

Windows95 环境下的混合编程技术

刘立峰, 于占海

(中国科学院长春光学精密机械与物理研究所, 吉林 长春 130021)

摘要:介绍了一种 Windows95 环境下的多种开发语言混合编程技术。它使得在开发一种软件的时候, 可以同时使用 VB、VC++、汇编等多种开发语言工具, 以便发挥各开发语言的优势, 取长补短, 在达到设计要求的同时还可提高开发效率。文章较详细地分析了这种技术, 并给出具体实现方法, 最后结合其在实际研究项目中的应用进行说明。

关键词: Windows95; 混合编程; VB; VC++; 汇编

中图分类号: TP311.52 **文献标识码:** A

1 引言

当前, Microsoft 的 Windows95 操作系统是 PC 的主流操作系统, 应用在 Windows95 环境下的开发工具也很多, 如 VB、VC++ 等。我们在进行软件开发的时候, 要根据它们的功能和特点而选择合适的语言。如对硬件进行操作是汇编语言的特长, 但 VB 却对此无能为力; 而 VB 擅长的 GUI(图形用户界面) 却使汇编语言黯然失色。这样, 在开发一套较复杂的控制软件时很难只用一种开发语言实现。为了发挥各开发语言的优势, 适合不同的设计要求, 就需要使用多种开发语言相互配合。下面就分别介绍高级语言间的混合编程及高级语言与汇编语言间的混合编程这两种技术。

2 高级语言间的混合编程

高级语言间的混合编程主要是依靠共同的接口协议, 如动态链接库方式、ODBC 方式等。在这里以 VC++ 5.0 和 VB5.0 通过动态链接库方式进行混合编程为例进行说明。

2.1 分析

VC++ 5.0 和 VB5.0 是目前广泛使用的两种开发语言。VC++ 5.0 功能十分强大, 生成的执行代码简洁, 执行速度快, 支持指针等结构类

型, 还可直接插入内联汇编。因此, VC++ 5.0 特别适合编制程序中的复杂算法和对硬件接口的操作。更重要的是, VC++ 5.0 可生成动态链接库文件(以下简称 DLL), 可以与任何其他的基于 Windows95 的开发语言混合使用。因此, 可以利用它编制一个 DLL, 库中包含所有需要用 VC++ 开发的功能模块, 并以函数或过程的方式提供给应用程序。

VB5.0 的功能不如 VC++ 5.0 强大, 执行速度较慢(VC++ 程序的执行速度一般是 VB 的 3 倍, 在某些情况下可差距 20 倍, 因 VC++ 是编译型语言, 而 VB 是解释型语言), 不支持指针, 也不能通过插入内联汇编直接对硬件接口进行操作, 但是它有一个最大的优点, 即对视图(VIEW)的操作十分方便快捷, 尤其适合开发人机交互界面。因此在设计阶段, 它可以快速地生成界面并通过独有的可视化属性窗口(Property Window)对控件(Controls)属性进行轻松控制; 在程序运行阶段, 它可以通过控件的名称(Name)代替传统的句柄直接进行控制, 非常方便快捷。而 VC++ 5.0 则需通过 API 调用、ID 值获得控件句柄及控件类的实例化才能对其进行控制, 从而使用于界面操作的代码编写工作复杂, 代码冗长, 维护困难。实践证明, 用 VB 开发人机界面的效率至少是使用 VC++ 的 2-3 倍。因此用 VB 开发人机交互界面可使开发者把大部分精力投入到功能实现代码上。

综上所述,VB 适合进行前台的人机界面操作,VC++ 5.0 适合做核心的控制工作,它们的混合使用是兼顾软件性能和开发效率的一个很好的结合点。

2.2 实现方法

上面提到,这两种高级语言的混合编程是依靠 DLL 进行的。DLL 就是执行代码库,它可以提供应用程序本身不具备的功能和过程。在程序执行时,它被应用程序载入内存,执行库中相应的函数或过程,并把结果返回给应用程序进行处理,待任务结束后 DLL 释放内存,完成操作。

在 VC++ 中,为了生成 DLL 文件,可利用 App Wizard 应用程序向导生成一组 DLL 类型的文件。在*.def 文件中声明输出函数,如下所示:

```
LIBRARY Libname//DLL name
DESCRIPTION 'my Windows Dynamic
Link Library'//库内容描述
CODE PRELOAD MOVEABLE
DISCARDABLE
DATA PRELOAD MOVEABLE
EXPORTS
```

```
AFunction //function name
```

其中,Libname 是 DLL 库名称,EXPORTS 下的内容指出本库中包含哪些可供调用的函数。在这里只包括一个函数 AFunction。

在*.h 头文件的类声明中作函数声明:

```
type Afunction( parameter )
```

在*.cpp 文件中写入函数体代码:

```
Extern "C" APIENTRY type AFunction
( parameter )
{
//function contents
}
```

在 VB 中,为了使用 DLL 中的函数,在调用 DLL 模块的头部需进行声明,如下所示:

```
Private Declare Function AFunction lib "
Libname"(ByVal parameter as type) as type
```

