

AutoCAD 主要开发工具的比较和选择*

李 萍

(盐城工学院 计算机工程系,江苏 盐城 224003)

摘 要:AutoCAD 是目前在 Windows 环境下应用最广泛,最为流行的通用 CAD 开发平台。对其提供的几种开发工具从多方面进行了分析和比较,并提出了 AutoCAD 开发工具的选择原则。

关键词:AutoCAD;开发工具;比较;选择

中图分类号:TP316.7

文献标识码:A

文章编号:1671-532X(2003)01-0049-04

AutoCAD 是目前在 Windows 9x/NT/2000 环境下应用最广泛,使用人数最多的 CAD 软件,是目前世界上最为流行的通用 CAD 开发平台。自第一代开发工具 AutoLISP 编程推行以来,经历十多年的发展,接连推出了 ADS,ADSRX 以及目前的 ObjectARX 等开发工具。下面我们对 AutoCAD 的主要开发工具作一分析比较,并给出其各自的适用场合。

1 AutoCAD 开发工具

1.1 AutoLISP 和 Visual LISP^[1]

AutoLISP 是最早的二次开发工具,它嵌入在 AutoCAD 内部,是解释型 API(应用程序接口),不是面向对象的语言。AutoLISP 具有算术逻辑运算、字符处理和输入输出等高级语言的功能,还具有直接调用 AutoCAD 命令和直接对屏幕图形进行搜索处理的功能。

自 AutoCAD R14 起,AutoCAD 提供了一种新的 LISP 编程工具——Visual LISP,它是一种面向对象的开发环境,是编译型 API,与 AutoLISP 完全兼容,能提供 AutoLISP 所有的功能,是 AutoLISP 的扩展和延伸。此外 Visual LISP 还提供了完整的、功能强大的新的编程环境,该环境提供括号匹配、跟踪调试、源代码和语法检查等工具,方便创建和调试 LISP 程序。

1.2 ADS - C 语言环境

从 AutoCAD R11 开始提供的开发工具 ADS (AutoCAD Development System)是一个开发 AutoCAD 外部功能的 C 语言编程环境,它包括一组 C 函数库及头文件。一个 ADS 应用程序是一系列经过编译和连接的 C 函数,这些函数作为 AutoCAD 的外部函数由 AutoLISP 解释器装载并调用。

ADS 环境提供的应用程序接口(API)能够存取 AutoCAD 的图形数据库,完成实体的选择、选择集的操作、实体数据的查询和修改等,还能支持图形用户界面的设计。

1.3 ARX、ADSRX 和 ObjectARX - C++ 开发环境^[2]

AutoCAD 运行扩展 ARX(AutoCAD Runtime eXtension)最早在 AutoCAD R13 中提供,它是在 ADS 基础上发展起来的一种面向对象的 C++ 语言编程环境,将 ADS 函数归并为单一的库就形成了 ADSRX,ADSRX 是一种新型的 ADS 开发环境,它需要 Visual C++ 编译器并生成 DLL 应用程序;在 AutoCAD R14 及其以上版本中,ARX 被面向对象 C++ 编程环境——ObjectARX 所代替,ADSRX 成了 ObjectARX 的一个子集。ObjectARX 的最大特点是引入了面向对象的编程机制,它提供了大量的类库,同时还提供了兼容原来的 ADS 及 ADSRX 函数的新函数。

ObjectARX 以动态链接库的形式与 AutoCAD 共享地址空间,直接调用 AutoCAD 的核心函数,避

* 收稿日期:2002-12-11

作者简介:李萍(1970-),女,江苏建湖县人,盐城工学院讲师,硕士

免了使用过多的 IPC ,消耗过多的计算机内存空间 ;可直接访问 AutoCAD 的图形数据库和图形系统 ;可以定义类似于 AutoCAD 内置命令的自定义命令 ;可以使用 MFC 库来创建标准 Windows 风格的图形用户界面 ;用户还可以通过扩展 ARX 协议机制动态地为已有的 AutoCAD 类添加功能。

