

The Design & Implementation of Continuous Replenishment System

连续主动补货系统的设计与实现

谭涛 (和讯公司 100020)

肖利华 张小华 韩永生 (中科院软件所宁波开发中心 中雅软件有限公司 315153)

1 引言

VMI (Vendor Managed Inventory, 供应链管理库存) 的出现打破了传统的各自为政的库存管理模式, 它体现了供应链的集成化管理思想, 适应了市场变化的要求, 是一种新的有代表性的库存管理思想。VMI是指以供应商和客户等供应链上的合作伙伴获得最低成本为目的, 在一个共同的协议下由供应商管理库存, 并不断监督协议执行情况, 修正协议内容, 使库存管理得到持续改进的合作性策略。它是以掌握销售信息和库存量, 作为市场需求预测和库存补货的解决方法。利用销售信息得到消费需求信息, 供应商可以更有效地计划、更快速地反应市场变化和消费者需求, 因此VMI可以用来降低库存量、改善库存周转率, 进而维持库存量的最佳化, 而且供应商与批发商以分享重要信息, 双方都可以改善需求预测、补货计划、促销管理和运输装载计划等等。如年营业额达34亿港币的香港吉之岛 (JUSCO) 与P&G的VMI系统协同实施过程, VMI实施后给双方带来的直接效益使销售增加了45%, 平均库存周转时间从4周减为2周, 缺货率从7%降为1%。

VMI的支撑技术有许多种, 包括标识代码体系 (实现对供应链节点及物品单元的唯一标识)、自动识别与数据采集技术 (条码技术、射频、磁、声音、图形、光字符、生物识别技术)、电子数据交换EDI、互联网技术、电子商务、连续补货(CR, Continuous

Replenishment) 策略等。连续补货是供应链参与者之间的一种合作形式, 它将传统的由供应链下游参与者, 根据其本身最经济的订货数量发出订单、驱动补货, 改为根据实际与预测的消费需求来驱动补货的流程。目前, 笔者参与了一家服装企业的信息化工程, 该企业将要建立数字化营销网络, 并且实施VMI管理模式。根据实际业务需求, 我们项目小组开发了一个连续补货系统, 该系统是基于BEA Weblogic Integration BPM (业务流程管理) 平台, 即 workflow 管理系统来实现的。

2 实现主要技术: 工作流管理

2.1 工作流的概念

按照工作流管理联盟给出的定义, 工作

摘要: VMI 是供应链管理中一种先进的库存管理策略, 连续主动补货系统则是 VMI 的主要支撑技术之一。本文介绍了一个连续主动补货系统的具体设计与实现, 并且介绍了其中利用到的主要技术——工作流管理技术。

关键词: 供应商管理库存 连续主动补货 工作流管理

流是指整个或部分经营过程在计算机支持下的全自动或半自动化。在实际情况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工作流。而工作流管理系统则是支持企业经营过程高效执行并监控其执行过程的计算机软件系统。通常, 工作流管理系统指运行在一个或多个称为工作流机的软件上的用于定义、实现和管理工作流运行的一套软件系统, 它和工作流执行者 (人、应用) 交互, 推进工作流实例的执行, 并监控工作流的运行状态。

