

## 基于ActiveX构件的VAESDP关键技术设计

崔逊学<sup>1,2</sup>, 李淼<sup>2</sup>, 张建<sup>2</sup>

(1. 中国科学技术大学自动化系, 合肥 230027; 2. 中国科学院合肥智能机械研究所, 合肥 230031)

摘要: 介绍了一种基于ActiveX构件设计可视化农业专家系统开发平台(VAESDP)的方法, 重点分析了Delphi环境下实现构件集成的关键技术, 并给出了具体实例。

关键词: 构件; 开发平台; ActiveX

VAESDP ActiveX构件 可视化农业专家系统

## The Key Technical Design of VAESDP Based on ActiveX Component

CUI Xunxue<sup>1,2</sup>, LI Miao<sup>2</sup>, ZHANG Jian<sup>1</sup>

(1. Dept. of Automation, University of Science &amp; Technology of China, Hefei 230027;

2. Hefei Institute of Intelligent Machines, Academia Sinica, Hefei 230031)

【Abstract】The methods of designing VAESDP based on ActiveX component are introduced in the paper. The key techniques of implementing component integrated in Delphi environment are analysed emphatically, and some examples are given.

【Key words】Component; Development platform; ActiveX

可视化农业专家系统开发平台(以下简称VAESDP)的设计是综合了构件对象技术和传统专家系统的优势。传统的非可视化开发平台的推广应用存在着很多困难, 主要表现在: (1)二次开发专家系统的人员须具备一定的计算机技术, 因为平台都自带一套脚本语言, 农业领域的专家必须投入较大精力于平台本身的学习; (2)重复开发现象严重, 各子领域如土壤、气候等的相关软件产品难以重复使用; (3)平台适应性差, 可以说几乎不可维护。

## 1 构件对象技术简介

## 1.1 COM接口

构件对象模型(COM)技术正是迎合了上述需要, 它是构件对象之间相互接口的二进制规范, 与源代码无关。因此COM对象即使由不同的编程语言创建, 或运行在不同进程空间与操作系统平台, 也能相互通信。本文的构件是指ActiveX构件, 其基于Windows环境下的构件模型开发标准, 可由多种软件开发工具制作。

COM由一组规范和一个系统级的实现构成, 包括COM核心、结构化存储、统一数据传输和智能命名。COM还为构件提供了接口, 使用者在实现组件功能时, 需调用组件接口函数。COM提供了两种不同类型的接口: IUnknown和IClassFactory。IUnknown是默认祖先接口, 提供了COM库的核心服务, 包括引用计数和查询其他接口的功能。任何一个接口, 除了它自身的成员外, 还继承了它的祖先接口中的成员, 包括IUnknown接口中的成员。IUnknown接口中的方法包括:

- QueryInterface // 向对象查询由参数指定的接口
- AddRef // 增加一个对象的引用计数
- Release // 减少对象引用计数, 计数值为0时则释放对象

例如在Delphi开发环境中的System单元(位于\Borland\Delphi4\Source\Rtl\Sys目录), IUnknown接口声明如下:

```
IUnknown = interface
```

```
{00000000-0000-0000-C000-000000000046}'
```

```
function QueryInterface(const IID: TGUID; out Obj): HRESULT;
stdcall;
```

```
function _AddRef: Integer; stdcall;
```

```
function _Release: Integer; stdcall; end;
```

值得注意的是, 在COM模式中一个接口尽管可从其祖先接口中继承方法, 但并未继承实现祖先接口中的代码, 即接口必须重新实现祖先接口中的方法。限于篇幅, 此问题在本文中不再详述, 可参见文献[3]。

另一类接口是IClassFactory, 当类工厂向系统注册时, 它为指定的类创建对象。

对于被创建和调用的COM对象, 其方法属性通常是一个可执行程序。如果使用某个COM对象, 则须知道对象所支持的接口信息。对象在创建后, 则可接受申请使用特定的接口, 并通过接口来操作对象。

## 1.2 使用构件技术的优点

VAESDP使用构件技术的优点体现如下:

(1) 易于使用和学习。农业专家不必经过大量训练即可投入基于构件的开发过程, 借助VAESDP的“黏合剂”、通过简单操作实现对构件的操纵。不仅提高了开发效率, 也降低了对应用开发者的技术要求。可视化软件开发使非计算机人员轻松组装自己的系统。

(2) 构件可共享和重用。利用自己或第三方开发的构件用于不同作物和用途的专家系统, 避免了重复的编程。将开发者的精力集中在农业知识的整理上, 而不是陷于编程的细节。

