

In [1]:

```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler
from sklearn.cluster import KMeans
from sklearn import metrics
from collections import Counter
from matplotlib.colors import ListedColormap
```

In [2]:

```
df = pd.read_csv("C:/Users/Deep/Desktop/iris.csv")
df
```

Out[2]:

	<b>Id</b>	<b>SepalLengthCm</b>	<b>SepalWidthCm</b>	<b>PetalLengthCm</b>	<b>PetalWidthCm</b>	<b>Species</b>
<b>0</b>	1	5.1	3.5	1.4	0.2	Iris-setosa
<b>1</b>	2	4.9	3.0	1.4	0.2	Iris-setosa
<b>2</b>	3	4.7	3.2	1.3	0.2	Iris-setosa
<b>3</b>	4	4.6	3.1	1.5	0.2	Iris-setosa
<b>4</b>	5	5.0	3.6	1.4	0.2	Iris-setosa
...	...	...	...	...	...	...
<b>145</b>	146	6.7	3.0	5.2	2.3	Iris-virginica
<b>146</b>	147	6.3	2.5	5.0	1.9	Iris-virginica
<b>147</b>	148	6.5	3.0	5.2	2.0	Iris-virginica
<b>148</b>	149	6.2	3.4	5.4	2.3	Iris-virginica
<b>149</b>	150	5.9	3.0	5.1	1.8	Iris-virginica

150 rows × 6 columns

In [3]:

```
df.drop(['SepalLengthCm', 'SepalWidthCm'], axis=1)

data = df.drop(['Id', 'Species'], axis=1)
data
```

Out[3]:

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

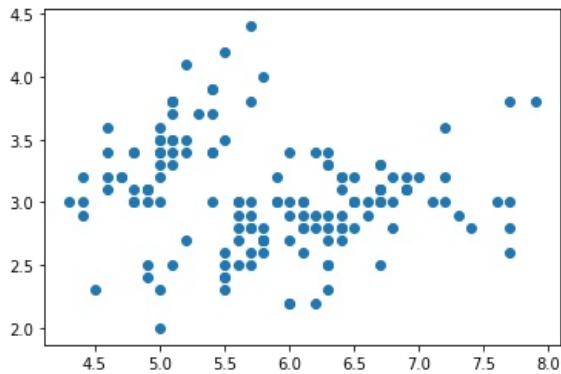
150 rows × 4 columns

In [4]:

```
plt.scatter(data.SepalLengthCm, data.SepalWidthCm)
```

Out[4]:

