

第十二章

基本繪圖

謝明興 撰

12-1 plot繪製線性圖形	2
12-2 meshgrid(), mesh(), surf().....	7
12-3 bar(), subplot()	14
習題	19

12-2 MATLAB 程式設計基礎

<http://wwwt.au.edu.tw/shiehms/>

<http://wwwt.au.edu.tw/shiehms/matlab.htm>

<http://wwwt.au.edu.tw/shiehms/m12.zip>

12-1 plot 繪製線性圖形

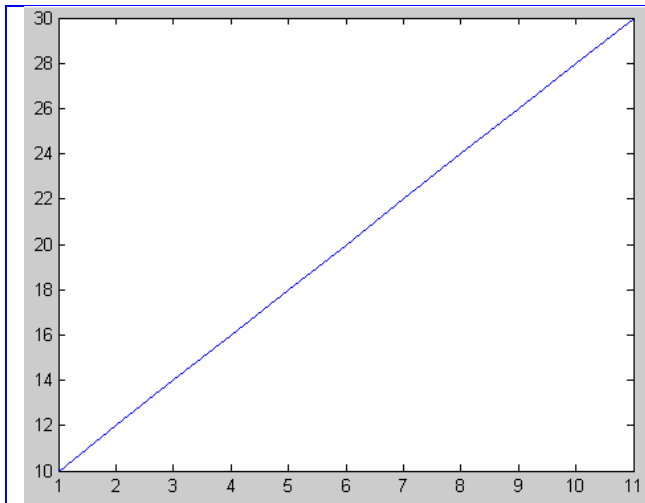
1. plot(x)

繪出 x 及其索引註標的圖形。

 plot01.m

```
%plot01.m  
x=10:2:30;  
plot(x);
```

 執行結果



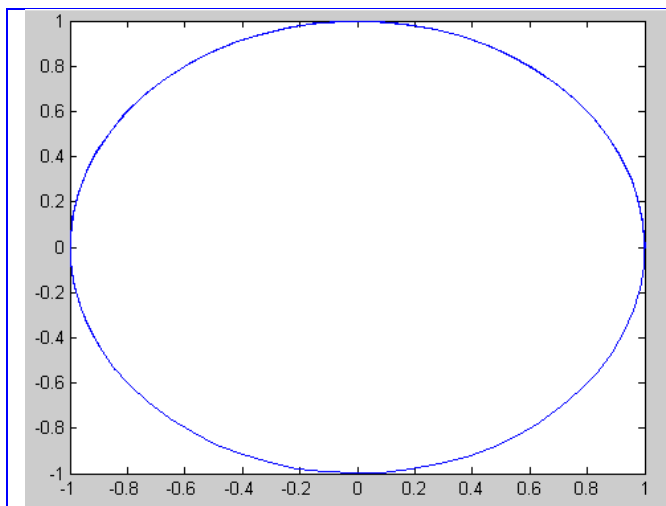
2. plot(x, y)

當 x, y 都為矩陣時，是以相對矩陣元素為座標繪圖。

 plot02.m

```
%plot02.m  
x=0:0.1:10;  
plot(cos(x), sin(x));
```

執行結果



3. plot(x, y, s)

s 代表字元串可以由底下的字元構成。

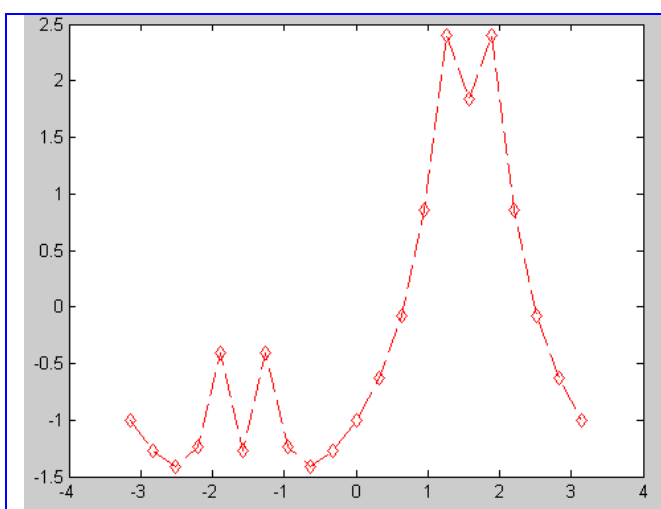
b	藍色 blue	.	點 point	-	實心線 solid
g	綠色 green	o	圓形 circle	:	小圓點 dotted
r	紅色 red	x	xx 記號 x-mark	-. 	長點 dashdot
c	青綠色 cyan	+	+號 plus	--	虛線 dashed
m	深紅色 magenta	*	*號 star	(none)	noline
y	黃色 yellow	s	方形 square		
k	黑色 black	d	鑽石形 diamond		
w	白色 white	v	倒三角 v triangle(down)		
		^	正三角 ^ triangle(up)		
		<	左三角 < triangle(left)		
		>	右三角 > triangle(right)		
		p	五角形 pentagram		
		h	六角形 hexagram		

