

```
In [ ]: import pandas as pd
```

```
In [ ]: df = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/pandas-dev/pandas/master/pandas/tests/io/c
df
```

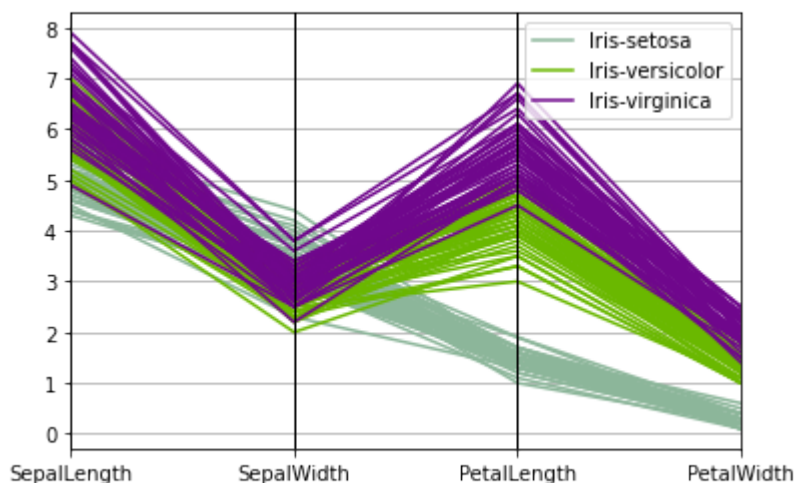
```
Out[ ]:
```

	SepalLength	SepalWidth	PetalLength	PetalWidth	Name
0	5.1	3.5	1.4	0.2	Iris-setosa
1	4.9	3.0	1.4	0.2	Iris-setosa
2	4.7	3.2	1.3	0.2	Iris-setosa
3	4.6	3.1	1.5	0.2	Iris-setosa
4	5.0	3.6	1.4	0.2	Iris-setosa
...
145	6.7	3.0	5.2	2.3	Iris-virginica
146	6.3	2.5	5.0	1.9	Iris-virginica
147	6.5	3.0	5.2	2.0	Iris-virginica
148	6.2	3.4	5.4	2.3	Iris-virginica
149	5.9	3.0	5.1	1.8	Iris-virginica

150 rows × 5 columns

Parallel Coordinates

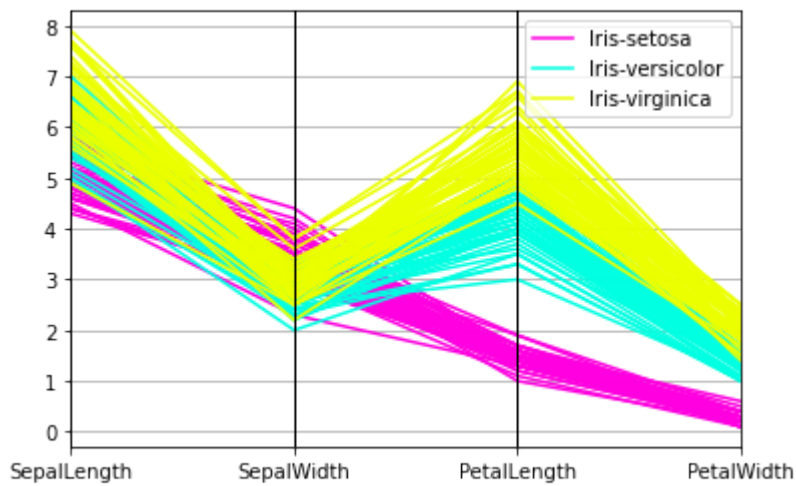
```
In [ ]: pd.plotting.parallel_coordinates(df, 'Name');
```



ปรับ parameter: color

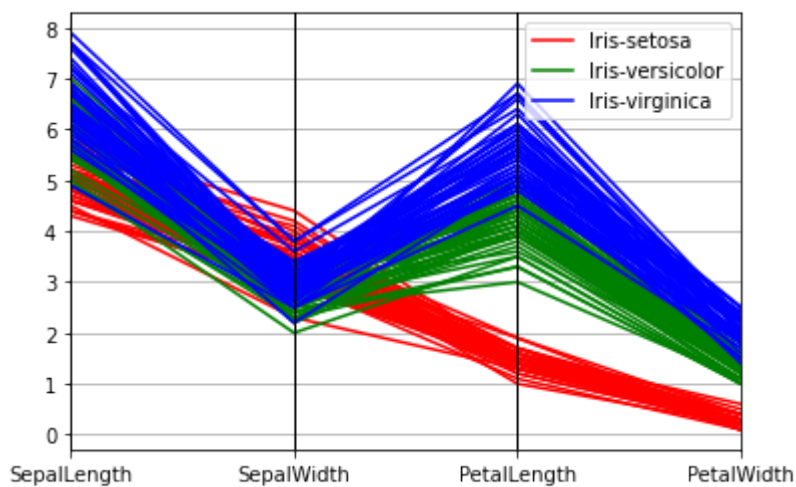
```
In [ ]: pd.plotting.parallel_coordinates(df, 'Name', color=('#FF00E0', '#00FFE2', '#ECFF00'))
```

```
Out[ ]: <matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x7f82e465bb90>
```



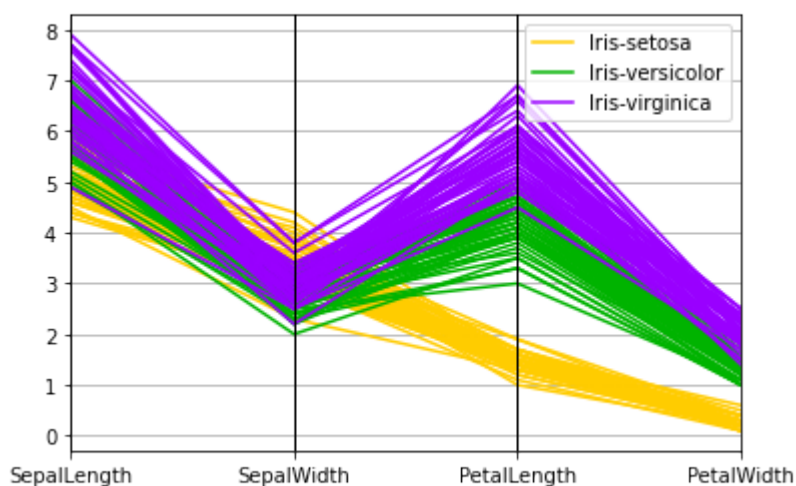
```
In [ ]: pd.plotting.parallel_coordinates(df, 'Name', color=('r', 'g', 'b')) #ตัวอย่างของสี R G B
```

```
Out[ ]: <matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x7f82e3f1e590>
```



```
In [ ]: pd.plotting.parallel_coordinates(df, 'Name', color=((1,0.8,0), (0,0.7,0), (0.6,0,1)))
```

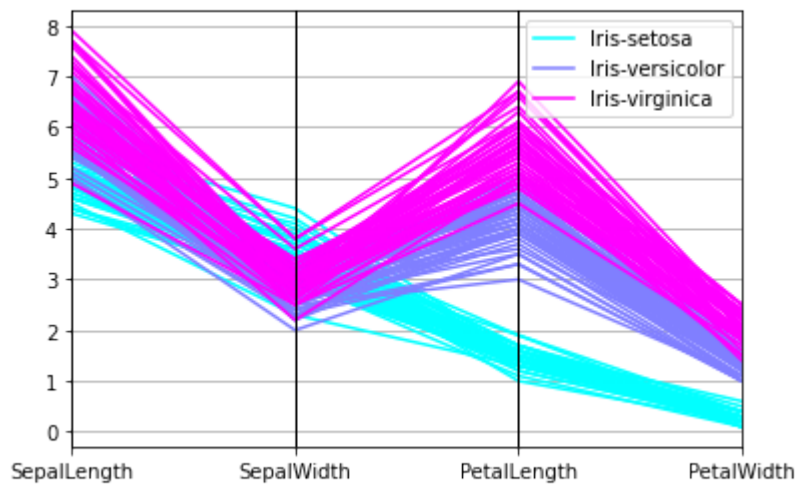
```
Out[ ]: <matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x7f82e3230790>
```



ปรับ parameter: colormap

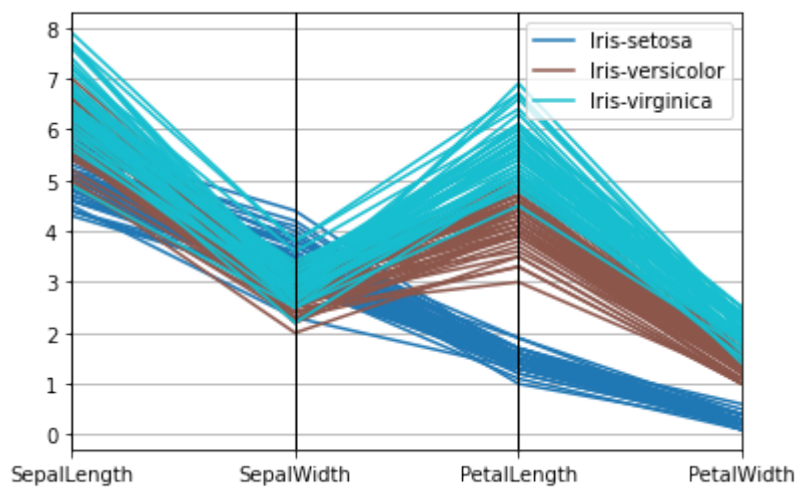
```
In [ ]: pd.plotting.parallel_coordinates(df, 'Name', colormap='cool')
```

```
Out[ ]: <matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x7f82e2f5d090>
```



```
In [ ]: pd.plotting.parallel_coordinates(df, 'Name', colormap='tab10')
```

```
Out[ ]: <matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x7f82e28749d0>
```