<matplotlib.collections.PathCollection at 0x15ebd08f2c8>



In [5]:

```
S = MinMaxScaler()
data = S.fit_transform(data)
data
```

Out[5]:

```
array([[0.22222222, 0.625, 0.06779661, 0.04166667],
       [0.16666667, 0.41666667, 0.06779661, 0.04166667],
       [0.11111111, 0.5, 0.05084746, 0.04166667],
       [0.08333333, 0.45833333, 0.08474576, 0.04166667],
       [0.19444444, 0.66666667, 0.06779661, 0.04166667],
       [0.30555556, 0.79166667, 0.11864407, 0.125],
       [0.08333333, 0.58333333, 0.06779661, 0.08333333],
       [0.19444444, 0.58333333, 0.08474576, 0.04166667],
       [0.02777778, 0.375, 0.06779661, 0.04166667],
       [0.16666667, 0.45833333, 0.08474576, 0.],
       [0.30555556, 0.70833333, 0.08474576, 0.04166667],
       [0.13888889, 0.58333333, 0.10169492, 0.04166667],
       [0.13888889, 0.41666667, 0.06779661, 0.],
       [0.], 0.41666667, 0.01694915, 0.],
       [0.41666667, 0.83333333, 0.03389831, 0.04166667],
       [0.38888889, 1., 0.08474576, 0.125],
       [0.30555556, 0.79166667, 0.05084746, 0.125],
       [0.22222222, 0.625, 0.06779661, 0.08333333],
       [0.38888889, 0.75, 0.11864407, 0.08333333],
       [0.22222222, 0.75, 0.08474576, 0.08333333],
       [0.30555556, 0.58333333, 0.11864407, 0.04166667],
       [0.22222222, 0.70833333, 0.08474576, 0.125],
       [0.08333333, 0.66666667, 0., 0.04166667],
       [0.22222222, 0.54166667, 0.11864407, 0.16666667],
       [0.13888889, 0.58333333, 0.15254237, 0.04166667],
       [0.19444444, 0.41666667, 0.10169492, 0.04166667],
       [0.19444444, 0.58333333, 0.10169492, 0.125],
       [0.25, 0.625, 0.08474576, 0.04166667],
       [0.25, 0.58333333, 0.06779661, 0.04166667],
       [0.11111111, 0.5, 0.10169492, 0.04166667],
       [0.13888889, 0.45833333, 0.10169492, 0.04166667],
       [0.30555556, 0.58333333, 0.08474576, 0.125],
       [0.25, 0.875, 0.08474576, 0.],
       [0.33333333, 0.91666667, 0.06779661, 0.04166667],
       [0.16666667, 0.45833333, 0.08474576, 0.],
       [0.19444444, 0.5, 0.03389831, 0.04166667],
       [0.33333333, 0.625, 0.05084746, 0.04166667],
       [0.16666667, 0.45833333, 0.08474576, 0.],
       [0.02777778, 0.41666667, 0.05084746, 0.04166667],
       [0.22222222, 0.58333333, 0.08474576, 0.04166667],
       [0.19444444, 0.625, 0.05084746, 0.08333333],
       [0.05555556, 0.125, 0.05084746, 0.08333333],
       [0.02777778, 0.5, 0.05084746, 0.04166667],
       [0.19444444, 0.625, 0.10169492, 0.20833333],
       [0.22222222, 0.75, 0.15254237, 0.125],
       [0.13888889, 0.41666667, 0.06779661, 0.08333333],
       [0.22222222, 0.75, 0.10169492, 0.04166667],
       [0.08333333, 0.5, 0.06779661, 0.04166667],
       [0.27777778, 0.70833333, 0.08474576, 0.04166667],
       [0.19444444, 0.54166667, 0.06779661, 0.04166667],
       [0.75, 0.5, 0.62711864, 0.54166667],
       [0.58333333, 0.5, 0.59322034, 0.58333333],
       [0.72222222, 0.45833333, 0.66101695, 0.58333333],
```

