

# FITSIO C++ 接口库libfio使用说明

顾俊骅

v.1.1 September 29, 2007

## Contents

<b>1</b>	<b>功能描述</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>安装</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>fits/文本文件转换工具的使用</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>libfio库的调用-如何编写自己的程序</b>	<b>4</b>
4.1	用户程序的编译-如何编译调用libfio的程序 . . . . .	4
4.2	头文件的包含 . . . . .	5
4.3	库接口使用方法 . . . . .	5
<b>5</b>	<b>历史</b>	<b>8</b>

## 1 功能描述

libfio是一个cfitsio软件包在C++语言上的包装。通过libfio可以在C++语言中方便地操纵fits格式的文件，主要是fits图像。隐藏了cfitsio库中所要求的C语言指针语法，通过libfio可以大大地提高语言效率，精简程序长度。

## 2 安装

假定fio-x.x.tar.gz (x.x与版本相关)已经被放置在当前目录下，运行以下命令：

```
>tar xvzf fio-x.x.tar.gz
>cd fio
>tar xvzf blitz-0.9.tar.gz
>cd ..
```

就形成以下的目录树

```
- fio
  + blitz-0.9/
  + doc/
  - fio.cc
  - fio.h
  - fits2txt.cc
  - fitsfile.cc
  - fitsfile.h
  - fits_trait.cc
  - fits_trait.h
  - libfio.cc
  - makefile
  - README.pdf
  - region.cc
  - region.h
  - region_imp.cc
  - region_imp.h
  - txt2fits.cc
```

libfio需要用到cfitsio和blitz++两个库，

1. 安装blitz++库：

```
>cd fio/
>cd blitz-0.9
>./configure
>make
>su (切换到root)
> (输入密码)
>make install
```

## 2.保持root身份，设置fitsio

若机器上已经安装了heasoft，则不用安装新的fitsio只需作如下的设置即可：  
找到机器上fitsio.h、cfitsio.h、longnam.h所在的位置，这些文件通常位于  
heasoft/Linux\_2.4\_i686/include下

```
>cd /usr/include/
>ln -s <where fitsio.h is>/fitsio.h
>ln -s <where cfitsio.h is>/cfitsio.h
>ln -s <where longnam.h is>/longnam.h
```

找到机器上libcfitsio.a和libcfitsio.so，这两个文件通常位于heasoft/Linux\_2.4\_i686/lib下

```
>cd /usr/lib
>ln -s <where libcfitsio.a is>/libcfitsio.a
>ln -s <where libcfitsio.so is>/libcfitsio.so
>exit #退出root状态
```

## 3.安装libfio包，进入刚才解压之后生成的fio目录下，注意，不是先前进行make的blitz-0.9目录

```
>make clean
>make
```

进行编译然后以超root身份执行以下命令：

```
>cp *.h /usr/include/
>cp libfio.so /usr/lib/
```

即安装完成。

## 4.fits/文本文件转换工具的安装：

fio库中有两个用于fits图像文件和文本文件相互转换的程序分别是txt2fits和fits2txt 如果要使用这两个程序，需要将它们复制到/usr/bin目录下，以下命令仍旧在fio目录下运行，运行时保持root身份。

```
>cp txt2fits /usr/bin/
>cp fits2txt /usr/bin/
```

### 3 fits/文本文件转换工具的使用

如果进行了以上安装过程的第4步，则可以调用txt2fits和fits2txt进行fits图像文件和文本文件之间的转换。

fits2txt可以将一个fits图像转换为文本文件，这个文本文件的第一和第二个数值存放了这个图像的行数和列数，然后按照各行依次存放每一个pixel上的数值。其的调用方法如下：

假定有一个fits文件，名为a.fits，希望将其转换为一个名为a.txt的文本文件

```
>fits2txt a.fits a.txt
```

txt2fits可以将一个符合上述格式的文本文件转换成一个fits图像。其调用方法如下：  
假定将上面生成的a.txt转换为另一个fits文件b.fits：

```
>txt2fits a.txt b.fits
```

### 4 libfio库的调用—如何编写自己的程序

通过将fio目录下的txt2fits.cc或者fits2txt.cc复制到其他位置，并进行修改，可以快速生成自己的调用libfio的程序。在其他位置对一个调用了libfio的程序进行编译的步骤如下：

#### 4.1 用户程序的编译—如何编译调用libfio的程序

以编译上述fits/文本文件转换工具为例，若将这两个程序的源文件复制到其他目录，则可以通过一下命令进行编译：

```
g++ txt2fits.cc -o txt2fits -I/usr/local/include -L/usr/local/lib -lfio -lcfitsio
g++ fits2txt.cc -o fits2txt -I/usr/local/include -L/usr/local/lib -lfio -lcfitsio
```

