

GrADS

用Fortran產生GrADS可讀取的
二進位檔，並且用GrADS繪圖

study主機範例檔：ex10.txt, ex10.f95, ex10.ctl
(都在/home/teachers/weitingc/lecture_ex/grads/下)

請先看這個單元：

Fortran二進位檔讀寫(binary)

Fortran直接存取讀寫(direct access)

用Fortran產生GrADS可以讀取的二進位檔

- 目標：把文字檔ex10.txt的資料轉寫成GrADS能讀取的二進位檔，並用GrADS開啟對資料作計算、繪圖
- 流程：
 - (1) 寫fortran程式（ex10.f95）讀取ex10.txt
 - (2) 並且輸出成GrADS能讀取的二進位檔ex10.dat
 - (3) Compile ex10.f95，並執行程式，產生檔案
 - (4) 寫出搭配這個二進位檔的ex10.ctl
 - (5) 用GrADS開啟檔案，進行計算與繪圖

(1) FORTRAN：讀取文字檔

- 讀入 ex10.txt（文字檔）：
 - 開啟檔案時，設定為 **formatted**
 - 檔案內容：2010年1~12月全球2.5°x2.5°網格點地面溫度，每個月有144x73個網格數值，排列方式為「一行年份日期 + 73行x144欄溫度數值」重複12個月。

2010, 01

	(0E)	(2.5E)		(180E)		(2.5W)
(90N)	TS(1,73)	TS(2,73)	...	TS(73,73)	...	TS(144,73)
(87.5N)	TS(1,72)					
	...					
(0N)	TS(1,37)		
	...					
(90S)	TS(1,1)			...		TS(144,1)

2010, 02

...

- 注意：這個檔案的緯度排列順序（從北往南）跟GrADS預設的（從南往北）相反，所以讀取時讓緯度（J）方向的迴圈從最大值遞減
- Missing value: 99999.

範例程式：ex10.f95

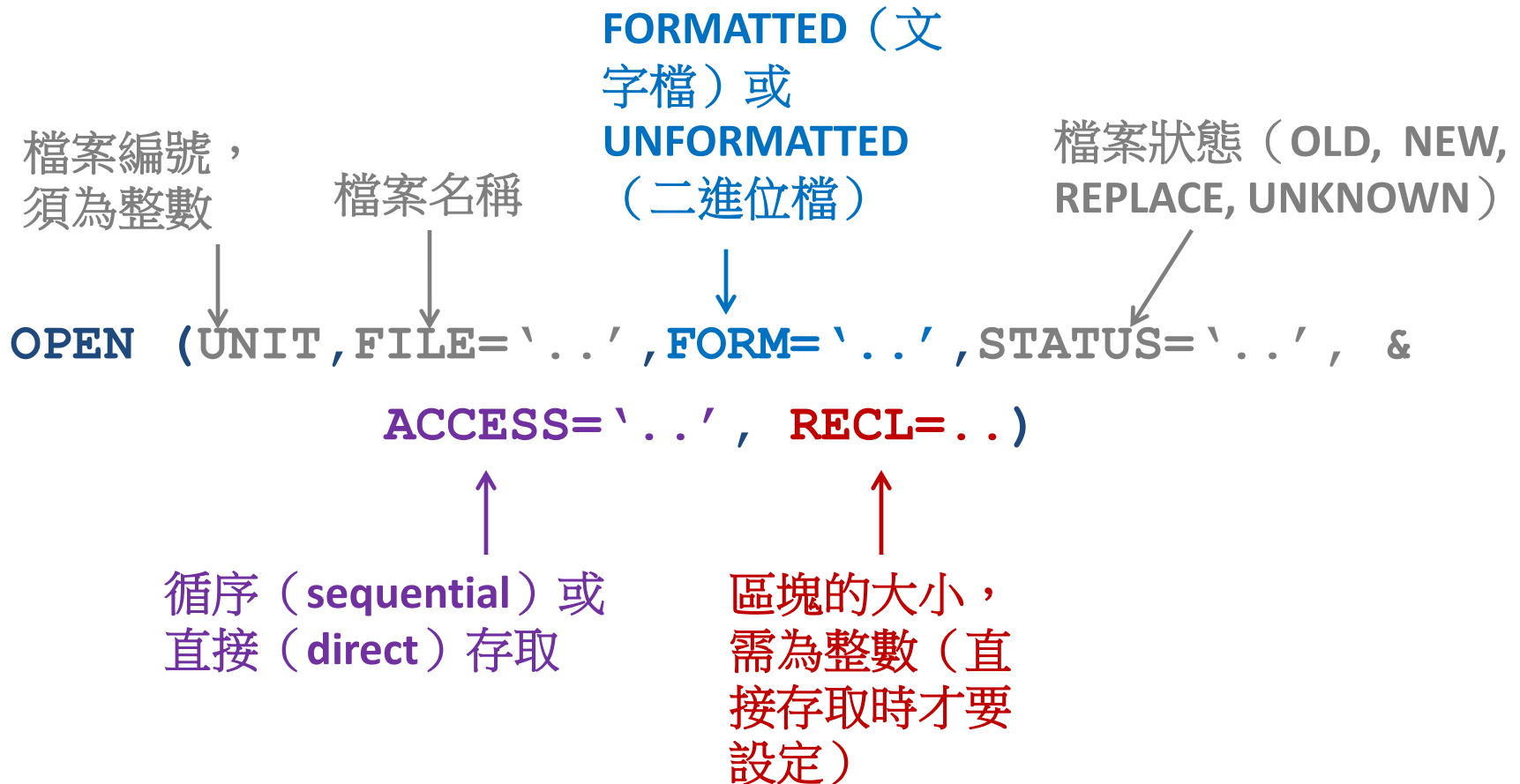
```
PROGRAM grads_ex10
IMPLICIT NONE
!
! This program reads in the HadCRUT3 data, which
! contains the temperature anomaly of the 2.5 by 2.5 deg
! grid boxes, from Jan 2010 to Dec, 2010.
!
! The program then output the monthly data to a binary
! data file with the format acceptable by GrADS
!
! (Wei-Ting, 2012/12/20)

REAL, PARAMETER :: Gsize=2.5
INTEGER, PARAMETER :: IMAX=360/Gsize, JMAX=1+180/Gsize
INTEGER :: YEAR, MON
INTEGER :: I, J, Y, M, M_MAX, LREC, n
REAL :: TS(IMAX,JMAX)
...
```

