

# B/S 架构下动态报表的一种实现方式

张亚平, 贺占庄

(西安微电子技术研究所, 陕西 西安 710054)

**摘要:**介绍了 B/S 架构下动态报表的一种实现方式。详细叙述了其实现过程。同时,对于实现中的关键部分——报表解析程序(ReportsParser)进行了细致的说明,并给出了使用 Java 语言实现的一种实例。通过比较说明了该报表实现方式的优点。报表解析程序可重用性的特点对于大型的数据库应用程序来说会有很大的帮助。在实践应用,该报表实现方式的实用性得到了证明。

**关键词:**浏览器/服务器架构;互联网/企业内部网;报表;Java;打印

**中图分类号:**TP391.13

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2007)04-0093-03

## Implementation of Dynamic Reports Based on B/S Architecture

ZHANG Ya-ping, HE Zhan-zhuang

(Xi'an Microelectronics Technology Institute, Xi'an 710054, China)

**Abstract:** An implementation method of dynamic reports based on B/S architecture is introduced. The process of the implementation was described in detail. At the same time, the key section of this implementation which called ReportsParser was showed in detail, and the instance of ReportsParser program which was developed in Java programming language was given. By contrast with old methods, the advantages of this method are remarkable. The reusability of ReportsParser is very useful, especially in large scale database application. This method has been applied to programs based on B/S architecture and proved to be useful.

**Key words:** B/S architecture; Internet/Intranet; reports; Java; print

## 0 引言

随着互联网(Internet)应用的深入发展以及越来越多的企业内部网(Intranet)的组建,数据库应用程序的开发已经从传统的 C/S(Client/Server)架构转向了基于 Internet/Intranet 的 B/S(Browser/Server)架构。

不同的程序架构也带来了开发过程以及开发中所用的各项技术、各类开发工具的转变。而对于大多数的数据库应用程序,动态报表的生成是开发过程中不可避免的一项任务。在传统的 C/S 架构的数据库应用程序的开发过程中,由于各种程序开发工具的支持,报表的开发并不是一项艰难的任务。各厂商的应用程序开发工具都对报表的开发提供了强有力的支持,最著名的如 Crystal Decisions 公司可应用于微软的 Visual Studio 开发套件中的 Crystal Report; Sybase 公司的数据库前端应用程序开发工具 PowerBuilder。它们都可以方便地完成 C/S 架构下的数据库应用程序开发过程中的动态报表生成任务。

而在 B/S 架构的数据库应用程序开发的过程中,由于其程序运行环境的特殊性,动态报表的实现一直是一件颇令人头疼的事情。因为,不同于普通的 C/S 架构的数据库应用程序的开发,对于基于 Internet/Intranet 的 B/S 架构的数据库应用程序的开发,目前还没有简单易用的报表开发工具来支持它。此外客户端应用程序运行环境是通用的浏览器(Browser),只能显示静态的 HTML 文本,这也为动态报表的开发带来了一定的难度。这就需要开发人员在 B/S 架构的数据库应用程序的开发过程中发挥自己的聪明才智,来顺利地实现符合应用程序要求的各式报表。

## 1 实现方案

文中提出的这种 B/S 架构下数据库应用程序开发过程中的动态报表的实现方式,提供了一种独立于所使用技术的动态报表开发方式。不论使用 Java 平台,还是 .net 平台;是两层亦或是多层的 B/S 应用都可以使用文中所提供的方法进行动态报表的开发,具有灵活方便的特点,可以在 B/S 架构下的各类应用中广泛使用。

收稿日期:2006-07-25

作者简介:张亚平(1977-),男,甘肃天水人,硕士研究生,研究方向为计算机应用;贺占庄,研究员,研究方向为计算机控制技术。

## 1.1 实现过程

图 1 显示了动态报表的处理过程。

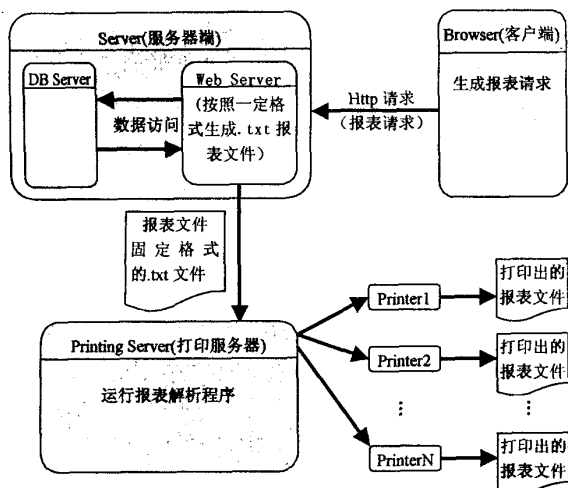


图 1 基于 B/S 架构的数据库应用程序中动态报表处理过程

具体过程如下:

(1) 客户端 (Client) 浏览器 (Browser) 通过 Web 页面发送报表打印请求。

(2) 服务器端的 WebServer 响应客户端的请求, 访问数据库服务器 (DBServer), 生成固定格式的文本文档类型的 (.txt) 报表文件。在这一过程中可根据项目规模的大小选择数据处理的实现方式, 如对于大、中型的应用可以在 WebServer 和 DBServer 之间加入一个中间层, 用来实现具体的数据处理业务。但目的都一样, 就是生成固定格式的文本文档类型的 (.txt) 报表文件, 并将其发送到打印服务器 (PrintingServer) 上的固定文件系统目录下。此过程中生成的文本文档类型的 (.txt) 报表文件包含报表请求部门的打印机名称、纸张类型、报表格式信息——如字体、字号、位置坐标等信息以及报表内容。

(3) 打印服务器 (PrintingServer) 上运行着监控程序——报表解析程序 (ReportsParser), 它通过监控固定的文件系统目录, 将生成的文本文档类型的 (.txt) 报表文件逐行进行解析, 并发送到报表请求部门的打印机进行打印, 生成最终的纸质报表文档。

## 1.2 实现过程中的技术选择

B/S 架构下的程序, 可选用各种不同的平台与技术来实现。就图 1 所示的实现过程而言: 服务器端的程序开发可选用 .Net 平台下的 ASP.net 来实现文本文档类型的 (.txt) 报表文件的生成, 数据库访问可以使用 ADO.net 来进行<sup>[1]</sup>; 也可以使用 Java 平台下的 JSP 来实现文本文档类型的 (.txt) 报表文件的生成, 数

据库的访问可以通过 JDBC (Java DataBase Connectivity) 来实现。两种方式都提供了简单易用的应用程序接口 (Application Program Interface), 可以方便地进行数据库的访问。

报表解析程序 (ReportsParser) 在整个过程中是一个相对独立的部分。可选用任何一种独立的程序设计语言 (工具) 来实现。

## 2 报表解析程序的实现

在此报表实现方式的程序架构中, 报表解析程序 (ReportsParser) 是一个重要的环节, 其功能是实现文本文档的解析, 进行报表的打印工作。此处给出其实现实例。

### 2.1 实现语言的选择

在文中所论述的这种动态报表生成方式中, 报表解析程序 (ReportsParser) 作为一个 Daemon 程序独立地运行在打印服务器 (Printing Server) 上。理论上, 可以选择任何一种独立的程序设计语言 (工具) 来实现, 如: VB, VC, Delphi, Java 等。考虑到程序性能、可移植性等多方面的因素, 在本实例中采用 Java 语言设计报表解析程序 (ReportsParser)。Java 语言作为一种优秀的面向对象的程序设计语言, 其有如下特征使得我们考虑用它来实现报表解析程序:

#### (1) 平台无关性。

作为一种优秀的面向对象的程序设计语言, Java 具有平台无关性的特点。不论是在 Windows 平台、Unix 平台亦或是 Linux 平台, 只要有 Java 虚拟机的支持, 用 Java 语言开发的程序就可以不加修改地在各个操作系统平台下运行。这就提高了报表解析程序的可充用性, 节省开发过程中的资源消耗。

#### (2) 支持多线程的程序开发。

支持多线程程序设计是 Java 语言的重要特点之一<sup>[2]</sup>。

而作为动态报表处理过程中的一个重要环节, 报表解析程序 (ReportsParser) 起着重要的作用, 其性能影响着系统整体性能。使用多线程程序设计可以充分利用 CPU 资源, 提高程序的性能。

#### (3) 丰富的底层类库支持。

Java 语言作为一种平台性的语言, 有丰富的底层类库的支持, 使得程序的开发更加简单、方便。

### 2.2 文本文档类型的 (.txt) 报表文件格式的制定

报表解析程序的主要功能是解析文本文档类型的 (.txt) 报表文件, 并生成最终符合用户要求的报表。因此, 与报表解析程序相匹配的 .txt 报表文件的格式的制定至关重要。图 2 显示了 .txt 报表文件的格式。

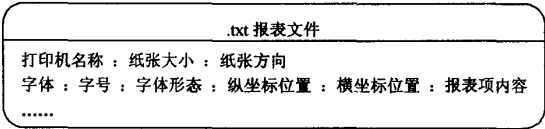


图 2 文本文档类型(.txt)的报表文件格式

报表解析程序(ReportsParser)对.txt 报表文件的解析以行为单位进行。

第一行包括三个非打印项:打印机名称、纸张大小、纸张方向,各项之间以冒号(:)隔开,行尾以回车换行符结束。

从第二行开始,各行的格式均为可打印的报表项及其格式说明,包括:字体、字号、字体形态(一般形式为 PLAIN;斜体为 ITALIC;粗体为 BOLD;粗斜体为 BOLDITALIC)、要打印的报表项内容的纵坐标位置、要打印的报表项内容的横坐标位置、报表项内容,各项之间也是以冒号(:)隔开,行尾以回车换行符结束。

