

透视表和透视图在基于 Web 的 OLAP 系统中的应用

Application of Pivottable and Pivot-chart in A Web-based OLAP System

摘要: 介绍了 Web 页面上插入数据透视表和透视图控件并通过 HTTP 与分析服务器连接以获取多维数据集数据的方法, 给出通过图像导航实现在透视表视图、不同类型透视图图表之间切换的客户端的事件函数, 通过实例演示了它们的具体应用。

关键词: Web 页 数据透视表 数据透视图 HTTP 连接 图表类型切换

铁军 王若宾 杜春涛 肖斌 (北方工业大学计算中心 100041)

在构建基于 Web 的 OLAP 解决方案中, 如何在 Web 页面上对分析服务器中的立方体数据进行有效的查询和分析, 在目前主要有两种方式: 一是使用 ADO MD 结合 ASP 技术来访问分析服务器中的数据并将其显示在页面上[1,2], 这种方法实现的查询、分析方式和结果显示受到 ASP 技术中服务器端执行脚本的限制, 并且难以给出图形化的直观效果; 第二种方案是在 Web 页中插入 OWC (Office Web Components) 控件, 通过客户端脚本[1]或 XML 代码来连接分析服务器, 充分利用 OWC 中数据透视表和数据透视图控件的强大交互功能。特别是在使用 Office 2000 和 Office XP 组件如 Excel[3]、FrontPage 和 Access 图形化生成的 Web 页中, 与分析服务器的连接是通过 XML 实现的。

1 在 Web 页面上插入 OWC 控件

OWC 是一套可以用于 Web 页的 ActiveX 组件, 其中包括透视表和透视图两个控件, 因此在页面上以对象标签 <object></object> 的方式嵌入到页面的 HTML 代码中。可以使用多种页面设计工具或文本编辑器来编辑相应的代码。插入透视表和透视图控件的代码如下:

```
<OBJECT classid=CLSID:0002E552-0000-0000-C000-000000000046 id=Pvt1></object>
```

```
<OBJECT classid=CLSID:0002E556-0000-0000-C000-000000000046 id=Crt1></object>
```

式中, 通过 classid 属性值来标识控件类型, 当页面载入时, 浏览

器根据它来定位所需的 ActiveX 控件; 而 id 属性值用来在页面上标识控件, 以便后面的程序代码进行引用, 由用户定义。由于使用了 ActiveX 插件, 因此要求运行该页面的客户端机器中必须先安装相关的组件。

2 与分析服务器的连接

要让 PivotTable 控件在页面上显示分析服务器数据, 必须要实现其与分析服务器的连接。PivotTable 与数据源的连接是通过在其连接字符串 (ConnectionString) 中指定如下属性的值来实现的:

DATA SOURCE: 数据源名称, 即分析服务器名;

PROVIDER: OLE DB 提供者, 对于 SQL Server 2000 中的分析服务器, 使用的是 MSOLAP.2;

INITIAL CATALOG: OLA[®] 数据库;

USER ID: 用户名;

PASSWORD: 用户密码。

其中, USER ID 和 PASSWORD 并非必需, 取决于数据库安全设置。

另外, 还需要指定透视表控件所分析的多维数据集, 通过 DATA MEMBER 属性来设置。

在许多文献中, 介绍 DATA SOURCE 属性时, 都是直接使用服务器的名称或 IP 地址, 例如使用 localhost[1]。实际上, 由于使用 PivotTable 控件时, 是通过客户端脚本如 VBScript 来实现的, 因此当浏览器执行该代

码时是从客户端本地出发,在网络上查找对应的服务器名,然后通过服务器的2725端口直接与分析服务器进行通信,这在配置防火墙的系统中是无法实现的。我们采用这种方式建立页面时,在分析服务器本机上可以连接服务器数据库,但是在网络上的其他机器却根本不能与分析服务器连接。因此,使用HTTP连接到分析服务器是最好的选择。

当使用HTTP连接分析服务器时,在DATA SOURCE属性中指定一个URL,该URL指向一个IIS管理的Web站点或虚拟目录,在其对应的物理目录中包含一个特殊的ASP网页msolap.asp,在其脚本中指定了要连接的分析服务器。客户端通过HTTP连接分析服务器的实质是PTS向站点发出请求时,自动在URL中添加字符串“/msolap.asp”,通过IIS运行msolap.asp页由数据泵文件从分析服务器获得数据,然后将数据及元数据返回到客户端[4],保存到高速缓存中供透视表查询和分析。例如,将指向分析服务器的msolap.asp文件放到Web站点中OLAP虚拟目录对应的物理文件夹下,则DATA SOURCE属性这样来指定:

```
DATA SOURCE=HTTP://Web站点/OLAP
```

