

VB 和 Matlab 混合编程方法——MatrixVB

孟繁娟, 杜永平

(北京交通大学 机械与电子控制工程学院, 北京 100044)

摘要: Matlab 是目前应用最广泛的数值科学计算语言, 同时也是系统分析和仿真的强大工具, VB 是目前使用最广泛的可视化编程工具。MatrixVB 作为一种数学工具有效地将 Matlab 的强大功能融入到了 Visual Basic 中。通过一个具体的例子演示了如何在 Visual Basic 6.0 中使用 MatrixVB 函数。结果显示, 将 Matlab 的强大的计算功能与 VB 在图形用户开发方面的优势结合起来, 有效地解决了复杂的雷诺方程的求解问题。

关键词: MatrixVB; Matlab; Visual Basic 6.0

中图分类号: TH133.31; TP319

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2008)05-0076-03

Mixed Programming Method of VB and Matlab: MatrixVB

MENG Fan-juan, DU Yong-ping

(School of Mechanical, Electronic and Control Engineering, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

Abstract: Matlab is a most widely-used numerical value scientific computing language at present, also it is a powerful tool for system analysis and simulation. VB is a most widely-used realized programming tool. MatrixVB is very helpful tool to use the powerful feature of Matlab in Visual Basic. A detail example how to use the functions of MatrixVB in Visual Basic 6.0 is demonstrated in the paper. The result shows that combining the advantages of Visual Basic's friendly graphic user interface and Matlab's powerful calculation function effectively solve the complex Reynolds equation.

Key words: MatrixVB; Matlab; Visual Basic 6.0

0 引言

在工业生产和科研工作中, 经常会遇到复杂数据信息的处理问题, 往往需要大运算量的矩阵计算以及对分析结果进行实时、直观的图形化显示。VB 是 Windows 操作系统下优秀的可视化编程语言, 在用户界面设计和快速开发等方面具有独特的优势。然而, VB 只提供了基本的数学函数库, 对于开发计算功能齐全的大型系统来说, 远远不够。这种情况下, 如果使用基本函数库编写特殊功能的数学函数库, 不仅要求用户对算法有深入的理解, 而且费时, 还可能因为在设计时和运行时的错误处理机制的欠缺, 难以保证每个函数功能的正确性。

Matlab 是 MathWorks 公司于 1984 年推出的数学工具软件, 其科学计算功能的强大和开放式的开发思想使其成为当今最为流行的、最为优秀的科技应用软件之一^[1], 在数值分析、科学计算、算法开发、建模和仿

真等方面具有独特的优势。但其用户界面的设计不如 VB 方便, 并且它只有供 C 和 Fortran 语言使用的编程接口, 这对广大的 VB 程序员来说是一个很大的不便。如能够在 VB 中方便地调用 Matlab 的数学函数库, 增强科学计算的功能, 就可以发挥程序各自的优势, 缩短开发周期, 开发出脱离 VB 和 Matlab 的应用软件系统。

基于 VB 和 Matlab 的上述特点, 介绍了 VB 与 Matlab 混合编程的技术——MatrixVB, 即利用 VB 作为前端开发工具进行应用程序开发的同时, 将应用程序中较为复杂的数学计算交由 Matlab 来完成, 从而实现具有复杂的数学运算过程的应用程序的开发。

1 MatrixVB 简介

MatrixVB 是 MathWorks 公司开发的方便而功能强大的 COM(The Component Object Model)库。它提供 600 多个函数, 其中包括基本的数学运算和信号处理、线性代数、串运算及图形图像处理功能等, 为 VB 提供了功能扩展。在 VB 中使用该数学工具包可避免重复性劳动, 可以不依赖 Matlab 的环境而在 Visual Basic 完成许多 Matlab 中的矩阵运算和图形显示, 从而

