

移动分销管理系统关键技术的研究与实现

于天池, 倪炎榕, 范菲雅

(上海交通大学计算机集成制造研究所, 上海 200030)

摘要:为了解决企业分销过程中信息传递滞后、信息失真和信息孤岛问题, 研究基于移动终端的分销管理系统。在该系统中, 采用移动终端作为数据采集与显示的工具, 把 Web Service 技术作为数据处理与发布的手段, 构建了基于 SOA 架构的移动分销管理信息系统架构。根据移动终端及其浏览器的特性, 研究了异构数据格式转换和信息显示技术, 开发了相应的软件工具。以服装行业分销管理为例进行系统开发, 在多种类型典型移动终端上验证了方案的可行性。

关键词:移动分销管理; SOA 架构; 信息采集与显示; 异构数据交换

Study & Implementation of Key Technologies for Mobile Distribution Management System

YU Tian-chi, NI Yan-rong, FAN Fei-ya

(Computer Integrated Manufacturing Inst., Shanghai Jiaotong Univ., Shanghai 200030)

【Abstract】 Distribution management system based on mobile terminals is studied to solve the problem of information lag, distortion, and information-island in distribution process. A Service-Oriented Architecture(SOA)-based architecture for distribution management system is established by using mobile terminal to collect and display information and Web Service technology to handle and publish data. According to properties of mobile terminals and their browsers, technologies of information display and heterogeneous data formats conversion are studied to develop respective tools. An application system for Apparel Industry is developed as an example to demonstrate the feasibility of the system in kinds of typical mobile terminals.

【Key words】 mobile distribution management; SOA Structure; information collection & display; heterogeneous data exchange

1 概述

零售制造业主要指易耗消费品制造企业, 是典型的生产-销售型企业^[1], 包括家电、服装、汽车等众多制造类行业形态。其分销过程通常呈现多模式、跨地域、多层次的特点, 管理难度大。目前我国零售制造业广泛使用的分销管理系统多数仍基于传统的C/S网络架构, 扩展性差、管理复杂、易形成信息孤岛; 近年来涌现的基于B/S架构的解决方案尽管提高了信息的共享度和信息传递速度, 但一般仍采用PC作为终端, 其应用范围限制在固定的办公场所, 无法做到对信息随时随地的访问和跟踪处理, 无法满足移动办公的旺盛需求。

移动终端和无线网络技术特别是 GPRS, 3G, IPv6 的发展和普及, 给进一步解决这一问题带来新的契机。基于移动终端的分销管理信息系统具有以下 4 点优势: (1)通过无处不在的高速无线互联网络和 WLAN, 用户能够随时随地访问大量多媒体信息, 突破了时空的限制, 将企业信息化扩展到与市场距离近似无缝的境地; (2)数据的实时传递和实时处理, 极大地降低了信息失真的风险, 并加快了企业的市场反应速度; (3)移动终端的便携性大大扩展了系统的应用范围; (4)通过移动信息化整合零售制造业分销网络中大量原有的分散系统, 能够满足系统扩展性、兼容性需求, 同时大大提高了信息的共享程度。

从目前的情况来看, 移动信息化提供的应用更多的只是集中在数据采集、信息确认、信息通知等信息的传递和发布上, 提供的服务主要为基于 GPRS 的 WML 网页服务和基于

GSM 的短消息服务^[2], 典型的应用如高维信诚企业移动商务引擎, 它迄今已为几千家企业提供了移动商务解决方案, 但尚未与业务系统真正结合, 只能作为传统信息化手段的一种补充。互动式语音应答(IVR)正迅速成为移动商务领域研究的热点, 但其关键技术现阶段还不成熟^[3]。

2 基于 SOA 的移动分销管理信息系统架构

在分销/零售制造业中引入基于移动终端(主要指 PDA、智能手机等)的分销管理信息系统时存在以下情况: (1)企业或分销商没有使用任何信息系统, 此时可以直接建立 B/S 架构的新系统, 数据的交换通过远程数据库操作直接进行。 (2)企业或分销商已使用各种信息系统(称为遗留系统), 它们有的基于 C/S 架构、有的基于 B/S 架构, 一般无法与新系统兼容。此时在新系统与遗留系统之间、各个遗留系统之间无法顺利交换数据。

针对上述情况, 构建了基于 SOA 的分销管理信息系统架构, 将移动终端浏览器作为显示层, 以此建立 B/S 架构的分销管理新系统, 同时支持与遗留系统的集成。SOA 作为一种特定类型的分布式系统架构, 提供一个服务层来隐藏具体的实现细节, 它的协同性、应用级交互性、灵活性、重用性使其

基金项目: 国家科技支撑计划基金资助项目“面向上海产业集聚区域的制造业信息化服务平台开发与应用”(2006BAF01A42)

