一种基于改进的业务活动算法实时监控平台研究 *

李泽平
(黔南民族师范学院 计算机科学系, 贵州 都匀 558000)

摘 要: 研究业务活动监控平台设计问题。针对目前企业业务活动实时监控系统中存在的不足,提出了一种新的基于业务活动实时监控平台系统。该平台利用事件体系结构构建整个系统,通过事件服务器实现了被监控服务与监控平台的松散耦合;利用规则引擎分离业务逻辑规则实现了企业业务逻辑规则的灵活可配置;采用实时预警信息实现了错误信息可追踪;通过分角色多视图定制 KPI 的方式保护了企业关键业务信息。整个平台具有实时性、可扩展性、可靠性和安全性的特点。

关键词: 业务活动监控; 规则引擎; 关键绩效指标
中图分类号: TP311 **文献标志码**: A **文章编号**: 1001-3695(2012)03-0988-03
doi:10.3969/j.issn.1001-3695.2012.03.051

Research and design of improved business activity real-time monitoring platform

LI Ze-ping
(*Dept. of Computer Science, Qiannan Normal College for Nationalities, Duyun Guizhou* 558000, *China*)

Abstract: This paper analyzed the shortages of the current enterprise business activity real-time monitoring platform. In order to overcome these shortages, designed a business activity real-time monitoring platform, which used event-driven architecture to build the system. The platform integrated monitored applications by the event services; and separated the business logic rules using a rule engine to achieve the enterprise business logic rules could be configured flexibly; and achieved the trace function of error information using the early warning system; and protected the secret information of enterprises using the multi-role and multi-view for customizing KPIs. The whole platform has real-time, scalability, reliability and security features.

Key words: business activity monitoring; rule engine; key performance indicator

0 引言

随着企业规模的日趋庞大,一个企业可能地处不同的区域,即使同一企业也由许多部门组成,在这样的企业中,虽然计算机软件产品在各个领域中已得到广泛使用,然而这些软件系统可能是由多家 IT 服务商提供的,企业各自独立的业务系统以及同一业务中相互隔离的繁杂应用程序已给运营和 IT 部门带来诸多问题[1]:

a)企业的一张产能分析报表需从多个系统提取企业数据,耗费数小时工作,这期间的业务状态已经发生了变化。

b)目前在企业流程中对业务逻辑的设计往往固定地嵌入到代码当中,而企业业务逻辑是随着实际情况随时发生变化的,普通用户没有能力自行修改业务规则。业务的变化常常需要软件工程师经过需求分析、设计、编码、测试、发布等环节,对原系统中的业务逻辑进行修改,任务繁重,修改周期长,同时增加了系统的不稳定性。

c)企业在运营过程中,业务流程出现异常,由于该流程涉及多个部门的不同软件程序,因此很难及时定位是哪个部门出现了问题。

实时性、可扩展性、可靠性是企业在当今复杂多变的市场环境中取胜所必须的,也正是业务活动实时监控系统产生的原动力。本文所讲述的业务活动实时监控平台(BARTMP)正是源于上述企业需求而提出的。

企业业务活动性能管理的实时性体现在业务活动运行过程中对企业关键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地人工干预,实现自动化或者半自动化的信息反馈;可扩展性要求企业随着市场的变化,能够实现企业业务逻辑灵活挂接和易配置,能够使服务软件随业务流程变化而快速适应,逻辑处理和业务数据之间建立松散耦合的交互关系,实现数据交换和业务逻辑的透明处理。

ARIS 于 2002 年率先推出可自动测量已运行业务过程性能的过程分析工具——ARIS 过程性能管理器(ARIS PPM)[2]。它允许用户自定义关键性能指标,并计算和展示这些指标值,指导企业管理人员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。

文献[3]提出了基于事件—条件—活动规则和过程仓库的支持业务过程性能实时管理框架。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,采用实时过程仓库对历史过程仓库分离的策略。文章对各个模块以及数据模型进行了介绍,但没有说明如何采用事件和规则引擎实现实时监控。

文献[3~6]采用复杂事件处理引擎(CEP)对企业业务活

收稿日期: 2011-08-20; **修回日期**: 2011-09-21 **基金项目**: 贵州省教育厅自然科学类科研资助项目(20090048)
作者简介:李泽平(1971-),男(布依族),贵州贵定人,副教授,主要研究方向为软件工程、计算机教育(lizepinglaoshi@163.com).

