```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd
import os
os.chdir('Calisma_Dizniniz')
dataset = pd.read_csv('SosyalMedyaReklamKampanyası.csv')
```

Spyder'ın variable explorer penceresinden veri setimizi görelim:

dataset - DataFrame

Index	KullaniciID	Cinsiyet	Yas	TahminiMaas	SatinAldiMi
0	15624510	Erkek	19	19000	0
1	15810944	Erkek	35	20000	0
2	15668575	Kadın	26	43000	0
3	15603246	Kadın	27	57000	0
4	15804002	Erkek	19	76000	0
5	15728773	Erkek	27	58000	0
6	15598044	Kadın	27	84000	0
7	15694829	Kadın	32	150000	1
8	15600575	Erkek	25	33000	0
9	15727311	Kadın	35	65000	0
10	15570769	Kadın	26	80000	0
11	15606274	Kadın	26	52000	0
12	15746139	Erkek	20	86000	0
13	15704987	Erkek	32	18000	0
14	15628972	Erkek	18	82000	0
15	15697686	Erkek	29	80000	0
16	15733883	Erkek	47	25000	1
17	15617482	Erkek	45	26000	1
18	15704583	Erkek	46	28000	1
19	15621083	Kadın	48	29000	1
20	15649487	Erkek	45	22000	1
21	15736760	Kadın	47	49000	1