เริ่ม Matplotlib

```
In [ ]: from matplotlib import pyplot as plt
```

แปลง data จาก pandas dataframe เป็น numpy array

```
In [ ]: np_data = df.iloc[:, :-1].to_numpy()
np_data
```

```

Out[ ]: array([[5.1, 3.5, 1.4, 0.2],
               [4.9, 3. , 1.4, 0.2],
               [4.7, 3.2, 1.3, 0.2],
               [4.6, 3.1, 1.5, 0.2],
               [5. , 3.6, 1.4, 0.2],
               [5.4, 3.9, 1.7, 0.4],
               [4.6, 3.4, 1.4, 0.3],
               [5. , 3.4, 1.5, 0.2],
               [4.4, 2.9, 1.4, 0.2],
               [4.9, 3.1, 1.5, 0.1],
               [5.4, 3.7, 1.5, 0.2],
               [4.8, 3.4, 1.6, 0.2],
               [4.8, 3. , 1.4, 0.1],
               [4.3, 3. , 1.1, 0.1],
               [5.8, 4. , 1.2, 0.2],
               [5.7, 4.4, 1.5, 0.4],
               [5.4, 3.9, 1.3, 0.4],
               [5.1, 3.5, 1.4, 0.3],
               [5.7, 3.8, 1.7, 0.3],
               [5.1, 3.8, 1.5, 0.3],
               [5.4, 3.4, 1.7, 0.2],
               [5.1, 3.7, 1.5, 0.4],
               [4.6, 3.6, 1. , 0.2],
               [5.1, 3.3, 1.7, 0.5],
               [4.8, 3.4, 1.9, 0.2],
               [5. , 3. , 1.6, 0.2],
               [5. , 3.4, 1.6, 0.4],
               [5.2, 3.5, 1.5, 0.2],
               [5.2, 3.4, 1.4, 0.2],
               [4.7, 3.2, 1.6, 0.2],
               [4.8, 3.1, 1.6, 0.2],
               [5.4, 3.4, 1.5, 0.4],
               [5.2, 4.1, 1.5, 0.1],
               [5.5, 4.2, 1.4, 0.2],
               [4.9, 3.1, 1.5, 0.1],
               [5. , 3.2, 1.2, 0.2],
               [5.5, 3.5, 1.3, 0.2],
               [4.9, 3.1, 1.5, 0.1],
               [4.4, 3. , 1.3, 0.2],
               [5.1, 3.4, 1.5, 0.2],
               [5. , 3.5, 1.3, 0.3],
               [4.5, 2.3, 1.3, 0.3],
               [4.4, 3.2, 1.3, 0.2],
               [5. , 3.5, 1.6, 0.6],
               [5.1, 3.8, 1.9, 0.4],
               [4.8, 3. , 1.4, 0.3],
               [5.1, 3.8, 1.6, 0.2],
               [4.6, 3.2, 1.4, 0.2],
               [5.3, 3.7, 1.5, 0.2],
               [5. , 3.3, 1.4, 0.2],
               [7. , 3.2, 4.7, 1.4],
               [6.4, 3.2, 4.5, 1.5],
               [6.9, 3.1, 4.9, 1.5],
               [5.5, 2.3, 4. , 1.3],
               [6.5, 2.8, 4.6, 1.5],
               [5.7, 2.8, 4.5, 1.3],
               [6.3, 3.3, 4.7, 1.6],
               [4.9, 2.4, 3.3, 1. ],
               [6.6, 2.9, 4.6, 1.3],
               [5.2, 2.7, 3.9, 1.4],
               [5. , 2. , 3.5, 1. ],
               [5.9, 3. , 4.2, 1.5],
               [6. , 2.2, 4. , 1. ],
               [6.1, 2.9, 4.7, 1.4],

```

[5.6, 2.9, 3.6, 1.3],
[6.7, 3.1, 4.4, 1.4],
[5.6, 3. , 4.5, 1.5],
[5.8, 2.7, 4.1, 1.],
[6.2, 2.2, 4.5, 1.5],
[5.6, 2.5, 3.9, 1.1],
[5.9, 3.2, 4.8, 1.8],
[6.1, 2.8, 4. , 1.3],
[6.3, 2.5, 4.9, 1.5],
[6.1, 2.8, 4.7, 1.2],
[6.4, 2.9, 4.3, 1.3],
[6.6, 3. , 4.4, 1.4],
[6.8, 2.8, 4.8, 1.4],
[6.7, 3. , 5. , 1.7],
[6. , 2.9, 4.5, 1.5],
[5.7, 2.6, 3.5, 1.],
[5.5, 2.4, 3.8, 1.1],
[5.5, 2.4, 3.7, 1.],
[5.8, 2.7, 3.9, 1.2],
[6. , 2.7, 5.1, 1.6],
[5.4, 3. , 4.5, 1.5],
[6. , 3.4, 4.5, 1.6],
[6.7, 3.1, 4.7, 1.5],
[6.3, 2.3, 4.4, 1.3],
[5.6, 3. , 4.1, 1.3],
[5.5, 2.5, 4. , 1.3],
[5.5, 2.6, 4.4, 1.2],
[6.1, 3. , 4.6, 1.4],
[5.8, 2.6, 4. , 1.2],
[5. , 2.3, 3.3, 1.],
[5.6, 2.7, 4.2, 1.3],
[5.7, 3. , 4.2, 1.2],
[5.7, 2.9, 4.2, 1.3],
[6.2, 2.9, 4.3, 1.3],
[5.1, 2.5, 3. , 1.1],
[5.7, 2.8, 4.1, 1.3],
[6.3, 3.3, 6. , 2.5],
[5.8, 2.7, 5.1, 1.9],
[7.1, 3. , 5.9, 2.1],
[6.3, 2.9, 5.6, 1.8],
[6.5, 3. , 5.8, 2.2],
[7.6, 3. , 6.6, 2.1],
[4.9, 2.5, 4.5, 1.7],
[7.3, 2.9, 6.3, 1.8],
[6.7, 2.5, 5.8, 1.8],
[7.2, 3.6, 6.1, 2.5],
[6.5, 3.2, 5.1, 2.],
[6.4, 2.7, 5.3, 1.9],
[6.8, 3. , 5.5, 2.1],
[5.7, 2.5, 5. , 2.],
[5.8, 2.8, 5.1, 2.4],
[6.4, 3.2, 5.3, 2.3],
[6.5, 3. , 5.5, 1.8],
[7.7, 3.8, 6.7, 2.2],
[7.7, 2.6, 6.9, 2.3],
[6. , 2.2, 5. , 1.5],
[6.9, 3.2, 5.7, 2.3],
[5.6, 2.8, 4.9, 2.],
[7.7, 2.8, 6.7, 2.],
[6.3, 2.7, 4.9, 1.8],
[6.7, 3.3, 5.7, 2.1],
[7.2, 3.2, 6. , 1.8],
[6.2, 2.8, 4.8, 1.8],
[6.1, 3. , 4.9, 1.8],

```
[6.4, 2.8, 5.6, 2.1],
[7.2, 3. , 5.8, 1.6],
[7.4, 2.8, 6.1, 1.9],
[7.9, 3.8, 6.4, 2. ],
[6.4, 2.8, 5.6, 2.2],
[6.3, 2.8, 5.1, 1.5],
[6.1, 2.6, 5.6, 1.4],
[7.7, 3. , 6.1, 2.3],
[6.3, 3.4, 5.6, 2.4],
[6.4, 3.1, 5.5, 1.8],
[6. , 3. , 4.8, 1.8],
[6.9, 3.1, 5.4, 2.1],
[6.7, 3.1, 5.6, 2.4],
[6.9, 3.1, 5.1, 2.3],
[5.8, 2.7, 5.1, 1.9],
[6.8, 3.2, 5.9, 2.3],
[6.7, 3.3, 5.7, 2.5],
[6.7, 3. , 5.2, 2.3],
[6.3, 2.5, 5. , 1.9],
[6.5, 3. , 5.2, 2. ],
[6.2, 3.4, 5.4, 2.3],
[5.9, 3. , 5.1, 1.8]])
```

Visualize array data ด้วย pixel

```
In [ ]: import matplotlib
```

```
In [ ]: matplotlib.rcParams['figure.figsize']=[15,15] #กำหนดขนาดของ figure
plt.imshow(np_data[:50,:],interpolation='nearest')
```

```
Out[ ]: <matplotlib.image.AxesImage at 0x7f82d9f3de90>
```



```
In [ ]: plt.imshow(np_data[50:100,:],interpolation='nearest')
```

```
Out[ ]: <matplotlib.image.AxesImage at 0x7f82d9fca310>
```



การใช้ subplot

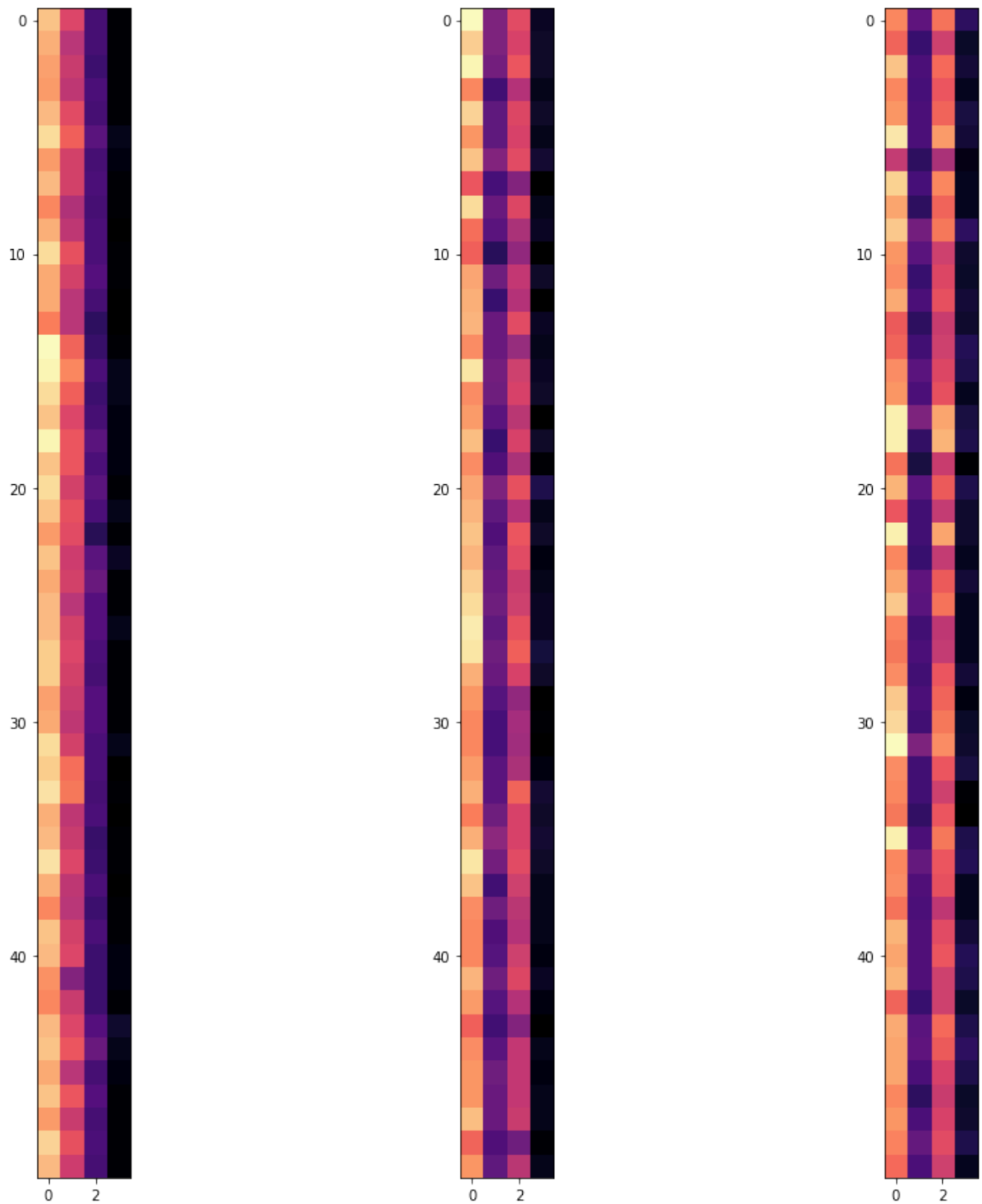
```
In [ ]: plt.subplot(1,3,1) # subplot(มีกี่แถว, มีกี่หลัก, เป็นตัวที่เท่าไหร่)
plt.imshow(np_data[:50,:],interpolation='nearest',cmap='magma')

plt.subplot(1,3,2)
plt.imshow(np_data[50:100,:],interpolation='nearest',cmap='magma')
```



