

企业业务过程性能实时管理技术研究

白鑫鑫，范玉顺

(清华大学自动化系，北京 100084)

摘要：为了及时反馈业务过程性能信息，保障企业持续无误执行其关键业务过程，提出基于事件 - 条件 - 活动规则和过程仓库的支持业务过程性能实时管理的四层框架，并据此搭建系统体系结构。在该方案中，事件 - 条件 - 活动规则用于描述过程性能控制逻辑，将过程仓库作为过程性能指标的计算模型；为了满足性能指标的实时计算需求，采用实时过程仓库于历史过程仓库分离的策略；实时过程仓库的设计遵循业务过程性能评价体系，且满足 workflow 参考模型。另外，通过实例介绍了实施实时监控后的业务场景和业务过程性能控制方案的重新设置，通过事件 - 条件 - 活动规则的更新，满足了企业敏捷性和智能性的需求。

关键词：过程性能；ECA 规则；实时过程仓库；workflow

中图分类号：TP391；F273

0 引言

“执行力就是竞争力！”^[1]面对动态多变的市场，企业必须不断提升自身的智能化水平，企业内各层次组织人员都需要及时的决策支持，提高业务流程的执行质量，提升企业的竞争力。传统的决策支持系统主要提供对企业高层领导的战略决策支持，缺乏对基层业务操作实时的战术决策支持，以致企业常常在业务运行出现问题之后才去采取措施进行补救，难以完成业务目标和满足客户需求。主动数据仓库(Active Data Warehousing)^[2]、零延迟企业(Zero Latency Enterprise, ZLE)^[3]、业务活动监控(Business Activity Monitoring, BAM)^[4]等概念和技术的出现充分体现了人们对战术决策支持的重视。把战术决策付诸于企业业务过程的执行中，实时管理企业业务过程的性能，防止经营水平的下滑，实现业务过程执行质量的持续改善和提高，无论对企业本身，还是对其客户、供应商或者合作伙伴来说，都是有相当重要意义的。

源于专家系统中的生产规则(Production Rule)，运用于主动数据库中的 ECA(Event - Condition - Action)规则作为一种主动服务机制能够对业务事件进行及时主动的反应，数据仓

基金项目：863 计划 CIMS 主题资助项目(编号:2003AA414032)；国家自然科学基金资助项目(编号:60274046)

作者简介：白鑫鑫(1982-)，女(汉族)，安徽蚌埠人，清华大学自动化系硕士研究生，主要从事 workflow 执行数据分析，企业业务过程性能管理等研究；E-mail：bx02@mails.tsinghua.edu.cn。

范玉顺(1962-)，男(汉族)，江苏扬州人，清华大学自动化系教授，博士生导师，国家 863 计划 CIMS 主题专家组成员，主要从事网络化制造、企业建模与诊断、workflow 管理与企业经营过程重组、集成平台等研究。E-mail：fan@cims.tsinghua.edu.cn。

库技术带给我们从多层次、多维度查看业务历史的能力，因此我们用 ECA 规则描述企业业务操作控制信息，以过程仓库作为业务性能信息的聚合器，提出一种基于 ECA 规则和过程仓库、支持实时监控的企业业务过程性能管理框架。

本文结构如下：第一节介绍业务过程性能管理方面的相关研究情况，第二节给出支持实时监控的企业业务过程性能管理框架，接着着重讨论此框架下的系统体系结构、ECA 元模型、以及实时数据建模等问题，第 6 节给出实施性能实时管理后的企业业务应用场景，最后一节总结全文并指出进一步研究方向。

1 相关工作

ARIS 与 2002 年率先推出可自动测量已运行业务过程的性能的过程分析工具——ARIS 过程性能管理器 (ARIS PPM)^[5]。它允许用户自定义关键性能指标 (如时间、成本、质量和风险等)，并计算和显示这些指标值，指导企业对业务的分析和商机的把握。ARIS PPM 采用数据仓库技术，实现对业务流程性能多层次多维度的分析。不过，业务性能关键性能指标的计算是在业务过程实例完成之后才进行的，因此其不具备实时管理的功能。

惠普开发了一组集成工具^{[6][7]}，支持业务和 IT 用户管理过程执行质量。这组工具从惠普过程管理器 (HPPM) 中抽取 workflow 执行数据到过程数据仓库，利用数据挖掘工具对 workflow 执行数据进行异常挖掘，推导出异常产生原因。虽然其指出挖掘出的异常因素可用于执行中的异常预警，却没有给出具体方案。

IBM 提出用操作数据存储 (Process Data Store, PDS)^[8]实现业务过程的监控的思想是十分新颖的，但是并没有细化业务过程的指标内容，同时，PDS 仅仅作为业务过程性能的查询数据源，并不支持自定义业务过程性能的自动管理，而且业务过程性能的实时计算方法并没有给出。