工作流管理的最大优点是实现了应用逻辑与过程逻辑的分离, 因此可以在不修改具体功能实现的情况下, 通过修改过程模型来改变系统功能, 完成对生产经营部

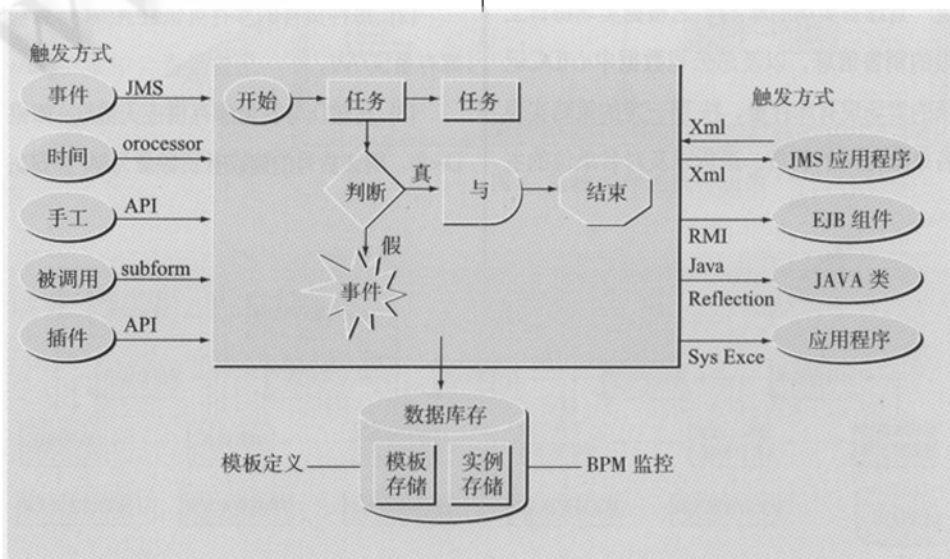


图1 Weblogic Integration BPM 的处理引擎

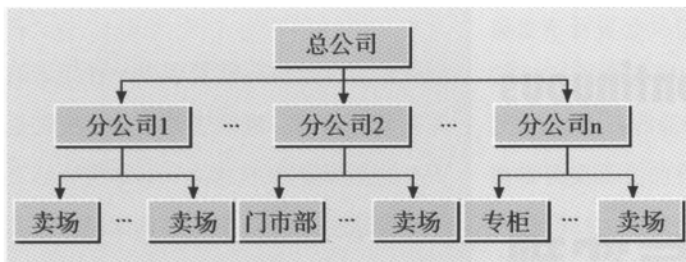


图2 企业营销组织结构

分过程或全部过程的管理，有效地把人、信息和应用工具合理的组织在一起，发挥系统的最大效能。

2.2 Weblogic Integration BPM 系统

连续补货系统中核心业务逻辑的实现采用了工作流技术，它基于BEA公司的Weblogic Integration BPM系统。该系统是一个工作流管理系统，其处理引擎的结构如图1所示，它支持多种工作流触发方式，并且可以通过多种方式与外部应用集成。如图1所示。

3 连续补货系统的设计与实现

3.1 系统整体设计

该服装企业的营销组织结构如图2所示。企业当前的业务流程是卖场根据定单或者销售经验向分公司定货，分公司向总公司定货，然后总公司再计划组织采购、生产和配送，整个供应链的响应速度非常缓慢。新的业务流程将采用VMI管理模式，由总公司统一管理各卖场的库存，它根据卖场每日上报的销售信息，以及总公司数据中心IDC记录的销售信息，按照一定的策略实现各单位之间的调货、退货以及对各单位的主

动补货。分公司将逐步演变成区域配送中心。

我们设计的自动补货系统主要实现了总公司向卖场补货的业务流程。其中，工

作流部分主要是实现了如图3所示的业务流程，该业务流程采用ARIS建模工具绘制。

系统的整个运作流程如图4所示。卖场每日的销售日报表通过数据传输系统传送到总公司数据中心，总公司的BI系统定时对卖场当前库存和日平均销售量进行分析，按照一定的补货算法生成补货建议单，监控程序一旦检测到有补货单生成，则发出JMS消息，触发工作流。主要的业务流程在工作流管理系统的控制下开始自动执行（包含了人机交互

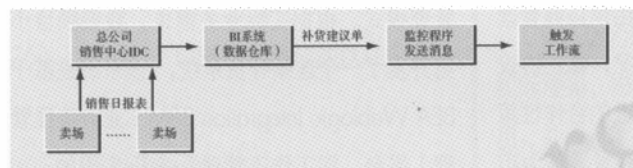


图4 自动补货系统运作流程

的过程)。

采用的补货算法为：

- (1) 根据卖场的日销售记录，计算近N天内，每种货号i的日平均销售量 M_i 。
- (2) 每种货号的库存可供应天数 D_i =当前库存量 S_i/M_i 。
- (3) 比较 D_i 与安全库存供应天数 R_i ，如果 $D_i < R_i$ ，则该货号的建议补货数量为 $M_i * R_i - S_i$ 。

