

TeeChart 控件实现河南省航运水资源量动态统计图

张成才,田文文,崔雅博

(郑州大学 水利与环境学院,河南 郑州 450001)

摘 要:对动态显示统计图的方法进行了比较,采用基于 VB 环境下 TeeChart 控件结合 ADO 对象模型实现动态统计图的绘制,并进行了改进。以美观实用的方式对航运水资源量进行显示,利于水资源来水需水和供需平衡分析。提高了管理者科学合理调度航运水资源量的效率。

关键词:航运水资源量;动态统计图;TeeChart

中图分类号:TP399

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2009)02-0224-03

Building of Dynamic Statistical Graphics Based on TeeChart

ZHANG Cheng-cai, TIAN Wen-wen, CUI Ya-bo

(School of Water Conservancy and Environment Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China)

Abstract: The method of using TeeChart control component and ADO objects, which is embedded in visual basic development environment, is adopted by comparing the methods of building dynamic statistical graphics. And corresponding ameliorated methods are put forward. This method is a handsome and easy way for showing water resources of waterway transportation which help water demand and supply and demand balance analysis. It also improves the efficiency of scientific statistics in scheduling water resources of waterway transportation, has good application value in Henan Province.

Key words: water resources of waterway transportation; dynamic statistical graphics; TeeChart

0 引言

在河南省航运水资源量的统计工作中,为了掌握各流域水资源量、航道区域供水需水、航道航段信息、河流信息等数据的分布特征及其变化规律,利用统计图描述数据是统计分析的重要环节。常见的统计图是静态的,只能固定反映一段时期的统计结果,而动态统计图则反映了数据间的对比关系和变化趋势^[1]。因此,在实际的系统开发中,根据输入的查询条件动态地生成统计图,实现统计图形和数据的双向操作的技术,具有重要的应用价值。

1 河南省航运水资源量动态统计图的实现

1.1 VB 环境下动态统计图实现的基本方法

Visual Basic 是 Microsoft 公司开发的 Windows 应用程序开发工具,支持多种数据库系统的访问,具有很

强的数据访问能力,和数据库的连接也十分便利。VB 中动态统计图实现基本分为三种:

(1)使用 VB 中提供的各种绘图函数(如 LINE、PSET)等或者使用 Windows 提供的 GDI 函数绘制图形。使用函数的方法比较灵活,但是缺点是代码量太大,且容易出错。这不符合 VB 这种 RAD 工具的初衷。

(2)使用 VB 中自带的 MSChart 控件。MSChart 是这方面比较优秀的一个控件。

其优点是使用简单,而且是开发环境自带控件,兼容性好,但是第三方 ActiveX 图形控件,功能不够强大。

(3)使用第三方 ActiveX 图形控件,如 TeeChart、Formula One、Visual Graph 等。这是一些功能更加强大的图表控件,它们显示的图表更加美观华丽,图表样式多,功能更强大实用,相应地,它们的使用也比较复杂。

采用在 Visual Basic 6.0 环境中引用第三方图表控件 TeeChart,结合 ADO 对象模型实现河南省航运水资源量动态统计图的制作。

收稿日期:2008-05-29

基金项目:水利部黄河泥沙重点实验室开放基金(2007005);河南省基础研究项目

作者简介:张成才(1964-),男,河南郸城人,教授,博士生导师,从事水利信息化技术应用研究。

1.2 TeeChart Pro ActiveX 控件

TeeChart Pro ActiveX 是西班牙 Steema SL 公司开发的图表类控件, 主要用来生成柱状图、折线图、饼图等各种复杂的图表^[2]。TeeChart 控件组包括 4 个主要控件: TChart、TDBChart、TDecisionGraph 和 TQRChart。TeeChart 控件组的主类是 TChart, 其中使用了 56 个类、325 个属性、125 个方法以及 28 个事件, 这使得 TChart 具有非常强大的功能^[3]。比如可以用 Series 元素增加和删除图表的显示序列, 可以用 Panel 元素绘制自己的图形, 可以对图形进行缩放控制、滚动控制、三维效果控制, 也可以打印图表、把图表保存为文件等^[4]。由于 TeeChart 是外部控件, 需要先安装; 安装完成后打开 VB, 在工程 | 部件对话框中选择“TeeChart Pro ActiveX Control v7”项, 即可将 TeeChart 控件添加到 General 工具栏中。

TeeChart 与数据源连接方式有三种:

(1) 使用 TChart 序列的 Datasource 属性。鼠标右击 TChart 控件, 打开 Edit 选项卡, 在 Edit | series | Datasource 中选择数据来源类型, 提供了 Manual、Random Values、Function、Dataset 和 Single Record 等选项, 其中 Dataset 选项最常用也最灵活。指定 Data Source 为 Dataset 后, 新建一个数据连接, 再具体指定数据集。然后根据数据集中的数据自动绘制相应的图表。

(2) 利用 TDBChart 组件。设置 TDBChart 组件的 Datasource 属性, 可以用图表的形式显示数据库中的数据, 方便地绘制柱状图、饼图等图件。若要用来绘制线型图, 常用来绘制折线图及直线(或经变换后的直线)。

(3) 程序连接方式, 引用 ADO 对象库, 在工程 | 引用对话框中选择“Microsoft ActiveX Data Objects X.0 Library”。ADO(active data objects)数据访问接口是 Microsoft 最新的通用数据的全功能、多机种接口。ADO 提供了一系列可编程对象, 用来存放由 OLE DB 数据访问模式提供的各种类型的数据, 是远程数据对象 RDO、数据访问对象 DAO 和开放数据库互连 ODBC 三种方式的扩展。ADO 对象模型主要由 Connection、Command 和 Recordset, 以及几个集合对象 Property、Error 和 Field 等^[5]。

ADO 对象与 SQL 语言相结合, 进行联合编程, 调用数据源数据, 生成动态统计图。在绘制一些曲线时亦可在程序中生成 series 序列后, 直接为序列赋值。

在河南省航运水资源量的统计过程中, 需要对数据进行实时的访问、修改、保存和更新。采用了 Access 数据库。首先建库河南航运水资源量.mdb, 并建立多个相关数据表, 包括航道航段信息表、航运水资源量信

息表、河流信息表、需水指标表、航道区域供水需水情况表等。采用程序连接的方式, 调用 ADO 对象结合 SQL 语言实现对 Access 数据库河南航运水资源量.mdb 中不同数据表的操作, 并生成动态统计图。

1.3 动态统计图功能实现

1.3.1 ADO 对象的声明和创建

为了能在程序中使用 ADO 对象, 首先必须声明该对象。声明语句如下:

```
Dim ConnX As New ADODB.Connection
```

```
Dim RecordX As New ADODB.Recordset
```

声明了对象以后, 还需要创建对象实例并设置连接属性, 具体代码实现如下:

```
Set ConnX As New ADODB.Connection
```

```
//创建 Connection 对象实例
```

```
ConnX.ConnectionString = "Provider = Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source = " & App.Path & "\河南省航运水资源量.mdb;"
```

```
//设定 ConnectionString 属性连接当前路径数据库河南省航运水资源量.mdb
```

```
ConnX.Open
```

```
//Connection 对象的打开
```

```
Set RecordX As New ADODB.Recordset
```

```
//创建 Recordset 对象实例
```

```
RecordX.Open mysql, ConnX, adOpenDynamic, adLockOptimistic
```

```
//打开 Recordset 对象, 其中 mysql 是自定义的结构化查询字符串
```

1.3.2 动态统计图功能实现

```
TChart1.Header.Text.Clear
```

```
TChart1.Header.Text.Add "流域水资源量动态统计图"
```

```
//添加标题
```

```
TChart1.Legend.DividingLines.Visible = True
```

```
//设置 Legend 的属性
```

```
TChart1.Aspect.View3D = Check1.Value
```

```
//设置 3D 显示
```

```
TChart1.Panel.Gradient.Visible = Check2.Value
```

```
//设置背景色属性
```

```
TChart1.Series(0).Clear
```

```
//清空序列
```

```
TChart1.Series(0).Marks.Style = smsValue
```

```
//设置 Column 的标签和样式
```

```
TChart1.Series(0).Add RecordX.Fields("地表水资源量").Value + RecordX.Fields("地下水水资源量").Value - RecordX.Fields("重复计算量").Value, RecordX.Fields("年份").Value, clTeeColor
```

```
TChart1.Series(1).Add RecordX.Fields("地表水资源量").Value, RecordX.Fields("年份").Value, clTeeColor
```

这是为 Column 添加数据点的方法, TChart1.Series(i).Add 数据, 标签, 颜色。也可以使用 function 属

性为 Series(0)赋值。

使用 SQL 语句将用户界面上修改过的数据返回到数据库河南省航运水资源量.mdb,并保存新数据,实现数据库的实时更新。

1.3.3 数据更新和保存

mysql = "update 流域水资源量统计表 set 重复计算量=" & Text4.Text & "," & "地表水资源量=" & Text2.Text & "," & "地下水资源量=" & Text3.Text & "where 年份=" & Combo1.Text & " and 流域=" & Combo2.Text & "'"'