(3) 构件模块化程度高。允许构件设计者升级构件版本, 快速对构件进行修改, 增加和删除, 并支持“软件工厂”模式。

## 2 基于构件的VAESDP开发模型

基于ActiveX构件的VAESDP开发过程包括: (1) 构件生

作者简介: 崔逊学(1989~), 男, 博士生, 主要研究智能系统和构件对象技术; 李淼, 高工; 张建, 副研究员

收稿日期: 1999-11-15

产; (2) 构件集成; (3) 平台构造; (4) 投入应用或返回构件升级再制作。具体模型如图 1 所示。

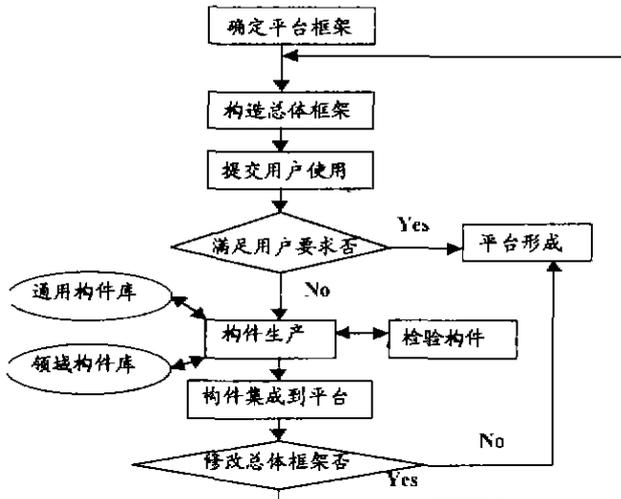


图 1 基于构件的VAESDP开发模型

其中的领域构件库是根据不同的农业生产需要和针对某一种作物开发的功能应用构件集合，譬如天气、病虫害预测、作物生长栽培模型等，构件集成则是为构件集合提供接口标准和构件注册，另外一些已经完成并正在使用中的农业预测、决策软件如回归分析和灰色预测等将在COM接口标准下被链接和集成。由于这些应用领域的构件都是二进制的，对它们的引用将以“黑盒(Black-Box)”方式实现，可被无损引用，即对已有的构件不做修改而直接组装和引用。

### 3 Delphi环境下ActiveX构件集成的实现

#### 3.1 构件集成的意义和方法

构件以可视化的图标显示给用户，要求即插即用，嵌入到支撑环境(如窗体)的构件重用的是目标代码，这是一种黑箱重用，即构件的封装在物理上是隐蔽的。ActiveX构件能集成到支持ActiveX的容器程序中运行，如Delphi、VB和IE等。但不支持ActiveX的平台则不能运行这种构件。因此VAESDP能集成、包容ActiveX构件是实现平台可视化、构件化的基础。

集成构件或使程序具备构件包容器功能的方法有两种：

(1) 当需要使用一个定制好的ActiveX构件时，使用Windows提供的对象注册工具regedit.exe对该构件进行登录注册，使用该构件时，根据系统注册表定位构件，将COM的请求送至OCX。但是随着OCX文件的增多，Windows系统的速度将越来越慢，注册表也变得很大，由于专业领域的构件只在使用特定应用软件时才会用到，平时一般并不使用，因此使用这种方法不仅占据了宝贵的内存资源，而且或许会产生许多错误。另外在控件版本升级时，以前的版本文件会占用硬盘空间，形成垃圾文件且不容易被清理。

(2) 自己编写注册文件，使用Delphi提供的包(Package)方式集成构件或称作构件打包。因为自己规定构件注册机制，容易控制被包容的构件，如实现增加、删除、修改、替换和升级构件等。构件对象只有在启动VAESDP环境时才调入内存，定位有关的构件地址和接口。构件文件存放在特定目录下，升级版本文件容易替换旧版本文件。鉴于这种方法在此处具备的种种优点，因此被我们采纳。

#### 3.2 VAESDP集成构件的原理

VAESDP本身就是一个构件系统，其可视化功能可看作

是由构件和容器两部分作用的结果。容器类似装配车间，是存放构件的“器皿”。有关消息传递和协调机制则由对象请求代理(ORB)来实现，只要每个构件在设计时都按照ActiveX接口规范声明自己的方法，就可将其登录注册加入构件系统。ORB负责实施构件之间的互操作和动态数据交换，允许COM对象跨越机器和操作系统发生作用。

集成构件实质是建造容器管理器，将应用程序的窗体作为ActiveX构件的容器，ActiveX构件嵌入至窗体，即定制窗体。这样在平台上编辑构件时所见即所得，满足了可视化的要求。客户程序与构件之间的通信是通过服务控制机制来实现的。如果构件位于进程内，则可直接调用；如果构件位于进程外，则调用先到达服务控制机制提供的Proxy，再由Proxy生成服务对象的远程过程调用来实现。

#### 3.3 实现过程和典型例子

考查下面一个典型的构件集成的例子：ActiveMovie构件是Windows操作系统中媒体播放器的核心部件，它有很多属性和事件。Windows98已提供一个后缀名为OCX的文件AMOVIE.OCX。我们未知也无须了解其由何种编程语言制作，只知其中有一个注明属性和事件的构件对象(通常的OCX文件可包括多个构件)，实现此构件集成的步骤如下：

(1) 制作自己的后缀名为DPK的包文件：向包文件添加构件并编译，可查看包中列表的构件图标和名称TActiveMovie。据笔者经验，一般Delphi环境提供的控件(后缀名为pas的文件)可直接添加单元至包中；对于已生成OCX文件的构件须先在Delphi机制下进行注册、再添加，即先进行Register OLE Control操作，否则报错，生成的包文件中自动产生了有关的.PAS和.DCR文件(如Amovie\_TLB.dcr和Amovie\_TLB.pas)。

(2) 建立自己的注册机制并注册所有构件，主程序的Pascal代码关键片断如下：

```

Unit MainForm;
Interface
Uses Amovie_TLB, ...; // 引用包中PAS文件
Procedure TFMainForm.ReadClass;
Begin
RegisterClasses(['TActiveMovie, ...']);
// 在单线程中注册构件的常规类名
End;
Procedure TFMainForm.LoadDefault-Palette();
Begin
With Inifile do begin
WriteString('Palette', '构件工具箱', 'TActiveMovie, ...');
// 在初始化文件中写入构件名称及所处构件面板位置
End;
End;
  
```

这里凡是应用到该构件的单元，须在Uses子句中引用包中其相关的执行单元文件名(如AMovie\_TLB)。因为该Pascal文件包含了使用类型的声明，各构件的GUID和一些复杂的接口定义。

(3) 选择和装配应用构件

(下转第153页)