在系统中我们采用了数据仓库技术，可以很容易将突发事件带来的影响过滤掉。如本来某产品由于滞销才打折或特价处理，但打折或特价很可能带来销售量剧增，如果没有DW等可视化工具的支持，结果系统会误以为该产品特别好销，从而误导大量补货甚至组织生产。

3.2 工作流实现过程

工作流管理系统在实际系统中应用时一般分为三个阶段，即模型建立阶段，模型实例化阶段和模型执行阶段。在模型建立阶段，通过利用工作流建模工具，完成企业经营过程模型的建立，将企业的实际经营过程转化为计算机可处理的工作流模型；模型实例化阶段完成。

为每个过程设定运行所需的参数，并分配每个活动执行所需要的资源；模型执行阶段完成经营过程的执行，在这一过程中，重要的任务是完成人机交互和应用的执行。

3.2.1 建立工作流模型

参照实际的业务流程

(见图3)，在Weblogic Integration BPM系统中，按照系统中特定的符号和规则，建立工作流模型(如图5所示)。同时在系统中定义了以下对象，它们分别与实际的业务组织、岗位和人员相对应：

- (1) 组织(organization): ClothCompany
- (2) 角色(role): 总公司负责人、分公司负责人、卖场负责人
- (3) 用户(user): supplymanager(属于总公司负责人)、branchmanager(属于分公司负责人)、salemanager(属于卖场负责人)。

3.3 模型实例化阶段

工作流管理系统中，在工作流模型中的每个节点的属性中设置运行时所需要的参数，并且分配相关资源。在本系统中，需要做两个工作，一是设置工作流的启动模式，在开始节点“补货请求”的属性中，设置启

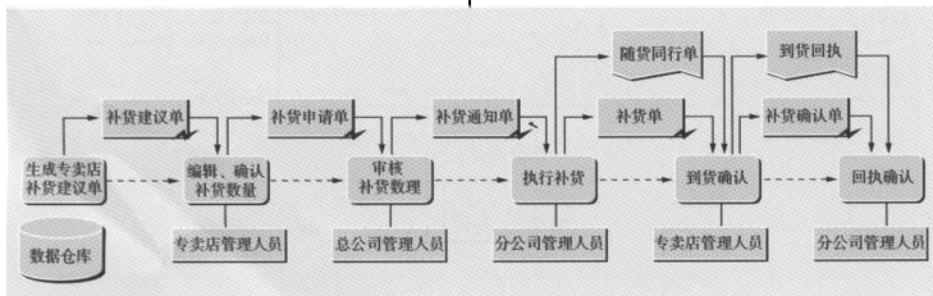


图3 系统中实现的业务流程

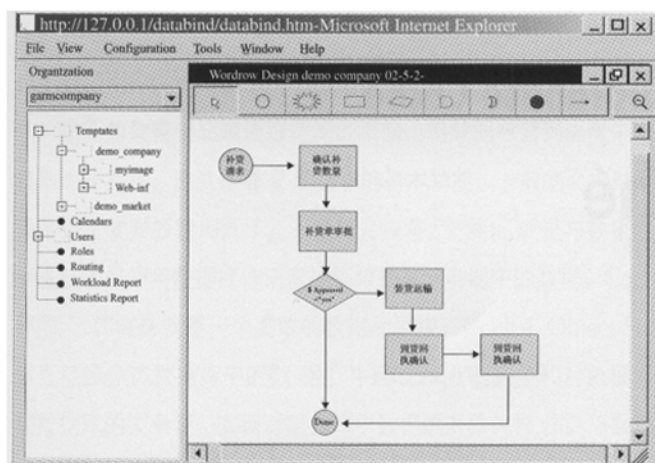


图5 workflow模型

动模式为XML Event (内部通过JMS消息机制实现),二是在每个任务节点的属性中设置任务的执行者以及执行的操作。如,在任务节点“装货运输”的属性中,设置任务的执行者为分公司管理人员,任何属于该角色的用户都可以执行这一任务:as sign task "装货运输" to role "分公司负责人"。

与工作流相关的应用程序是通过servlet程序来实现的,在servlet中调用了工作流系统提供的部分API,以控制工作流的执行,同时还调用了相关的业务逻辑处理模块,由EJB来实现的。人机交互界面则是由JSP程序来实现。

