

第 5 章 workflow 管理软件产品

目前, workflow 技术引起许多企业的兴趣, workflow 产品的市场每年以两位数字的速度迅猛增长。而且, 随着信息技术和计算机技术的发展, workflow 产品的供应商又及时地将新的技术融入 workflow 中, 提高了产品性能, 使得 workflow 技术不断完善。

本书第 2 章中已经给出了采用基于底层实现技术、所实现的业务过程、任务项传递机制三种分类方法对工作产品进行的分类。这里简单概述一下这些不同的分类情况。

根据所实现的业务过程, workflow 管理系统可分为管理型 workflow、设定型 workflow、协作型 workflow 和生产型 workflow。根据底层实现技术分类, workflow 管理系统可分为以通讯为中心的、以文档为中心的和以过程为中心的三类。根据所采用的任务项传递机制的不同, workflow 管理系统可分为基于文件方式的、基于消息方式的、基于 Web 方式的 workflow 管理系统、群件与套件系统。这些不同的产品各有特色, 而且许多新的产品还在不断出现, 老的产品也在不断更新。

本章的后续几节介绍几个典型的 workflow 管理软件产品。它们分别是 IBM 公司的 MQSeries Workflow、Action 技术公司的 Metro、FileNet 公司的 Visual WorkFlo、JetForm 公司的 InTempo 和 Pavone 公司的 Groupflow。

5.1 IBM 的 MQSeries Workflow

MQSeries Workflow 是 IBM 公司推出的最新 workflow 管理产品, 是 IBM 的商业集成软件 MQSeries 中的一部分。它将经营流程从应用逻辑中分离出来, 可以帮助企业用更少的时间、以更快的速度集成非常复杂的应用与资源, 实现降低成本、减少错误、提高生产力, 从而达到可以根据市场需求灵活地改变经营过程的目标。MQSeries Workflow 以 IBM 公司的消息服务产品 MQSeries 为基础, 可以将分布在异构平台环境下的不同活动、系统和应用程序有机地集成起来, 为在 Internet 环境下实现电子商务提供了良好的保障。

与其他的工作流产品不同的是, MQSeries Workflow 是以 IBM 的消息队列产品 MQSeries 为底层支持。MQSeries 为 MQSeries Workflow 中的各个部分提供可靠的消息队列。整个系统是通过消息队列来进行通讯联系, 因此不需要 IDL 调用或 RPC 等其它通信机制。

值得指出的是, MQSeries Workflow 已经实现了与 BPR 工具 Holosofx 的集成, 并且正在进行与 IDS、Metasoft 等软件的集成。与 BPR 工具的集成对于实际的企业应用具有重要

意义。企业可以采用 workflow 工具建模其业务过程, 然后使用 BPR 工具分析并优化其业务流程, 最后可以将优化的过程交给 workflow 执行服务来执行。

5.1.1 产品体系结构

MQSeries Workflow 的体系结构如图 5.1 所示。

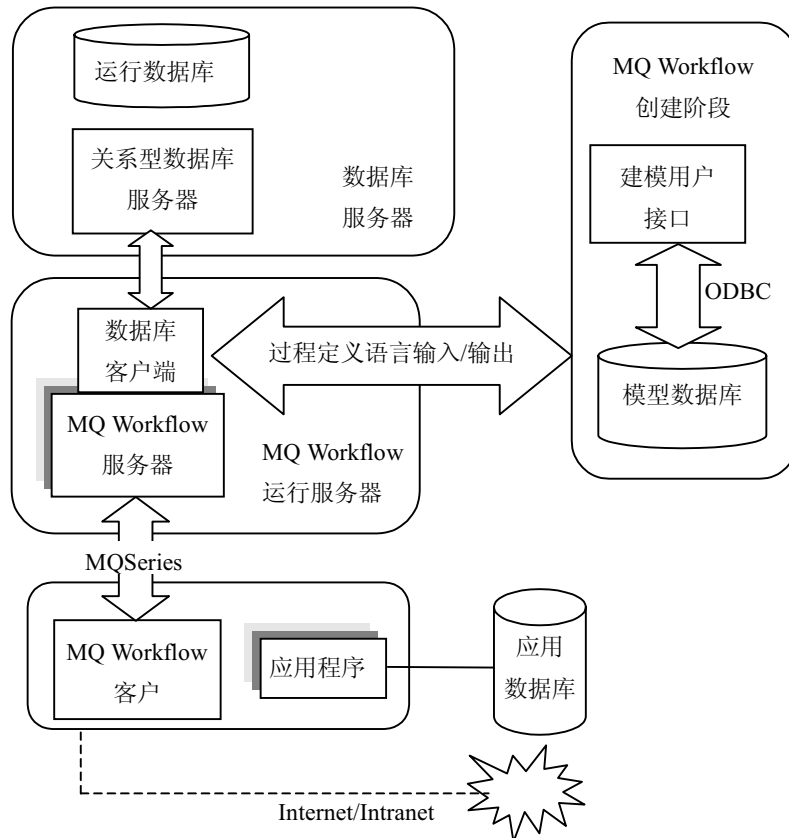


图 5.1 MQSeries Workflow 体系结构图

如图 5.1 所示, MQSeries Workflow 采用了三层结构: 数据库层 (Data Server)、服务器和建模部分层 (Server Components and Buildtime)、客户端层 (Client Components)。用户也可以根据自己的工作机构的实际规模情况, 将数据库和服务器层安装在一起, 也就是采用两层的体系结构。下面分别介绍每一层的组成部分和主要实现的功能。

1. 服务器和建模部分

服务器协调和管理整个 workflow 系统和客户端的正常运行, 它还负责记录并控制过程实例的运行状况。服务器包括执行服务器 (execution server)、时间管理服务器 (scheduling server)、清理服务器 (cleanup server) 和管理服务器 (administration server)。执行服务器负责对过程模型进行解释, 它创建过程实例并管理它的运行状况, 它还完成活动间导航、

维护系统日志和过程运行状态, 并维护任务项列表。时间管理服务器负责对有时间要求的活动进行管理, 例如通知活动的执行者活动已经超时。清理服务器负责定期删除系统中已经执行完毕的过程实例的信息。管理服务器利用它的自恢复特性维护整个系统的一致性和负责异常情况下的恢复。MQSeries Workflow服务器充分考虑了扩展性, 包括提供多处理器的体系结构, 诸如SMP和SP2。多个执行服务器使用户可以将更多的工作流客户连接到同一个工作流运行数据库上, 共享同一个工作流定义并运行过程实例。

MQSeries Workflow 的创建阶段 (Buildtime) 提供的建模工具允许管理员用图形化的方式描述一个过程和其中的活动, 并且通过一个图形用户界面可以定义工作流模型中的所有其它信息。创建阶段提供的函数还可以定义 MQSeries Workflow 服务器的特性和它们的网络拓扑结构。图 5.2 是 MQSeries Workflow 创建过程模型的界面。在 MQSeries Workflow 建模界面中的图标可以由用户自行定义, 这样可以使得用户方产生他熟悉的过程形象, 如使用一个信封表示这个活动是发送邮件, 使用一个机床表示一个加工活动, 使用一个显微镜表示这个活动是一个检验活动等等。

作为建模工具提供的一个重要功能, MQSeries Workflow 不仅允许定义活动之间的控制流, 而且允许定义数据映射。这个数据映射功能可以定义在过程实例的执行过程中, 活动之间数据的传递和相关的传递规则中。

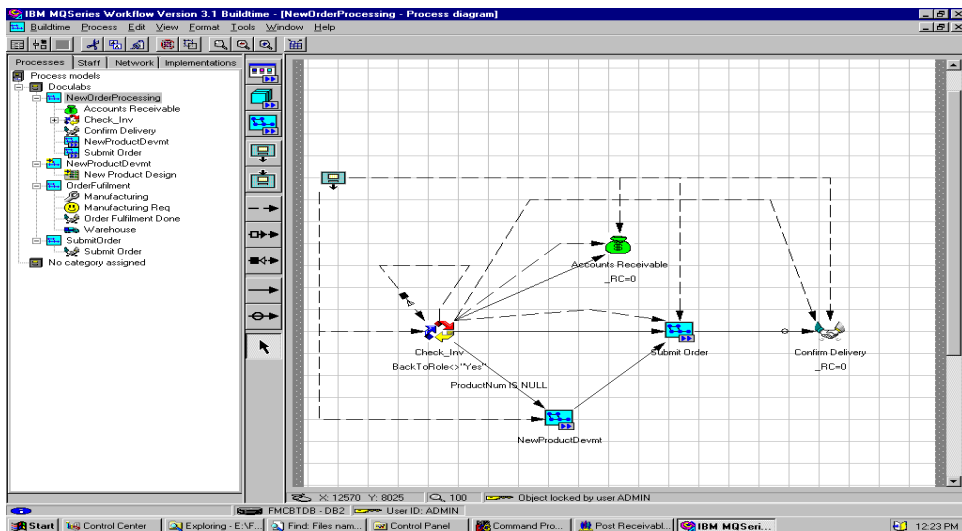


图5.2 MQSeries Workflow创建过程模型的界面

2. 客户端

客户端包括MQSeries Workflow客户 (MQSeries Workflow Client)、管理功能模块 (Administration Utility) 和程序运行代理 (Program Execution Agent) 三个部分。用户通过

MQSeries Workflow客户来启动和监督过程实例的运行。管理功能模块为管理员访问管理服务服务器提供了一个用户界面, 它允许管理员启动或终止服务器的每个部分, 并查询它们的状态、查看不同系统的特性、并监控多个事件, 它还允许管理员在MQSeries Workflow系统或系统组中观察它们相关的消息。程序运行代理负责激活用户在工作流模型中定义的应用程序并管理它们的运行。