1.4 Visual Basic 开发环境

从 AutoCAD R12 for Windows 版开始提供了用 Visual Basic(VB)开发 ADS 应用程序的接口 ,现 VB 已成为开发 AutoCAD 应用程序的独立开发环境。VB 是一种面向对象的程序设计语言 ,应用 VB 编程比用 C 语言来得容易 ,开发人员只要具有基本的程序设计知识和技能就能设计复杂的 Windows 应用程序。Visual Basic for Application(VBA)是 VB 的特殊形式 ,它将 VB 环境植入应用程序中 ,使两者紧密集成在一起。

2 应用程序的编辑与装入运行

2.1 编辑、装入和运行 AutoLISP 程序

AutoLISP 源文件是文本文件 ,可以用任何文本编辑软件编写 ;AutoLISP 程序就是调用一系列函数进行求值 ,用 AutoLISP 内部函数 LOAD 将程序从磁盘上装入内存 ,具体方法是在 Command 提示符后直接键入(load < filename >) ;程序装入以后 ,根据程序内容的不同有两种运行情况 :

- (1)程序不是用户自定义的函数 ,系统装入程序并执行 ,返回最后一个标准表求值结果。
- (2)装入的程序是用户自定义的函数 ,则这些函数中的表达式不会自动执行 ,必须通过调用函数来执行 ,其函数调用格式为 (函数名 [< 参数 1 > I < 参数 2 >] [< 参数 n >])。

2.2 ADS 程序的装入和运行

使用普通的 C 语言编译器可编译生成 ADS 模块 (不能脱离 AutoCAD 环境独立使用) ,与 ADS 库和标准 C 库链接后生成可执行文件(EXE 文件) ,用 AutoLISP 的 XLOAD 函数将其作为 AutoLISP 的外部函数调入内存 ,并立即执行该 ADS 程序的初始化部分。在 AutoCAD 图形编辑环境下装入 ADS 程序的调用格式为 (xload < 文件名 >) ;利用 AutoLISP 的 XUNLOAD 函数可以从内存中卸下 ADS 应用程序 ,其调用格式为 (xunload < 文件名 >)。

ADS 应用程序是由 AutoLISP 控制的 ,AutoLISP 通过“请求码”和“结果码”与 ADS 进行通

信。在每次调用 ads_link()函数之后 ,ADS 应用程序就处在等待状态 ,直到 AutoLISP 请求它执行一个外部函数或完成一些其它操作为止。另一方面 ,在 ADS 应用程序对 AutoLISP 请求作出响应的过程中 ,AutoLISP 也是处于等待状态 ,直到 ADS 函数返回结果 ,此时任何用户输入都不会得到响应。

2.3 ObjectARX 应用程序的建立、加载、运行和卸载

2.3.1 应用程序结构^{3]}

ObjectARX 应用程序主要包含 4 大部分 :头文件部分、函数声明部分、接口函数部分和用户程序主体函数部分 ,基本程序框架如下 :

```

/* 头文件部分 */
#include < aced.h > /* 必须包含 */
#include < rxregsvc.h > /* 必须包含 */
#include < acedads.h > /* 可选 */
#include < adscodes.h > /* 可选 */
/* 函数声明部分 */
void initApp( ); /* 必须包含。注册一个新的 AutoCAD 命令 */
void unloadApp( ); /* 必须包含。卸载函数 */
void user_app( ); /* 可以有一个或多个用户自定义函数 */
/* 接口函数部分 */
void initApp( X
..... /* 应用程序加载时被调用 */
}
unloadApp( X
..... /* 应用程序卸载时被调用 */
}
extern " C " AcRx : : AppRetCode
acrEntryPoint( AcRx : : AppMsgCode msg , void *
pkt ) X
..... /* 入口函数 ,相当于 main( ) 函数 */
}
/* 用户程序主体函数部分 */
void usr_app( X
..... /* 用户自定义函数主体 */
}
acrEntryPoint( )函数是任何一个 ObjectARX 应用程序都要有的函数 ,它是 AutoCAD 与 ObjectARX 应用程序通讯的入口点 ,同时 ObjectARX 内核通过它向应用程序传递消息和向 AutoCAD 返回应用程序的状态码 ,因 ObjectARX 应用程序是动