数据存入相应年份和流域的字段名中。

1.4 程序运行结果

程序运行结果如图 1 所示。

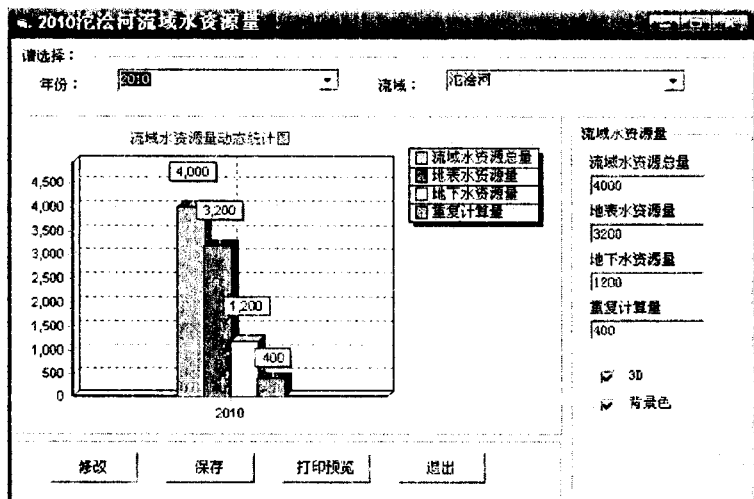


图 1 运行结果图

选择“年份”和“流域”,统计图表框动态显示相应流域和年份的流域水资源量;点击“修改”按钮,可以修改左边文本框中对应水资源量数值,修改完毕后点击“保存”,弹出对话框“修改完毕!”,统计图表框根据修改后的数据动态地改变。点击“打印预览”,会弹出打印预览界面,实现打印预览的各种功能,包括页面设置,打印比例设置等。

“3D”和“背景色”单选框,可以实现对 3D 和背景色的选择。

2 TeeChart 控件应用改进

2.1 TeeChart 控件实现实时动态统计图

文中采用的是 Access 数据库,在 Access 中使用 Internet 功能。因为其数据访问页是一个 Web 页,是一个独立的 HTML 格式文件。用户可以在网络上添加、编辑、查看或处理当前数据,然后返回到 Access 数据库,通过程序将实时动态统计图表达,具体流程见图 2。这种方法从而大大增强了共享信息和管理数据的

能力。

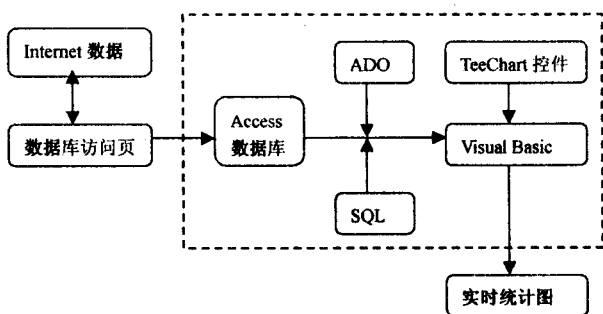


图 2 实时统计图生成流程图

在航运区域各个站点进行实时数据采集,通过数据访问页将最新数据传回总控制调度中心。有了实时更新的数据,就可以在航运水资源管理系统中生成实时动态统计图。在航运水资源信息管理中,实时动态统计图第一时间将航运水资源量信息直观表达,在使用者及时有效地对水量进行调度、航运体制高效健全运行方面发挥了一定作用,提高了管理工作的效率。

2.2 图形数据双向操作

一般的统计图中,根据数据的更改从而改变统计图的显示居多,程序实现根据图形改变数据,数据和图形操作双向,使统计图管理更加多样化,给出了统计图运用的另一种选择。添加 ListBox 控件,通过鼠标点击相应统计图,改变其高度,从而更改 ListBox 中的数据,也可以通过更改 ListBox 中数据,改变统计图高度具体流程见图 3。

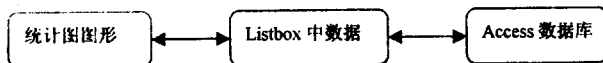


图 3 图形数据双向操作流程图

3 结束语

给出了一种实现动态统计图的方法,并对方法进行了改进。采用在 Visual Basic6.0 环境中引用第三方图表控件 TeeChart,结合 ADO 对象模型实现河南省航运水资源量动态统计图的制作。动态统计图美观简洁的界面,使数据更直观地显示,对进一步提高航运水资源管理效率具有重要意义。此外,进一步深入研究动态统计图,如:在河南省航运水资源量动态统计图中,使用者可以远程访问并输入实时数据,显示出水资源量的变化趋势,在调度航运水量、发挥河南省航运对经济的促进中具有重大的现实意义。