图5.3是MQSeries Workflow的客户端界面, 图 5.4是MQSeries Workflow的管理界面。

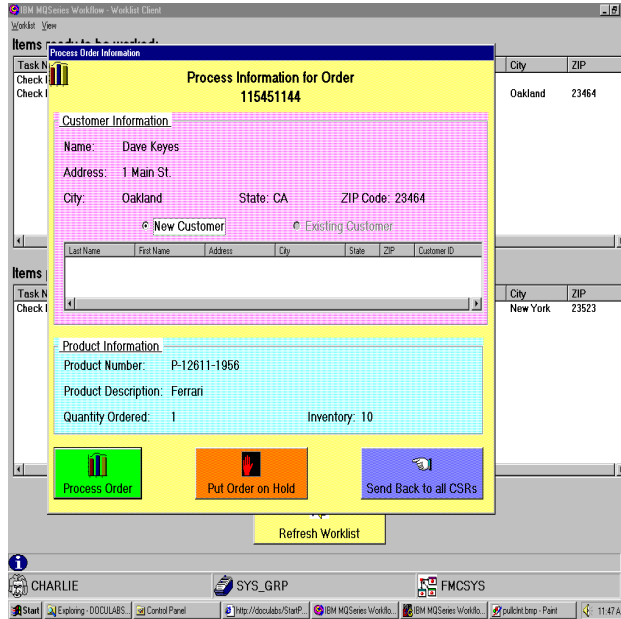


图5.3 MQSeries Workflow的客户端界面

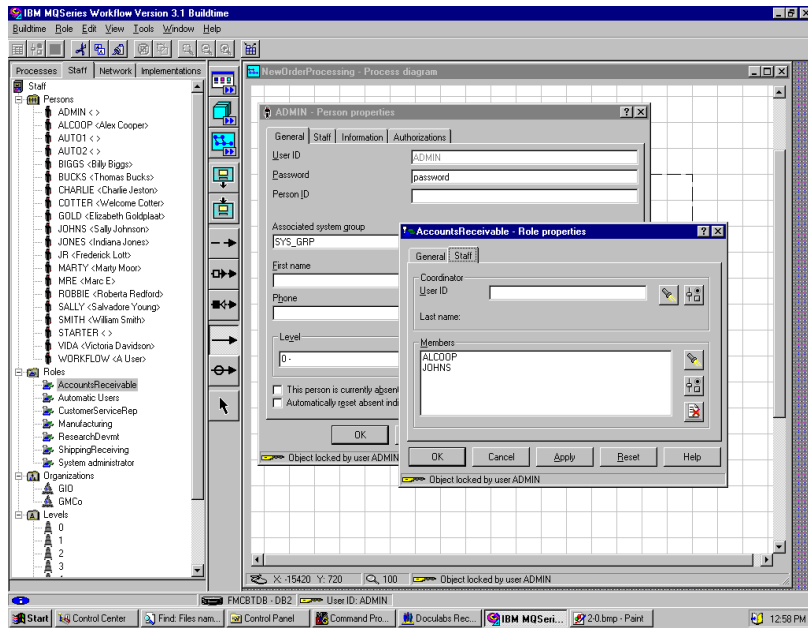


图5.4 MQSeries Workflow的管理界面

3. 数据库层

MQSeries Workflow选择了关系型数据库DB2存储过程模型信息和工作流相关数据, 并为上层应用提供了相应的访问接口。

5.1.2 产品的主要特点

总体来说, MQSeries Workflow具有以下几个特点:

1. 方便现有应用集成与提升现有集成基础结构

IBM推出的消息产品MQSeries 可以支持25种不同的操作系统, 这使得建立在其之上的MQSeries Workflow能够支持运行于不同操作系统的应用软件。用户可以将工作流过程扩展到企业甚至业务伙伴所使用的系统中, 使电子商务 (electronic business) 的实现成为可能。另外, 使用MQSeries 产品提供的集成器, MQSeries Workflow可以方便地实现与其它应用的集成。MQSeries 提供的预先配置好的应用模板可以大大缩短用户开发与集成应用的时间, 加上MQSeries Workflow具有的面向对象的特性 (包括过程、活动、触发条件、角色、人员的面向对象特性) 使得这些部件具有非常好的可重用性。

在异构环境下, 提升一个企业的现有集成基础结构对于它能够适应新的应用环境具有非常重要的意义。MQSeries Workflow 不仅允许用户保留其现有环境, 而且可以利用它们来支持形成跨企业的工作流管理系统。

2. 支持复杂的组织与角色建模

MQSeries Workflow 允许柔性地进行雇员任务分配。用户可以根据组织结构或者工作流执行的历史等来选定, 还可以允许定义雇员代替, 即在一个工作人员不能完成其任务时, 可以指定其它雇员来代替他完成任务操作。MQSeries Workflow 的推迟绑定 (late binding) 功能使得任务可以在工作流执行过程中将任务分配到人员。另外, MQSeries Workflow 还可以允许用户定义自己的客户端界面。

3. 自动分配任务

MQSeries Workflow可以根据模型定义自动地分配任务。当一个过程实例准备就绪时, 活动被自动分配到指定的人员、部门或应用程序, 并且有关完成活动所需使用的程序和相关的操作数据也会随着活动而传递给相应的人员或应用程序, 从而达到缩短过程执行时间, 提高业务过程执行效率的目标。

4. 图形化的界面

MQSeries Workflow还提供了图形化的编辑工具供用户来定义业务过程。用户可以使用简单直观的界面对过程进行建模。在MQSeries Workflow中, 过程模型中包括了以下几个内容的定义: 活动、活动之间的顺序、活动间的数据流动。MQSeries Workflow的建模工具提供了以下几个基本的模型元素: 程序活动(表示执行一个应用程序)、过程活动(表示执行一个过程)、活动块(一组活动组成的一个模块, 它表示重复执行这组活动, 直到满足跳出循环的条件)、控制流和数据流。用户可以在建模期间将活动分配给特定的人员, 也可以在工作流实例运行期间动态分配人员。MQSeries Workflow的组织模型中定义了三个不同的描述组织行为的方式, 它们是组织(管理性的单位, 如部门或项目组)、角色和人员。建模人员还可以把一个应用程序附在活动上, 当活动的执行者选中该活动时, 该应用程序会自动被激活。建模工具还提供了一些函数, 供用户来定义 workflow服务器的性质和网络拓扑结构。

5. 帮助用户执行和优化过程

MQSeries Workflow能够充分利用有关经营过程的知识, 帮助用户定义、记录、测试、控制、执行和改进经营过程。用户可以迅速地创建、执行并优化经营过程, 从而提高产品质量, 提高效率, 对市场变化做出积极的反映。

5.1.3 产品的应用范围

MQSeries Workflow 是 IBM 公司在 FlowMark 基础上进行改进后得到的 workflow产品。它属于生产型 workflow管理系统。FlowMark 的主要目标是实现企业的文档路由(document routing)和过程自动化(process automation), 这也是传统的 workflow产品的典型特点。MQSeries Workflow 不仅考虑到了企业对于数据传输的要求, 还为在整个企业内人员、数据、应用和经营过程的管理提供了一个过程自动化的系统工具。它还允许外部人员通过 Internet 或 Extranet 参与到企业的经营过程中。MQSeries Workflow 能够支持多种操作系统, 允许客户端和服务器实现跨平台操作, 它能够对各种异常情况进行有效的处理。这使得 MQSeries Workflow 适合于需要大量人员合作和需要集成异构应用程序(如供应链管理、保险业、定单管理、信用卡管理等等)的企业和机构。MQSeries Workflow 的目标是方便地对企业内的各种经营过程进行重组, 将企业内的各种异构的应用程序有机地集成起来, 最终实现电子商务。

5.2 Action Technologies 公司的 Metro

Action 技术公司为知识工程师提供了一套基于 web 的 workflow 管理软件 Action Metro 4.0。它不仅能够管理确定的过程, 并且对过程中不可预见的问题、要求和机遇也可以进行控制, 还为用户提供了管理不确定的协作和任务的工具。用户可以用 Action 技术公司提供的工具在整个企业甚至企业间建立一个基于 web 或 C/S 的 workflow 管理环境。Action 技术公司的产品将 Internet 技术与 SQL 的事务处理技术结合起来, 提供了内置的安全措施, 即使对于最复杂的、广泛分布的和需要不断修改的 workflow 也能保证经营过程的一致性。其产品能够运行在多个服务器的分布环境下, 支持各种工业标准, 如 ODBC、Java、ActiveX、CORBA、SMTP、MIME 等, 具有良好的可扩展性和灵活性, 从而可以保证用户在 IT 方面的投资得到充分的利用。

Action 技术公司的 workflow 产品基于对话行为的模型, 在活动的请求者和活动的执行者之间要对要完成的活动达成协议, 基于对话机制的模型强调让用户满意, 而不是完成某一项任务。在对话行为模型中, 在请求者和完成者之间需要四个交互步骤来完成一个活动: 首先活动的请求者请求活动的完成者完成一项任务, 接着双方对于要完成的活动和活动完成是否满意的条款达成一致, 然后活动的执行者完成该项任务, 最后活动的请求者对于活动的完成情况是否满意给出评价, 活动的执行过程如图 5.5 所示。

