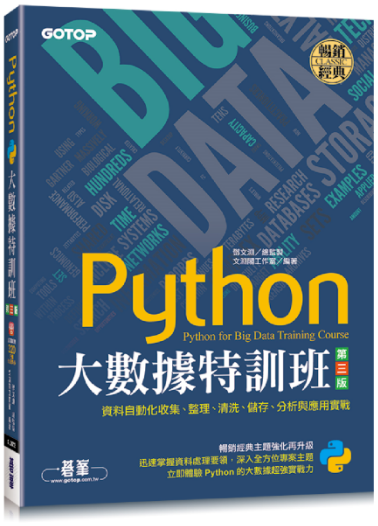


碁峰資訊

CHAPTER

04

數據資料視覺化

碁峰資訊

GOTOP

Python 大數據特訓班

4.1 繪製折線圖：plot

4.1.1 Matplotlib 模組的使用

Matplotlib 模組在使用前必須先安裝，語法如下：

```
!pip install matplotlib
```

使用Matplotlib 繪圖首先要載入Matplotlib 模組。

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

回首頁

GOTOP

Python 大數據特訓班

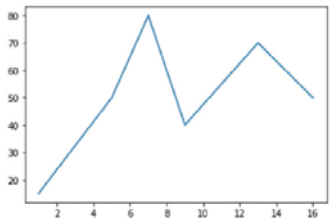
4.1.2 繪製折線圖

折線圖 通常是用來說明時間軸內數據資料變化的狀況。

折線圖是以 **plot()** 函式繪製，語法為：

```
plt.plot([x 座標串列], y 座標串列[, 其他參數])
```

```
[ ]  1 import matplotlib.pyplot as plt
     2
     3 listx = [1,5,7,9,13,16]
     4 listy = [15,50,80,40,70,50]
     5 plt.plot(listx, listy)
     6 plt.show()
```



GOTOP Python 大數據特訓班

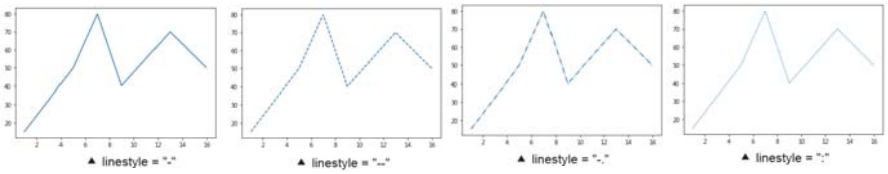
4.1.3 設定線條及圖例

- **Linewidth or lw**：設定線條寬度，預設為 1.0，例如設定線條寬度為 5.0：linewidth=5.0。
- **color**：設定線條顏色，預設為藍色，例如設定線條顏色為紅色：color="r" 或 color="red"。

顏色	代表值	顏色	代表值
藍	b, blue	青	c, cyan
紅	r, red	洋紅	m, magenta
綠	g, green	黑	k, black
黃	y, yellow	白	w, white

GOTOP Python 大數據特訓班

- **Linestyle or ls**：設定線條樣式，設定值有「-」(實線)、「--」(虛線)、「-.」(虛點線) 及「:」(點線)，預設為「-」。



- **marker**：設定標記樣式，設定值如下：

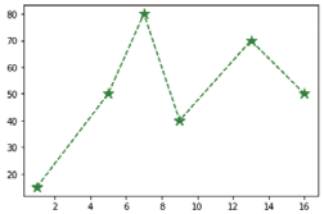
符號	說明	符號	說明
"." "o" "*"	點、圓、星	"h" "H"	六邊形 1,2
"v" "^"	正倒三角形	"d" "D"	鑽形 小，大
"<" ">"	左右三角形	"+" "x"	十字、叉叉
"s"	矩形	"_" "|"	橫線、直線
"p"	五角形	"1","2","3","4"	上下左右人字形

GOTOP Python 大數據特訓班

- **markersize** or **ms**：標記大小，例如設定標記為 12點：ms=12。
- **color**、**linestyle**、**marker 組合字串**：這三個設定值的字串可以直接合併設定，例如設定綠色、虛線、星狀標記為「"g--*"」：

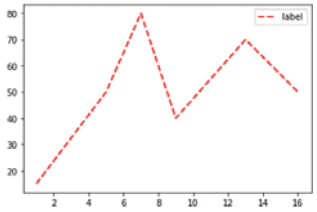
```
plt.plot(listx, listy, 'g--*')
```

Q: 試著改變樣是的順序。



- **label**：設定圖例名稱，例如設定圖例名稱為「label」：label="label"。此屬性需搭配 **legend** 函數才有效果。

```
plt.plot(listx, listy, color="red", lw="2.0", ls="--", label="label")
plt.legend()
```



