

本次 GPS 数据处理，主要使用 GAMIT/GLOBK 软件，GAMIT/GLOBK 软件是一款综合性 GPS 软件包。主要由麻省理工学院（MIT），哈佛大学天体物理研究中心（CfA）和斯克里普斯海洋研究所（SIO）共同开发和维护，主要用于估算地面站点和卫星轨道的三维相对位置。软件在支持 Xwindow 下的 UNIX 平台下运行，在此，我们将对于该软件的安装、运行、处理、配置、文件准备等操作进行介绍，并且详细的介绍数据运行处理数据的步骤，本文所指的软件版本为证 GAMIT/GLOBK 软件（10.60 版），GAMIT 处理主要包括 gamit 的数据准备、系统文件准备、数据处理、数据检验、globk 的数据转换与准备、cmd 文件编辑、数据处理与分析、速度分析与转换、时间序列的分析

软件准备部分。

(1) gcc 编译器

由于 GAMIT/GLOBK 是由 Fortran 语言和 C-shell 脚本混合混合编写，所以需要安装 gcc 编译器。利用 gcc、gfortran 以及 g77 都需要安装上去。

(2) csh

GAMIT/GLOBK 命令必须由 C-shell 来解译，因此需要安装 csh。

(3) libx11-dev

libx11-dev 是 X11 的客户库。其中 libx11.a 和 libx11.h 是 GAMIT/GLOBK 所必须依赖的两个库文件，主要为 GLOBK 提供图形库支持。

(4) GMT

GMT (The Generic Mapping Tools) 是一个综合性的开源绘图工具，由夏威夷大学研究开发。GAMIT/GLOBK 通过调用 GMT 生成时间序列和 GPS 速度场等图件，推荐使用 GMT5。

(5) TEQC

TEQC (Translation, Editing and Quality Checking) 是一款功能强大的 GNSS 数据预处理软件，是由 UNAVCO Facility (美国卫星导航系统与地壳形变观测研究大学联合体) 研制的为地学研究 GPS 监测站数据管理服务的公开免费软件，主要功能有格式转换 (不同的二进制观测文件转换成标准的 RINEX 格式文件)、数据编辑 (数据的分解、切割和组合) 和质量检查 (对 RINEX 格式文件质量检查) 等功能。当然也要安装 runpkr00 的软件，可以将 trimble 的数据转化为 dat 格式，然后利用 teqc 进行编辑。

附注: 如果是 trimble 的数据 可以直接在 win 下利用 convert to rinex 进行转换，直接将 T00/T01/T02 文件转换为 rinex 格式文件

(6) 其他相关程序

在 Rinex 格式中有各种格式，包括 2.0 以及 3.1 等版本，处理软件需要识别或者转换版本号，可以利用 GFZ 的 gfzrnrx 软件可以进行编辑分析 rinex 格式文件以及不同格式之间的转换。

另外,teqc的结果可以直接画出天空图,公开的 Matlab 以及 python 程序代码都有，包括直接得到数据的近似坐标等功能

二、软件安装部分

配置好系统后就可以安装 GAMIT/GLOBK 了, GAMIT/GLOBK 源代码的下载需要向 MIT 提出申请, 这对于科研单位是免费的, GAMIT/GLOBK 源代码的下载地址是: <http://www-gpsg.mit.edu/~simon/gtgk/down.htm>。

GAMIT/GLOBK 源代码中的软件包安装:

1、首先应建立 GAMIT/GLOBK 软件的安装目录(/gamit_globk), 笔者建议在主文件夹下建立该目录, 这样可以拥有最大权限。接下来将 GAMIT/GLOBK 源代码拷入该文件夹之中。正式安装之前还需要对 /gamit_globk/libraries 中的系统配置文件(Makefile.config) 进行修改 (将 X11LIBPATH: /usr/lib/X11 改为 X11LIBPATH: /usr/lib, 修改最大最大天顶延迟参数 MAXATM 为 25 等等, 对于修改路径以及目录, 这取决于 linux 系统的版本或者 MAC 版本)。当然注意系统的版本序列号, 如果系统太新可能在 libraries 里面的设置文件中没有涉及, 可能需要将序列号对应扩展。准备文件以及修改文件包括安装好 GMT 后, 然后打开终端, 切换到 C-shell, 进入该目录, 执行安装脚本:

```
./ install_software
```