[0.33333333, 0.125 , 0.50847458, 0.5 ],  
[0.61111111, 0.33333333, 0.61016949, 0.58333333],  
[0.38888889, 0.33333333, 0.59322034, 0.5 ],  
[0.55555556, 0.54166667, 0.62711864, 0.625 ],  
[0.16666667, 0.16666667, 0.38983051, 0.375 ],  
[0.63888889, 0.375 , 0.61016949, 0.5 ],  
[0.25 , 0.29166667, 0.49152542, 0.54166667],  
[0.19444444, 0. , 0.42372881, 0.375 ],  
[0.44444444, 0.41666667, 0.54237288, 0.58333333],  
[0.47222222, 0.08333333, 0.50847458, 0.375 ],  
[0.5 , 0.375 , 0.62711864, 0.54166667],  
[0.36111111, 0.375 , 0.44067797, 0.5 ],  
[0.66666667, 0.45833333, 0.57627119, 0.54166667],  
[0.36111111, 0.41666667, 0.59322034, 0.58333333],  
[0.41666667, 0.29166667, 0.52542373, 0.375 ],  
[0.52777778, 0.08333333, 0.59322034, 0.58333333],  
[0.36111111, 0.20833333, 0.49152542, 0.41666667],  
[0.44444444, 0.5 , 0.6440678 , 0.70833333],  
[0.5 , 0.33333333, 0.50847458, 0.5 ],  
[0.55555556, 0.20833333, 0.66101695, 0.58333333],  
[0.5 , 0.33333333, 0.62711864, 0.45833333],  
[0.58333333, 0.375 , 0.55932203, 0.5 ],  
[0.63888889, 0.41666667, 0.57627119, 0.54166667],  
[0.69444444, 0.33333333, 0.6440678 , 0.54166667],  
[0.66666667, 0.41666667, 0.6779661 , 0.66666667],  
[0.47222222, 0.375 , 0.59322034, 0.58333333],  
[0.38888889, 0.25 , 0.42372881, 0.375 ],  
[0.33333333, 0.16666667, 0.47457627, 0.41666667],  
[0.33333333, 0.16666667, 0.45762712, 0.375 ],  
[0.41666667, 0.29166667, 0.49152542, 0.45833333],  
[0.47222222, 0.29166667, 0.69491525, 0.625 ],  
[0.30555556, 0.41666667, 0.59322034, 0.58333333],  
[0.47222222, 0.58333333, 0.59322034, 0.625 ],  
[0.66666667, 0.45833333, 0.62711864, 0.58333333],  
[0.55555556, 0.125 , 0.57627119, 0.5 ],  
[0.36111111, 0.41666667, 0.52542373, 0.5 ],  
[0.33333333, 0.20833333, 0.50847458, 0.5 ],  
[0.33333333, 0.25 , 0.57627119, 0.45833333],  
[0.5 , 0.41666667, 0.61016949, 0.54166667],  
[0.41666667, 0.25 , 0.50847458, 0.45833333],  
[0.19444444, 0.125 , 0.38983051, 0.375 ],  
[0.36111111, 0.29166667, 0.54237288, 0.5 ],  
[0.38888889, 0.41666667, 0.54237288, 0.45833333],  
[0.38888889, 0.375 , 0.54237288, 0.5 ],  
[0.52777778, 0.375 , 0.55932203, 0.5 ],  
[0.22222222, 0.20833333, 0.33898305, 0.41666667],  
[0.38888889, 0.33333333, 0.52542373, 0.5 ],  
[0.55555556, 0.54166667, 0.84745763, 1. ],  
[0.41666667, 0.29166667, 0.69491525, 0.75 ],  
[0.77777778, 0.41666667, 0.83050847, 0.83333333],  
[0.55555556, 0.375 , 0.77966102, 0.70833333],  
[0.61111111, 0.41666667, 0.81355932, 0.875 ],  
[0.91666667, 0.41666667, 0.94915254, 0.83333333],  
[0.16666667, 0.20833333, 0.59322034, 0.66666667],  
[0.83333333, 0.375 , 0.89830508, 0.70833333],  
[0.66666667, 0.20833333, 0.81355932, 0.70833333],  
[0.80555556, 0.66666667, 0.86440678, 1. ],  
[0.61111111, 0.5 , 0.69491525, 0.79166667],  
[0.58333333, 0.29166667, 0.72881356, 0.75 ],  
[0.69444444, 0.41666667, 0.76271186, 0.83333333],  
[0.38888889, 0.20833333, 0.6779661 , 0.79166667],  
[0.41666667, 0.33333333, 0.69491525, 0.95833333],  
[0.58333333, 0.5 , 0.72881356, 0.91666667],  
[0.61111111, 0.41666667, 0.76271186, 0.70833333],  
[0.94444444, 0.75 , 0.96610169, 0.875 ],  
[0.94444444, 0.25 , 1. , 0.91666667],  
[0.47222222, 0.08333333, 0.6779661 , 0.58333333],  
[0.72222222, 0.5 , 0.79661017, 0.91666667],  
[0.36111111, 0.33333333, 0.66101695, 0.79166667],  
[0.94444444, 0.33333333, 0.96610169, 0.79166667],  
[0.55555556, 0.29166667, 0.66101695, 0.70833333],  
[0.66666667, 0.54166667, 0.79661017, 0.83333333],  
[0.80555556, 0.5 , 0.84745763, 0.70833333],  
[0.52777778, 0.33333333, 0.6440678 , 0.70833333],  
[0.5 , 0.41666667, 0.66101695, 0.70833333],  
[0.58333333, 0.33333333, 0.77966102, 0.83333333],  
[0.80555556, 0.41666667, 0.81355932, 0.625 ],  
[0.86111111, 0.33333333, 0.86440678, 0.75 ],  
[1. , 0.75 , 0.91525424, 0.79166667],  
[0.58333333, 0.33333333, 0.77966102, 0.875 ],  
[0.55555556, 0.33333333, 0.69491525, 0.58333333],  
[0.5 , 0.25 , 0.77966102, 0.54166667],  
[0.94444444, 0.41666667, 0.86440678, 0.91666667],  
[0.55555556, 0.58333333, 0.77966102, 0.875 ]

```
[0.55555556, 0.58333333, 0.77966102, 0.95833333],
[0.58333333, 0.45833333, 0.76271186, 0.70833333],
[0.47222222, 0.41666667, 0.6440678 , 0.70833333],
[0.72222222, 0.45833333, 0.74576271, 0.83333333],
[0.66666667, 0.45833333, 0.77966102, 0.95833333],
[0.72222222, 0.45833333, 0.69491525, 0.91666667],
[0.41666667, 0.29166667, 0.69491525, 0.75      ],
[0.69444444, 0.5         , 0.83050847, 0.91666667],
[0.66666667, 0.54166667, 0.79661017, 1.         ],
[0.66666667, 0.41666667, 0.71186441, 0.91666667],
[0.55555556, 0.20833333, 0.6779661 , 0.75      ],
[0.61111111, 0.41666667, 0.71186441, 0.79166667],
[0.52777778, 0.58333333, 0.74576271, 0.91666667],
[0.44444444, 0.41666667, 0.69491525, 0.70833333]])
```