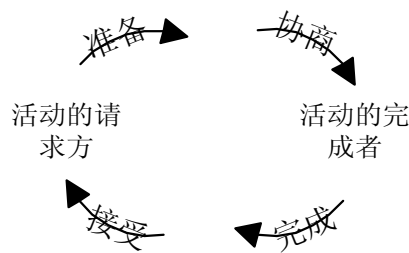


图 5.5 基于对话的建模方法

与传统的工作流技术相比, Action Metro 更适合于基于知识的工作流, 它能够较好地支持用户与信息源之间的交互 (如信息获取、用户协商、发现并解决问题、进行汇报等)。

5.2.1 Metro 的组成

Metro 整套系统由软件工具包、过程编辑器和服务器三个部分组成。

1. ActionWorks 软件工具包

ActionWorks 软件工具包 (ActionWorks Software Developer's Kit) 提供了一套原语性的 API, 用户可以灵活地采用各种开发机制调用这些 API 来编制其特定的应用, 如编制客户/服务器方式应用, 或者编制遵循 DCOM 或 CORBA 规范的应用。

2. ActionWorks 过程编辑器

ActionWorks 过程编辑器 (ActionWorks Process Builder) 是一个用于设计 workflow 模型的图形化建模工具。用户只需进行简单的拖动操作就能完成整个模型的建立。它还为用户提供了快速应用开发服务, 如界面的自动生成、workflow 对象的定制、企业业务规则建立过程向导等等, 使用户能够迅速方便地创建企业的经营过程模型。图 5.6 是 ActionWorks 过程编辑器的主界面。

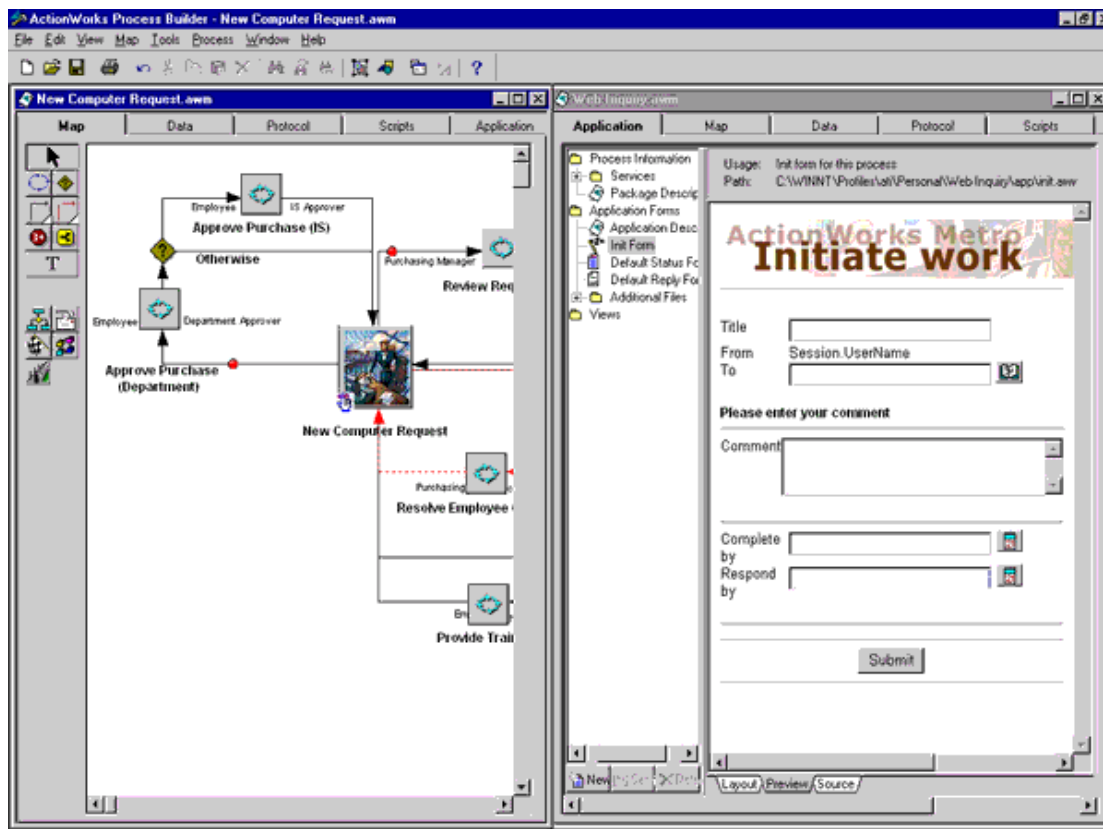


图 5.6 ActionWorks Metro 过程建模主界面

3. ActionWorks Metro 服务器

ActionWorks Metro 服务器 (ActionWorks Metro Server) 为活动的管理提供了一个应用服务器和基于 web 的活动管理工具 WorkBox。图 5.7 是 Metro Workbox 的主界面。ActionWorks Metro Server 它能够管理各种不同类型的活动, 如结构化的经营过程、基于团

队的合作项目和个人的不确定任务等等。它所提供的主要功能包括过程管理（如意外情况的处理，人员、角色和应用软件之间任务项传递等）、协作工作的管理（如支持不确定性的 workflow，允许多个人“共享”同一项工作，在最后期限到达之前提醒用户等）、监控功能（如获得状态信息、对实例状态进行强行修改等）。

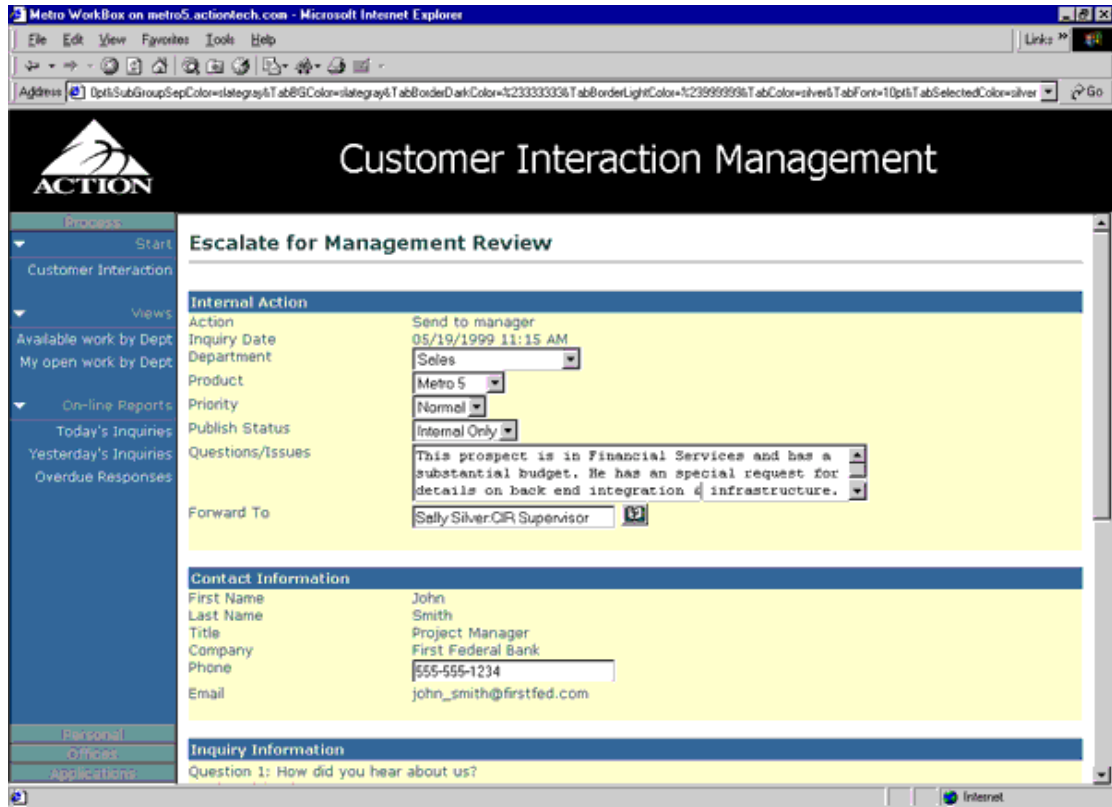


图 5.7 ActionWorks Metro WorkBox 主界面

5.2.3 Metro 的特点

Metro 主要具有以下几个特点：

- 1) 提供实时的状态信息：Metro 的开放式应用结构保证用户可以及时得到执行活动所需的最新活动状态、应用数据和应用工具，并且系统设计保证了不会出现由于数据冲突而影响过程一致性的问题。这样，用户能够根据实时的数据和过程状态作出决定。
- 2) 瞬间智能地分配任务：Metro 自动地将任务进行分类，用户可以通过基于 web 的工具箱（WorkBox）来接受任务。Metro 也可以通过 Metro WorkLinks 直接将任务送到用户的电子信箱中。在 Action 的解决方案中，用户不再是工作的被动接受者，他们是工作的管理者，并且，他们完全清楚整个经营过程，而不是仅仅了解他们所需要完成的部分。Action 的用户在接到任务时有许多选择。他们可以要求获得更多的信息、对活动