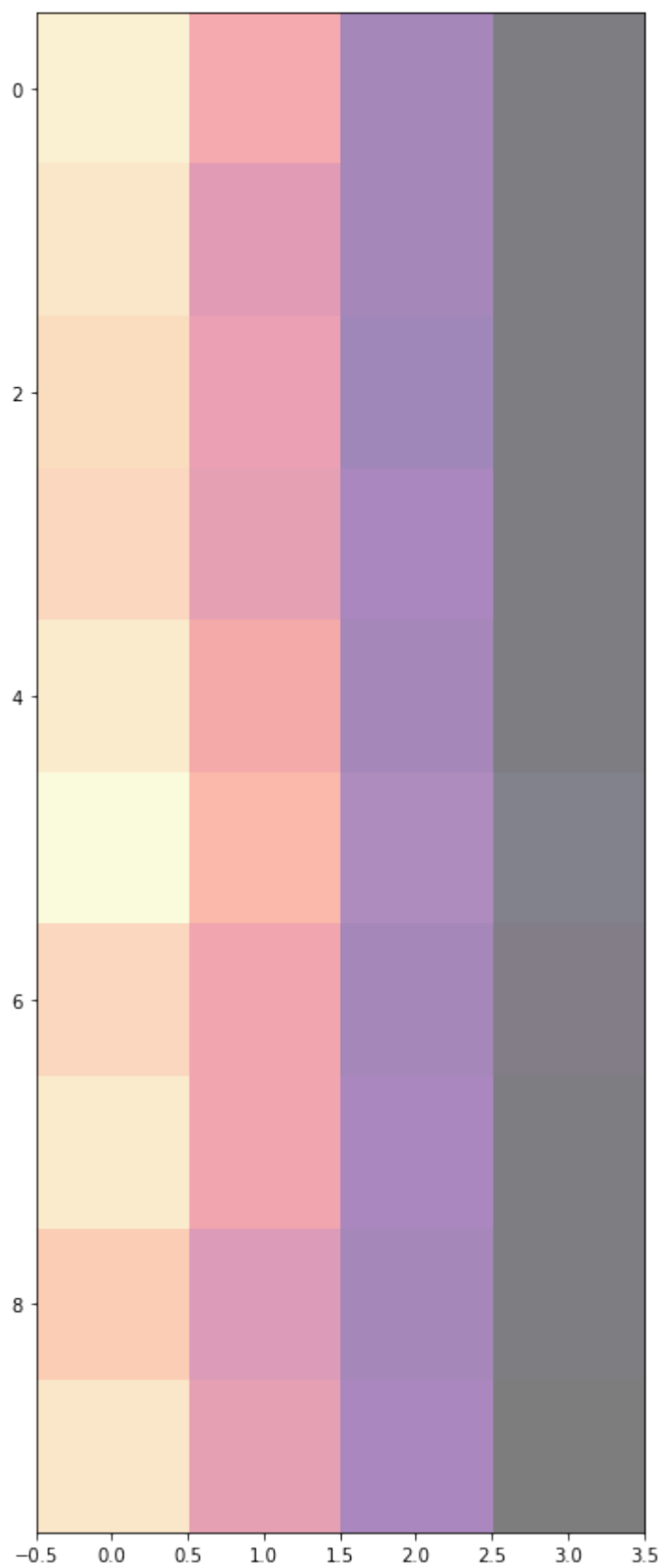
```
plt.subplot(1,3,3)
plt.imshow(np_data[100:150,:],interpolation='nearest',cmap='magma')
```

Out[]: <matplotlib.image.AxesImage at 0x7f82d9a49e50>



```
In [ ]: plt.imshow(np_data[:10,:],interpolation='nearest',cmap='magma',alpha = 0.5 )
```

Out[]: <matplotlib.image.AxesImage at 0x7f82d9895f10>



In []:

การแสดงผลการกระจายของข้อมูล

```
In [ ]: import pandas as pd
        from matplotlib import pyplot as plt
```

```
In [ ]: df = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/pandas-dev/pandas/master/pandas/tests/io/c
df.head()
```

```
Out[ ]:
```

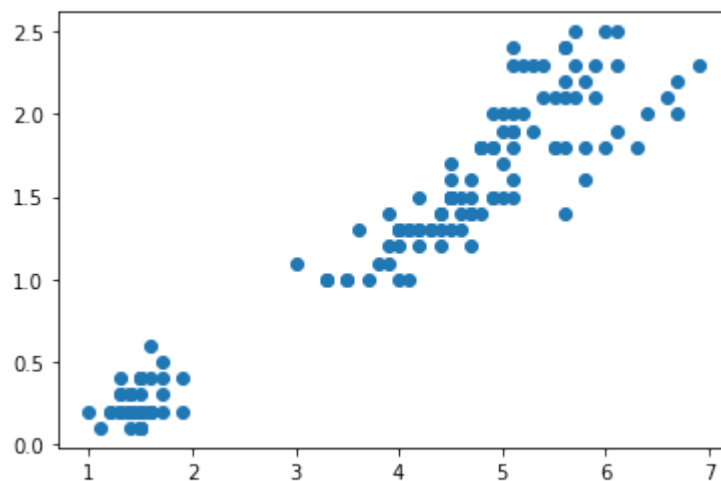
	SepalLength	SepalWidth	PetalLength	PetalWidth	Name
0	5.1	3.5	1.4	0.2	Iris-setosa
1	4.9	3.0	1.4	0.2	Iris-setosa
2	4.7	3.2	1.3	0.2	Iris-setosa
3	4.6	3.1	1.5	0.2	Iris-setosa
4	5.0	3.6	1.4	0.2	Iris-setosa

Scatter 2D

scatter - default

```
In [ ]: plt.scatter(df['PetalLength'],df['PetalWidth'])
```

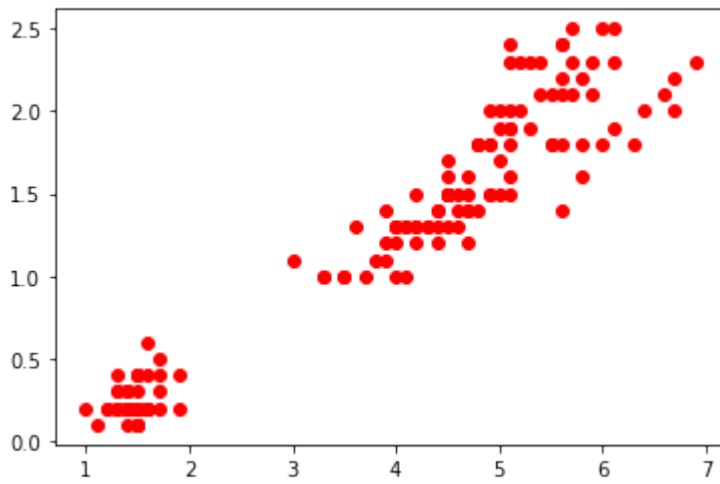
```
Out[ ]: <matplotlib.collections.PathCollection at 0x7f02775ce250>
```



color

```
In [ ]: plt.scatter(df['PetalLength'],df['PetalWidth'],c='r')
```

```
Out[ ]: <matplotlib.collections.PathCollection at 0x7f02770c3510>
```



ใส่สีให้แต่ละจุด

```
In [ ]: set(df['Name']) #ดูว่ามีค่าอะไรบ้าง
```

```
Out[ ]: {'Iris-setosa', 'Iris-versicolor', 'Iris-virginica'}
```

```
In [ ]: df2 = df.replace({'Iris-setosa': 0, 'Iris-versicolor': 1, 'Iris-virginica': 2})
df2
```

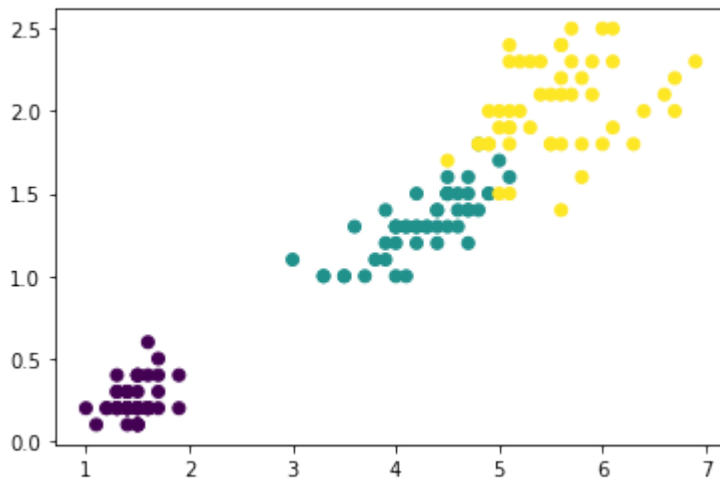
```
Out[ ]:
```

	SepalLength	SepalWidth	PetalLength	PetalWidth	Name
0	5.1	3.5	1.4	0.2	0
1	4.9	3.0	1.4	0.2	0
2	4.7	3.2	1.3	0.2	0
3	4.6	3.1	1.5	0.2	0
4	5.0	3.6	1.4	0.2	0
...
145	6.7	3.0	5.2	2.3	2
146	6.3	2.5	5.0	1.9	2
147	6.5	3.0	5.2	2.0	2
148	6.2	3.4	5.4	2.3	2
149	5.9	3.0	5.1	1.8	2

150 rows × 5 columns

```
In [ ]: plt.scatter(df['PetalLength'], df['PetalWidth'], c=df2['Name'])
```

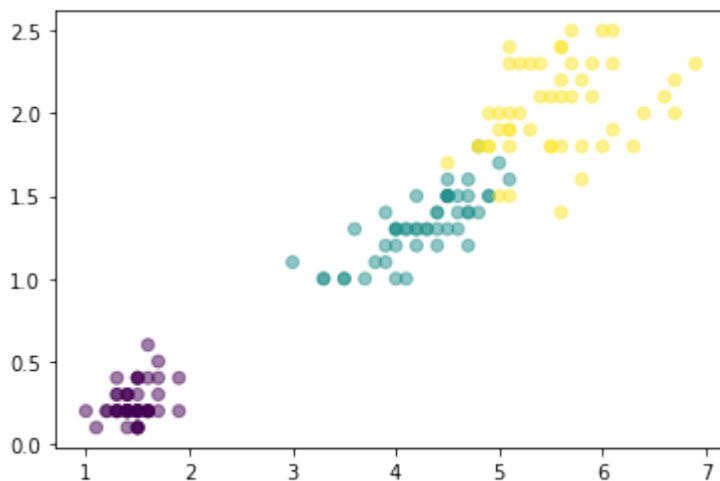
```
Out[ ]: <matplotlib.collections.PathCollection at 0x7f0277052a10>
```



alpha กำหนดความโปร่งแสง

```
In [ ]: plt.scatter(df['PetalLength'],df['PetalWidth'],c=df2['Name'],alpha=0.5)
```

