

一种基于 PivotTable 的交叉表的快速生成方法

A Method to Rapid Generation of Crosstabs Based on PivotTable

黄雄波 (佛山职业技术学院计算机工程系 广东佛山 528000)
 (华南理工大学 自动化科学与工程学院 广东广州 510006)
 徐小增 (佛山职业技术学院 计算机工程系 广东佛山 528000)

摘要:在信息管理系统开发过程中,为了使查询数据能按用户惯用的观看模式输出,通常需把满足范式设计要求的数据库表格转换成交叉表。针对现有的交叉表生成方法存在可移植性差、模型复杂且编程工作量大等缺点,提出了一种基于 PivotTable 的交叉表的快速生成方法,并在 Delphi 编程环境中讨论了其实现过程。

关键词:PivotTable 交叉表 Delphi OLE Automation

1 引言

规范化的数据库设计不仅可以消除关系数据的多义性,而且也可以减少数据的冗余性,一定程度上也使数据查询方式易于接近自然语言^[1]。但是满足范式设计要求的数据库表格往往是不宜直接输出的,因为它与用户惯用的观看模式不一致。如表 1 所示的学生成绩表,该表格的储存格式具有数据冗余小、易于实现数据常规操作(增加、删除、修改)等优点,特别是在科目增加或减少时,表结构无需修改,具有良好的扩展性,显然该表格是满足数据库范式设计要求的。然而为了方便用户观看数据,则需要从表 1 中筛选出各科目名称来作为列标题,且对应的成绩进行转置,生成如表 2 所示的交叉表。

表 1 满足范式设计要求的学生成绩表

学号	科目代号	成绩
0316101	0001	75
0316101	0004	84
0316102	0001	82
0316102	0004	93
.....		

现有的交叉表生成方法[2][3][4]的工作原理是:首先对表 1 中的所有记录进行遍历,并合并出需要的科目名称作为交叉表的列标题,然后从表 1 中把对

应的成绩插入至交叉表中(若交叉表所出现的科目没有选修时则该项成绩不用插入数据)。在实际编程应用的过程中,上述方法存在可移植性差、模型复杂且编程工作量大等缺点,为此,提出了一种基于 PivotTable 的交叉表的快速生成方法。

表 2 适合用户观看模式的学生成绩表
(表 1 的交叉表)

学号	姓名	英语(0001)	语文(0004)
0316101	张小明	75	84
0316102	李丽	82	93
.....			

2 Delphi 中基于 PivotTable 的交叉表的快速生成

2.1 基于 PivotTable 的交叉表的快速生成方案

Microsoft Excel PivotTable(数据透视表)是用于快速汇总大量数据的交互式表格,它是集排序、筛选和分类汇总等功能于一身的动态数据分析工具。用户可以通过旋转数据源的行或列来查看不同的数据汇总,也可以通过显示不同的页来筛选数据,或者显示所关心区域的明细数据。显然,把 Excel 软件集成在应用程序中,并以表 1 作为数据源创建一个 Excel PivotTable,同时把表 1 的“学号”、“科目代号”和“成绩”三个字段分别放置在 PivotTable 的“行”、“列”和“数据项”中,便可