动进行实时监控,然而在实现过程中没有将企业业务逻辑从应用程序中分离处理,业务逻辑以硬代码的形式插入到应用程序中,系统的可维护性和可扩展性比较差。

惠普开发了一组集成工具[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)中抽取工作流执行数据到过程数据仓库,利用数据挖掘工具对工作流执行数据进行异常挖掘,推导出异常产生原因。虽然其挖掘出的异常因素可用于执行中的异常预警,却很难保证实时性。

从以上研究可以看出,虽然众多的工作基于实时监控的思路,对企业业务活动进行研究,但仍然存在以下不足:

a)众多系统是将业务逻辑代码和应用系统紧密耦合在一起,企业业务逻辑发生变化后系统修改困难,周期长;

b)没有提供错误追踪功能,业务活动数据发生异常后,很难第一时间定位哪个被监控服务出现了问题;

c)没有把企业的不同角色和关键性能指标相关联,要么对企业管理人员可见,要么对全体企业人员可见,针对企业中不同的人员关心的性能指标可能不一样,而且有些性能指标是企业的秘密信息,只能对企业高层管理人员可见。

本文针对以上存在的问题,研究设计了一个业务活动实时监控平台,该平台按照事件驱动架构构建整个系统,利用规则引擎分离业务逻辑规则,采用分角色多视图定制 KPI 方式保护了企业的秘密信息,采用实时预警机制通过预警信息提供了错误追踪功能,使整个系统具有实时性、可扩展性、安全性和可靠性。

1　BARTMP 框架设计

该平台按照企业业务活动监控实时性、可扩展性、安全性、可靠性的要求,采用层次化的体系结构设计,总体框架如图 1 所示。从体系结构上看,整体框架分为企业业务数据捕获层、数据处理层以及展示层三层。各层之间以及模块之间采用事件作为基本的通信机制。整个系统分为配置阶段和运行阶段。图 1 中曲线部分为配置阶段,该阶段利用友好的图形用户界面配置监控模型,包括被监控服务、数据模型、事件模型以及业务逻辑规则。其余部分为运行阶段,该阶段由企业业务活动数据更新驱动运行,利用规则引擎执行企业业务逻辑规则,实时更新企业关键绩效指标,通过仪表盘实时显示,同时利用规则引擎推理判断是否产生预警。

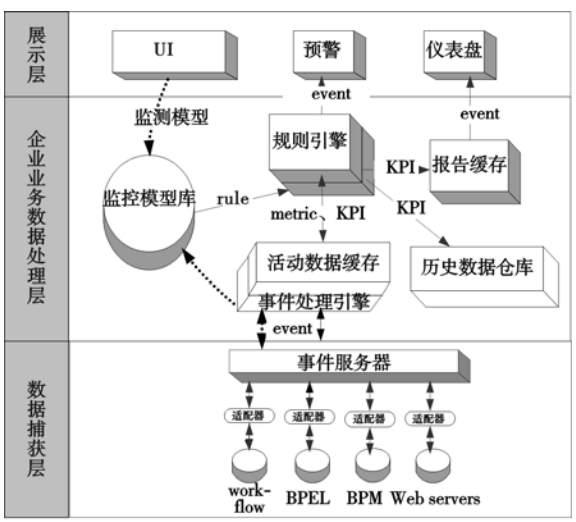

图1　BARTMP系统框架

1.1　相关定义

为了便于后文讨论,给出事件模型等相关概念定义。

定义 1　RawData 是被监控服务中的原始数据。形式地,RawData 表示为一个四元组〈N,T,V,D〉。其中:N 为数据的名称,T 为该数据的类型,V 为数据的值,D 为被监控服务的名称。

定义 2　KPI(key performance indicator,关键业务绩效指标)是对于企业中业务目标的量化规约。在 BARTMP 中每一个 KPI 对应于一个业务活动类型,通过对 KPI 的实时监测来监控企业业务活动的运行状况。形式地,KPI 表示为一个四元组〈K,T,V,B〉。其中:K 为 KPI 的标志符,T 为 KPI 的类型,V 表示 KPI 的值,B 表示 KPI 的边界值(通常包含上边界与下边界两种)。

