

VC++与 MATLAB 混合编程解析卫星下传数据包

Analysis of the Satellite Data Package with the Mix Program of the MATLAB and VC++

(1.中国科学院长春光学精密机械与物理研究所空间一部;2.中国科学院研究生院) 杨东军^{1,2} 方伟¹
YANG Dong-jun FANG Wei

摘要:太阳辐射监测仪(SIM)是风云三号卫星(FY3)上监测太阳辐射的载荷,在轨运行期间,仪器状态和测试数据保存在固定格式的数据源包中,数据包通过卫星的 1553B 总线传输到地面观测站,因此对数据包的解读和分析是判断 SIM 在轨状态的重要手段。本文结合 VC++良好的界面编程和 MATLAB 强大的数据处理能力,通过 MATLAB 进行混合编程,实现了数据源包的解读和分析。

关键词: MATLAB; VC++; 太阳辐射监测仪; MATCOM
中图分类号: TP368 文献标识码: A

Abstract: The solar irradiance monitor (SIM) which is one load of FY3 satellite is mainly used to monitor the total solar irradiance. When running in-orbit, the status of the SIM and the measured data are saved in the package by the given format, and translated to the observation station on the ground by the 1553B bus. So the unscramble and analysis of the package is the most important methods to judge the in-orbit status of the SIM. In this article, combine the characteristic of the VC which is easy to program interface and the characteristic of the MATLAB which has strong data processing ability, through the mix program using MATCOM, makes the data package unscramble and analysis come to true.

Key words: MATLAB; VC++; Solar irradiance monitor; MATCOM

技术创新

1 引言

MATLAB 具有强大的工程计算和图形显示功能,含有大量高度集成的函数,在绘制类似 FFT 等复杂曲线时仅需要几行代码,编程效率极高。但由于 MATLAB 程序不能脱离其运行环境,可移植性差;其界面开发能力较差,难以开发出友好的应用界面;另外 MATLAB 编写的 M 文件是文本文件,容易被直接读取,难以保护劳动者的成果。

VC++是目前最流行的可视化编程语言之一。在编写应用程序,实现交互界面、数据采集等方面优势明显,代码的安全保密性好。但 VC++缺乏对大量数据处理与分析、数据可视化方面的能力。

如果进行 MATLAB 和 VC++的混合编程则具有明显的优势:①提供了 MATLAB 中的大量成熟函数;②充分发挥了 MATLAB 强大的数据可视化功能;③发挥了强大开发工具 VC++的 Windows 平台优势;④程序可脱离 MATLAB 运行环境。

解包软件既要能对数据源包进行分析和绘图,又要有良好的解包操作界面。因此本文借助 MATCOM 软件进行 MATLAB 和 VC++的混合编程,取长补短提高编程的效率。

2 混合编成设置

MATCOM 是由 MATHTOOLS 公司开发的、为 MATLAB 中的 M 文件进行高效解释和调试的集成开发环境。MATCOM 软件平台的功能相当强大,提供近千个 MATLAB 的基本功能函

数。用 MATCOM 方式生成的代码可读性好,支持图形函数,支持 M 文件编译过程中的文件嵌套情况,可脱离 MATLAB 环境,可以直接向 WINDOWS 视图文档中画图。

MATCOM 在 VC 中的安装过程很多文章中都曾有论述,安装完成后在 VC 的工具栏里出现一个新的工具栏如图 1,利用该工具栏可以在 VC 环境下脱离 MATLAB 编译 M 文件。

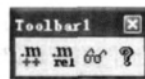


图 1 MATCOM 在 VC 中的工具栏



图 2 数据源包格式

3 数据解包的实现

1. 建立工程。首先在启动 VC 后,建立基于 ForView 类型的单文档 MFC AppWizard 工程,工程名为 Package。

2. 打开数据包。太阳辐射检测仪的数据源包文件名为 *.dat,包中数据是 ASCII 码格式,如图 2 所示。包中有包识别、包序号、包长度、测试类型(自测试、测太阳、测冷空间)、测量时间、通道号、热高端电压、热低端电压、热保持电压、DAC 设置数、模拟地、基准电压、DAC 满电压、通道 1 状态、通道 2 状态、通道 3 状态、灵敏度、辐照度、电加热数据组、电跟踪数据组等众多信