当前的 workflow 管理系统和业务过程管理系统仅包括简单的对业务过程执行状态 (如过程实例的状态) 的查询和监控，并不含有丰富的过程性能实时监控的功能。

2 支持实时监控的企业业务过程性能管理框架

企业过程性能管理的实时性体现在业务过程运行中对性能指标偏移和意外事件的及时正确响应上。及时性要求尽可能少的人工干预，并且能够在性能水平发生下滑之前进行信息反馈和流程控制；正确性则要求性能管理的动作不仅符合企业的经营战略要求，也符合业务的实际运行规律。为满足以上要求，我们提出业务过程性能管理的四层框架，包括业务过程规划层、过程性能管理层、过程性能监视层和过程执行层，如图 1 所示：

1) 业务过程规划层：这是整个框架的宏观控制层，负责业务过程的规划与性能控制目标的设定，并且确保其遵循业务过程运行规律，满足客户和合作伙伴的需求，与企业战略目标相一致。主要包括计划目标、业务知识、业务模型等。其中，业务知识不仅来自企业员工的操作经验，也包含从业务执行历史中挖掘出的规律。

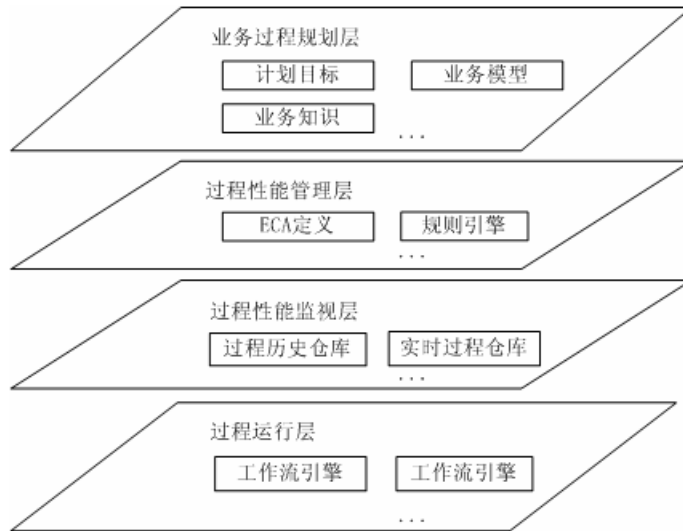


图 1 支持实时监控的企业业务过程性能管理框架

计划目标和业务知识指导业务模型的创建。

2) 过程性能管理层：它是业务规划层和性能监控的粘合剂，指导业务运行路径向着持续优化的方向调整。将业务模型和业务知识中的性能控制目标和方法细化到具体的业务规则，用 ECA 描述。规则引擎负责 ECA 规则的解释和执行。一个 ECA 规则可能由多个过程仓库指标触发。

3) 过程性能监视层：负责业务过程运行信息到性能信息的映射，为性能管理层提供数据源，过程仓库作为性能信息聚合的工具，利于从多层次多维度观察过程性能状况。过程仓库必须同时满足性能指标的实时计算需求和过程执行历史的分析需求，所以由过程历史仓库和实时过程仓库两部分组成，前者存储历史信息，而后者则存储当前信息。实时过程仓库提供的性能信息可以看作对传统业务过程执行的简单状态信息的扩展。

4) 过程运行层：执行业务过程并适时调整其运行。由工作流引擎响应并产生过程执行事件，导航业务过程的流转。工作流引擎不仅响应原始的业务事件，也响应性能偏差引起的事件。

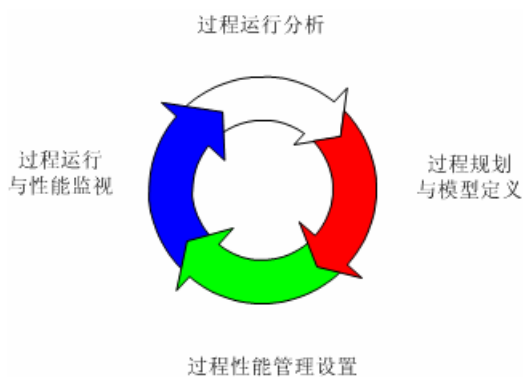


图 2 过程性能管理的闭环实施

四个层次的实施在引入过程运行分析这一反馈后构成一个闭环(如图 2 所示)，控制业务流程质量的持续不断改善，过程运行分析的结果存储在业务知识库中。这一闭环与传统工作流生命周期闭环(设计 - 配置 - 运行 - 诊断)^[9]的区别在于：传统的闭环中，经工作流诊断进行模型调整后，工作流的运

行方式就已经确定，对工作流的管理完全凭借管理人员的主观判断；而在实施了过程性能监控的闭环中，一方面，过程运行分析深入挖掘客观的运行历史数据，为计划目标和模型调整提供支持，另一方面，运行时过程性能信息的及时提供，为人员决策提供支持，此外，与工作流引擎的直接交互也在一定程度上实现了系统对外界环境变化的自动智能反应。因此，在实施了过程性能实时监控的系统中，业务不再单纯由业务事件驱动，同时也由可执行的智能——与性能指标相关的ECA规则——驱动。

