

VC++结合Fortran升级地质统计学算法

李君^{1,2}, 李少华^{1,2}, 毛平³, 陈玉琨⁴

(1. 长江大学 油气资源与勘探技术教育部重点实验室, 湖北 荆州 434023; 2. 长江大学 地球科学学院, 湖北 荆州 434023; 3. 新疆油田分公司 重油开发公司, 新疆 克拉玛依 843000; 4. 中国石油大学 资源与信息学院, 北京 102249)

摘要:介绍了Fortran程序制作成动态链接库(DLL),在VC++中具体调用的方法。利用VC++良好的界面,结合Fortran成型的地质统计学算法,编写出简单的、利于用户操作的应用环境。

关键词:VC++; Fortran; 地质统计学

中图分类号: TP302.4; P631

文献标识码: A

文章编号: 1000-8918(2009)06-0715-03

斯坦福大学编写的地质统计学算法库(GSLIB)用Fortran语言编写,其中包含了变差函数、克里金和随机模拟的大部分成熟算法^[1]。虽然Fortran语言具有很强的科学计算能力,但Fortran语言在大多数时候是以参数文件的形式进行交互式的输入,结果也是文件的形式存储,那么图形就必须借助其他程序或软件来显示,没有VC++那样良好的用户界面及简单的图形化显示^[2]。VC++作为可视化编程语言,比Fortran应用广泛。鉴于此,许多程序员对VC++和Fortran成熟算法进行了很好的结合^[3-4]。

笔者介绍了动态链接库的做法,并在VC++中具体调用的方法,在其中加入了变差函数、克里金插值、高斯随机模拟、布尔模拟和基于目标的层次模拟。

1 Fortran中制作动态链接库

动态链接库(dynamic link library,简称DLL)是一种基于Windows的程序模块,能被多个进程共享使用,通用性很强。

1.1 建立动态链接库工程

在Compaq Visual Fortran 6.5环境下新建Fortran Dynamic Link Library的动态链接库工程,加入已有的成熟算法:如高斯模拟等等。要自己编写全新的DLL,可以新建new text file,程序编写后保存为.f或.f90文件。

1.2 Fortran程序的改写

(1)原有的Fortran算法是以主程序开始,中间

调用子程序。将程序变成DLL时,则必须将主程序的关键字main改写成子程序的关键字subroutine,并标注为dll输出文件:[dllexport]。如:subroutine KSIM[dllexport](parname, str1, errcode)。

(2)参数的传递可以通过数组或参数文件的方式,当算法需要的参数比较少时,可以直接通过数组传递。考虑到地质统计学中各种算法需要的参数都比较多,笔者直接将用户输入的参数写进文件,传递给DLL,上例中的parname即参数文件的名字。参数文件留在工程目录下,用户可以很方便地查看,也可以作为程序调试的一部分。

(3)Fortran程序由于是对键盘屏幕的输入输出,程序中有很多对屏幕的写操作,编译成DLL后不再有对屏幕的写操作,必须全部去掉。其中DLL作为子程序没有权限结束程序,必须去掉stop, pause关键字,或者将stop改为return。

(4)多个DLL程序中对文件操作的设备号可能相同,在不同的DLL中必须将所有文件操作全部关闭,在其他DLL中再打开同样的设备号。

1.3 生成DLL

Fortran程序修改好,编译、构建成功后,在Debug文件里面就可以看到DLL和LIB文件。将DLL文件和LIB拷贝到VC++工程下,就可以很方便地调用。

2 VC++中DLL的调用

在VC++中调用Fortran语言编写的外部程序

时,必须保持它们的调用约定、命名约定和参数传递约定一致。这几种约定在文献[5]中有详细的介绍,这里就不再叙述。

VC++中 DLL 的调用分为静态和动态方式。

2.1 静态调用

静态调用时需要把生成 DLL 时伴随生成的库文件(LIB)复制到 VC++工程目录下面,将 DLL 文件复制到工程的 Debug 目录下。

在 Project 下选择 settings...,弹出的对话框中选择 Link,在 Object/library modules:下加入库文件,多个库文件以空格隔开。

调用时先声明:

extern "C" {

void _stdcall KSIM(CString ,int ,int *);} KSIM

是 DLL 中子程序的函数名称,后面是需要的参数。然后直接调用 KSIM 即可实现 DLL 的调用:

KSIM(m_sSimPar, strl, &errcode);

静态调用 DLL 时,在执行过程中,还需要装载其他所需要的 DLL,在程序退出之前,所有的 DLL 都占用内存,在二次开发中,可能不是一种很合理的方法。

2.2 动态调用

动态调用不会一直占用内存,在每一次调用完后都会释放内存空间,也不需要库文件。具体的调用方法是:调用 LoadLibrary 或 AfxLoadLibrary,装载 DLL,并得到模块句柄;调用 GetProcAddress 来获得导出函数的指针;调用完毕后,用 FreeLibrary 或 AfxFreeLibrary 函数释放 DLL。程序如下:

HINSTANCE hDLL;

hDLL = LoadLibrary("SIMDLL.dll");

typedef void (WINAPI * MYPROC)(CString, int ,int *);

MYPROC fun = (MYPROC) GetProcAddress(hDLL, "_KSIM@12");