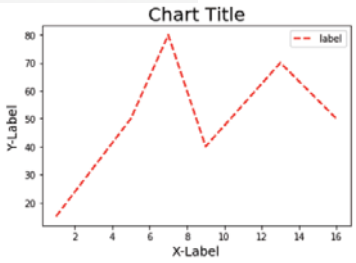
GOTOP Python 大數據特訓班

4.1.4 設定標題

設定圖表標題、x 及y 座標標題的語法如下，如果不設定fontsize，大小會一樣：

```
plt.title( 圖表標題 [,fontsize= 點數 ])
plt.xlabel(x 軸標題 [,fontsize= 點數 ])
plt.ylabel(y 軸標題 [,fontsize= 點數 ])
```

```
1  import matplotlib.pyplot as plt
2
3  listx = [1,5,7,9,13,16]
4  listy = [15,50,80,40,70,50]
5  plt.plot(listx, listy, color="red", lw="2.0", ls="--", label="label")
6  plt.legend()
7  plt.title("Chart Title", fontsize=20)  # 圖表標題
8  plt.xlabel("X-Label", fontsize=14)     # x軸標題
9  plt.ylabel("Y-Label", fontsize=14)     # y軸標題
10 plt.show()
```

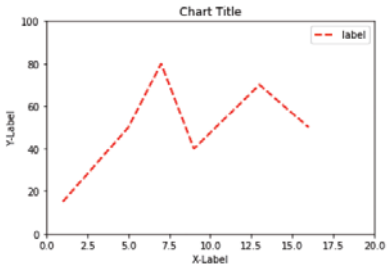


GOTOP Python 大數據特訓班

4.1.5 設定xy 軸資料範圍

```
plt.xlim( 起始值 , 終止值 )   # 設定 x 軸範圍
plt.ylim( 起始值 , 終止值 )   # 設定 y 軸範圍
```

```
1  import matplotlib.pyplot as plt
2
3  listx = [1,5,7,9,13,16]
4  listy = [15,50,80,40,70,50]
5  plt.plot(listx, listy, color="red", lw="2.0", ls="--", label="label")
6  plt.legend()
7  plt.title("Chart Title", fontsize=20)  # 圖表標題
8  plt.xlabel("X-Label", fontsize=14)    # x軸標題
9  plt.ylabel("Y-Label", fontsize=14)    # y軸標題
10 plt.xlim(0, 20)    #設定x軸範圍
11 plt.ylim(0, 100)   #設定y軸範圍
12 plt.show()
```



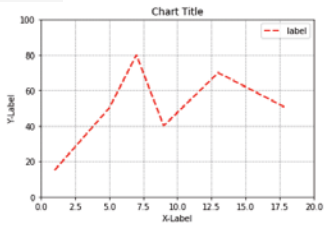
GOTOP Python 大數據特訓班

4.1.6 設定格線

為圖表加上格線的語法如下：`plt.grid(True)`

也可以進一步設定格線的顏色、寬度、樣式及透明度，例如：

```
1  import matplotlib.pyplot as plt
2
3  listx = [1,5,7,9,13,16]
4  listy = [15,50,80,40,70,50]
5  plt.plot(listx, listy, color="red", lw="2.0", ls="--", label="label")
6  plt.legend()
7  plt.title("Chart Title", fontsize=20)  # 圖表標題
8  plt.xlabel("X-Label", fontsize=14)    # x軸標題
9  plt.ylabel("Y-Label", fontsize=14)    # y軸標題
10 plt.xlim(0, 20)    #設定x軸範圍
11 plt.ylim(0, 100)   #設定y軸範圍
12 plt.grid(color='red', linestyle=':', linewidth=1, alpha=0.5)
13 plt.show()
```

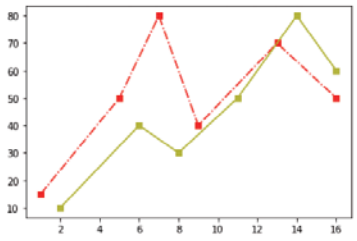


GOTOP

Python 大數據特訓班

4.1.7 同時繪製多組資料

```
1  import matplotlib.pyplot as plt
2
3  listx1 = [1,5,7,9,13,16]
4  listy1 = [15,50,80,40,70,50]
5  plt.plot(listx1, listy1, 'r-.s')
6  listx2 = [2,6,8,11,14,16]
7  listy2 = [10,40,30,50,80,60]
8  plt.plot(listx2, listy2, 'y-s')
9  plt.show()
```



GOTOP

Python 大數據特訓班

其實多組數據也可以一起繪圖，因為每個線條的數據、樣式都不同，其語法為：

```
plt.plot(x1 串列, y1 串列, 樣式 1, x2 串列, y2 串列, 樣式 2, ... )
```

