

# LabVIEW 调用 MATLAB 进行图像处理的实现

宋凡峰<sup>1</sup> 王开福<sup>2</sup>

(1.山东水利职业学院,山东 日照 276826 2.南京航空航天大学,江苏 南京 210016)

**摘 要:**LabVIEW 是一种高性能的图形化虚拟仪器编程软件,MATLAB 是一种高效率的工程计算软件,在 LabVIEW 中通过 MATLAB Script 节点调用 MATLAB,利用 MATLAB 图像处理工具箱中的函数进行图像处理,可以大大增强 LabVIEW 开发虚拟仪器的效率。本文首先介绍了几种 LabVIEW 与 MATLAB 混合编程技术,然后详解 MATLAB Script 节点用于图像处理的过程。本文基于 LabVIEW 与 MATLAB 给出了电子散斑测试系统的实例。

**关键词:**虚拟仪器;LabVIEW;MATLAB Script;图像处理

虚拟仪器是一个按照仪器需求组织的数据采集系统,它以通用计算机为硬件平台,利用虚拟仪器软件在计算机的屏幕上设计出仪器的面板以及相应的功能,人们通过鼠标或键盘操作虚拟仪器面板上的旋钮、开关和按键,去选用仪器功能,设置各种工作参数,启动或停止一台仪器的工作。LabVIEW 是基于图形化编程 G 语言的高效开发软件,它包括丰富的用于数据采集、分析、表达和数据存储的库函数,编程简单,特别适合于数据采集和控制、数据分析以及数据表达。它图形界面丰富,可以容易地制作各种界面。但在对各种算法的支持方面,LabVIEW 的工具箱非常有限,这就限制了大型应用程序的快速开发。

MATLAB 具有强大的科学计算功能、大量稳定可靠的算法库,集数值分析、矩阵运算、信号处理和图形显示于一体,针对不同领域的应用,具有信号处理、图像处理、神经网络等几十个专用工具箱;MATLAB 的缺点在于界面开发能力较差,并且数据输入、网络通信、硬件控制等方面都比较繁琐。

基于以上理由,利用混合编程技术在 LabVIEW 中调用和操作 MATLAB,就可以相互补充,充分发挥两者的优势,开发出高效率的虚拟仪器<sup>[1]</sup>。

## 1 LabVIEW 中调用和操作 MATLAB 的方法

LabVIEW 和 MATLAB 混合编程的实现主要有

以下几种方法<sup>[2][3]</sup>。

### 1.1 利用 MATLAB Script 节点调用 MATLAB 算法

在 MATLAB Script 节点中,用户可以编辑 MATLAB 程序,也可以直接调入已经存在的 MATLAB 程序,并在 LabVIEW 环境下运行。用户可以很方便地在自己的 LabVIEW 应用程序中使用 MATLAB 编写的算法和功能丰富的工具箱。

MATLAB Script 节点对输入、输出数据的类型有明确的要求。目前两者之间的数据通信仅支持 Real,Real Vector,Real Matrix,Complex,Vector Complex,Matrix 六种格式的数据,而且还必须根据具体情况进行选择。

用该方法实现 LabVIEW 与 MATLAB 的混合编程简单、实用,其缺点是没有脱离 MATLAB 的环境,而只是将它后台执行,所以这种方法必须在计算机中安装有 MATLAB。

### 1.2 利用 COM 组件调用 MATLAB 算法

COM 技术的核心就是二进制接口规范,此规范独立于编程语言和操作系统。从 MATLAB6.5 开始增加 MATLAB COM Builder 功能,它可以帮助用户将用 M 语言开发的算法自动、快速地转变为独立的 COM 组件对象。生成的 COM 组件对象可以在任何支持 COM 对象的应用程序中使用,如 Visual C++、Visual Basic、LabWindows/ CVI、LabVIEW。通过 COM 组件,可以同其他用户共享已经开发的算法,

