

# 在 Word 中建立数字电路逻辑符号库

王玲 汪琦晔 王平立 宋斌 (南京理工大学计算机科学与技术系 210094)

**摘要:**本文使用 Microsoft Office 系列办公软件中 Visual Basic for Application 语言并结合宏语言设计并实现了以中国的国标为标准的数字电路逻辑符号图库,并对在 Microsoft Word 中进行功能扩展的基本途径和方法进行了讨论。该系统采用了矢量图的设计思想,方便用户在 Word 等软件中绘制数字逻辑图,并对取出的逻辑符号进行二次编辑,绘制的图形能够任意地放大缩小,有助于数字逻辑电路的教学。

**关键词:**数字逻辑电路符号 插件 VBA 宏

## 1 引言

本文介绍了一种使用 Microsoft Office 系列办公软件中 Visual Basic for Application 语言结合宏开发的数字电路逻辑符号插件。VBA 组件为全面提高 Word 的使用效率和价值提供了强有力的保障,它可以将大量的、尤其是重复的机械操作记录成一个 VBA 程序,用户只需要利用一个简单的菜单命令或者工具栏按钮就可以实现复杂操作的自动化。

通过安装该数字电路逻辑符号插件,用户能够以中国的国标为标准在计算机上使用 Word 文字处理软件绘制逻辑原理图。图库包含了数字逻辑电路中常用的逻辑门符号、触发器和芯片,用户可以对取出的逻辑符号进行二次编辑,方便用户在 Word 软件中绘制数字逻辑图。

## 2 插件开发语言

为了进行二次开发,Microsoft Office 为其系列产品提供了各自的程序设计开发语言,例如,Microsoft Word 有 Microsoft Word Virtual Basic,Microsoft Excel 有 Microsoft Excel Virtual Basic,Microsoft Access 有 Microsoft Access Virtual Basic,通常是将这些语言统一称为 Visual Basic for Application(简称 VBA)。作为新一代标准宏语言,VBA 具有高级语言的特征,提供了面向对象的程序设计方法,提供了相当完整的程序设计语言,可以使用宏记录器记录用户的各种操作,将其转换为 VBA 程序代码并可进行二次编辑,可以完成 Office 软件的多种操作,使工作自动化,提高工作效率,使用 VBA 开发 Word 插件是非常理想的。

在 Microsoft Word 中,宏是一个非常重要的概念,所谓宏在 Microsoft Word 中就是由一系列 Word 命令和指令组合在一起的一个新的命令(即一条自定义的命令),以实现特定任务的自动执行。人们通常利用宏来替代原本需要人工进行的一系列费时又单调的重复性 Word 操作,自动完成繁琐而复杂的任务。在文档编辑过程中,经常有某项工作要多次重复,这时可以利用 Word 的宏功能来使其自动执行,以提高效率。宏将一系列的 Word 命令和指令结合在一起,形成一个命令,以实现任务执行的自动化。

宏可以完成以下一些工作:

- 加速日常编辑和格式设置
- 组合多个命令,例如插入具有指定尺寸和边框、指定行数和列数的表格
- 使对话框中的选项更易于访问
- 自动执行一系列复杂的任务

Word 提供两种方法来创建宏:宏录制器和 Visual Basic 编辑器。宏录制器可以帮助用户快速创建宏。也可以通过 Visual Basic 编辑器打开已经录制的宏,修改其中的指令。也可以直接用 Visual Basic 编辑器创建新宏,这时可以输入一些无法录制的指令。

数字电路逻辑符号图库插件的实现就是通过 VBA 编程来完成的,其主要任务是在 Microsoft Word 的 Normal.dot 模板文件中使用“Visual Basic 编辑器”添加程序代码(即编写宏)来扩展 Microsoft Word 对未包含的数字电路逻辑符号的编辑功能。

## 3 插件开发方案的选择

数字电路逻辑符号插件是由逻辑符号的字符,外

部框架两部分所组成。在 Word 中有以下几种常用的编辑逻辑图的方案:

- (1) 插入硬盘中的 JPG、BMP 等格式的图片;
- (2) 用 Microsoft Office Visio 绘制图片;
- (3) 使用 Word 自带的绘图工具进行绘制。