結果與上圖相同：

```
1  import matplotlib.pyplot as plt
2
3  listx1 = [1,5,7,9,13,16]
4  listy1 = [15,50,80,40,70,50]
5  listx2 = [2,6,8,11,14,16]
6  listy2 = [10,40,30,50,80,60]
7  plt.plot(listx1, listy1, 'r-.s', listx2, listy2, 'y-s')
8  plt.show()
```

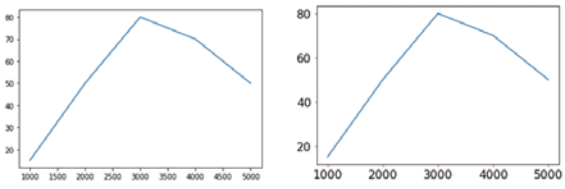
GOTOP Python 大數據特訓班

4.1.8 自定軸刻度

```
plt.xticks( 串列 )   # 設定 x 軸刻度
plt.yticks( 串列 )   # 設定 y 軸刻度
```

也可設定軸刻度的格式，例如設定x、y 軸的刻度，字型12 點，紅色的文字，語法為：`plt.tick_params(axis='both', labelsize='12', color='red')`

```
1 import matplotlib.pyplot as plt
2 listx = [1000,2000,3000,4000,5000]
3 listy = [15,50,80,70,50]
4 plt.plot(listx, listy)
5 plt.xticks(listx)
6 plt.tick_params(axis='both', labelsize=16)
7 plt.show()
```



▲ 設定刻度間隔及格式

GOTOP Python 大數據特訓班

4.1.9 範例：各年度銷售報表

繪製折線圖並設定各種圖表特性。


```
1  import matplotlib.pyplot as plt
2
3  year = [2015,2016,2017,2018,2019]
4  city1 = [128,150,199,180,150]
5  plt.plot(year, city1, 'r-.s', lw=2, ms=10, label="Taipei")
6  city2 = [120,145,180,170,120]
7  plt.plot(year, city2, 'g--*', lw=2, ms=10, label="Taichung")
8  plt.legend()
9  plt.ylim(50, 250)
10 plt.xticks(year)
11 plt.title("Sales Report", fontsize=18)
12 plt.xlabel("Year", fontsize=12)
13 plt.ylabel("Million", fontsize=12)
14 plt.grid(color='k', ls=':', lw=1, alpha=0.5)
15 plt.show()
```

GOTOP Python 大數據特訓班

4.1.10 Matplotlib 圖表中文顯示問題

在Colab 設定Matplotlib 的中文顯示

1. **翰字鑄造- 台北黑體**：由網站下載<TaipeiSansTCBeta-Regular.ttf>。

```
!wget --content-disposition
      https://drive.google.com/uc?id=1eGAsTN1HBpJAkeVM57_C7ccp7hbgSz3_
                                                    &export=download
```

2. **Google- 思源正黑體**：由網站下載<Noto_Sans_TC.zip>，再解壓縮檔案。

```
!wget --content-disposition
      https://fonts.google.com/download?family=Noto%20Sans%20TC
!unzip 'Noto_Sans_TC.zip'  # 解壓縮到主機目錄
```

GOTOP Python 大數據特訓班

接著使用matplotlib.font_manager 模組註冊中文字型，再利用Matplotlib 的rc()函式指定中文字型參數即可。以下使用「翰字鑄造- 台北黑體」為例：

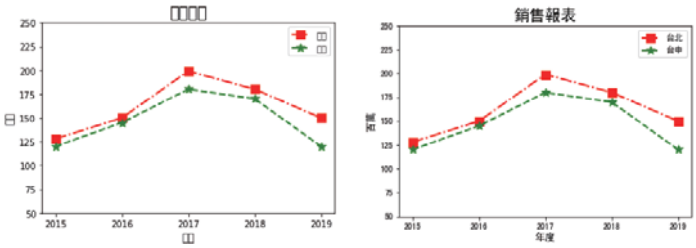
```
1  import matplotlib
2  import matplotlib.pyplot as plt
3  from matplotlib.font_manager import fontManager
4  # 加入中文字型設定：翰字鑄造-台北黑體
5  fontManager.addfont('TaipeiSansTCBeta-Regular.ttf')
6  matplotlib.rc('font', family='Taipei Sans TC Beta')
7
```

若是「Google - 思源正黑體」，修改設定如下：

```
4  # 加入中文字型設定：Google-思源正黑體
5  fontManager.addfont('NotoSansTC-Regular.otf')
6  matplotlib.rc('font', family='Noto Sans TC')
7
```

GOTOP Python 大數據特訓班

原來圖表中無法正確顯示的文字，都成功顯示成中文了喔！



在本機設定Matplotlib 的中文顯示

```
...
# 設定中文字型及負號正確顯示
plt.rcParams["font.sans-serif"] = "Microsoft JhengHei" # 微軟正黑體
plt.rcParams["axes.unicode_minus"] = False
plt.show()
```