也可以写一个makefile，针对上情况的一个makefile可以这样写，并且把这个makefile放在和源文件相同的目录下：

```
1 target: txt2fits fits2txt
2
3 txt2fits:txt2fits.cc
4 <press TAB key once>g++ txt2fits.cc -o\
5 txt2fits\ -I/usr/local/include -L/usr/local/lib -lfio -lcfitsio
6
7 fits2txt:fits2txt.cc
8 <press TAB key once>g++ fits2txt.cc -o\
9 fits2txt\ -I/usr/local/include -L/usr/local/lib -lfio -lcfitsio
```

如果编译其他名称的源程序，可以对makefile作相应的调整。make文件写好之后，就可以直接键入make进行编译。

## 4.2 头文件的包含

要使用libfio，在每个C++源程序文件中都要包含<fio.h>文件，通常而言，还需要写using namespace blitz

## 4.3 库接口使用方法

以下是一个实际的程序，通过对这个程序的分析，来解释libfio库的典型调用语法。

```
1  #include<fio.h>      //包含fio头文件
2  #include<iostream>   //包含C++输入输出库
3  #include<cmath>      //包含标准库数学头文件
4
5  using namespace std;
6  using namespace blitz;
7
8  //主程序开始
9  int main(int argc,char* argv[])
10 //argc和argv用于获得命令行参数
11 //argc是命令行参数的个数
12 //argv[0],argv[1],argv[2],...,argv[argc-1]是各个参数字符串
13 //例如:./a.out xxx yyy zzz
14 //则argc=4,argv[0]="./a.out",argv[1]="xxx",argv[2]="yyy",argv[3]="zzz"
15 {
16     //声明一个用于操纵fits文件的对象。
17     cfitsfile ff1;
18
19     //打开一个已经存在的fits文件。
20     ff1.open("a.fits");
21
22     //声明一个用于存放图像的矩阵。
23     Array<double,2> img1;
24
25     //将数据从fits文件导入到矩阵中。
26     ff1>>img1;
27
28     //这里可以对这个矩阵中的数据进行任意的操纵。
29     //假定这里计算输入图像的泊松误差:
30     Array<double,2> img2(img1.shape());
31
32     //注意C/C++的数组指标是从0开始
33     for(int i=0;i<img2.extent(0);++i)
34     {
```

```

35         for(int j=0;j<img2.extent(1);++j)
36         {
37             img2(i,j)=sqrt(img1(i,j));
38         }
39     }
40
41     //声明另一个用于操纵fits文件的对象。
42     cfitsfile ff2;
43
44     //创建一个fits文件，如果已经存在，就先删除，然后再创建。
45     ff2.create("b.fits");
46
47     //将数据从矩阵导出到fits文件中去。
48     ff2<<img2;
49 }
50 //程序结束
51 //EOF

```

以下是对libfio库中所提供的一个进行fits/文本文件格式转换的工具fits2txt的分析，这个实例读入一个fits图像文件，然后将其数据写入一个文本文件。源文件为fio目录下的fits2txt.cc

```

1  #include<fio.h>      //包含fio头文件
2  #include<iostream>   //包含C++输入输出库
3  #include<cmath>      //包含标准库数学头文件
4
5  using namespace std;
6  using namespace ::blitz;
7
8
9  //主程序开始
10 int main(int argc,char* argv[])
11 {
12     //检查用户提供的参数是否符合要求
13
14     if(argc!=3)
15     {
16         cerr<<argv[0]<<" <input fits file> <output text file>"<<endl;
17         return -1;
18     }
19     //定义一个fitsfile对象，用于读入fits图像文件
20     cfitsfile ff;
21
22     //打开文件，文件名就是用户提供的第一个参数
23     ff.open(argv[1]);
24
25     //定义一个而为矩阵，名字为img
26     Array<double,2> img;
27

```

```

28     //将数据从fits文件读入img
29     ff>>img;
30
31     //定义一个对象用于操作磁盘上的文本文件
32     ofstream ofs(argv[2]);
33
34     //首先将图像文件的高和宽写入文本文件
35     ofs<<img.extent(0)<<"\t"<<img.extent(1)<<endl;
36
37     //遍历所有的矩阵元素，将其依次写入fits文件
38     for(int i=0;i!=img.extent(0);++i)
39     {
40         for(int j=0;j!=img.extent(1);++j)
41         {
42             ofs<<img(i,j)<<" ";
43         }
44         ofs<<endl;
45     }
46 }
47 //程序结束
48 //EOF

```

## 5 历史

2007 Jun 07th – libfio v.1.0 released

2007 Sep 29th – libfio v.1.1 released 完善了文档中关于安装的描述，增加了txt2fits和fits2txt两个工具，用于fits图像文件和文本文件之间的转换，并在文档中增加了相应的说明。