3 体系结构

上一节中介绍的四层框架着重描述支持实时监控的企业业务过程性能管理软件系统的整体结构，本节给出基于该框架的软件系统的体系结构，具体描述系统的各个组成部分及其交互方式。图3给出了系统体系结构，可以划分为应用层、ECA执行层、运行监控层和数据层四个层次。其中，应用层描述系统与外界（包括人和系统）的交互方式，框架中的业务过程规划的具体实施均通过该层提供的工具完成；ECA执行层对应于框架中的过程性能管理层；运行监控层是框架中过程性能监视层和过程执行逻辑的混合体，这一层可以看作对传统业务过程监控执行机制的拓展；数据层则是与过程执行逻辑相分离的过程执行数据的集合。

3.1 数据层

数据层是整个系统的数据库基础，也是性能分析的数据源，由模型库、实例库、日志库、其他数据库、业务知识库和消息队列组成。其中模型库保存业务流程的模型数据，实例库保存业务流程的执行数据，日志库记录系统运行期间发生的业务事件信息，集成其他数据库有

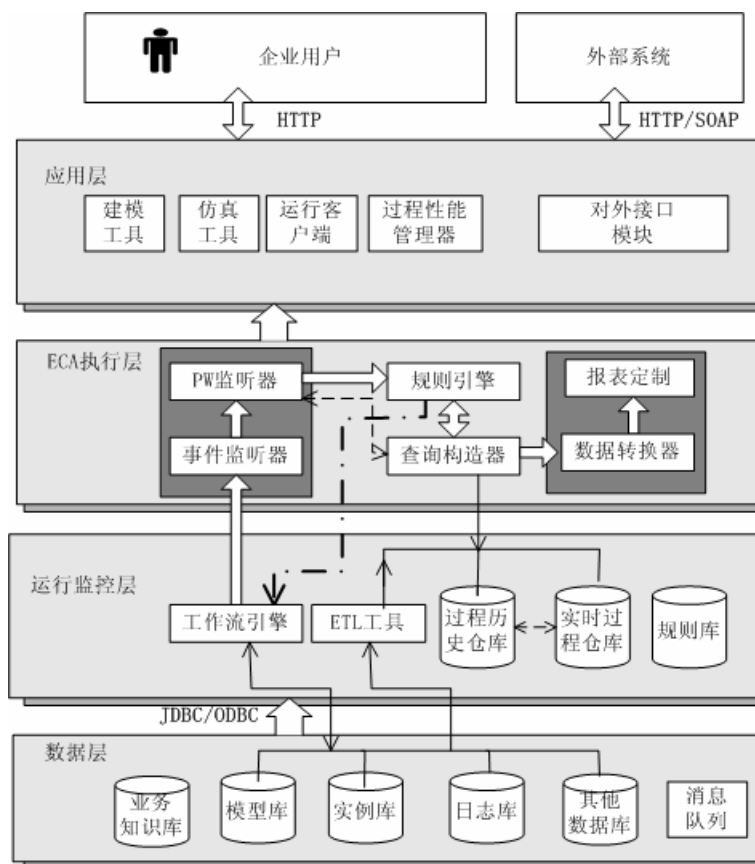


图3 业务过程性能实时管理系统体系结构

助于对业务过程性能的更全面的分析，业务知识库来自员工经验和对业务过程执行历史的挖掘，消息队列则用来存储和管理 workflow 系统中的业务事件信息。

3.2 运行监控层

运行监控层是系统功能实现的核心部分之一，主要包括 workflow 引擎、ETL 工具、过程历史仓库、实时过程仓库和规则库六个基本组成部分。实时过程仓库是该层的核心，它通过 ETL 工具从数据层实时析取业务执行信息，为 ECA 执行层计算过程性能指标。由于运行业务的性能数据是短生命周期的，所以其内部不会也不需要持久保存数据，所有已完成的业务性能数据都将保存在过程历史仓库中，从这个意义上来说，实时过程仓库可以看作过程历史仓库的输入缓存。实时过程仓库的数据模型在第 5 节介绍。过程历史仓库初始化时经由 ETL 工具以批处理的方式从数据层提取业务执行历史数据。workflow 引擎响应并产生过程执行事件，导航业务过程的流转，记录运行信息。规则库是 ECA 规则的存储库，ECA 的元模型和语法描述在第 4 节给出。

3.3 ECA 执行层

ECA 执行层是系统功能实现的另一个核心部分，主要包括监听、规则引擎、查询构造器、报表服务四个基本模块。规则引擎负责规则的定义与解释。监听组件由事件监听器和过程仓库(PW)监听器两个部分组成，工作机制如下：给定一个 ECA 规则，监听组件分析其事件部分并产生对应的事件监听器，当事件到达时，事件监听器通知规则引擎，由 PW 监听器分析对应的 ECA 规则的条件部分，通过查询构造器构造查询字符串获取过程性能指标值，并返回规则引擎进行判断。对于需要执行发送消息动作的规则，规则引擎向 workflow 引擎发送已定义消息；对于需要执行报表分发动作的规则，规则引擎通过报表服务组件向某些用户递送报表。报表服务组件由数据转换器和报表定制两个组件组成，前者负责查询数据的格式转换，后者提供报表显示格式与递送路径的定制功能。