使用时,在需要调用 DLL 的位置直接使用函数即可,如:

```
Text1.text= AFunction ( parameter )
```

最后,把两种开发工具生成的两个文件放在同一个目录下,执行 VB 生成的应用程序,它就会

根据程序要求调用 VC++ 中的函数,并把 VC++ 运算出的结果显示在 VB 程序中的 Text1 控件中,实现了高级语言的混合编程。

在实际的程序编制过程中,要注意两种不同开发语言的差异,因为在 DLL 中的函数由于不参与应用程序的编译链接,就无法进行错误检查,只有在程序执行时才能暴露错误。如 C++ 的整型数值类型(int)是 32 位的;而 VB 的整型数值类型(Integer)则是 16 位的,表面看起来一样,实际执行时就会产生类型不匹配的错误。又如 C++ 中定义的 int A[10]表示声明一个有 10 个元素的数组,它们是 A(0)到 A(9);而 VB 中定义的 Dim A [10] As Integer 表示声明一个有 11 个元素的数组,它们是 A(0)到 A(10)。这样,在两种语言相互传递错误的数值或访问不存在的数组元素时就会导致系统的挂起。在设计过程中只要注意这些问题,就可避免错误的发生,使系统及软件安全可靠地运行。

3 高级语言与汇编语言间的混合编程

一般情况下,在高级语言中可通过调用 API 函数,VS-D 方法访问硬件接口,但存在着速度慢,灵活性差等问题,所以在大部分情况下必须使用汇编语言。VC++ 和 C++ Builder 都支持内联汇编,且用法相同。下面以 VC++ 为例进行说明。

3.1 分析

汇编语言有执行速度最快,占用内存少,硬件操作能力强等优点,但编程麻烦,运算能力弱,对用户界面的开发功能弱。因此单独使用高级语言和汇编语言都有局限性。为了发挥各自的优点,应该采用高级语言与汇编语言混合编程的方法,即用高级语言实现数值运算,数据处理等功能,用汇编语言实现数据采集,硬件接口操作等功能。

由于 VC++ 编译器中包含一个标准的汇编语言编译器,因此在程序代码中允许使用汇编语言。这些汇编语言是 Microsoft 汇编功能的子集,可以使用所有常用的 8086 和 80286 指令,以及 80287 的浮点指令,也可以使用所有的 8086 指令集的扩展指令。VC++ 在编译的时候会正确识别 C++ 代码与汇编代码,并分别用编译器进行编译,生成各自的目标代码,然后再把两种代码结合起来进行统一链接,最后生成可执行程序。在程序执行时,如果执行到内联汇编语言部分,VC++

+ 执行代码就会退出处理器,而转由汇编执行代码占有,从而保证了汇编语言的速度优势。

3.2 实现方法

VC++ 的程序中插入汇编语言要使用内联关键词 `asm`。格式如下所示:

```
- asm
{
//ASM block
}
```

用汇编语言编写 VC++ 函数方法如下:(此函数读取地址 220h 和 221h 中的值)

```
int AInput( )
{ int result;
- asm {
    mov dx, 220h
    in al, dx
    mov dx, 221h
    in ah, dx
    mov result, eax
    }
return result;
}
```

在汇编语句中调用 C++ 函数方法如下:

```
char world[] = "world ";
- asm
{
    mov eax, offset world
    push eax
    call printf //call C++
```

function

```
}
```

```
printf(world);
```

通过这些方法,就可以使 VC++ 和汇编很好地结合起来了,相互配合,共同使用。但在开发过程中,要注意两种语言的差别,对于存储类型和指针的空间大小要加倍小心,要考虑到程序段的安排和指针的使用。同时,由于现在的 PC 都是 32 位的,寄存器类型有一些扩展,如 `eax`, `ebx` 等,使用时要注意 VC++ 变量与寄存器类型的匹配。另外,由于采用底层的汇编语言,使程序的可移植性受到影响,在多平台开发条件下的使用可能受到限制。

4 应用实例及结论

我们最近研制一套用于治疗心血管疾病的医疗设备—“脉冲 CO₂ 激光心肌血运重建仪”。整套设备由一台触摸式工业控制计算机控制,因此控制软件的设计在很大程度上就决定了整套仪器的功能和可靠性。由于采用触摸屏操作方式,除了要求操作画面清晰、直观外,还要求按钮中标识文字尺寸合适,按钮颜色要容易改变以便指示相关状态。如果用 VC++ 实现这些要求会非常复杂,例如为了改变按钮中的标识字体尺寸,每个按钮都要调用冗长的 `CWnd::CreateFont` 和 `CWnd::SetFont` MFC 函数实现,如下所示:

```
m- font. CreateFont ( 34, 0, 0, 0, FW-
                                BOLD, 0, 0, 0,
                                ANSI-
                                CHARSET,
                                OUT- STROKE-
                                PRECIS,
                                CLIP- STROKE-
                                PRECIS,
                                DRAFT-
                                QUALITY,
                                VARIABLE-
                                PITCH | FF-
                                ROMAN, -    T
                                (""));
m- my- font. SetFont( &m- font);
```

