

基于 J2EE 的面向对象型数据的报表系统的设计与实现

The Design and Implementation of an Object - Oriented Data Report System Based on J2EE Platform

冯 莉 李文生 (北京邮电大学计算机科学与技术学院 100876)

摘要:本文描述的是一个在线考试中的报表系统的研发过程,从开发工具的选择到利弊的分析,再到根据开发平台、整个考试系统的架构设计以及所选的报表开发工具来研究并最终开发出满足需求的报表系统。在项目开发的过程中主要体会到了将传统的关系型数据库通过 OR 映射工具转化为持久对象,从而以对象的形式来操作数据库数据的创新性设计思想,并且切实的体会到了两种方式的利弊。

关键词:J2EE Struts JasperReport Hibernate OR 映射 在线考试 报表

1 引言

本项目所开发的是一个网络在线考试系统,从整体上分为 MTC (Manage Test Center) 和 TMC (Tests Management Center) 两大部分。其中 MTC 为学生在线考试的模块;TMC 为管理人员统计并管理考试成绩模块。

本文将主要讨论的此系统中的报表部分即属于 TMC 中的一个主要部分。用于动态的统计和分析学生成绩,以供管理人员参考使用。

2 报表开发工具的选择和分析介绍

随着自由软件的发展,尤其是 Linux 操作系统逐步被人们接受和推崇,自由软件在 IT 界已经开始发挥着越来越举足轻重的作用。目前比较流行的两个开源自由报表工具为:JasperReport 和 OpenReport。前者完全是由 Java 编写的,能将动态产生的报表以 PDF、HTML、XLS、CSV 和 XML 的形式展现出来。她可以运行于任何支持 Java 应用的环境中,包括 J2EE 和其他 Web 应用。由于 Java 有很好的跨平台和兼容性,所以可见她的适用性。而且与之相配套的前端页面展示制作工具 IReport 已经发展的相当完善,能够做出图表、子表、符合表

等比较复杂的报表;后者也是一个比较灵活的开源报表工具,但由于并不是基于 Java 平台的,且通过她的 server 端,只能生成 PDF 格式的页面。综合各个方面的考虑,最终选择了 JasperReport 作为开发报表的工具。

2.1 JasperReport 概述

在上一章中就选择报表工具的问题,已经初识了 JasperReport 的功能概况。那么下面就通过这个 JasperReport 的整体工作流程图来进一步了解这个先进的报表工具:

如图 1 所示既是 JasperReport 产生报表的整个过程。其中黑框中的内容为每个阶段的生成的文件或者是完成功能所用到的最主要的类,红框里面是主类所调用的类,用来完成箭头上所描述的任务。现在我们就依据此图来描述一下 JasperReport 工作流程(其中红框中所提到的功能类的具体细节将不再提及)。报表从一个描述报表所有属性的 XML 文件开始。一般来说此 XML 文件是由 IReport 工具来产生的。其中定义了报表的 layout、所展现数据的属性两大内容,这两大主要因素就可以决定一张报表了。XML 文件经过逐项分析后就被提交到 JasperDesign 类,然后经过编译以后被送到 JasperReport 类,在此处经过变量一致性

检查和优化等操作后,产生一个临时的 .jasper 文件。这个文件被填上适当的数据后就基本可成型为一张完整的报表。所以为了提高生成报表的效率,从第一次生成该 .jasper 文件以后,就保存于特定的目录下,等待命令,填充数据,从而生成新的报表。填完数据的 .jasper 文件被送到 JasperPrint 类,根据要求或是直接显示到屏幕上,或是导出为 PDF 等格式的文件。讲过这一系列过程后,一张完整的报表就产生了。

parameter 型),另一个就是对于 java 语言来说数据的类型。只有一一对应起来才可以成功的产生报表。

3 面向对象型的数据展现设计方案

3.1 数据展示与操作方式的选择

在系统选择用什么技术来对数据库进行操作的时候,面临两种选择:DAO 和 Hibernate。DAO (Data Access Object) 是传统的应用的比较广泛的技术。开发