GOTOP Python 大數據特訓班

4.2 繪製長條圖與橫條圖：bar、barh

4.2.1 繪製長條圖

長條圖是以 **plt.bar()** 函式繪製，語法為：

```
plt.bar(x 座標串列, y 座標串列, width=0.8, bottom=0[, 其他參數])
```

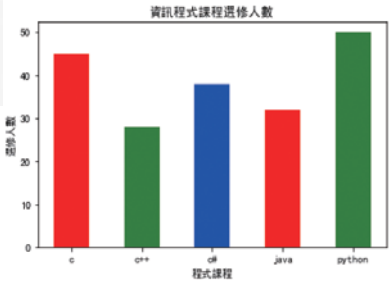
- **width**：設定每個項目矩形的寬度。以二個刻度之間的距離為基準，用百分比為單位來設定。不設定時預設值為0.8。
- **bottom**：設定每個項目矩形 y 座標的起始位置，不設定時預設值為0。
- **color**：設定每個項目矩形的顏色，設定值與折線圖相同，預設為藍色。例如設定紅色可以為"r" 或"red"。如果設定值為 ["r", "g", "b"]，代表會以紅、綠、藍依序循環顯示每個項目矩形的顏色。
- **label**：設定每個項目圖例名稱，此屬性需搭配 **legend** 函數才有效果。

回首頁

GOTOP Python 大數據特訓班

例如，使用長條圖呈現每個課程的選修人數：

```
[ ]  1  import matplotlib
     2  import matplotlib.pyplot as plt
     3  from matplotlib.font_manager import fontManager
     4  fontManager.addfont('NotoSansTC-Regular.otf')
     5  matplotlib.rc('font', family='Noto Sans TC')
     6
     7  listx = ['c','c++','c#','java','python']
     8  listy = [45,28,38,32,50]
     9  plt.bar(listx, listy, width=0.5, color=['r','g','b'])
    10  plt.title("資訊程式課程選修人數")
    11  plt.xlabel("程式課程")
    12  plt.ylabel("選修人數")
    13  plt.show()
```



GOTOP Python 大數據特訓班

4.2.2 繪製橫條圖

橫條圖 是以**plt.barh()**函數繪製，語法為：

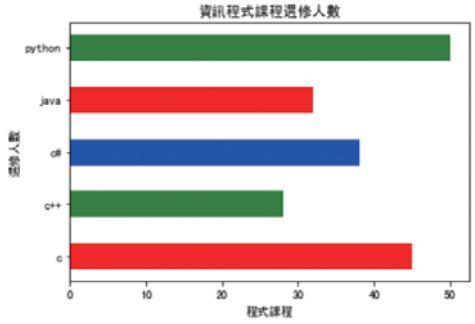
```
plt.barh(y 座標串列 , x 座標串列 , height=0.8, left=0[, 其他參數 ])
```

橫條圖基本上與長條圖相似，但因為方向不同，所有參數就必須倒過來。繪圖時除了設定矩形樣式的參數與長條圖相同外，還需特別注意：

- **y座標串列**：顯示每個項目的名稱串列或是序列串列。
- **x座標串列**：顯示每個項目的數值串列。
- **height**：設定每個項目矩形的高度。以二個刻度之間的距離為基準，用百分比為單位來設定。不設定時預設值為0.8。
- **left**：設定每個項目矩形 x 座標的起始位置，不設定時預設值為0。

GOTOP Python 大數據特訓班

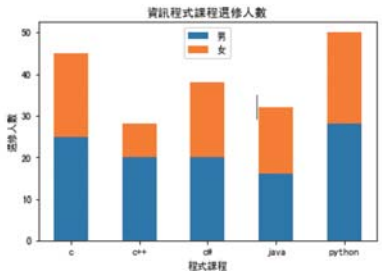
```
 6
 7  listy = ['c','c++','c#','java','python']
 8  listx = [45,28,38,32,50]
 9  plt.barh(listy, listx, height=0.5, color=['r','g','b'])
10  plt.title("資訊程式課程選修人數")
11  plt.xlabel("程式課程")
12  plt.ylabel("選修人數")
13  plt.show()
```



GOTOP Python 大數據特訓班

4.2.3 繪製堆疊長條圖

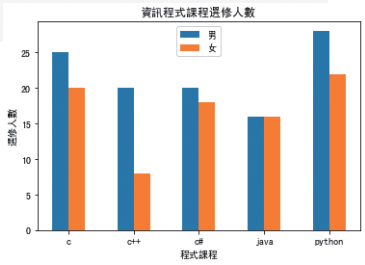
```
[ ]  1  import matplotlib
     2  import matplotlib.pyplot as plt
     3  from matplotlib.font_manager import fontManager
     4  fontManager.addfont('NotoSansTC-Regular.otf')
     5  matplotlib.rc('font', family='Noto Sans TC')
     6
     7  listx = ['c','c++','c#','java','python']
     8  listy1 = [25,20,20,16,28]
     9  listy2 = [20,8,18,16,22]
    10  plt.bar(listx, listy1, width=0.5, label='男')
    11  plt.bar(listx, listy2, width=0.5, bottom=listy1, label='女')
    12  plt.legend()
    13  plt.title("資訊程式課程選修人數")
    14  plt.xlabel("程式課程")
    15  plt.ylabel("選修人數")
    16  plt.show()
```