这显然增加了代码数量,给程序维护也带来了困难;而用 VB 只需对每个按钮属性窗口中的 `Font` 项设置一次就可实现,不用编写一行代码。因此,用 VB 设计操作画面是非常便捷而高效的。另外,由于本软件要实现数据采集、系统监控、计数器操作等功能,需对接口电路等硬件设备进行访问,而且要求速度较高,这就必须依靠汇编语言,可以通过 VC++ 的内联汇编功能把它很好地结合进去,并以动态链接库(DLL)的形式提供给前端的 VB 程序。通过综合分析,本软件采用 VB、VC++ 和汇编 3 种开发工具混合编程方式,充分应用了前面介绍的混合编程技术。各开发语言的结合使用情况如图 1 所示:

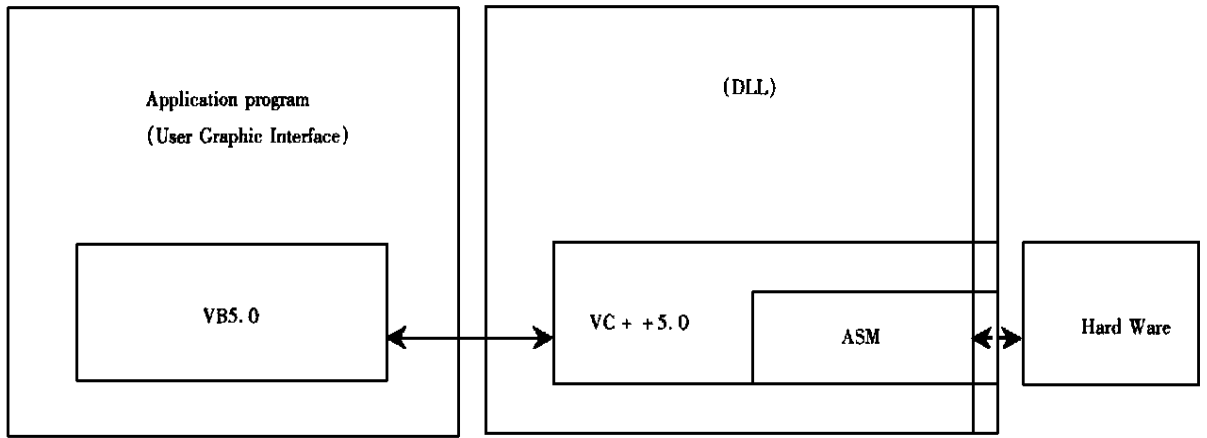


Fig. 1 Application of multi developed-tools mixed programming

其中,用VB实现的功能主要有:人机界面的显示及多画面间的切换,心电波型显示,控制设备按照一定的顺序全自动开机、关机,系统故障监测,系统自保护措施,工作参数的设置和保存,手动方式和自动方式的切换等。用汇编实现的功能有:精确脉冲调制信号的产生,模拟输入/输出、数字输入/输出等对硬件的访问。VC++实现的功能有:生成DLL,把汇编程序与VB程序结合起

来,并负责参数的传递,同时结合汇编语言实现心电波QRS信号分析。这种设计基本上发挥了每种开发语言的优势。

现在,本医疗设备已经圆满完成了研制任务。通过实际使用,证明软件功能完备,工作可靠,同时还大大缩短了开发周期,这是对混合编程技术的最好的验证。

参考文献:

- [1] 于海生. 微型计算机控制技术[M]. 北京:清华大学出版社,1998. 160- 173.
- [2] 何志新,等. Windows95高级程序设计[M]. 上海:同济大学出版社,1997. 265- 278.
- [3] Petroustos Evangelos, Hough Kevin. Visual Basic 5 Developer's Handbook[M]. USA: SYBEX Inc, 1998. 131- 160.
- [4] Craig J C, Webb J. Visual Basic 5.0 Developer's Workshop[M], USA: Sams Publishing, 1998. 140- 167.
- [5] Ezzell Ben. 32-Bit Windows Programming[M]. USA: Sams Publishing, 1996. 352- 367.

Mixed programming method based on Windows95

LIU Li-feng, YU Zhan-hai

(Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics,
Chinese Academy of Sciences, Changchun 130021, China)

Abstract: As we develop a complex software, only using one kind of developed-tools can not fit our demand because of its limits. This paper introduces a mixed programming method based on Windows95, which is very important and practical. By this method, programmer can use multi developed-tools such as VB, VC++ and ASM in a program in order to take their advantage adequately, and can meet design demand, moreover, improve developing efficiency and save developing time. This paper analyzes this method in detail, and provides an actual application example at last.

Key words: Windows 95; mixed programming; VB; VC++ ; ASM

作者简介: 刘立峰(1975-),男,河北乐亭人。1998年毕业于吉林工业大学信息科学工程学院。现从事数控、自动控制及软件设计等方面的开发工作。