Homework #4, 2021/6/3 11:59 pm

1. (30 %) (a) **對數表**。請編寫一個 MATLAB 程式，以產生在 1 到 10 之間，間隔為 0.1，且基底為 10 的對數表。這個對數表必須在新的頁面產生，而且要包含描述表格內容的標題，以及行列的名稱。這個表格必須如同以下的表格般排列。

Table of Logarithms

	X.0	X.1	X.2	X.3	X.4	X.5	X.6	X.7	X.8	X.9
1.0	0.000	0.041	0.079	0.114	...					
2.0	0.301	0.322	0.342	0.362	...					
3.0	...									
4.0	...									
5.0	...									
6.0	...									
7.0	...									
8.0	...									
9.0	...									
10.0	...									

(b) 將(a)資料輸出到一個稱為 log_table.dat 的檔案中。

答：

```
% Purpose:
% To generate a table of the base-10 logarithms between
% 1.0 and 10.0, in steps of 0.1.
%
% Define variables:
% ii -- Loop index
% jj -- Loop index
% str -- String
%
% Write out title.
str = ['Table of Base-10 Logarithms' ...
'Between 1.0 and 10.0\n\n'];
fprintf(str);
% Write out headings
fprintf(' ');
for jj = 0:9
fprintf('0.%1d',jj);
end
fprintf('\n');
```

```
% Write out table
for ii = 1:10
fprintf('%6.1f',ii);
for jj = 0:9
fprintf('%5.3f',log10(ii+jj/10));
end
fprintf('\n');
end
```

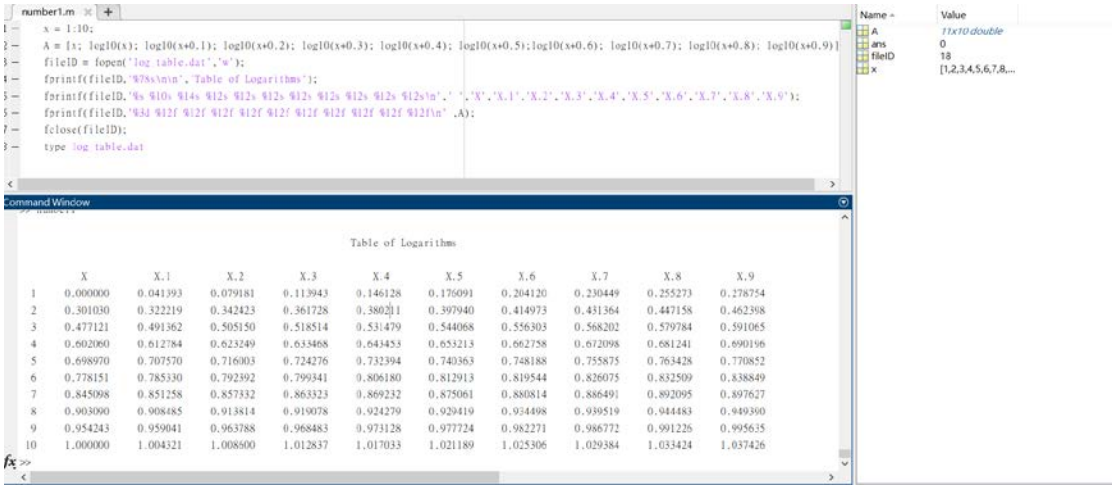
When the code is executed, the results are as shown below.

» **logarithms**

Table of Base-10 Logarithms Between 1.0 and 10.0

	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
1.0	0.000	0.041	0.079	0.114	0.146	0.176	0.204	0.230	0.255	0.279
2.0	0.301	0.322	0.342	0.362	0.380	0.398	0.415	0.431	0.447	0.462
3.0	0.477	0.491	0.505	0.519	0.531	0.544	0.556	0.568	0.580	0.591
4.0	0.602	0.613	0.623	0.633	0.643	0.653	0.663	0.672	0.681	0.690
5.0	0.699	0.708	0.716	0.724	0.732	0.740	0.748	0.756	0.763	0.771
6.0	0.778	0.785	0.792	0.799	0.806	0.813	0.820	0.826	0.833	0.839
7.0	0.845	0.851	0.857	0.863	0.869	0.875	0.881	0.886	0.892	0.898
8.0	0.903	0.908	0.914	0.919	0.924	0.929	0.934	0.940	0.944	0.949
9.0	0.954	0.959	0.964	0.968	0.973	0.978	0.982	0.987	0.991	0.996