GOTOP Python 大數據特訓班

4.2.4 繪製並列長條圖

```
6
7  width = 0.25
8  listx = ['c','c++','c#','java','python']
9  listx1 = [x - width/2 for x in range(len(listx))]
10 listx2 = [x + width/2 for x in range(len(listx))]
11 listy1 = [25,20,20,16,28]
12 listy2 = [20,8,18,16,22]
13 plt.bar(listx1, listy1, width, label='男')
14 plt.bar(listx2, listy2, width, label='女')
15 plt.xticks(range(len(listx)), labels=listx)
16 plt.legend()
17 plt.show()
```



GOTOP Python 大數據特訓班

4.3 圓形圖：pie

圓形圖 常用來比較資料之間的比例。

圓形圖是以 **plt.pie()** 函式繪製，語法為：

```
plt.pie( 資料串列 [, 其他串列參數 ])
```

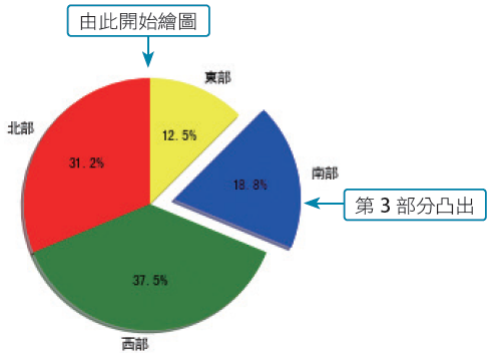
資料串列 是數值串列，為圓形圖的資料，為必要參數。其他常用的參數有：

- **labels**：每一個項目標題組成的串列。
- **colors**：每一個項目顏色字元組成的字串或是串列，如'rgb' 或 ['r', 'g', 'b']。
- **explode**：每一個項目凸出距離數字組成的串列，「0」表示正常顯示。下圖顯示第一部分不同凸出值的效果。
- **labeldistance**：項目標題與圓心的距離是半徑的多少倍，例如「1.1」表示項目標題與圓心的距離是半徑的 1.1 倍。
- **autopct**：項目百分比的格式，語法為「% 格式 %%」，例如「%2.1f%%」表示整數 2 位數，小數 1 位數。

GOTOP

Python 大數據特訓班

- **pctdistance**：百分比文字與圓心的距離是半徑的多少倍。
- **shadow**：布林值，True 表示圖形有陰影，False 表示圖形沒有陰影。
- **startangle**：開始繪圖的起始角度，繪圖會以逆時針旋轉計算角度。



GOTOP

Python 大數據特訓班

```
[ ]
 1  import matplotlib
 2  import matplotlib.pyplot as plt
 3  from matplotlib.font_manager import fontManager
 4  fontManager.addfont('NotoSansTC-Regular.otf')
 5  matplotlib.rc('font', family='Noto Sans TC')
 6
 7  sizes = [25, 30, 15, 10]
 8  labels = ["北部", "西部", "南部", "東部"]
 9  colors = ["red", "green", "blue", "yellow"]
10  explode = (0, 0, 0.2, 0)
11  plt.pie(sizes,
12    explode = explode,
13    labels = labels,
14    colors = colors,
15    labeldistance = 1.1,
16    autopct = "%2.1f%%",
17    pctdistance = 0.6,
18    shadow = True,
19    startangle = 90)
20  plt.show()
```

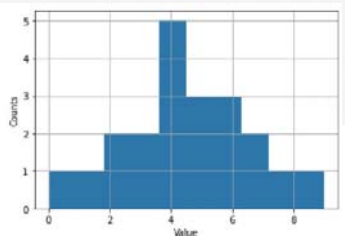
GOTOP Python 大數據特訓班

4.4 直方圖：hist

直方圖是以 plt.hist() 函式繪製，語法為：`plt.hist( 資料串列 [, 其他串列參數 ])`

- **bins**：資料的間距，可以是整數或是串列值，預設值為 10。
- **range**：bin 數值的上限和下限的範圍。
- **orientation**：圖形的方向，預設是直式vertical，若是 horizontal 則為橫式。

```
[ ]  1  import matplotlib.pyplot as plt
     2
     3  data = [3,4,2,3,4,5,4,7,8,5,4,6,2,0,1,9,7,6,6,5,4]
     4  plt.hist(data, bins=10)
     5  plt.xlabel('Value')
     6  plt.ylabel('Counts')
     7  plt.grid(True)
     8  plt.show()
```



