

文章编号:1005-0523(1999)03-0047-04

C++ Builder 3 中 Chartfx 组件在 SCADA 系统中的应用

杨丰萍

(华东交通大学 电气与信息工程学院, 江西 南昌 330013)

摘要:介绍了 C++ Builder 3 中 ActiveX 页里 Chartfx 组件的属性及其使用方法, 举例说明它在 SCADA 系统中的实际应用, 较好解决了 SCADA 系统中用图形显示即时数据的问题¹⁹。

关键词: Chartfx 组件; 属性; SCADA 系统

中图分类号: TP274; TP31 **文献标识码:** A

0 引言

SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition) 系统是一种实时数据获取、数据处理、实时控制系统¹⁹是一个融合了自动控制技术、计算机技术与通信技术的高科技控制装置¹⁹目前在许多领域, 尤其是电力行业中得到了广泛的应用¹⁹SCADA 系统提供了迅速获得生产过程中的信息, 并对生产过程进行监控的有力手段¹⁹因此, 它要有较强的实时性和高的可靠性¹⁹用美观的图形显示即时数据是它的一项必不可少的功能, C++ Builder 3 这个软件开发工具可以较容易地做到这一点¹⁹。

C++ Builder 3 是一个面向对象的、可视化的程序设计环境, 可以快速高效地开发出美观、实用的 Windows 应用程序¹⁹他把所有的 Windows API(Application Programming Interface) 都封装成简单易用的组件(Component)¹⁹而程序员的工作就是根据需要挑选组件加到窗体上, 再对其属性进行适当的设置, 在单元(Unit) 中加入少量的代码¹⁹利用 C++ Builder 3 提供的功能强大的快速程序开发工具, 就可以开发所需的应用程序¹⁹。

C++ Builder 3 的 ActiveX 页里 Chartfx(图表) 组件就是 C++ Builder 提供的组件之一, 它的绘图功能非常强大, 它可以形成线图、棒图、饼图等 9 种图形, 而且可以是二维或三维的, 可以满足一般的工程需要¹⁹笔者在介绍其特性的基础上, 将较为详细地介绍其特性, 举例说明了它在郴韶线电气化铁道 SCADA 系统中的实际应用¹⁹。

1 Chartfx 组件介绍

首先, 在 C++ Builder 的 ActiveX 页里, 取 Chartfx 组件置于窗体上, 调整至合适大小,

收稿日期:1999-01-26; 修订日期:1999-05-01

作者简介:杨丰萍(1967-), 女, 江西萍乡人, 华东交通大学电气工程学院讲师, 在读硕士研究生

即可看到缺省的图表格式(在未初始化数据时,组件自动生成2行4列的随机数据)¹⁹。然后,在对象监视器中,设置不同的属性,以满足实际需求¹⁹。以下对其主要属性进行解释¹⁹。

Nseries 需比较的数据项的个数;

Nvalues 为每个数据项中的子项目的个数;

Chart3D 用以设置是否以三维形式显示数据;

ChartType、Style 设置绘图区图形的类型与风格;

Decimals 设置图表中所要显示数据的小数位数;

FixedGap 每个数据项之间的间隔距离;

Grid、VertGridGap 设置坐标系的背景网格线;

BottomFont、LeftFont、RightFont、TopFont 这4项设置下、左、右、上的标题的字体;

ThisSerie 数据项的次序;

ThisPoint 每个数据项中子数据项的次序;

PaletteBar 为颜色设置工具条,当其设为True时,生成的图表带有颜色设置工具条,即可在浏览图表时改变数据项和背景的颜色,以适应不同视觉需求;

PatternBar 为图案设置工具条,当其设为True时,生成的图表带有图案设置工具条,即可在浏览图表时改变数据项的图案;

