

文章编号: 1673 - 9620 (2008) 02 - 0042 - 03

MATLAB 与 VC 混合编程及应用研究^{*}

王成杰¹, 王洪元²

(1. 常州纺织服装职业技术学院 信息技术系, 江苏 常州 213164; 2. 江苏工业学院 信息科学与工程学院, 江苏 常州 213164)

摘要: 介绍了 MATLAB 与 VC 混合编程的调用方法及其适用场合。针对宁波机场公路延伸段 100 m 长路段的“道路平整度指数 (IRI)”的预测问题, 选择 MATLAB 调用 VC 混合编程的方法: 通过调用以 VC 格式编写的 IFS 分形插值函数, 在 MATLAB 环境下绘制出自仿射变换的分形插值函数的图象, 为成功分析该问题提供了帮助。

关键词: 混合编程; MATLAB 外部程序接口; MEX 文件; 迭代函数系; 分形插值

中图分类号: TP 391

文献标识码: A

Application and Research of MATLAB and VC Combined Programming

WANG Cheng - jie¹, WANG Hong - yuan²

(1. Department of Information Technology, Changzhou Textile Garment Institute, Changzhou 213164, China; 2. School of Information Science and Engineering, Jiangsu Polytechnic University, Changzhou 213164)

Abstract: This paper introduces the calling method and the application of the MATLAB and VC combined programming. According to the prediction problem of the international roughness index (IRI) in the 100 m extended segment of Ningbo airport highway, it considers the combined programming method by MATLAB calling VC program: calling the iterated function system (IFS) by VC format, drawing the affine transformation of fractal interpolated function (FIF) graph based on MATLAB language. It offers help and support to solve this prediction problem.

Key words: combined programming; the external programming interface of MATLAB; MEX file; IFS, FIF

MATLAB 的特点是编程简捷, 尤其对矩阵的操作和精准绘图功能都强大且便捷^[1]。VC++ 也是编写各种复杂应用程序的首选, 尤其擅长处理循环, 和迭代等耗时多的算法, 执行效率高, 采用混合编程方法能兼二者所长, 对处理实际问题将非常有利。

本文介绍 MATLAB 与 VC 混合编程的环境、调用方法及适用场合, 最后选择 MATLAB 调 VC

的混合编程方法, 应用于道路平整度指数的预测问题, 并给出了实现代码。

1 混合编程的环境

MATLAB 与 VC 等其他语言混合编程, 涉及到了两个或两个以上的软件, 需要它们提供相应的外部程序接口和配置集成开发环境。

^{*} 收稿日期: 2007 - 09 - 24

作者简介: 王成杰 (1979 -), 男, 江苏扬中人, 讲师; 联系人: 王洪元。

1.1 良好的外部程序接口支持

MATLAB 外部程序接口可以方便地完成 MATLAB 与外部环境的交互。同时, VC++ 可以通过共享动态连接库 dll 方式, 提供应用程序接口。

1.2 用户配置软件的集成开发环境

一般, 在 MATLAB 软件中, 通过 mex - setup, mbuild - setup 语句, 进行高级语言编译器的关联。在 VC 等软件中, 需要增加 MATLAB 外部程序接口函数的安装路径。配置好集成环境后^[2], 用户的应用程序可以在一个软件的集成环境中进行编译、调试了, 减少了 MATLAB 与 VC 之间的切换。

1.3 其他支持

MATLAB 的 C/C++ 数学函数库中的函数在混合编程时也可以为用户所调用。第三方编译软件也能支持 MATLAB 和 VC 的混合编程。

2 混合编程调用方法和适用场合

2.1 VC 调用 MATLAB

VC 调用 MATLAB 有多种形式^[2-3], 此法充分利用已有 MATLAB 的计算程序, 使用 VC 编制友好用户界面, 缩短软件的开发周期。

2.2 MATLAB 调用 VC

MATLAB 调用 VC 是为了追求程序执行效率, 解决 MATLAB 中循环处理, 迭代算法效率低的瓶径问题。VC 等高级语言按一定格式编写、调试好的 mex 源文件, 可以在 MATLAB 集成环境中编译成 mex 文件 (一种 dll), 对于熟悉 C 语言编程人员, 使用此法减少了软件间数据转换的负担。

3 混合编程应用实例

本例是针对“道路平整度指数 (IRI) 的预测问题”, 编写迭代函数系 (IFS) 的分形插值算法, 绘制了自仿射分形插值函数的图象。为“基于分形插值函数模型的非等距时序灰色预测方法^[4-7]”提供了重要的帮助。

表 1 为宁波机场公路延伸段 (沥青混凝土路

面) 100 m 长路段的 IRI 观测数据。

通过将原始的观测数据代入分形插值函数模型的计算公式^[6], 得到宁波路段路面平整度指数预测的迭代函数系:

$$\begin{aligned} 1 &= \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.24 & 0 \\ 0.43 & -0.52 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 2.71 \end{pmatrix} \\ 2 &= \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.30 & 0 \\ 0.78 & -0.94 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0.5 \\ 3.64 \end{pmatrix} \\ 3 &= \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.16 & 0 \\ 0.42 & -0.68 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1.12 \\ 3.54 \end{pmatrix} \\ 4 &= \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.27 & 0 \\ 0.68 & -0.63 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1.52 \\ 3.70 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