第一种方案是将数字电路中的各种逻辑符号制作成 JPG 格式或者 BMP 格式的图片,然后建立一个逻辑符号的图片库,最后利用 VBA 语言实现数字电路逻辑符号图片的插入。该方案建立的数字电路逻辑符号图库,将占用较大的空间,绘图后保存的 Word 文件也将很大。更大的问题是 BMP 这类格式的图片是位图,放大和缩小将导致图片的失真。

第二种方案是用 VBA 语言调用 Microsoft Office Visio 中的数字电路逻辑符号,将符号插入 Word。虽然插入的 Microsoft Office Visio 中的数字电路逻辑符号易于编辑,但是前提条件是必须安装 Microsoft Office Visio,不是真正意义上的插件程序。更重要的是 Microsoft Office Visio 中的数字电路的逻辑符号样式与国标符号存在或多或少的差别甚至没有该符号的国标形式,如果把这些没有的逻辑符号另外做成一个图库,将增加许多不必要的麻烦,不如将所有的符号重新绘制。所以这个方案也不可行。

第三种方案是用 VBA 结合宏命令记录和编辑 Word 中的绘图操作,将一系列绘图操作结合起来,绘制一幅完整的逻辑符号图,即是把我们常用的手动绘图方法用编程语言实现其自动化。该方案的优点就在于,它不需要建立一个庞大的图库,它仅仅是调用 Word 本身的绘图命令,调用各种图形、直线和文本框,让计算机“自动”将这些图形有机的变形、移动,最后组合,完成一幅逻辑符号图的绘制。该方案不存在上面两个方案中的各种问题,可以轻松地进行二次编辑、绘制电路图、改变符号的大小、改变符号的方向、改变逻辑符号的字母等等。一开始我们认为这是一个比较理想的方案,但是很快我们就发现了这种方案的缺陷:由于绘制的逻辑符号是由 Microsoft Word 中的直线、方框、圆以及文本框等所组成的,而文本框中输入的是普通的字符,当逻辑符号进行变大或者缩小的时候,字符是无法改变大小的,而且字符位置的改变也不是很理想,这会给后期的绘图工作带来了不少的麻烦,是个致命的错误。

经过反复的比较思考,最后确定了用 Word 自带

的绘图工具结合外部的矢量图进行逻辑符号的绘制。

## 4 插件开发方案

众所周知,矢量图使用直线和曲线来描述图形,这些图形的元素是一些点、线、矩形、多边形、圆和弧线等等,它们都是通过数学公式计算获得的。例如一幅花的矢量图形实际上是由线段形成外框轮廓,由外框的颜色以及外框所封闭的颜色决定花显示出的颜色。由于矢量图形可通过公式计算获得,所以矢量图形文件体积一般较小。矢量图形最大的优点是无论放大、缩小或旋转等不会失真,所以是非常理想的解决手段。

因此,我们用 Flash MX 制作各种字符的矢量图,并将其导出,保存为 WMF 格式,最后形成保存在在计算机硬盘中的一个矢量符号图库,通过调用该逻辑符号图库中的字符,嵌入到绘制好的框架中,实现字符随着逻辑符号的放大而放大,缩小而缩小,而不会变形走样,真正实现数字电路逻辑图绘制的高效、方便、快捷。

为了方便数字电路逻辑图的绘制工作,使插件程序更加的完善和人性化,程序还具备以下的两个功能:

(1) 旋转功能。逻辑门符号可以在上、下、左、右四个方向上进行旋转变换,并且要保持逻辑符号内部字符方向始终不变,图 1 是与非门的旋转情况;

(2) 引脚数选择功能。逻辑门符号的输入端数目可以根据需要进行选择,常用的引脚数目为二条、三条、四条。

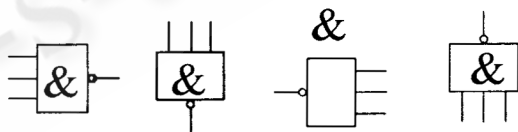


图 1 与非门符号图

## 5 插件的实现与运行结果

### 5.1 插件的实现

数字电路逻辑符号插件的实现包括三个方面的工作:

(1) 在 Word 中添加相应的菜单或者工具栏,便于用户使用插件的直接性和便捷性;

(2) 编制菜单项或者命令按钮的实现程序,也就是数字电路逻辑符号插件的功能实现程序;