杨东军:在读博士 助理研究员
基金项目:吉林省青年科研基金;基金申请人:杨东军;项目名称:相敏绝对辐射计关键技术研究;基金颁发部门:吉林省科技厅(20090117)

息,这些信息有 char 型、int 型、long 型、float 型等众多数据类型,因此数据的解析中需要进行多种数据格式的转换。

MATLAB 具有众多打开文件函数及整形、字符、浮点数等格式转换函数,用 MATLAB 编程时,变量不需要像 VC 在头文件进行声明,而且变量值可以在 command window 中直观的看到,方便编程和调试。因此,数据包中信息的提取工作通过 MATLAB 完成。下面以提取测量的通道号和绘制电加热数据、电跟踪数据曲线为例,进行说明。

```
function y=solar1()
fileA=fopen('File_Dir.dat','r');%文件名用 VC 写在了
File_Dir.dat 中
D111=fscanf(fileA,'%c');%以字符方式读出 File_Dir.dat
中的数据到 D111
file=fopen(D111);
file1=fopen('data.txt','wt');
[A,count]=fread(file,512);%读取 512 个字符
B=dec2hex(A);%10 进制变为 16 进制
C=fprintf(file1,'%c',B);%把 512 字符以 16 进制写入
data.txt 中间文件
fclose(file);
fclose(file1);
file2=fopen('data.txt','rt');
[D,count2]=fscanf(file2,'%c');
global baoxu ;
baoxu1=D(1,77:80)
baoxu=hex2dec(baoxu1)
F1=D(1,117:120);
z1=hex2dec(F1);
...
E=D(1,489:728);
G1=E(1,1:4);
g1=hex2dec(G1);
...
global DJR; global DGZ;
DJR=[z1 z2 ...z71];
DGZ=[g1 g2...g71];
x=1:1:72;
plot(x,DJR,'-',x,DGZ,'--')
axis([0 25 0 30000]);
grid on;
end
```

文件打开的界面操作有 VC 完成,在 MFC ClassWizard 中为 CPackageView 中的 ID_FILE_OPEN 添加函数,并添加打开文件的代码,得到数据包文件存放的路径,例如"E:\works\20081020.dat",但是在 VC 中表示文件路径的字符串是用双引号"..."表示,而在 MATLAB 中字符串的表示是用单引号表示,即'E:\works\20081020.dat'。为了把 VC 中得到的文件地址正确传递给 MATLAB,在 VC 中将文件路径"E:\works\20081020.dat"写入 PathDir.txt 文件中,在上段程序中 MATLAB 程序通过读取 PathDir.txt 文件打开数据包。

```
CFileDialogEx dlg(TRUE,_T(""),_T(""),OFN_HIDEREAD-
ONLY|OFN_OVERWRITEPROMPT,
```

```
_T("All file(*.*)*.*"));
if(IDOK==dlg.DoModal())
{
m_Source_Path=dlg.GetPathName();
UpdateData(FALSE);
}
CStdioFile m_fwrite;
TCHAR ch[MAX_PATH];
GetModuleFileName(NULL,ch,MAX_PATH);
CString strPath;
strPath.Format("%s",ch);
strPath=strPath.Left(strPath.GetLength()-17);
strPath+="File_Dir.dat";
if(m_fwrite.Open(strPath,CFile::modeCreate|CFile::mod-
eWrite|CFile::shareDenyNone,NULL))
{
m_fwrite.WriteString(m_Source_Path);
m_fwrite.Close();
}
initM(MATCOM_VERSION);
solar1();
m_iBX=baoxu.r();
CWnd *p1;
p1=(CWnd *)GetDlgItem(IDC_PIC); //使 plot()所画
曲线显示在制定图形框中
Mm plohandle=winaxes(p1->m_hWnd);
for(int j=0;j<60;j++)
{
mZh2_all[j]=Zh2_all.r(j+1); //从矩阵中读取数据
m_strStatus2[j].Format("%d",mZh2_all[j]);
}
exitM();
```