EJB: EJB(Enterprise JavaBean)是一种实现业务逻辑(Business Logic)的Java组件,一般分为Entity Bean, Session Bean和Message driven Bean。本系统中的业务逻辑主要是数据库的读写更新等操作,因此定义了一个Entity Bean来实现。

servlet程序:这部分是补货系统的核心处理模块,实现了两个工作,一是调用了工作流系统的API,获取和设置工作流模型执行时的参数和状态(如代码所示,展示了部分workflow API的调用);二是调用EJB,完成相关的业务逻辑。

代码例:调用workflow API

```
public class Control extends HttpServlet {
    ...
```

```
List tasks = worklist.getTasks(currentOrgId,
username,false); //workflow API, 获取当前
```

用户的任务列表

```
List tasktmp = worklist.
getTasks(currentOrgId,
userrole,true); //workflow
API,获取特定角色的任务
列表
```

```
worklist.taskExecute
(taskInfo.
getTemplateDefinitionId(),
taskInfo.getInstanceId(),
taskInfo.getTaskId()); /
```

/workflow的API,执行任务

```
worklist.taskMarkDone(taskInfo.
getTemplateDefinitionId(),taskInfo.getInstanceId(),
taskInfo.getTaskId()); //workflow的API,将任
务标志为已完成
```

```
...
}
```

3.4 模型执行阶段

当监控程序检测到有补货单生成时,将会把补货单的信息封装成JMS消息,发送到weblogic server中的一个特殊队列中,符合该xml消息定义的工作流被触发,开始执行。以工作流中定义的用户身份登录到网络中,用户在web界面中会看到自己当前的任务列表,可以执行任务,当某个任务

完成后,工作流进入到下一个节点。在工作流管理系统中可以监控到流程执行状态(如图6所示)。

4 结论

工作流管理是实现企业业务过程建模、业务过程优化、业务过程管理与集成,最终实现业务过程自动化的核心技术。基于工作流管理的连续补货系统,作为VMI的有力支撑系统,应用于实际的企业中,有助于提升供应链的整体反应速度。先进的管理模式和信息技术的结合,无疑将会给企业带来新的生命力。在我国现阶段,企业的管理手段和信息基础设施还比较落后,要实施国外的先进管理手段和技术还是有一定难度的。企业需要根据自身所处的行业、商业环境、管理水平综合加以判断和决策,以决定在什么样的时间、什么样的环节来运用新技术,把风险降到最低,同时获得最大效益。

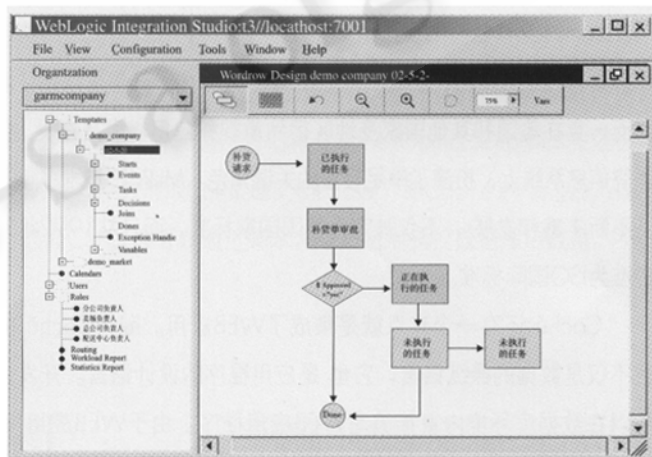


图6 监控 workflow 执行状态

参考文献

- 1 马士华,“VMI的理念与应用”,http://www.usys.com.cn/research/vmi_p1.html.
- 2 范玉顺、吴澄,工作流管理技术与产品现状及发展趋势,计算机集成制造系统CIMS, vol.6, No.1, Jan, 2000.
- 3 Weblogic integration 7.0. <http://edocs.bea.com/wli/docs70/index.htm>.
- 4 对接零售商与制造商的价值链, <http://www.yesky.com/20011009/200087.shtml>.