(下转第 233 页)

型和所设计的遗传算法的实际运行效果,以 19 个需求点为例进行求解计算。种群的规模均为 40,运行代数为 100,交叉概率和变异概率分别为 0.7、0.4。车辆的容量 C 为 2000。以服务中心为坐标原点,各需求点的坐标如表 1 所示:各点需求量随机分布,且分布规律满足模型要求。

表 1 需求点坐标

Node i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Longitude	0	27	36	61	8	51	74	10	93	44
Latitude	0	10	76	1	42	20	72	5	14	37
Node i	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Longitude	60	8	96	78	48	36	76	87	6	15
Latitude	2	87	13	11	23	38	55	33	9	86

采用文中设计的算法进行数值实验,计算得到的 7 条调度方案如下:

- Route 1[0, 8,2]
Total Weight: 1242.00; Total Distance: 123.24
- Route 2[0, 3,20,12]
Total Weight: 1182.50; Total Distance: 146.72
- Route 3[0,11, 4,13]
Total Weight: 1490.20; Total Distance: 146.72
- Route 4[0, 5,19,16]
Total Weight: 1373.40; Total Distance: 136.81
- Route 5[0, 17 ,7]
Total Weight: 1243.10; Total Distance: 136.81
- Route 6[0, 4, 9 ,18]
Total Weight: 1497.20; Total Distance: 124.29
- Route 7[0, 10,15,6]
Total Weight: 1472.80; Total Distance: 62.73

(上接第 226 页)

参考文献:

[1] 刘鉴澄. 基于 Asp. net 技术的动态统计图处理编程[J]. 韶关学院学报,2004,25(9):27-30.

[2] 乔平安. 仿 TeeChart 控件的统计图控件的设计与实现[J]. 西安邮电学院学报,2007,12(9):65-69.

[3] 刘院春,郑向宏. TeeChart 控件的结构分析与应用[J]. 计

(上接第 229 页)

[8] Andrews R, Diederich J, Tickle A B. Survey and critique of techniques for extracting rules from trained artificial neural networks[J]. Knowledge - Based Systems, 1995, 8(6):373-389.

[9] Zhou Z- H. Rule extraction:using neural networks or for neural networks[J]. Journal of Computer Science and Technolo-

4 结束语

通过对各需求点运输量 D_i 分布规律的深入探讨,分析了分布参数对随机需求车辆调度的影响,在建立数学模型的基础上设计了问题求解的并行遗传算法,对 19 个需求点的随机车辆调度问题进行了数值求解。求解结果表明:本节所提得并行遗传算法对车辆类型相同的需求随机的车辆调度问题能够取得满意的调度方案。但由于车辆调度问题还可以衍生出很多更为复杂也更贴近实际应用的问题^[5,6],如多个供应点、多车队、时间窗、多重运输需求、多种运输环节、多重交通网络、多重约束条件,这些都是带中转点联盟车辆调度问题必须综合考虑的问题,也是今后进一步研究的方向。

参考文献:

[1] Teodorovic D, Pavkovic G. A simulated annealing technique approach to the vehicle routing in the case of stochastic demand[J]. Transportation Planning and Tehnology,1992(16):261-273.

[2] 邹谷山. 车辆调度问题的遗传算法研究[D]. 广州:广东工业大学系统工程研究所,2005.

[3] 倪勤,袁健,刘晋. 随机需求的车辆路线问题的新模型[J]. 运筹与管理,2001,10(3):74-79.

[4] 封全喜,刘诚. 物流配送车辆路径问题的并行遗传算法研究[J]. 铁道工程与科学学报,2005,2(4):88-91.

[5] 蔡延光,钱积新,孙优贤. 多重车辆调度问题的模拟退火算法[J]. 系统工程理论与实践,1998(10):11-15.

[6] 蔡延光,钱积新,孙优贤. 多重车辆调度问题基于双表的并行表搜索算法[J]. 系统工程理论与实践,1998(11):20-26.

算机系统应用,2004,16(1):57-59.

[4] 朱玲,武玉强,张启宇. TeeChart 实现工控领域的实时曲线和历史曲线的方法[J]. 工业控制计算机,2005,18(8):49-50.

[5] 白鹏. Visual Basic 编程实例与技巧[M]. 北京:科学出版社,2003:142-161.

[10] 陈文伟,黄金才,赵新昱. 数据挖掘技术[M]. 北京:北京工业大学出版社,2002.

[11] Sestito S,Dillon T. Knowledge acquisition of conjunctive rules using multilayered neural networks[J]. International Journal of Intelligent Systems,1993,8(7):779-805.