

CAD 系统与数据库间数据传输的方法和技术

吴前金¹, 李 凌², 陈金水²

TP391.72
TP311.52

41-43

(1. 福清市水电局, 福建 福清 350300; 2. 河海大学计算机及信息工程学院, 江苏 南京 210098)

摘要:详细介绍利用 ActiveX Automation 提供的应用程序访问“对象”的接口技术, 通过 Visual BASIC 创建 AutoCAD R14 对象的方法, 进而达到在其它应用程序中使用该对象(AutoCAD)提供的功能的目的. 着重讨论图形数据在 AutoCAD 与数据库中互相传递和利用的过程, 并且给出了描述这一过程的完整的程序例子.

关键词: ActiveX Automation; AutoCAD; Visual BASIC; 数据库

中图分类号: TP391.72

文献标识码: B

文章编号: 1006-7647(2000)03-0041-03

微机 CAD 应用的主要支撑软件 AutoCAD 经过 17 年的发展, 除了自身功能日趋成熟和完善之外, 它所提供的开发工具也随着微机操作系统的升级而不断更新. 以 AutoCAD R14 为例, 它提供了一个面向对象的 ActiveX Automation 开发工具, 利用这个工具, 使用者可以通过 Visual BASIC 这个面向对象的可视化程序设计语言访问 AutoCAD 对象, 并利用 AutoCAD 这个对象所提供的图形功能编制各种 CAD 应用软件. 这种方法不仅提高了 CAD 应用开发的效率, 而且保证了与 Windows 环境的高度一致性, 因此便于实现大型 CAD 应用软件的集成.

本文以 Visual BASIC 与 ActiveX Automation 为支撑环境, 介绍用 Visual BASIC 开发基于 AutoCAD 的 CAD 应用软件的方法与技术, 并且着重讨论图形数据在 AutoCAD 与数据库中互相传递以及利用的过程. 给出的程序虽然是针对简单图形的, 但是完整的. 读者以此为参考, 很容易设计出满足专业要求的 CAD 应用软件.

1 ActiveX Automation 的基本原理及应用方法

ActiveX Automation(以前称为 OLE Automation)是 AutoCAD 新的编程接口. Automation 提供了开发脚本、宏以及用 Automation 编程环境(例如 Visual BASIC)开发第三方应用程序的途径. 通过 Automation, AutoCAD 提供了可由 Automation 控制器(例如 Visual BASIC 和 Excel)进行操作的可编程对象. 使用 Automation 可从作为 Automation 控制器的任何应用程序中创建和操作 AutoCAD 对象. 因此, Automation

使跨应用程序的宏编程成为可能. 使用 Automation 可以将许多基于不同的支撑软件开发的程序集成为一个完整、统一的软件.

ActiveX Automation 的作用主要是在两个应用程序之间安排对话, 即 Client(客户机)是开始对话的应用程序, Server(服务器)是响应 Client 的应用程序. 也就是说 Client 仅仅是执行应用程序的控制流程, 而所产生的控制操作则是由 Server 完成. 图 1 是 ActiveX Automation 的执行过程.

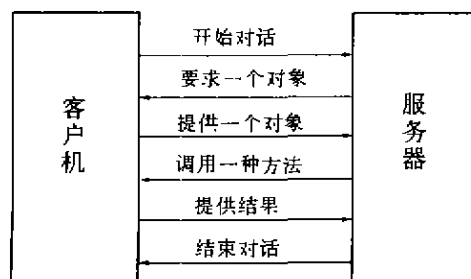


图 1 ActiveX Automation 的执行过程

一个 ActiveX Automation 服务器(例如 AutoCAD R14)通过对象(object)的方式显示自己的功能. 作为接口而提供的对象称为 Automation 对象, 它可以是应用程序本身、被应用程序管理的文档或者是应用程序接口的一部分(如工具条). Automation 对象又提供了方法和属性. 属性是设置或返回某个对象的状态信息的函数. 方法是对某个对象执行各种操作的函数. 服务器应用程序可以选择所选中对象上的一些属性和方法, 以通过 ActiveX Automation 来使用它. 例如, AutoCAD 作为一种 ActiveX Automation 服务器,

