

# AutoCAD 二次开发方法的研究

## Research on the Methods of AutoCAD Secondary Development

王永辉 胡青泥 李红彩 (大连理工大学 辽宁大连 116023)

**摘要:**由于 CAD 技术在功能与角色等方面的需求不断变化,AutoCAD 的二次开发技术对于广大设计人员以及开发者来说就显得尤为重要。本文对 AutoCAD 的二次开发技术和方法进行了系统的总结,并详细分析了各种方法的应用特点以及优缺点。以便广大 AutoCAD 二次开发人员能够更好地掌握与应用 AutoCAD 完备的二次开发功能。

**关键词:**AutoCAD 二次开发 Object ARX VBA ADS LISP Dot NET

### 1 引言

CAD 技术是先进技术转化为先进生产力的典型代表,是实现制造业信息化的基础,已成为衡量一个国家设计水平的重要标志。其在功能和角色等方面需求的不断变化使得 CAD 软件必须不断的更新进步。

AutoCAD 开发系统,是将 AutoCAD 环境客户化的基本手段。AutoCAD 提供了五种主要的开发工具,分别是:使用 C++ 的 Object-ARX,VB/VBA 的 ActiveX 开发,ADS,Auto LISP/Visual LISP 以及 Dot NET 开发工具。表 1 为此五种工具的性能特点比较。

表 1 AutoCAD 五种开发工具的性能特点比较

AutoCAD 二次开发方法	开发语言	对 AutoCAD 的控制能力	程序可读性	使用难易度	系统着重点
Object-ARX	C++	最深入	较好	难	智能性
VB/VBA	Visual Basic	一般	好	较易	易用性
ADS	C 语言	较深入	较好	较难	综合性
Auto LISP/Visual LISP	Auto LISP/Visual LISP	一般	较差	易	交互性
Dot NET	Visual Basic .NET Visual C#.NET	仅 AutoCAD2006 完全支持			

每一个开发者都有自己的特长和爱好,但是抛开所有的偏爱,哪一种开发方法最好呢?答案取决于所要完成工作的类型。每一种开发工具都有不同的特点,在某些情况下都有不可比拟的优点。当决定究竟使用什么开发工具时,开发者可以问自己四个问题:哪种语言感觉最顺手?有多少时间?目标用户是什么人,他们有多少使用 AutoCAD 的经验?到底需要对 AutoCAD 控制到什么程度,需要多少可能的窗口类型来尽快完成工作?下面将介绍不同开发工具所具有的不同功能,将说明为什么这四个问题是重要的。在谈及这几种开发工具时,仅仅将它们看作在 AutoCAD 中使用的功能,而不将它们看作独立的应用程序。到底应该选择哪种工具,下面将分别介绍以上五种开发工

具的特点及应用情况。

### 2 Object ARX (AutoCAD Runtime eXtension)

Object ARX 是 AutoCAD R13 之后推出的一个以 C++ 语言为基础的面向对象的开发环境和应用程序接口,目前多数企业还是采用这种技术进行二次开发。Object ARX 程序本质上是 Windows 动态链接库(DLL)程序,与 AutoCAD 共享地址空间,直接访问 AutoCAD 数据库结构、图形系统以及 CAD 几何造型核心,以便能在运行期间实时扩展 AutoCAD 的功能,创建能全面享受 AutoCAD 固有命令的新命令。Object ARX 程序与 AutoCAD、Windows 之间均采用 Windows 消息传递机制。

由于 Object ARX 应用程序是以 C++ 为基本开发语言,而 C++ 具有面向对象编程方式的数据封装性、可继承性及多态性的特点,用其开发的 AutoCAD 软件具有模块性好、独立性强、连接简单、使用方便、内部功能高效实现以及代码可重用性强等特点,并且支持 MFC 基本类库,能简洁高效地实现许多复杂功能。Object ARX 的核心是两组关键的 API,即 AcDb (AutoCAD 数据库)和 AcE (AutoCAD 编译器),另外还有其它的一些重要库组件,如 AcRX (AutoCAD 实时扩展)、AcGi (AutoCAD 图形接口)、AcGe (AutoCAD 几何库)、ADSRX (AutoCAD 开发系统实时扩展)。

在五种开发工具中,这种工具拥有对 AutoCAD 最深入的控制能力,能够提供最多类型的窗体。使用 ARX 可以向 AutoCAD 注册自己的命令,用户运行该程序时无需了解关于 AutoCAD 更多的知识。这种便利的代价就是编制 ARX 程序比 VBA 和 LISP 程序需要花费更多的时间,因此用来编制简单的绘图工具有点浪费了。要掌握 ARX 的前提是必须熟练掌握 C++。ARX 能够访问很多的 AutoCAD 底层工具(这些东西可能 VBA 和 LISP 并不能访问),这是大多数开发者选择 ARX 的主要原因,他们需要作一些用其他两种开发工具不能完成的工作。此外,这也是唯一一种能够确保代码安全(不被别人阅读或非法复制)的开发工具。如果需要开发自定义实体,使用空间过滤,扩展一个使用其他开发工具的应用程序的功能,正在开发用于销售的第三方工具,或者用到一大堆用 VBA 和 LISP 不能访问的东西(或者费很大力气去实现的东西),那么 Object ARX 是最佳选择。