作者简介: 于天池(1983 -), 男, 硕士研究生, 主研方向: 移动商务, 供应链管理; 倪炎榕, 讲师、博士; 范菲雅, 副教授

收稿日期: 2007-10-28 **E-mail:** ytc_1224@sjtu.edu.cn

成为系统集成的有利工具^[4-5]。

在实际操作中,采用 WebService 作为 SOA 的实现机制,将系统分为显示层、应用层和数据处理层 3 层框架(图 1)。数据处理层将新系统和各个遗留系统的业务代码按应用封装成各种服务,使用 Web Services Description Language(WSDL)定义和描述服务的接口,并研究基于 XML 的异构数据格式转换技术来保证遗留系统间、遗留系统与新系统间的协同性;应用层将应用服务器作为管理中心,集成各种服务并对外发布以供服务请求者调用;在显示层,研究动态 CSS 技术并构建“移动编程规范合集”,保证服务调用结果在移动终端上正确显示。

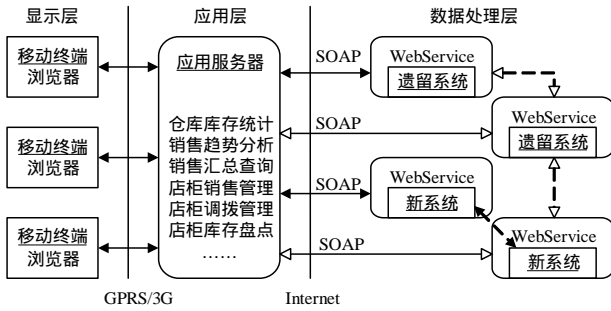


图 1 基于 SOA 的移动分销管理信息系统架构

在基于 SOA 的移动分销管理信息系统架构基础上,采用 Unified Modeling Language(UML)对系统涉及的不同对象进行了建模,支持系统的开发。图 2、图 3 分别为描述系统用户角色和业务流程(以店柜管理业务为例)的 UML 用例图及序列图。

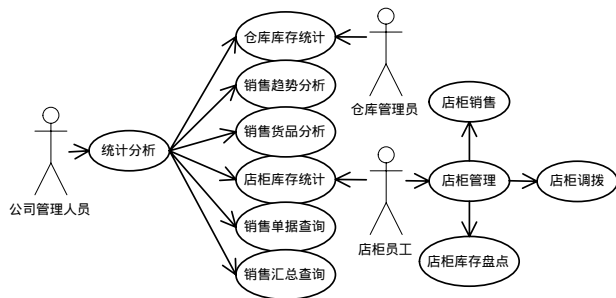


图 2 系统用例

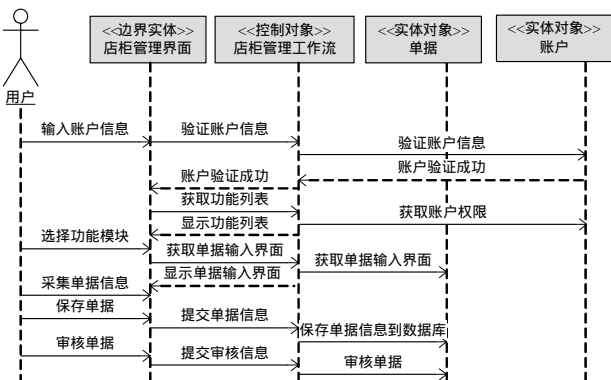


图 3 “店柜管理”业务流程序列

3 移动分销管理系统关键技术研究

在系统的实现过程中,一方面由于采集和发布的信息纷繁多样以及新系统与遗留系统间、各遗留系统间的数据异构性,导致数据交换困难;另一方面由于移动终端的多样性、硬件设备和浏览器的限制,导致信息的显示困难,如图 4 所

