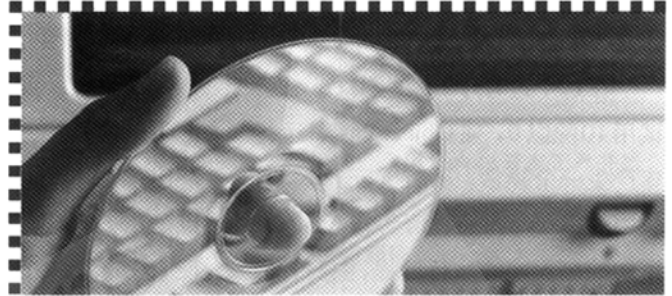


监控系统中组态工具的制作方法

吴学慧 (福建电信科学技术研究院 350002)

摘要: 本文详细介绍了在通信电源、机房空调及环境集中监控系统中,如何制作组态工具及其与系统软件接口的方法。组态工使用户无须专业编程,就能如高级程序员一般,自由地编辑系统软件,根据需要,充分拓展系统软件的功能,产生美观、友好的界面。

关键词: 组态 制作 实像图 接口



组态工具是附属于系统软件的一种辅助工具,它是面向用户的,使用户无须专业编程,即可实现一些特定的功能,例如自由定义报表的格式,灵活安排界面的布局,增删界面的内容等,从一定程度上改变系统软件的功能和外观。组态工具必须对应于特定的系统软件,因为组态工具和对应的系统软件之间要有软件接口,该接口使系统软件能识别特定的组态工具,拓展系统软件的功能。有了组态工具,普通用户犹如高级程序员一般,能自由地编辑系统软件,方便实用。

我们研制开发了通信电源、机房空调及环境集中监控系统,该系统就有一个功能强大、方便实用的组态工具。我们的系统有一个监控界面,它能以实像图方式显示各个通信模块局中各种被监控设备当前的遥测量、遥信量,并实时刷新。实像图方式具体来说是:

(1) 界面上首先显示各个机房的被监控设备总体布局图,它是数字相机拍摄的被监控设备的照片经处理后产生的,与实际机房环境相似,用户操作起来如身临其境一般。

(2) 在总体布局图中,用户移动鼠标,当鼠标落在某一被监控设备的图标上,鼠标右端会出现该设备的提示信息,鼠标滑过之后,提示信息消失。

(3) 在总体布局图中,用户移动鼠标,当鼠标落在某一被监控设备的图标上,该图标如按键般浮出,此时单击鼠标左键,会进行界面切换,进入该设备所对应的监控界面。

(4) 在某一被监控设备的监控界面中,显示着该设备的实物图、遥测量和遥信量,并实时刷新这些监测值。若为遥信量,还会以动画方式形象地表示,例如空调开着,实像图中空调风叶会转动;否则空调风叶静止。对各种告

警,也会形象地表示其状态,如市电正常,显示绿灯;市电停电,显示红灯告警,等等。

针对系统监控界面的实像图显示方式,我们提供了一个功能强大、方便实用的组态工具,该组态工具使用户能自己制作各个界面的实像图,根据各个机房的实际情况,增删设备,改变设备的实像图,从自己的工作经验和审美角度出发,使界面更友好实用,更美观。

组态工具的制作包含两大部分,即组态工具本身以及与系统软件的接口。

1 组态工具的制作

我们的集中监控系统能监控一个地区几十个、甚至几百个通信模块局的十几种设备,所以监控界面对应着几百幅不同的实像图,根据需要,界面显示某一模块局某种设备的实像图。这几百张的实像图不是简单的位图文件,每一张都是多种类型文件的综合,会在用户查看不同模块局不同设备的监控状态时分别弹出,所以该实像图存储为何类型的文件,文件名该如何取都非常讲究。这里我们用了一种较好的办法,使每张实像图对应一张数据库表(standard table),库表名称由该实像图对应的模块局号、设备类型号和设备号决定,使被监控设备与实像图能一一对应。

1.1 组态工具的功能

(1) 主界面要实现文件的创建、打开、存储和关闭等功能,可通过菜单或工具条实现这些功能。

(2) 创建新文件或打开某一文件进行修改,可通过单击工具栏中的某一工具,将该工具添加到文件中,并在属性设置框中对其属性进行相应设置,该工具即有了某些特定的信息。

(3) 激活文件中的某一工具, 单击鼠标右键, 可将该工具复制、粘贴和删除等。

1.2 组态工具的实现方法

1.2.1 主界面

主界面如图 1 所示, 主界面调用了 TmainMenu、TtoolBar、TopenDialog 和 TsaveDialog 等控件(程序用 Delphi 4.0 编写), 通过“新建”菜单新建一个库表, 每个库表结构相同, 含有多个字段。“打开”菜单能打开一个库表, 并将每个记录依字段内容的不同以某种形式显示出来。“转存”菜单将显示于屏幕上的所有内容以记录的形式逐条存储到某个库表里。