应该注意的是,还需要对msolap.asp文件进行适当的修改,否则可能会出现长时间等待却不能获得数据的情况[4]。

3 更改透视表类型

数据透视表和透视图的初始外观可以通过对控件相关属性来进行进一步设定,但我们认为,除了透视图控件的大小、图表类型外,不必在程序中进行预先定义,因为透视表的初始大小是固定的,但是随着数据量所占空间的大小会自动增大,而透视表和透视图中需查询和分析的汇总字段、维度字段可以简单地用鼠标从字段列表中拖放到合适的位置,这是OWC最灵活、最吸引人的功能之一。

但是,透视图视图中图表类型一旦在程序中指定或沿用默认值,就不能像在Excel中那样可以通过工具栏中的图表类型按钮来改变。在Web页面上,工具栏中该按钮无效。而在实际需要中,不同的数据可能需要不同的图表类型来显示以获得最好的效果,例如使用柱形图、折线图、饼图等。为此,我们采用在页面上添加图像导航、执行事件过程的方式来改变图表类型,并且将透视表的显示和隐藏都集成图像导航中。图1是使用的导航图像及其对应的功能,它们对应的事件过程函数代码如下。

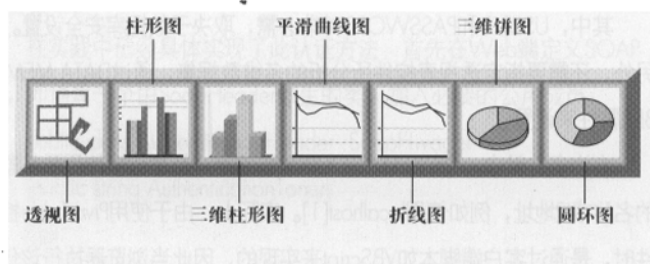


图1 数据表和图表类型切换的导航条

```
function DisplayPvt()
    '显示透视表
    Pvt1.style.display=""
    '隐藏图表
    Crt1.style.display="none"
End Function
```

```
function DisplayChart(varCrtType)
    Dim chConstants
    Set chConstants = Webchart.Constants
    '隐藏透视表
    Pvt1.style.display="none"
    '显示图标
    Crt1.style.display=""
    Select Case varCrtType
        Case 1 '柱形图
            Crt1.Charts(0).Type = chConstants.
            chChartTypeColumnClustered
        Case 2 '三维柱形图
            Crt1.Charts(0).Type = chConstants.
            chChartTypeColumnClustered3D
        Case 3 '光滑线形图
            Crt1.Charts(0).Type = chConstants.
            chChartTypeSmoothLineMarkers
        Case 4 '线形图
            Crt1.Charts(0).Type = chConstants.
            chCrtartTypeLineMarkers
        Case 5 '饼图
            Crt1.Charts(0).Type = chConstants.
            chChartTypePie3D
        Case 6 '圆环图
            Crt1.Charts(0).Type = chConstants.
            chChartTypeDoughnut
    End Select
End Function
```

这样,当我们通过鼠标在透视表或透视图中设定了考察的汇总字段,设定相应的维度字段并根据需要进行筛选、排序、展开/折叠、深入/取消深入等数据分析操作后,切换到其他图表类型时相应的设定不会发生变化,极大地简化了操作,提高分析效率。

4 应用实例

这里以我们创建的罗斯文OLAP系统[4]为例,介绍数据透视表和视图的应用。

4.1 字段列表

当在E浏览器中输入页面时的URL地址后,浏览器下载该页并执行其中的相关脚本,重新向服务器发出连接分析服务器请求以获取数据。当数据下载到浏览器上后,页面显示空白的数据透视表或图表以及相应的工具栏。单击工具栏中的字段列表按钮,打开图2所示字段列表窗口,其中给出所要分析的多维数据集Sales,并且给出将要分析的汇总字段(对应多维数据集中的度量值和计算成员)、以及分层次的维度字段。可以用鼠标左键拖动的方法将汇总字段拖放到数据透视表中的汇总或明细字段区域(或者图表中的汇总字段处),将维度字段拖放到筛选字段、行字段或列字段处(对应图表中的类别字段与系列字段)。当某个字段已经添加到透视表或图表中后,在字段列表窗口中加粗显示。透视表和图表中的任何位置都可以同时放置多个字段,并且维度字段的位置可以进行任意的互换。

