



实习一： Fortran文件的读取与处理

实习1a:

- 已知1951-2010年1月蒙古高压强度指数、面积指数、经度指数、纬度指数序列资料分别为p.dat、s.dat、lon.dat和lat.dat。
- 利用Fortran语言编写程序，调用子程序计算这四个指数的气候态（均值）、变率（均方差）和距平值，并将这四个指数的均值和变率写入十进制文件mh1.dat和二进制文件mh1.grd，将这四个指数的距平值写入十进制文件mh2.dat和二进制文件mh2.grd。



实习1b

- 已有**实习生成的**1951-2010年1月蒙古高压强度指数、面积指数、经度指数、纬度指数这四个指数的距平值二进制文件**mh2.grd**，**数据描述文件mh2ctl**保存于**sx01**文件夹下。
- 利用**Grads**基本语句输出这四个指数距平的一维时间分布图，并逐一**截屏保存**。



```
program mh
implicit none
integer,parameter::ny=60
real p(ny),s(ny),lon(ny),lat(ny) !原始数组
real pa(ny),sa(ny),lona(ny),lata(ny) !距平
real pav,sav,lonav,latav !均值
real pd,sd,lond,latd !标准差
integer i,j,k
!利用open语句打开强度指数数据p.dat
open(1,file='D:\sx01\p.dat')
!利用open语句打开面积指数数据s.dat
open(2,file='D:\sx01\s.dat')
!利用open语句打开经度指数数据lon.dat
open(3,file='D:\sx01\lon.dat')
!利用open语句打开纬度指数数据lat.dat
open(4,file='D:\sx01\lat.dat')
```



!将打开数据保存到对应数组中

```
do i=1,ny
```

```
  read(1,*)p(i)
```

```
  read(2,*)s(i)
```

```
  read(3,*)lon(i)
```

```
  read(4,*)lat(i)
```

```
enddo
```

```
close(1);close(2);close(3);close(4)
```

!调用气候及异常值计算的子程序

```
call cha(ny,p,pa,pav,pd)
```

```
call cha(ny,s,sa,sav,sd)
```

```
call cha(ny,lon,lona,lonav,lond)
```

```
call cha(ny,lat,lata,latav,latd)
```



!将蒙古高压环流指数气候值和标准差写入到mh1.dat

!用open语句打开文件mh1.dat

`open(5,file='D:\sx01\mh1.dat')`

!写入pav, pd

`write(5,*)pav,pd`

!写入sav, sd

`write(5,*)sav,sd`

!写入lonav, lond

`write(5,*)lonav,lond`

!写入latav, latd

`write(5,*)latav,latd`

`close(5)`

6.891333	3.916755
0.2275000	6.8741657E-02
97.10789	5.069270
47.36483	2.689852



!将蒙古高压环流指数气候值和标准差写入到mh1.grd

!用open语句打开文件mh1.grd

open(6,file='D:\sx01\mh1.grd',form='binary')

!写入pav, pd

write(6)pav,pd

!写入sav, sd

write(6)sav,sd

!写入lonav, lond

write(6)lonav,lond

!写入latav, latd

write(6)latav,latd

close(6)



8个数据*4个字节=32个字节



!将蒙古高压环流指数距平值写入到mh2.dat, 按照pa(60),sa(60),lona(60),
lata(60)顺序存放

!用open语句打开文件mh2.dat

```
open(7,file='D:\sx01\mh2.dat')
```

```
write(7,*)(pa(i),i=1,ny)
```

```
write(7,*)(sa(i),i=1,ny)
```

```
write(7,*)(lona(i),i=1,ny)
```

```
write(7,*)(lata(i),i=1,ny)
```

```
close(7)
```

一个物理量所有时次写完之后再写另一个，
相当于：最外围循环为各物理量，内循环为
时间循环。

mh2.dat - 记事本				
文件(F)	编辑(E)	格式(O)	查看(V)	帮助(H)
4.218667	-1.021333	4.718667	-3.791333	11.31867
3.538668	9.8667145E-02	7.598667	2.548667	2.788668
4.498668	2.908668	6.878668	0.8886676	1.088667
1.648667	0.6586676	-5.351333	-8.1332684E-02	-4.421332
-4.171332	-6.121333	-6.581333	-4.371333	-5.921332
-4.511333	7.238667	-1.001333	-3.111333	-0.8813324
3.898667	-2.991333	0.5986671	4.308667	-0.5813327
-0.1513329	-1.551332	-3.311333	-3.561333	-1.231333
-1.551332	-1.631332	1.378668	-3.661333	3.878668
0.7686672	-4.881332	9.8667145E-02	-3.211333	3.718667
-4.141333	-3.251333	-2.381332	-1.601333	-1.471333
-0.8813324	4.158668	8.658668	-0.3013325	-0.4213328



