

基于 J2EE 的通用动态报表组件的设计与实现

李竹林,王 静,贺东霞

(延安大学 计算机学院,陕西 延安 716000)

摘 要:将大量的数据报表嵌入到电子商务平台中,成为决策各种商业计划的重要依据,因此诸多报表绘制工具应运而生。但是这些报表引擎无法实现与客户商业平台的无缝整合。文中应用 JR 工具,采用 DIV+CSS 的布局技术和基于 XML 文档的配置技术,对 JR 引擎结构进行改进,设计了页面结构与 10 个组件。然后生成 J2EE 动态报表组件,实现了与商业平台的无缝整合。应用结果表明:用该组件绘制报表,实现简单、容易维护、成本较低、通用性强,可嵌入到大多数的应用系统中。

关键词:J2EE;动态报表组件;配置

中图分类号:TP393

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2013)10-0242-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2013.10.061

Design and Implementation of General Dynamic Report Component Based on J2EE

LI Zhu-lin, WANG Jing, HE Dong-xia

(College of Computer, Yan'an University, Yan'an 716000, China)

Abstract: The amount of data reports are embedded into the electronic commerce platform, which has become the important basis of deciding the business plan, thus various reports drawing tools are produced and applied. But the report engines can not realize seamless integration between actual customer business platform and themselves. In this paper, JR tools are sued, DIV+CSS layout techniques and the configuration technology based on XML document are adopted to modify JR engine structure, page structure and 10 components are designed. Then, J2EE dynamic components are formed, and realize the seamless integration with business platform. The application results show that realization is simple, maintenance is easy, and cost is low for drawing reports work using the J2EE dynamic components.

Key words: J2EE; JR; configuration

0 引言

随着 IT 技术的飞速发展,依托于 IT 技术生存的电子商务正逐渐取代传统的商业模式,成为全球经济的主力军^[1]。高层的决策者们为了避免做出盲目的决策,需要将大量的展示报表嵌入到电子商务平台中,成为决策各种商业计划的重要依据^[2-3]。

软件提供商为了满足这种报表需求,相继推出了诸多报表绘制工具,以及针对 Windows 平台的水晶报表等,甚至到目前还出现了制作报表的专业公司。但是已成品的报表引擎无法与客户实际的商业平台实现无缝整合。J2EE 技术和平台出现之后,因为安全、稳定及可移植等优点被广泛应用在诸多大型的商务应用中^[4-6]。

目前,基于 J2EE 的报表绘制引擎层出不穷,如 OpenReports、JFreeReport^[7-8]等,但是依赖于报表组件以手动编程定制的方式实现为主,其样式和功能具有很大的局限性,而且维护更需要修改源代码行。另外,为了实现一些复杂的报表功能,开发者需要将几种不同的报表绘制引擎整合到一个商业应用中,导致系统稳定性和可维护性降低,软件开发的成本增加^[9]。

文中利用了 DIV+CSS 的布局技术和基于 XML 文档的配置技术,对 JR 引擎结构进行改进,设计了页面结构与 10 个组件,实现了企业需求的动态报表组件。该组件的应用表明:实现简单、容易维护、成本低。对企业的复杂报表灵活生成具有重要的意义。

收稿日期:2013-01-01

修回日期:2013-04-09

网络出版时间:2013-07-24

基金项目:陕西省自然科学基金项目(2009JM8004-7);陕西省高水平大学建设专项资金资助项目(2012SXSTS06)

作者简介:李竹林(1972-),女,佳县人,副教授,博士,CCF 会员,研究方向为数字图像处理与算法设计;王 静(1989-),女,靖边人,硕士研究生,研究方向为图形图像处理。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20130724.1007.048.html>

1 设计思想与方法

1.1 设计原则

针对目前存在的问题,如何设计一种报表的绘制方式,使得报表既能满足用户的需求,又能将开发和维护代价降低。文中遵循以下的设计原则:报表设计的方案必须尽量简单、可扩展性强且成本低;报表引擎和商业逻辑在最大整合度的前提下实现最小耦合度,使报表引擎和商业逻辑既是完整一体,又是彼此独立。

1.2 设计方法

Java 动态报表组件(JR)是一套建立在 J2EE 应用平台上的报表绘制工具,是利用 XML 文档作为报表模板和引擎配置文档进行报表的绘制^[10]。

1.2.1 数据展示

基于 HTML 展示报表最难的一个问题便是数据在页面的布局 and 美化,包括分页。这就要求报表绘制引擎在绘制报表的时候,动态决定各个数据组件的位置。为了解决这个问题,在设计 JR 时采用了 DIV+CSS 的布局技术和基于 XML 文档的配置技术,且定位每一个数据组件时,在每一张报表模板内事先定义好每一个数据组件相对于当前父节点的左间距和上间距以及数据组件自身的大小。这样的配置使用,既增加了报表的开发的灵活性,又减少了开发者手工编写逻辑代码的时间,使得报表的开发更加简便。