收稿日期: 2007-08-31

作者简介: 孟繁娟(1983-), 女, 硕士研究生, 从事机械设计及摩擦学方面的研究; 杜永平, 研究员, 从事摩擦学、故障诊断(铁谱技术)方面的研究。

实现了脱离 Matlab 而又能有效调用 Matlab 函数和过程。

2 MatrixVB 应用实例

MatrixVB 是一个独立的产品,安装完成后,先在 Visual Basic 中新建一个工程,选择“标准 exe”(MatrixVB 也可以创建其他类型的工程,比如 ActiveX DLL 和 ActiveX EXE),选择菜单项“工程引用”复选中 MMATRIX,再按确定关闭窗口。这时 MatrixVB 提供的函数就可以在 VB 中作用了。

下面以求解雷诺方程的问题为例,介绍 MatrixVB 组件的引用方法。

2.1 求解雷诺方程原理简介

求解雷诺方程应用的数学理论和压力分布求解二维 Reynolds 方程,大多数都用数值计算方法。数值计算技术的研究在计算机出现之前就开始了。比如祖冲之求解圆周率,牛顿提出的微积分理论等等都是早期数值解法成功范例。现在数学问题的数值解法已成功地应用于各个领域。有限元法、差分法求解偏微分方程、常微分方程、离散的快速傅里叶变换进行信号处理,都离不开数值解法。

雷诺方程的无量纲形式^[2]如式(1)所示:

$$\frac{\partial}{\partial \varphi} \left(H^3 \frac{\partial P}{\partial \varphi} \right) + \left(\frac{d}{l} \right)^2 \frac{\partial}{\partial \lambda} \left(H^3 \frac{\partial P}{\partial \lambda} \right) = 3 \frac{\partial H}{\partial \varphi} \quad (1)$$

用差分法将上式简化成为一组代数方程,如式(2)所示:

$$P_{j,i} = H_1 P_{j,i+1} + H_2 P_{j+1,i} + H_3 P_{j,i-1} + H_4 P_{j-1,i} - H_5 \quad (2)$$

式中:

$$b_1 = 3 \times H_{j,i}^2 \times \frac{(H_{j,i+1} - H_{j,i})}{\Delta \varphi^2}$$

$$b_2 = \frac{H_{j,i}^3}{\Delta \varphi^2}$$

$$b_3 = \left(\frac{D}{L} \right)^2 \times 3 \times H_{j,i}^2 \times \frac{H_{j+1,i} - H_{j,i}}{\Delta \lambda^2}$$

$$b_4 = \left(\frac{D}{L} \right)^2 \times \frac{H_{j,i}^3}{\Delta \lambda^2}$$

$$b_5 = 3 \times \frac{(H_{j,i+1} - H_{j,i})}{\Delta \varphi}$$

$$b_6 = b_1 + 2 \times b_2 + 2 \times b_4 + b_3$$

$$H_1 = (b_1 + b_2)/b_6$$

$$H_2 = (b_3 + b_4)/b_6$$

$$H_3 = b_2/b_6$$

$$H_4 = b_4/b_6$$

$$H_5 = b_5/b_6$$

最后,对式(2)采用超松弛迭代法求解,即可得到

雷诺方程的数值解。

2.2 Matlab 解方程步骤和结果

根据 Matlab 的编程规则^[3]首先给式(2)中的参数赋初值,然后利用超松弛迭代法解方程得到了最终结果。在 Matlab 中得到的油膜压力图形如图 1 所示:

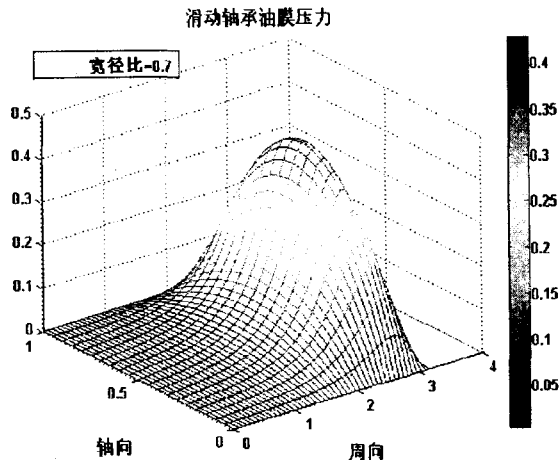


图 1 在 Matlab 中得到的油膜压力曲线图形

2.3 MatrixVB 解方程程序及结果

在 VB 中利用 MatrixVB 求解雷诺方程得到滑动轴承的润滑油膜压力曲线图,首先在 VB 中编辑简单界面^[4]实现 MatrixVB 的功能,如图 2 所示。界面上设置了可以输入周向和轴向网格数的文本框,这样在利用差分法解雷诺方程时可以根据需要增加或减少网格数,可以得到不同疏密程度的油膜压力曲线。

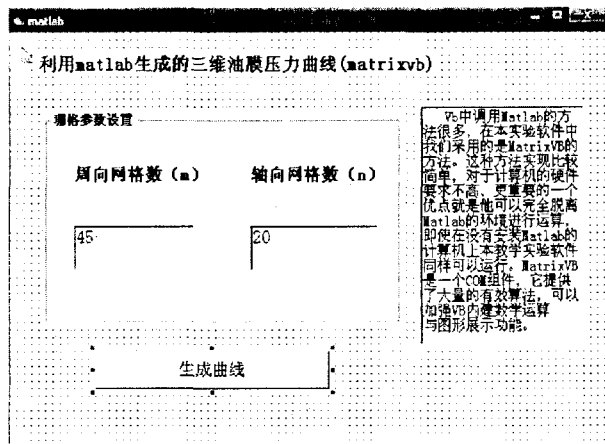


图 2 MatrixVB 的参数设置窗口

MatrixVB 解方程的主要程序:

文中只列出了 MatrixVB 利用超松弛迭代法解方程的程序(给公式中的参数赋初值,这部分的程序比较简单,没有详细列出)。程序如下所示:

```
Private Sub Command1_Click()  
w=1.7 '超松弛迭代因子 1≤w≤2  
For k=1 To 35  
For j=2 To n Step 1
```

```

For i=2 To m Step 1
  a. r2(j,i) = p. r2(j,i)
  f. r2(j,i) = H1. r2(j,i) * p. r2(j,i+1) + H2. r2(j,i) * p. r2
(j+1,i) + H3. r2(j,i) * p. r2(j,i-1) + H4. r2(j,i) * p. r2(j-1,i)
- H5. r2(j,i)
  p. r2(j,i) = (1-w) * a. r2(j,i) + w * f. r2(j,i)
  If p. r2(j,i) < 0 Then
    p. r2(j,i) = 0
  End If
Next i
Next j
Next k
Call mesh(p)
xlabel ("round")
ylabel ("axis")
Title ("oil press")
End Sub

```

最终在 VB 中得到的曲线图如图 3 所示。

3 结 语

通过上述程序示例可以看出,利用 VB 结合 MatrixVB 可以让程序员更容易地开发出计算应用方面的程序代码,避免重复性劳动,减少了开发人员实现算法和界面设计方面的困难。并且通过两图的比较,可以清楚地看出在 VB 中通过 MatrixVB 工具得到的图形与 Matlab 中直接得到的图形是一致的。文中开发出的程序综合了 VB 和 MatrixVB 二者的优势,实现了程序的友好的 Windows 用户界面(通过 VB 实现),计算速度快,具有强大的绘图功能(通过 MatrixVB 实

