

LabVIEW 与其他应用程序的接口设计

李景广 王哨军 董坤 汪增宏

(第二炮兵工程学院 101 教研室, 西安 710025)

摘要: 本文以 Window XP 下的 LabVIEW 7.0 为应用平台, 设计了 LabVIEW 与其他应用程序的接口, 程序中调用了公式节点、C 语言代码、MATLAB 脚本节点、Window API、ActiveX 控件, 着重介绍调用方法和过程。以两个实数的减法为例实现了 LabVIEW 调用其他程序的方法。

关键词: LabVIEW; CIN; MATLAB; 动态链接库 DLL; CLFN

中图分类号: TP319 **文献标识码:** A

Design of Language Interface Between LabVIEW and Other Frequently Used Program

Li Jingguang Wang Shaojun Dong Kun Wang Zenghong

(The Second Artillery Engineering College, Xi'an 710025)

Abstract: In this paper, the interface of language between LabVIEW and other frequently used program, was designed based on LabVIEW 7.0 of Window XP. Called Formule Node, C Language Node, MATLAB Script, Window API and ActiveX in the process and Emphasized discussing the method of calling. The subtract of two real was taked for discussing the method of calling.

Key words: LabVIEW; CIN; MATLAB; DLL; CLFN

虚拟仪器的软件开发平台主要有以下几种:

NI 公司 LabVIEW、LabWindows/CVI; Agilent 公司的 VEE 及微软的 VB、VC 等。LabVIEW 是一种图形化编程语言, 使用“所见即所得”的可视化技术建立人机界面, 使用图标表示功能模块, 使用图标之间的连线表示各模块间的数据传递, 用简单方便的图形化编程取代了复杂的语言编程。同时, LabVIEW 继承了高级编程语言的结构化和模块化编程的优点, 支持模块化与层次化设计, 这种结构的设计增强了程序的可读性。LabVIEW 尤其适合从事科研、开发的科学家、工程技术人员, 被誉为工程师和科学家的语言。

尽管 LabVIEW 的功能强大, 但是有些时候还是需要调用其他应用程序来辅助其编程, 通过调用这些接口可以实现与 LabVIEW 的无缝链接。不仅如此, LabVIEW 还可以调用 Window API 和 ActiveX 控件, 这些都极大的丰富了 LabVIEW 的功能, 扩展了 LabVIEW 的使用范围。本文将介绍 LabVIEW 与其他程序的接口设计, 着重介绍其调用的方法。应用平台是 Window XP 下的 LabVIEW 7.0, 本文以实现两个实数的减法为例介绍 LabVIEW 调用其他程序的方法, 目的是大家更加关注接口调用的方法。

1 调用公式节点

公式节点 (Formule Node) 是一种结构, 允许用户使用类似于多数文本编程语言的句法。可编写一个或多个代数公式, 这对于实现多个变量的公式很有用。公式节点 (Formule Node) 位于 Functions/ALL Functions/Structures 子选项板。在框图上放置公式节点, 通过从快捷菜单选择 Add Input 或 Add Output 来增加输入、输出端口并使用 Labeling 工具键入变量名。对于算术表达式来说, 可给语句添加注释, 注释内容用 /*注释*/ 封装。使用 Labeling 工具在公式节点内输入公式, 注意每个公式一定要用分号结束, 并且变量的名字是大小写敏感的。在公式节点中, 变量或公式的数量是没有限制的。如果有很多公式, 可使用 Positioning 工具扩大公式节点, 或从公式节点上弹出菜单并选择 Scrollbar 放置滚动条, 可以向下滚动来查看公式列表。实现程序框图如图 1 所示。

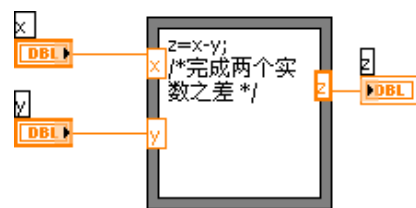


图 1 实现两个实数之差的程序框图

2 调用 C 语言代码

LabVIEW 7.0 中, 调用 C 语言是通过 CIN(Code Interface Node)的功能节点来实现的。用户可以将编写的 C 语言代码通过 Visual C++ 6.0 编译成 LabVIEW 可以识别的格式, 并与 CIN 相连, 这样当 CIN 被执行时, 就会自动调用此节点连接外部 C 语言代码, 实现与 C 语言的通信。其一般步骤为:

- 创建一个空的 CIN 节点;
- 为 CIN 节点设置输入、输出端口;
- 创建 C 语言源程序;
- 创建并编译*.lsb 文件;
- 加载*.lsb 文件并完成调用。详细的步骤如下:

2.1 首先创建一个空的 CIN 节点

在 LabVIEW 7.0 中, CIN 节点位于 Functions/ALL Functions/Advanced 模板里。为 CIN 节点创建输入、输出端口默认情况下 CIN 只有一个输入和一个输出, 在已有的端口上单击右键选择 Add Parameter 增加端口, 单击 Remove Parameter 可以删除添加的端口。被减数 x 和减数 y 作为 CIN 节点的两个输入, 结果 z 作为输出端口。

2.2 创建 C 语言源程序

在 CIN 节点上单击右键选择 Creat .c File, 这时弹出 [Choose a code resource .c file] 对话框, 目的是让用户选择保存 C 语言源程序的位置。输入文件名后, LabVIEW 7.0 会自动创建一部分 C 语言的源代码, 代码如下: /* CIN source file */

```

#include "extcode.h"
MgErr CINRun(float64 *x, float64 *y, float64
*z);
MgErr CINRun(float64 *x, float64 *y, float64
*z)
{
/*Insert code here */
return noErr; }
/* Insert code here */处添加自己的程序代码即完成了 C 语言源程序的编辑。添加的程序代码为:
*z=*x-*y;

```

2.3 将 C 语言源文件编译成为 LabVIEW 的 CIN 节点可以调用的*.lsb 文件

编译的过程简要的分为两步: 第一步是将 C

语言源程序编译成为动态链接库 DLL 文件; 第二步是将 DLL 编译成为*.lsb 文件, 这个过程借助中文简体企业版 Visual C++ 6.0 来完成。首先创建一个空的动态链接库文件工程, 并命名为 sub, 并选择保存文件的路径。然后把 C 语言源程序添加到工程里, 并把 LabVIEW 7.0 的 cintools 文件夹下 cin.obj、labview.lib、lvsb.lib、lvsbmain.def 四个文件添加到工程里。这些文件是编译*.lsb 文件的必需。下面设置*.lsb 文件的参数, 从 Project 菜单中选择 Setting, 在弹出的对话框中, 将设置(S) 设置为所有设置, 并切换到 C/C++ 选项页, 设置分类为预处理器, 附加包含路径中添加前面用的 LabVIEW 7.0 的 cintools 目录。接着把分类设置为 Code Generation, 在 Structure member alignment 列表中选择 1Byte, 在 Use run-time 列表框中选择 Multithreader Dll。切换到自定义组建选项页, 在“命令”窗口中输入代码: “D:\ProgramFiles\National-Instruments\LabVIEW 7.0\cintools\lvsbutil\$(TargetName)-d\$(WkspDir)\\$(OutDir)”, 在输出窗口中输入以下代码: “\$(OutDir)\\$(TargetName).lsb”, 设置完后按下“确定”键。在 Build 菜单中选择 Rebuild ALL, 编译文件, 编译成功后在当前目录的 Debug 目录下便生成一个 sub.lsb 文件。(注: D:\Program Files\National-Instruments\LabVIEW 7.0 是 LabVIEW 7.0 的安装路径。)

2.4 在 LabVIEW 7.0 加载*.lsb 文件并完成调用

在 LabVIEW 7.0 框图窗口中, 在公式节点上单击右键, 选择 Load Code Resource File, 把刚才编译好的 sub.lsb 文件, 至此 CIN 节点创建完毕。完成后的 CIN 节点程序框图如图 2 所示。