ToolBar 设为true时,生成的图表带有一个功能强大的工具条,工具条中的加速键能完成的功能有:从数据文件读入比较数据、输出数据到数据文件中、图表打印、在各种图形如线图/棒图/饼图/离散点图/曲线拟合图之间切换、二维三维切换、改变视角、修改数据等¹⁹。工具条的功能相当丰富,且使用相当方便(工具条上每个加速键按鼠标右键时都有Hint提示)¹⁹。

除了在对对象监视器中设定属性外,还有一种方便直观的方法,那就是击鼠标右键,在Chartfx的弹出式菜单中点Properties栏,即调出属性对话框,然后按需求设置属性¹⁹。而且,有些属性还必须在属性对话框中设定,对象监视器中是没有的,如上、下、左、右的标题就需在属性对话框的Labels页面内键入,如要控制用户能使用的加速键,就需在属性对话框的Tools页面内ToolBar的下拉框中设定,未选取的加速键,在浏览图表时将不被显示¹⁹。

就如何初始化数据的问题,需要在编写的程序中解决,在给Chartfx组件传送数据之前要打开通讯通道,传送数据之后要关闭通讯通道,传送数据的程序代码的格式如下:

```
Chartfx 1->OpenDataEx(COD_VALUES,n1,n2); //打开通讯通道以便传送数据19
.....//传送数据的程序19
```

```
Chartfx 1->CloseData(COD_VALUES); //关闭通讯通道19
```

Chartfx组件可以显示非常多的数据,如果组件空间容纳不下,则在绘图区的下方,将出现滚动条,滚动此条将可以浏览到全部的数据¹⁹。

2 在SCADA系统中的应用

在概韶线电气化铁道SCADA系统中,有许多量是要求用图形来表示的¹⁹。比如,用图形来直观地查看每个站段一天中母线电压或馈线电流在不同时间的量,用图形表示每个站段一天

中每小时内消耗的电能,用图形显示刚遥测到的不同站段的电压、电流和功率值等¹⁹所以,在该系统中,有些图形就是用 Chrtfx 组件来完成的¹⁹而且,用 Chrtfx 组件有一个明显的优势,那就是:要表示多个不同亭、所、的电压量,只需一个图表,然后传送不同的数据就行了¹⁹这样,只需很少的几个图表,就可以表示上述所有的量了¹⁹。

下面比较详细地叙述一下动态地显示则遥测到的不同站段的电压、电流和功率的图表设计¹⁹要求该图表达到的功能是:1) 在同一界面上表示电压、电流和功率的值;2) 可以在郴州开闭所、槐树下变电所、良田分区亭、白石渡变电所之间进行切换;3) 每隔几秒就刷新数据¹⁹为了满足这些要求,在同一界面上放置了 3 个 Chrtfx 组件,分别表示电压、电流和功率的值¹⁹由于遥测的电压值和功率值的个数较少,电流值的个数较多,所以在界面的上半部并排放置两个 Chrtfx 组件,分别表示电压和功率的值,在界面的下半部放置一个组件用来显示电流值,并且根据实际需要设置它们的属性,以显示电流值的 Chrtfx 组件为例,其主要属性设置如表 1 所示,其它两个的设置方法类似¹⁹然后,在窗体的底部放置 4 个按钮分别对应郴州开闭所、槐树下变电所、良田分区亭、白石渡变电所;再在窗体上添加 Timer 构件,设置所需的时间间隔,以达到刷新数据的目的¹⁹。

表 1 显示电流值的 Chrtfx 的主要属性表

属性名	属性值	属性名	属性值	备注
Name	Chartfxi	BottomFont	楷体, 3 号	
Nseries	1	LeftFont	楷体, 3 号	
Nvalues	12	Each Bar	True	属性对话框中 Appearance 页
Decimals	2	Chart Titles(Left)	电流值(安培)	属性对话框中 Labels 页
Chart ^{3D}	True	Chart Titles(Bottom)	电流名称	属性对话框中 Labels 页
ChartType	Bar	Legend	True	属性对话框中 Tools 页
PaletteBar	False	Y Axis (Max)	200	属性对话框中 Data Values 页
PatternBar	False	Y Axis (Min)	0	属性对话框中 Data Values 页
ToolBar	False			