回首頁

GOTOP Python 大數據特訓班

4.5 散佈圖：scatter

散佈圖 主要是將兩個變數資料用點畫在座標圖上，以此分析二個變數是否有相關性。

散佈圖是以 plt.scatter() 函式繪製，語法為：

`plt.scatter(x 軸串列 , y 軸串列 [, 其他參數 ])`

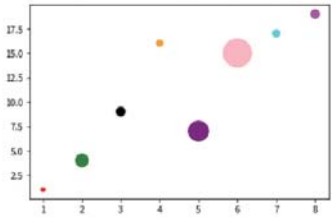
- **s**：標記的大小，可以是數值或是數值串列。
- **c**：標記的顏色，可以是單一顏色的字串，或是多顏色的文字串列。
- **m**：標記樣式字串，預設為'o'。
- **alpha**：標記的透明度，值在 0~1 之間，預設值為None，即不透明。

回首頁

GOTOP

Python 大數據特訓班

```
import matplotlib.pyplot as plt

x = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]
y = [1, 4, 9, 16, 7, 15, 17, 19]
sizes = [20, 200, 100, 50, 500, 1000, 60, 90]
colors = ["red","green","black","orange","purple","pink","cyan","magenta"]
plt.scatter(x, y, s=sizes, c=colors)
plt.show()
```



GOTOP

Python 大數據特訓班

4.6 設定圖表區：figure

圖表區是以figure 類別來建立，語法為：

```
plt.figure([ 設定屬性參數 ])
```

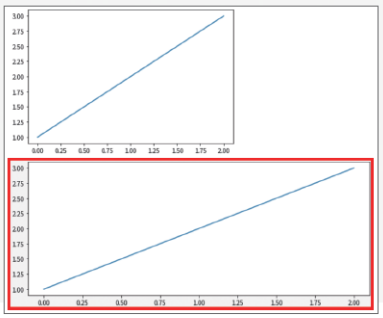
如果沒有設定參數則會以預設值建立圖表區，以下為常用的參數：

- **figsize**：設定方式為串列：[寬, 高]，單位為英吋，預設值為[6.4,4.8]。
- **dip**：設定解析度，單位為每英吋的點數 (Dotsperinch)。
- **facecolor**：設定背景顏色，預設值為白色 (white)。
- **edgecolor**：設定邊線顏色，預設值為白色 (white)。
- **frameon**：布林值，設定是否有邊框，預設值為True。

回首頁

GOTOP Python 大數據特訓班

```
[ ]  1  import matplotlib.pyplot as plt
     2  # 新增圖表區
     3  plt.figure()
     4  plt.plot([1,2,3])
     5  # 新增圖表區並設定屬性
     6  plt.figure(
     7      figsize=[10,4],
     8      facecolor="whitesmoke",
     9      edgecolor="r",
    10      linewidth=10,
    11      frameon=True)
    12  plt.plot([1,2,3])
    13  plt.show()
```



GOTOP Python 大數據特訓班

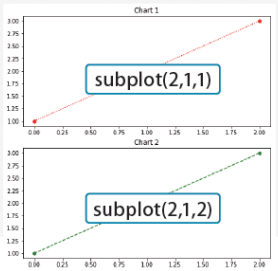
4.7 在圖表區加入多張圖表：subplot、axes

4.7.1 用欄列排列多張圖表：subplot

在圖表區用欄列方式加入多張圖表可以使用 **plt.subplot()** 函數，語法為：

```
plt.subplot( 橫列數 , 直欄數 , 圖表索引值 )
```

```
[ ]  1  import matplotlib.pyplot as plt
     2  plt.figure(figsize=[8,8])
     3  plt.subplot(2,1,1)
     4  plt.title(label='Chart 1', fontsize=20)
     5  plt.plot([1,2,3],'r:o')
     6
     7  plt.subplot(2,1,2)
     8  plt.title(label='Chart 2', fontsize=20)
     9  plt.plot([1,2,3],'g--o')
    10  plt.show()
```

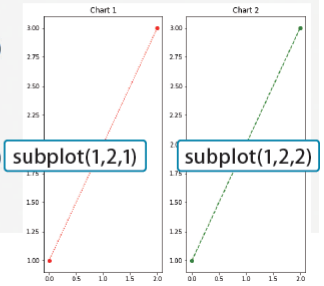


首頁

GOTOP

Python 大數據特訓班

```
[ ]  1  import matplotlib.pyplot as plt
     2  plt.figure(figsize=[8,8])
     3  plt.subplot(1,2,1)
     4  plt.title(label='Chart 1', fontsize=20)
     5  plt.plot([1,2,3],'r:o')
     6
     7  plt.subplot(1,2,2)
     8  plt.title(label='Chart 2', fontsize=20)
     9  plt.plot([1,2,3],'g--o')
    10  plt.show()
```