可以提供的一种对象就是 Line 实体,即 AutoCAD 绘图上的一条直线。Line 实体的属性包括:颜色、层、始点、线宽等,直线的方法包括:复制、擦除、镜像、平移、旋转等。事实上,任何类型的应用程序都可以访问 AutoCAD 提供的 Automation 对象。这些应用程序可以是独立的可执行文件、动态链接库文件(DLL)或某个应用程序(例如 Word 或 Excel)中的宏。其中最常用的是独立的可执行文件。

2 Visual BASIC 建立 ActiveX Automation 对象的方法

显然,一个编程工具(如高级程序设计语言)只要能通过 ActiveX Automation 创建自己的对象,那么,这个对象所提供的功能就可以被调用。Visual BASIC 支持的对象、方法和属性定义在 Visual BASIC 的对象库中。然而,对象库不是用于保存对象,而是对象的类型信息库。通过引用类型信息库,VB 就能决定对象的特征,进而访问(激活)对象,例如对象支持的接口以及每个接口的成员的名称和地址等。以 AutoCAD 为例,Visual BASIC 建立对象的过程如下:

- ①从工程菜单中选取“引用”;
- ②在“引用”对话框中选取“AutoCAD Object Library”,这时就可以用 Visual BASIC 的浏览器查看所使用的 AutoCAD 对象。

2.1 建立 AutoCAD 对象

AcadApp 是一个 Application 对象,它代表 AutoCAD 本身。通过它可以访问 AutoCAD 的其他对象。因为 AcadApp 对象在整个程序中都会使用到,所以把 AutoCAD 对象设定为全局变量。

程序 1

```
Dim acadapp as object
Private Sub Form_Load()
    '在 Load Form 或其他子程序中建立 AutoCAD 对象
On Error Resume Next
Set acadapp = GetObject("autocad.application")
'如果当前已执行 AutoCAD,则获得 AutoCAD 对象
If Err Then
    Err.Clear
    Set acadapp = CreateObject("autocad.application")
'如果尚未执行 AutoCAD,则建立 AutoCAD 对象
End If
acadapp.Visible = True
End Sub
```

2.2 引用对象提供的方法

建立 AutoCAD 对象后,就可使用对象提供的方法。以在 AutoCAD R14 中画一条直线(其端点坐标为(10,1,0)和(100,1,0))为例说明具体的方法。

程序 2

```
Dim p1(0 To 2) As Double 'p1,p2 保存了直线的起点、终点坐标
Dim p2(0 To 2) As Double
Dim lineobj As Object
acadapp.ActiveDocument.New (line.dwg) '新建一个 DWG 文件
acadapp.Visible = True '让 AutoCAD R14 可见
p1(0) = 10 '用数组 p1,p2 存放两端点的坐标
p1(1) = 1
p1(2) = 0
p2(0) = 100
p2(1) = 1
p2(2) = 0
Set lineobj = acadapp.ActiveDocument.ModelSpace.AddLine
(p1, p2)
acadapp.Update
```

程序 2 用 AddLine 方式在屏幕上画了一条直线。

3 读出数据库中的数据并作为参数传递给 AutoCAD 执行

利用 ActiveX Automation, Visual BASIC 可以从数据库中读出图形数据,这些数据作为绘图参数传递给 AutoCAD 后,就能在 AutoCAD 中自动生成图形。我们以 Access 数据库为例,用表 line(如表 1 所示)存储直线的有关属性数据,程序 3 说明了这种传递的方法。

表 1 表 line 的结构

字段名	含 义
P1_x	直线起始点的 x 坐标
P1_y	直线起始点的 y 坐标
P1_z	直线起始点的 z 坐标
P2_x	直线终点的 x 坐标
P2_y	直线终点的 y 坐标
P2_z	直线终点的 z 坐标
Layer	直线所在层的名称
Color	直线所在层的颜色