并且可以免费地随同 COM 应用程序发布 MATLAB 算法。

LabVIEW 在其 Function»Communication»ActiveX 模块中提供了一组与组件操作相关的子 VI, 其中 Automation Open 节点打开一个与 COM 对象相连的 Refnum, 然后该 Refnum 能够被传递给模块中的其他函数节点, 从而实现具体的 COM 对象操作, 最后 Close Automation 节点关闭 Refnum。

利用 COM 技术, MATLAB Builder for COM 能够将低速执行的 M 文件编译成二进制的 COM 组件, 嵌入到 LabVIEW 程序中。这种方法对于规模较大, 性能、速度、内存管理要求较高的 LabVIEW 应用程序来说, 是非常有利的。

### 1.3 利用动态链接库技术

动态链接库(DLL)是基于 Windows 程序设计的一个重要的组成部分。在 LabVIEW 下利用 DLL 技术调用 MATLAB, 首先是用 m 文件翻译器 Matcom 将 MATLAB 的源文件翻译为 cpp 代码, 并编译为 dll 文件; 然后用 LabVIEW 提供的调用库函数(Call Library Function, CLF) 节点, 在 LabVIEW 中实现 DLL 函数的调用。

该方法必须安装 Matcom, 但是 Matcom 对 class 类和图形窗口的支持不够, 使得图像处理的一些功能不能使用, 无法画出像 MATLAB 中那样精细的图像。

比较以上三种方法可知, 利用动态链接库的方法不适合调用 MATLAB 进行图像处理; 利用 COM

组件可以完成调用 MATLAB 图像处理的功能, 但比较繁琐, 适合于大型系统设计; 利用 MATLAB Script 节点可以方便地完成 MATLAB 图像处理功能, 满足一般需求, 开发出小型高效的虚拟仪器系统。

## 2 LabVIEW 与 MATLAB 混合编程图像处理的实现

LabVIEW 的每个程序就是一个 VI, 它包括前面板和框图程序窗口两部分。在 LabVIEW 中利用 MATLAB Script 实现 MATLAB 图像处理方法为: 在框图程序窗口中, 通过 Functions Palette - Mathematics - Formula - MATLAB Script, 打开 MATLAB Script 节点, 可以直接在其框图中写入 MATLAB 图像处理程序, 也可以在框图中点击右键, 在弹出菜单中选择“import”, 在对话框中选择要导入的图像处理 M 程序文件即完成了节点程序的写入。一般情况下推荐使用后者, 在 MATLAB 环境下编译通过的 M 文件导入节点可以节省调试时间, 提高开发效率。在框图内书写或调用文件时要保证每一条语句的完整性, 或者完整写在一行, 或者分行要有连接符, 否则, 程序运行会产生错误。

MATLAB Script 节点的参数传递可通过添加输入输出完成。在节点边框上单击鼠标右键, 在弹出式菜单中选择“Add Input”或“Add Output”, 注意数字图像是以矩阵格式存储的, 所以输入输出图像的数据格式选择为 Real Matrix。图 1 为调用 MATLAB Script 的框图程序。