3.4 应用层

应用层由建模工具、仿真工具、运行客户端、过程性能管理器和外部接口模块五个模块组成。企业用户通过 Web 页面访问前四个模块，通过外部接口模块，外部系统或合作伙伴可以企业入口、Web 服务、E-mail、消息等多种方式访问有关企业过程性能的信息。建模工具完成业务过程的建模，对于经仿真工具验证与企业目标相符的模型，用户在运行客户端进行业务操作，并通过过程性能管理器获取及时的业务性能信息。此外，过程性能管理器还兼有从业务角度设置 ECA 规则的功能。

该系统完全架构在已有分布式 workflow 管理系统 CIMFlow 的基础上，四层结构很好的实现了应用与逻辑、性能控制与性能监视、以及性能数据与基础数据的分离。应用与逻辑的分离规范了

应用对数据的操作，增强了系统的可重用性，使得应用开发的重点放在与用户的交互之上；性能控制与性能监视的分离使得 ECA 规则可以方便地进行更新，进而重新设置过程性能控制方案，所以系统具有较强的适应性；性能数据与基础数据的分离降低了性能监控与原 workflow 系统的耦合度，也优化了数据的共享机制，因为性能数据不仅可以作为运行时过程性能实时监控的数据源，同时也是对运行历史进行深入分析的数据源。

4 ECA 元模型

描述过程性能控制目标和方法的 ECA 规则，影响着业务流程的运行轨迹，控制着业务过程的性能水平，因而是整个过程性能实时管理的核心之一。

图 4 用 UML 语言描述了 ECA 规则的元模型。

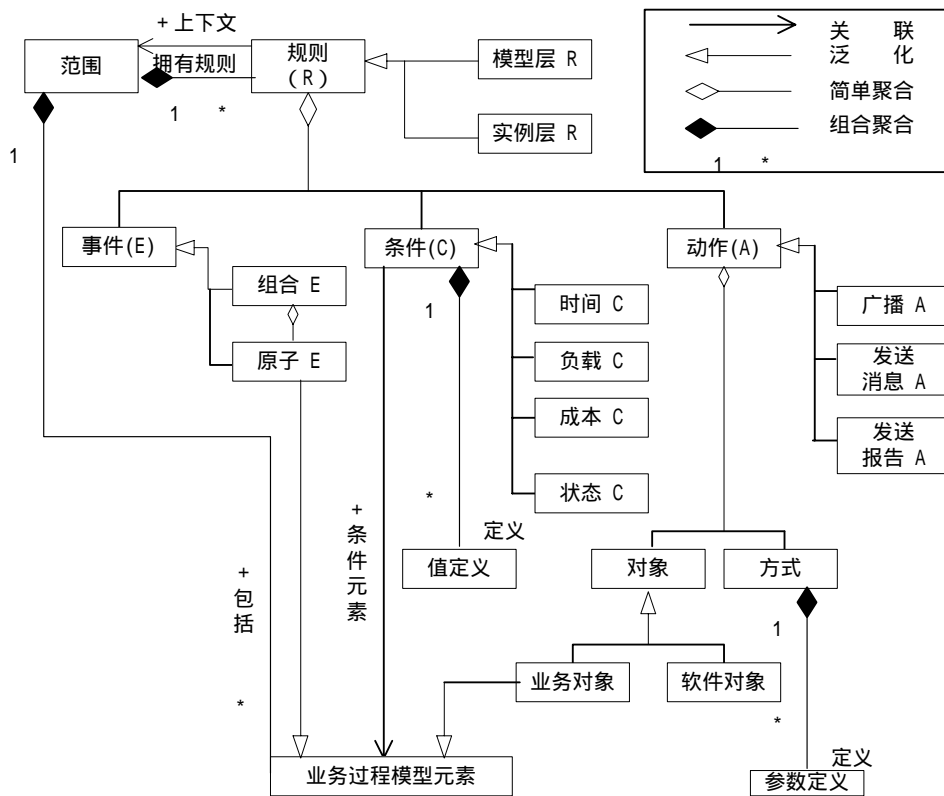


图 4 ECA 元模型

ECA 是一种感知与响应的机制，一条 ECA 规则由三部分组成：事件 (E)、条件 (C) 和动作 (A)。即规定了在 E 事件出现的情况下，如果满足 C 条件则执行 A 动作。范围定义了一条 ECA 规则作用于过程模型元素的域，包括响应的事件域和作用的对象域。事件可以是直接来自业务过程模型的原子事件，如订单的到达，也可以是其组合而成的复合事件，复合关系运算包括与 (AND)、或 (OR)、非 (NOT) 等。条件定义过程模型元素实例的属性所满足的数值限制，对应于过程性能指标的限制条件，遵循[10]中的指标体系，我们将其分为时间条件、负载条件、成

本条件以及状态条件等。举例来说，某活动的执行时间不超过 1 小时就是时间限制条件，而某员工同时执行的工作项不多于 4 项则是负载条件。动作说明了动作的方式和对象，可以是向其他组件发出消息，也可以是向工作人员传递报告。

