后将工时汇上报给计划工部，将生产周期上报给营销部门，整个工作流程都是在上一个部门完成相关任务后向下一个部门提供任务的执行结果。其中，计划部门实现工

作流信息集合，协调各部门的工作。

4 流程的管理和监控

流程的管理和监控是WFMS运行效率的关键，在工作流的执行过程中，各部门之间的联系依托电子邮件，信息的存储采用关系型数据库，工作流的第一个活动可以由某一事件或主管人来触发（本例中由产生销售订单这一事件触发），后续活动在前一活动执行完后，采用邮件来触发，整个流程无需一个主控部门对各个活动的执行进行管理监控，只是在必要的情况下进行指导。其中，各活动都制定相应的角色来完成，计划部门和营销部门可以随时通过查询日志，直接从 workflow 任务清单上得知最新的生产进展情况。这种管理系统的管理成本较小，适用于活动数较多的 workflow 系统，也易于流程的动态修改。

5 结束语

工作流技术用于MIS系统的开发能改变传统开发中的一些弊端，本文结合具体的计划系统应用流程实例，说明了Petri网建模的基本方法，使得设计出来的系统能随实际而变化，具有一定的开发价值。

参考文献

- 1 范玉顺, 工作流管理技术基础, 清华大学出版社, 2001, 4。
- 2 李红巨、史美林, Petri网在业务过程建模中的应用, 小型微型计算机系统, 2001, 1。
- 3 范玉顺等, 工作流管理技术与产品现状与发展趋势, 计算机集成制造系统, 2000, 6。