要求完成的期限时间进行商议、召集一个合作组, 还可以将工作分给他人去做。

- 3) 提供过程一致性 (Business Process Integrity) 服务: 当经营过程、用户和角色分布在多个服务器时, 系统的复杂性也呈指数倍地增长。事务提交的冲突、数据被污染等问题将严重影响系统的正常运行。Metro 提供了过程一致性服务, 过程实例可以在多个服务器上同时进行更新, 并在必要的时候进行事务回滚。过程一致性服务主要包括过程回滚、过程一致性的加锁、异常情况管理、一致性检查、事务管理和关键点管理等。
- 4) 功能强大的过程编辑器: Metro 提供了一个图形化的过程编辑器, 用户可以根据自己企业的实际情况很方便地定义任何类型的过程模型, 包括可预知的结构化过程和需要协作的过程甚至不确定的工作流。过程编辑器还提供了代理执行器, 所提供的代理执行器能够和 DLL、支持 ODBC 的数据库或者 OLE 进行通讯, 并可以为用户自动执行任务。此外, workflow 模板和协议向导可以帮助用户快速地生成过程模型。用户可以通过 workflow 模板定义简单的指令式的活动、复杂的协商过程、甚至对话类型的过程。协议向导则只需要用户回答几个问题, 说明用户如何去完成任务, 就可以帮助用户自动生成底层的应用、 workflow 实例和相应的数据库。
- 5) 过程评估和改进: Metro 能保证过程执行的每一步都有记录、跟踪和说明。它还能实时跟踪状态和收集数据。根据这些状态信息, 用户能够迅速发现问题, 并对过程模型进行改进和优化。
- 6) 支持 web 技术: Metro 允许用户通过 web 参与到 workflow 实例的运行中。

5.2.4 Metro 的应用范围

Metro 适合于各种类型的工作流应用环境, 如管理型工作流。主要的应用范围包括:

- 1) 客户查询: 网站查询管理、信笺管理等;
- 2) 重要的经营过程: 如金融资产管理、抵押贷款批准、产品开发等;
- 3) 管理: 如开支报告、购买、执照批准等;
- 4) IT 服务: 项目管理、计算机供应等。

5.3 FileNet 公司的 Visual WorkFlo

Visual WorkFlo (以下简称 VW) 是 FileNet 公司集成文档管理软件系列产品中的一部分, 它与集成文档管理软件中的其它产品合作, 为工作量大、性能要求高的经营过程提供了一

个全新的可扩展的过程改进方案。它允许迅速地评价和改进机构工作方式。VW可以随时查看过程中关键的细节, 实时掌握过程的运行情况。它还能帮助生成天、周、月、季度或者年的工作负载报告, 以便改进过程模型。VW还提供 WEB服务, 支持跨企业的经营过程集成, 而传统的基于C/S机制的 workflow产品则不具备这种功能。

VW 在实时查询过程或者活动的运行状态时, 可提供事件日志和统计报告, 预计瓶颈可能发生的地点, 平衡工作量, 优化执行过程, 解决工作负担日益增长的问题。VW 还能够自动地确定每个 workflow活动的参与者在某段时间内应完成的工作, 提供有关工作量的信息, 并能够根据活动的执行情况实现在相关人员之间的任务自动分配。

VW的解决方案是建立在基于组件的软件结构基础之上的, 它将面向对象技术扩展到 workflow应用开发中, 提高了软件组件的重用率。在VW实施中采用了先进的工作队列处理方法, 保证系统具有较高的可靠性。

VW主要由VW服务器、VW服务、VW设计模块、VW执行模块、VW监控模块组成。VW还针对不同的开发环境提供了面向不同任务执行程序的开发机制, 包括: OLE接口, ActiveX控件和一系列API。用户可以自己选择采用哪种方式与VW相连。

5.3.1 Visual WorkFlo 的组成

Visual WorkFlo参考了 workflow管理联盟提出的参考模型, 整个系统包含以下几个部分:

- 1) Visual WorkFlo 服务 (VWService): 对应于 workflow联盟提出的参考模型中的 workflow执行服务 (Workflow Enactment Service)。它负责整个 workflow实例的运转和维护。一个 VWService可以有多个 Visual WorkFlo服务器。
- 2) Visual WorkFlo 服务器 (VWServer): 对应于参考模型中的 workflow引擎 (Workflow Engine)。VWServer是 workflow实际执行的物理服务器。
- 3) Visual WorkFlo 组建器: 对应于参考模型中的 workflow建模工具 (Process Definition Tool), 用于建立企业的过程模型。
- 4) Visual WorkFlo管理器: 对应于参考模型中的 workflow管理工具 (Administration & Monitoring Tools), 主要负责对 workflow实例进行系统监控和管理。
- 5) Visual WorkFlo执行器: 运行于客户端的软件, 能够支持两种客户应用: 被动工作执行者和主动工作执行者, 分别对应于参考模型中的直接调用应用 (Invoked Application) 和 workflow客户应用 (Workflow Client Application)。被动工作执行者是直接受 Visual

WorkFlo 执行器控制的, 不需要在应用中调用 Visual WorkFlo 的应用编程接口。通常情况下被动工作执行者是那些不需要用户参与的应用程序。而主动工作执行者则需要应用源程序中调用 Visual WorkFlo 的应用编程接口, 并且有可能需要使用基于 ActiveX 的控件, 一般应用于那些需要人工参与的应用。

Visual WorkFlo 针对不同的开发环境提供了不同的工作执行开发机制, 包括: OLE 接口, ActiveX 控件和一系列 API。用户可以根据自己开发环境的实际情况选择采用哪种方式与 Visual WorkFlo 相连。

5.3.2 Visual WorkFlo 的特点

Visual WorkFlo 具有以下几个特点:

- **状态跟踪和日志、报告的生成:** Visual WorkFlo 可以实时查询过程或者活动的运行状态。它还能够提供事件日志和统计报告, 预计瓶颈可能发生的地点, 平衡工作量, 为过程寻找最优, 解决工作负担日益增长的问题。
- **软件重用率的提高:** Visual WorkFlo 的解决方案是建立在部件软件结构基础之上的, 它将面向对象的技术扩展到了 workflow 应用开发中, 提高了软件部件的重用率。workflow 的设计者可以在原有的基础上对经营过程进行改进, 而无需开始一个新的开发过程。
- **活动的自动分配:** Visual WorkFlo 可以自动地确定每个 workflow 活动的参与者在某段时间内应完成的工作, 并提供有关工作量的信息。它还可以自动查询每个活动的状态, 并激活下一个活动, 将该活动分配给相关人员。而且, Visual WorkFlo 还可以自动将用户与所需的 Visual WorkFlo 活动相连, 将所需的应用软件和信息也随着活动传给活动的执行者, 消除了寻找不同的程序和所需信息时容易发生的错误。
- **可靠性:** Visual WorkFlo 为企业 workflow 提供了较高的可靠性。它具有较强的鲁棒性, 可以控制分布在整个企业中的用户和应用程序。它使网络传输减少到最小, 并提供了较强的纠错能力。并且, Visual WorkFlo 还提供了信息库, 采用了先进的工作队列 (Work Queue) 处理方法, 保证工作项不会被丢失, 不会错过最后期限。
- **提供的 web 服务:** Visual WorkFlo 还提供了 web 服务, 可以将经营过程扩展到传统的基于 C/S 机制的应用所不能达到的个人或其它企业。企业可以让使用工业标准的 Internet web 用户参与到 workflow 中, 或者将目前的工作状态信息提供给客户和供应商。Visual WorkFlo 的 web 服务是基于纯 Java 技术, 并支持许多在不同平台上运行的应用软件。Java

的使用使得web服务器的选择具有很大的灵活性。用户的开发环境也可以各异, 可以是纯Java, 也可以在任何支持OLE的语言中使用ActiveX技术。

5.3.3 Visual WorkFlo 的应用范围

FileNet 公司的产品在过程类 workflow 产品中独占鳌头, 它的市场份额一直位居榜首。应该说, Visual WorkFlo 还是比较适用于过程类的工作流应用环境。不过最近 FileNet 也开始将产品向文档类 workflow 类型靠近, 它与 FileNet Panagon 的其它产品合作, 构成了集成文档管理 (Integrated Document Management, IDM) 软件系列产品, 为企业文档的集成化管理提供了一个新的解决方案。

5.4 JetForm 公司的 InTempo

JetForm 公司在企业 workflow 和电子表单解决方案 (electronic forms solutions) 方面处于领先地位。它的产品为企业在整个 Internet、Extranet 和局域网内实现经营过程的改进、管理费用的减少和产品竞争力的提高有显著的促进作用。InTempo 是 JetForm 公司推出的企业级 workflow 产品。它基于 C/S 方式, 其客户端之间相互独立。它使用用户的电子邮件作为传递消息的工具, 它能够自动将任务分配给相应的执行人员。InTempo 支持瘦客户应用环境, 瘦客户应用将绝大部分应用程序的功能建立在服务器端段, 从而可以大大减轻客户端的运行负荷。InTempo 还允许用户使用基于 web 的任务项管理器来参与到 workflow 中, 这使得供应商和客户也可以通过 web 参与到企业的决策过程中。

5.4.1 InTempo 的组成

InTempo 整套系统包括:

- 组织定义器 (Organization Builder): 用于建立和维护整个企业内员工的数据库;
- 角色定义器 (Role Builder): 用于定义由谁来完成某项 workflow 活动;
- 过程定义工具 (Process Builder): 负责定义 workflow 过程、活动和采取的行动;
- 代理 (Agent): 负责通过电子邮件传递任务;
- 管理工具 (Administrator): 用于控制代理的运行;
- 监控器 (Monitor): 负责控制 workflow 事务的推进, 并生成统计数据;

- web 连接器 (Web Connectors): 用于将 web 浏览器与 InTempo 的代理相连。

5.4.2 InTempo 的特点

InTempo 主要具有以下几个特点:

- 客户端相互独立: InTempo 支持不同复杂程度的客户体系结构。它既支持简单的客户体系结构 (如 Web 浏览器和网络计算机), 也支持较复杂的功能强大的体系结构 (如 Filler)。客户端的独立性使得企业可以为不同的任务选择合适的客户端环境。InTempo 允许在一个 workflow 实例中有不同形式的用户, 如一部分用户使用 web 浏览器方式, 其它的用户通过 Filler 的应用程序参与到过程实例的运行中。
- 支持多种数据库和消息管理系统: InTempo 支持很多的已有应用系统, 如各种各样的电子邮件系统 (微软 Exchange、各种支持 SMTP/POP3 的电子邮件系统等)、数据库 (通过 ODBC 相连, 如 SQL Server、Oracle 等)。这也使得异构环境下的信息系统可以很迅速方便地集成在 InTempo 提供的工作流环境中, 这个能力也便于企业的业务和信息系统的扩展。
- 自动分配活动: InTempo 自动将任务分配给相应的人员, 并使用电子邮件系统传输信息, 任务会自动出现在用户的信箱中, 简化了任务接收过程。
- 版本管理: InTempo 提供了对过程模型的不同版本进行管理的服务, 使得用户可以在任何时间修改甚至删除掉一个 workflow 模型, 而不会影响到正在运行的该模型的实例。版本管理保证正在运行的 workflow 实例可以按照旧的模型继续运行直至结束, 而新的实例则将遵循新的原则。InTempo 会自动管理这一段过渡期, 不需要管理员在版本控制上花费时间。
- 支持结构化和非结构化的数据: InTempo 不仅支持结构化的数据 (如各种表格), 还支持非结构化的数据 (如用 Microsoft Word 编辑的文档)。用户可以将任何形式的文档附加在过程中传给下一个用户。
- 时间管理: InTempo 提供了不同程度的时间管理服务。用户可以在创建模型时加入期限限制。当期限已到时, InTempo 可以发出相应的消息。如果用户没有完成任务, InTempo 将会将该项工作从该用户的任务表中删除, 并通知他的上司。也可以让 InTempo 在活动开始后的固定时间给用户发出提醒的消息。
- 支持不确定性的 workflow: InTempo 允许在 workflow 中加入决策型的活动。对于异常和人

员参与的活动, InTempo 都将进行记录。这使得 InTempo 可以处理更为复杂的工作流, 为企业更快、更准确地决策提供了保证。

5.4.3 InTempo 的应用范围

InTempo 适于管理型和不确定型的经营过程, 它的应用范围主要集中在以下几个方面:

1. 销售/市场: 客户调查、客户投诉处理、贷款批准、产品改进建议的处理等等
2. 管理: 合同终止、资源调度等等
3. 人员管理: 内部调查、考勤卡管理等
4. 金融/财会: 财政预算批准、支出申请等

5.5 PAVONE 公司的 Espresso

自1994年初以来, PAVONE公司致力于开发和扩展基于Lotus Notes/Domino系统上的 workflow项目以适应客户需求并在多种复杂环境下使用。这些项目运用PAVONE的Espresso workflow产品, 充分体现了Notes在电子邮件(e-mail)和团队工作(team work)方面的显著优势。

Espresso workflow最初是在Notes版本3上建立客户/服务器的工作流产品。随着IBM公司不断扩展Notes客户(client), 特别是Domino服务器(server)的功能, 使得 workflow这一系统概念可以在Espresso workflow中得到充分实现。Notes/Domino完善的数据保密机制和分布式数据库之间的数据更新体制(replication)强化了PAVONE workflow产品的实用性和信息保密性。Notes/Domino在性能和可靠性上的持续增强更加促进了PAVONE workflow产品广泛应用。

Espresso集成软件是PAVONE的主要产品。它是由其早期的 workflow产品GroupFlow和其办公室管理系统GroupOffice组合而成。Espresso拥有完整的工作流开发环境及日常办公室管理功能: 如报告管理, 地址管理和信件管理等。在此环境下, 所有文档和信息经合理整理, 每个工作人员都可以方便地访问与其有关的信息。Espresso的使用不受地域和网络限制。无论是通过当地(local)网络在家里, 还是通过与内部网络(intranet)、外部网(extranet)或互联网(internet)的连接, 用户在任何地方都能完成Espresso workflow的运行。由于Espresso提供了与Notes/Domino一致的工作流用户界面, 用户可以通过Notes客户的内部网络, 或运用web浏览器的互联网, 在其便利工作环境下使用Espresso, 如在饭店、家里、或者客户那里。

在Espresso提供的工作流开发环境下, 用户可以快速简便地、以最少的编程费用建立

并推行具有复杂网络拓扑结构的工作流活动。在Espresso系统中不仅可以运行预定义的工作流, 也可以定义和运行根据经营实际情况而临时设定的, 由一组串行活动及其参与者构成的工作流。设定型(ad hoc)工作流不一定要在预定义的工作流基础上创建。

5.5.1 Espresso 的体系结构

PAVONE Espresso的体系结构如图5.8所示。

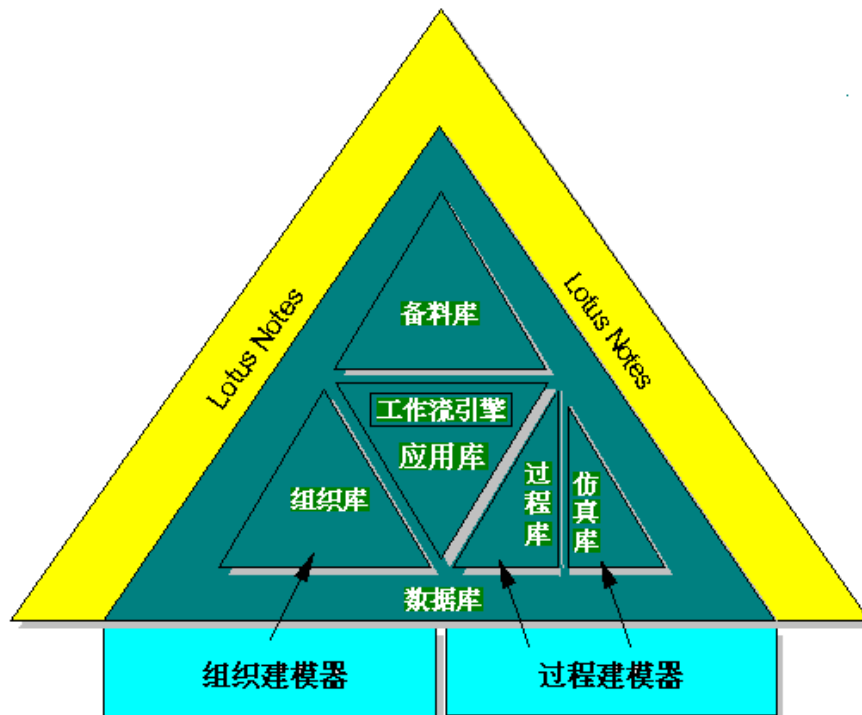


图5.8 PAVONE工作流产品Espresso的体系结构图

Espresso工作流系统是由两个图形建模器和若干Notes数据库组成。其中应用数据库是整个系统的中心。它作为用户界面是工作流的运行场所。PAVONE备料数据库(Settings Database)让系统开发者用来存放应用数据库中常用的工具和数据(如用于办公室管理系统的写信对象的各种称呼法)。

Lotus Notes/Domino是Espresso系统执行期(run-time)的工作平台。Espresso的工作流引擎(PAVONE Process Engine)是装配在一个Notes/Domino的应用数据库(如PAVONE办公室管理系统数据库)之上的。它由LotusScript库(library)以及Notes代理(agent)构成。工作流实例(instance)就在这个应用数据库上创建及运行。代表工作流及活动实例的Notes/Domino文档被分配到私人 and 公共的任务表中。如果一个工作流实例同时流向几个活动, 就有几个活动实例文档对应于该工作流实例。这样并行活动实例就可以被同时执行。当有几个代表并行活动实例的文档流向一个活动时, 那几个活动实例文档就会被合并成一

个。活动实例文档的合并既可以自动进行也可以由一个活动参与人员执行。用户可以在应用数据库上随时根据实际经营情况定义基于或不基于预定义工作流的设定型(ad hoc)工作流。在用户执行一个工作流活动时, 他不需要在意该活动是预定义的还是临时设定的。

就象一般的Notes数据库一样, 在包含PAVONE工作流引擎的应用数据库中也能调用外部应用软件(如MS Office和SAP等)以协助活动的执行。工作流活动实例文档中的信息能自动与外部关系式数据库(如DB2, Oracle等)进行交换。

Espresso工作流系统能在多种系统中运行, 无论Lotus Notes/Domino是装在AS/400, OS 290, RS 6000, 还是Windows NT平台上。只要有web浏览器, Espresso工作流可以在任何系统上都能使用。

1. 建模器及数据库

PAVONE过程建模器(ProcessModeler)用于图形化地建立工作流网络拓扑结构(network)和定义其他数据(见图5.9)。Espresso的工作流网络拓扑结构图是简单地由代表工作流活动的节点和连接两节点的单向流线组成。PAVONE过程建模器除了让用户按惯常手法随意画工作流结构图外, 还可帮助用户利用“自顶向下”(top-down)或“自底向上”(Bottom-up)的方法结构化地创建工作流活动关系图。工作流活动不仅可以通过各种途径指派给人员, 也能指派给Notes代理(Agent)来自动执行。

