



數位信號處理實習

LAB1

電子工程系 蔡偉和 教授

100360318 四子三甲 陳奕璋 學生

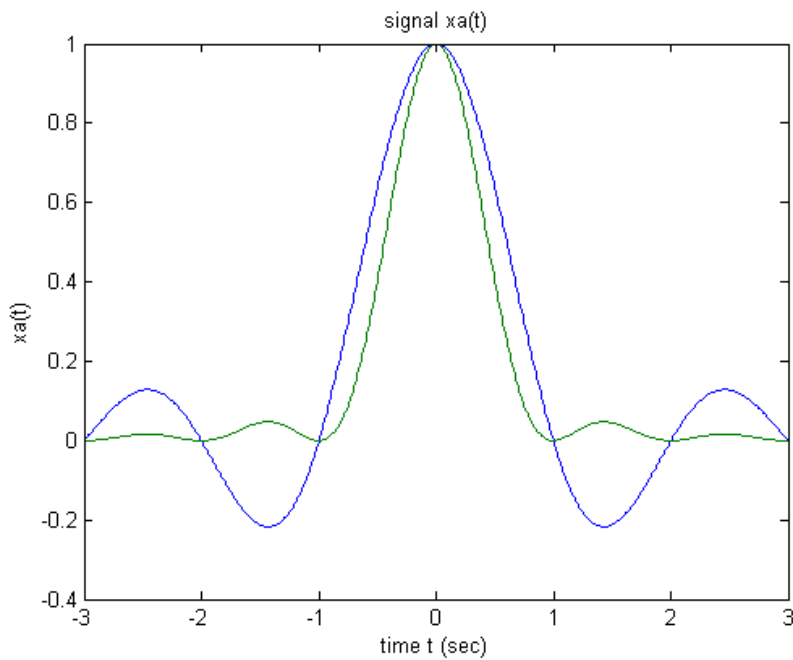
2014/3/10

[練習 1-1] 繪出訊號 $\text{sinc}(t) = \frac{\sin \pi t}{\pi t}$ 與 $\text{sinc}^2(t)$ for $-3 \leq t \leq 3$ 。

1. 程式碼：

```
% sinc(t) = sin (πt)/ πt
% sinc(t)^2 for -3 ≤ t ≤ 3
% Lab1-1
clear;
max = 1;           % hight
dt = 0.01;         % resolution
Length = 3;        % length = 3 sec
t = -Length:dt:Length;
xa = max * sin(pi*t) ./ (pi*t);
xa(Length/dt+1) = max;
plot(t, xa, t, xa.^2);
xlabel('time t (sec)'); ylabel('xa(t)');
title('signal xa(t)');
```

2. Matlab 波形圖：



3. 心得

這學期修習數位訊號處理實習，之前就有聽說過鼎鼎大名的 Matlab 軟體，而這可以算是我第一次使用 Matlab，之前只有用它做過簡單的運算。在 Lab1-1 中，學習到如何畫圖，與一些基本的運算和矩陣表示法，如

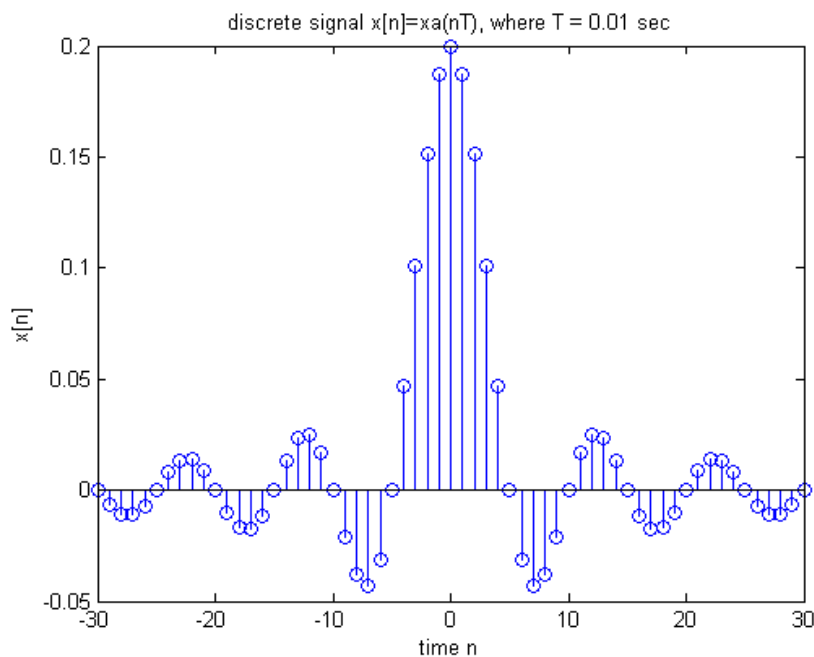
- (1) `x =` 起始值 : 間隔值 : 終值。
- (2) `*` 與 `.*` 的差異，`*` 只能用再兩個值，而 `.*` 代表矩陣對應元素相乘。
- (3) Matlab 陣列取法與 C 不一樣，用 `()` 括號取陣列值，而非 `[]`
- (4) 做圖其實是很多點描繪而成的，因此有 `x, y` 軸對應的矩陣，使用 `plot` 函數繪圖搭配 `xlabel, ylabel` 與 `title` 可顯示標籤。
- (5) 註解使用 `%` 而非 `#` 或 `//`。