### 3 VBA (Visual Basic for Applications)

VBA 被集成到 AutoCAD2000 以后所有的版本中。VBA 为开发者提供了一种新的选择,也为用户访问 AutoCAD 中丰富的技术框架打开一条新的通道。VBA 和 AutoCAD 中强大的 ActiveX 自动化对象模型的结合,代表了一种新型的定制 AutoCAD 的模式构架。通过 VBA,可以操作 AutoCAD,控制 ActiveX 和其它一些应用程序,使之相互之间发生互易活动。

ActiveX Automation 是一套微软标准,以前称为 OLE Automation 技术。该标准允许通过外显的对象由一个 Windows 应用程序控制另一个 Windows 应用程

序,这也是面向对象编程技术的精髓所在。AutoCAD 从 R14 开始增加了作 ActiveX Automation 服务器应用程序的功能,使得许多面向对象编译语言和应用程序可以通过 ActiveX 与 AutoCAD 进行通信,并操纵 AutoCAD 的许多功能。

ActiveX Automation 服务器应用程序是通过自身对象的属性、方法和事件实现其功能。对象是服务器应用程序简单而抽象的代表。不管是用 VB、VC、OFFICEVBA 等从外部开发,还是用 AutoCAD VBA 从内部对 AutoCAD 进行二次开发,都是通过调用 AutoCAD 的对象体系结构来进行的。AutoCAD ActiveX Automation 技术将 AutoCAD 的各种功能封装在 AutoCAD ActiveX 对象中,供编程使用。

ActiveX Automation 技术的完全面向对象化编程的特点,使其开发环境具备了强大的开发能力和简单易用的优良特点,开发工具的选择也具有很大的灵活性,如开发者可以选择当前流行的开发工具 VB、DELPHI、VC、JAVA 等进行 AutoCAD 二次开发。

如果你是第一次开发 AutoCAD 应用程序,那么这就是最适合你的工具,这种工具对初学者来说非常友好,Visual Basic 的代码阅读起来非常容易,很多初学者仅读了函数的名称就能理解一个问题。无论如何创建或者执行 LISP 命令来扩充你的访问手段,这种开发工具没有 ARX 和 LISP 那么多对 AutoCAD 访问的方式,如果你对 VBA 非常精通,可以通过再对 AutoCAD 命令行进行仔细研究和分类,这样你就能实现 LISP 所能完成的所有功能。对 VBA 来说,最大的遗憾就是不能向 AutoCAD 注册命令,必须先用各种加载应用程序的方法将其对应的 dvb 文件加载,然后通过“工具/宏/宏...”菜单项执行,或者在菜单项和自定义的工具栏按钮中执行。和 LISP 结合起来,VBA 首先是一个开发公司内部使用的程序的利器。在所有的开发工具中,这是一种开发速度最快的工具,特别是在开发需要图形界面(对话框)的程序时。

### 4 ADS (AutoCAD Development System)

ADS 是 AutoCAD 的 C 语言开发系统,ADS 本质上是一组可以用 C 语言编写 AutoCAD 应用程序的头文件和目标库。它直接利用用户熟悉的各种流行的 C 语言编译器,将应用程序编译成可执行的文件在 Auto-

CAD 环境下运行,这种可以在 AutoCAD 环境中直接运行的可执行文件叫做 ADS 应用程序。ADS 由于其速度快,又采用结构化的编程体系,因而很适合于高强度的数据处理,如二次开发的机械设计 CAD、工程分析 CAD、建筑结构 CAD、土木工程 CAD、化学工程 CAD、电气工程 CAD 等。

与 Auto LISP 相比,ADS 具有以下优点:(1)具备错综复杂的大规模处理能力;(2)编译成机器代码后执行速度快;(3)编译时可以检查出程序设计语言的逻辑错误;(4)程序源代码的可读性好于 Auto LISP。但也存在不足之处,其缺点如下:(1)C 语言比 LISP 语言难于掌握和熟练应用;(2)ADS 程序的隐藏错误往往导致 AutoCAD、乃至整个操作系统的崩溃;(3)需要编译才能运行,不易见到代码的效果;(4)同样功能 ADS 程序源代码比 Auto LISP 代码长很多。

ADS 都是通过内部进程通讯(IPC)来和 AutoCAD 通讯,它们与 AutoCAD 是相互分离的过程,而 Object ARX 以 DLL 形式与 AutoCAD 共享地址空间。因此,相比之下,前者速度更快、运行更稳定、更简单。由于是在 Windows 及 VC++ 编程环境里运行,所以,对开发者的编程能力要求较高。但它仍然是目前多数大型项目选择的二次开发技术之一。相对而言,Auto LISP 着眼于应用程序的交互性,ADS 着眼于应用程序的综合性,而 Object ARX 则着眼于应用程序的智能性。