In [6]:

```
data = pd.DataFrame(data, columns=['A', 'B', 'C', 'D'])
data
```

Out[6]:

	A	B	C	D
0	0.222222	0.625000	0.067797	0.041667
1	0.166667	0.416667	0.067797	0.041667
2	0.111111	0.500000	0.050847	0.041667
3	0.083333	0.458333	0.084746	0.041667
4	0.194444	0.666667	0.067797	0.041667
...	...	...	...	...
145	0.666667	0.416667	0.711864	0.916667
146	0.555556	0.208333	0.677966	0.750000
147	0.611111	0.416667	0.711864	0.791667
148	0.527778	0.583333	0.745763	0.916667
149	0.444444	0.416667	0.694915	0.708333

150 rows × 4 columns

In [7]:

```
model = KMeans(n_clusters=2)
model.fit(data)
```

Out[7]:

```
KMeans(algorithm='auto', copy_x=True, init='k-means++', max_iter=300,
       n_clusters=2, n_init=10, n_jobs=None, precompute_distances='auto',
       random_state=None, tol=0.0001, verbose=0)
```

In [8]:

```
y = model.fit_predict(data)
y
```

Out[8]:

```
array([1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
       1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
       1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
       0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
       0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
       0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
       0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0])
```

In [9]:

```
data['cluster'] = y
data
```

Out[9]:

	A	B	C	D	cluster
0	0.222222	0.625000	0.067797	0.041667	1
1	0.166667	0.416667	0.067797	0.041667	1
2	0.111111	0.500000	0.050847	0.041667	1
3	0.083333	0.458333	0.084746	0.041667	1
4	0.194444	0.666667	0.067797	0.041667	1
...	...	...	...	...	...
145	0.666667	0.416667	0.711864	0.916667	0
146	0.555556	0.208333	0.677966	0.750000	0
147	0.611111	0.416667	0.711864	0.791667	0
148	0.527778	0.583333	0.745763	0.916667	0
149	0.444444	0.416667	0.694915	0.708333	0