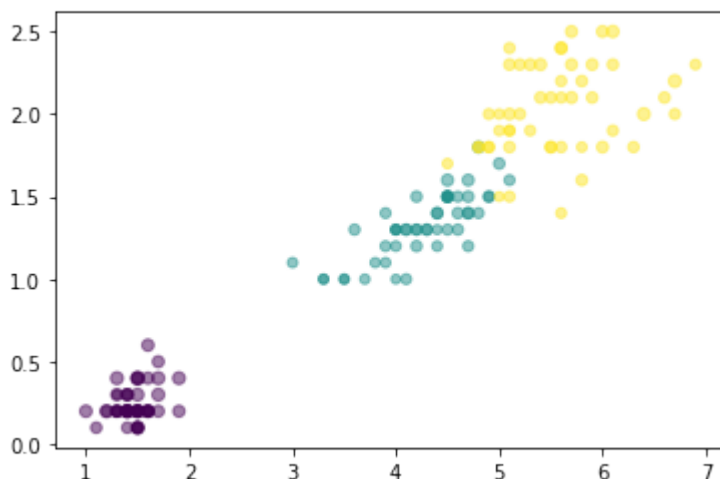
```
Out[ ]: <matplotlib.collections.PathCollection at 0x7f0277006110>
```



ใช้ขนาดของ marker แสดงค่าของ feature

```
In [ ]: plt.scatter(df['PetalLength'],df['PetalWidth'],s=10*df['SepalWidth'],c=df2['Name'],
```

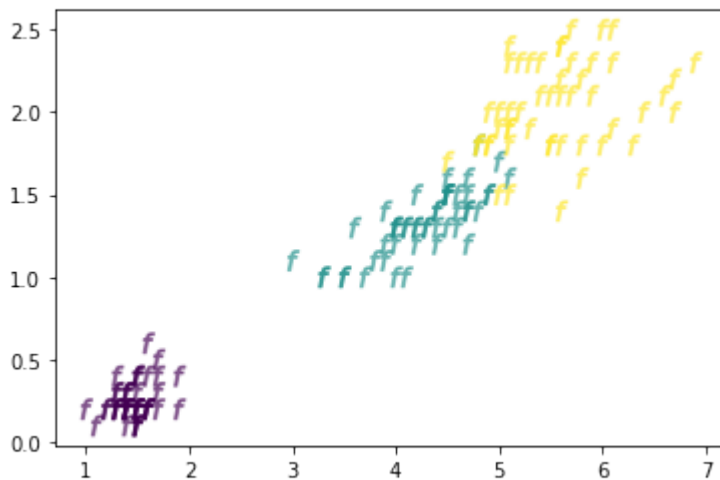
```
Out[ ]: <matplotlib.collections.PathCollection at 0x7f0275d10250>
```



ตัวแปร Marker ใช้ในการเปลี่ยนหน้าตาของ marker

```
In [ ]: plt.scatter(df['PetalLength'],df['PetalWidth'],s=100,c=df2['Name'],alpha=0.5,marker
```

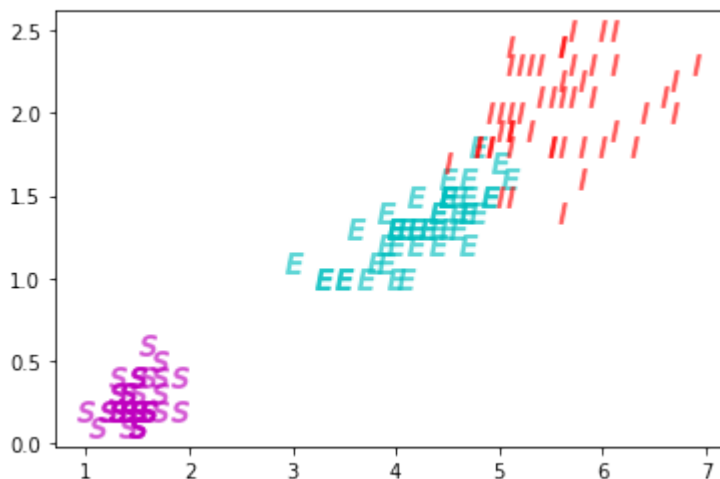
```
Out[ ]: <matplotlib.collections.PathCollection at 0x7f027966d890>
```



การ plot กราฟหลายๆอันซ้อนกัน

```
In [ ]: plt.scatter(df['PetalLength'][:50],df['PetalWidth'][:50],s=100,c='m',alpha=0.5,marker='f')
plt.scatter(df['PetalLength'][50:100],df['PetalWidth'][50:100],s=100,c='c',alpha=0.5,marker='E')
plt.scatter(df['PetalLength'][100:],df['PetalWidth'][100:],s=100,c='r',alpha=0.5,marker='I')
```

```
Out[ ]: <matplotlib.collections.PathCollection at 0x7f0275b79c10>
```



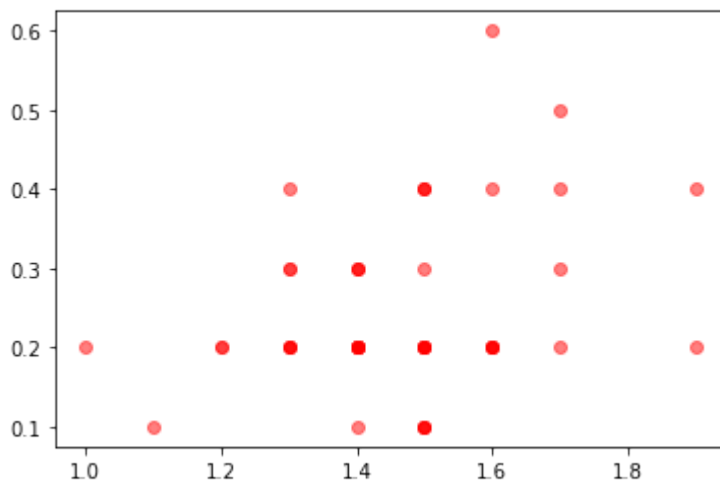
Label-Legend

`plt.plot()` input ตัวที่ 3 คือ ตัวกำหนดหน้าตาของ marker

'หน้าตา marker' - 'ลักษณะของเส้นเชื่อมจุด' - 'สี'

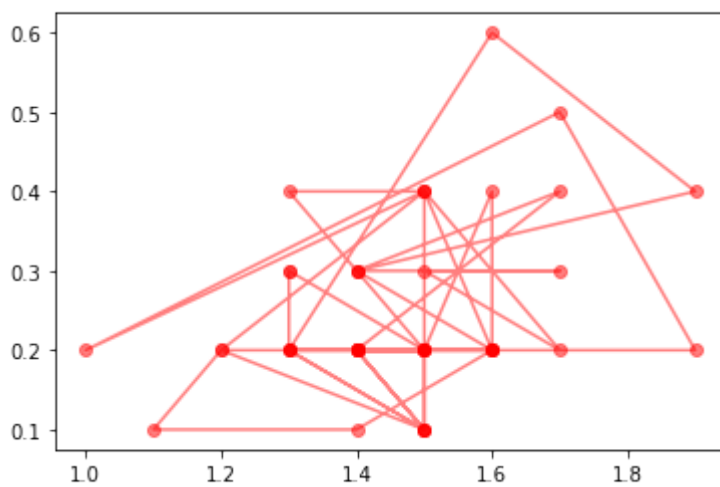
```
In [ ]: plt.plot(df['PetalLength'][:50],df['PetalWidth'][:50], 'or',alpha=0.5)
```

```
Out[ ]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x7f0275789c90>]
```



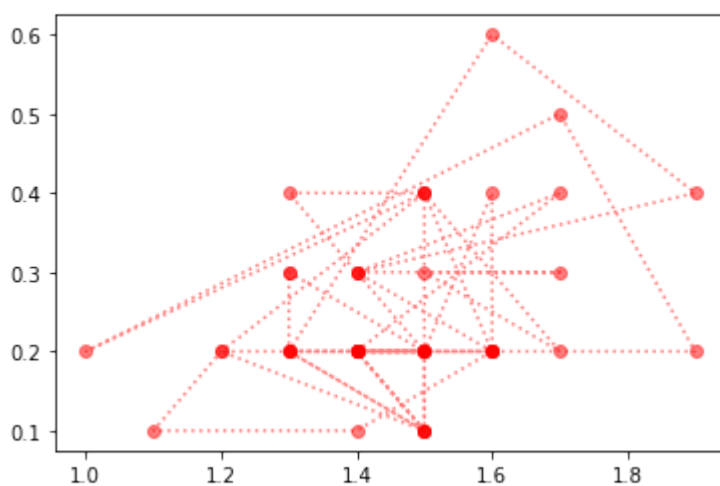
```
In [ ]: plt.plot(df['PetalLength'][:50],df['PetalWidth'][:50], 'o-r',alpha=0.5)
```

```
Out[ ]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x7f027565fe10>]
```



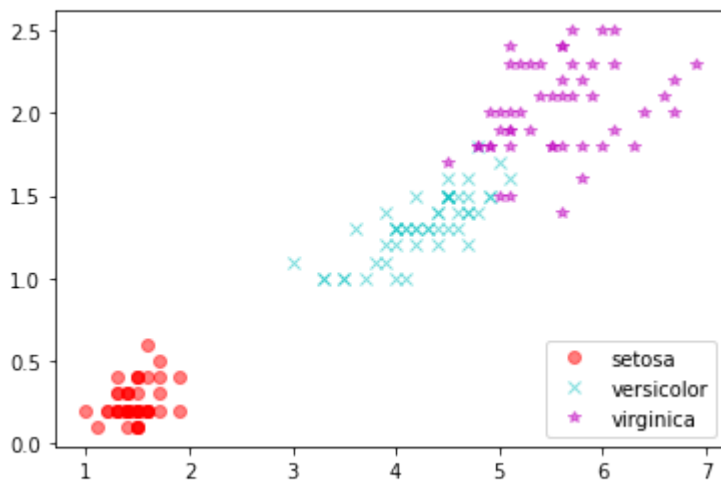
```
In [ ]: plt.plot(df['PetalLength'][:50],df['PetalWidth'][:50], 'o:r',alpha=0.5)
```

```
Out[ ]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x7f0275483650>]
```



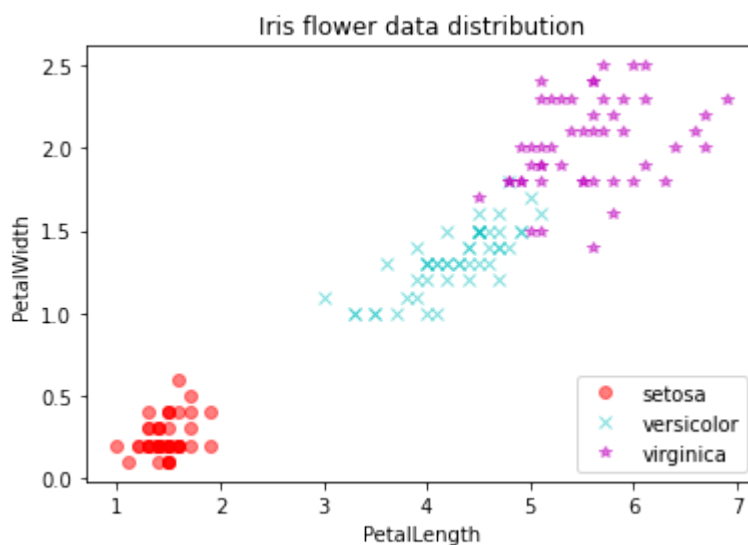
```
In [ ]: plt.plot(df['PetalLength'][:50],df['PetalWidth'][:50], 'or',alpha=0.5,label='setosa')
plt.plot(df['PetalLength'][50:100],df['PetalWidth'][50:100], 'xc',alpha=0.5,label='virginica')
plt.plot(df['PetalLength'][100:],df['PetalWidth'][100:], '*m',alpha=0.5,label='virginica')
plt.legend(loc='lower right')
```

```
Out[ ]: <matplotlib.legend.Legend at 0x7f0274f9f150>
```