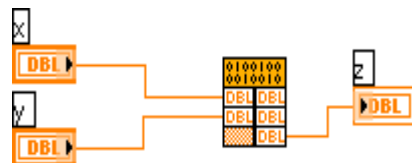


图 2 完成后的 CIN 节点程序图

3 调用 MATLAB 脚本节点

LabVIEW 使用脚本节点可以执行 MATLAB 脚本。MATLAB 是一种科学和工程可视化计算领域广泛流行的交互式编程环境。许多科学家和技术工作人员开发和使用过 MATLAB 脚本 (称为 m 文件)。注意 LabVIEW 是使用 ActiveX 技术来

实现 MATLAB 脚本节点的，所以调用 MATLAB 脚本节点必须要在 Window 平台上。调用 MATLAB 脚本节点通调用公式节点过程很相似。其一般步骤为：

- 在框图里添加 MATLAB 脚本节点；
- 向 MATLAB 脚本节点导入脚本；
- 调整输入和输出变量；
- 调试运行程序；

3.1 在框图里添加 MATLAB 脚本节点

MATLAB 脚本节点位于 Function/All Function/Analyze/Mathematics/Formula。选中 MATLAB 脚本节点并将其放置在框图上，然后用 Positioning 工具将脚本节点调整到所希望的大小。

3.2 向 MATLAB 脚本节点导入脚本

有两种方法导入脚本。一种是使用 Operating 或 Labeling 工具直接向 MATLAB 脚本节点中输入脚本；另一种是导入写好的脚本文件，在快捷

菜单中选择 Import，导入 m 文件。为了便于调试，建议在导入脚本文件到 LabVIEW 之前，先在 MATLAB 环境内编写并运行调试好。先用第一种方法实现两个实数的相减，完成后的程序框图如图 3 所示。

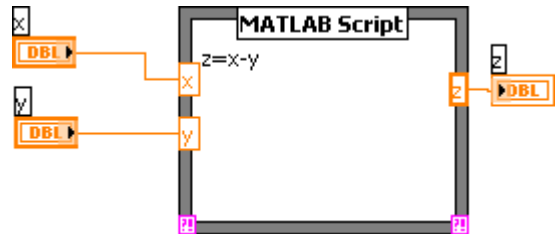


图 3 两实数相减的程序框图

第二种方法：先在 MATLAB 环境内编写并运行 aaa.m 文件，目的是在 MATLAB 中产生并绘图显示给定数量的随机数，同时脚本还将计算随机数的平均值用于输出。在 MATLAB 环境中编写源程序 aaa.m 文件，经运行得出 y=0.4978（这里 n 预置为 100）结果如图 4 所示。

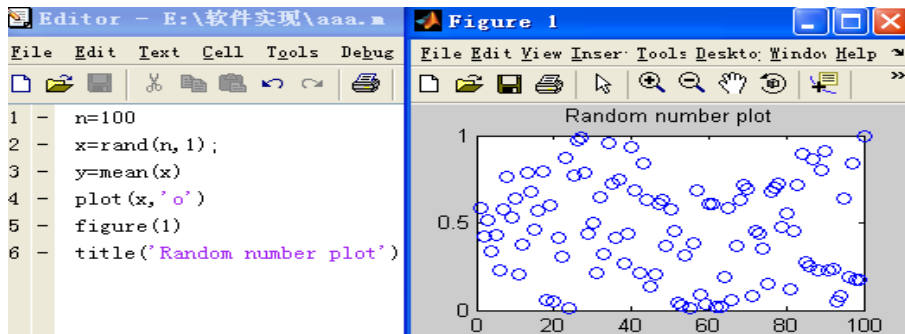


图 4 MATLAB 环境中 aaa.m 源程序及其运行的结果

3.3 调整输入和输出变量及调试运行程序

为 MATAALB 脚本节点添加输入变量 n 和输出变量 y，并为 n 构造数字控件，为 y 构造数字指示器。n 的值可以在节点中修改也可以在源程序中修改。从快捷菜单上选择 Import 导入刚才在 MATLAB 环境中编写的 aaa.m 源程序，经运行得出结果如图 5 所示。