现)^[5]。这对于实现应用系统的无缝集成,有效缩短软件的开发周期、优化系统性能是十分有意义的。

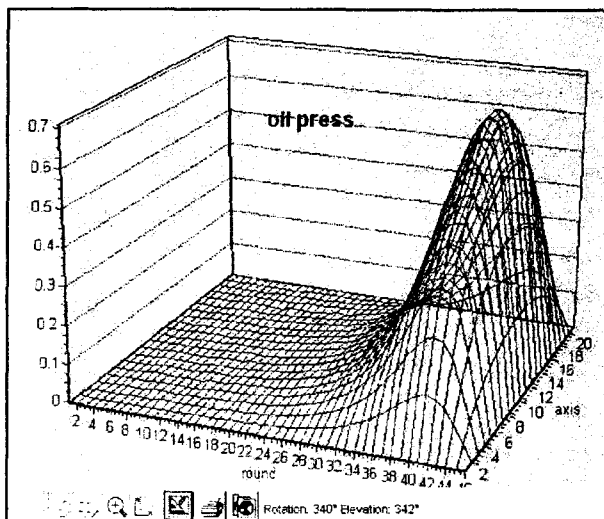


图 3 利用 MatrixVB 在 VB 中得到的油膜压力曲线图

参考文献:

- [1] 李永曦. 在 VB6.0 中调用 MATLAB 程序[J]. 微机发展, 2004, 14(1): 88-89.
- [2] 张直明. 滑动轴承的流体动力润滑理论[M]. 北京: 高等教育出版社, 1986.
- [3] 薛定宇. 基于 MATLAB/Simulink 的系统仿真技术与应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002.
- [4] 陈 明. Visual Basic 教程[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2002.
- [5] 张宏立. 实现 VB 和 MATLAB 数据交换的新方法[J]. 计算机应用与软件, 2004, 21(12): 51-52.

(上接第 75 页)

图像分类实验。实验结果不仅表明了 Laplace 谱与图像的结构之间存在着必然联系,即用 Laplace 谱的方法获取图像特征的可行性,而且验证了通过分类器对所获得的图像特征样本进行识别,具有很好的分类效果。在此研究的基础上,对非刚体变换的序列图像如何进行特征提取和分类将成为进一步探讨的内容。

参考文献:

- [1] 边肇祺, 张学工. 模式识别[M]. 北京: 清华大学出版社, 2000: 5-6.
- [2] 谭 旭, 乐晓波, 朱享荣, 等. 基于语义和 Hopfield 网络的模糊汉字识别[J]. 计算机工程, 2004, 30(22): 140-141.
- [3] 于 铂, 郑丽敏, 田立军. 基于颜色和纹理特征提取彩色图像的有意义区域[J]. 计算机工程, 2006, 32(3): 206-208.
- [4] Wilson R C, Hancock E R, Luo B. Pattern Vectors from Algebraic Graph Theory[J]. IEEE Transactions on Pattern Analy-

- sis and Machine Intelligence, 2005, 27: 1112-1124.
- [5] Tang J, Zhang C Y, Luo B. A Graph and PNN - Based Approach to Image Classification [C]//the 4th International Conference on Machine Learning and Cybernetics. Guangzhou: [s. n.], 2005: 18-21.
- [6] 王 年, 范益政, 韦 穗, 等. 基于图的 Laplace 谱的特征匹配[J]. 中国图象图形学报, 2006, 11(3): 332-336.
- [7] 范益政. 图的谱理论[D]. 合肥: 中国科学技术大学, 2001.
- [8] 李炯生, 张晓东, 潘永亮. 图的 Laplace 特征值[J]. 数学进展, 2003, 2(32): 157-165.
- [9] 周敬利, 吴桂林, 余融生. 基于 BP 神经网络的人脸检测算法[J]. 计算机工程, 2004, 30(11): 34-36.
- [10] Pontil M, Verri A. Support Vector Machines for 3D Object Recognition[J]. IEEE Trans. on Pattern Analysis & Machine Intelligence, 1998, 20(6): 637-646.
- [11] Harris C G, Stephens M. A combined corner and edge detector [C]//the 4th Alvey Vision Conference. [s. l.]: [s. n.], 1988: 147-151.