Format Resize ☑ Background color ☑ Column min/max OK Cancel

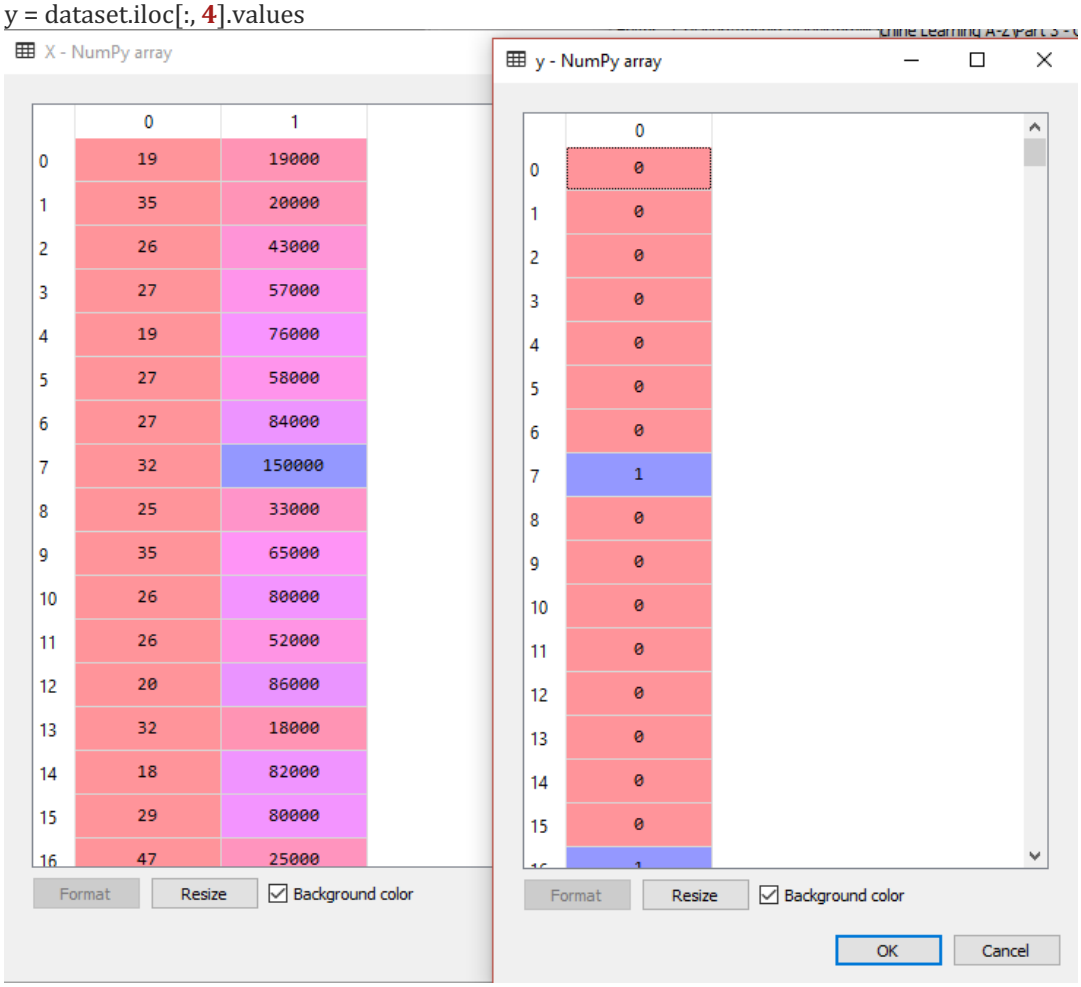
Veriyi Anlamak

Yukarıda gördüğümüz veri seti beş nitelikten oluşuyor. Veri seti bir sosyal medya kayıtlarından derlenmiş durumda. KullaniciID müşteriyi belirleyen eşsiz rakam, Cinsiyet, Yaş, Tahmini Gelir yıllık tahmin edilen gelir, SatinAldiMi ise belirli bir ürünü satın almış olup olmadığı, hadi lüks araba diyelim. Bu veri setinde kolayca anlaşılabileceği gibi hedef değişkenimiz SatinAldiMi'dir. Diğer dört nitelik ise bağımsız niteliklerdir. Bu bağımsız niteliklerle bağımlı nitelik (satın alma davranışının gerçekleşip gerçekleşmeyeceği) tahmin edilecek.

Veri Setini Bağımlı ve Bağımsız Niteliklere Ayırmak

Yukarıda gördüğümüz niteliklerden bağımsız değişken olarak sadece yaş ve tahmini maaşı kullanacağız.

```
X = dataset.iloc[:, [2,3]].values
y = dataset.iloc[:, 4].values
```



	0	1
0	19	19000
1	35	20000
2	26	43000
3	27	57000
4	19	76000
5	27	58000
6	27	84000
7	32	150000
8	25	33000
9	35	65000
10	26	80000
11	26	52000
12	20	86000
13	32	18000
14	18	82000
15	29	80000
16	47	25000

	0
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	1
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0

Veriyi Eğitim ve Test Olarak Ayırmak

Veri setinde 400 kayıt var bunun 300'ünü eğitim, 100'ünü test için ayıralım.

```
from sklearn.cross_validation import train_test_split
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size = 0.25, random_state = 0)
```

Normalizasyon – Feature Scaling

Bağımsız değişkenlerden yaş ile tahmini gelir aynı birimde olmadığı için feature scaling uygulayacağız.

```
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
sc_X = StandardScaler()
X_train = sc_X.fit_transform(X_train)
X_test = sc_X.transform(X_test)
```

Naive Bayes Modeli Oluşturmak ve Eğitmek

Şimdi scikit-learn kütüphanesi naive_bayes modülü GaussianNB sınıfından yaratacağımız classifier nesnesi ile modelimiz oluşturalım.

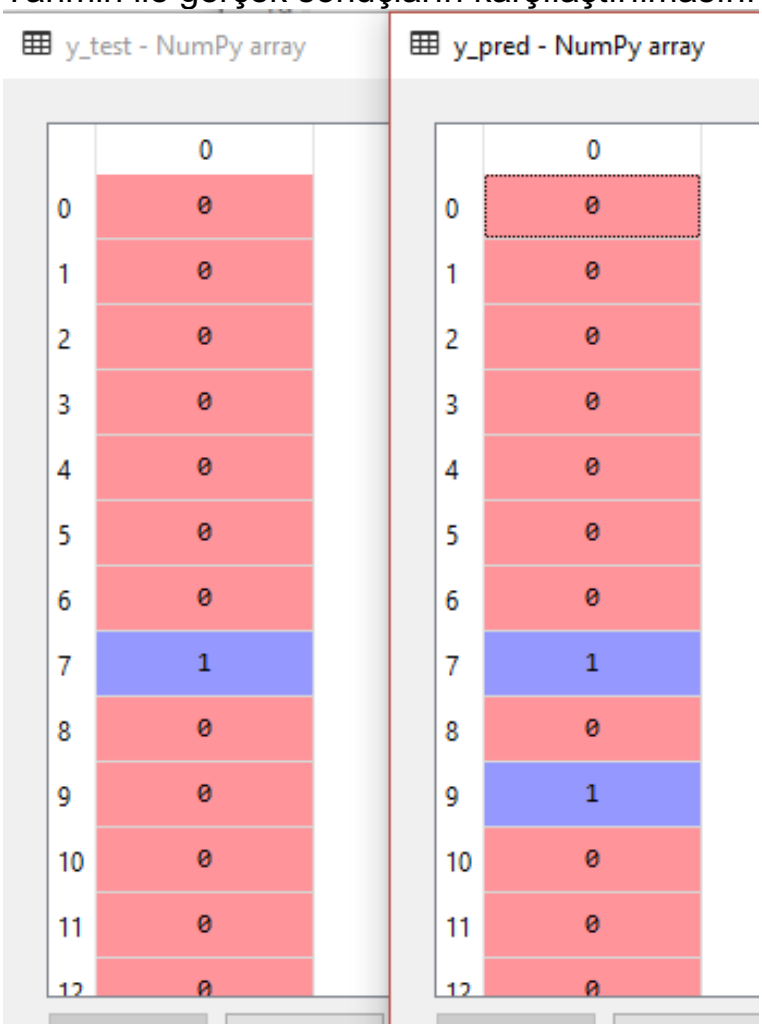
```
from sklearn.naive_bayes import GaussianNB
classifier = GaussianNB()
classifier.fit(X_train, y_train)
```