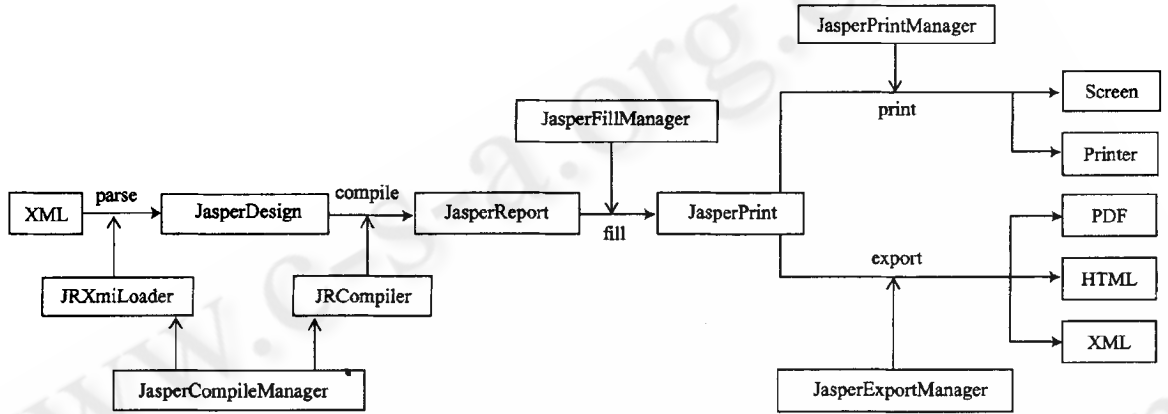


图 1 JasperReport 工具产生报表的过程机制

2.2 前端设计工具 IReport

IReport 在设计报表的过程中起到了决定的作用,可以试想一下,如果没有这个 XML 文件可视化设计工具,靠手工来逐行修改代码,实在是难以想象报表开发人员的工作量(因为一个普通的 xml 前台页面至少有 300 行)。IReport 现在已经到了 0.4.1 版本,功能可以说已经是比较完善。本文中我就不详说它的细节,只是结合本项目中需要用 IReport 来完成基本的 layout 设计和设置数据属性来讨论。

报表 layout 的设计基本上是根据需求来确定的, IReport 已经提供了比较完善的可视化编辑平台,只需要非常简单的操作,即可设计出符合需求的界面(其中的一些细节问题,这里就不讨论)。比较重要的关于于报表产生成败的一个重要步骤就是所展示数据的属性设置。IReport 说明文档中已经有很详细的解释,开发时可以参考。我只是指出两个非常关键的方面,一个是数据对于 IReport 来说的类型(是 dataSource 直接提供的 field 型,还是由 field 产生的 variable 型,或是 pa-

人员可以通过 DAO 类自己编写 SQL 对数据库进行操作。但大家都知道 Java 语言本身是完全基于面向对象的思想,所以对于一般的关系型的数据库,Java 程序员总是希望也能够以对象的形式来操作数据库。而 Hibernate 技术正是对数据库进行 O - R 映射成功的例子。于是选择了 Hibernate 技术。

经过对 Hibernate 的学习及应用,发现 Hibernate 其实就是在 JDBC 上面封装的一个数据访问子层。这一层实现了面向对象的语言的程序设计和关系数据库之间良好衔接,使得程序员能够较好的使用和控制数据库操作。在实现起来也较为方便,利用 xml 可以很方便的实现前述这种映射,虽然实现起来要写一些 xml 文件,但是可以很方便的进行修改,提高了这个系统的编码效率。

3.2 与非面向对象设计的区别分析

前面已经介绍了 JasperReport 和前端报表页面制作工具 IReport,下面就分析面向对象的数据表现形式所带来的不同以及优缺点。

首先分析不同之处:利用 Hibernate 后,程序中不可以直接用 JDBC 连接数据库,所以结合 JasperReport 的结构,每张报表都拥有一个 dataSource 文件是必须的;而一般情况下,当一个查询语句就能得到所需的全部数据时,就可以直接在用 IReport 做的 jrxml 文件中用 JDBC 和 SQL 来实现数据源。