12-4 MATLAB 程式設計基礎

plot03.m

```
%plot03.m  
x = -pi:pi/10:pi;  
y = tan(sin(x)) - cos(tan(x));  
plot(x,y,'-rd')
```

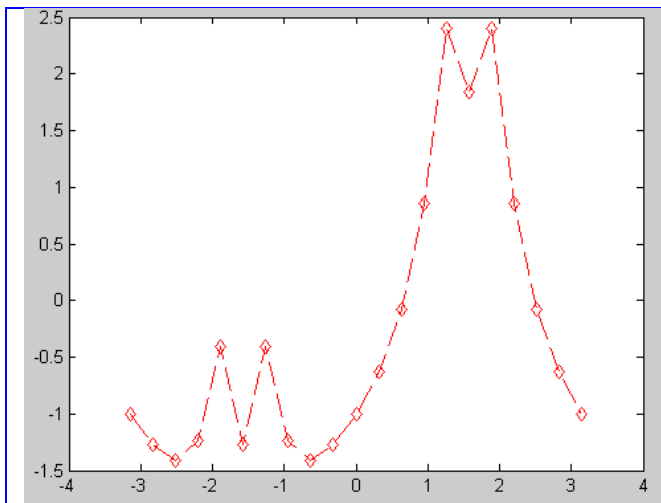
執行結果



plot03b.m

```
%plot03b.m
x = -pi:pi/10:pi;
y = tan(sin(x)) - cos(tan(x));
plot(x,y,'-rd')
xlabel('x');
ylabel('y');
title('y = tan(sin(x)) - cos(tan(x))');
grid();
```

執行結果



4. plot(x1, y1, s1, x2, y2, s2, ...)

繪製多組 x, y 的線形圖，分別由 s 代表字元串控制線形及色彩。

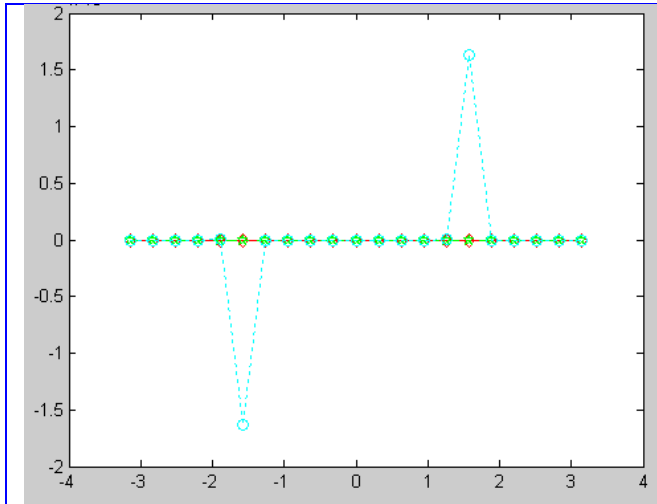
plot04.m

```
%plot04.m
x = -pi:pi/10:pi;
y1=sin(x);
y2=cos(x);
y3=tan(x);
plot(x,y1,'-rd', x, y2, '-.gp', x, y3, ':co')
```

12-6 MATLAB 程式設計基礎



執行結果



12-2 meshgrid(), mesh(), surf()

1. [P, Q]=meshgrid(x, y)

meshgrid 用來將 **x, y** 向量轉換成 **3-D** 繪圖的變數。其中 **P** 矩陣的列數即為 **x** 向量，**Q** 矩陣的行數即為 **y** 向量。



meshgrid01.m

```
%meshgrid01.m  
a=1:4;  
b=5:8;  
[X, Y] = meshgrid(a, b);  
X  
Y
```