图 1 高斯模拟与克里金差值用户界面

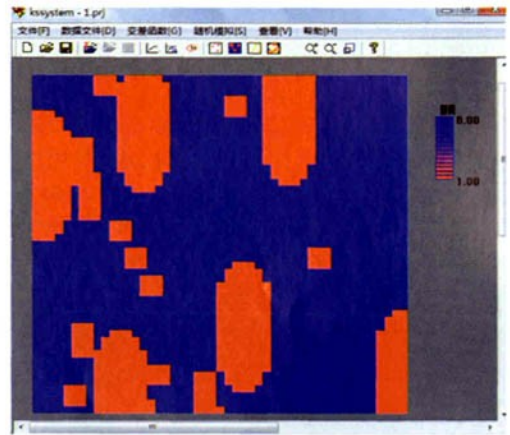


图 3 布尔模拟示意

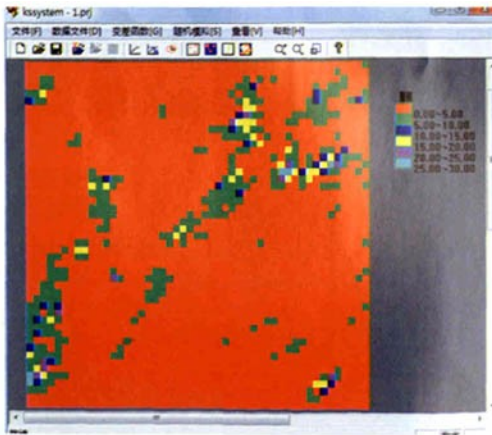


图 2 高斯模拟示意

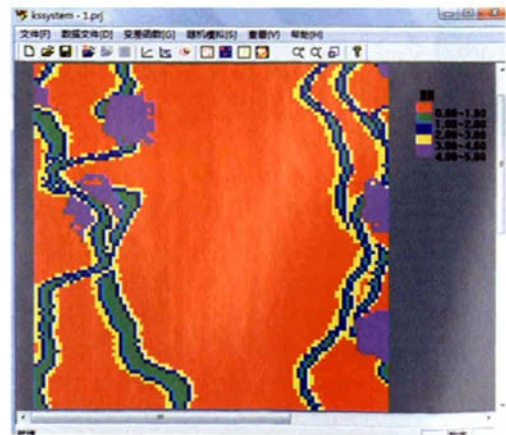


图 4 基于目标的层次模拟示意

…中间为 VC + + 与 DLL 之间参数的传递
 fun(m_sSimPar, strl, &errcode);
 FreeLibrary(hDLL);

3 实例应用

GSLIB^[1]程序库由几十个独立的 Fortran 程序代码组成,不同的子程序有不同的功能,每个程序都有各自的参数文件。

将 GSLIB 中的变差函数、克里金插值、高斯模拟、布尔模拟和基于目标的层次模拟加入到了 VC + + 程序中,编写出良好的交互式界面。让用户改变各参数的同时,可以很容易地了解各参数的意义,图形化的显示来对比各种模拟的区别,对各种算法的了解也可以让用户在商业化软件的操作和理解上有更新一步的认识。

3.1 交互式的输入

图 1 是序贯高斯模拟和简单克里金插值的输入界面。对比 Fortran 程序中以文件的形式录入参数,更好地实现了交互式,用户可以更直观地了解各参数的实际意义。

3.2 图形化显示

图 2 是高斯模拟的图形化显示,属于条件模拟。图 3,图 4 分别为布尔模拟和基于目标的层次模拟,图中显示的结果属于非条件模拟,在二维窗口显示。

在 GSLIB 中单个程序只能以文件的形式显示结果,要图形化的显示,必须借助其他程序和软件,这一点在下面的程序中得到了很好地解决。

4 结论

将大量成熟的地质统计学算法在 Fortran 编译器下编译成 DLL 后,在 VC + + 中加以调用,利用 Fortran 强大的数据处理能力与 VC + + 编出的简单易懂的交互式界面和简单的图形化显示功能,既可以对地质统计学算法进行可视化实现,还可以让用户了解各算法的区别,有利于初学者对地质统计学的实践。

参考文献:

- [1] Deutsch C V, Journé A G. I GSLIB: Geostatistical Software Library and Users Guide[M]. New York: Oxford University Press, 1992.
- [2] 孙鑫,余安萍. VC + + 深入详解[M]. 北京:电子工业出版社, 2006.
- [3] 肖晓玲,卢正,张翔. VC 与 Fortran 混合语言编程[J]. 江汉石油学院学报, 2000, 20(2): 71.
- [4] 陈江宁,王和平. Fortran 与 VC + + 混合编程研究及其应用[J]. 微计算机应用, 2007, 28(6): 644.
- [5] 于代国,孙建孟. VC + + 与 Fortran 混合编程实现方法[J]. 电脑学习, 2004(2): 38.

THE COMBINATION OF VC + + WITH FORTRAN FOR UPGRADING GEOSTATISTICS ALGORITHMS

LI Jun^{1,2}, LI Shao-hua^{1,2}, MAO Ping³, CHEN Yu-kun⁴

(1. MOE Key Laboratory of Oil & Gas Resources and Exploration Technique, Yangtze University, Jingzhou 434023, China; 2. College of Geosciences, Yangtze University, Jingzhou 434023, China; 3. Heavy oil Exploitation Company of Xinjiang Oil Field Branch Corporation, Karamay 843000, China; 4. Faculty of Resources & Information, China Petroleum University, Beijing 102249, China)

Abstract: Through integrating some stochastic modeling algorithms with small VC + + program, we can easily compare differences of various algorithms and select an appropriate algorithm for the model. Using the good interface of VC + + and combining the mature geostatistics algorithms with Fortran, the authors compiled an easy and convenient system for users. This paper describes the method for changing the Fortran algorithm to dynamic link library (DLL) and calling the DLL in VC + +. The utilization of existent Fortran algorithm in VC + + can save much time in programming and help to use resources reasonably.

Key words: VC + +; Fortran; geostatistics; DLL

作者简介: 李君(1984 -),男,长江大学矿产普查和勘探专业在读硕士,主要从事储层地质建模方面的研究工作。