Test Seti ile Tahmin Yapmak

Ayırdığımız test setimizi (X_test) kullanarak oluşturduğumuz model ile tahmin yapalım ve elde ettiğimiz set (y_pred) ile hedef değişken (y_test) test setimizi karşılaştıralım.

```
y_pred = classifier.predict(X_test)
```

Tahmin ile gerçek sonuçların karşılaştırılmasını tablo olarak görelim:



	0
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	1
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0

	0
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	1
8	0
9	1
10	0
11	0
12	0

Solda gerçek, sağda ise tahmin değerleri görüyoruz. 9 indeksli kayıt satın almamış iken satın aldı diye sınıflandırılmış. Yani yanlışa doğru demiş, false positive (FP). Burada görünmeyen kayıtlarda da yanlış sınıflandırma olacaktır.

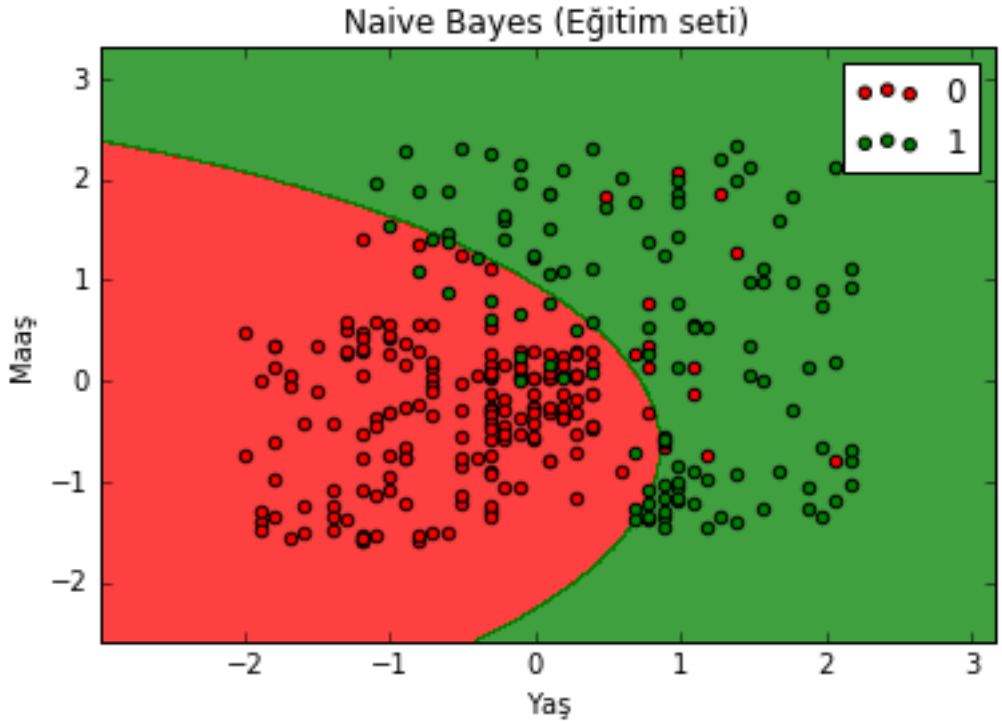
Hata Matrisini Oluşturma

```
from sklearn.metrics import confusion_matrix
cm = confusion_matrix(y_test, y_pred)
cm
array([[65, 3],
[ 7, 25]])
```

Matriste gördüğümüz gibi 10 adet hatalı sınıflandırma var.