執行結果

```
>> meshgrid01  
X =  
    1     2     3     4  
    1     2     3     4  
    1     2     3     4  
    1     2     3     4  
Y =  
    5     5     5     5  
    6     6     6     6  
    7     7     7     7  
    8     8     8     8
```

12-8 MATLAB 程式設計基礎

2. mesh(X, Y, Z, C)

繪製 3-D 網狀圖。顏色值 **C** 沒指定時是以 **Z** 網格高度作為顏色選取。

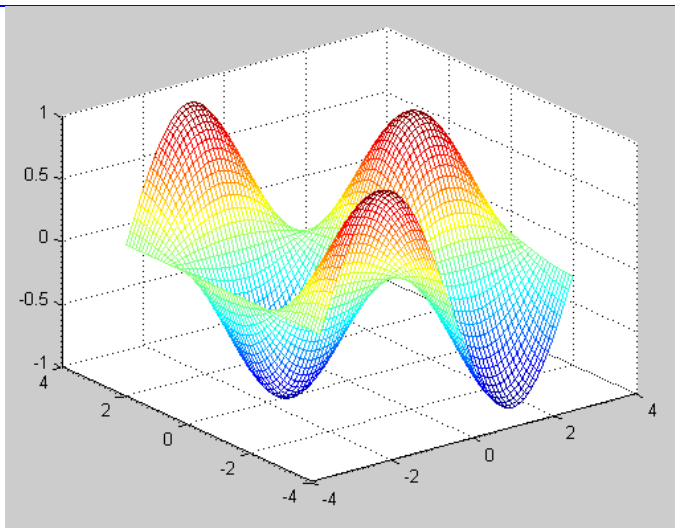


mesh01.m

```
%mesh01.m  
a=-pi:0.1:pi;  
b=a;  
[X, Y]= meshgrid(a, b);  
Z=sin(X).*cos(Y);  
mesh(X, Y, Z);
```



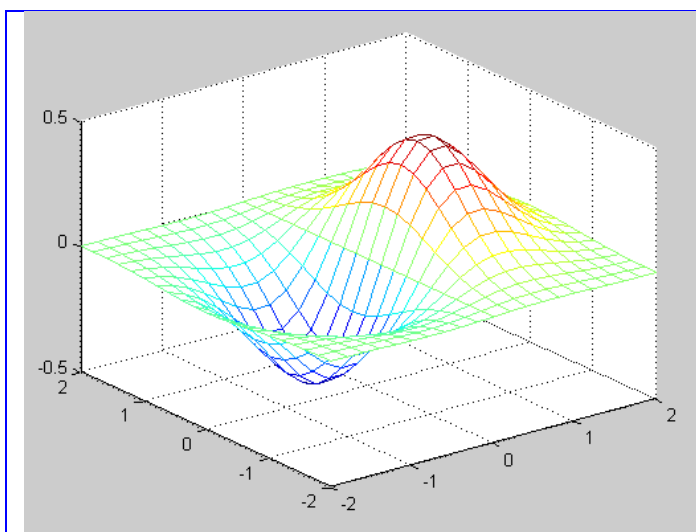
執行結果



mesh02.m

```
%mesh02.m  
[X,Y] = meshgrid(-2:.2:2, -2:.2:2);  
Z = X.* exp(-X.^2 - Y.^2);  
mesh(X,Y,Z)
```

執行結果



12-10 MATLAB 程式設計基礎

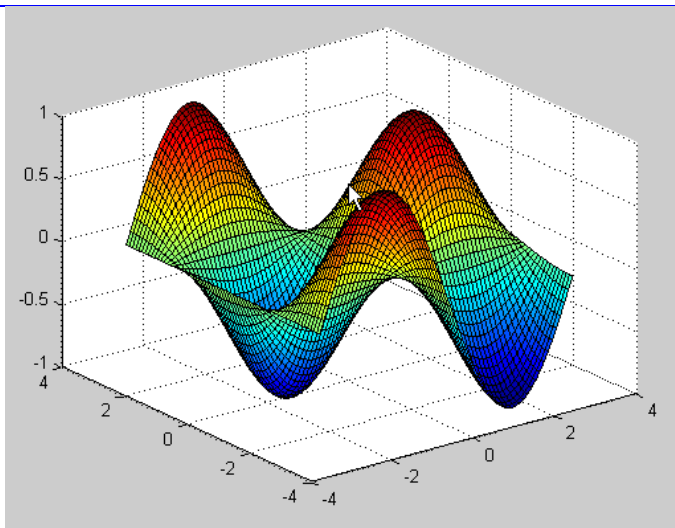
3. surf(X, Y, Z, C)