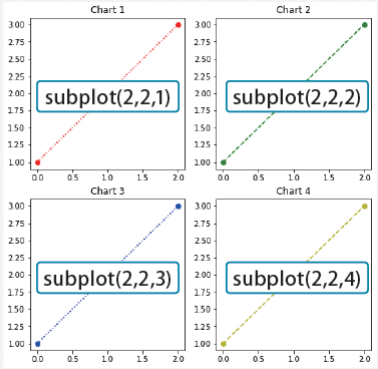


GOTOP

Python 大數據特訓班

再多張的圖表也沒問題，例如要在圖表區加入2 列2 欄的四張圖表：

```
[ ]  1  import matplotlib.pyplot as plt
     2  plt.figure(figsize=[8,8])
     3  plt.subplot(2,2,1)
     4  plt.title(label='Chart 1')
     5  plt.plot([1,2,3],'r:o')
     6  plt.subplot(2,2,2)
     7  plt.title(label='Chart 2')
     8  plt.plot([1,2,3],'g--o')
     9  plt.subplot(2,2,3)
    10  plt.title(label='Chart 3')
    11  plt.plot([1,2,3],'b:o')
    12  plt.subplot(2,2,4)
    13  plt.title(label='Chart 4')
    14  plt.plot([1,2,3],'y--o')
    15  plt.show()
```



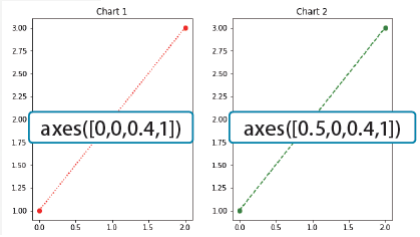
GOTOP

Python 大數據特訓班

4.7.2 用相對位置排列多張圖表：axes

`plt.axes([與左邊界距離，與下邊界距離，寬，高])`

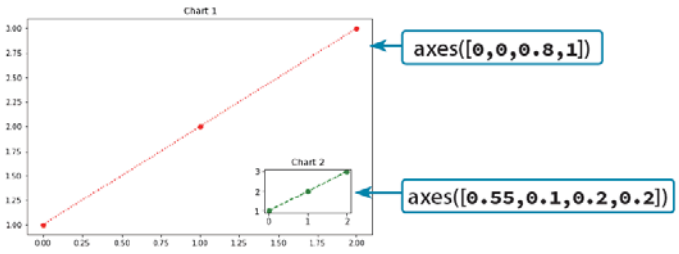
```
[ ]  1  import matplotlib.pyplot as plt
     2  plt.figure(figsize=[8,4])
     3  plt.axes([0,0,0.4,1])
     4  plt.title(label='Chart 1')
     5  plt.plot([1,2,3],'r:o')
     6
     7  plt.axes([0.5,0,0.4,1])
     8  plt.title(label='Chart 2')
     9  plt.plot([1,2,3],'g--o')
    10  plt.show()
```



GOTOP

Python 大數據特訓班

```
[ ]  1  import matplotlib.pyplot as plt
     2  plt.figure(figsize=[8,4])
     3  plt.axes([0,0,0.8,1])
     4  plt.title(label='Chart 1')
     5  plt.plot([1,2,3],'r:o')
     6
     7  plt.axes([0.55,0.1,0.2,0.2])
     8  plt.title(label='Chart 2')
     9  plt.plot([1,2,3],'g--o')
    10  plt.show()
```



GOTOP Python 大數據特訓班

4.7.3 專題：圖書分類銷售分析圖

範例：圖書分類銷售分析圖

以下是某圖書公司，各分類的男女性銷售資料：

	商業理財	文學小說	藝術設計	人文科普	語言電腦	心靈養生	生活風格	親子共享
男	14%	16%	8%	13%	16%	12%	16%	5%
女	10%	19%	6%	10%	13%	13%	20%	9%