การใส่ชื่อกราฟ และชื่อแกน

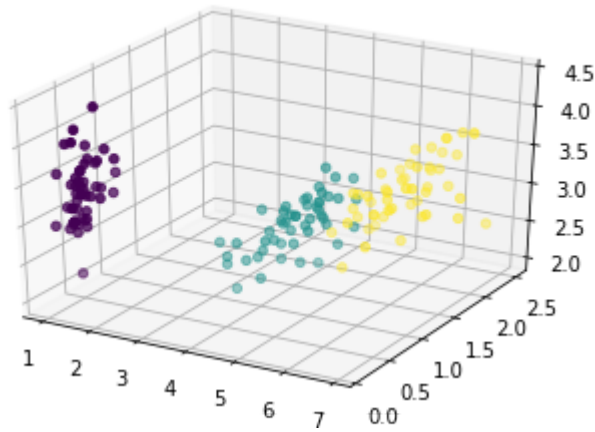
```
In [ ]: plt.plot(df['PetalLength'][:50],df['PetalWidth'][:50], 'or', alpha=0.5, label='setosa')
plt.plot(df['PetalLength'][50:100],df['PetalWidth'][50:100], 'xc', alpha=0.5, label='versicolor')
plt.plot(df['PetalLength'][100:],df['PetalWidth'][100:], '*m', alpha=0.5, label='virginica')
plt.legend(loc='lower right')
plt.title('Iris flower data distribution') ##ชื่อกราฟ
plt.xlabel('PetalLength') ##ชื่อแกน x
plt.ylabel('PetalWidth'); ##ชื่อแกน y
```



3D scatter

```
In [ ]: ax = plt.axes(projection = "3d")
ax.scatter3D(df['PetalLength'],df['PetalWidth'],df['SepalWidth'],c=df2['Name'])
```

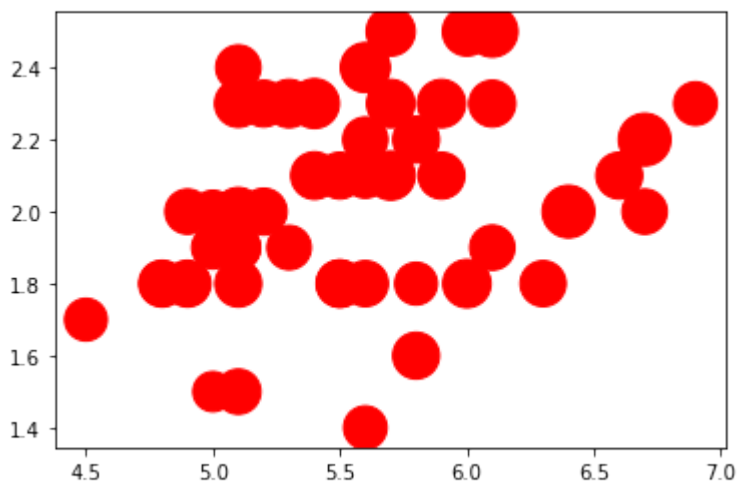
```
Out[ ]: <mpl_toolkits.mplot3d.art3d.Path3DCollection at 0x7f15a301d150>
```

Bubble Chart

Scatter plot ที่ใช้ขนาดของ marker ในการสื่อปริมาณของข้อมูล

```
In [ ]: plt.scatter(df['PetalLength'][100:],df['PetalWidth'][100:],s=180*df['SepalWidth'][100:],color=df['SepalWidth'][100:])
Out[ ]: <matplotlib.collections.PathCollection at 0x7f0274d72450>
```



Example

```
In [ ]: import pandas as pd
from matplotlib import pyplot as plt

In [ ]: data = pd.read_excel('/content/passenger-covid19.xlsx')
data
```

Out[]:

	ชนิดคน/ ชนิดสินค้า	โหมด การเดินทาง	รูปแบบ การเดินทาง	สาธารณะ/ ส่วนบุคคล	หน่วย งาน	ยาน พาหนะ/ท่า	ม.ค. 2562	ก.พ. 2562	มี.ค. 2562	เม.ย
0	ชนิดคน (คน)	ทาง บก	การเดินทาง ทาง ระหว่าง จังหวัด	สาธารณะ	ขบส.	รถ ขบส. และ รถร่วม	5236331	4628878.0	5234387.0	513
1	ชนิดคน (คน)	ทาง บก	การเดินทาง ทาง ระหว่าง จังหวัด	สาธารณะ	ขบ.	รถ Taxi	NaN	NaN	NaN	
2	ชนิดคน (คน)	ทาง บก	การเดินทาง ทาง ระหว่าง จังหวัด	สาธารณะ	ขบ.	รถหมวด 3	2550864	2334128.0	2599144.0	260
3	ชนิดคน (คัน)	ทาง บก	การเดินทาง ทาง ระหว่าง จังหวัด	ส่วนบุคคล	ทล.	รถยนต์ (10 จุดสำรวจ)	28907234	26699682.0	30210655.0	2854
4	ชนิดคน (คัน)	ทาง บก	การเดินทาง ทาง ระหว่าง จังหวัด	ส่วนบุคคล	กทพ.	รถยนต์ (ทางด่วน)	56404661	51536713.0	57376504.0	4683
5	ชนิดคน (คัน)	ทาง บก	การเดินทาง ทาง ระหว่าง จังหวัด	ส่วนบุคคล	ทล.	รถ จักรยานยนต์	NaN	NaN	NaN	
6	ชนิดคน (คน)	ทาง บก	การเดินทาง ภายใน จังหวัด/ กรุงเทพ	สาธารณะ	ขบ.	รถหมวด 4	108716	103437.0	102001.0	100
7	ชนิดคน (คน)	ทาง บก	การเดินทาง ภายใน จังหวัด/ กรุงเทพ	สาธารณะ	ขบ.	รถ จักรยานยนต์ รับจ้าง	NaN	NaN	NaN	
8	ชนิดคน (คน)	ทาง บก	การเดินทาง ภายใน จังหวัด/ กรุงเทพ	สาธารณะ	ขสมก.	รถเมล์ ขสมก.	32756201	29567092.0	32278496.0	2900
9	ชนิดคน (คน)	ทาง บก	การเดินทาง ภายใน จังหวัด/ กรุงเทพ	สาธารณะ	ขสมก.	รถร่วม (หมวด 1)	28753451	27871978.0	28249937.0	2385
10	ชนิดคน (คัน)	ทาง บก	การเดินทาง ภายใน จังหวัด/ กรุงเทพ	ส่วนบุคคล	ทล.	รถยนต์	NaN	NaN	NaN	
11	ชนิดคน (คัน)	ทาง บก	การเดินทาง ภายใน	ส่วนบุคคล	ทล.	รถ จักรยานยนต์	NaN	NaN	NaN	

	ชนิด/ชนิดสินค้า	โหมดการเดินทาง	รูปแบบการเดินทาง	สาธารณะ/ส่วนบุคคล	หน่วยงาน	ยานพาหนะ/ท่า	ม.ค. 2562	ก.พ. 2562	มี.ค. 2562	เม.ย
			จังหวัด/กรุงเทพ							
12	ชนคน (คน)	ทางน้ำ	การเดินทางระหว่างจังหวัด	สาธารณะ	จท.	เรือภูมิภาค	ไม่มีการจัดเก็บข้อมูล	NaN	NaN	
13	ชนคน (คน)	ทางน้ำ	การเดินทางภายในจังหวัด/กรุงเทพ	สาธารณะ	จท.	เรือเจ้าพระยา	968060	848038.0	819430.0	7
14	ชนคน (คน)	ทางน้ำ	การเดินทางภายในจังหวัด/กรุงเทพ	สาธารณะ	จท.	เรือคลองแสนแสบ	818195	800744.0	820090.0	6
15	ชนคน (คน)	ทางน้ำ	การเดินทางภายในจังหวัด/กรุงเทพ	สาธารณะ	จท.	เรือภูมิภาค	6288628	6308324.0	6494292.0	80
16	ชนคน (คน)	ทางน้ำ	การเดินทางภายในจังหวัด/กรุงเทพ	ส่วนบุคคล	จท.	เรือส่วนบุคคล	ไม่มีการจัดเก็บข้อมูล	NaN	NaN	
17	ชนคน (คน)	ทางราง	การเดินทางระหว่างจังหวัด	สาธารณะ	รฟท.	รถไฟ	2715054	2388220.0	2797101.0	27
18	ชนคน (คน)	ทางราง	การเดินทางภายในจังหวัด/กรุงเทพ	สาธารณะ	รฟม.	รถไฟฟ้ามหานคร สายสีน้ำเงิน	9080423	8334110.0	9462844.0	82
19	ชนคน (คน)	ทางราง	การเดินทางภายในจังหวัด/กรุงเทพ	สาธารณะ	รฟม.	รถไฟฟ้ามหานคร สายสีม่วง	1172956	1060635.0	1224857.0	10
20	ชนคน (คน)	ทางราง	การเดินทางภายในจังหวัด/กรุงเทพ	สาธารณะ	รฟฟท.	รถไฟฟ้ามหานคร สายสีแดง	2167528	1986306.0	2294142.0	20
21	ชนคน (คน)	ทางราง	การเดินทางภายในจังหวัด/กรุงเทพ	สาธารณะ	กทม.	รถไฟฟ้ามหานคร สายสีชมพู	20800000	19000000.0	21300000.0	187
22	ชนคน (คน)	ทางอากาศ	การเดินทางทาง	สาธารณะ	ทอท.	ท่าอากาศยาน	458709	425178.0	430965.0	4

