

基于 MATCOM 的 MATLAB 与 VC 混合编程技术研究*

吴高峰¹, 李熙莹²

(1. 中山大学 物理科学与工程技术学院, 广东 广州 510275;

2. 中山大学 工学院, 广东 广州 510275)

摘要: 研究了基于 MATCOM 的 MATLAB 与 VC 混合编程技术, 提出了一种简便的设置 MATCOM 环境的方法, 介绍了 MATCOM 提供的一个方便调试工具——矩阵查看器及其具体使用方法。结合实例, 详细介绍了基于 MATCOM 的混合编程的实现途径, 对扩展 MATCOM 的功能提出了一种独到的解决办法。

关键词: MATCOM; MATLAB; VC; 混合编程

中图分类号: TP311.1, TP319

文献标识码: B

Research of MATLAB and VC hybrid programming technology based on MATCOM

WU Gao Feng¹, LI Xi Ying²

(1. School of Physics and Engineering, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, China;

2. School of Engineering, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: This paper described a MATCOM based on hybrid programming technology of MATLAB and C++. In this paper, a brief method to set the environment of MATCOM was brought forward and a convenient debugging tool provided by MATCOM—Visual Matrix Viewer was presented. The implement based on MATCOM hybrid programming was introduced in detail with some typical examples. Finally, a unique solution to expand MATCOM's ability was mentioned in the concluding part of this paper.

Key words: MATCOM; MATLAB; VC; hybrid programming

MATLAB 是 MathWorks 公司推出的数学软件, 它将数值分析、矩阵计算、信号处理、数据采集和图形显示结合在一起, 包含大量高度集成的函数可供调用。现在, MATLAB 几乎在各个领域都得到了广泛的应用, 也取得了巨大的成功, 被称为第四代编程语言。

但是 MATLAB 使用的是解释性语言, 这大大限制了它的执行速度, 而且用 MATLAB 开发的程序只局限于 MATLAB 运行环境而不能作为商业软件。

VC 作为 Windows 平台下主要的应用程序开发环境之一, 能方便实现软件开发, 但在工程计算及可视化方面, 与 MATLAB 相比编程显得复杂很多, 因此, 将 VC 与 MATLAB 混合编程, 必将为软件开发带来便利。

本文介绍基于 MATCOM 的混合编程方法。示例中

用到的软件为 MATLAB R2009A 和 VC 6.0。为了便于叙述, 用 VC6.0 新建一个基于对话框的程序 TestMatcom。

1 MATCOM 简介

MathTools 公司有一系列的产品, 包括 MIDEVA、MATCOM、Visual MATCOM、Matrix<LIB>。其中 Matrix<LIB>是所有产品的核心, 它是一个 C++ 数学图形图像库, 里面包含了约 600 个经过严格测试的函数, 是实现将 M 文件转化为 C++ 文件的基础。MATCOM 是基于 Matrix<LIB>的一个编译器, Visual MATCOM 可以看成是一个集成到 VC 环境中的 MATCOM。而 MIDEVA 是 M 文件的解释器和集成开发环境, 它通过一个完整而强大的开发和运行 M 文件的环境包含并拓展了 MATCOM 的功能, 可以和 MATLAB 相媲美。为了方便, 通常将 MathTools 公司的这些产品统称为 MATCOM。本文在不引起混淆的

* 基金项目: 广东省科技厅工业攻关计划项目(2007A010100012)

情况下不作区分。

2 MATCOM 的安装与配置

MATCOM 的安装与普通 Windows 程序的安装过程类似,可参考文献[1]、[2]所述。成功安装后,在目录 C:\matcom45\lib 下可找到 matlib.h 及 v4501v.lib 这 2 个文件,在 Windows 操作系统的 system32 目录下可找到 v4501v.dll 和 ago4501.dll 这 2 个文件。将这 4 个文件拷贝到 TestMatcom 工程中再做如下配置即可:

(1)在 VC 的 FileView 标签中的 Resource Files 目录上点击右键->Add Files to Folder->文件类型选择“Library Files(.lib)”->选中 v4501v.lib ->点击“OK”即添加成功。

(2)在需要使用 MATCOM 函数的文件中添加 #include "matlib.h"。本文示例在 TestMatcomDlg.cpp 中添加。

(3)在使用 MATCOM 的函数之前,添加初始化语句: initM (MATCOM_VERSION)。本文示例在 void CTestMatcomDlg::OnPaint()函数中添加。