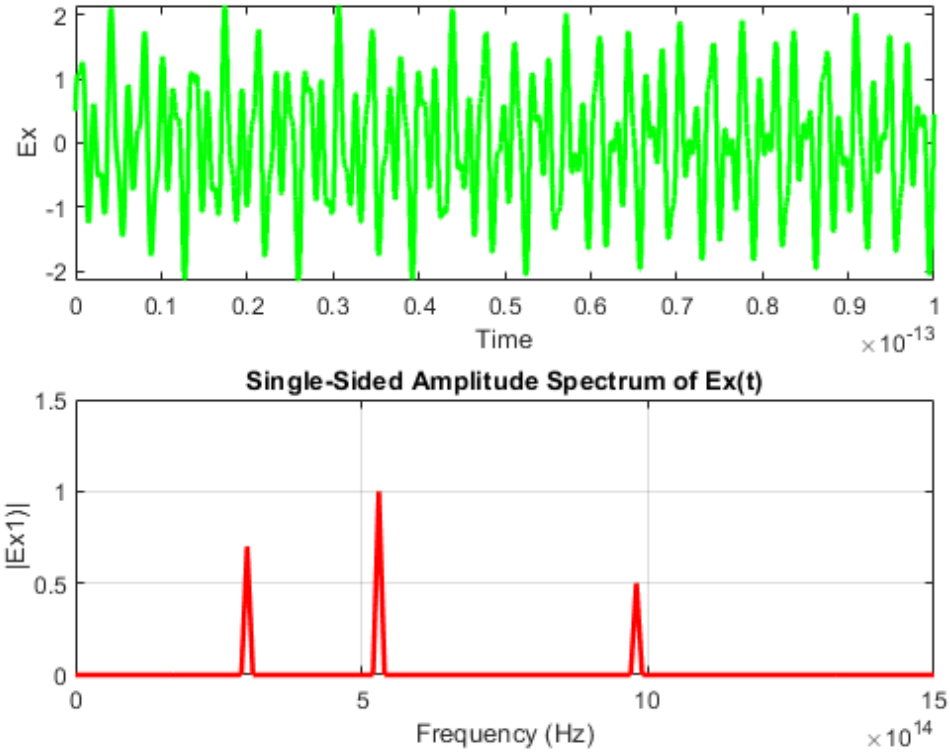
OR



2. (30 %) 所附 time_hk.csv 檔為實驗測量到的電場隨(v/m)時間(sec)變化的資料，請撰寫一個程式讀入此檔案的所有資料，並將此資料做離散傅立葉轉換(discrete Fourier transform，Matlab fft 函數)，最後將電場 vs.時間與電場 vs.頻率的圖形畫在同一個視窗(上、下排列)中，電場-頻率圖的橫座標範圍為 0~1.5e15，並列出此信號所有主頻率。

答：

```
dt = 1.0e-17; fs = 1/dt; L = 10000;
A = csvread('time_hk.csv');
fft_A = fft(A(:,2),L);
P2 = abs(fft_A/L);
P1 = P2(1:L/2+1);
P1(2:end-1) = 2*P1(2:end-1);
f1 = fs*(0:(L/2))/L;
%wavelg = 3.0e8./f1;
subplot(2,1,1)
plot(A(:,1),A(:,2),'-g','LineWidth',2)
xlabel('Time'); ylabel('Ex')
subplot(2,1,2)
plot(f1,P1,'-r','LineWidth',2)
title('Single-Sided Amplitude Spectrum of Ex(t)')
xlabel('Frequency (Hz)'); ylabel('|Ex1)|')
grid on
axis([0, 1.5e15, 0, 1.5])
```



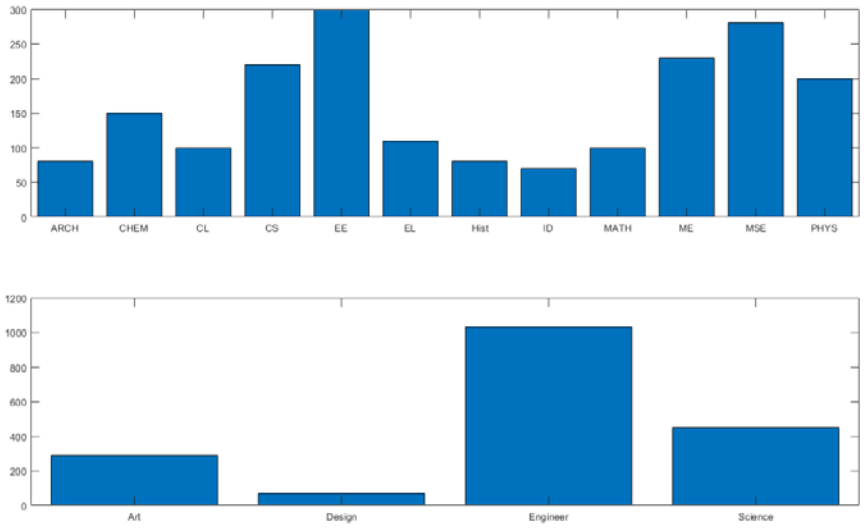
3. (20 %) 所附 table_input.dat 檔為某大學科系/所屬學院/學生人數之資料，請撰寫一個程式讀入此檔案的所有資料，並完成以下工作:

(1) 畫出全校各科系學生人數長條圖(bar graph).

(2) 計算各學院之學生總數，並畫出各學院學生總數長條圖.

答：

```
[dep,coll,num]=textread('table_input.dat','%s %s %d');
c1 = categorical(dep);
sci = 0
eng = 0
art = 0
des = 0
for ii = 1:12
    if string(coll{ii}) == 'Science'
        sci = sci + num(ii);
    elseif string(coll{ii}) == 'Engineer'
        eng = eng + num(ii);
    elseif string(coll{ii}) == 'Art'
        art = art + num(ii);
    elseif string(coll{ii}) == 'Design'
        des = des + num(ii);
    end
end
num_coll=[sci eng art des];
c2 = categorical({'Science','Engineer','Art','Design'});
subplot(2,1,1);
bar(c1,num);
subplot(2,1,2);
bar(c2,num_coll);
```



4. (20 %) 請將 A=magic(10)的資料以 uint8 的資料型態存入一個二進位檔案 mytest.bin (使用 fwrite)，再用 fread 指令將此資料讀至工作空間的變數 B，最後比較 A 與 B 的異同.

答：

```
A = magic(10);
fid=fopen('mytest.bin','w');
fwrite(fid,A,'uint8');
status=fclose(fid);
fid=fopen('mytest.bin','r');
B=fread(fid,[10 10]);
status=fclose(fid);
A
B
```