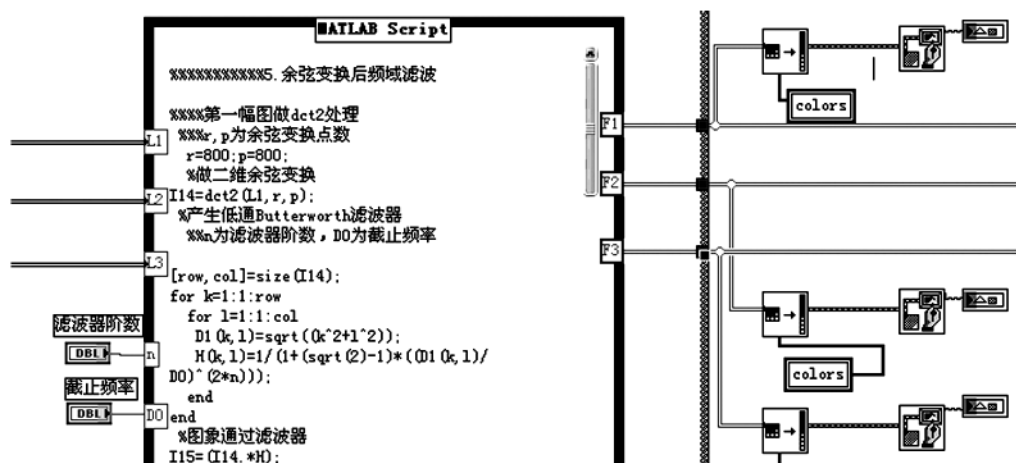


图 1 调用 MATLAB Script 的框图程序

在此程序框图中,图像通过 Read BMP File 读入,通过三个 Input 节点传至 MATLAB Script 节点中,图像信息赋值给 L1、L2、L3,执行余弦变换、频域低通滤波后,滤波后的图像 F1、F2、F3 经 Output 节点传出,Flatten Pixmap 将此时的图像矩阵打包成簇,形成 image data(图像数据包),然后通过 Draw Flattened Pixmap 绘图显示在 LabVIEW 的前面板上,从而完成 MATLAB 与 LabVIEW 的混合编程。注意 Flatten Pixmap 在使用时,调色板一定要与需要显示图像的格式对应,否则图像无法正确显示,4 位、8 位位图格式需要设置调色板,16 位真彩色图像调色板不需要设置。这里局部变量 colors 里面放置的是前面图像读入时的调色板。

3 基于 LabVIEW 和 MATLAB 的电子散斑测试系统

当物体的漫反射表面被激光照射时,漫反射的光波在物体表面的前方相互干涉,由于漫反射光的位相逐点不同,从而形成随机分布的亮点和暗点,统称为散斑。将物面前方空间的散斑用摄像设备记录下来,当物体运动或由于受力而变形时,这些随机分布的散斑图也随之在空间按一定的规律运动,因此能用记录的散斑图在计算机上分析物体的运动和变形,这就是电子散斑技术。

电子散斑干涉技术是一种现代光力学测试方法,它具有全场非接触、结构简单、不需光学平滑表面、高精度和高灵敏度、不避光、不需要特殊防振、快速实现并可在线检测等优点。可用在检测各种工程机械及设备的变形、振动、冲击、粗糙度、刚度和强度等特性,还可用在土木结构、水利设施的变形测量<sup>[4][5]</sup>。该技术也可以用来检测复合材料、集成电路、压力容器和焊接物体表面或内部缺陷,成为 X 射线、红外和超声等传统无损检测方法的一种有效的补偿手段。因此,该技术在机械、土木、水利、电器、航空航天、兵器工业及生物医学等领域的检测中具有非常重要的地位。

本系统将虚拟仪器技术引入光测领域,通过添加部分功能模块实现一机多用的目的。系统在 LabVIEW 下设置测试参数和界面设计,通过 MATLAB Script 节点调用 MATLAB 图像处理程序完成散斑图的处理,得到被测物的变形信息。

测试系统的框图如图 2 所示,主要包括文件模

块、图像采集模块和图像处理模块。通过 MATLAB 和 LabVIEW 混合编程得到散斑图的位相分布,进而得到变形分布。图 3 示意给出测试系统的前面板,图 4 为处理所得的位相分布图。

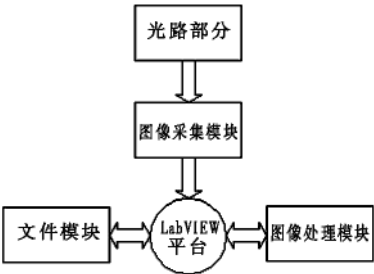


图 2 测试系统示意图框图

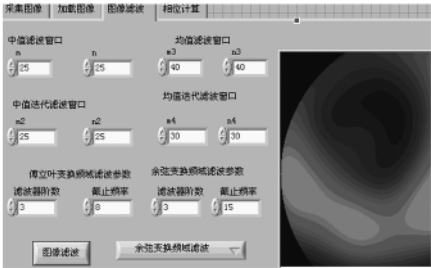


图 3 测试系统的前面板

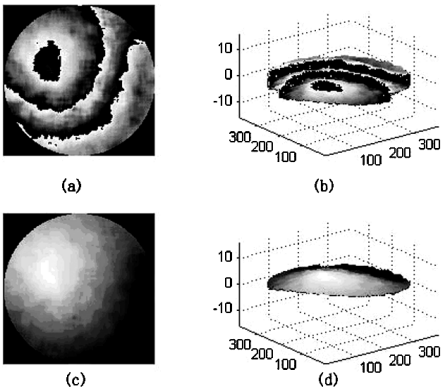


图 4 中值滤波位相分布图(25x25)