(4)在使用 MATCOM 的函数之后,添加释放资源语句:exitM()。本文示例也在 void CTestMatcomDlg::OnPaint()函数中添加。

为了使 Visual MATCOM 可用,也需做相应的配置,参考文献[1]、[3]介绍了配置的过程,本文从略。

3 巧用矩阵查看器

安装完 Visual MATCOM 之后可以看到 Visual MATCOM 工具栏中有个眼镜按钮,这个就是矩阵查看器。在调试模式下可以通过它查看 MATCOM 矩阵的值,这对 VC 程序调试是非常方便的。在 VC 中,指针变量和数组尤其是二维及以上的指针变量和数组的元素值是不方便查看的。有了这个工具,就可以将需要查看的指针变量或数组的值传递给 MATCOM 矩阵,然后在矩阵查看器中查看^[3]。具体的查看方法是:在相应位置设置断点,当 VC 程序运行到断点停下后,点击矩阵查看器按钮,然后在矩阵名对话框里输入矩阵名,并点击 Reload 按钮,矩阵的内容即可显示出来。另外,为了使得矩阵查看器能在程序中起作用,需要在 VC 程序中添加:unsigned int mlibpr=mt_set_MT(0)。

示例:

```
/* 定义 1 个二维数组 */
double a[2][3]={1,2,3,4,5,6};
/* 定义 1 个 Mm 矩阵,
并初始化为 2 行 3 列,元素都为 0*/
Mm ma=zeros(2,3);
/* 将数组元素复制到 ma 中 */
memcpy((char*)ma.addr(),(char*)a,6*sizeof(double));
```

4 混合编程的实现

混合编程有不同的实现途径,本文将其分为两大类。

4.1 将 M 文件转化为 C++ 代码

M 文件可分为脚本文件和函数文件两大类。这两者

的混合编程实现步骤略有不同。现以 2 个示例说明。

例 1:

```
%wires.m
n=1000;
t=inspace(0,2*pi,n);
x=sin(t).*sin(2*t).*sin(3*t);
y=cos(5*t).*cos(7*t).*cos(11*t);
plot(x,y);
```

双击桌面上的 MIDEVA 图标打开 MIDEVA,然后在 MIDEVA 菜单栏中选 File->Compile to exe,在弹出的 Go command 对话框中通过浏览选择 wires.m 这个文件,然后点击 OK。转化成功后可以在 C:\matcom45\Debug 下找到 wires.cpp 这个文件。打开这个文件,可以看到内容为(删去不需要的代码,注释为笔者添加,欲全面了解 M 文件与其对应的 CPP 文件的关系,可以参考文献[2]):

```
//Mm 为处理矩阵的类
Mm n; Mm t; Mm x; Mm y;
n=1000.0;
t=linspace(0.0,2.0*pi,n);
x=times(times(sin(t),sin(2.0*t)),sin(3.0*t));
/*MATLAB 的点乘操作在 VC 里面通过 times 函数实现 */
y=times(times(cos(5.0*t),cos(7.0*t)),cos(11.0*t));
plot((CL(x),y));/* 输入参数个数不定时,需用 CL 函数。注意 y 不用加 CL()*/
```

可以看出,经 MATCOM 转化后的 C++ 代码和 M 代码几乎句句对应,可读性强。将以上内容拷贝到 void CTestMatcomDlg::OnPaint()函数中,编译运行即可得到所需的结果。

例 2:

```
%CreateMagic.m
function result=CreateMagic(n)
result=magic(n);
```

用 MATCOM 成功转化后可以在 Debug 目录下找到 CreateMagic.cpp 和 CreateMagic.h 这 2 个文件。将其添加进 TestMatcom 工程中并在 TestMatcomDlg.cpp 中添加 1 句:#include“CreateMagic.h”同时在消息响应函数中添加代码:“Mm a=5; Mm b=CreateMagic(a);”可验证 b 为 5×5 的魔方。若编译不通过,可尝试在 CreateMagic.cpp 文件中添加#include "stdafx.h"。

4.2 将 M 文件转化为 DLL

出于代码保密等原因,有时需要将 M 文件转化为 DLL 以供其他程序调用,这时可以利用 MATCOM 的 Compile to dll 功能来实现。

示例:

```
%Exchange2.m
function[c,d]=Exchange2(a,b)
```

```
c=b;
```

```
d=a;
```

通过 File->Compile to dll 将该 M 文件转化为 dll, 在 Debug 目录下可找到 Exchange2.lib 和 Exchange2.dll 这 2 个文件, 将其放入 TestMatcom 工程目录下并在 Test-MatcomDlg.cpp 中添加以下代码:

```
#pragma comment(lib, "Exchange2.lib")
extern "C" int DLLX_stdcall Exchange2_v (char*
emsg, int nlhs, Mm* plhs[ ], int nrhs, Mm* prhs[ ]);
```