如图 1 那样快速简捷地生成一个数据透视表(交叉表的雏形)。



图 1 利用 Excel PivotTable 生成交叉表的雏形

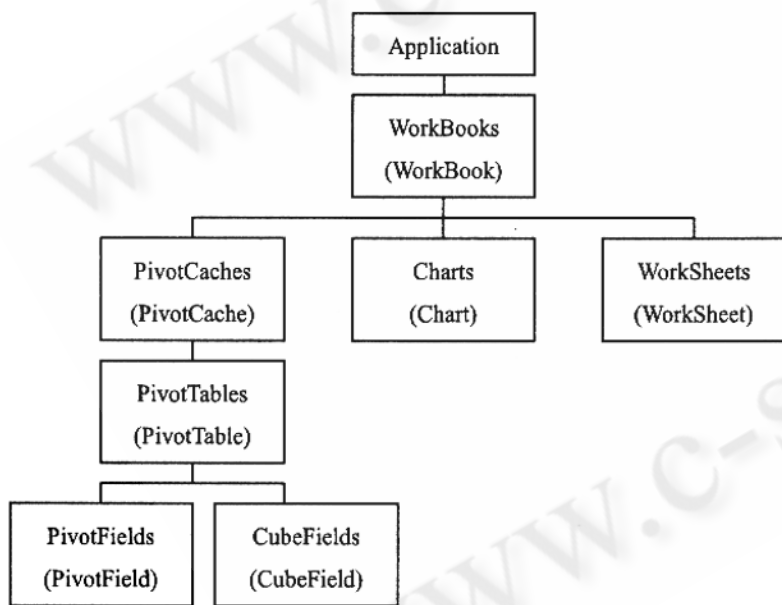


图 2 Excel 的 OLE 对象模型

考虑到程序的可移植性问题,本文在 Delphi 编程环境中以 OLE Automation 方式讨论了 PivotTable 的交叉表的快速生成方法。

2.2 Delphi 中 Excel PivotTable 的编程原理

(1) 在应用程序中以 OLE Automation 方式集成 Excel 软件

OLE Automation 和派生的 COM 技术是由 MI-

crosoft 公司设计的,它是 Windows 环境下不同应用程序之间进行通讯的一个标准。OLE Automation 的工作方式是:OLE 服务器应用程序(如 Word、Excel 等)向 OLE 客户机应用程序(用 Delphi、VB 等编写的)提供一个可供其调用的 OLE 自动化对象,OLE 客户机通过引用这些对象实现对 OLE 服务器的调用,然后通过设置对象的属性和使用对象的方法来操纵 OLE 服务器应用程序,从而完成两者之间的通讯。在 Delphi 编程环境中,可以使用内置的 OLEContainer 控件来完成 Excel OLE 服务器软件的集成,具体用法见源代码部分。

(2) Delphi 中 Excel PivotTable 的编程原理^[5]

如图 2 所示,在 Excel 的 OLE 对象模型中,用来创建 PivotTable 的对象是 PivotCache(数据透视表的内存缓冲区),通过调用 PivotCaches 集合的 Add 方法便可创建一个新的 PivotCache 对象,该函数的具

体声明为: `Add(SourceType, SourceData)`;

主要的参数为:

① `SourceType`。指定数据透视表缓存数据的类型,可选参数有: `xlConsolidation`(多重合并的范围)、`xlDatabase`(Excel 列表或数据库)、`xlExternal`(外部程序提供数据)和 `xlPivotTable`(另一个数据透视表的数据);

② `SourceData`。指定数据透视表缓存中的数据,当 `SourceType` 不是 `xlExternal` 时,此参数必需指定。

创建了 `PivotCache` 对象后,其相关的数据源属性可参照表 3 来指定。

上述设定完成后,调用新建 `PivotCache` 的 `CreatePivotTable` 方法便可建立一个新的 `PivotTable` 对象,该函数的具体声明为: `CreatePivotTable (TableDestination, Ta-`

`bleName)`;

主要的参数为:

① `TableDestination`。指定数据透视表目标区域的左上角单元格名称(新建的数据透视表一般是被放置在 Excel 的工作表中);

② `TableName`。新建的数据透视表对象的名称。

2.3 基于 PivotTable 的交叉表的主要源代码

表 3 PivotCache 对象的相关数据源属性设置表

属性	说明
Connection (连接字符串)	字符串形式: <数据源类型>; <ADO、ODBC 或 OLE DB 连接字符串>;
CommandType (命令类型)	xlCmdCube: OLAP 立方、xlCmdSQL: SQL 查询命令、xlCmdTable: 数据库表、xlCmdDefault: OLE DB 提供可识别的命令文本;
CommandText (命令字符串)	数据库查询命令或 OLAP 立方/表的名称

```
var
ExcelApp, ExcelWB, ExcelPC, ExcelPT: Variant; //声明四个变体类型的变量
try
OleContainer1.CreateObject(Excel.sheet, False);
//在 OleContainer 容器中创建和嵌入 Excel sheet 对象
ExcelWB := OleContainer1.OleObject;
ExcelPC := ExcelWB.PivotCaches.Add(xlExternal); //创建 PivotCache 对象
```

