

# 基于 struts 框架可视化多源数据<sup>①</sup>

## Visual Data of Sources with Struts Framework

章小莉<sup>1,2</sup> 王文杰<sup>1</sup>

(1. 中科院研究生院 远程与继续教育学院 北京 100039; 2. 北京电子科技学院 计算机科学与技术系 北京 100070)

**摘要:** 本文基于 MVC 设计模式的 Struts 框架, 实现多种数据库表、工作簿和临时键入等数据源中信息的导入, 并用扩展的 JFreeChart 类库可视化数据, 为早期开发的管理信息系统提供数据图形化显示, 使遗留管理信息系统的数据可以更好地帮助完成决策。

**关键词:** MVC 设计模式 Struts JFreeChart 多数据源 数据可视化

### 1 引言

信息化道路走过多年, 管理信息系统广泛用于现实之中, 这些遗留系统用不同的 DBMS 开发, 有效地管理数据, 极大提升办事机构管理水平。尽管技术不断更新, 但完全更新遗留系统不可能。为弥补遗留系统可视化数据能力的不足, 人们常将数据导入到 Excel, 用 Excel 图表展示数据, 帮助决策。但这要求操作人员具备多系统应用能力, 极不方便。

本文基于 MVC 设计模式的 Struts 框架, 用 JFreeChart 类库实现对 SQL Server、MySQL、Oracle、Access 数据库表、Excel 工作簿、或手工临时键入数据可视化显示, 以满足人们直观判断信息的需要。

### 2 需求分析与设计

为导入不同数据库表、工作簿等多种数据源中的数据, 完成数据可视化显示。系统结构为:

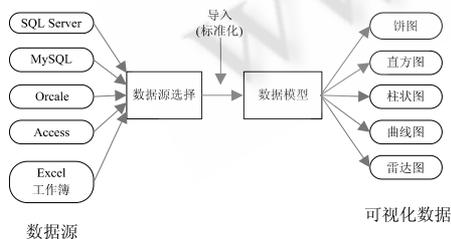


图1 系统结构图

对此设计图 2 所示的 Web 网页, 其中“数据显示区”用于选择数据源, 用列表显示导入数据。“图形显示区”用于选择图表类型、设置图表参数, 以饼图、直方图、柱状图、曲线图或雷达图等显示数据。



图2 Web 界面设计图

这种一个数据模型、多个视图的功能正是 MVC (Model - View - Controller) 设计模式的思想。MVC 可以实现模型与视图的分离, 并将一个模型对应于多个视图, 控制器负责模型与视图通信, 保证模型与视图同步。它是 Java 开发者广泛使用的设计模式之一。MVC 有多种实现方法, 其中 Struts 框架就是一种 MVC 的实现。Struts 框架结构如图 3 所示。

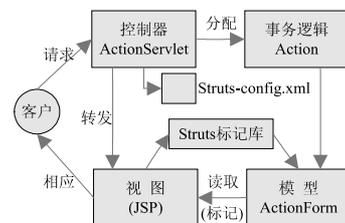


图3 Struts 框架的组件结构

① 基金项目: 国家自然科学基金(70431002)北京电子科技学院重点实验室资助项目

为将多种数据源转换成一个数据模型,对导入的数据转换后放入 model.data 类包,格式如表 1 所示。

表 1 数据转换表

原数据类型	目标数据类型
ResultSet	List
ResultSet	String[ I ]
List	String[ I ]
ResultSet	DefaultCategoryDataset
String[ I ]	DefaultCategoryDataset
ResultSet	DefaultPieDataset
String[ I ]	DefaultPieDataset
Table( HTML )	ResultSet

### 3 模式实现

视图层对应 Struts 框架的 ActionForm 类。Web 分区使用 HTML 的 frameset 标签辅于 JavaScript 实现,数据显示区和图形显示区使用 Struts 标签实现。

模型层的 JavaBean 把 model 分成 5 个模型包: model、mode.data、model.file、model.graphics、model.sql。其中图形包调用 JFreeChart 类库完成图表显示。