繪製 3-D 著色網狀圖。顏色值 **C** 沒指定時是以 **Z** 網格高度作為顏色選取。

surf01.m

```
%surf01.m  
a=-pi:0.1:pi;  
b=a;  
[X, Y]= meshgrid(a, b);  
Z=sin(X).*cos(Y);  
surf(X, Y, Z);
```

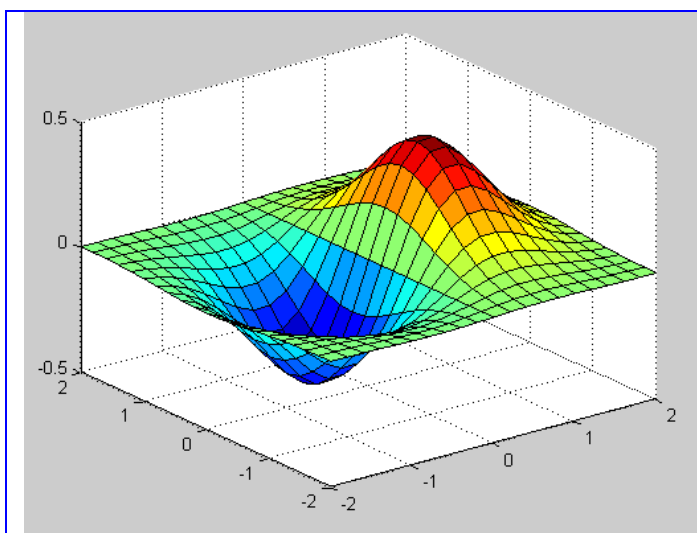
執行結果



surf02.m

```
%surf02.m  
[X,Y] = meshgrid(-2:.2:2, -2:.2:2);  
Z = X.* exp(-X.^2 - Y.^2);  
surf(X,Y,Z)
```

執行結果

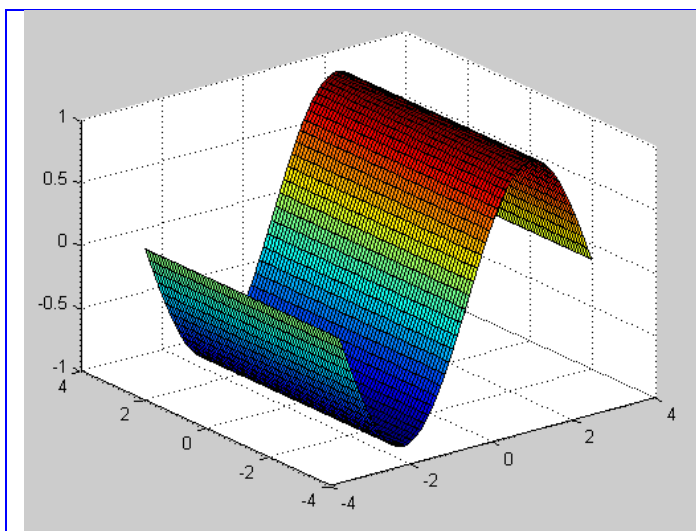


12-12 MATLAB 程式設計基礎

surf03.m

```
%surf03.m  
a=-pi:0.1:pi;  
[X, Y]= meshgrid(a, a);  
Z=sin(X);  
surf(X, Y, Z);
```