MATCOM 将 M 文件里面的函数 Exchange2 转化成了 Exchange2_v 函数, 该函数的第 1 个参数 emsg 用于传递 1 个消息字符串, 可赋值为 NULL; 第 2 个参数 nlhs 是 Exchange2 函数定义的输出参数的个数; 第 3 个参数 plhs[] 是指向输出参数的指针数组; 第 4 个参数 nrhs 是 Exchange2 函数中定义的输入参数的个数; 第 5 个参数 prhs[] 是指向输入参数的指针数组。

在消息响应函数中添加如下代码:

```
Mm a, b, c, d;
a=zeros(1,3);
b=ones(1,3);
b.r(1,2)=100; /* 将矩阵 b 的第 1 行第 2 列元
素赋值为 100 */
Mm* Input[2]={&a,&b};
Mm* Output[2]; //不用为其分配空间
//调用 dll 函数
Exchange2_v(NULL, 2, Output, 2, Input);
//查看第 1 个输出参数的结果
Mm lookOutput1=*Output[0];
//查看第 2 个输出参数的结果
Mm lookOutput2=*Output[1];
```

即实现了调用 dll 里的 Exchange2_v 函数。

(下转第 12 页)

(上接第 3 页)

掉, 改成 “Analyzer analyzer=new org. apache. lucene. analysis. IKAnalyzer();”。这样就扩展了 Lucene 的中文分词的功能。

Lucene 并没有规定数据源的格式, 而只提供了 1 个通用的结构(Document 对象)来接收索引的输入, 因此输入的数据源可以是: 数据库、WORD 文档、PDF 文档、HTML 文档……, 只要能够设计相应的解析转换器将数据源构造成 Document 对象即可进行索引。本设计实现了 doc、ppt、xls、pdf、txt、xml 解析转换器将其文本信息提取出来。

3.4 搜索性能的比较

经过多次测试取平均值, 本设计在搜索主题信息的平均速度上比 Google 要快, 虽然数量上不如 Google 检索的多, 但在信息符合度上明显比其强。这样就符合主题用户, 不一定要多只要精而且节省时间的需求, 这对于当今效率优先的市场来说是非常有竞争力的。应用 Lucene 的搜索引擎的检索速度与计算机的配置有关, 配置较好的计算机的搜索时间相对要少。以检索关键字编程为例, Lucene 与 Google 性能比较结果如表 1 所示。

表 1 性能比较

	搜索记录个数	平均时间/s	符合度/%
Lucene	180	0.225	98
Google	20 400 000	0.298	45

全文搜索引擎 Lucene 所构建的搜索引擎的搜索个数是由磁盘存储的信息量的多少决定的, 搜索时间除了第 1 次检索有点慢, 以后的时间耗费明显少于通用搜索引擎。虽然通用搜索引擎提供的信息量大, 但是并不是所有的信息都符合用户的需求, 用户要在大量的信息中

筛选有用的信息要花费大量的时间, 可见主题搜索引擎的优势, 本设计基本符合预期的结果。

本文提出了一种解决中文全文检索的方法, 嵌入到 Lucene 中可以应用到搜索引擎、中小企业网站站内检索、个人用户桌面搜索引擎建立、特定文档检索数据库建立等, 从而实现对目标文档方便地检索管理, 提高检索效率。并且通过对全文搜索引擎 Lucene 的研究以及在 Lucene API 上的扩展, 可以开发出多种应用程序, 如: 网站内容搜索系统、可检索的邮件系统、海量文献数据搜索系统。为了开发出性能指标更高的搜索引擎可以根据现有的排序算法或自定义排序算法自行开发结果排序模块加入到 Lucene 中来进行测试比较, 这些都有待于继续研究。

参考文献

- [1] 聂颂. 具有自动分类功能的主题搜索引擎的研究[D]. 天津: 天津大学, 2004: 7-9.
- [2] 车东. 在应用中加入全文检索功能——基于 Java 的全文索引引擎 Lucene 简介[EB/OL]. <http://www.chedong.com/tech/lucene.html>. 2005-07.
- [3] Lucene[EB/OL]. 2002. <http://lucene.apache.org/java/docs/index.html>. 2002.
- [4] 曹元大, 贺海军. 全文检索索引技术的研究与实现[J]. 计算机工程, 2002, 28(6): 286-288.
- [5] 黄昌宁. 中文信息处理中的分词问题[J]. 语言文字应用, 1997(1): 72-78.
- [6] 李志蜀, 李果. 中文搜索引擎的原理剖析及开发实现技术[J]. 计算机应用研究, 2001(11): 98-101.
- [7] 肖创柏. 基于全文检索技术的商业信函处理系统的设计与实现[J]. 计算机应用研究, 2004(1): 150-152.

(收稿日期: 2009-07-03)