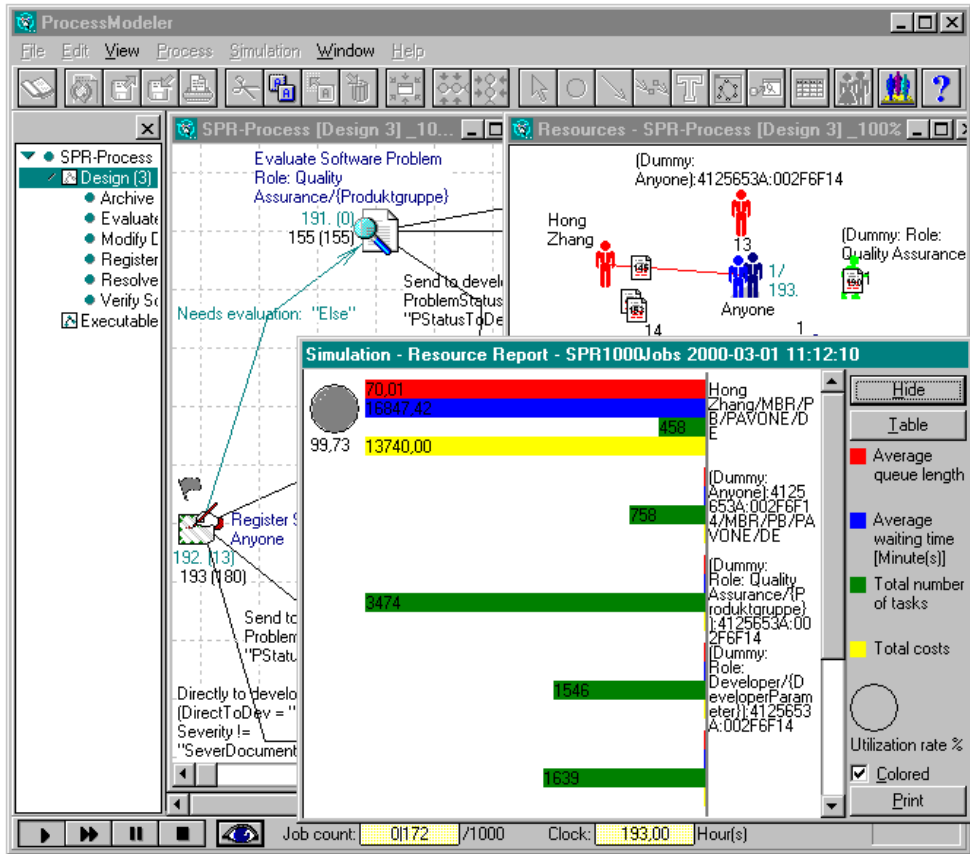


图5.9 PAVONE过程建模器及其仿真过程和仿真资源报告图

workflow定义的合理合法性可以通过采用过程建模器的检验仿真功能来探测和分析研究。为仿真而设置的有关 workflow和资源的数据(如各种分布, 资源参与某 workflow的时间等)存放在一个仿真数据库中。仿真方案及其结果也是存入此数据库。结构固定的预定义 workflow存放于PAVONE过程数据库(Process Database)。它在执行期间被应用数据库中的PAVONE workflow引擎读取。

Espresso中的另一个图形建模器PAVONE组织建模器(OrganizationModeler)用于方便直观地建立企业的组织机构数据并存入于PAVONE组织数据库(Organization Database)(见图5.10)。PAVONE组织数据库中包括人员(person), 部门(department), 工作组(workgroup), 角色(role)和物资(material)。它们及其候补可以被指派给 workflow活动。人员和物资是执行 workflow活动的基本资源。部门是一个企业人员的层次结构。工作组是为完成特别项目而构成的一组人员。角色是一组具有特殊技能或执行专项工作的人员。它可以带有一个参数以便于在 workflow执行期动态地确定某个活动的参与者。

PAVONE组织建模器能读入Notes/Domino的组织目录(Domino Directory或Notes Address Book)以及LSA等组织数据库的数据并把它们转化后存放在PAVONE组织数据库中。PAVONE组织数据库和Notes/Domino的组织目录能直接被PAVONE的过程建模器和应用数据库中的 workflow引擎利用。

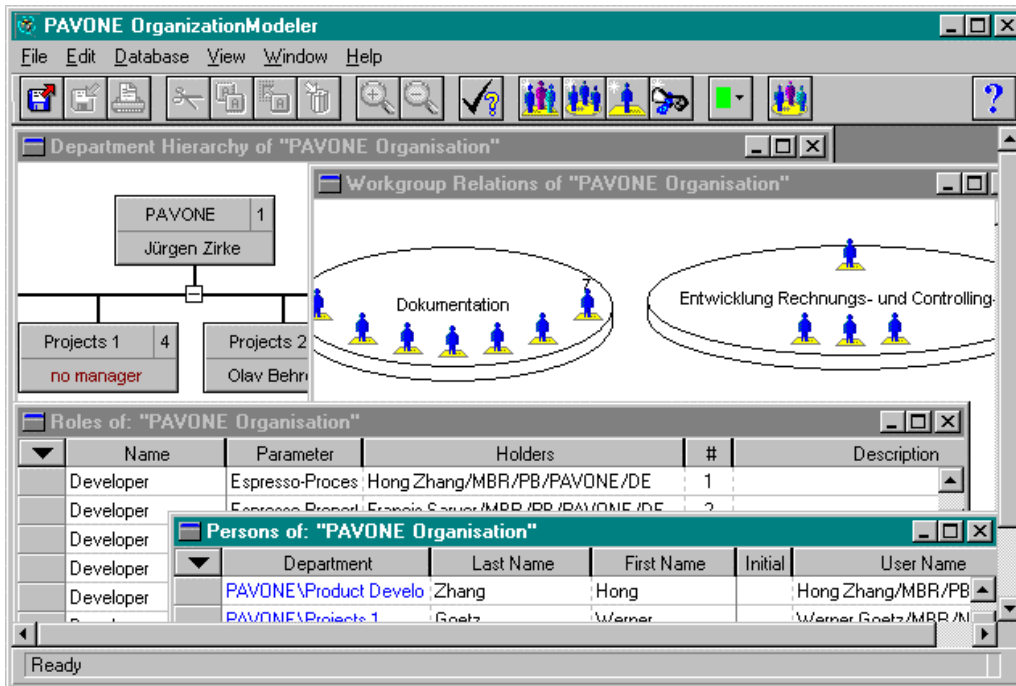


图5.10 PAVONE组织建模器: 部门层次图+工作组图+角色表+人员表

2. 客户端

Espresso工作流的用户可以在其熟悉方便的Notes/Domino用户界面(见图 5.11)上执行任务。它既可以执行复杂的预定义的工作流活动, 又可以执行临时设定(ad hoc)的简单的工作流活动。这些活动不是强制性的。用户可以在任何时候创建预定义或者设定型工作流实例和执行工作流活动。当他创建工作流实例时, 他只能见到所允许创建的预定义的工作流模型。预定义工作流实例的创建者必须属于工作流起始活动的参与者。为防止发生数据冲突, 保持数据的一致性, 用户在编辑一个文档以前可以对该文档加锁(reserve), 不让他人同时编辑此文档。

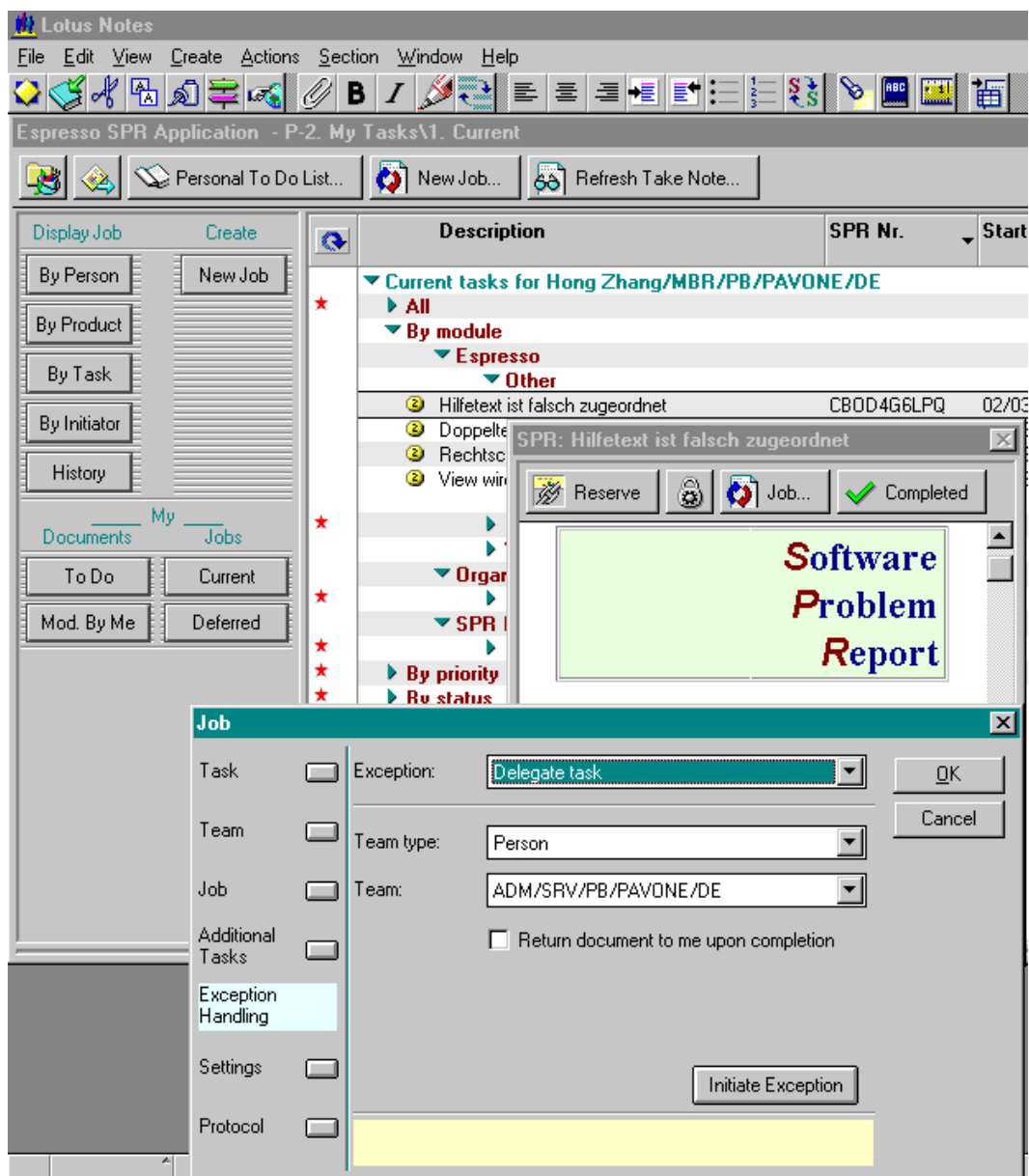


图5.11 Espresso workflow 系统用户界面：任务表/workflow 活动/workflow 对话框

Espresso应用数据库中提供的个人任务表是一组排列在一起的代表 workflow实例的文档。它让 workflow参与者只看到允许他执行的任务。 workflow参与者可以象在其他Notes/Domino视图(view)下一样选择其中的任何一个任务执行。个人任务表可以按各种类别排列以满足个人爱好及工作需要。应用数据库中Notes/Domino表单(form)用于显示代表 workflow活动实例的文档。工作人员也可以通过web浏览器直接访问Espresso应用数据库和执行 workflow活动(见图5.12)。