GOTOP Python 大數據特訓班

接著想要利用這些資料在同一個圖表區分別分析：

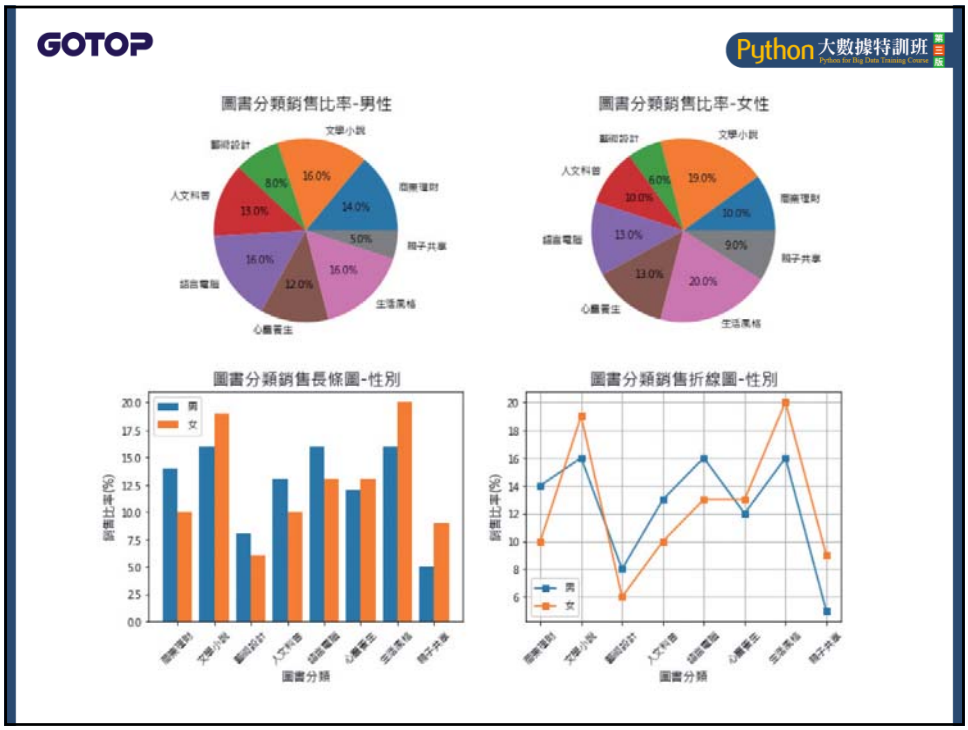
```
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib
from matplotlib.font_manager import fontManager

# 設定圖書分類及銷售額比例
listx = ['商業理財','文學小說','藝術設計','人文科普','語言電腦',
    '心靈養生','生活風格','親子共享']
listm = [0.14,0.16,0.08,0.13,0.16,0.12,0.16,0.05] # 男性比例
listf = [0.1,0.19,0.06,0.1,0.13,0.13,0.2,0.09] # 女性比例
# 將比例乘以 100
listm = [x*100 for x in listm]
listf = [x*100 for x in listf]
# 設定圖表區尺寸以及使用字型
plt.figure(figsize=(12,9))
fontManager.addfont('TaipeiSansTCBeta-Regular.ttf')
matplotlib.rc('font', family='Taipei Sans TC Beta')

```

GOTOP Python 大數據特訓班 第三版

```
17 # 男性圖書分類銷售率圖餅圖
18 plt.subplot(221)
19 plt.title('圖書分類銷售比率 - 男性', fontsize=16)
20 plt.pie(listm, labels = listx, autopct='%2.1f%%')
21
22 # 女性圖書分類銷售率圖餅圖
23 plt.subplot(222)
24 plt.title('圖書分類銷售比率 - 女性', fontsize=16)
25 plt.pie(listf, labels = listx, autopct='%2.1f%%')
26
27 # 圖書分類男女銷售率長條圖
28 plt.subplot(223)
29 width = 0.4
30 listx1 = [x- width/2 for x in range(len(listx))]
31 listx2 = [x+ width/2 for x in range(len(listx))]
32
33 plt.title('圖書分類銷售長條圖 - 性別', fontsize=16)
34 plt.xlabel('圖書分類', fontsize=12)
35 plt.ylabel('銷售比率 (%)', fontsize=12)
36
```

GOTOP Python 大數據特訓班 第三版

```
37 plt.bar(listx1, listm, width, label='男')
38 plt.bar(listx2, listf, width, label='女')
39 plt.xticks(range(len(listx)), labels=listx, rotation=45)
40 plt.legend()
41
42 # 圖書分類男女銷售率折線圖
43 plt.subplot(224)
44 plt.title('圖書分類銷售折線圖 - 性別', fontsize=16)
45 plt.xlabel('圖書分類', fontsize=12)
46 plt.ylabel('銷售比率 (%)', fontsize=12)
47
48 plt.plot(listx, listm, marker='s', label='男')
49 plt.plot(listx, listf, marker='s', label='女')
50 plt.gca().grid(True)
51 plt.xticks(rotation=45)
52 plt.legend()
53
54 plt.show()
```


GOTOP
Python 大數據特訓班
圖書分類銷售比率-男性
文學小說
16.0%
14.0%
5.0%
16.0%
12.0%
16.0%
13.0%
8.0%
圖書分類銷售比率-女性
19.0%
10.0%
9.0%
20.0%
13.0%
10.0%
6.0%
圖書分類銷售長條圖-性別
男
女
銷售比率(%)
圖書分類
圖書分類銷售折線圖-性別