在过程开始时必须初始化 MATCOM 进程,即 initM(MATCOM_VERSION),当书写完 MATCOM 语句结束过程时,需要退出 MATCOM 进程,如程序中的 exitM()。

星上数据源包解析结果如图 3,显示了载荷在轨的各项参数及状态。

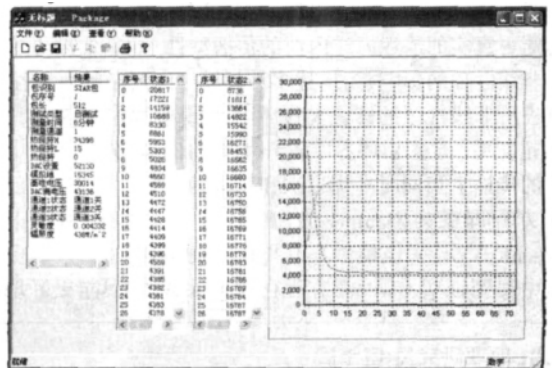


图3 处理软件界面

4 结束语

结合 VC 良好的界面功能和 MATLAB 丰富的函数和图形

(下转 13 第页)

3.2 图形管理

该模块提供对地名空间数据的浏览、查询、定位、统计等基本操作功能,实现业务审批数据与空间数据之间互查。此外,系统提供地名数据批量上传功能可以满足用户定期更新地名数据库的要求。地名数据的在线编辑模块为用户提供可视化的数据操作界面,用户根据经验和实际情况,不定期的更新地名数据。

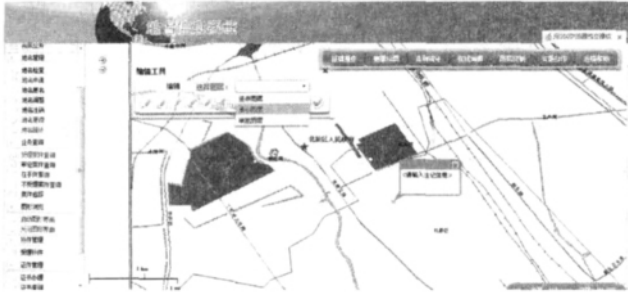


图2 地名信息在线编辑

Fig 2. Online Editing of Toponym Information

3.3 系统管理

该模块主要实现系统的后台管理,包括个性化的界面设置、业务流程定制、元数据管理等。根据用户权限的不同,配置用户操作的数据及使用的系统功能。该模块还提供数据字典管理、数据发布、数据备份与恢复等功能。

4 结论与展望

本文建设内容包括:(1)利用数据库、地理信息系统以及计算机等多种综合手段设计了基于网络层、数据层、功能层和应用层的通用地名信息系统框架;(2)按照国家关于地名管理和地名数据建设的相关标准和规范要求,建立地名数据库,解决了数据标准格式不统一,数据共享困难的难题;(3)通过地名业务的带图作业流程实践了地名数据的动态更新机制,为用户提供更为及时的地名信息。如何利用地名 GIS 系统为经济发展提供辅助决策支持,实现地名信息在城市环保、电力、邮电、国土各部门的综合应用是笔者下一步主要研究内容。

本文创新点:本文构建了一种通用的“地名信息系统”框架,对地名数据组织、分类及编码进行探讨,引入具备时空特性的地名数据更新机制;设计并实现具有业务审批、图形管理以及系统管理功能模块的地名信息系统。