1.2.2 数据结构的组织

JR 目前支持横向、纵向和交叉三类结构报表的绘制。第一类纵向报表。这是最简单的一种,对数据源结构的组织没有特殊的要求。第二类横表的绘制。根据发人指定字段的值的改变向右不断扩展,要求数据源在结构上也是向右排列的。可是不管是从数据库表的结构还是从 Java 程序自身在数据的组织上分析,其难度是很大的。但是如果将纵向扩展的数据库表看作是旋转了 90 度的横向扩展数据库表便可以解决这类问题。第三类交叉报表数据结构的组织。交叉报表在绘制的时候,是同时沿着横向和纵向两个方向扩展的,在数据源结构的组织上要求数据也同时沿着纵横两个方向进行变化。显然,难度再次增大。那么交叉表的数据究竟怎样组织呢?根据数据库的设计经验,不妨将数据组织成纵表的形式,如表 1 所示。

表 1 数据库纵表示例图

ID	对象	编号	属性名	属性值
1	A	1 001	年龄	23
2	A	1 001	性别	男
3	A	1 001	身高	180
4	B	1 002	年龄	28
5	B	1 002	性别	女
6	B	1 002	身高	175

从表 1 不难看出,数据的横向扩展字段,在转化为纵表后,成为了纵表某个字段的具体值,这样在为交叉报表准备数据时,可以将表 1 拆分成两张纵表,其中一个为横向扩展表(ID、编号、身高、性别、年龄),另一个为纵向扩展表(ID,编号,对象)。

在交叉报表的绘制过程中,JR 首先从报表模板中取出横向依变值,即开发人员在配置文档中设定的横向扩展主字段;然后在数据库表中预先对该依变值作一个 distinct 类型的数据检索,并取出所有可能用到的横向依变值,一次性将横向扩展的部分绘制出来;最后将数据库中的纵表不做任何结构转化地提取过来,作为拆分后纵向报表的数据源。这种处理方式的实质是将交叉表分割成纵横两张报表,避免了程序对数据库表结构的依赖性,使引擎具有更大的灵活性。

1.2.3 改进的 JR 引擎结构

JR 的引擎结构如图 1 所示^[11]。这种结构在数据的处理上是按照时间顺序进行,具有简单、便捷、可维护性强等特点,但存在一个性能上的问题。当 JR 在客户的请求到达之后会解析相应的配置文档,这个动作是不断重复的,而实际上解析配置文件是相当耗费处理器时间的工作。因此,在报表的绘制过程中,应该尽可能地提高 CPU 的利用率。

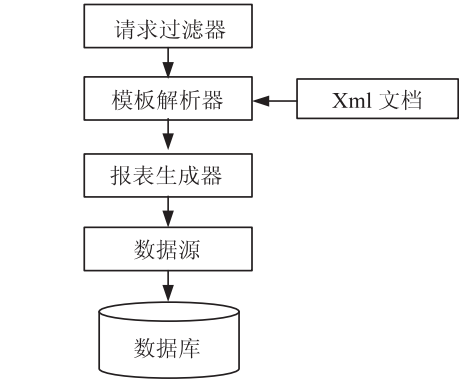


图 1 原 JR 引擎结构图

在对引擎结构分析的基础上,文中提出了改进的 JR 引擎结构,如图 2 所示。改进后的结构能够有效地避免 JR 生成报表时对配置文档重复的解析工作。

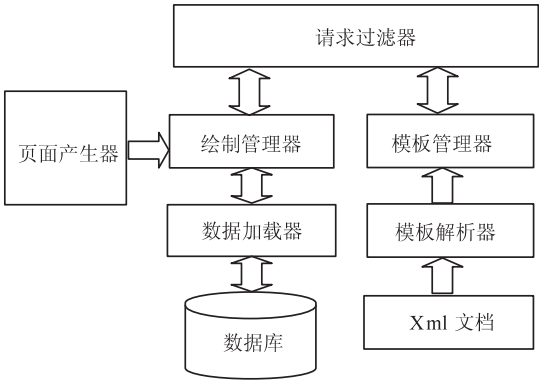


图 2 改进的 JR 引擎结构图

1.2.4 页面结构

报表页面的结构直接决定了报表绘制的难易程度和报表功能的灵活性。一张完整灵活的报表应该具有三个区域:表头、内容区、表尾,能够支撑纵向扩展报表的绘制、横向扩展报表的绘制以及交叉报表的绘制。为此,提出了新的报表结构如表 2 所示,在每张报表的绘制过程中,CH、CD、CF 三个区域的内容会根据数据的变化而改变,以达到动态展示数据的目的。