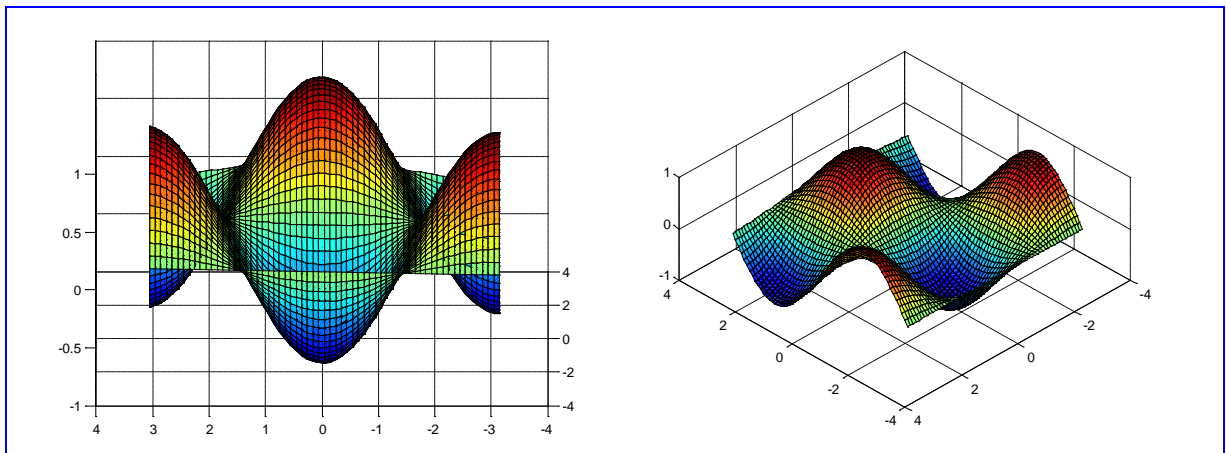
執行結果



surf03.m

```
%surfview01.m  
a=-pi:0.1:pi;  
b=a;  
[X, Y]= meshgrid(a, b);  
Z=sin(X).*cos(Y);  
figure(1)  
surf(X, Y, Z);  
view(-90, 30);  
  
figure(2)  
surf(X, Y, Z);  
view(-135, 60);
```

執行結果



12-14 MATLAB 程式設計基礎

12-3 bar(), subplot()

1. bar(Y, width)

Y 為 $m \times n$ 的矩陣，**bar()** 繪製 m 群，每一群有 n 個長條圖。width 預設值為 1，超過 1 長條圖左右會疊在一起。

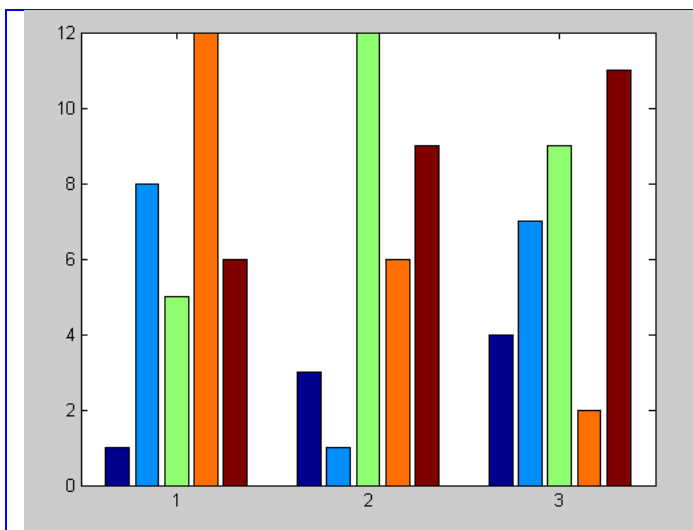


bar01.m

```
%bar01.m  
Y=[1 8 5 12 6; 3 1 12 6 9; 4 7 9 2 11];  
bar(Y)
```



執行結果



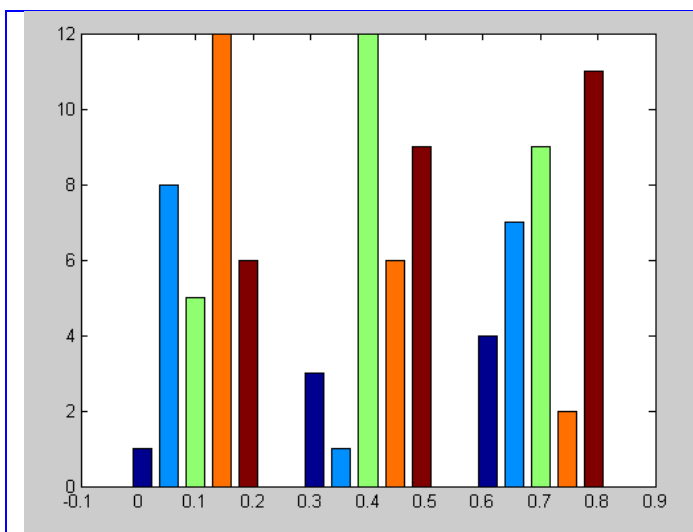
2. bar(X, Y, width)