150 rows × 5 columns

In [10]:

```
cent=model.cluster_centers_
cent
```

Out[10]:

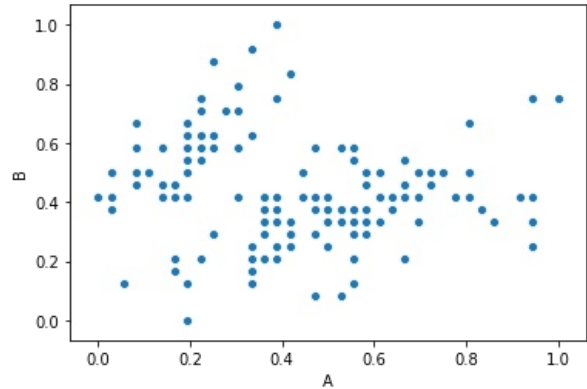
```
array([[0.545      , 0.36333333, 0.6620339 , 0.65666667],
       [0.19611111, 0.59083333, 0.07864407, 0.06      ]])
```

In [11]:

```
Counter(model.labels_)
Counter({1 : 50, 0 : 100})
sns.scatterplot(data=data, x='A', y='B')
```

Out[11]:

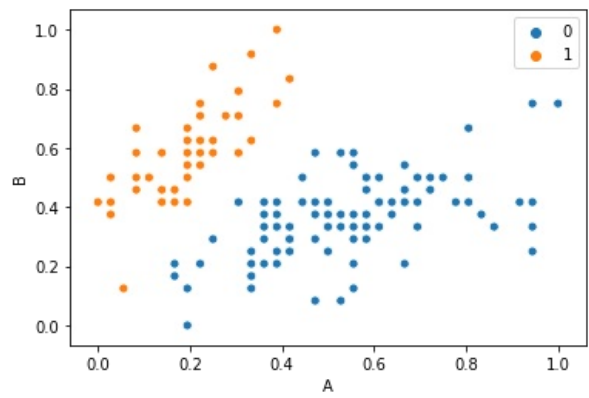
<matplotlib.axes.\_subplots.AxesSubplot at 0x15ebd0eed88>



```
In [12]:
sns.scatterplot(data=data, x='A', y='B', hue=model.labels_)
```

Out[12]:

<matplotlib.axes.\_subplots.AxesSubplot at 0x15ebd5e4f48>



```
In [14]:
K_rng=range(1,11)
Sse=[ ]
for K in K_rng:
    km = KMeans(n_clusters=K)
    km.fit(data[['A','B']])
    Sse.append(km.inertia_)

Sse
```

Out[14]:

[12.746657664609053,  
6.850052259749753,  
4.13184669708513,  
3.2496683100849757,  
2.5433600949339166,  
2.095409584870369,  
1.8093136530611387,  
1.5338819636526453,  
1.2699255126955622,  
1.099317031843408]

```
In [15]:
df
```

Out[15]:

	Id	SepalLengthCm	SepalWidthCm	PetalLengthCm	PetalWidthCm	Species
0	1	5.1	3.5	1.4	0.2	Iris-setosa
1	2	4.9	3.0	1.4	0.2	Iris-setosa
2	3	4.7	3.2	1.3	0.2	Iris-setosa
3	4	4.6	3.1	1.5	0.2	Iris-setosa
4	5	5.0	3.6	1.4	0.2	Iris-setosa
...	...	...	...	...	...	...
145	146	6.7	3.0	5.2	2.3	Iris-virginica
146	147	6.3	2.5	5.0	1.9	Iris-virginica
147	148	6.5	3.0	5.2	2.0	Iris-virginica
148	149	6.2	3.4	5.4	2.3	Iris-virginica
149	150	5.9	3.0	5.1	1.8	Iris-virginica

150 rows × 6 columns

```
In [ ]:
```