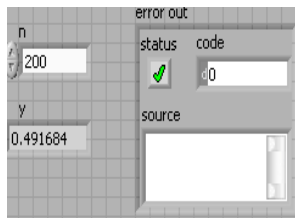


图 5 调用 MATLAB 节点的运行结果

4 与其他程序的接口

4.1 调用 Window API 函数

在 LabVIEW 7.0 中，用户还可以调用 Window API 函数进行底层操作。对 Window API 函数的调用是通过 CLFN(Call Library Function Node)来实现的，同调用 CIN 节点方法类似。限于篇幅这里就不做具体的叙述。本文给出调用 Message Box 来构建 Windows 消息框的例子。在 LabVIEW 框图中添加一个空的 CLFN，经添加参数后的 CLFN 图标上出现四个输入数据端口，分别是 hWnd、IpText、IpCaption 以及 uType，分别给四个输入连接合适的的数据端口，至此 CLFN 配置完毕。配置后的 CLFN 如图 6 所示：

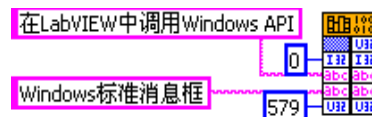


图 6 配置后的 CLFN

运行程序, 将弹出 Windows 消息框, 消息框显示“是 (Y), 否 (N) 和取消”三个按钮, 并且“取消”为默认按钮。

4.2 调用 ActiveX 控件

ActiveX 是美国微软公司提出的一组使用组件对象模型 (COM), 使得软件组件在网络环境中进行交互的技术集, 它与具体的编程语言无关。下面简要的介绍下其调用的方法。从控件模板中的 Containers 子模板中选取 ActiveX Container 对象, 并置于前面板。导入 Windows Media Player ActiveX 控件。切换到框图中, 从 ActiveX 子模板中选取 Invoke Node 函数并放置在框图的合适位置, 并把 Windows Media Player ActiveX 控件的输出数据端口与 Invoke Node 函数的 Reference 输入数据端口相连, 单击 Method 从中选择 openPlayer。在 bstrURL 输出端口创建一个地址控件。程序框图及前面板如图 7 所示。

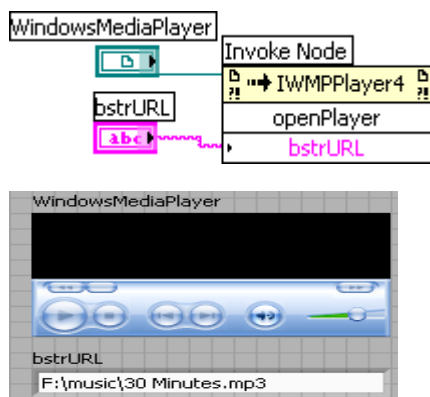


图 7 调用 ActiveX 控件的框图及前面板

在 bstrURL 添加了一首音乐文件的路径, 运行程序, 将会打开 Windows Media Player 程序, 播放这段乐。

5 结语

LabVIEW 与其他应用程序的接口极大的丰富了 LabVIEW 的功能, 使得其他应用程序可以辅助它进行程序设计, 合理地应用 LabVIEW 与其他应用程序的接口, 学会调用其他应用程序进行程序设计, 会使得 LabVIEW 编程如虎添翼, 本文比较系统的介绍了 LabVIEW 与常用应用程序的接口设计, 并详细的叙述了调用的过程。本文对开发和应用 LabVIEW 编程的工程技术人员有较好的借鉴价值。

参考文献

- [1][美]Robert H. Bishop, 乔瑞萍, 林欣, 朱世华. LabVIEW 7 实用教程[M].北京: 电子工业出版社, 2005.8
- [2] 王磊, 陶梅. 精通 LabVIEW8.0[M].北京: 电子工业出版社, 2007.1
- [3] 周求湛, 钱志鸿, 刘萍萍, 戴宏亮. 虚拟仪器与 LabVIEW 7 Express 程序设计[M].北京: 北京航空航天大学出版社, 2004.6
- [4] 李伯全, 潘海彬, 罗开玉. LabVIEW 平台下基于 DLL 的普通数据采集卡的驱动[J].仪表技术, 2004, (2), 11~12.
- [5] 俞亚平. LabVIEW 与 C 接口设计[J].仪表技术, 2005, (3), 65~66

作者简介

李景广: 男, 1982 年出生, 现为中国人民解放军第二炮兵工程学院在读硕士研究生; 主要研究方向为检测技术与自动化装置, 虚拟仪器应用与开发。