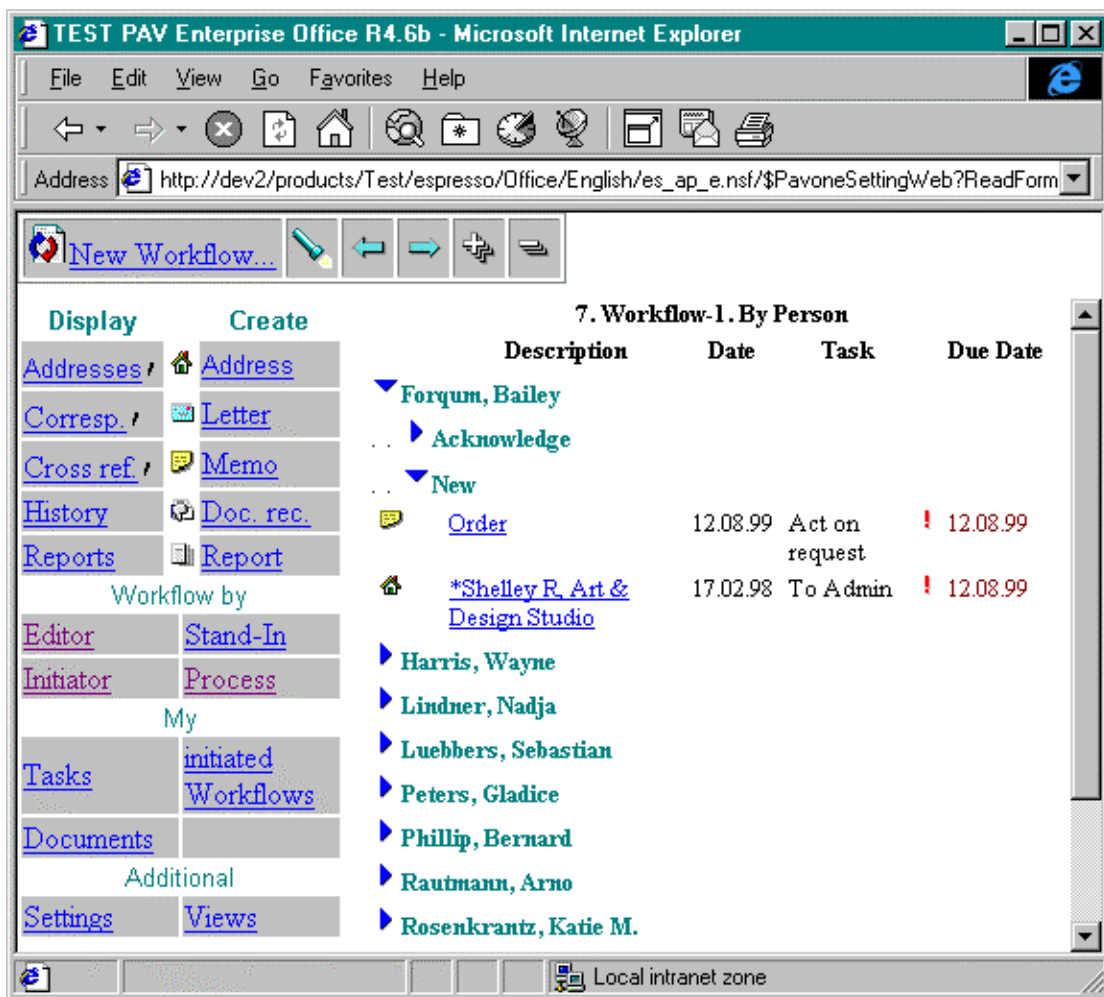


图5.12 Espresso workflow系统Web用户界面: workflow任务表

为帮助一些重要的 workflow活动及时被执行, 相应的电子邮件(e-mail)将自动地发送到参与者在Notes/Domino平台上或在其他设置的邮址中, 以通知他在任务表中有新任务。他可利用提供的文档链接(document link)或URL链接(URL-link)直接打开该任务的文档。

系统分析员利用PAVONE过程建模器可对一个预定义 workflow在某个应用数据库中的实际运行情况随时进行观察和各种图表分析以便对存在问题的工作流实例及时进行管理控制。

过程建模器能读入运行中 workflow实例的重要数据(如创建者, 持续时间, 当前活动, 可执行者等), 用户可以选择所关心的 workflow实例进行统计分析, 系统会将统计分析结果以直观的形式显示出来(见图5.13)。

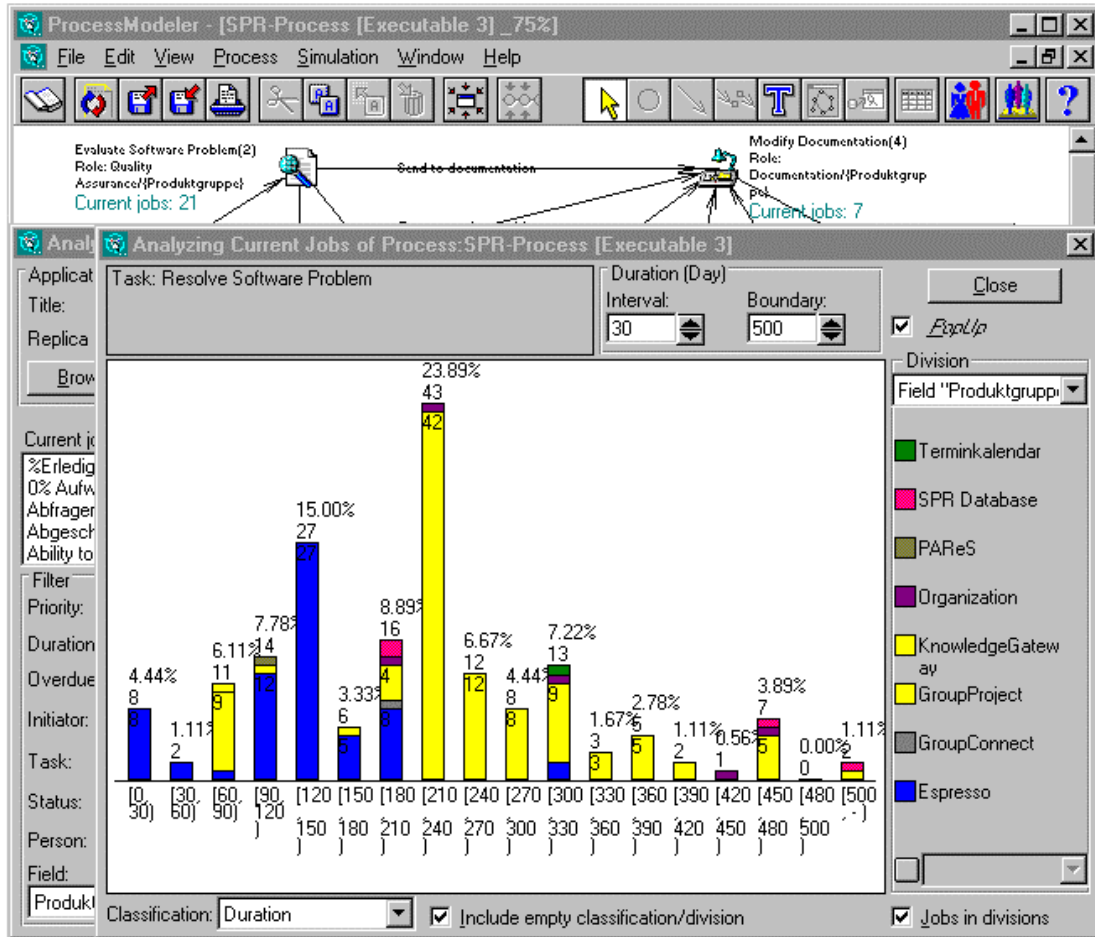


图5.13 PAVONE过程建模器上 workflow运行分析界面

5.5.2 Espresso 工作流的特点

1. 简便快速的开发过程

简便的图形化的过程和组织建模工具, 加上日常业务中常用的办公室管理系统应用数据库及其备料库使得Espresso workflow系统可以在一两天内在一个企业中推广运用。利用PAVONE的过程建模器, 用户可以轻松地建立起 workflow模型, 并马上在应用数据库中得到使用。