Y 為 $m \times n$ 的矩陣，**bar()** 繪製 m 群每一群有 n 個長條圖。每一群 **X** 軸的中心值為 **X** 向量。**X** 向量的長度為 **Y** 矩陣的列數。

bar02.m

```
%bar02.m  
clear all;  
X=0.1:0.3:0.3*2+0.1;  
Y=[1 8 5 12 6; 3 1 12 6 9; 4 7 9 2 11];  
bar(X, Y, 0.7)
```

執行結果



12-16 MATLAB 程式設計基礎

3. `bar(X, Y, width, 'grouped')`

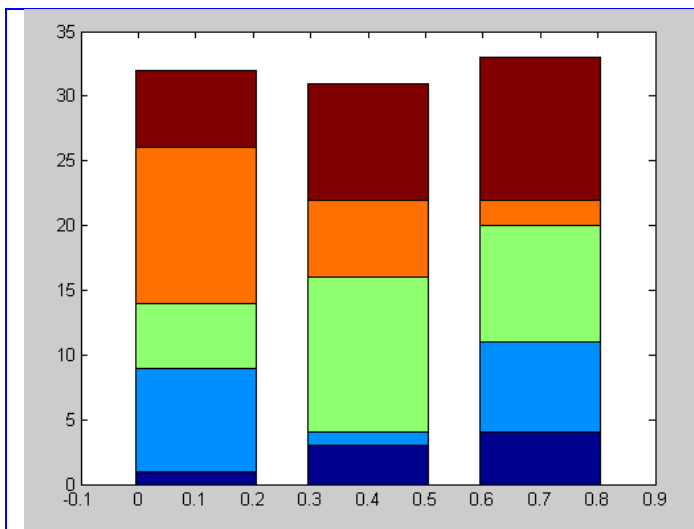
`bar(X, Y, width, 'stacked')`

`grouped` 為預設值，`stacked` 則繪製堆疊圖。

 **bar03.m**

```
%bar03.m  
clear all;  
X=0.1:0.3:0.3*2+0.1;  
Y=[1 8 5 12 6; 3 1 12 6 9; 4 7 9 2 11];  
bar(X, Y, 0.7, 'stacked')
```