ชนคน/ ชน สินค้า	โหมด การ เดิน ทาง	รูปแบบ การ เดิน ทาง	สาธารณะ/ ส่วนบุคคล	หน่วย งาน	ยาน พาหนะ/ท่า	ม.ค. 2562	ก.พ. 2562	มี.ค. 2562	เม.ย
		ระหว่าง จังหวัด			สุวรรณภูมิ				
23	ชนคน (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง ระหว่าง จังหวัด	สาธารณะ	ทอท. ท่าอากาศยาน ดอนเมือง	1003125	934616.0	1009713.0	95
24	ชนคน (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง ระหว่าง จังหวัด	สาธารณะ	ทอท. ท่าอากาศยาน อื่น ๆ ของ ทอท.	1076360	979634.0	1005178.0	95
25	ชนคน (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง ระหว่าง จังหวัด	สาธารณะ	ทอท. ท่าอากาศยาน ภูมิภาค	719670	663355.0	728778.0	71
26	ชนคน (คน)	ทาง ถนน	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	บขส. รถ บขส. ขา เข้าประเทศ	24221	19600.0	19874.0	3
27	ชนคน (คน)	ทาง ถนน	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	บขส. รถ บขส. ขา ออกประเทศ	28670	25574.0	31910.0	4
28	ชนคน (คน)	ทาง ราง	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	รฟท. รถไฟ ขาเข้า ประเทศ (ปาดังเบซาร์)	303	363.0	251.0	
29	ชนคน (คน)	ทาง ราง	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	รฟท. รถไฟ ขา ออกประเทศ (ปาดังเบซาร์)	598	693.0	495.0	
30	ชนคน (คน)	ทาง น้ำ	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	จท. ท่าเรือด่าน ชายแดน ขา เข้าประเทศ	ไม่มีการ จัดเก็บ ข้อมูล	NaN	NaN	
31	ชนคน (คน)	ทาง น้ำ	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	จท. ท่าเรือด่าน ชายแดน ขา ออกประเทศ	ไม่มีการ จัดเก็บ ข้อมูล	NaN	NaN	
32	ชนคน (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	ทอท. ท่าอากาศยาน สุวรรณภูมิ ขาเข้า ประเทศ	2464894	2224587.0	2294408.0	226
33	ชนคน (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	ทอท. ท่าอากาศยาน สุวรรณภูมิ ขาออก ประเทศ	2028379	1919774.0	2064603.0	189
34	ชนคน (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง	สาธารณะ	ทอท. ท่าอากาศยาน ดอนเมือง	748089	702251.0	774448.0	76

	ชนิด/ชนิดสินค้า	โหมดการเดินทาง	รูปแบบการเดินทาง	สาธารณะ/ส่วนบุคคล	หน่วยงาน	ยานพาหนะ/ท่า	ม.ค. 2562	ก.พ. 2562	มี.ค. 2562	เม.ย
			ระหว่างประเทศ			ขาเข้าประเทศ				
35	ชนิด (คน)	ทางอากาศ	การเดินทางระหว่างประเทศ	สาธารณะ	ทอท.	ท่าอากาศยานดอนเมืองขาออกประเทศ	702441	978370.0	748852.0	70
36	ชนิด (คน)	ทางอากาศ	การเดินทางระหว่างประเทศ	สาธารณะ	ทอท.	ท่าอากาศยานอื่น ๆ ของทอท.ขาเข้าประเทศ	753017	710321.0	698460.0	59
37	ชนิด (คน)	ทางอากาศ	การเดินทางระหว่างประเทศ	สาธารณะ	ทอท.	ท่าอากาศยานอื่น ๆ ของทอท. ขาออกประเทศ	750052	733723.0	741191.0	60
38	ชนิด (คน)	ทางอากาศ	การเดินทางระหว่างประเทศ	สาธารณะ	ทย.	ท่าอากาศยานภูมิภาค ขาเข้าประเทศ	98581	108408.0	71729.0	5
39	ชนิด (คน)	ทางอากาศ	การเดินทางระหว่างประเทศ	สาธารณะ	ทย.	ท่าอากาศยานภูมิภาค ขาออกประเทศ	96843	116047.0	83223.0	5

```
In [ ]: data_drop = data.dropna()
data_drop
```

Out[]:

	ชนคน/ ชน สินค้า	โหมด การ เดิน ทาง	รูปแบบ การ เดิน ทาง	สาธารณะ/ ส่วนบุคคล	หน่วย งาน	ยาน พาหนะ/ ท่า	ม.ค. 2562	ก.พ. 2562	มี.ค. 2562	เม.ย.
0	ชนคน (คน)	ทาง บก	การเดิน ทาง ระหว่าง จังหวัด	สาธารณะ	บขส.	รถ ขบส. และ รถ ร่วม	5236331	4628878.0	5234387.0	5137
2	ชนคน (คน)	ทาง บก	การเดิน ทาง ระหว่าง จังหวัด	สาธารณะ	ขบ.	รถหมวด 3	2550864	2334128.0	2599144.0	2602
3	ชนคน (คัน)	ทาง บก	การเดิน ทาง ระหว่าง จังหวัด	ส่วนบุคคล	ทล.	รถยนต์ (10 จุด สำรวจ)	28907234	26699682.0	30210655.0	28542
4	ชนคน (คัน)	ทาง บก	การเดิน ทาง ระหว่าง จังหวัด	ส่วนบุคคล	กทพ.	รถยนต์ (ทางด่วน)	56404661	51536713.0	57376504.0	46838
6	ชนคน (คน)	ทาง บก	การเดิน ทาง ภายใน จังหวัด/ กรุงเทพ	สาธารณะ	ขบ.	รถหมวด 4	108716	103437.0	102001.0	104
8	ชนคน (คน)	ทาง บก	การเดิน ทาง ภายใน จังหวัด/ กรุงเทพ	สาธารณะ	ขสมก.	รถเมล์ ขสมก.	32756201	29567092.0	32278496.0	29002
9	ชนคน (คน)	ทาง บก	การเดิน ทาง ภายใน จังหวัด/ กรุงเทพ	สาธารณะ	ขสมก.	รถร่วม (หมวด 1)	28753451	27871978.0	28249937.0	23874
13	ชนคน (คน)	ทาง น้ำ	การเดิน ทาง ภายใน จังหวัด/ กรุงเทพ	สาธารณะ	จท.	เรือ เจ้าพระยา	968060	848038.0	819430.0	714
14	ชนคน (คน)	ทาง น้ำ	การเดิน ทาง ภายใน จังหวัด/ กรุงเทพ	สาธารณะ	จท.	เรือคลอง แสนแสบ	818195	800744.0	820090.0	636
15	ชนคน (คน)	ทาง น้ำ	การเดิน ทาง ภายใน จังหวัด/ กรุงเทพ	สาธารณะ	จท.	เรือภูมิภาค	6288628	6308324.0	6494292.0	8040
17	ชนคน (คน)	ทาง ราง	การเดิน ทาง ระหว่าง จังหวัด	สาธารณะ	รฟท.	รถไฟ	2715054	2388220.0	2797101.0	2736

	ชนคน/ ชน สินค้า	โหมด การ เดิน ทาง	รูปแบบ การ เดิน ทาง	สาธารณะ/ ส่วนบุคคล	หน่วย งาน	ยาน พาหนะ/ ท่า	ม.ค. 2562	ก.พ. 2562	มี.ค. 2562	เม.ย.
18	ชนคน (คน)	ทาง ราง	การเดิน ทาง ภายใน จังหวัด/ กรุงเทพ	สาธารณะ	รฟม.	รถไฟฟ้า สาย สีน้ำเงิน	9080423	8334110.0	9462844.0	8206
19	ชนคน (คน)	ทาง ราง	การเดิน ทาง ภายใน จังหวัด/ กรุงเทพ	สาธารณะ	รฟม.	รถไฟฟ้า สายสีม่วง	1172956	1060635.0	1224857.0	1072
20	ชนคน (คน)	ทาง ราง	การเดิน ทาง ภายใน จังหวัด/ กรุงเทพ	สาธารณะ	รฟฟท.	รถไฟฟ้า ARL	2167528	1986306.0	2294142.0	2075
21	ชนคน (คน)	ทาง ราง	การเดิน ทาง ภายใน จังหวัด/ กรุงเทพ	สาธารณะ	กทม.	รถไฟฟ้า BTS	20800000	19000000.0	21300000.0	18700
22	ชนคน (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง ระหว่าง จังหวัด	สาธารณะ	ทอท.	ท่า อากาศยาน สุวรรณภูมิ	458709	425178.0	430965.0	411
23	ชนคน (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง ระหว่าง จังหวัด	สาธารณะ	ทอท.	ท่า อากาศยาน ดอนเมือง	1003125	934616.0	1009713.0	978
24	ชนคน (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง ระหว่าง จังหวัด	สาธารณะ	ทอท.	ท่าอากาศยาน อื่น ๆ ของ ทอท.	1076360	979634.0	1005178.0	931
25	ชนคน (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง ระหว่าง จังหวัด	สาธารณะ	ทย.	ท่า อากาศยาน ภูมิภาค	719670	663355.0	728778.0	710
26	ชนคน (คน)	ทาง ถนน	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	บขส.	รถ บขส. ขาเข้า ประเทศ	24221	19600.0	19874.0	32
27	ชนคน (คน)	ทาง ถนน	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	บขส.	รถ บขส. ขาออก ประเทศ	28670	25574.0	31910.0	42
28	ชนคน (คน)	ทาง ราง	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	รฟท.	รถไฟ ขา เข้า ประเทศ (ปาดังเบ ซาร์)	303	363.0	251.0	
29	ชนคน (คน)	ทาง ราง	การเดิน ทาง	สาธารณะ	รฟท.	รถไฟ ขา ออก ประเทศ	598	693.0	495.0	

	ชนิด/คน สินค้า	โหมด การ เดิน ทาง	รูปแบบ การ เดิน ทาง	สาธารณะ/ ส่วนบุคคล	หน่วย งาน	ยาน พาหนะ/ ท่า	ม.ค. 2562	ก.พ. 2562	มี.ค. 2562	เม.ย.
			ระหว่าง ประเทศ			(ปาดังเบ ชาร์)				
32	ชนิด (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	ทอท.	ท่า อากาศยาน สุวรรณภูมิ ขาเข้า ประเทศ	2464894	2224587.0	2294408.0	2227
33	ชนิด (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	ทอท.	ท่า อากาศยาน สุวรรณภูมิ ขาออก ประเทศ	2028379	1919774.0	2064603.0	1891
34	ชนิด (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	ทอท.	ท่า อากาศยาน ดอนเมือง ขาเข้า ประเทศ	748089	702251.0	774448.0	764
35	ชนิด (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	ทอท.	ท่า อากาศยาน ดอนเมือง ขาออก ประเทศ	702441	978370.0	748852.0	707
36	ชนิด (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	ทอท.	ท่าอากาศยาน อื่น ๆ ของ ทอท.ขา เข้า ประเทศ	753017	710321.0	698460.0	591
37	ชนิด (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	ทอท.	ท่าอากาศยาน อื่น ๆ ของ ทอท. ขา ออก ประเทศ	750052	733723.0	741191.0	600
38	ชนิด (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	ทย.	ท่า อากาศยาน ภูมิภาค ขา เข้า ประเทศ	98581	108408.0	71729.0	50
39	ชนิด (คน)	ทาง อากาศ	การเดิน ทาง ระหว่าง ประเทศ	สาธารณะ	ทย.	ท่า อากาศยาน ภูมิภาค ขา ออก ประเทศ	96843	116047.0	83223.0	53