在整个图表的设计过程中,最关键的是给图表赋值的问题¹⁹。为了方便修改和维护,定义了两个数组,一个是数据项数组 data[4][20],一个是标识符数组 ID[4][20],它们是一一对应的关系,即一个标识符对应一个数据项¹⁹另外,还定义了一个数组 name[4][20],用来说明数据项的名称,并在图表的 Legend 插图说明框中显示,使图表简单易懂¹⁹给图表赋值时,把标识符数组中的 ID 与实际数据库中的 ID 进行比较,如果相同,就把实时数据库中该 ID 所对应的数值赋给相应的数据项数组 data 中,再把 data 数组中的值传给图表就可以了¹⁹数据流程图如图 1 所示¹⁹。

在 Chrtfx 组件获取数据的过程中,从被控站 RTU 端到控制中心的实时数据库的数据传输过程是整个 SCADA 系统共有的,所以,在设计显示即时数据的棒型图时,只需考虑如何从实时数据库中取数据给 data 数组,再把 data 数组中的数据传给 Chrtfx 组件¹⁹。考虑到程序的简洁性和易维护性,定义一个函数 TranAnalogData() 用于从实时数据库中取数据给 data 数组;另定义一个函数 ChangeData() 用于把 data 数组中的数据分别传给显示电压值、电流值和功率值的三个 Chrtfx 组件¹⁹。以传送电流值为例,函数 ChangeData() 中主要有以下一段程序:



图 1 Chrtfx 组件获取数据流程图

```

int i;//定义一个整型变量,以便表示不同的亭所
int j;//定义一个整型变量,以便表示不同的值
Chartfxi→OpenDataEx( COD - VALUES, 1, 12); //打开通讯通道
Chartfxi→ThisSerie = 0; //指定次序为 0 的数据项
for (j=0;j<12;j++) {
Chartfxi→Value[j]=data[i][j]; //把 data 数组中的数据传给 Chartfxi 的数据项
Chartfxi→Legend[j]=name[i][j]; //把 name 数组中的文字赋给 X 轴作为说明
}
Chartfxi→CloseData( COD - VALUES); //关闭通讯通道

```

这两个函数定义好后,在郴州开闭所、槐树下变电所、良田分区亭、白石渡变电所对应的四个按钮的 Click 事件中和 Timer 构件的 OnTimer 事件中分别调用它们,就可以达到改变亭所就改变数据,并每隔几秒就刷新一次,从而显示即时数据的目的¹⁹。

程序运行后,将显示三个棒型图,每个数据项都用一个有一定高度的彩色矩形条来表示,数据越大矩形条越高,用鼠标双击矩形条即显示对应的数据¹⁹。还将看到,在绘图区的右方出现了一个注解框即插图说明,对每个数据项起说明作用¹⁹。

3 结束语

从上面的设计中,我们可以看到,Chartfx 组件的功能是非常强大的,在实际的工程应用中具有广阔的用武之地,它很好地解决了以往作图难且不美观的问题¹⁹。

[参 考 文 献]

- [1] C++ Builder 3 help on line¹⁹.
- [2] 张国峰编注·C++程序设计实用教程[M]·清华大学出版社,1995¹⁹.
- [3] 王常力等·集散型控制系统的设计与应用[M]·清华大学出版社,1993¹⁹.

The Application of the C++ Builder 3 Component Chartfx In the SCADA System

YANG Feng-ping

(College of Electrical and Information eng· East china Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: This paper first introduces the properties and usage of the component Chartfx, which is on the page ActiveX of the software developing tool C++ Builder 3. Then it discusses the application of the component in the SCADA system being used on the HengGuang electrified railway.

Key words: the component Chartfx; properties; SCADA systems