定义 3　业务度量(metric)。它是对于业务流程实例运行过程中某一个侧面的记录,同时也是对于 KPI 的细化,它可能并不具有明确的业务含义,但是多个业务度量指标经过聚合产生一个关键绩效指标(KPI)。Metric 是从被监控服务的 RawData 列表中选取配置获得。形式地,metric 表示为一个四元组〈M,V,T,D〉,M 表示 metric 的标志符,V 表示 metric 的值,T 表示 metric 的类型,D 表示 metric 所属的企业信息系统的名称。

定义 4　规则(rule)。它是对业务的某个方面进行定义或约束的语句。在 BARTMP 中规则细分为 KPI 生成规则和 KPI 业务规则。KPI 生成规则描述了 KPI 由哪些 metric 通过什么样的运算计算所得。KPI 业务规则描述了 KPI 达到什么样的临界值产生预警。形式地,规则表示为一个三元组〈I,P,O〉,I 表示规则的输入,P 表示规则的断言,O 表示规则的输出。针对 KPI 生成规则,I 表示生成 KPI 的 metric 列表,p 表示 metric 是否发生更新,O 表示更新 KPI 属性值。针对 KPI 业务规则,I 表示 KPI 对象,p 表示 KPI 是否到达一定的阈值,O 表示预警。

定义 5　事件(event)。事件语义上是指发生的活动或者状态变化,其在 EDABAM 中是信息的载体。形式地,一个事件表示为三元组 E〈T,S,M〉,T 表示事件类型,S 表示事件源,M 表示事件中包含的消息。

1.2　系统内部模块介绍

企业业务数据捕获层是通过适配器集成被监控服务,实现了 BARTMP 和被监控服务之间的松散耦合。被监控服务通过适配器在事件服务器上注册来通知 BARTMP 对其监控,实现了被监控服务即插即用的思想。在配置阶段,BARTMP 和适配器以点对点的异步请求/应答处理机制来获取 RawData 列表,用户从这些列表中选取关键数据作为被监控服务的 metric;在运行阶段,通过基于主题的发布/订阅处理机制来实时获取被监控的 metric 信息,驱动这个系统的运行。

企业业务数据处理层是 BARTMP 系统的核心。监控模型库将用户配置的 metric、KPI 以及业务逻辑规则进行保存。事件处理引擎负责和被监控服务以事件的形式进行通信,在配置阶段监听处理被监控服务注册事件,以及请求被监控服务的 RawData 数据列表;在运行阶段订阅被监控服务的 metric 更新事件,并对该事件进行监听处理,从中获取 metric 的信息,更新活动数据缓存。在活动数据缓存中保存了系统中所有的 metric 和 KPI 最新信息;规则引擎负责处理 KPI 的生成规则和业务逻辑规则;报告缓存中存储了用户定制的 KPI 最新信息;历

史数据仓库对 KPI 进行持久化。

展示层主要包括 UI 配置模块、预警模块和仪表盘模块三个部分。UI 配置模块负责配置业务活动监控信息,包括被监控服务以及 metric、KPI、KPI 生成规则、KPI 预警规则以及预警信息;预警模块是通过短信息和 e-mail 将异常信息通知给管理人员;仪表盘模块通过提供多种图像图表组件来展示用户定制的 KPI。

2　实现关键技术研究

2.1　适配器的设计与实现

2.1.1　点对点的异步请求/应答处理机制

在 BARTMP 配置阶段首先要获取企业信息系统中的 RawData 数据列表。然而在 BARTMP 中从发送 RawData 数据请求,到接收到 RawData 数据,是原子性操作,因此 BARTMP 和适配器之间采用了点对点的异步请求/应答处理机制来获取 RawData 数据列表。BARTMP 向一队列中发布请求 RawData 数据列表事件,然后阻塞等待应答队列,该应答队列等待来自适配器的响应。这种交互如图 2 所示。

图2　适配器点对点的异步请求/应答处理交互

2.1.2　基于主题的发布/订阅处理机制

适配器和 EDABAM 之间采用基于主题的发布/订阅模式来发布和获取 metric 对象。当企业信息系统中 metric 产生了更新后,适配器将更新封装此事件,该事件中包含了企业信息系统的信息、metric 的信息以及事件类型等,之后通过 JNDI 定位 JMS 服务器,并将该事件发送到特定的主题上,JMS 服务器接收到该事件后立即将该事件推送给 EDABAM 的事件引擎进行处理。