[練習 1-2] 繪出訊號 $x[n] = \frac{\sin w_c n}{\pi n}$, where $w_c = 0.2\pi$, $-30 \leq n \leq 30$ 。

1. 程式碼：

```
% x[n] = sin(wn) / (pi*n), where w = 0.2*pi,  
% -30 ≤ n ≤ 30。  
% Lab1-2  
clear;  
max = 0.2;  
Length = 30;  
N = -Length:1:Length;  
x = sin(max*pi*N) ./ (pi*N);  
x(Length+1) = max;  
stem(N, x);  
xlabel('time n'); ylabel('x[n]');  
title('discrete signal x[n]=xa(nT), where T = 0.01 sec');
```

1. Matlab 波形圖：



2. 心得

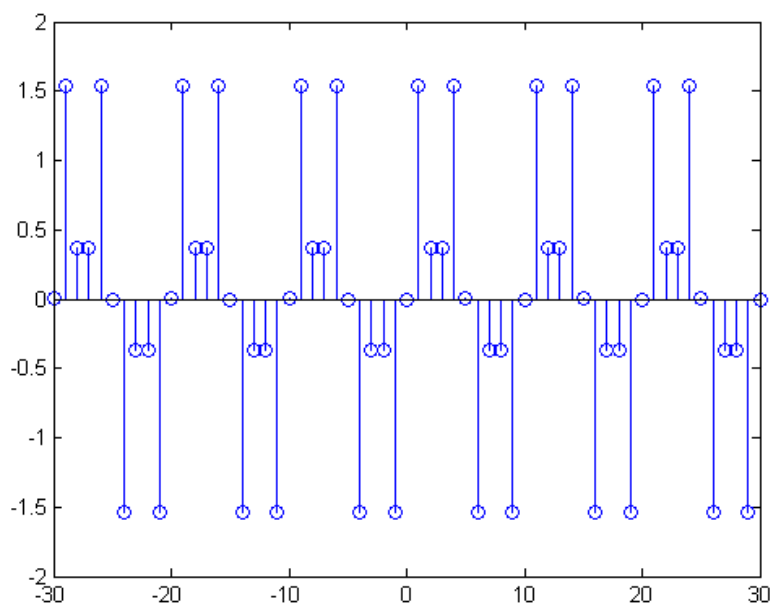
和 Lab1-1 最大的不同點是這次變為離散訊號，使用 stem 繪圖，除離散與連續的差別外，其他觀念與與法都差不多。

[練習 1-3] 繪出一包含 10Hz 與 30Hz 之弦波離散訊號，其中取樣週期為 0.01 second。

2. 程式碼：

```
% Discrete sine wave 10Hz and 30Hz
%  $W = 0.2\pi$ ,  $-30 \leq n \leq 30$ 
% Lab1-3
clear;
f0 = 10;           % 10 Hz sine wave
f1 = 30;           % 30 Hz sine wave
Length = 0.4;      % Total Length = 0.4 sec
T = 0.01;          % sampling period = 0.01 sec
N = Length / T;
n = 0:1:N-1;
x1 = sin(2*pi*f0*n*T);
x2 = sin(2*pi*f1*n*T);
stem(n, x1+x2);
xlabel('time n'); ylabel('x[n]');
title('discrete signal x[n]=xa(nT), where T = 0.01 sec');
```

3. Matlab 波形圖：



4. 心得

與 1-2 也很類似，但要包含兩個不同頻率的訊號，並畫在一起，因為取樣頻率一樣，因此在這裡可以直接把對應的點訊號相加，再透過 stem 繪圖。