下面我们来看一下各自的优缺点。

(1) 当报表所需要的查询语句比较简单而且一个查询语句就可以的情况下,普通的系统型的将更简单方便。

(2) 对于复杂的数据源,需要用多个查询语句来获得所需的数据的时候,每张报表拥有一个独立的 dataSource 是很方便的。无论以任何形式(即多么简单的查询语句),只要该拿出的数据全部拿出,就是大功告成,不必浪费时间被纠缠于细枝末节的问题上。

(3) 当用户的需求改变,尤其是报表的表格行列内容发生变化时,对于一般的系统型数据库操作,必须修改查询语句,那将是非常麻烦的,甚至是不可以实现的;但对于单独的 dataSource 文件,不需要修改查询语句,只需要对数据组织部分的代码进行相应的修改即可,使用起来相当方便灵活。

通过以上的分析,可以了解到面向对象的数据表现方式给基于 J2EE 平台的应用项目开发所带来的优越性。

4 报表系统的实现

4.1 报表框架结构

对于任何一个报表系统,它所需要实现的功能无非是从数据库中读出用户所需要的数据,然后以用户希望的形式展现出来。这个项目所开发的考试系统也不例外。本考试系统中的报表主要面向的对象是系统管理员以及具有报表查看权限的老师。通过报表主要来进行学生成绩间的对比以及考试题目之间的对比。

因为无论何种需求的报表,本文讲的是总体的开发方法,所以对于需求就不做过多的描述了。无论何种类型的报表,其总的实现结构框架都是相同的。下面我们就来根据 JasperReport 的设计来介绍在 J2EE 平台和 Struts 架构下此类报表的实现机制。

首先,报表需要数据源(前面已经论述过在运用了 Hibernate 技术后,每张报表都需要一个单独的数据源 java 类),对于每个数据源类,都要有一个对应的前台

展现的 xml 文件。有了这两个最基本的元素后,还需要的就是管理这些报表正常地运行于这个考试系统中的 servlet。这个 servlet 的功能是产生报表,工作过程为:页面将报表名传给 servlet 后,servelet 建立数据源实例,把 jrxml(也即由 IReport 产生的 xml 文件)与数据源实例一起传给报表引擎,然后由引擎生出 PDF,html, xls 或是 xml 文件。

4.2 数据源和前台展现页面的准备

数据源的准备,也就是对于每张报表的 dataSource 的编写是此报表系统中分量最重的一部分。每个数据源对应一个单独的 java 类,类中主要分为两个部分,其一为数据准备部分;其二为将从数据库中取出的数据组织成 xml 文件所需要的格式。需要注意的是:因为用到了 Hibernate 技术,所以在数据准备模块,不是通过 JDBC 连接数据库然后再通过 SQL 语句拿出需要的数据,而是直接操作由 Hibernate 而来的 PO 类所对应的数据对象。

另外一个很重要的模块就是 layout 的设计,一般来说页面美观和布局设计都应该按照客户的开发原型来设计,因为 IReport 的图形化设计已经发展的比较完善了,所以利用它来设计出符合要求的报表界面不会成为难题。需要注意的就是 field, variable 以及 parameter 的属性设置。

5 结束语

本文通过对一个考试系统中的报表的原理及开发的描述,主要是阐述了基于项目的特点来综合评价,从选择平台到架构再到具体的软件开发工具的整个过程,以及最后如何实现。重点阐述了在 J2EE 平台下基于对象型的数据的创新性操作思想。

参考文献

- 1 Stephanie Bodoff, Dale Green, Kim 等, J2EE Tutorial. 2004.
- 2 邓辉, 基于 Struts 框架的 J2EE Web 应用的研究和实现, 2003.
- 3 JasperReport 官方网站, <http://jasperreports.sourceforge.net>.
- 4 Teodor Dancin. The JasperReports Ultimate Guide. 2002.