#### 3.1 JavaBean 实现

##### ( 1 )model 包

负责数据转换。Param 类将字符串转换为 String[ ] [ JetParamValue 函数获取输入数据对应的字符串数组,并按“ ; ,”分割数据成二维字符串数组。依行列坐标数大小,重新生成与输入相同的新字符串数组。如表 2 所示:

表 2 字符串数组

0	1	2	
0		样式一	样式二
1	类别一	2	3
2	类别二	4	5

##### ( 2 )model.data 包

Data 类提供 boolean isNumeric( String inputValue )方法判断字符串数字有效性。判断规则是正则表达式。空串、0 开头数字(除 0 外)为无效。纯数字、小数、百分数、科学记数字符串均有效。

提供 boolean isAllNum( String data[ I ]int starty , int startx )方法判断行列起始位置为( starty , startx )字符串数组有效否。

##### DataConvert 类

提供 List resultSetToList( ResultSet rs )方法把 ResultSet 转换为 list 数据类型。String[ I ]resultSetToStringArray( ResultSet rs )和 String[ I ]listToStringArray( List list )方法实现 ResultSet 和 List 数据类型向 String [ I ]数据类型转换。

##### ①JFreeChartDataConvert 类

提供 toCategoryDataset、toPieDataset 方法将 String [ I ]resultSet 对象数据转换为 DefaultCategoryDataset、DefaultPieDataset 数据。

##### ② HtmlDataConvert 类

提供 resultSetToHtmlTable 方法,将数据库查询返回转换回 HTML 的 Table 标签字符串。

##### ( 3 )model.file 包

##### ①Excel 类

提供 String toHtml( String xlsfile )方法实现工作簿文件到 HTML 语言转换,以将工作簿显示在 Web 页面。在 Web 页面上的数据都是 String 和 number 类型。

##### ② Upload 类

把 Web 页面上提交的文件上传到 Web 服务器。

##### ( 4 )model.graphics 包

graphics 包中有 GraphicsType( 生成 PNG 和 JPEG 文件 )、Graphics、Category、Curve、Pie、Radar 六个类。Category、Curve、Pie 继承 Graphics,返回值是 JFreeChart 类型,分别实现直方图和柱状图、曲线图、饼图的绘制。

JFreeChart 类库不支持雷达图图表,所以 Radar 是按照图 4 流程设计的类,它扩展了 JFreeChart。

生成 JFreeChart 的流程:①使用 model.data 包的 JFreeChartDataConvert 类把 ResultSet 或 String[ I ]数据转换为 DefaultCategoryDataset、DefaultPieDataset 类型。②使用 ChartFactory 类的 createBarChart、createBarChart3D、createLineChart 函数生成 JFreeChart。

##### ( 5 )model.sql 包

##### ①BaseDB 类

提供 connect、close、executeSQL 连接数据库、关闭连接、执行 SQL 语句。getTable 函数获取数据库的用

户表。getColumnName 函数实现数据库到 Statement 对象连接。getMetaData 函数获取 ResultSet 类的 ResultSetMetaData 对象,以获取数据库表的信息。通过 select \* from table 查询表中所有列值,经 getColumnCount 函数获取表的列数,再经过 getColumnName( int i )函数,指定 i 值得到第 i 列列名。依次将每列列名和 " Name "组成键值对放入 LinkedHashMap,再将 LinkedHashMap 添加到 ArrayList 对象,以在 Web 页面用 Name 属性得到数据库表对应列值。

## ② DataBase 类

继承 BaseDB 类,提供 getDataBaseUrl 生成 SQL Server、MySQL 和 Oracle 数据库的 URL,根据数据库类型、数据库 IP 地址以及数据库名,得到数据库的 URL 地址。提供 getAccessUrl,得到 Access 库文件的 URL 地址。

## 3.2 Action 实现

从 Web 页面获取用户选择、输入信息,调用 JavaBean 实现数据的处理。

### (1) 数据库模块( InfoForm )

将 ActionForm 的 form 转换为数据库模块的 InfoForm 对象实例 info,再通过 InfoForm 对象实例 info,调用 InfoForm 提供的 getUrl( ),getDbname( ),getUsername( ),getPassword( ),getDbTable( ),getCondition ( )函数,得到数据库的 URL 地址、数据库名、用户名、密码、数据库表名、数据库表的查询字段信息。新建 DataBase 类实例,连接数据库、获取数据库表。