ECA 的语法如图 5 所示，其中，“事件域”和“作用域”是对图 4 所示 ECA 元模型中“范围”类的细化。

“ TYPE ”	<类型>
“ EVENTSCOPE ”	<事件域>
“ ON ”	<事件>
“ IF ”	<条件>
“ DO ”	<动作>
“ TO ”	<作用域>

图 5 ECA 语法

ECA 规则分为两类：模型层规则和实例层规则。业务模型层的规则称之为模型层规则，适用于模型所属的所有实例，主要包括定时报告分发以及工作流的时间约束；部分

来自业务知识（基于对业务过程执行历史的异常挖掘）的规则，称之为实例层规则，这种规则对应于为避免异常出现而采取的紧急措施，仅适用于可能发生某种情况的实例。具体的模型层规则和实例层规则的例子分别如图 6 和图 7 所示。规则的优先级与具体应用相关。

<p>Rule</p> <p>Type: 模型层</p> <p>EVENTSCOPE: 自行车网上定购流程</p> <p>ON: 订单检查完毕</p> <p>IF: 订单检查时间>15分钟</p> <p>DO: 发送消息（“加急”）</p> <p>TO: 执行者（后继活动（“订单检查”））</p> <p>在自行车网上定购流程中，当一个客户订单检查完毕之后，如果订单检查时间超过15分钟，则向流程中下一个活动的执行者发送加急消息。</p>
--

图 6 模型层规则

<p>Rule</p> <p>Type: 实例层</p> <p>EVENTSCOPE: 自行车网上定购流程</p> <p>ON: 活动开始（“检查技术可行性”）</p> <p>IF: [执行者（“检查技术可行性”）==“张某”] AND [工作负载（“张某”）>4]</p> <p>DO: 重新分派任务（“检查技术可行性”）</p> <p>TO: 技术检查员</p> <p>在自行车网上定购流程中，当一个客户订单的技术检查活动开始，如果该活动的激活人员是“张某”且张某此时的工作负载超出四项，则把技术检查任务重新分配给其他技术检查员。</p>
--

图 7 实例层规则

5 实时数据模型

为了从多层次多维度考查业务过程的性能信息，我们选择数据仓库技术中的多维数据模型作为过程运行信息到过程性能信息的映射模型。过程性能管理的实时性给数据模型提出两个要求：1) 能够及时进行现运行业务过程的性能计算；2) 支持战术决策的过程性能指标的设置与企业战略相一致。为了满足以上要求，我们在已有指标体系^[10]的基础上，设计了可用于业务过程性能计算的数据模型。此数据模型由过程历史仓库和实时过程仓库两部分组成。其中，过程历史仓库存储了过程运行历史的信息，其具体结构见[11]；实时过程仓库限于性能计算速度的限制只存储最近(如当天)运行的业务过程的信息，并且在业务运行期间不断追加，其结构在图 8 中给出。过程历史仓库的事实表在时间维度上保存高粒度的数据（如，年、月、星期、日），而实时过程仓库

的数据则是更细粒度的数据（如，小时、分钟），其中已完成的业务实例的数据经聚合在业务空闲时汇总到过程历史仓库中，之后将其从实时过程仓库中清空。衡量 ECA 规则中业务过程性能指标的限制条件，可能需要在过程历史仓库和实时过程仓库间进行联合查询。

该数据模型的设计参考工作流元模型^[12]，因为工作流元模型恰好与维度相匹配：1) 过程、组织和资源元模型代表相应的操作资源；2) 活动和过程的状态转变代表相关的事务操作。这种设计思路是过程仓库结构设计的三种方法之一，文献[13]中称之为数据驱动的建模方法。

如图 8 所示，实时过程仓库采用双事实表结构，从时间、模型、过程实例、活动实例、组织、资源和服务器七个维度考查业务在过程和活动两个层次的时间、状态、工作负载和成本四个方面的性能。双事实表结构基于以下考虑：1) 过程实例与其所属活动实例的聚合关系，如过程实例的成本是活动实例成本的聚合；2) 过程实例与活动实例状态的不同步。时间维度的粒度由具体业务过程的平均执行时间而定，此维度下的数据表在数据从实时过程仓库析取到过程历史仓库之后重新产生；模型维描述业务过程和业务活动的对应的模型属性；过程实例维和活动实例维分别描述最近运行的业务过程和业务活动的实例属性；组织维度有四种不同的层次结构，分别是角色 - 人员、人员 - 角色、部门 - 人员和人员 - 部门，不同的层次结构可以查看不同抽象层次的组织信息；资源维度描述业务中用到的所有资源，包括自动应用，其层次结构是资源型 - 资源；服务器维度的引入考虑了多工作流引擎的情况。与过程事实表和活动事实表的分离相对应，性能度量维也具有过程与活动两个层次，包括两种类型的度量：原始度量和计算度量。原始度量主要从时间和状态方面描述业务运行情况，如开始时间、是否正在运行等，计算度量基于对原始度量的计算而得，称为计算成员，主要分布在工作负载和成本两个方面，如正在运行的数目、当前成本等。