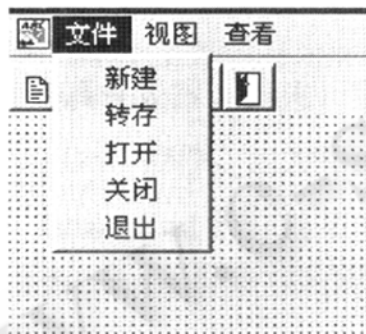


图 1 主界面

1.2.2 工具栏

我们以多个 TBitBtn 控件构成工具栏, 选择其中的某个工具, 将其放置在工作域内, 相当于往库表文件中添加了一条记录。改变该工具的大小, 放置位置或通过属性设置框改变其属性(属性设置框的每个属性对应库表记录的每个字段), 使该记录的每个字段都有了相应的内容。我们的工具栏如图 2 所示。目前共有 25 种工具, 每种工具由一个 TBitBtn 控件构成, 在每个 TbitBtn 的 Hint 属性框内输入该工具能实现的功能, 并赋予一个图标, 图标能形象表现该工具的功能。我们还设置了一个全局变量 CompSel, 为每种工具赋一个不同的值以区分不同的工具。这里我们例举几种工具, 它们能实现强大的功能。

(1) “动态显示文本”工具: 该工具显示一个小图按钮, 移动鼠标, 当鼠标落在该键上, 该键右方可显示一文本说明。

(2) “动态显示文本并界面切换”工具: 该工具显示一个小图标键, 移动鼠标, 当鼠标落在该键上, 该键右方可显示一文本说明。单击该键, 可进行页面切换, 显示另一实像图界面。

(3) “动画 1”工具: 当遥信量的值为 0 时, 产生动画的图标; 当遥信量的值为 1 时, 产生静止的图标。比如若空调的开关状态为 0, 空调图标中风叶转动; 若空调的开关状态为 1, 空调图标中风叶静止。

(4) “动画 2”工具: 当遥信量的值为 1 时, 产生动画的图标; 当遥信量的值为 0 时, 产生静止的图标。



图 2 工具栏

1.2.3 属性设置框

工具栏中各种工具能实现何种功能取决于对该工具的属性设置。首先, 我们得作一个属性设置框, 如图 3 所示。我们利用了 TstringGrid 控件, 因为每种工具有 25 种属性, 所以 TstringGrid 控件取 2 列 25 行, TstringGrid 控件的第一列显示属性名称, 第二列可以不同方式输入属性值, 具体有以下五种方式:

属性设置	
属性	
对象类型	4
模块名	0
设备名	0
设备号	0
监控点	0
监控点号	0
文本	STRING
字大小	1
字色	1
位图一	1
位图二	1
位图三	1
位图四	1
位图五	1

图 3 属性设置框

(1) 直接输入字符。

(2) 利用自己制作的输入器, 输入数字, 输入器类似于计算器, 由 0-9 键、确定键和清除键等构成, 用于输入整数值。

(3) 通过 TfontDialog 选择字符的字体、字体大小和颜色等。

(4) 通过 TopenDialog 选择具体文件。

(5) 通过 TcolorDialog 选择颜色。

我们制作了属性设置框，利用它为每种工具设置属性，每种工具以记录方式存储，每个属性就为该记录的每个字段。

1.2.4 工作域

工作域相当于一张白纸，可往上添加任何工具。具体过程为：选择工具栏中的某种工具，将其放置在工作域中，通过拉伸工具的边缘可改变该工具的大小，并可移动该工具，其余工作通过属性设置框设置属性可完成。这样，工具的大小、位置信息和属性都将作为记录的字段信息存入库表。

这里，值得一提的是如何通过拉伸工具的边缘改变工具的大小。我们定义了8个小矩形，用于确定一个工具的边界，当鼠标落在某个小矩形上时，根据小矩形所处的位置，鼠标的形状将不同，如图4所示，鼠标往不同的方向移动，工具的边界也随之改变。

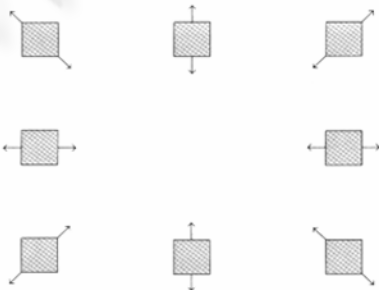


图4 边缘拉伸框

在工作域中，我们还设置了一个快捷菜单，单击鼠标右键，能弹出此菜单，可对各个工具进行复制、粘贴和删除等工作，这些工作也是库表中某记录的复制、增加和删除等。

这样，通过以上编程，制作了组态工具。根据需要，利用该工具，可将其中的各种工具有机地组合，设计出形象的实像图。但是组态工具仅提供了实像图中各种工具的详细信息，如位置、大小等，以记录的形式存于数据库表中，要在系统监控界面中充分展现实像显示的魄力，很关键在于组态工具与系统软件间的软件接口。