当每行中的可打印的报表项内容为“EndOfCurrentPage”时表示当前页结束;为“EndOfReport”时表示当前报表结束。

2.3 报表解析程序(ReportsParser)的实现实例

使用 Java 语言的多线程特性实现的报表解析程序主要由三个类构成:程序主类 ReportsParser,实现程序的初始化工作以及图形用户接口(GUI)的功能;报表文件夹监控类 FolderMonitor,实现报表文件夹内容的实时监控,将.txt 报表文件读入用户界面的 JList<sup>[3]</sup>中进行显示;报表文件解析与打印类 TxtFilePrint,实现.txt 报表文件的解析、打印功能。其中类 FolderMonitor 和类 TxtFilePrint 均为线程类 Thread<sup>[4]</sup>的子类,以实现多线程功能。图 3 是 Java 语言实现的具有多线程特性的报表解析程序(ReportsParser)。

报表解析程序(ReportsParser)对于文本文档类型(.txt)的报表文件的解析是以行为单位进行的。列表框中显示的是监控到的打印服务器固定目录下的.txt 文件。报表解析程序依次读取列表框中的每一个.txt 文件。如果.txt 文件的格式符合解析程序所认可的报表文件格式,则对该.txt 文件进行解析,并按照其格式

信息的设置,将其发往对应的打印机进行打印处理,之后将打印成功的.txt 文件转移到 goodFiles 子目录下;如果.txt 文件的格式不符合解析程序认可的报表文件格式,则直接将该文件转移到 badFiles 子目录下。

作为一个独立的应用程序,报表解析程序(ReportsParser)还具有对其所监控的文件目录进行设置;启动/停止监控服务;启动/停止解析服务等功能。

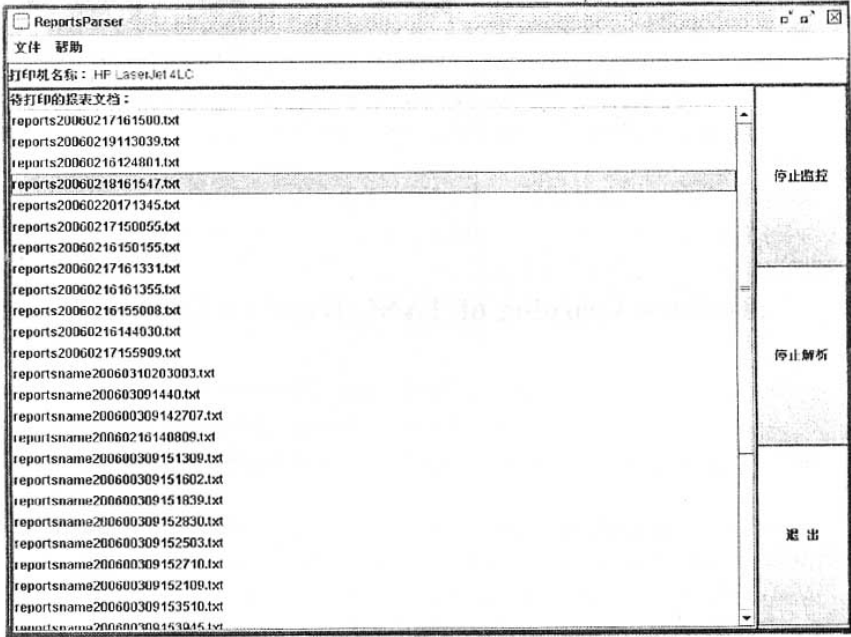


图 3 用 Java 语言开发的报表解析程序

3 与其它报表技术的比较

一般情况,在 B/S 架构下,报表的生成都是依赖于客户端浏览器和 HTML 自带的页面输出功能实现,功能有限,报表的格式控制也不灵活。尤其是报表的打印只能依靠浏览器的打印功能,实用性较差<sup>[5]</sup>。

文中提出的这种动态报表的实现方式,格式控制依赖于生成的.txt 报表文件的格式,而.txt 报表文件的格式是由开发者根据情况自行设定的,方便灵活,只要与相应的报表解析程序相匹配即可。报表解析程序(ReportsParser)的开发也可以根据具体情况进行,例如可以加入 2D 图形打印特性、色彩控制等,使生成的报表内容丰富多彩。报表解析程序(ReportsParser)可以在不同的项目中重复使用,具有可重用的特性,节省了项目开发中的人力消耗。

4 结 论

由于 B/S 架构下数据库程序的特殊性,动态报表

(下转第 103 页)