由于Espresso workflow运行系统是在Notes/Domino平台上开发运行的, 用户可以很方便地利用LotusScript和JavaScript等构筑用于专项业务的带有PAVONE workflow引擎的应用数据库。如果用户已有现存的用于专项业务的Notes数据库, 在此数据库上装配上PAVONE workflow

引擎则能立即实现业务流程的自动化。

2. workflow运行的机动性

PAVONE workflow引擎中的临时设定功能(ad hoc)和例外处理功能(如变更活动执行者; 取消 workflow实例; 在同一个或另一个预定义 workflow中选择其它活动等等)使得一个 workflow实例不一定要按照或严格地按照预定义 workflow运行。因此用户可以在Espresso系统中机动处理例外事件。

3. 预定义 workflow的通用性

若Espresso预定义 workflow中的活动都不是指配给特定的某个人员名下, 而是指配到各种角色、部门或工作组上, 则该 workflow的应用不受企业中人员变动的影 响。同样此 workflow也可以被应用于不同的场合(应用数据库), 只要配置的组织数据库也定义了这些角色、部门或者工作组。

一个预定义的 workflow可以是另一个 workflow定义中的组成部分。因此一个常用的预定义的 workflow部分可以被组合到用于各种业务的不同 workflow之中去。

4. 自由组合多样路径选择

在Espresso workflow系统中, 当一个预定义 workflow活动完成后, 接下来的活动是由从这个活动引出的流线(link)来决定的。一个流线的路径选择(routing options)可以被指定为必经, 多向选择, 单向选择, 条件或者备用。

- 必经(Always): 一个 workflow实例总是从该流线的起点流向终点。
- 多向选择(Multiple Choice): 一个 workflow实例是否经此流线流向终点活动是由完成起点活动的人员选定的。在这个起点活动引出的所有多向选择流线中, 可以有 多条流线被选中。
- 单向选择(Exclusive Choice): 从此流线起点引出的所有单向选择流线中, 必须有一条且只能有一条流线被完成起点活动的人员选定, 让一个 workflow实例顺此被选流线流向其终点。
- 条件(Condition): 当由LotusScript构成的条件式取值为真时, 一个 workflow实例从这个流线的起点流向终点。
- 备用(Else): 当一个 workflow实例没有经任何其它同一个起点活动引出的流线流向下一个活动时, 这个 workflow实例就流向备用流线的终点。

一个活动所引出的流线可包含有不同路径选择的流线。用户可以自由地根据实际业务情况定义相应的路径选择。除了必经流线, 其它流线的使用是在执行期动态决定的。多向和单向选择的流线由完成活动的人员进行指定。条件和备用流线的选择是由 workflow引擎根据 workflow实例的运行情况自动决定的。

流线及其路径的定义决定了是否在一个预定义 workflow中有并列活动的存在。并列活动的合并需要是由 PAVONE workflow引擎根据一个 workflow实例当时的运行情况自行决定的。

5. 动态任务分配

PAVONE workflow引擎自动按指令分配工作到参与者的任务表中, 同时它也可通过电子邮件告知参与者其所应完成的工作。当一个活动结束后, 该活动便自动从各参与者的任务表中被清除掉。

预定义 workflow中的活动可以指派到活动实例文档的一个数据域。这样在执行期内该活动的参与者便被动态确定。此数据域的内容可以由一个公式给定。如果一个活动被指派到一个角色, 通过指定一个数据域来存放角色参数也能动态确定这个活动的参与者。

对预定义 workflow的一个活动还可以指定参与者的候补人员。候补人员既可以针对该活动给定, 也可以利用组织数据库中的定义。

6. 检验与仿真功能

PAVONE过程建模器特别配备检验和仿真功能。在应用预定义 workflow前利用此检验和仿真功能可以帮助用户早发现其中存在的问题, 如无限循环, 资源缺乏, 并行活动序列的不平衡, 资源利用中的瓶颈问题等等。

利用仿真功能还能帮助用户形象地观察和了解 workflow系统将来的运行情况, 预测完成一个 workflow实例平均需要的时间, 各种资源的应用情况及利用率, 各项费用等。

7. 按优先级解决活动死锁

对应一个 workflow实例(Instance)可能出现几个活动(称为并行活动)同时运行的情况。当出现几个并行活动结束后流向同一个活动(合并活动)的状况时, 在该活动被执行前那几个并行活动实例文档必须被合并(join)成一个。这样当一个并行活动的文档流向合并活动时, 它会处于等待状态而不能被执行, 直到再没有可能其它并行活动文档流向该活动为止。如果两个以上的并行活动互相等待合并, 死锁(deadlock)就发生了。在一个具有复杂网络拓扑结构的预定义 workflow实例中难免会出现活动死锁的现象。Espresso workflow系统是通过

活动合并优先级来解决死锁问题的。当对应一个 workflow 实例的所有并行活动都处于等待状态时, 其中一个合并优先级最低的活动则被取消等待状态。PAVONE 过程建模器会探测出各种可能发生死锁的合并活动组, 让用户给组内的活动指定互不相同的合并优先级。

8. workflow 版本管理

Espresso 的 workflow 版本管理功能使得运行中的预定义 workflow 可以得到修改而不影响系统的正常运行。每一个在 PAVONE 过程数据库中存放的预定义 workflow 可以有不同的运行版本。一个运行版本可以同时被若干应用数据库所使用, 但是一个应用数据库只能使用每个预定义 workflow 的一个运行版本。

只要一个预定义 workflow 的运行版本被联接到一个应用数据库上, 在该应用数据库上马上就能创建相应的工作流实例。一旦断开某个运行版本与一个应用数据库联系, 在此应用数据库上已经按照该运行版本创建的工作流实例仍然可以继续执行下去。

5.5.3 Espresso 工作流的应用范围

Espresso 工作流具有广泛的应用范围。它可用于工业, 银行业, 保险业, 通讯业, 信息技术 (IT) 服务业, 和各事业机关单位。Espresso 工作流特别适合于以文件为基础的, 需要多人 (在不同地点/跨国) 合作, 并带有机动处理的业务过程。它有助于迅速实现业务过程的自动化。借此企业可以节省成本, 便于经营管理, 提高工作效率, 提供优质服务。

5.6 几类 workflow 产品发展情况

下面我们将简单分析几类 workflow 产品的特点和目前的市场发展状况。

1. 以通讯为中心的工作流产品

通讯类的产品代表了 workflow 产品发展的最新的趋势。它们将 workflow 技术带入了过去无法应用的领域。该类产品的市场占有率每年以超过 40% 的速度增长。通讯类 workflow 产品已经从最初的解决客户请求 (customer inquiries) 问题逐渐经过电子商务配置 (electronic commerce deployment) 过渡到实现用户参与 (customer care)。

通讯类产品早期的领先者是 Edify, 它的目标主要是电子商业服务, 目前它仍占据该类产品市场的绝对优势 (51.0%)。PegaSystems 和 TALX 这几年也有了长足的发展, 它们的

市场主要在自助式销售业, 分别以 38.3%和 10.8%的市场份额位居第二和第三位。Mosaix 在电话业不断扩大的市场使得它的发展令人瞩目。

2. 以文档为中心的工作流产品

该类产品的应用主要集中在电子文档的生成、汇集和全局的管理。这种类型的工作流通常是文档管理应用软件中的一个部分。近几年文档自动化技术的迅速发展和电子文档的逐渐被接受促进了文档类工作流产品的普及——每年以 30%的速度迅速增长。1997 年发展最快的是 Open Text。它的 Livelink Intranet 将文本搜索 (text search)、文档管理和用于 web 领域的工作流产品集成在一起, 迎合了企业对功能更强的能够平衡各种新的企业应用的工作流的需求。然而 1997 年在所有的文档类产品中最大的赢家还是 Documentum, 它以绝对的优势位居榜首。它可以在应用软件原有的环境中定义文档类工作流, 因而它可以为企业提供适合自己经营过程的工作流应用产品。

3. 以过程为中心的工作流产品

过程类产品在三类产品中发展时间最长、所占市场份额最大。不同背景的软件供应商都参与了该类产品的开发与应用。我们前面介绍的四个工作流产品都可以算做过程类工作流产品。

在所有的以生产过程为中心的工作流产品的公司中, Staffware 是发展最快的。它的增长率连续两年位居首位。1996年它的增长率达到了120%, 1997年是76%。它所提供的一套工具可以用户使用户很容易地将工作流集成到经营过程应用软件中, 吸引了很多顾客。另一个在工作流工具开发中新近崛起的是 Jetform 公司。它在最近几年的业绩也相当引人注目。Jetform 在 1996 年收购了 Delrina 后, 在电子表格领域内占据了主导地位, 1997 的收入比 1996 年增长了 62%。在以过程为中心的工作流产品中, FileNet 以占有 16.3% 市场的业绩仍然处于领导地位, 但最近 FileNet 已经决定改变企业经营策略, 转向相对更有发展潜力的文档类工作流产品。

纵观工作流软件产品由八十年代的萌芽到九十年代的繁荣, 我们可以把它总结为三个阶段: 第一阶段, 主要为应用于某些特定领域的、相对独立的应用系统, 比如图像、文档管理系统; 第二阶段, 主要表现为具有底层的通讯基础结构、能够实现任务协作的应用系统, 比如具有消息传递功能的工作流系统; 第三阶段, 具有图形用户界面的过程定义工具、用户定义与任务执行完全分离的工作流系统, 其体系结构基本上符合工作流管理联盟

(WfMC) 所提出的标准结构。经历了这三个阶段的发展, workflow产品基本上确定了它在计算机应用软件市场上的独立位置。