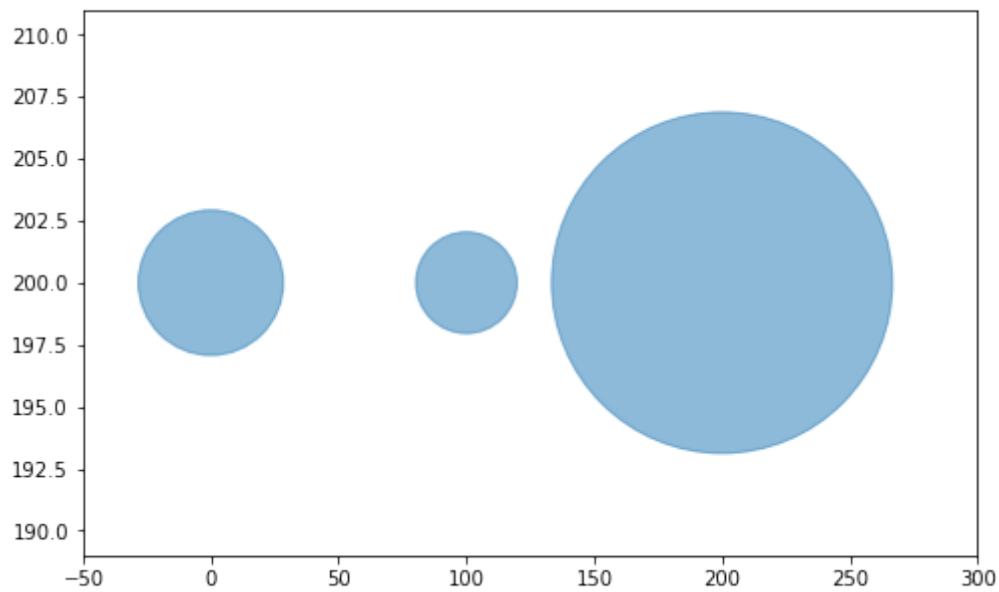
In []: `0.001 * data_drop.iloc[:3,6]`

Out[]:
0 5236.33
2 2550.86
3 28907.2
Name: ม.ค. 2562, dtype: object

In []: `import numpy as np
import matplotlib`


```
In [ ]: matplotlib.rcParams['figure.figsize']=[8,5]
```

```
In [ ]: plt.scatter([0,100,200],[200,200,200],s=list(0.001*data_drop.iloc[:3,6]),alpha=0.5)  
plt.xlim((-50,300));
```



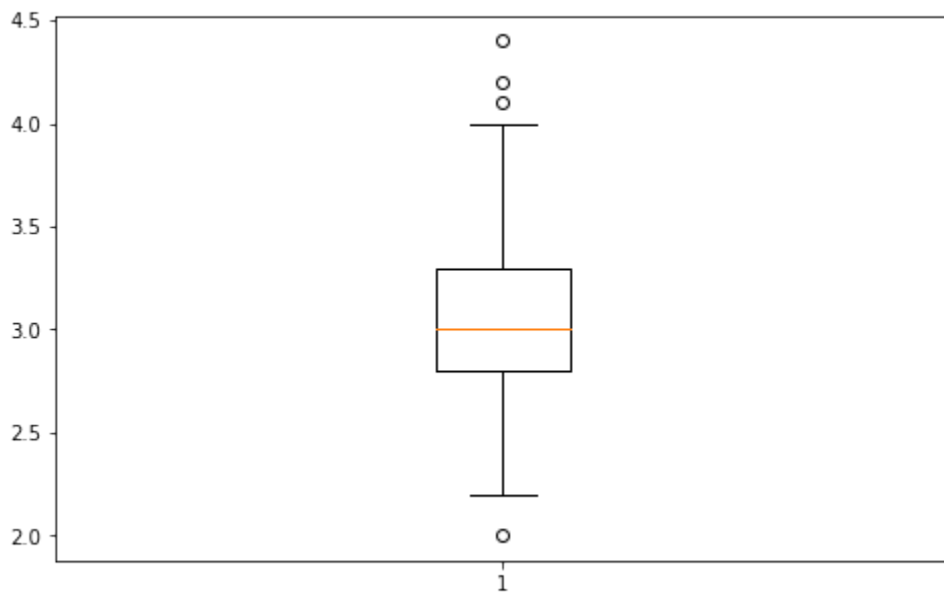
Box-plot

```
In [ ]: df = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/pandas-dev/pandas/master/pandas/tests/io/c  
df.head()
```

```
Out[ ]:
```

	SepalLength	SepalWidth	PetalLength	PetalWidth	Name
0	5.1	3.5	1.4	0.2	Iris-setosa
1	4.9	3.0	1.4	0.2	Iris-setosa
2	4.7	3.2	1.3	0.2	Iris-setosa
3	4.6	3.1	1.5	0.2	Iris-setosa
4	5.0	3.6	1.4	0.2	Iris-setosa

```
In [ ]: 0 = plt.boxplot(df['SepalWidth'])
```



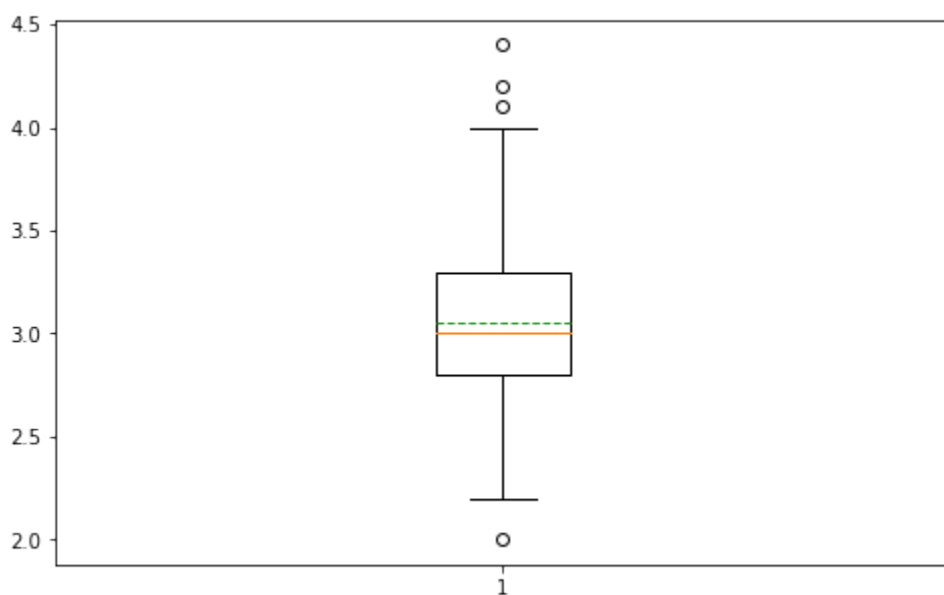
In []: 0

Out[]: {'boxes': [matplotlib.lines.Line2D at 0x7f7f44838dd0],
 'caps': [matplotlib.lines.Line2D at 0x7f7f44820e10],
 matplotlib.lines.Line2D at 0x7f7f44809390],
 'fliers': [matplotlib.lines.Line2D at 0x7f7f44809e50],
 'means': [],
 'medians': [matplotlib.lines.Line2D at 0x7f7f44809910],
 'whiskers': [matplotlib.lines.Line2D at 0x7f7f44820390],
 matplotlib.lines.Line2D at 0x7f7f448208d0]}

In []: 0['fliers'][0].get_ydata()

Out[]: array([2. , 4.4, 4.1, 4.2])

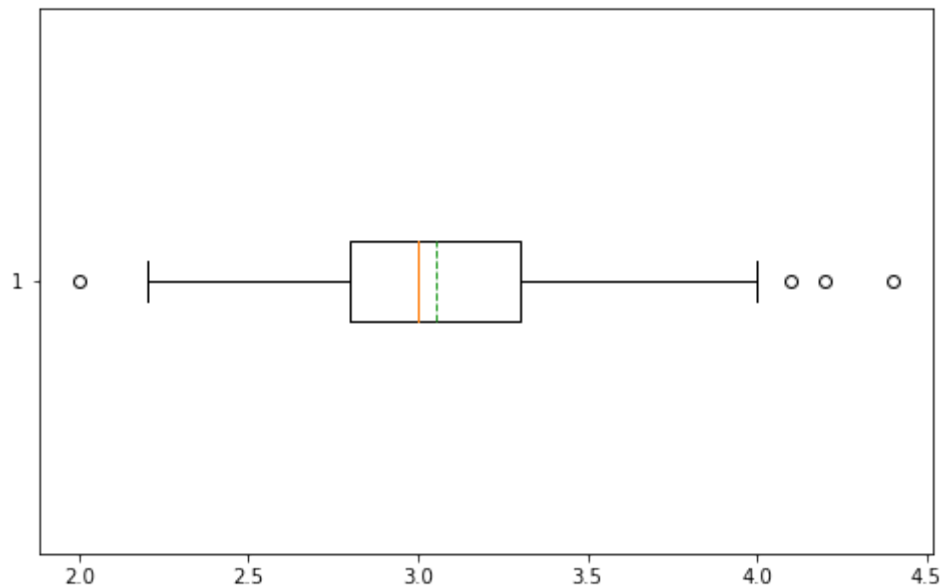
In []: 0 = plt.boxplot(df['SepalWidth'], showmeans=True, meanline=True)



In []: 0

```
Out[ ]: {'boxes': [matplotlib.lines.Line2D at 0x7f7f44299ed0],
'caps': [matplotlib.lines.Line2D at 0x7f7f44220f10,
<matplotlib.lines.Line2D at 0x7f7f44226490>],
'fliers': [matplotlib.lines.Line2D at 0x7f7f4422e490>],
'means': [matplotlib.lines.Line2D at 0x7f7f44226f90>],
'medians': [matplotlib.lines.Line2D at 0x7f7f44226a10>],
'whiskers': [matplotlib.lines.Line2D at 0x7f7f44220490>,
<matplotlib.lines.Line2D at 0x7f7f442209d0>]}
```

```
In [ ]: 0 = plt.boxplot(df['SepalWidth'],showmeans=True,meanline=True,vert=False)
```



- เปรียบเทียบ boxplot ของดอกไม้หลายๆชนิด

```
In [ ]:
```

Violin-plot

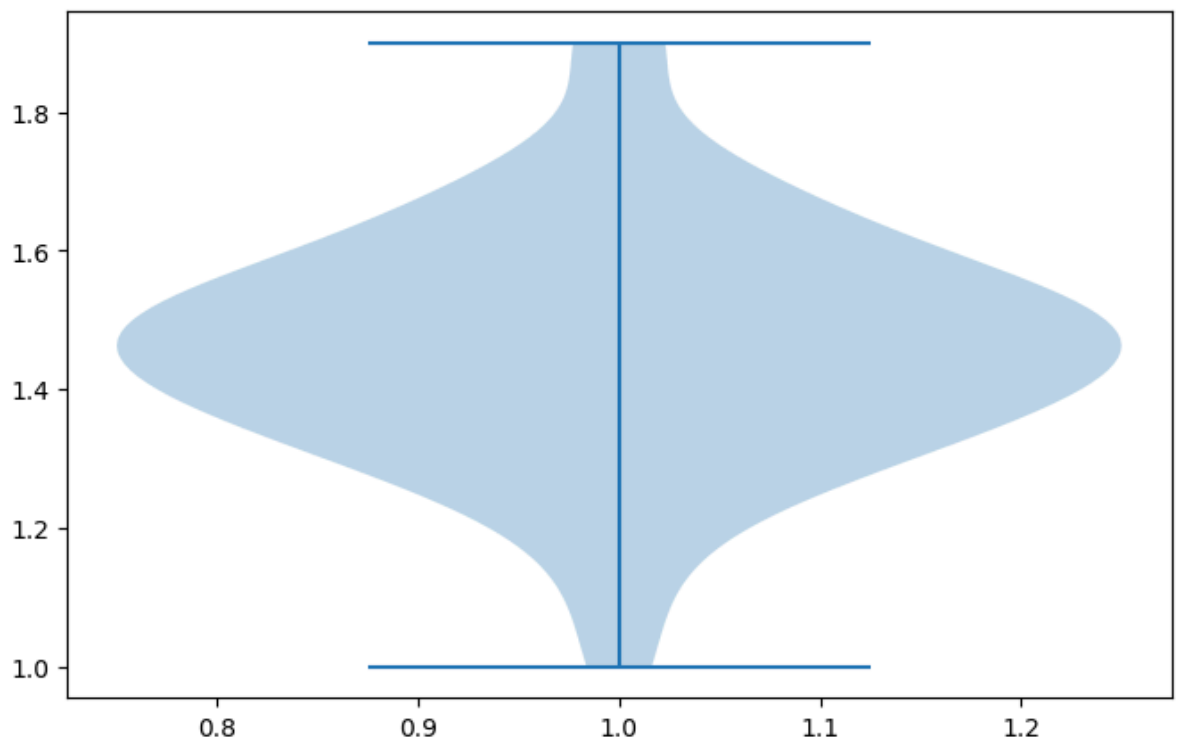
```
In [ ]: df = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/pandas-dev/pandas/master/pandas/tests/io/c
df.head()
```

```
Out[ ]:
```