表 2 改进的 JR 页面结构

名称	含 义
H 区	对应一张报表的表头,该区域内的内容只作静态显示,在报表的绘制过程中,不作任何改变
CH 区	内容头区
CD 区	循环区
CF 区	内容尾区
F 区	对应一张报表的表尾,其作用和 H 区相同

1.2.5 数据组件

根据 JR 需要支撑的功能,对报表的数据组件展示进行了抽象和划分,建模出了如表 3 所示的 10 种用于配置和展示数据的数据组件。

表 3 10 种用于配置和展示数据的数据组件

序号	组件名称	功能
1	jrhead	表头数据组件
2	jrcontain	内容区数据组件
3	jrfoot	表尾数据组件
4	jrloop	循环打印组件
5	jrcontainhead	内容头区数据组件
6	jrcontainfoot	内容尾区数据组件
7	jrhtable	横向绘制数据组件
8	jrvttable	纵向绘制数据组件
9	jrxttable	交叉绘制数据组件
10	jrlabel	标签数据组件

2 报表绘制引擎

2.1 报表绘制引擎功能需求

报表绘制引擎是报表绘制的核心。经过对 JR 整体结构和功能的分析,可以将报表绘制引擎的功能需求概括为三个方面:

- 第一,负责对报表绘制的过程逻辑进行总调度;
- 第二,负责与数据源管理器进行交互;
- 第三,向请求过滤器结果输出。

2.2 报表绘制引擎的结构

报表绘制引擎主要由绘制管理器和页面产生器两部分构成,其中绘制管理器负责与请求管理器、数据源管理器和页面产生器进行交互,调度整个报表绘制的过程;而页面产生器则负责将具体的数据库记录转化

成最终的展示报表。报表绘制引擎的核心组成如图 3 所示。

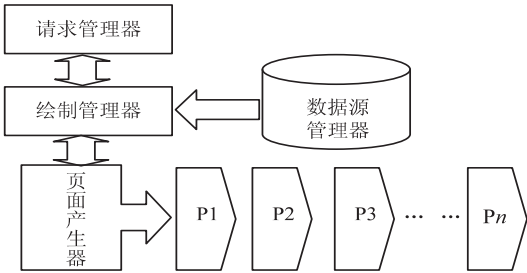


图 3 报表绘制引擎结构

2.3 报表绘制引擎的绘制过程

当 JR 收到客户端的报表打印请求时,JR 会将这个打印请求传送到绘制管理器,绘制管理器再将报表打印的请求分解成不同的任务去执行。

首先,绘制管理器向页面产生器发出质询,待打印的报表中是否含有交叉报表,如果页面产生器返回否定的答复,则绘制管理器会向数据源发出待打印数据检索命令;如果页面产生器返回肯定的答复,绘制管理器会先向数据源发出一条横向扩展数据源的检索命令,并将数据源返回的横向扩展结果集发送给页面产生器,然后再向数据源发送纵向数据检索命令。

数据源返回结果集响应绘制管理器的数据检索请求,待数据源加载完毕后,绘制管理器会再次向页面产生器发出通知,表示数据源已经准备完毕,可以开始数据的打印。页面产生器接到答应管理器发来的通知后立刻向答应管理器申请获得数据源,并开始产生报表页面。如果数据源中的数据一旦用完,绘制管理器会立刻侦测到这一事件,并暂停对页面产生器提供数据,等待数据源对数据的加载。如果从数据源返回所有需要被绘制的数据已经绘制完成的消息,绘制管理器会向页面产生器投递打印完成的消息,并将最后一页报表发送到客户端。

3 报表的配置与结果

3.1 纵向绘制报表的配置

JR 的报表模板是通过 XML 文档配置而来,根据用户配置的信息和系统对不同区域组件要求的划分,将配置文档中的配置信息一次性加载到具体的报表模板。为了方便管理,JR 数据源的配置是和报表模板的配置放在一个配置文件中。在配置报表的模板时,JR 规定<jrhead></jrhead>、<contain></contain>和<jrfoot></jrfoot>三个标签是必须出现的,而其他标签都不是必须的。纵向绘制组件的配置如下:

```
<vttable changeby = " AGENT_ID" colors = "#fffff;#ccffcc" width = "1 000">  
<td name = "NO" label = "代理商编号" width = "10%" />
```

```
<td name="NAME" label="代理商名称" width="35%" />
<td name="AREA" label="归属区域" width="10%" />
<td name="DEPUTY" label="负责人" width="10%" />
<td name="ADDRESS" label="地址" width="35%" />
</vtable>
```