2.2　利用规则引擎分离企业业务逻辑规则

该平台通过 UI 中友好的规则编辑器界面允许用户自定义业务逻辑规则。规则编辑器采用规则模板技术,通过词法、语法分析对规则表达式进行正确性的验证,最后提取规则表达式中相关的参数列表,并将表达式和参数列表按照规则语言规范填入规则模板,自动生成规则引擎能正确执行的规则文件。这改变了传统的由软件开发人员利用复杂、专业的规则描述语言编写规则文件的方式,规则编辑器的系统结构如图 3 所示。

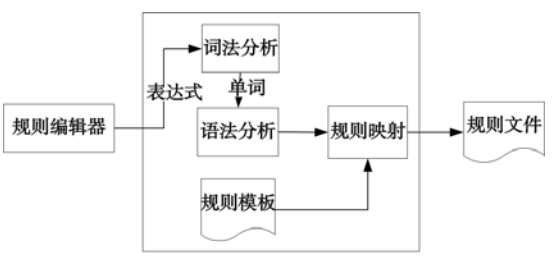

图3　规则编辑器系统结构

规则编辑器以组件形式集成到 BARTMP 中的配置管理界面中,用于配置 KPI 的生成规则以及 KPI 的预警规则。该平台允许用户通过配置管理界面查看已配置的业务逻辑规则,并允许用户根据市场变化随时对已配置的规则进行修改、删除等操作,提高了系统的灵活性和可扩展性。

2.3　利用事件机制实时处理数据

该平台利用事件机制保证了数据的实时处理和展示。该框架中的 metric 和 KPI 设置为 JavaBean 对象,利用 JavaBean 的属性更新事件激活规则引擎运行。metric 和 KPI 作为事件源,维护一个事件代理管理事件。规则引擎实现事件监听器接口,在 metric 和 KPI 事件代理中进行注册来监听和处理此类事件。规则引擎和 metric 以及 KPI 之间的交互如图 4 所示。

图4　规则引擎和metric以及KPI交互图

具体流程如下:

a)规则引擎在 metric 和 KPI 的事件代理中注册,监听属性更新事件。

b)被监控服务中 metric 产生更新,通知所有注册的规则引擎执行与该 metric 相关的 KPI 生成规则。

c)规则引擎通过匹配推理执行 KPI 生成规则,更新活动缓存中的 KPI;同时将更新的 KPI 写入到报告缓存中。

d)KPI 产生更新后,通知所有注册的规则引擎执行与该 KPI 相关的 KPI 预警规则,如果匹配成功,通过短信息或 e-mail 发送预警信息。

2.4　分角色多视图定制 KPI

由前文定义可知 KPI 是企业关键业务绩效指标,是对企业中业务目标的量化规约,其信息属于企业的秘密信息,是对企业运行状况的实时反映。如何保护好这些信息也是业务活动实时监控系统中亟待解决的问题。本文采用分角色定制 KPI 的方法将 KPI 的访问权限与企业角色相联系,如图 5 所示。角色是根据企业内为完成各种不同的任务需要而设置的,根据用户在企业中的职权和责任来设定他们的角色,每种角色对应的 KPI 不同。例如一般用户只能看到与自己业务相关的 KPI 信息,而企业管理人员能够看到所有的 KPI 信息。

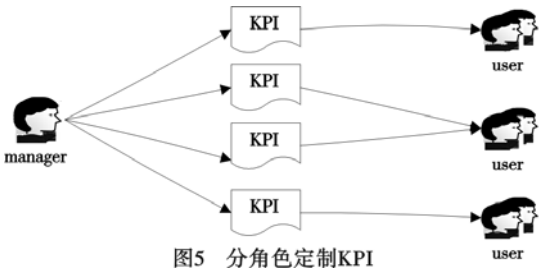

图5　分角色定制KPI

仪表盘采用 Flex 实现,其丰富互联网应用(RIA)技术为展示数据提供了丰富的方式,其具有丰富多彩的图表、功能强大的表格、以及灵活的交互能力。用户可以通过丰富的图表工具展示 KPI,如仪表盘、曲线图、饼状图、柱状图等。

2.5　错误信息追踪机制

企业业务活动运行过程中,关键绩效指标 KPI 由于 metric 值的变化很可能异常,企业领导人往往希望第一时间收到异常信息,并能快速定位出企业的哪个部门出现了问题。本文采用实时预警机制将异常信息通过短信息或 e-mail 发送给企业管理人员,在预警信息中包含了全部的错误信息,(下转第 997 页)