(a)解包裹前的位相图,(b)解包裹前空间位相分布图  
(c)解包裹后的位相图,(d)解包裹后空间位相分布图

4 结束语

通过 LabVIEW 与 MATLAB 混合编程完成图像处理,本套电子散斑测试系统取得了良好效果。优秀的 LabVIEW 图形化编程语言与强大的 MATLAB

# G71 在生产中的新应用

宋凤敏 郭勋德 李学营

(山东水利职业学院,山东 日照 276826)

摘 要:轴向粗车复合循环指令 G71 在生产中可以加工外圆和内孔,但 G71 在精加工余量为零的情况下加工零件却鲜为人知。本文以济南二机床厂数控加工车间一轴套类零件淬火前的粗加工为例,介绍了 G71 精加工余量为零的加工情况。精加工余量取为零进行编程可以减少尺寸换算工作量,避免了不必要的失误,提高了车削编程速度和生产效率。  
关键词:G71 粗加工;精加工余量为零;尺寸换算

## 1 引言

G71 指令是数控系统中的轴向粗车复合循环指令,适合于使刀具从当前点以系统预先设定好的速度移动定位至所指定的循环起点用圆柱棒料粗车阶梯轴的外圆或内孔需切除较多余量时的情况。将工件切削至精加工之前的尺寸,粗加工的刀具路径由系统根据精加工尺寸自动设定。系统执行这些指令时,根据精车编程轨迹、进刀量等数据自动计算切削次数和切削轨迹,进行多次进刀→切削→退刀→再进刀的加工循环,自动完成毛坯的粗加工。

## 2 G71 的格式<sup>[1]</sup>

在 G71 指令程序段内要指定精加工程序段的序号、精加工余量、粗加工每次切深和 F 功能等。刀

具循环路径如图 1 所示。

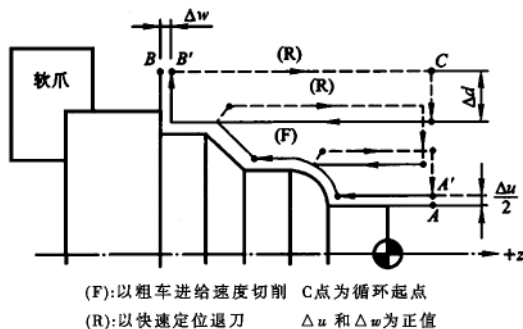


图 1 G71 指令的刀具循环路径

格式:G71 U(Δd) R(e);  
G71 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δw) F(f)  
S(s) T(t);

工程计算语言结合,必将大大提高虚拟仪器的开发效率。

### 参考文献:

[1] 杨乐平,李海涛,杨磊.LabVIEW 程序设计与应用[M].北京:电子工业出版社,2005.  
[2] 裴锋,汪翠英,李资荣.基于 LabVIEW 的虚拟仪器算法解决方案[J].自动化仪表,2005,26(8):63-65.  
[3] 唐建锋,罗湘南.基于 LabVIEW 与 MATLAB 混合编程的虚拟仪器设计及实现[J].湖南文理学院学报,2004,6(1):66-67.

[4] 金观昌.计算机辅助光学测量[M].清华大学出版社,1997.  
[5] K.F.Wang,A.K.Tieu.Volume-grating phase-shifting digital speckle pattern interferometry used for measurement of out-of-plane displacement. Optics & Laser Technology [J].2004,36:117~120.

收稿日期:2009-06-06

作者简介:宋凡峰(1981-),男,山东济宁人,硕士,山东水利职业学院教师,主要从事电子、自动检测等方面的教学与研究