作者对本文版权全权负责,无抄袭。

参考文献

- [1]高裕山.基于 GIS 技术的地名信息系统的设计与实现[D].济南:山东大学,2007
- [2]赫建忠,张保钢,张海燕.北京市数字地名的发展现状[J].测绘通报,2007, 9:20-22.
- [3]李花.基于 ArcGIS 地名综合信息系统的设计及应用[J].地理空间信息, 2008,6:50-52.
- [4]石超艺.上海市地名文化保护与地名管理研究[D].上海:华东师范大学,2007.
- [5]王柳,王桂敏.浅谈无级地名数据库及其管理系统的建设[J].测绘科学,31:109-110.
- [6]胡颖.家谱 GIS 中古今地名的时空关系研究[D].南京:南京师范大学,2008.
- [7]GBT 18521-2001.地名分类与类别代码编制规则[S]

[8]刘达新,迟文学等.基于 GIS 的风能资源观测评估系统研究[J].微计算机信息,2010,6-1:131-133

[9]杨平,唐新明,翟亮,李霖.基于时空数据库的动态可视化研究[J].测绘科学,2008,31:111-113

作者简介:郑桂香(1983-),女(汉族),湖南长沙人,中国科学院遥感应用研究所博士研究生,主要研究方向为地理信息共享与服务。

Biography:Zheng Gui-xiang (1983-), Female(Han nationality), Changsha Hunan Province, Postgraduate of Institute of Remote Sensing Application CAS, Research on Geographical Information Sharing and Service.

(100101 北京 中国科学院遥感应用研究所) 郑桂香 彭玲 池天河 陶刚

(300384 天津 天津中科遥感信息技术有限公司) 郑桂香 彭玲 池天河

(Institute of Remote Sensing Applications Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100101, China) ZHENG Gui-xiang PENG Ling CHI Tian-he TAO Gang

(ChinaRS Geoinformatics Co., Ltd., Tianjin, 300384, China)

ZHENG Gui-xiang PENG Ling CHI Tian-he

通讯地址:(100101 北京 中国科学院遥感应用研究所) 郑桂香

(收稿日期:2010.07.26)(修稿日期:2010.10.26)

(上接第 37 页)

可视化功能,通过 MATCOM 实现了太阳辐射监测仪卫星上传数据判读,编程简单,同样适用于从文本文件中读取数据和绘图的应用场合,实践证明软件工作正常可靠。

本文作者创新点:在脱离 MATLAB 运行环境的情况下,结合 VC++面向对象的界面编程优势和 MATLAB 强大的数据处理及绘图能力,使系统编程更简单快捷,提高了编程效率。

作者对本文版权全权负责,无抄袭。

参考文献

- [1]薛礼,徐义贤.Matlab 与 Visual C++混合编程的实现.[J].微机发展,2003,13-9:81-85.
- [2]李菁. MATLAB 与 VC++接口技术的实现. 科技资讯,2008,1: 86-87.
- [3]阚珊珊等.基于 1553B 仿真卡界面程序的监控软件设计.微计算机信息,2007,23-11:190-192.
- [4]杨东军,方伟,叶新.太阳辐射计自动跟踪系统的设计[J].微机算机信息,2009,25(8-1):16-17.

作者简介:杨东军(1979.8-)男,汉族,光学工程专业,在读博士,中科院长春光机所助理研究员,主要从事微弱信号监测及太阳辐射计量领域的研究。方伟(1965.1-),女,汉族,中科院长春光机所研究员,博导,主要从事空间辐射计量研究。

Biography:YANG Dong-jun (1979.8-), male, Han, optical engineering profession, doctoral candidate, Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics, Chinese Academy of Science, practices research worker, Mayor Research field: weak signal detect and Solar Radiation Measurement.

(130033 中国科学院 长春光学精密机械与物理研究所空间一部) 杨东军 方伟

(100080 中国科学院研究生院) 杨东军

通讯地址:(130033 吉林省长春市东南湖大路 3888 号空间一部 330 房间) 杨东军

(收稿日期:2010.07.14)(修稿日期:2010.10.14)