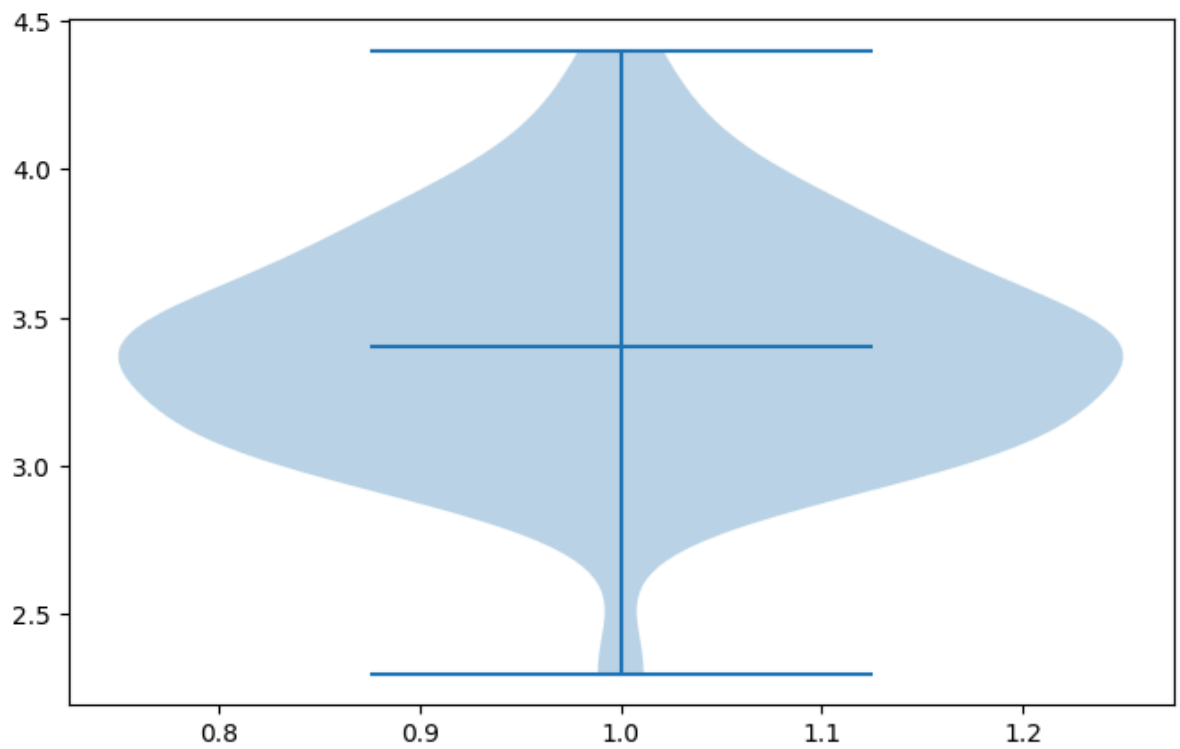
	SepalLength	SepalWidth	PetalLength	PetalWidth	Name
0	5.1	3.5	1.4	0.2	Iris-setosa
1	4.9	3.0	1.4	0.2	Iris-setosa
2	4.7	3.2	1.3	0.2	Iris-setosa
3	4.6	3.1	1.5	0.2	Iris-setosa
4	5.0	3.6	1.4	0.2	Iris-setosa

```
In [ ]: plt.violinplot(df['PetalLength'][:50])
```

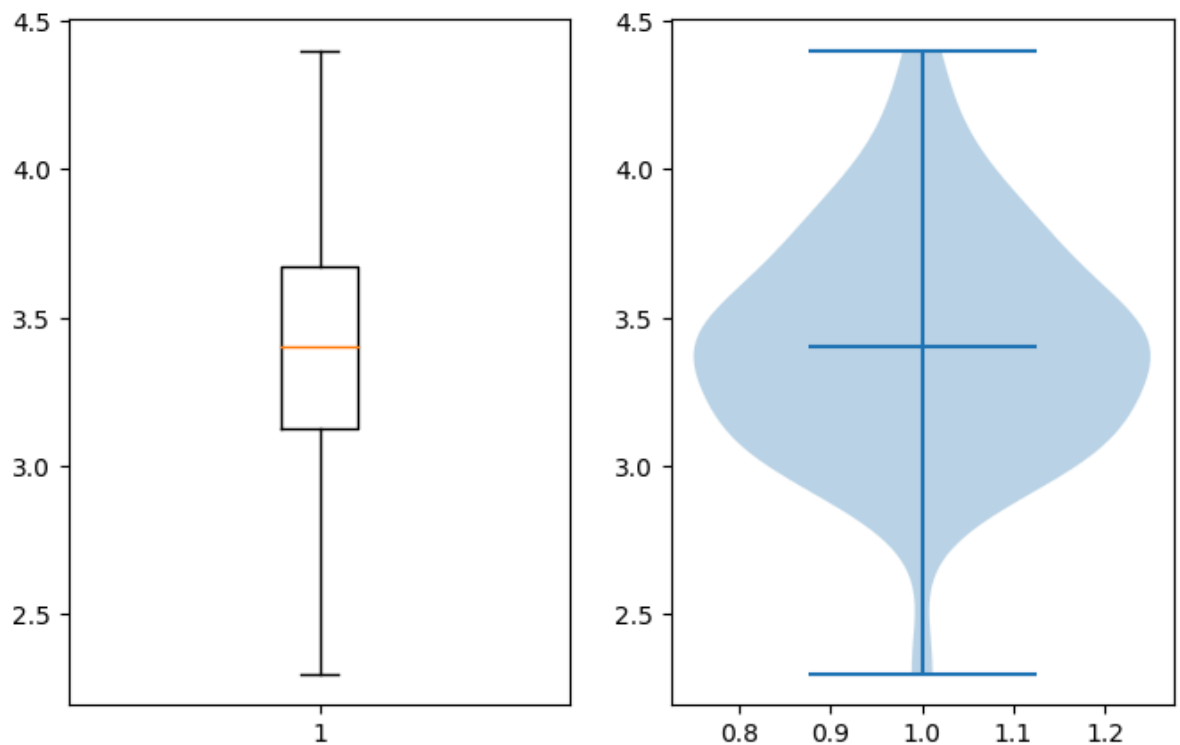
```
Out[ ]: {'bodies': [<matplotlib.collections.PolyCollection at 0x7a369fd94190>],
'cmaxes': <matplotlib.collections.LineCollection at 0x7a369fd94160>,
'cmins': <matplotlib.collections.LineCollection at 0x7a369fd947c0>,
'cbars': <matplotlib.collections.LineCollection at 0x7a369fd94b20>}
```



```
In [ ]: vi = plt.violinplot(df['SepalWidth'][:50],showmedians=True)
```



```
In [ ]: plt.subplot(1,2,1)
bb = plt.boxplot(df['SepalWidth'][:50])
plt.subplot(1,2,2)
vi = plt.violinplot(df['SepalWidth'][:50],showmedians=True)
```



```
In [ ]:
```

จากไฟล์ example_timestamp.csv

เปรียบเทียบผลรวม `alpha` และ `beta` ของข้อมูล ก่อนวันที่ 2 มิถุนายน 2020 และตั้งแต่วันที่ 2 มิถุนายน 2020

```
In [ ]: import pandas as pd
```

```
In [ ]: data = pd.read_csv('/content/example_timestamp.csv')
```

```
In [ ]: data
```

```
Out[ ]:
```

	Unnamed: 0	alpha	beta
0	2020-05-29	8.78	24
1	2020-05-30	13.00	25
2	2020-05-31	0.44	25
3	2020-06-01	1.94	28
4	2020-06-02	5.40	20
5	2020-06-03	5.68	21
6	2020-06-04	2.64	16

```
In [ ]: data.iloc[0,0]
```

```
Out[ ]: '2020-05-29'
```

```
In [ ]: from datetime import datetime
```

<https://docs.python.org/3/library/datetime.html#strptime-and-strftime-behavior>

```
In [ ]: data['Unnamed: 0'] = pd.to_datetime(data['Unnamed: 0'], format='%Y-%m-%d')
data
```

```
Out[ ]:
```

	Unnamed: 0	alpha	beta
0	2020-05-29	8.78	24
1	2020-05-30	13.00	25
2	2020-05-31	0.44	25
3	2020-06-01	1.94	28
4	2020-06-02	5.40	20
5	2020-06-03	5.68	21
6	2020-06-04	2.64	16

```
In [ ]: data.iloc[0,0]
```

```
Out[ ]: Timestamp('2020-05-29 00:00:00')
```

```
In [ ]: A = data[data['Unnamed: 0'] < datetime(day=2, month=6, year=2020)].sum()
print(A)
```

```
alpha      24.16
beta       102.00
dtype: float64
```

```
In [ ]: A['alpha']
```

```
Out[ ]: 24.160000000000004
```

```
In [ ]: data[data['Unnamed: 0']>=datetime(day=2,month=6,year=2020)].sum()
```

```
Out[ ]: alpha      13.72
beta       57.00
dtype: float64
```

```
In [ ]: print(f"ผลรวมของค่า alpha ก่อนวันที่ 2 มิ.ย. 2020 คือ {A['alpha']:.2f}")
```

```
ผลรวมของค่า alpha ก่อนวันที่ 2 มิ.ย. 2020 คือ 24.16
```

Query how?

```
In [ ]: data.query('alpha == 1.94')
```

```
Out[ ]:   Unnamed: 0  alpha  beta
3  2020-06-01    1.94    28
```

```
In [ ]: data[data['alpha']==1.94]
```

```
Out[ ]:   Unnamed: 0  alpha  beta
3  2020-06-01    1.94    28
```

จากไฟล์ search_clicks.csv

เปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการกดเลือกร้าน `time_diff_nanos`
ระหว่างช่วงเวลา

10.00-10.59 กับ 23.00-23.59 ว่าช่วงเวลาไหนมี `time_diff_nanos`
น้อยกว่ากัน

```
In [ ]:
```