```

态链接库 DLL,所以没有 main()函数,acrxEntry-Point()就相当于普通 C++ 程序中的 main()函数。

2.3.2 应用程序的加载、运行和卸载

使用 AutoLISP 函数 arxload、ARX 命令、APLOAD 应用程序或使用 ObjectARX 的 acedArxLoad ()函数都可以加载应用程序 ;

应用程序加载后,如想运行程序,可在 Command 提示行上直接输入应用程序中所定义的 AutoCAD 外部命令,只要应用程序不被卸载,此外部命令一直有效 ;

使用 AutoLISP 函数 arxunload、ARX 命令、APLOAD 应用或 ObjectARX 的 acedArxunload()函数可以卸载应用程序,方法和过程与加载时完全相同。

3 开发工具的比较

3.1 应用程序的执行速度

直接与 AutoCAD 通讯的 API 比利用 IPC 进行通讯的 API 在速度方面要快,编译型的 API 比解释型的 API 速度要快,因此, ObjectARX 速度最快, AutoLISP 速度最慢。

3.2 应用程序的性能

ObjectARX 的应用程序能在运行期间实时扩展 AutoCAD,共享 AutoCAD 地址空间,还可以定义新的 AutoCAD 对象,扩展 AutoCAD 对标准对象的处理能力,因此性能强大;而 ADS 和 AutoLISP 则仅限于使用 AutoCAD 的命令集和系统提供的标准函数库。

3.3 与 AutoCAD 通信的方式

AutoLISP 在逻辑上是一个独立的进程,通过 IPC(进程间通讯)与 AutoCAD 交互;ADS 通过 IPC 与 AutoLISP 进行通信,并以 AutoLISP 作为其与 AutoCAD 内核通信的中间环节,因此对于 AutoCAD 来说,ADS 应用程序等同于 AutoLISP 应用程序,这导致了执行速度降低,功能也相对受到了限制;ObjectARX 能直接和 AutoCAD 数据结构打交道,无需任何其他通信机制。使用 ObjectARX 比用 ADS 和 AutoLISP 更快,效率更高。

ObjectARX 可与 AutoLISP 和 ADS 共同工作,三者的不同工作方式见图 1。

3.4 应用程序的可移植性

AutoLISP 程序可移植性最好,一个 AutoLISP 程序可在不做任何修改的情况下运行于所有的 AutoCAD 平台。ADS 和 ObjectARX 应用程序只有源程序级兼容性,对不同的 AutoCAD 平台需要重

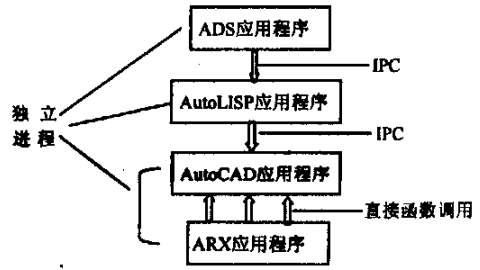


图 1 与 AutoCAD 通信的方式

Fig.1 The way of communication with AutoCAD

新编译和连接以提供特定的执行程序版本,而 VB 应用程序只能运行于 Microsoft Windows 平台上。

3.5 应用程序的运行稳定性

运行稳定性反映出因程序可能出现的严重错误所导致的危险。采用 ADS 和 AutoLISP 开发的应用程序一旦失败或崩溃,并不危害 AutoCAD 进程,而由于 ObjectARX 应用程序共享 AutoCAD 的地址空间,直接同其核心打交道,所以一旦其失败,AutoCAD 进程也随之崩溃。因此, ObjectARX 应用程序出错的后果最严重,而 ADS 和 AutoLISP 应用程序相对较安全。

4 开发工具的选择

由上述比较可以看出,AutoCAD 二次开发环境各有优缺点,要根据所开发系统的具体情况来综合比较,选择合适的开发环境:

AutoLISP 使用方便灵活,学习起来较容易,但是由于是以解释方式运行的,运行速度相对较慢,此外源代码是 ASCII 文本文件,源代码裸露,安全性差,在利用系统硬件资源方面也受到很多限制,因而很难用它开发大型应用程序。