实时过程仓库的结构同时包含工作流的构造属性和其运行时属性，构造属性体现在维度结构中，而运行时属性则体现在事实表的具体计算数值上。该模型由少数维度和很多度量组成，度量值与时间紧密相关，聚焦于短期行为，比较适应于业务过程的实时监控。

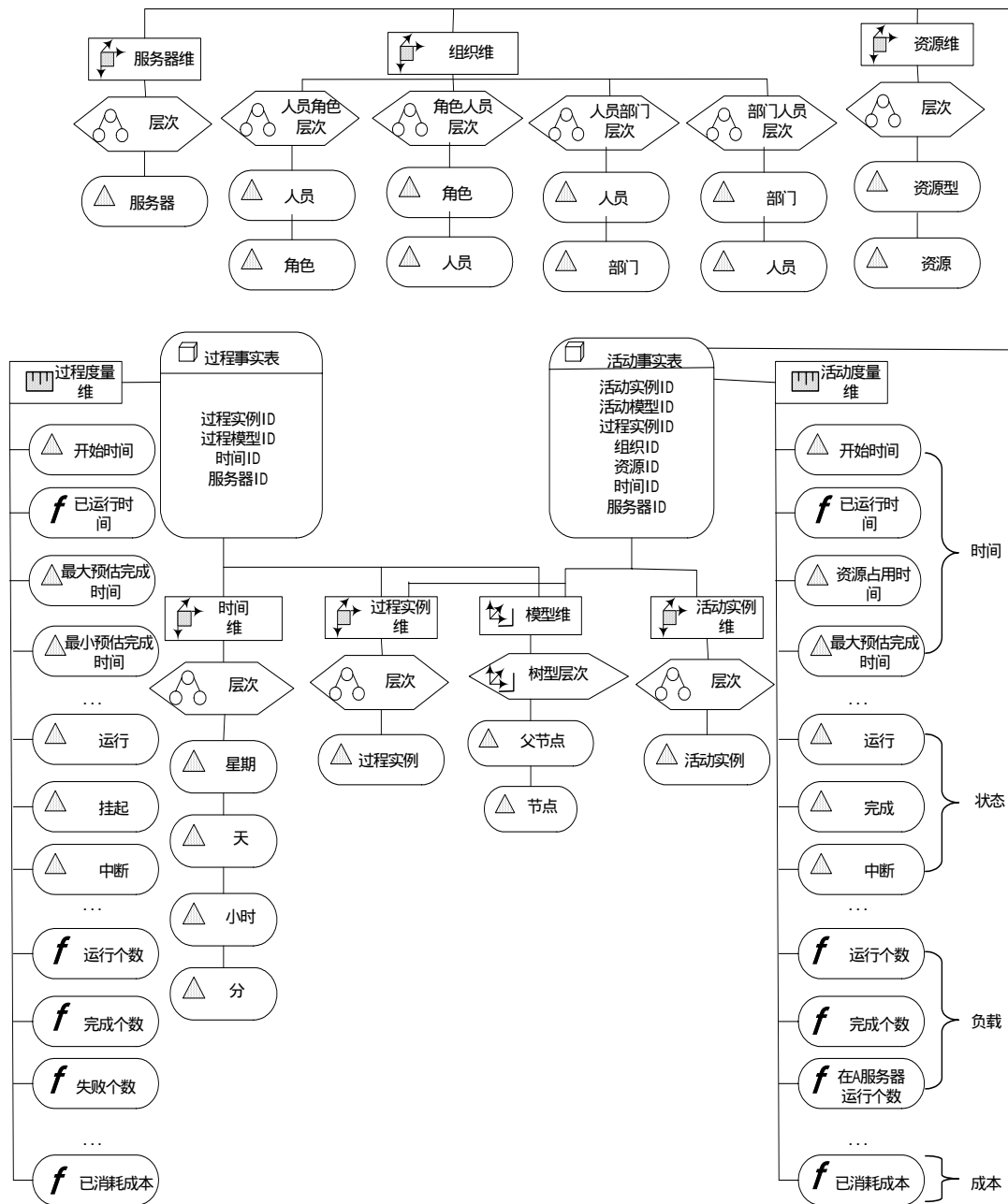


图 8 实时过程仓库数据模型

6 应用场景举例

我们仍然采用第4节中提到的网上订购流程来说明实施业务过程实时监控后的企业如何能够快速响应用户需求、持续提高业务执行质量。假想该自行车制造企业允许客户选择不同品牌（或型号）的配件以组合得到个性化的自行车。每一种车型对应一个网上订购流程。每一个客户订单的到来都会触发相应订购流程实例的创建。业务运行期间，业务人员通过运行客户端查看自己所从事的订购流程的运行信息，进行业务操作。