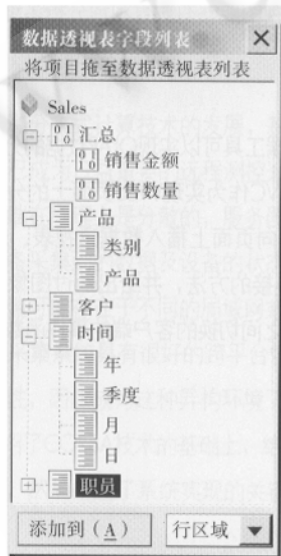


图2 字段列表窗口

4.2 透视表的应用

现在利用透视表来分析部分职员在1997年各季度的饮料销售业绩。从字段列表窗口中将销售字段拖放到汇总或明细区域,类别字段拖放到筛选字段处,年度和季度拖放到行字段区域,(职员)姓名字段拖放到列字段区域。这时在透视表中给出所有产品、所有职员和所有年度的销售金额、汇总及总计。由于这里只需要分析其中满足条件的部分数据,所以在筛选字段(产品)中单击右边下拉箭头,在下拉列表中先取消全选,然后再选择饮料,单击确定后在表中就只显示饮

料的销售情况。按照同样的方法,选择姓名字段中的部分职员、年度字段中的1997年,于是就在表中显示1997年各季度的饮料销售状况,如图3所示。

 姓名 | | | 总计 || | | 金士鹏 | 刘英玫 | 王伟 | 销售金额 |
年	1997年	12688.4	997.6	1308	13686
日	1季度	771	117	420	1308
2季度			1552	1552	
04月	560	112.5		672.5	
05月			1552	1552	
	06月	560	112.5		672.5
	汇总	1331	229.5	1972	3532.5
	3季度	937.5	1580	838.5	3356
	4季度	132	3840	6469	10441
	汇总	15088.9	6647.1	9279.5	31015.5
总计		15088.9	6647.1	9279.5	31015.5

图3 饮料销售情况的数据透视表分析

由于时间维度包括了年-季度-月-日四个层次,所以在年字段、季度字段以及月字段的值前面会出现表示可以展开、折叠的符号□+和□-。例如,展开年字段的1997年,就列出该年的四个季度,对应表中的销售金额数据也相应地拆分开并有汇总;同样,展开季度字段中的2季度,则列出对应的月份和相应的销售数据(见图3)。相反,单击2季度前面的折叠符号,则隐藏该季度下的明细数据,只给出汇总值。这种操作也可以通过工具栏中的“展开/折叠”按钮来实现。可以将当前的行字段、列字段和筛选字段互换,就可以从不同角度来查看和分析数据。同时也可以将字段列表窗口中汇总销售数量拖放到透视表中的徽宗或明细字段区域与销售金额一起分析,或者将销售金额字段拖出该区域来单独分析销售数量。正是由于数据透视表的这些功能,实现对多维数据集的旋转、切片、下钻、上卷等分析操作。

4.3 应用图表分析

不仅可以在透视表上进行灵活有效的分析,而且几乎所有这些操作都可以在透视图中实现,并且给出更为直观的分析结果,如图4为与图3相对应的柱形图。

现在我们对三名职员在下半年各月的销售状况感兴趣,关注他们销售业绩的变化趋势,则从图4中选择1997年7-12月,用鼠标拖出年和季度字段,并将图表类型改变成光滑曲线,得到图5。