与 AutoLISP 相比,ADS 功能较强。ADS 不仅包含了 C 语言的全部资源,而且几乎具备 AutoLISP 调用 AutoCAD 资源的所有功能;ADS 程序可以编译、连接成二进制可执行文件,因而运行速度快,效率高,具有保密性;它利用 C 语言的数据类型和结构,程序比较简洁;ADS 还可以有效地利用内存、OS 和硬件等资源,适用于编写较大型程序和与计算机硬件环境交互作用较多的场合。

而那些频繁与 AutoCAD 通讯的应用程序在 ObjectARX 环境下的运行效率明显优于老式 ADS 或 AutoLISP 环境,从效率和功能方面来说, ObjectARX 应用程序要远高于 AutoLISP 和 ADS 的应用程序。

相比之下,若用户以前已熟悉用 AutoLISP,则

可选用包容 AutoLISP 的 Visual LISP ;若用户只想利用开发工具开发一些简单的周期短的应用程序,则可依个人爱好和经验选择 VB 或 Visual LISP ,若用户有较好的 C++ 基础和 ADS 基础,同时又要开发速度和性能要求都很高的应用程序或大型 CAD 应用软件,则要使用 ObjectARX。

5 结语

通过以上分析可知,在 AutoCAD 的二次开发

工具中,利用 ObjectARX 开发的应用程序无论在功能还是在效率方面都远强于老式 ADS 和 AutoLISP 应用程序,而且从 AutoCAD R14 开始,AutoCAD 采用 Active X Automation 的形式丰富了自身的 API,为 AutoCAD 的进一步发展开辟了新的途径。如果能将 ObjectARX 与 Active X Automation 这两种开发技术相结合,则开发出的应用程序功能将更强。

参考文献:

[1] 刘子健,黄红武.计算机辅助设计 CAD 原理与应用技术 [M].长沙:湖南大学出版社,1997.
 [2] 王福军,张志民.AutoCAD2000 环境下 C/Visual C++ 应用程序开发教程 [M].北京:北京希望电子出版社,2000.
 [3] 闵落明,王霄,蔡兰.VC++ 环境下 ObjectARX 应用程序开发的关键技术 [J].计算机应用研究,1999,16(6):68-70.

The Comparison and Selection of Main Developing Implements of AutoCAD

LI Ping

(Department of Computer Engineering of Yancheng Institute of Technology ,Jiangsu Yancheng 224003 ,China)

Abstract :AutoCAD is the most popular and available CAD developing platform which is extensively used based on Windows. This paper analyzes and compares the main developing implements of AutoCAD in several aspects and proposes the selection principle of how to use them.

Keywords :AutoCAD ; developing implement ; compare ; select

科技服务简讯

高校测量学教学为小城镇建设服务

随着我国小城镇建设的发展,作为前期工作之一的测绘村镇大比例尺现状图亟待开展,而由于测绘力量的不足与测绘资金的缺乏,至今还未有符合要求的现状图与规划图,因此在很大程度上阻碍了村镇的建设。经有关部门批准和协助,我院建工系师生近年来利用实习时间测绘了响水张集乡、滨海天场乡、建湖岗西以及楼王镇等地的 1:1000 地形图。成图后,盐城市测绘管理部门为对成图质量负责,专门组织了专家组到有关实地,按照国家测图规范的要求检查验改,结果认定成图质量“合格”。楼王镇成图还被用于该镇的规划与发展。建筑工程系把实习教学与为地方经济建设联系起来,解决村镇急需的现状图,为村镇的规划提供了科学、全面、准确的依据;为村镇建设节约了规划费用;实习成果将被采用,增加了学生的责任心,有利于提高教学质量和成图质量;推动了产学研的结合,使师生通过实践,获得大量的社会与科技信息,得到了全方位的锻炼,教师们在测量实践中根据测图区域特点研制了“切块快速测图法”的研究课题,推动了科研工作。

万方数据

(盐城工学院建筑工程系 邢培成)