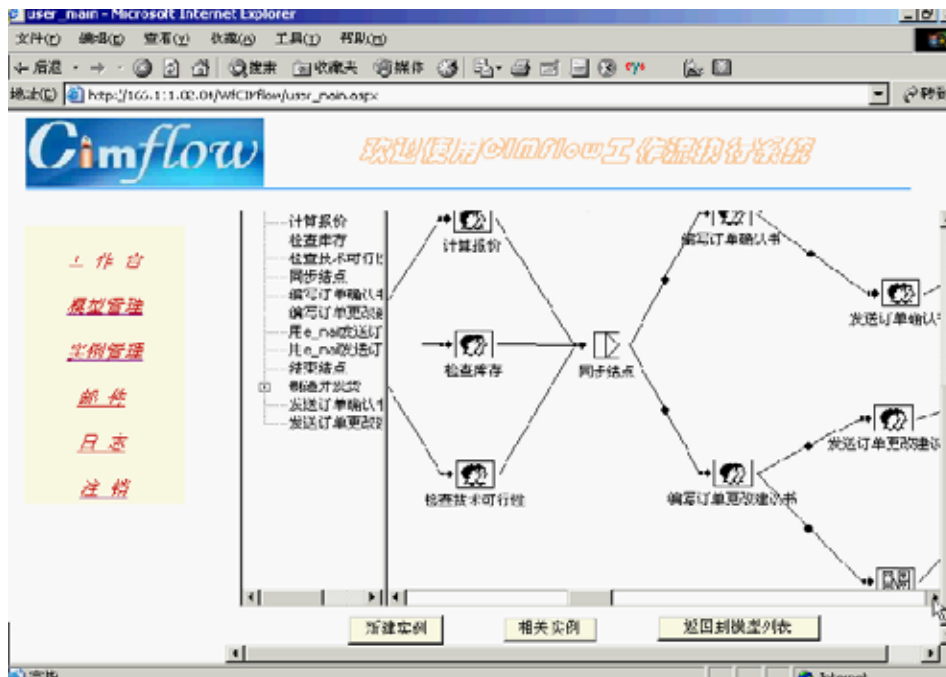


图9 CIMFlow客户端

图9是员工在CIMFlow客户端处理自行车订单时的快照。该流程由8个活动（如图9中含人员图片的方块所示）组成，当用户订单信息到达时，“订单检查”活动检查用户订单，并将订单信息补充完整；对于有效订单，对其进行“计算报价”、“检查技术可行性”和相应的“检查库存”活动；合格的订单经“编写订单确认书”活动处理后由“发送订单确认书”将相应的报价信息发送给客户；而对于不合格的订单，则交由“编写订单更改建议书”进行其他配件组合方式的推荐，并在“发送订单更改建议书”中，将此信息反馈给客户。此流程的目标是尽可能短的执行时间。

在传统的自行车订单处理流程中，无论是业务操作人员还是业务管理人员都仅能查看流程和活动的简单状态信息（如 Bike100 实例的“订单检查”已开始）和日志信息（如 Bike100 实例的“检查技术可行性”于 15 日 9 时 15 分开始），所以，管理人员对业务的监控和对异常的预警只能凭借主观经验，特别是当正在处理的定单数很大时，更没有足够精力监控所有订单的处理情况；而业务人员也会因为缺乏全面的业务性能信息而采取欠全局考虑的动作，比如“张某”在工作负责很重的情况下又触发了一个技术复杂性较高的“检查技术可行性”活动，这就难免会导致业务经营水平的下滑。但是，在引入业务过程性能的实时监控后，企业业务人员获得了实时的战术决策支持——业务管理人员可以通过过程性能管理器从宏观的角度查看所有订单的处理情况；所有员工均可以经由过程性能管理器深入流程从组织、资源等多个角度查看更细粒度的信息；当异常可能发生时会得到系统的自动预警——因而情况有了很大的改观，参见以下实例：

当前，客户能接收的订单处理回馈时间不超过 1.5 小时，因此模型中给关键活动设置了相应

的时间约束：“订单检查”执行时间不超过 15 分钟，“计算报价”和“检查技术可行性”不超过 30 分钟。在实例编号为 Bike100 的自行车订单处理流程中，“订单检查”结束后，“张某”激活该订单的“检查技术可行性”活动，系统马上将该活动的状态由“开始”恢复为“就绪”，并把该工作交由其他的技术检查员处理（对应的 ECA 规则如图 7 所示），因为当时“张某”同时进行的工作已达到四项，历史分析结果表明，当其工作负载超出四项时，总会造成工作的延迟完成；接着有其他三位员工分别激活该实例的“计算报价”、“检查库存”和“检查技术可行性”三个活动，但他们都收到“加急”消息，因为其前序工作——“订单检查”的执行时间已经违反了预先规定的时间限制条件（对应的 ECA 规则如图 6 所示），有可能造成整个流程的延迟完成，于是他们必须加快工作进度以弥补前序活动的时间损失。这样，通过对异常发生的预防以及对执行情况的现场监督，可以促进企业业务流程运行整体效率的提升，防止经营水平下滑，提高持续无误运行业务的能力。