(3) 将数字电路逻辑符号插件的功能实现程序与用户 Word 中添加的相应的菜单项或者工具栏中的命令按钮连接起来, 真正意义上的实现用户 Word 的功能扩充。

完成最后编辑。

#### 5.4 部分核心代码

以加法器 7482 芯片为例, 部分代码如下:

(1) 定义矩形

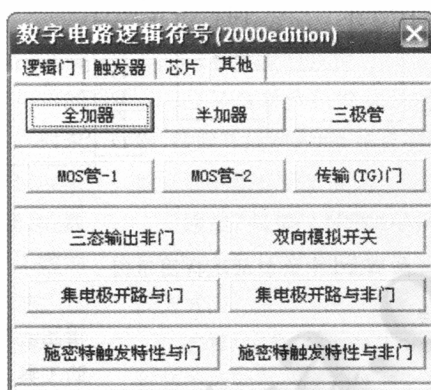
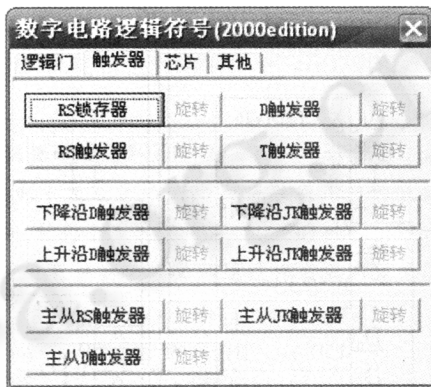
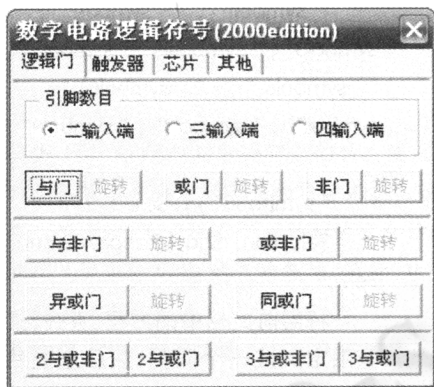


图 2 程序运行界面

#### 5.2 插件运行图

本数字电路逻辑符号图库包含了数字逻辑电路中常用的逻辑门、触发器和芯片符号, 插件运行效果如图 2 所示, 图 3 是利用插件绘制的数字逻辑电路图。

#### 5.3 逻辑图绘制方法

逻辑图绘制方法是:

- (1) 在当前的文本中建立一个图片编辑框;
- (2) 使用数字电路逻辑符号插件插入所需要的逻辑符号, 并将逻辑符号拖拽入编辑框中, 如图 3 所示;
- (3) 在图片编辑框中, 可以使用 Word 中绘图命令的连接符, 可以轻松的对逻辑符号进行连接;
- (4) 将完成的数字电路逻辑图拖入所需的文本,

```
Dim Square As shape
```

```
On Error Resume Next
```

```
Set Square = ActiveDocument. Shapes. AddShape ( msoShapeRectangle, 200, 300, 125, 100)
```

```
With Square
    . Name = "sqrl"
```

```
. ScaleHeight 1.6, msoFalse, msoScaleFromTopLeft
```

```
. ScaleWidth 0.6, msoFalse, msoScaleFromTopLeft
```

```
End With
```

在当前的文本文档中绘制一个矩形 ( msoShapeRectangle ), 使用 AddShape 方法, AddShape ( Left, Top, Width, Height ), 它在文档中的坐标是 ( 200, 300 ), 宽为 125, 长为 100。然后定义该矩形的属性, 将矩形的高扩大 1.6 倍, 将宽乘以 0.6, 绘制出合适大小的矩形框。

(2) 插入矢量符号图

```
Dim Symbol1 As shape
```

```
Set Symbol1 = ActiveDocument. Shapes. AddPicture ( FileName: = " C: \Program Files \Microsoft Office \CLIPART \Symbol \chips \Σ. wmf" _
```

```
, SaveWithDocument: = True)
```

```
With Symbol1
```

```
. Name = " symbol1"
```

```

.ScaleHeight 0.5, msoFalse, msoScaleFromTo-
pLeft
.ScaleWidth 0.5, msoFalse, msoScaleFromTo-
pLeft