当希望知道对每年中各销售人员销售额的排序时,则只要在图4中单击工具栏里的“按行/列”按钮,将系列字段和分类字段进行互换,

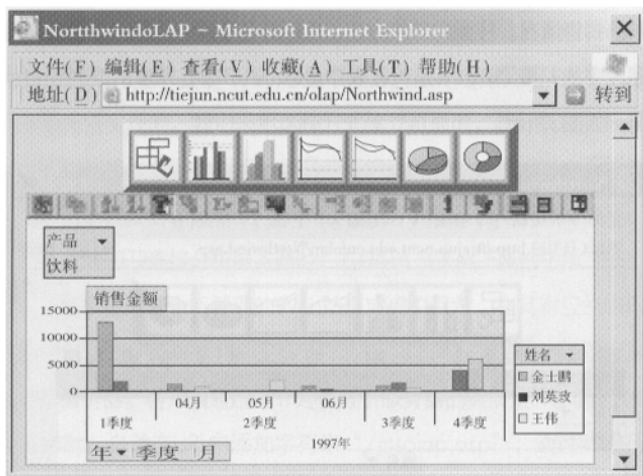


图4 1997年饮料销售状况的柱形图分析

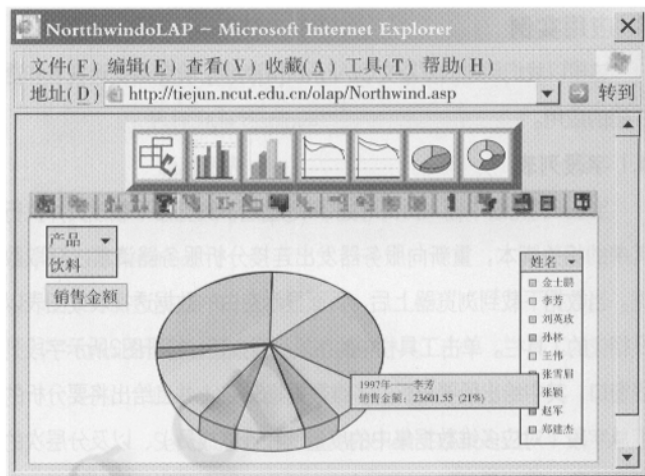


图6 1997年销售人员的销售业绩比例

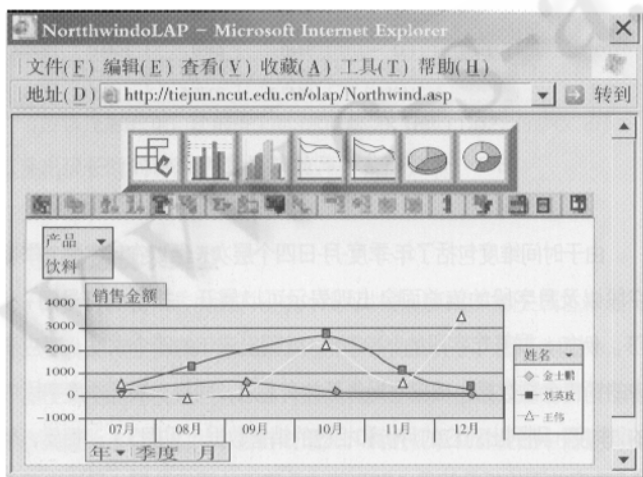


图5 销售业绩变化趋势

并且选择所有年度和所有姓名, 并进行排序即可。而使用饼图和圆环图, 可以给出各销售人员销售额的相对比例, 当将鼠标放到具体的饼图分瓣时系统自动提示比例值, 如图6所示。可见, 利用透视图、特别是利用不同类型的透视图能够有效直观地分析多维数据集数据。

5 结束语

虽然有很多客户端工具可以实现OLAP数据的分析和显示, 但是使用Microsoft公司的OWC作为实现Web页面上的分析插件是一个很好的选择。本文介绍了向页面上插入数据透视表、透视图控件和通过HTTP与分析服务器连接的方法, 并给出通过图像导航实现透视表视图、不同类型透视图之间切换的客户端的事件函数, 通过实例演示了它们的具体应用。

参考文献

- 1 飞思科技产品开发中心, SQL Server 2000 OLAP 服务设计与应用 [M], 电子工业出版社, 2002年1月, 370。
- 2 陈芳、李梭娥、陈兵等, 基于ASP/ADO MD 技术建立的Web与数据仓库的接口 [J], 计算机工程, 2003, 29 (4): 187-189。
- 3 Jacobson R. SQL Server 2000 Analysis Services 学习指南 [M], 机械工业出版社, 2001年7月, 145。
- 4 铁军、杜春涛等, 构建基于Web的决策支持系统 (待发表)。
- 5 铁军、朱旺喜等, 铝电解生产决策支持系统的建立及其应用 (待发表)。