编写迭代函数系分形插值函数, 计算产生 { 1, 2, 3, 4 } 的吸引子点集, 即自仿射分形插值的图象数据。

表 1 100 m 长路段的 IRI 观测数据

Table 1 The IRI measure data of the 100 m road					
观测日期	2003 - 11 - 07 (竣工)	2004 - 05 - 07	2004 - 12 - 20	2005 - 05 - 14	2006 - 12 - 06
距竣工日 间隔/a	0	0.50	1.12	1.52	2.08
平均 IRI 值	1.78	1.97	2.33	2.58	3.14

显然, MATLAB 编写迭代函数效率不高, VC 绘图不及 MATLAB 方便, 故编写基于 VC/C 的 mex 源文件。文件命名为 diedai. c, 其中 my_graph 函数是 VC 计算子程序, 采用随机算法迭代产生 { 1, 2, 3, 4 } 的吸引子, mexfunction 函数是 MATLAB 的接口函数, 负责数据传递, 通过调用 my_graph 函数, 得到图象点数据, 传回 MATLAB 空间, 最后在 MATLAB 中绘制该自仿射分形插值函数的图象。

主要的实现程序如下:

```
#include "math. h"
#include "mex. h"
void my_graph (double *xx, double *yy)
{
    double a [4] = {0.24, 0.30, 0.16, 0.27};
    double b [4] = {0, 0, 0, 0};
    double c [4] = {0.43, 0.78, 0.42, 0.68};
    double d [4] = {-0.52, -0.94, -0.68, -0.63};
    double e [4] = {0, 0.5, 1.12, 1.52};
    double g [4] = {2.71, 3.64, 3.54, 3.70};
    double p [4] = {0.18, 0.40, 0.18, 0.24};
    double x = 0, y = 0, newx, newy, rn, total;
```

```

int k, i;
for (i = 0; i < 20000; i++)
{
    k = 0;
    rn = rand () / 32767. 0;
    total = p [0];
    while (total < rn)
    {
        k++; total += p [k];
    }
    newx = a [k] * x + b [k] * y + e [k];
    newy = c [k] * x + d [k] * y + g [k];
    x = newx; y = newy;
    xx [i] = x;
    yy [i] = y;
}
}

void mexFunction (int nlhs, mxArray *plhs [],
    int nrhs, const mxArray *prhs [])
{
    double *x, *y;
    plhs [0] = mxCreateDoubleMatrix (1, 20000,
    mxREAL);
    plhs [1] = mxCreateDoubleMatrix (1, 20000,
    mxREAL);
    x = mxGetPr (plhs [0]);
    y = mxGetPr (plhs [1]);
    my _ graph (x, y);
}

```

将上面的源程序 diedai. c 进行编译, 在 MATLAB 中键入 mex diedai. c 产生 diedai. dll 文件。在 MATLAB 命令提示符下输入:

[x, y] = diedai

plot (x, y, .)

grid on 即可得到图 1。

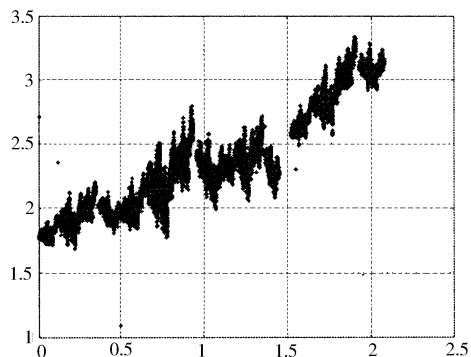


图 1 自仿射分形插值函数的图象

Fig 1 The graph of the affine transformation of FIF

[x, y] 中图象的数据可以存储起来, 对确定区间某一横坐标, 若其吸引子点集中某点迭代后的均方偏差最小, 则认为是理想的数据, 采用其构造等距时序 IRI 值, 最后结合 GM (1, 1) 模型^[7]进行灰色预测, 有较好的精度^[5~7]。

4 结 论

混合编程方法使得 MATLAB 和 VC 实现了互相调用, 但对于具体应用问题, 可通过分析, 使用相应的调用方法。对于分形插值一类的迭代算法, 使用 MATLAB 调用 VC 方法, 能较好解决迭代算法和精准绘图两个难题。

本文的所有程序均在 MATLAB7. 1 和 VC # 6. 0 环境内调试通过。

参考文献:

- [1] 王洪元, 石澄贤, 郑明方. MATLAB 语言及其在电子信息工程中的应用 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- [2] 刘志俭. MATLAB 应用程序接口用户指南 [M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [3] 肖永韧. VC 与 MATLAB 混合编程之 DLL 实现方法 [J]. 计算机工程与应用, 2001, 37 (13): 174 - 176.
- [4] 曾文曲, 王向阳. 分形几何原理及其应用 [M]. 沈阳: 东北大学出版社, 2001.
- [5] 陈有亮. 非等距时序灰色预测方法及其在岩石力学与工程中的应用 [J]. 系统工程理论与实践, 2003, 23 (11): 130 - 134.
- [6] 乔正明, 王成杰, 蒋艳. 基于分形插值函数模型的非等距时序灰色预测方法 [J]. 统计与决策, 2007, 240: 29 - 31.
- [7] 邓聚龙. 灰色系统理论教程 [M]. 武汉: 武汉理工大学出版社, 1992.