```

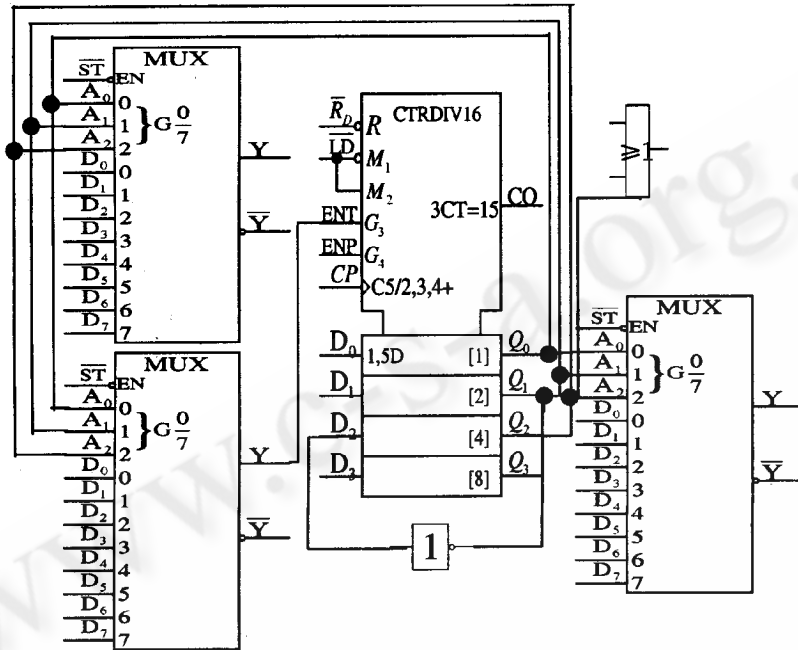


图 3 在 Word 中绘制的逻辑图示例

```

.IncrementLeft 140#
.IncrementTop 228
End With

```

定义一个为 Shape 类型的变量 Symbol1, 给它赋予一个矢量字符, 使用 AddPicture 方法, 调用的路径是 "C:\Program Files\Microsoft Office\CLIPART\Symbol\chips\Σ.wmf", 最后编辑 Symbol1 的属性, 定义它的大小, 缩放 0.5 倍; 坐标位置位置为 (140, 228)。

(3) 芯片部分引脚

```

Set Line1 = ActiveDocument.Shapes.AddLine
(170, 325, 200, 325)

```

```

Line1.Name = "line1"

```

使用 AddLine 方法, AddLine (BeginX, BeginY, EndX, EndY), 在当前的文档中绘制一条直线, 调整位置, 作为芯片的一条引脚。

(4) 合并所有的图形

```

ActiveDocument.Shapes.Range(Array("line1", "
line2", "line3", "line4", "line5", "line6", "line7",
"line8", "sqr1", _

```

```

"symbol1", "symbol2", "
symbol3", "symbol4", "symbol5",
"symbol6", "symbol61", "
symbol7", "symbol8", "symbol9",
-
"symbol91" )).Select
Selection.ShapeRange.Group.
Select

```

将当前文档中的方框、直线、矢量图定义成一个队列; 然后全选后用 Selection.ShapeRange.Group.Select 语句将队列中所有的图形合并, 成为一幅完整的逻辑符号。

6 结论

本插件实现了在 Word 中建立数字电路逻辑符号库的功能, 使用户可以在 Word 中轻松调用各种数字电路逻辑符号, 绘制数字电路逻辑图。对数字电路的工作者来说, 这是一个有效的辅助工具, 有很强的使用价值。

参考文献

- 1 Paul Lomax, 刘海明译, VB 与 VBA 技术手册, 北京 中国电力出版社, 2002。
- 2 Gene Swartzfager, 健莲工作室译, Visual Basic 插件开发人员指南(附盘), 北京 机械工业出版社, 1998。
- 3 Taruna Goel, Rachna Chaudhary, 王晓娟译, VBA 专业项目实例开发, 水利水电出版社, 2003。
- 4 精英科技, VB.NET 精彩实例教程, 北京 中国电力出版社, 2002。
- 5 高春艳等, Visual Basic 精彩编程 200 例, 北京 机械工业出版社, 2003。
- 6 博库网, 中文 Word2000 高级指南(PDF 版), www.BOOKOO.com.cn
- 7 蒋立平, 数字电路, 北京 兵器工业出版社, 2001。