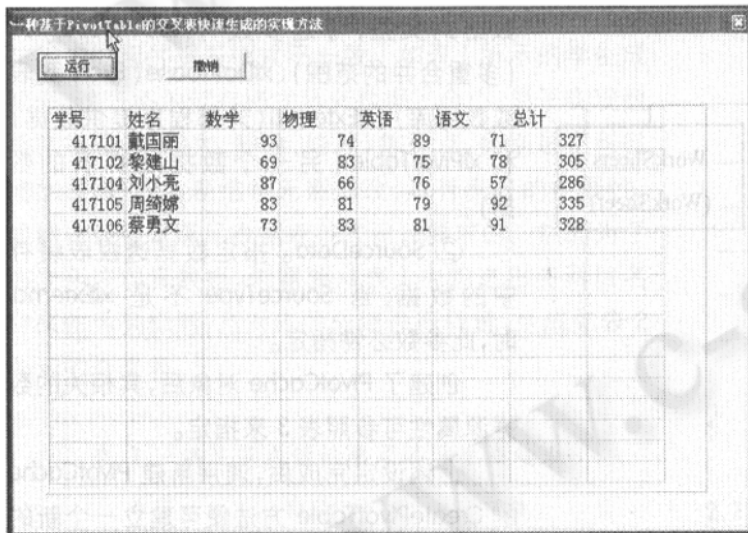


图 3 简洁的交叉表

```
ExcelPC.Connection := 'OLEDB; Provider = Microsoft.
Jet. OLEDB. 4. 0; Data Source = C: \test\db. mdb; Persist
Security Info = False'; //指定 PivotCache 对象的连接字符串
ExcelPC.CommandType := xlCmdSQL; //指定 Pivot-
Cache 对象的命令类型
```

```
ExcelPC.CommandText := 'Select 成绩表.学号, 成
绩表.成绩, 学生基本信息表.姓名, 科目表.科目名称
from 成绩表, 学生基本信息表, 科目表 where 成绩
表.学号 = 学生基本信息表.学号 and 成绩表.科目代
号 = 科目表.科目代号';
```

```
//从多表查询中指定透视表的数据来源
ExcelPC.CreatePivotTable(ExcelWB.Worksheets[1].
Cells[1,1], PivotTable1);
//创建 PivotTable 对象
ExcelPT := ExcelWB.WorkSheets[1].PivotTables(Piv-
otTable1);
ExcelPT.PivotFields('学号').Orientation := xlRow-
Field;
//把数据源中的“学号”字段放置在透视表的“行”中
ExcelPT.PivotFields('科目名称').Orientation := xl-
ColumnField;
//把数据源中的“科目名称”字段放置在透视表的
“列”中
```

```
ExcelPT.PivotFields('成绩').Orientation := xl-
DataField;
//把数据源中的“成绩”字段放置在透视表
的“数据项”中
except
Application.MessageBox('没有安装 Microsoft
Excel!', '错误提示', MB_OK + MB_ICONError);
abort;
end;
```

3 应用实例

以学生成绩管理系统为例,在数据库系统中建立如下三张表:成绩表(学号、科目代号、成绩)、科目表(科目代号、科目名称)和学生基本信息表(学号、姓名、性别、出生年月、地址、电话),其中带下划线的字段为各表格的主键,按照上述介绍的 Excel PivotTable 编程原理生成如图 1 所示的数据透视表。进一步,对该数据透视表进行单元格数据复制,便可得到如图 3 所示的简洁的交叉表。该交叉表生成方法已成功地应用在作者开发的《学生成绩管理系统》中,实际运行表明,该方法可行、稳定和有效。

(下转第 107 页)

4 结束语

本文提出了一种基于 PivotTable 的交叉表的快速生成方法,由于是通过 OLE Automation 方式来集成 Excel 软件,故在 C++ Builder、VC、VB 等开发环境中仍不失一般性。与传统的交叉表生成方法相比,该方法具有可移植性好、易于生成多表查询的数据源和编程简单等众多优点,在软件开发中具有一定的现实意义。

参考文献

- 1 郑人杰等,实用软件工程[M],北京:清华大学出版社,1997,71-73.
- 2 张新林,动态交叉表的生成与应用[J],西华大学学报(自然科学版),2005,24(3):7-10.
- 3 戴薇、张士军,在 SQL Server 数据库中利用存储过程实现动态交叉表[J],计算机与数字工程,2006,34(12):126-128.
- 4 刘红梅,一种通用的交叉表查询方法的实现[J],电子科技,2006,34(9):57-59.
- 5 陈省,Delphi 深度探索[M],武汉:华中科技大学出版社,2002,33-44.