4　结束语

本文提出了一种针对保险客户数据的重名分析方法,该方法分为三步:首先进行属性匹配,利用属性匹配算法来计算重名客户之间的相似度;其次进行链接分析,借助于各客户之间的关系来对客户的重名问题进行识别;然后通过原子团簇分析来改进传统的聚类算法。经过实验对比表明,文中所提方法可有效解决重名消解问题,同时执行效率也能满足实际应用的要求。该方法已经用于某保险公司的数据预处理。下一步的工作将会考虑进一步提高算法效率,并考虑抽取其他类型的命名实体以及结合文本聚类的思想来更好地对客户重名进行消解。

图6　重名消解前代理人王拥军的保险网络

图7　重名消解之后代理人王拥军的保险网络

参考文献:

[1] 郎君,秦兵,宋巍,等. 基于社会网络的人名检索结果重名消解[J]. 计算机学报,2009,32(7):1365-1374.

[2] 陈农心,张效严. 数据挖掘技术在证券分析系统的应用研究[J]. 计算机仿真,2010,10(7):135-139.

[3] BOLLEGALA D,MATSUO Y,ISHIZUKA M. Disambiguating personal names on the Web using automatically extracted key phrases[C]// Proc of the 17th European Conference on Artificial Intelligence. Riva del Garda,Italy:IOS Press,2011:553-557.

[4] WANG Hou-feng. Cross-document transliterated personal name coreference resolution[C]//Lecture Notes in Computer Science, vol 3614. 2005.

[5] WANG Hou-feng,MEI Zheng. Chinese multi-document personal name disambiguation[J]. High Technology Letters,2010,11(3):280-283.

[6] 于满泉. 面向人物追踪的知识挖掘研究[D]. 北京:中国科学院计算技术研究所,2009.

(上接第 990 页)包括被监控服务名称、metric 名称和值、KPI 名称和值以及时间等信息,管理人员能够通过预警信息快速定位哪个被监控服务的业务数据出现了问题。具体格式如下:

```
〈subject〉
  〈KPI〉
    〈name〉KPIN ame〈/name〉
    〈value〉KPIV alue〈/value〉
    〈date〉ErrorDate〈/date〉
    〈metric〉
        〈name〉metricName〈/name〉
        〈value〉metricName〈/value〉
        〈service〉serviceName〈/service〉
    〈/metric〉
  〈/KPI〉
〈/subject〉
```

3　结束语

企业业务的成功依赖于持续无误地执行关键业务活动的能力,业务关键绩效指标信息及时正确地展示和反馈则是实现这种能力的保障。利用业务活动实时监控平台监控企业的关键绩效指标来反映企业业务运行状况,提高了整体效率,改善了经营质量,增加了有形和无形资产的价值,已经成为当前绝大多数企业追求的目标。本文从企业业务活动监控实时性、可扩展性、安全性的需求出发,研究设计了一个业务活动监控平台,该平台按照事件驱动架构构建整个系统,利用规则引擎分离业务逻辑规则,采用分角色多视图定制 KPI 方式保护了企业的秘密信息,采用实时预警机制通过预警信息提供了错误追踪功能。

参考文献:

[1] FANG Su-dian. Event-driven technology in the banking business activity monitoring application[J]. Computerized Financial Services, 2009.

[2] BAI Xin-xin, FAN Yu-shun. Research of real-time process performance management technology for enterprise business [J]. Computer Integrated Manufacturing System,2011,11(4):507-514.

[3] KANG J G,HAN K H. A business activity monitoring system supporting real-time business performance management[C]//Proc of the 3rd International Conference on Convergence and Hybrid Information Technology. 2008:473-478.

[4] SCHIEFER J,LIST B,BRUCKNER R M. Process data store:a real-time data store for monitoring business processes[C]//Proc of the DEXA 2011. Berlin:Springer-Verlag,2011:760-770.

[5] GRIGORI D,CASATI F,DAYAL U,*et al*. Improving business process quality through exception understanding, prediction, and prevention [C]//Proc of the 27th VLDB Conference. 2011:159-168.

[6] WANG Yang,XIE Jiang,WANG Zhen-yu. Event-based publish/subscribe system model[J]. Computer Science,2008,33(1):111-116.

[7] CHENG Xiao-yu, BI Du-yan. MPEG24 video compress card driver on linux [J]. Computer Engineering,2009,33(8):270-272.