## 5 LISP

这里的 LISP 是专指 Auto LISP 和 Visual LISP,而不是通用 LISP 语言。首先简单描述一下 Auto LISP。Auto LISP 的全名是 LISP Processing Language,它出现于 1985 年推出的 AutoCAD R2.18 中,是一种嵌入在 AutoCAD 内部的编程语言,是 LISP 原版的一个子集,一直是低版本 AutoCAD 的首选编程语言。AutoLISP 是一种表处理语言,是被解释执行的,任何一条语句键入后就能马上执行,它对于交互式的程序开发非常方便。使用 Auto LISP 可直接调用几乎所有的 AutoCAD 命令。Auto LISP 语言最典型的应用之一是实现参数化绘图程序设计,包括尺寸驱动程序和鼠标拖动程序等。另一个典型应用就是驱动 AutoCAD 提供 PDB 模块构成 DCL(Dialog Control Language)文件,创建自己的对话框。

Auto LISP 具有以下优点:(1)语法规则十分简单,易学易用;(2)集成到 AutoCAD 中,为开发者提供了崭新的、增强的集成开发环境直接针对 AutoCAD,易于交互;(3)解释执行,立竿见影。

Auto LISP 的缺点是:(1)功能单一,综合处理能力差;(2)解释执行,程序运行速度慢;(3)缺乏很好的保护机制,源程序保密性差;(4)LISP 用表来描述一切,并不能很好地反映现实世界和过程,跟人的思维方式也不一致;(5)不能直接访问硬件设备、进行二进制文件的读写。

Visual LISP 是 Auto LISP 的换代产品。它与 Auto LISP 完全兼容,并提供它所有的功能,是新一代的 AutoCAD LISP 语言。Visual LISP 对语言进行了扩展,可以通过 Microsoft ActiveX Automation 接口与对象交互。同时,通过实现反应器函数,还扩展了 Auto LISP 响应事件的能力。此外,VLISP 还提供了工具用于发布独立的应用程序。

自从 AutoCAD 2000 版本开始,Visual LISP 就已经被完整地集成到 AutoCAD 中,它为开发者提供了崭新的、增强的集成开发环境(IDE),大大提高了程序开发效率。Visual LISP 一改过去在 AutoCAD 中内嵌 Auto LISP 运行引擎的机制,使开发者可以直接使用 AutoCAD 中的对象和反应器,进行更底层的开发,大大提高了开发的灵活度。

Visual LISP 是 AutoCAD 2000 版本以后集成的代码编辑工具,所以用它开发 Auto LISP 程序的时间将被大大地缩短,源代码也能被保密,以防盗版和被更改。在 Visual LISP 中,开发者可以使用 ActiveX 对象及其事件进行相关的程序开发工作,同时 Visual LISP 编辑器使用了流行的有色代码编辑器和完善的调试工具,便于开发者创建和分析 LISP 程序的运行情况。

相比 Auto LISP,在 Visual LISP 中新增了一些函数,如基于 Auto LISP 的 ActiveX/COM 自动化操作接口,用于执行基于 AutoCAD 内部事件的 LISP 程序的对象反应器,能够对操作系统文件进行操作的函数等。

## 6 Dot NET

Dot NET 是基于 Microsoft .NET 架构直接进行 AutoCAD 二次开发的一种新技术。目前能支持 Dot NET

(下转第 100 页)

(上接第 96 页)

开发方法的软件版本为 AutoCAD2005 和 AutoCAD2006,但能够完全支持 Dot NET 开发方法的软件为 AutoCAD2006。不管开发人员熟悉的语言是 Visual Basic. NET 还是 Visual C#. NET,使用 Dot NET 进行 AutoCAD 二次开发的基本方法和步骤是一样的。

## 7 结束语

AutoCAD 提供了完整的、高性能的、面向对象的 AutoCAD 程序开发环境,为用户和开发者提供了多种新的选择。如何更好的利用各种工具,使其发挥出最大的作用,则是需要努力和研究的方向。

## 参考文献

- 1 沈刚,CAD 软件二次开发的方法分析与探讨[J],电脑知识与技术,2006,(2):201-201.
- 2 祁宇明、曹巨江、高文华,基于 Autolisp 的二次开发参数化设计[J],陕西科技大学学报,2006,2(1):76-79.
- 3 白广利、穆祥贞,AUTOCAD 的二次开发及应用[J],自动化技术与应用,2005,24(8):45-46.
- 4 刘婷婷、曲建华、侯书林,国内外 CAD/CAM 软件[J],机械研究与应用,2005,5(18):1-2.
- 5 AutoCAD 设计论坛. <http://www.askcad.com/>