3.2 横向绘制报表的配置

横向报表的配置与纵向报表的配置相同,只是利用的报表绘制组件不同。上面的报表如果转化成横表来绘制,只需要对配置文件稍作修改,如下:

```
<htable changeby="AGENT_ID" colors="#ffffff;#ceffcc"
width="1 000">
<td name="NO" label="代理商编号" width="10%" />
<td name="NAME" label="代理商名称" width="35%" />
<td name="AREA" label="归属区域" width="10%" />
<td name="DEPUTY" label="负责人" width="10%" />
<td name="ADDRESS" label="地址" width="35%" />
</htable>
```

3.3 交叉绘制报表的配置

交叉报表的配置与横向扩展报表和纵向扩展报表的配置有着很大的区别,配置文档如下:

```
<xtable changeby="AGENT_ID" colors="#ffffff;#ceffcc"
width="1 000">
<hdirection changeby="RULE_NAME">
<td name="NUM" label="数量" width="10%" /></hdi-
rection>
<vdirection changeby="RULE_NAME">
<td name="AREA" label="归属区域" width="10%" />
<td name="NAME" label="代理商名称" width="35%" />
<td name="BRANCH" label="负责人" width="10%" />
</vdirection>
</xtable>
```

4 结束语

结合企业的实例报表,文中提到的架构和三种结

构的报表绘制均得到了很好的应用,且实现简单,不需要开发人员手工编写程序,只需要提供一张报表的配置文档便可完成报表的设计。验证结果表明文中提出的动态报表组件和设计思想与方法具有实践的意义。

参考文献:

[1] van Oranje-Nassau C,Krapels J,Botterman M,et al. The Future of the Internet Economy[M]. [s.l.]:[s.n.],2009.

[2] Anderson B F. A comprehensive web deployment strategy for a component based java framework [D]. Worcester: Worcester Polytechnic Institute,2010.

[3] 刘兵源. 合并财务报表决策有用性研究[D]. 长沙:长沙理工大学,2011.

[4] Crupi J,Malks D,Alur D. Core J2EE Patterns: Best Practices and Design Strategies[M]. 2nd Revised ed. [s.l.]: Prentice Hall,2003.

[5] 周江,李勇,黄鹏. 润乾报表在水库平台信息管理系统中的应用[J]. 企业技术开发,2010,29(21):11-12.

[6] 段培娟,刘志,游进国. 基于 J2EE 的 Web 报表系统的设计与实现[J]. 贵州大学学报(自然科学版),2011,28(4):69-73.

[7] 张德成,孙莉. 基于 JFreeReport 报表设计器的实现技术[J]. 十堰职业技术学院学报,2007,20(2):87-89.

[8] Gilbert D. The JFreeReport class library—an introduction[EB/OL]. 2003-02. [http://wenku. baidu. com/view/4cba7a8102d276a200292e8c. html](http://wenku.baidu.com/view/4cba7a8102d276a200292e8c.html).

[9] 罗万才,王玲华,雷君虎. 基于开源项目 JfreeReport 的 Web 动态报表[J]. 长沙铁道学院学报(社会科学版),2009,10(2):31-32.

[10] 邓卓. 基于 J2EE 的 WEB 报表系统的研究与实现[D]. 沈阳:沈阳理工大学,2009.

[11] 杨少波. J2EE Web 核心技术: XHTML 与 XML 应用开发[M]. 北京:清华大学出版社,2011.

(上接第 241 页)

分析[J]. 北京中医药大学学报,2002,25(6):48-50.

[9] 蒋永光,季力,李认书,等. 中医脾胃方配伍规律的数据挖掘试验[J]. 世界科学技术:中医药现代化,2003,5(3):33-37.

[10] 陈明,张书河. 关联规则在中医疾病证候诊断中的应用[J]. 中华医学丛刊,2004,4(5):14-16.

[11] 尚景盛,胡立胜,牛欣,等. 半夏泻心汤配伍应用的数据挖掘试验[J]. 中日友好医院学报,2005,19(4):227-229.

[12] 史慧敏,陈哲强,王文杰,等. 多 Agent 通信与合作机制研究[J]. 微电子学与计算机,2007,24(5):30-32.

[13] 陈俊杰,薛云,宋翰涛,等. 基于 Agent 的元搜索引擎的研究与设计[J]. 计算机工程与应用,2003,39(10):33-36.

更正

《计算机技术与发展》2013 年第 23 卷第 8 期上刊登的甘肃省计算中心王小龙等发表的“面向网络监控的工作流建模研究”的文章,在编排过程中遗漏了第二作者徐成俊及第三作者白瑞俊。特此声明。

基于J2 EE的通用动态报表组件的设计与实现

作者：[李竹林](#)，[王静](#)，[贺东霞](#)，[LI Zhu-lin](#)，[WANG Jing](#)，[HE Dong-xia](#)
作者单位：[延安大学 计算机学院, 陕西 延安, 716000](#)
刊名：[计算机技术与发展](#)

英文刊名：[Computer Technology and Development](#)

ISTIC

年，卷(期)：2013(10)

本文链接：http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201310061.aspx