程序 3

```
Dim mydb As Database, wrkDefault As Workspace
Dim filePath As String
Dim rs As Recordset
Dim p1(0 To 2) As Double
Dim p2(0 To 2) As Double
Dim newlayer As Object
filePath = App.Path + "\lines.mdb"
Set wrkDefault = DBEngine.Workspaces(0)
Set mydb = wrkDefault.OpenDatabase(filePath)
Set rs = mydb.OpenRecordset("line")
rs.MoveFirst
While Not rs.EOF
    Set newlayer = acadapp.ActiveDocument.Layers.Add(rs!
```

```

Layer)
    acadapp.ActiveDocument.ActiveLayer = newlayer
    acadapp.ActiveDocument.ActiveLayer.Color = rs! Color
    p1(0) = rs! p1_x
    p1(1) = rs! p1_y
    p1(2) = rs! p1_z
    p2(0) = rs! p2_x
    p2(1) = rs! p2_y
    p2(2) = rs! p2_z
    Dim lineobj As Object
    Set lineobj = acadapp.ActiveDocument.ModelSpace.AddLine(p1,p2)
    acadapp.Update
    rs.MoveNext
Wend
rs.Close
mydb.Close

```

4 图形属性数据的获取、存储和利用

同样,我们可以从 AutoCAD 图形中获取相应的属性数据并存入 Access 数据库的表 line 中,然后利用 Visual BASIC 语言编制的程序对图形数据运算和分析,实现应用的目的.仍然以直线为例用程序 3 获取两个端点的坐标,然后存入数据库.

程序 4

```

Dim i As Integer
Dim retObj As Object
Dim pt As Variant
filePath = App.Path + "\lines.mdb"
Set wrkDefault = DBEngine.Workspaces(0)
Set mydb = wrkDefault.OpenDatabase(filePath)
Set rs = mydb.OpenRecordset("line")
With acadapp.ActiveDocument.ModelSpace
    For i = 0 To .Count - 1

```

```

Set retObj = .Item(i)
If retObj.EntityType = acLine Then '实体类型是直线
    rs.AddNew
    pt = retObj.startPoint '获取直线的起始点并写入数据库
    rs! p1_x = pt(0)
    rs! p1_y = pt(1)
    rs! p1_z = pt(2)
    pt = retObj.endPoint '获取直线的终点并写入数据库
    rs! p2_x = pt(0)
    rs! p2_y = pt(1)
    rs! p2_z = pt(2)
    rs! Layer = retObj.Layer '获取直线所在层名
    rs.Update
End If
Next i
End With
rs.Close
mydb.Close

```

5 结 语

AutoCAD R14 是通过 ActiveX 实现与 Visual BASIC 通讯的.事实上,这种通讯是建立在 ObjectARX 基础上的.因此就可以获取已绘制好的图形实体的属性数据,这就使计算机辅助设计真正地从初级阶段的图形设计中跳跃出来,成为名副其实的集图形绘制、计算分析乃至决策评判于一体的完整的 CAD 系统.

参考文献:

- [1] 杨建,林在康.AutoCAD R14 中 Active Automation 开发技术剖析[J].微电脑世界,1997(12):55~57.
- [2] (美)George Omura.AutoCAD R14 从入门到精通[M].北京:电子工业出版社,1998.

(收稿日期:1999-07-01 编辑:熊水斌)

会议消息

"中国工程科技论坛——智能化测控技术在土木工程中的应用"将在河海大学召开

由中国工程院主办、河海大学承办的"中国工程科技论坛——智能化测控技术在土木工程中的应用"将于 2000 年 10 月 30 日至 11 月 1 日在河海大学召开.会议旨在促进土木工程领域方向性和前沿性的重大科技问题的研究、促进高新技术在土木、水利水电、建筑、交通工程中的应用.论坛通过中心报告、发言与讨论,推动各学科之间的交流,促进新兴、边缘与交叉学科的发展,为土木工程技术界的专家特别是青年科技人才提供讲台,激励优秀人才的成长.会议议题有:①智能化测控技术在土木工程中的应用;②智能传感高新技术开发和研制;③RS、GIS、GPS 的应用;④远程网络通讯技术应用;⑤自动化监测系统应用;⑥信息管理新技术应用;⑦在线实时监控开发和研制;⑧信息反馈技术的应用;⑨计算机高新技术在土木工程中的应用;⑩数字技术在土木工程中的应用;⑪无损检测技术在土木工程中的应用;⑫防灾减灾工程中的新技术;⑬智能诊断和专家系统.

联系电话:(025)3717749;传真:(025)3717749;电子信箱:estt@ hhu. edu. cn;网址: http://estt. hhu. edu. cn

(河海大学科技处供稿)