(1) FORTRAN : 讀取文字檔

```
...  
OPEN (10 , FILE= 'ex10.txt' , FORM= 'formatted' , STATUS= 'old' )  
...  
  
n=1  
M_MAX=12  
  
DO M=1,M_MAX  
    READ (10 , *) YEAR, MON  
    WRITE (* , *) YEAR, MON  
  
    ! read one month of data  
    DO J=JMAX,1,-1  
        READ (10,10010) (TS (I, J) , I=1, IMAX)  
    ENDDO  
    10010 FORMAT (144 (e10.3,1x) )  
  
...  
ENDDO  
...
```

(2) FORTRAN：輸出二進位檔



開啟輸出檔案時，設定為「二進位檔」，並且用「直接存取」方式將資料寫進這個檔案。

(2) FORTRAN：輸出二進位檔

- 輸出 ex10.dat
 - 用**INQUIRE**指令取得每筆資料的長度（= 一個月的全球網格，即一個**TS**陣列）
 - 開啟檔案時，設定為**unformatted**與**direct access**，並給定**INQUIRE**指令查出的**record length**
 - 格式：每次迴圈輸出一整個**144x73**陣列
（注意：陣列的維度與經緯度的對應關係， $Ts(I,J)$ 中， I 為經度， $I=1$ 對應經度**0度**， J 為緯度， $J=1$ 對應緯度**90S**）

	0E	2.5E	...	180E (180W)	...	2.5W
90S	TS(1,1)	(2,1)	...	(73,1)	...	(144,1)
87.5S	(1,2)					
	...					
0N	(1,37)		
	...					
90N	(1,73)			...		(144,73)

(2) FORTRAN : 輸出二進位檔

```
...
```

```
INQUIRE (IOLENGTH=LREC) TS
```

```
OPEN (unit=20, FILE='ex10.dat', FORM='unformatted', &  
STATUS='UNKNOWN', ACCESS='DIRECT', RECL=LREC)
```

```
n=1
```

```
M_MAX=12
```

```
DO M=1, M_MAX
```

```
...
```

```
! output to binary file
```

```
WRITE (20, REC=n) ((TS(I,J), I=1, IMAX), J=1, JMAX)
```

```
n=n+1
```

```
ENDDO
```

```
...
```


(3) Compile Fortran程式，並執行

- 在unix環境下，編譯（compile）Fortran程式：
> f95 -o ex10.exe ex10.f95
- 在unix環境下，執行Fortran程式：
> ./ex10.exe
- 順利執行完成，產生 ex10.dat

(4) 寫出搭配二進位檔ex10.dat的ctl檔

- 依照資料的解析度與時間，寫出搭配的ctl檔（ex10.ctl）

資料檔 ex10.dat

2010地面溫度

全球2.5°x2.5°網格

高度一層（地面）

時間12筆，每月一筆

變數一個
地面溫度

```
DSET ^ex10.dat
TITLE 2010 monthly mean Ts converted by
ex10.f95
UNDEF 99999.
XDEF 144 LINEAR 0 2.5
YDEF 73 LINEAR -90 2.5
ZDEF 1 levels 1000
TDEF 12 LINEAR 01JAN2010 1mo

VARS 1
Ts 1 99 surface temperature (oC)
ENDVARS
```

(5) 用GrADS開啟，計算並畫圖

- 在GrADS指令視窗下：
ga-> open ex10.ctl
ga-> set gxout shaded
ga-> set t 1 1
ga-> define Tsave=ave(Ts,t=1,t=12)
ga-> d Tsave