Eğitim Seti İçin Grafik

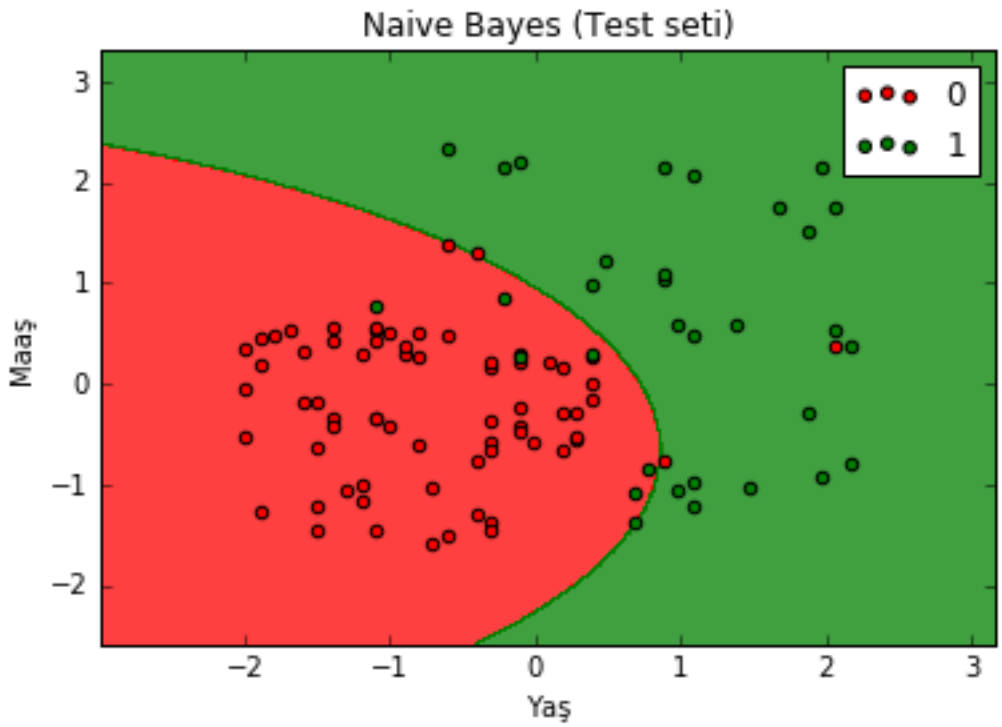
```
from matplotlib.colors import ListedColormap
X_set, y_set = X_train, y_train
X1, X2 = np.meshgrid(np.arange(start = X_set[:, 0].min() - 1, stop = X_set[:, 0].max() + 1, step = 0.01),
np.arange(start = X_set[:, 1].min() - 1, stop = X_set[:, 1].max() + 1, step = 0.01))
plt.contourf(X1, X2, classifier.predict(np.array([X1.ravel(), X2.ravel()]).T).reshape(X1.shape),
alpha = 0.75, cmap = ListedColormap(('red', 'green')))
plt.xlim(X1.min(), X1.max())
plt.ylim(X2.min(), X2.max())
for i, j in enumerate(np.unique(y_set)):
plt.scatter(X_set[y_set == j, 0], X_set[y_set == j, 1],
c = ListedColormap(('red', 'green'))(i), label = j)
plt.title('Naive Bayes (Eğitim Seti)')
plt.xlabel('Yaş')
plt.ylabel('Maaş')
plt.legend()
plt.show()
```



Test Seti İçin Grafik

```
from matplotlib.colors import ListedColormap
X_set, y_set = X_test, y_test
X1, X2 = np.meshgrid(np.arange(start = X_set[:, 0].min() - 1, stop = X_set[:, 0].max() + 1, step = 0.01),
```

```
np.arange(start = X_set[:, 1].min() - 1, stop = X_set[:, 1].max() + 1, step = 0.01))
plt.contourf(X1, X2, classifier.predict(np.array([X1.ravel(), X2.ravel()]).T).reshape(X1.shape),
alpha = 0.75, cmap = ListedColormap(('red', 'green')))
plt.xlim(X1.min(), X1.max())
plt.ylim(X2.min(), X2.max())
for i, j in enumerate(np.unique(y_set)):
plt.scatter(X_set[y_set == j, 0], X_set[y_set == j, 1],
c = ListedColormap(('red', 'green'))(i), label = j)
plt.title('Naive Bayes (Test Seti)')
plt.xlabel('Yaş')
plt.ylabel('Maaş')
plt.legend()
plt.show()
```



10 tane hatalı sınıflandırma yapmış demiştik. Sayalım: Yeşil bölgede 3 tane kırmızı, kırmızı bölgede 7 tane yeşil var.