!将蒙古高压环流指数距平值写入到mh2.grd，要求利用do循环按照pa(i),sa(i),lona(i),lata(i)顺序存放

!用open语句打开文件mh2.grd

```
open(8,file='D:\sx01\mh2.grd',form='binary')
```

```
do i=1,ny
```

```
write(8)pa(i)
```

```
write(8)sa(i)
```

```
write(8)lona(i)
```

```
write(8)lata(i)
```

```
enddo
```

```
close(8)
```

```
end
```

符合Grads数据格式要求：

最外围为时间循环，

内循环为各物理量



60个时次*4个物理量*4个字节=960个字节



```
subroutine cha(ny,x,xa,xav,xd)
```

```
Implicit None
```

```
integer i,ny
```

```
real x(ny),xa(ny),xav,xd,sum!依次为原序列、距平、均值、标准差、和  
!求原序列的和sum
```

```
sum=0.0
```

```
do i=1,ny
```

```
    sum=sum+x(i)
```

```
enddo
```

```
!求平均值xav
```

```
xav=sum/ny
```

```
!求距平xa和标准差xd
```

```
xd=0.0
```

```
do i=1,ny
```

```
    xa(i)=x(i)-xav
```

```
    xd=xa(i)*xa(i)+xd
```

```
enddo
```

```
xd=sqrt(xd/ny)
```

```
return
```

```
end
```



D:\sx01\mh1.grd对应的ctl文件:

mh1.ctl

由写入顺序决定

write(6)pav,pd

write(6)sav,sd

write(6)lonav,lond

write(6)latav,latd

```
dset D:\sx01\mh1.grd
undef -9.99E+33
title NCEP/NCAR
REANALYSIS PROJECT
xdef 1 linear 60.0 2.5
ydef 1 linear 0.0 2.5
zdef 1 levels 850
tdef 1 linear JAN2002 1mo
vars 8
pav 0 99 p ave
pd 0 99 p d
sav 0 99 s ave
sd 0 99 s d
lonav 0 99 lon ave
lond 0 99 lon d
latav 0 99 lat ave
latd 0 99 lat d
endvars
```



```
OpenGrADS
ga-> open d:\sx01\mh1.ct1
Scanning description file: d:\sx01\mh1.ct1
Data file D:\sx01\mh1.grd is open as file 1
LON set to 60 60
LAT set to 0 0
LEV set to 850 850
Time values set: 2002:1:1:0 2002:1:1:0
E set to 1 1
ga-> d pav
Result value = 6.89133
ga-> d pd
Result value = 3.91676
ga-> d sav
Result value = 0.2275
ga-> d sd
Result value = 0.0687417
ga-> d lonav
Result value = 97.1079
ga-> d lond
Result value = 5.06927
ga-> d latav
Result value = 47.3648
ga-> d latd
Result value = 2.68985
ga->
```

mh1.dat - 记事本

文件(F)	编辑(E)	格式(O)	查看(V)	帮助(H)
6.891333	3.916755			
0.2275000	6.8741657E-02			
97.10789	5.069270			
47.36483	2.689852			



D:\sx01\mh2.grd对应的ctl文件: ??



实习4b

- 已有**实习生成的**1951-2010年1月蒙古高压强度指数、面积指数、经度指数、纬度指数这四个指数的距平值二进制文件**mh2.grd**，**数据描述文件mh2ctl**保存于**sx01**文件夹下。
- 利用**Grads**基本语句输出这四个指数距平的一维时间分布图，并逐一**截屏保存**。



D:\sx01\mh2.grd对应的ctl文件:

mh2.ctl

由写入顺序决定

do i=1,ny

write(8)pa(i)

write(8)sa(i)

write(8)lona(i)

write(8)lata(i)

enddo

```
dset D:\sx01\mh2.grd
undef -9.99E+33
title NCEP/NCAR
REANALYSIS PROJECT
xdef 1 linear 60.0 2.5
ydef 1 linear 0.0 2.5
zdef 1 levels 850
tdef 60 linear jan1951 1yr
vars 4
pa 0 99 p anomaly
sa 0 99 s anomaly
lona 0 99 lon anomaly
lata 0 99 lat anomaly
endvars
```




```
open D:\sx01\mh2.ct1
```