根据用户选择的数据库表,查询字段,生成 SQL 查询语句,进行信息查询。

将查询结果用 setAttribute 函数进行变量传递,返回 mapping.findForward( " tableinfo " )值,Servlet 查找 Struts - config.xml 配置文件中相应的 " tableinfo " 字段,找到跳转页面,实现页面跳转。

### (2) 导入模块( UploadForm )

将 ActionForm 类型的 form 转换为导入模块的 UploadForm 对象实例 uploadForm,通过 uploadForm 实例获取上传文件的 FormFile 实例,并通过 FormFile 实例获取上传文件名、类型、大小信息;使用 Servlet 获取服务器 " temp " 目录路径,使用文件包 Upload 类的 upload 方法,设置服务器 " temp " 目录下存储的文件名和存储路径,实现文件的上传。

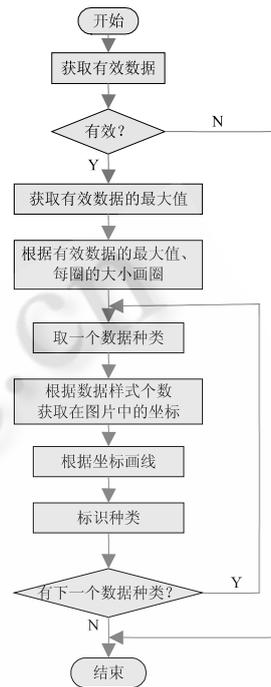


图 4 雷达图生成流程

文件上传后根据文件类型进行文件操作,对 Access 文件进行数据库操作。对工作簿用 model.file 包的 Excel 类将工作簿文件转换为 HTML 标签,实现工作簿内容显示,并清除数据库信息,显示工作簿信息。

### (3) 输入模块( InputForm )

获取网页,用 JavaScript 脚本将临时输入数据转换成字符串参数,然后用 UTF - 8 编码集对字符串编码。用 model 包的 Param 类将字符串转换为字符串数组,并写入 session 中。

### (4) 图表模块( GraphicsForm )

根据图表参数,生成图表。如果参数为空,则跳转错误页面,否则根据输入的图表参数显示数据。然后设置图像基本属性,生成 JFreeChart 或 Image,可视化数据。

控制层( ActionServlet )的任务是实现页面请求与跳转。控制层实现就是配置 Struts - config.xml 文件。如用下列代码将定义的 Action 加到 < action - mappings > < /action - mappings > 标签以完成图表模块添加。

```

< action
  path = " /createGraphics " ( 下转第 106 页 )

```

```
attribute = "graphicsForm"
    name = "graphicsForm"
    input = "/graphicsInfo. jsp"
    scope = "request"
    type = "struts. action. CreateGraphicsAction" >
    <forward name = "ok" path = "/display. jsp" />
    <forward name = "error"
    path = "/graphicsInfo. jsp" />
</action >
```

数据库模块、输入模块和导入模块的添加相类似。

## 4 结论

本文基于 MVC 设计模式的 Struts 框架,支持遗留管理信息系统的数据可视化。由于数据源多样,设计成果为类包,所以成果可以复用。不过设计中未处理工作簿文件的合并单元格内容,这点还待改进。

## 参考文献

- 1 石磊,陈朔鹰.基于 MVC 设计模式的 Struts 框架的研究.微型电脑应用,2005, 21(3):8-10.
- 2 王树杰,王利. MVC 框架的研究及 M-Struts 实现[硕士学位论文].北京:首都经贸大学,2006.
- 3 刘志翔,陈传波.基于 MVC 设计模式的 Web 应用开发平台的研究及其应用[硕士学位论文].武汉:华中科技大学,2005.
- 4 李飞,黄东军.基于 Struts 的民航地面运行监控系统的开发.计算机系统应用,2007,16(1):77-80.
- 5 CHEN Zheng, PENG Xiaoyuan. A MVC - based Framework for Real - time Visual Simulation Applications. Proceedings of Asian Simulation Conference/The 6th International conference on system Simulation and Scientific Computing ( Beijing ). 2005: 940 - 944.