(2)在许多组织中,用户对他们所能访问的资源并不具有所有权,组织本身才是系统中资源的真正拥有者。而且,各组织希望访问控制实现能与组织内部的安全策略相一致,并由管理部门统一实施访问控制,不允许用户自主地处理,而 DAC 却存在着用户滥用职权的问题。

(3)用户间的关系不能在系统中体现出来,不易管理。

(4)信息容易泄露,不能抵御特洛伊木马(Trojan Horse)的攻击。特洛伊木马是嵌入在合法程序中的一段以窃取或破坏信息为目的的恶意代码。在自主型访问控制下,一旦带有特洛伊木马的应用程序被激活,特洛伊木马便可以任意泄露和破坏接触到的信息,甚至改变这些信息的访问授权模式。

强制访问控制在主体访问级别和客体安全级别的划分上与现实要求往往无法一致,所以用这两种访问控制方法来处理日益复杂的数据资源安全问题就变得不合实际且非常困难<sup>[5]</sup>。基于角色的访问控制通过引入角色而实现了用户与权限的逻辑分离。对于一个存在大量用户和权限分配的系统来说,从大量的权限管理转到管理、操纵少量的角色,这样简化了权限分配管理,提高了安全管理的效率和质量<sup>[4]</sup>。通常情况下,角色和权限之间的变化比角色和用户关系之间的变化相对要慢得多,并且把用户注册到角色中不需要很多技术,而配置权限到角色的工作则比较复杂<sup>[6]</sup>,需要由技术人员来进行,但是不给他们委派用户的权限。这与现实中的情况正好一致。

RBAC模型的核心是角色(Role)。基于角色的访问控制策略具体有下列优点:

①减少权限管理:不用显式地将同一组权限授权给几个用户,只需将此组权限分配给特定角色,然后将该角色授权给相应用户。

②动态权限管理:如果一组权限需要改变,只需修

改分配给角色的权限,所有被授予该角色的全部用户的安全域将自动地反映对角色所做的修改。

③权限的选择可用性:授权给用户的角色可选择地使其使能(可用)或不使能(不可用)。

④应用可知性:当一个用户用某一用户名执行应用时,该应用可查询字典,将自动地选择使角色使能或不使能。

⑤专门的应用安全性:角色使能可由口令保护,应用可提供正确的口令使角色使能,达到专门的应用安全性,因用户不知其口令,不能使角色使能。

### 3 小结

介绍并分析了当前流行的三种访问控制技术,并对三种访问控制技术的优缺点进行了比较。因为基于角色的访问控制策略所具备的诸多优点而成为主流的访问控制策略,像 Linux 等操作系统<sup>[3]</sup>、Oracle、SQL Server 等主流的数据库软件在安全管理方面都不同程度地借鉴并实现了 RBAC 模型<sup>[1]</sup>,是公认的极具发展潜力的访问控制策略,正得到广大学者广泛的关注和深入的研究。

#### 参考文献:

- [1] 结凤克,朱爱军,马桂杭,等. Oracle 系统中基于角色管理的访问控制模型[J]. 中原工学院学报,2003,14:33-35.
- [2] 耿 晖,王海波. 基于 XML 的角色访问控制(RBAC)[J]. 计算机应用研究,2002(12):14-15.
- [3] 曾小超,姚立红,曾庆凯,等. 操作系统安全增强技术研究进展[J]. 高技术通讯,2003(7):106-110.
- [4] 张志勇. 基于角色的工程数据库安全管理的设计与实现[J]. 计算机与现代化,2004(5):68-70.
- [5] 谭文芳,胡南军,陈贵海. 基于 CORBA 的分布式访问控制[J]. 小型微型计算机系统,2001,22(11):1359-1363.
- [6] 张振洋,顾学春,张曼平. 分布式数据库应用系统安全管理实现方法的研究[J]. 西安交通大学学报,1999,33(7):23-27.

(上接第95页)

的实现方式也是多种多样的。文中讨论的这种方式结构灵活、实用。

此动态报表实现方式的实用性已在实际的项目中进行了验证。

#### 参考文献:

- [1] 沈 俊,王志坚. .Net 主流技术在 GIS 中的应用研究[J]. 计算机技术与发展,2006,16(S):197-200.

- [2] Eckel B. Java 编程思想[M]. 第2版. 北京:机械工业出版社,2002.
- [3] Pantham S. 深入学习:JFC 2D 图形图像编程[M]. 北京:电子工业出版社,2002.
- [4] Sun Microsystems Corp. The Java Tutorial[EB/OL]. 2005-04-15. <http://java.sun.com/docs/books/tutorial>.
- [5] 李 莉,郭忠文. 基于 Web 的报表打印方法[J]. 计算机工程与设计,2004,25:803-805.