2 与系统软件间的软件接口

2.1 软件接口实现接口功能

根据需要，有三种不同的方式：

(1) 打开某一实像图库表，逐条取出记录，将其所有字段信息以各种方式显示于监控界面上，如大小、位置信息，决定了某工具的大小、位置，位图文件信息将使系统打开该位图文件，在起始位置上以一定大小显示该位图，即静态显示。

(2) 根据实时采集的监测值，若监测值有变化，实像图的局部也应作相应的改变，如监测值的实时刷新。这里只要在监测值与组态工具中某种工具的某个字段之间设一个中间变量，沟通两种变量即可。这种是动态显示方式。

(3) 当用户操作界面时，实像图上鼠标的移动、单击等动作，都将引起实像图的变化，软件接口必须能捕捉鼠标的各种信息，并根据相关工具的某些特定字段信息，改变实像图的显示内容。

我们将具体说明第三种方式，因为它是最难实现的。

2.2 实像图中文本信息的动态显示

在总体布局图中，用户移动鼠标，当鼠标落在某一被监控设备的图标上时，鼠标右端会出现该设备的提示信息，鼠标滑过之后，提示信息消失。在组态工具中，这是“动态显示文本”工具能实现的功能。这里，我们将待显示的文本信息成为位图文件，该位图文件的文件名存于“动态显示文本”工具的某特定字段中，“动态显示文本”工具有大小、位置信息，根据这些信息，当系统检测到鼠标落在“动态显示文本”工具的范围之内，则在“动态显示文本”工具的右方显示文本信息，当系统检测到鼠标已不在该工具的范围之内，则在该工具的右方仍显示原有实像图的底图(任何实像图都有底图)。这里如何实现“动态显示文本”工具右方两张图的快速切换？我们用了 TCanvas 类灵活的复制方式 cmsrcInvert，它将两张图重叠，并显示两张图异或的重叠效果。设底图为A，文本信息为B，通过以上程序，我们先将A、B图重叠，产生C图， $C=A \text{ xor } B$ ，以后，每次鼠标落在“动态显示文本”工具的范围之内，则显示 $A \text{ xor } C$ ，即B图(文本信息)；每次鼠标落在“动态显示文本”工具的范围之外，则显示 $B \text{ xor } C$ ，即A图(底图)。这样就实现了文本信息的动态显示，具体程序如下：

```
procedure TScreenObj.gettxtbmp; //产生C图，即txtmap
var uprect:trect;
begin
```

(下转第76页)

(上接第 70 页)

```
uprect:=Rect(ObjRect.right,ObjRect.Top,ObjRect.right
+80,ObjRect.Top+100);
txtmap.canvas.Copymode:=cmSrcInvert;
txtmap.canvas.copyrect(rect(0,0,80,100),Fcanvas,uprect);
txtmap.canvas.Copymode:=cmSrccopy;
end;
procedure TScreenObj.txtbmpShow;
// 每次鼠标进出“动态显示文本”工具的范围,都执行一
次该程序, Fcanvas 上将显示 A 图或 B 图
var UpRect:TRect;
begin
    UpRect:=Rect(ObjRect.right,ObjRect.Top,ObjRect.right+80,
ObjRect.Top+100);
    FCanvas.Copymode:=cmSrcInvert;
    FCanvas.copyrect(uprect,txtmap.canvas,rect(0,0,80,100);
    FCanvas.Copymode:=cmSrccopy;
end;
```

2.3 实像图的切换

在总体布局图中,用户移动鼠标,当鼠标落在某一被

监控设备的图标上时,该图标如按键般浮出,此时单击鼠标左键,会进行界面切换,进入该设备所对应的监控界面。在组态工具中,这是“界面切换”工具能实现的功能。“界面切换”工具一样有大小、位置信息,并有一个字段存放待切换的实像图的库表文件名(DBFile)。移动鼠标,当鼠标落在“界面切换”工具的范围之内时,在“界面切换”工具周围画上一些灰白的线,使之产生按键般浮出的阴影效果。若系统检测到“界面切换”工具范围内的鼠标单击信息,系统立即清除当前实像图,打开相关联实像图的库表文件 DBFile,逐条取出记录,将其所有字段信息显示于界面上,从而实现了实像图的切换。

这样,利用我们功能强大的组态工具,根据需要,并结合自己的工作经验和审美情趣,有机地组合各种工具,生成实像图,再通过系统的软件接口,展现在我们面前的将是生动、形象的监控界面。用户操作该系统的监控界面,如身临各个机房,亲手操纵着各种设备,非常方便、实用。■