示。为了解决以上问题,本文主要研究基于移动终端的分销信息采集、交换与发布关键技术。

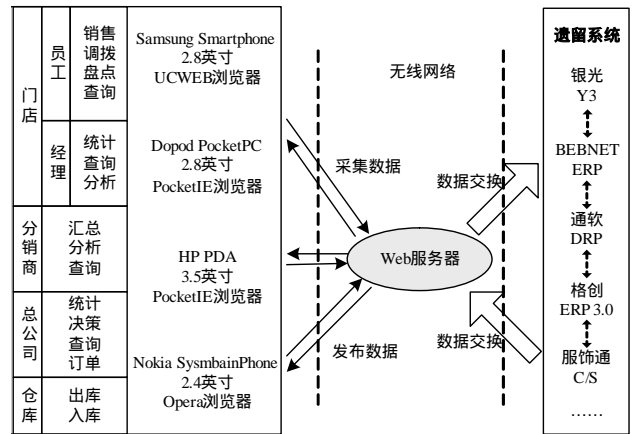


图 4 系统实现过程中存在的困难

3.1 数据采集与交换技术研究

基于 SOA 的移动分销管理信息系统采集的信息包括店柜销售、店柜调拨和店柜盘点等信息,需要在移动终端上安装条码扫描头,并且在移动终端上安装随附的条码识别软件。分销信息采集的过程包括数据的“扫描→转换→传输→处理”,在此过程中涉及数据在各个不同系统(新系统与遗留系统间、各遗留系统间)中的数据交换,会带来异构数据转换问题,包括:(1)不同语言的系统之间数据类型异构,比如 Java 系统不能识别 .Net 系统的 DataSet 类型数据;(2)同种语言的系统之间数据格式异构,比如 2 个 .Net 系统都采用 DataSet 来描述同一类业务数据,但由于其内部的表结构、字段名不同,因此它们也是异构的。

在服务的封装过程中,采用成熟的工具将业务数据封装起来是相对容易的,但服务之间数据交换接口的设计却由于异构性而变得困难。举例说明:分销管理信息系统处理店柜 A、B 之间的货品调拨业务时,A 向应用服务器提供查询信息“2007-4-23, 053071351334, 3”(见表 1),应用服务器在表 2 中查找对应数据调整其“数量”值。然而由于 2 表数据格式不同,系统 B 无法正确识别系统 A 的数据,从而无法进行后续处理。

表 1 系统 A 的相关数据

| 日期 | 单号 | 条形码 | 数量 | 店柜名称 |
|-----------|---------|--------------|----|------|
| 2007-4-23 | B070021 | 053071351334 | 3 | 港汇店 |

表 2 系统 B 的相关数据

| 日期 | 货品编码 | 颜色 | 尺码 | 货品名称 | 数量 |
|-----------|----------|----|----|------|----|
| 2007-4-23 | 05307135 | 13 | 34 | 条纹衫 | 20 |

对于这个问题,研究基于 XML 的异构数据格式转换技术进行解决。W3C 提出的 XML 具有灵活性和自描述性的特点,成为 Internet 数据描述、数据交换事实上的标准^[6]。然而 XML 是用来描述数据的语言,XML 自己并不提供语义去理解数据。仅在设计框架中引入 XML 技术并不能保证系统数据的语义具有协同性。所以需要制订一个 XML 数据交换语义标准作为各类系统共同遵循的语义词汇表。

由于不同的系统大多以业务为单位进行数据交换,因此在 XML 数据交换语义标准的设计中,把数据语义作为基本元素、业务语义表作为基本组织形式。按照语义所属业务的不同进行分类,考察每类业务在各种系统中所涉及的全部数据及其表示形式,根据“简单、易读、统一、规范”的原则

提炼成业内通用的语义描述,按照所设计的业务语义表的标准形式组合成规范的数据交换标准。服务提供者根据标准将数据转换成 XML 文档,服务调用者根据标准能够正确理解此文档内容并与其本地数据业务顺利进行交互。

仍以上述货品调拨业务为例,业务语义表见表 3。其中,表头信息如下:业务代码,01;业务名称,货品调拨;业务描述,生成货品调拨单。

表 3 货品调拨业务语义表

| 节点名称 | 类别 | 层级 | 父节点名称 | 描述 |
|-----------|-----|----|----------|------|
| Allocate | 根节点 | 0 | - | 调拨业务 |
| bill | 子节点 | 1 | Allocate | 调拨单据 |
| item | 属性 | 1 | bill | 单据编号 |
| bill_date | 属性 | 1 | bill | 操作日期 |
| fromStore | 子节点 | 2 | bill | 调出店柜 |
| toStore | 子节点 | 2 | bill | 调入店柜 |
| hp | 子节点 | 2 | bill | 货品 |
| hpbm | 属性 | 2 | hp | 货品编码 |
| hpmc | 属性 | 2 | hp | 货品名称 |
| color | 属性 | 2 | hp | 颜色 |
| size | 属性 | 2 | hp | 尺码 |
| number | 子节点 | 3 | hp | 货品数量 |

3.2 移动终端显示技术研究

分销管理信息系统中移动终端显示的信息包括仓库库存统计、店柜库存统计、销售趋势分析、销售汇总查询等的结果,其显示形式包括文本、图像、表格和二维统计图等。由于需要显示的内容及格式繁多,而现阶段对应的移动终端屏幕没有统一规格、所使用的浏览器种类也较多(如 Mobile IE, Opera, UCWEB, Mozilla 等),因此移动终端在显示过程中主要存在显示内容失真、部分功能失效、数据显示延迟等问题。

目前开发 Web 移动页面一般基于 WAP 协议,它对于文本为主的内容非常合适,能提供轻量级的脚本执行能力,但是功能单一、界面风格单调、操作不习惯。由于分销信息管理系统拥有复杂的业务流程,要求提供复杂的图形显示界面,WAP 不能胜任,因此须基于 WWW 协议进行移动 Web 页面的开发。开发过程中,重点解决了以下问题:

(1) 显示界面失真问题

目前移动终端设备的屏幕大小纷繁杂乱,常见的有 2.4 英寸、2.8 英寸、3.5 英寸等,许多厂家只遵循自行设定的特定尺寸。对于不同尺寸的终端屏幕,文本通常可以正常显示,但图、表内容会产生扭曲变形。为此研究了动态 CSS 技术,为每个用户创建单独的样式表,系统根据用户终端设备的屏幕可视区域尺寸动态更新其样式表的属性值。比如对于用户 adm,每次登录时系统会自动根据底层函数指令获取终端浏览器大小,据此创建或覆写名为 eternal_adm_PageSize.css 的样式表文件;为了便于识别及减小访问传输数据量,此文件只需包含终端尺寸信息即可:body{.PageSize{width: 240px;}}。系统所有页面外观均根据此用户样式表统一控制,而控件大小及排列则采用相对位置控制,以此解决显示界面失真问题。

(2) 部分功能失效问题

由于各种移动终端采用不同的浏览器,支持不同的 Web 脚本语言,从而使得许多功能失效。针对这个问题,在编程时遵循简单性原则,尽量避免使用脚本语言。另外,XHTML Basic 作为 W3C 的一个推荐标准,其目的在于向移动电话、PDA、电子阅读器、车载系统等非 PC 设备传送 Web 内容;大部分常见的浏览器都可以正确地解析 XHTML,即使较早期的浏览器,XHTML 作为 HTML 的一个子集,许多也可以解析;

所以开发时应遵循 XHTML Basic 标准^[7]。根据这个原则,通过实践,收集并整理相关注意事项,最终构建出“移动编程规范合集”,对开发基于 WWW 协议的移动应用系统有一定的指导作用。举例如表 4 所示。

表 4 移动编程规范合集示例

| 编号 | 描述 | 类别 |
|----|--|------------|
| 1 | 支持简单框架技术,但不能设置框架属性 | JavaScript |
| 2 | 不支持 JavaScript 自定义函数 | JavaScript |
| 3 | 支持简单弹出窗口: Alert, Prompt, Confirm | JavaScript |
| 4 | GridView 不支持自动换行 | ASP.NET |
| 5 | TextBox/LinkButton/DropDownList/TreeView 不支持 IsPostBack 事件 | ASP.NET |

4 应用实例

以服装行业分销管理为例,进行了移动分销管理系统及关键技术的应用验证。传统的服装分销信息管理 POS 系统需要一台 POS 机(或者普通 PC)和通过数据线与之相连的扫描枪,而移动分销信息管理系统只需一个安插扫描头的 PDA(或 Pocket PC)即可实现销售信息的采集和实时处理。移动终端扫描条码后通过无线网络实时地传回远程服务器,查询该商品信息后经过基于 XML 的数据格式转换后返回显示;当单据生成后即时保存到远程服务器。图 5 为移动终端的商品条码扫描过程、表与图的显示界面。

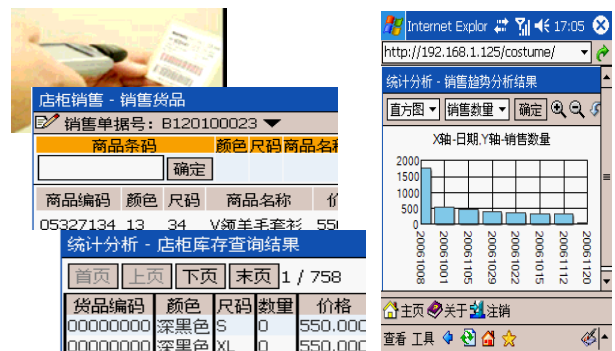


图 5 移动分销信息管理系统销售信息采集与显示

图 6 是系统在多种主流移动终端机型上的应用验证,表明均能正常显示。

| 设备型号 | 可视面积 | 浏览器 |
|-----------------------|--------|-----------|
| Dopod 818 PocketPC | 2.8 英寸 | Pocket IE |
| HP iPAQ H4150 PDA | 3.5 英寸 | Pocket IE |
| NOKIA 7610 Smartphone | 1.9 英寸 | Opera 6.2 |

图 6 多机型应用验证图例

5 结束语

为解决企业分销过程中信息庞杂、传递滞后、信息失真等问题,将移动终端引入分销管理系统,构建了基于 SOA 的移动分销管理信息系统架构,根据移动终端及其浏览器的特性,制订信息采集方法、异构数据转换标准格式及页面元素的显示规则集等,开发了相应的软件工具。以服装行业分销管理为例进行了验证。该系统适用于主流典型的移动终端(PDA 和智能手机)在分销管理信息系统中的应用,具有一定

(下转第 84 页)