

# Matlab – 檔案讀寫



- load (mat檔或只含有數字的純文字檔)
- Import Data視窗 (適用於許多常見的檔案格式)
- 二進位檔
- 讀寫同時有數字與字串的純文字檔

## Load：讀取.mat檔或只有數字的純文字檔

- 讀取Matlab用save指令寫出的.mat檔

**A=load('xxx.mat','-mat')**

- 讀取只有數字的純文字（ascii）檔案

**A=load('xxx.txt','-ascii')**

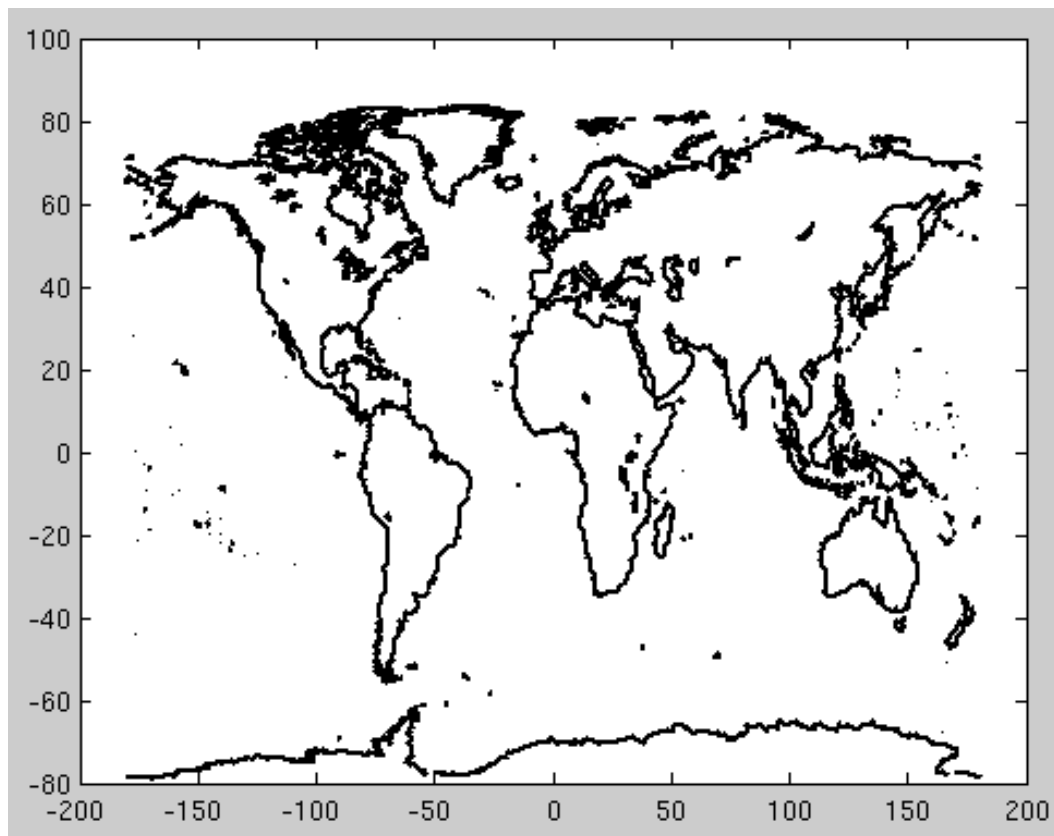
- 純文字檔案中的資料，必須都是整齊排列、位數相等、以同樣間隔符號（空格、逗號、或分號）分開的數字，不含字串，才能用load指令讀取

## Load範例：在Matlab上畫地圖

- 請到CEIBA網站下載 coast.txt 檔案，放在與Matlab程式相同的檔案目錄下，再用下面指令畫地圖：

```
>> coast=load('coast.txt','-ascii');
```

```
>> plot(coast(:,1), coast(:,2), 'k-' , 'linewidth', 2)
```



# Import Data視窗

- 叫出Import Data視窗匯入資料（可預覽資料內容、選取分隔符號等），使用方法類似excel匯入資料。
- 對於常見的檔案格式（文字檔、csv、hdf...）等，Matlab都能自行判斷讀取
- 可以選擇只匯入部份資料

## 二進位檔案讀寫：fopen開啟檔案

- 讀寫二進位檔案前，要先用 `fopen` 指令來開啟檔案，語法：  
`fid = fopen('filename', 'permission')`
  - `filename` 是要讀寫的檔案路徑名稱
  - `permission` 是下面任何一種要對檔案進行的處理方式
    - 'r'：只讀取（read）檔案（預設值）
    - 'w'：只寫入（write）檔案（檔案如果已有內容，會被覆蓋）
    - 'a'：只從檔案最後繼續寫入（append）
    - 'w+'：可讀取及寫入檔案（覆蓋原有內容）
    - 'a+'：可讀取及繼續寫入檔案（read and append）
  - 在windows環境下，要讀binary檔案，則 `permission` 是 'rb'，寫binary檔則是 'wb'
  - 其他的 `permission` 設定，可用 `help fopen` 查詢

# 檔案開啟狀態值 fid

- `fid=fopen(..)`，`fopen`指令會將檔案辨識碼儲存在`fid`變數中
- 若檔案開啟成功，`fid`會是**大於等於3**的整數，此代碼即為檔案的編號（類似`fortran`的檔案UNIT編號），可依此對該檔案進行讀寫。
- 若檔案開啟失敗，`fid=-1`（類似`fortran`的IOSTAT狀態值功能）。為了確保檔案正確開啟，記得在每次使用`fopen`時，都測試傳回的 `fid` 是否為有效值。