在完成对五个安装问题的回答 (Y) 后, gcc 会自动编译安装 GAMIT/GLOBK。在完成对 GAMIT/GLOBK 软件的安装后, 还需要不定期对软件进行升级, 这是因为 MIT 不断提供软件的增量升级包, 包含不断更新的表文件和系统漏洞修复文件。将增量升级包考到 GAMIT/GLOBK 软件目录(/gamit_globk), 打开终端, 切换到 C-shell, 进入该目录, 执行升级脚本:

```
./ install_updates
```

系统会提示是选择升级需要修改的模块 (new) 还是重新编译所以模块 (all) 。一般情况下选择升级需要修改的模块 (new) 即可。然后在主文件夹下建立环境变量文件 (.cshrc) , 接下来在该文件中输入:

```
#GAMIT/GLOBK

set path= ($path /home/bin /home/gamit_globk/gamit/bin /
/home/gamit_globk/com /home/gamit_globk/kf/bin)

setenv HELP_DIR /home/gamit_globk /help

setenv INSTITUTE itp
```

保存该文件, 则软件的环境变量设置成功。在安装 GMT 和 TEQC 软件以及 runpkr00 软件之后, 也应在该文件中设置环境变量, 来保证 GAMIT/GLOBK 软件的正常运行。在完成 GAMIT/GLOBK 软件的安装, 升级和环境变量的设置之后, 还需要对软件进行检测, 看软件是否可以正常运行, 可以利用 doy 命令进行实验, 而检验软件安装成功与否的正确的办法是运行软件中自带的实例 (/gamit_globk /example) 。

提示: 每次更新文件后, 最好对相应的 readme 文件进行阅读, 查看每次更新修改了哪些部分, 以及那些脚本发生了改变, 以及相应的参数发生了哪些改变。

2、 运行例子, 运行例子是保证学会使用 GAMIT 软件的最基本以及最直接的途径, 这个例子的数据来源是美国南加州 GPS 观测网中的 5 个 GPS 台站 (7001, BLYT, JPLM, LNCO, MATH) 在 2000 年 034-036 三天的观测数据。2002 年两天的数据, 2004 年两天的数据。

实例主要包括三个部分：1、相位处理，2 计算单天解重复性，计算三年的重复性以及速度解。比如在 2002 目录下，进行下面步骤：

```
sh_setup -yr 2002
```

链接 tables 以及设置参数文件，编辑 process.defaults for mailto 可以得到邮箱结果，在 tables 目录下面，运行：

```
sh_upd_stnfo -l sd ; mv station.info.new station.info
```

在 2002 目录下运行：

```
sh_gamit -expt scal -d 2002 041 042 -pres ELEV -orbit IGSF -copt
```

```
x k p -dopts c ao >&! sh_gamit_2002.log
```

```
sh_glred -cmd
```

编辑命令在 gsoln 目录下 globk_comb.cmd and glorg_comb.cmd

返回 2002 目录下运行：

```
sh_glred -s 2002 041 2002 042 -expt scal -opt H G T >&!
```

```
sh_glred_2002.log
```

如没有出现错误提示，则进入 /gamit_globk /example/gsoln 目录查看，如果该目录下有这 5 个 GPS 台站的时间序列则证明 GAMIT/GLOBK 软件安装成功。最后与软件的 check 目录进行比对即可。

```
grep 'POS STAT' *.org 可以查看 nrms 以及 wrms 的大小。
```

然后运行

```
ls ../????/glbf/h*glx >! scal.gdl
```

```
rm globk_rep.log globk_rep.org
```

```
glred 6 globk_reo.prt globk_rep.log scal.gdl globk_long.cmd
```

```
grep 'POS STAT' globk_rep.org
```

```
sh_plot_pos -f globk_rep.org -r -t RATE -t1 2000-001 -t2 2005-001
```

-u

sh_plotcrd -f globk_rep.org -s long -res -o 1 -vert -col 1 -x 2000.0
2005.0

sh_plotvel -ps scal -f globk_vel.org -R240/246/32/35 -factor 0.5 -
arrow_value 10 -page L