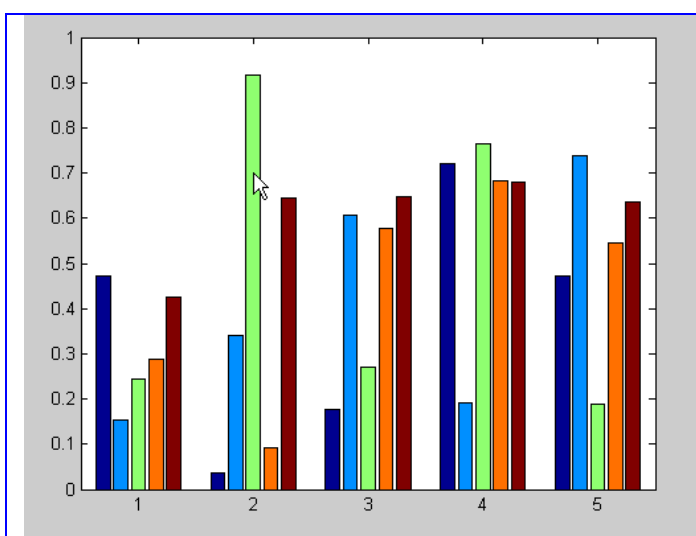
 執行結果



bar04.m

```
%bar04.m  
clear all;  
Y=rand(5);  
bar(Y, 0.8)
```

執行結果

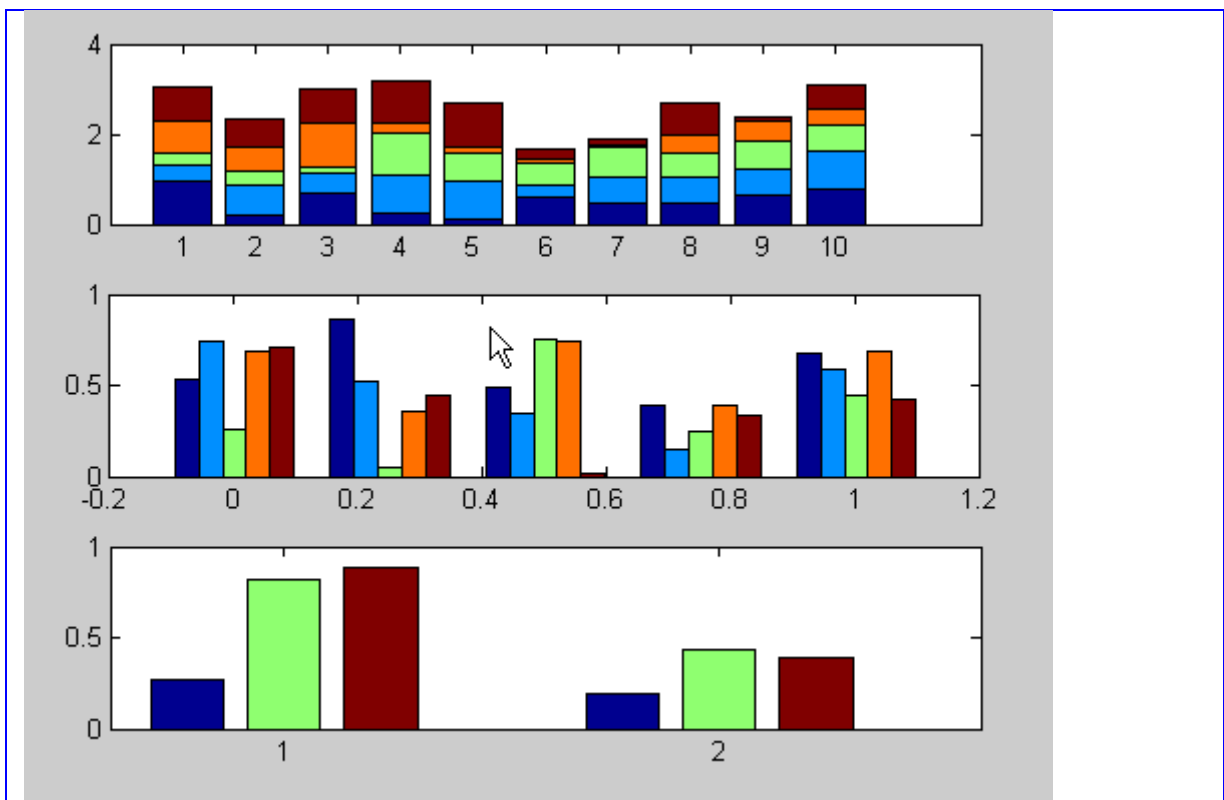


12-18 MATLAB 程式設計基礎

bar05.m

```
%bar05.m  
clear all;  
subplot(3,1,1)  
bar(rand(10,5),'stacked')  
%colormap(cool)  
subplot(3,1,2)  
bar(0:.25:1,rand(5),1)  
subplot(3,1,3)  
bar(rand(2,3),.75,'grouped')
```

執行結果



習題

pp12-11. 繪製 3-D 函數圖； $x = e^{-0.051} \sin(t)$, $y = e^{-0.051} \cos(t)$, $z = t$, $0 \leq t \leq 16\pi$, 使用 `plot3()`

pp12-18. 繪製 $Z = \left(\frac{\sin(x)}{x} \right) \left(\frac{\sin(y)}{y} \right)$, $0 \leq x, y \leq 4\pi$, 使用 `mesh`, `meshc`, `meshz`, `waterfall`

pp12-23. 繪製 $Z = 1.75(\cos(R) + 4\cos(3R)) + 0.25$, $R = 1.25\sqrt{x^2 + y^2}$, $-5 \leq x \leq 5, -5 \leq y \leq 5$, 使用 `mesh`, `meshc`, `meshz`, `waterfall`