# fread：讀取二進位檔

$A = \text{fread}(\text{fid}, \text{size}, \text{'precision'})$

- **A**：讀取後資料儲存在這個矩陣中
- **fid**：要寫入的檔案編號（用**fopen**取得）
- **size**：要讀取的資料矩陣大小，格式為一整數，**Inf**（讀入整個檔案）或 **[m, n]**
- **'precision'**：讀取數值的種類與精確度，代號如下表：

'char'：帶符號的字元（8 bits）	'uchar'：不帶符號的字元（8 bits）
'int32'：32 bits整數	'int64'：64 bits整數
'single'：單精度浮點數（32 bits）	'double'：雙精度浮點數（64 bits）

## fwrite : 輸出二進位檔

`fwrite(fid, A, 'precision')`

- `fid` : 要寫入的檔案編號 (用`fopen`取得)
  - `A` : 要輸出的資料矩陣
  - `'precision'` : 輸出數值的種類與精確度
- 如果令 `count=fwrite(...)` , 則`fwrite`指令會把總共輸出了多少個數值的訊息回傳到`count`變數中, 可以用此判斷是否正確輸出資料



## 二進位檔案讀寫：fclose關閉檔案

- 完成檔案讀寫後，記得關閉檔案來釋放記憶體，語法：  
`iostat=fopen(fid)`
- 若順利關閉，`iostat=0`，若失敗則`iostat= -1`
- 可以用 `fclose('all')` 一次關閉所有檔案
- 因為檔案開啟、關閉比較費時，在寫大型程式的時候，避免用迴圈頻繁開關檔案，可提升程式效率。

# fwrite & fread : 範例

```
>> fid=fopen('binwrite.dat','wb');  
>> fwrite(fid, log(magic(5)), 'double');  
>> fclose(fid)
```

```
ans =  
    0
```

```
>> fid=fopen('binwrite.dat','rb');  
>> r = fread(fid, [5, 5], 'double')
```

```
r =  
    2.8332    3.1781         0    2.0794    2.7081  
    3.1355    1.6094    1.9459    2.6391    2.7726  
    1.3863    1.7918    2.5649    2.9957    3.0910  
    2.3026    2.4849    2.9444    3.0445    1.0986  
    2.3979    2.8904    3.2189    0.6931    2.1972
```

```
>> fclose(fid);
```

用permission 'wb'開啟

← 輸出二進位檔

← 用倍經度輸出

← 檔案正常關閉

用permission 'rb'開啟

← 讀取二進位檔

← 用倍經度讀取

# textread：讀取包含數字和字串的文字檔

- 若文字檔包含**數值**及**字串**，就必須改用 `textread` 指令讀取：

`[A,B,C...] = textread('filename', 'format')`

- `A,B,C`：讀取進來的各欄位資料依序儲存在這些矩陣中
- `filename` 是要讀寫的檔案路徑名稱
- `format` 指定讀入的變數格式，用%加代碼表示：
  - ‘%n’：數值（浮點數或整數）
  - ‘%f’：浮點數
  - ‘%d’：整數
  - ‘%s’：字串

# fprintf：輸出包含數字和字串的文字檔

- fprintf 指令可以輸出數字和字串混和的資料：

`fprintf(fid, 'format', A)`

- `fid`：要寫入的檔案編號（要先用 `fopen` 開啟檔案，且 `permission` 設為 `'wt'`，開啟成功會取得 `fid` 的值）

- `format`：是輸出格式

  - '`%f`'：用小數點表示的浮點數

  - '`%e`'：用科學記號表示的浮點數

  - '`%d`'：整數

  - '`%s`'：字串

  - '`\n`'：換行

  - '`\t`'：Tab

(可以指定或不指定輸出的總位數、小數點下位數等資訊)

- `A`：要輸出的資料變數

# fprintf & textread : 範例

```
>> x = 1:6;
>> y = [x; sin(x)];

>> fid = fopen('sine.txt', 'wt');
>> fprintf(fid, '%2.0f => %10.6f\n', y);
>> type sine.txt
1 => 0.841471
2 => 0.909297
3 => 0.141120
4 => -0.756802
5 => -0.958924
6 => -0.279415

>> [A,B,C]=textread('sine.txt', '%d%s%f');
```

← 把y矩陣的第一、二直行寫到第一、三欄，中間寫入字串 =>

```
>> disp(C)
0.8415
0.9093
0.1411
-0.7568
-0.9589
-0.2794
```

← 把檔案第一、二、三欄分別讀進A,B,C矩陣中

# Matlab讀寫檔案指令

- Matlab支援的檔案格式列表與讀寫指令，可以用Help視窗查詢Supported File Formats，下面是大氣科學常用的檔案格式：

支援檔案格式	讀寫指令
MAT - MATLAB workspace	load, save
Binary	fread, fwrite
Text - Delimited numbers	load, dlmread, dlmwrite
Text – numbers and strings	textread, fscanf, fprintf
CSV - Comma separated numbers	csvread, csvwrite
XLS - Excel worksheet	Xlsread
HDF - Hierarchical Data Format	hdfread, hdfwrite
NC - Network Common Data Form (NetCDF)	ncread, ncwrite