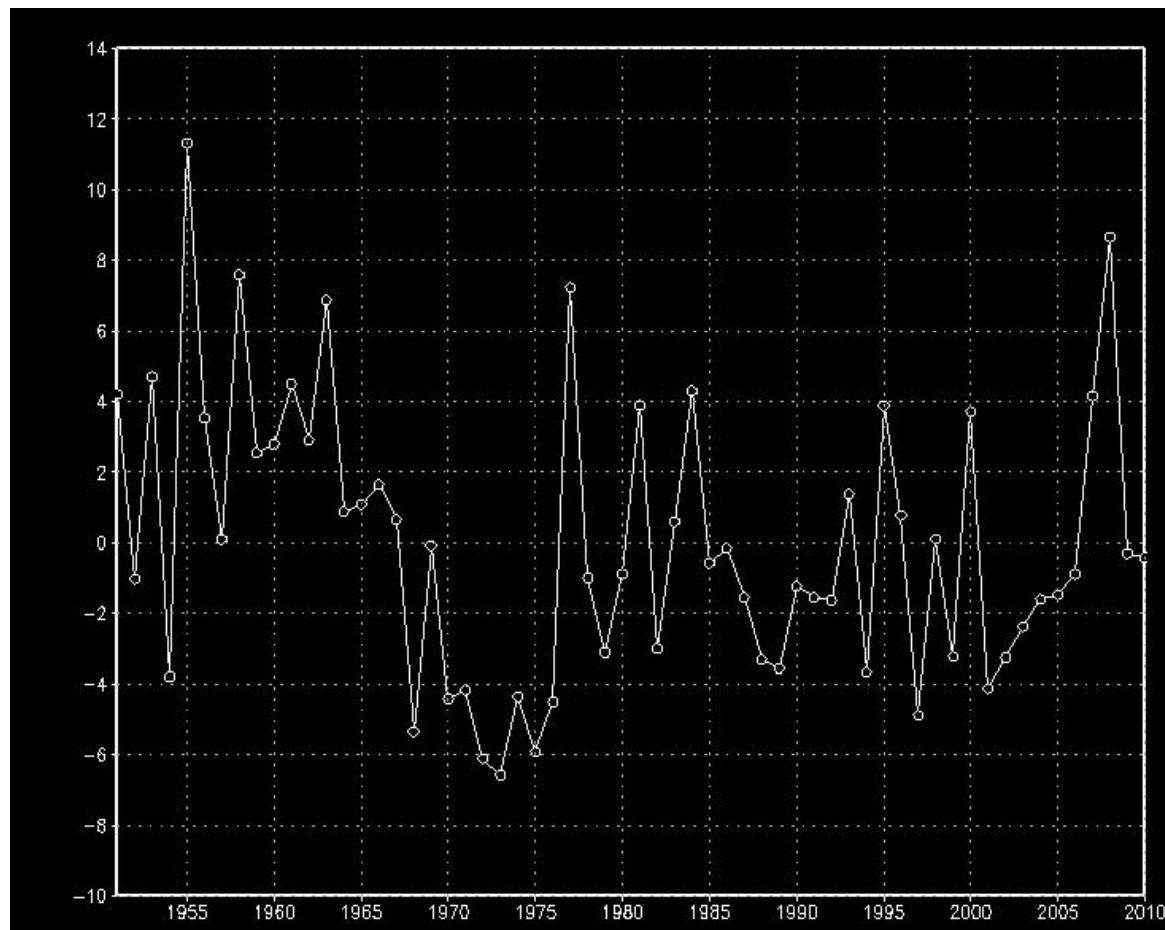
```
set x 1
```

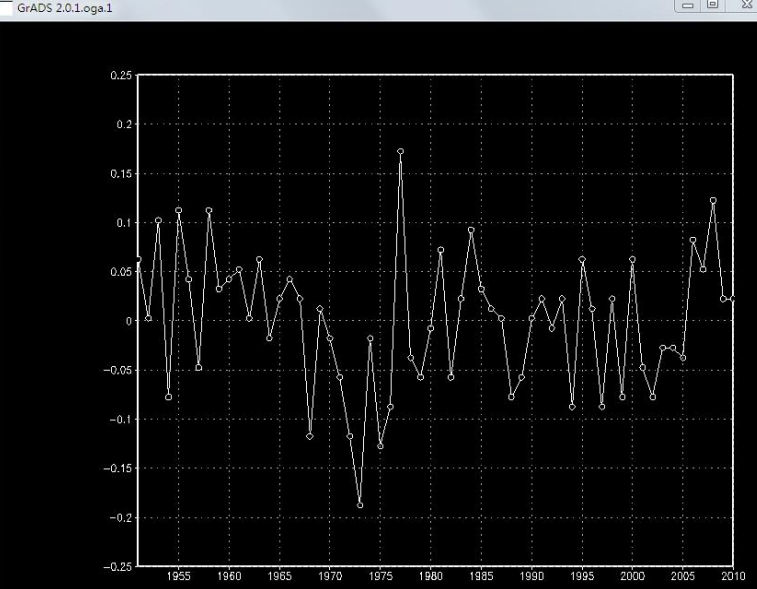
```
set y 1
```

```
set z 1
```

```
set t 1 60
```

```
d pa
```





c

d sa

c

d lona

c

d lata