随着市场竞争的加剧以及客户对反应速度要求的提高，客户能接受的订单处理反馈时间缩短为 45 分钟，企业管理人员只需修改与关键活动的时间约束相对应那些 ECA 规则：“订单检查”执行时间不超过 5 分钟，“计算报价”和“检查技术可行性”不超过 20 分钟，便可以迅速调整业务运行，以满足市场对快速反应的需求。

7 总结与进一步工作

企业业务的成功依赖于持续无误地执行关键业务过程的能力，业务性能信息及时正确的评价和反馈则是实现这种能力的保障。将性能管理的理念体现到日常操作中，以提高整体效率，持续改善经营质量，增加有形和无形资产的价值，已经成为当前绝大多数企业的最终目标。本文从企业敏捷性和智能性的需求出发，提出了支持业务过程性能实时管理的三层框架，介绍了此框架下的系统体系结构，利用实时过程仓库完成过程性能的实时计算，建立 ECA 规则监视和调整业务过程的运行。通过 ECA 规则的更新可以进行过程性能控制方案的重新设置，以适应不断变化的业务需求。

目前业务过程性能实时管理系统正在研发中。进一步的研究工作包括过程执行历史挖掘、性能信息归档管理、信息安全、规则冲突检测等。此外，如何把组织绩效管理思想融入到过程性能管理中，提高员工积极性主动性，也是个值得研究的问题。

参考文献

- [1] Bao Lijia Consultant. Strategic execution: Design and practice of the balanced scorecard[M]. Peking: China Social Sciences Press, 2003(in Chinese). [宝利嘉顾问. 战略执行：平衡计分卡的设计和实

- [M]. 北京：中国社会科学出版社 2003.]
- [2] Stephen Brobst, Joe Rarey. The five stages of an Active Data Warehouse evolution[EB/OL]. http://www.ncr.com/online_periodicals/, 2001.
- [3] HP Zero Latency Enterprise overview[EB/OL]. <http://h30089.www3.hp.com/object/zlesolbr.html>, 2002.
- [4] Adams P. What's going on? (Business activity monitoring)[J]. Manufacturing Engineer, 2002, 81(6): p.282–283.
- [5] IDS SCHEER Whitepaper. ARIS Process Performance Manager[EB/OL]. <http://www.ids-scheer.com/sixcms/media.php/1186/>, 2002.
- [6] M. Sayal, F. Casati, U. Dayal, M. Shan. Business Process Cockpit[EB/OL]. <http://www.hpl.hp.com/techreports/>, 2001.
- [7] D. Grigori, F. Casati, U. Dayal, M.C. Shan. Improving Business Process Quality through Exception Understanding, Prediction, and Prevention[A]. VLDB 2001. Proceedings of the 27th VLDB Conference, 2001: p.159-168.
- [8] Josef Schiefer, Beate List, Robert M. Bruckner. Process Data Store: A Real-Time Data Store for Monitoring Business Processes[A]. DEXA 2003. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2003: p.760–770.
- [9] W.M.P. van der Aalst, B.F. van Dongen, J. Herbst, L. Maruster, G.Schimm, and A.J.M.M. Weijters. Workflow Mining: a Survey of Issues and Approaches[J]. Data and Knowledge Engineering, 2003, 47(2): p.237-267.
- [10] Huiping Lin, Yushun Fan, Cheng Wu. Research on Enterprise Business Process Performance Evaluation System [J]. CIMS, 2001, 7(12): p.47-32. (in Chinese) [林慧苹, 范玉顺, 吴澄. 基于 workflow 技术的企业业务过程评价方法研究[J]. 计算机集成制造系统 CIMS, 2001, 7(12): p.47-32.]
- [11] Jin Lai, Yushun Fan. Workflow logs Analysis System for Enterprise Performance Measurement[J]. High Technology Letters (To be published, 2004).
- [12] Workflow Management Coalition. The Workflow Reference Model. WFMC-TC00-1003[EB/OL]. <http://www.wfmc.org/standards/docs.htm>, 1995.
- [13] Beate List, Robert M. Bruckner, Karl Machaczek, et al. A Comparison of Data Warehouse Development Methodologies Case Study of the Process Warehouse[A]. DEXA 2002. Springer-Verlag Heidelberg, 2002, 2453: p.203-215.

Research of Real-Time Process Performance Management Technology for Enterprise Business

Xinxin Bai, Yushun Fan

(Dept. of Automation, Tsinghua Univ., Beijing 100084, China)

Abstract: In order to punctually provide feedbacks of business process performance information and guarantee continuous & correct execution of business process, a framework supporting real-time business process performance management was proposed based on the Event-Condition-Action (ECA) rule and process warehouse. And based on this framework, the architecture was constructed. With this scheme, process performance control logic was described in ECA rule and the process warehouse was used as the calculation model of process performance index. To satisfy real-time computing requirements of performance index, the real-time process warehouse was separated from historical process warehouse; the design of real-time process warehouse was designed in line with business process performance evaluation framework and the workflow reference model. Finally, a case study was introduced to illustrate that the business process performance control solution could be easily reset through the update of ECA rules so as to meet the agility and intelligence requirements of modern enterprises.

Keywords: Process Performance; event-condition-action rule; real-time process warehouse; Workflow