In [ ]:

```
#Load MNIST dataset
# MNIST dataset has a shape of (70000, 784) meaning there are 70,000 images with 784 dime
nsions (784 features).
from sklearn.datasets import fetch_openml
mnist = fetch_openml("mnist_784")
```

In [ ]:

```
mnist.data[0]
```

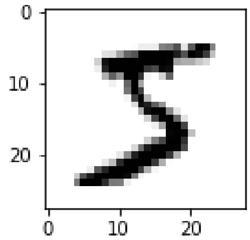
Out[ ]:

```
array([  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.,   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.,   3.,  18.,
        18.,  18., 126., 136., 175.,  26., 166., 255., 247., 127.,   0.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
        30.,  36.,  94., 154., 170., 253., 253., 253., 253., 253., 225.,
       172., 253., 242., 195.,  64.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,  49., 238., 253., 253., 253., 253.,
       253., 253., 253., 253., 251.,  93.,  82.,  82.,  56.,  39.,   0.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
        18., 219., 253., 253., 253., 253., 253., 198., 182., 247., 241.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,  80., 156., 107., 253.,
       253., 205.,  11.,   0.,  43., 154.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
         0.,   0.,   0.,  14.,   1., 154., 253.,  90.,   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.,
       139., 253., 190.,   2.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,  11., 190., 253.,  70.,   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.,  35., 241., 225., 160., 108.,   1.,   0.,   0.,   0.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,  81., 240.,
       253., 253., 119.,  25.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,  45., 186., 253., 253., 150.,  27.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
         0.,  16.,  93., 252., 253., 187.,   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., 249., 253.,
       249.,  64.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
         0.,  46., 130., 183., 253., 253., 207.,   2.,   0.,   0.,   0.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,  39., 148., 229., 253., 253., 253.,
       250., 182.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,  24., 114.,
       221., 253., 253., 253., 253., 201.,  78.,   0.,   0.,   0.,   0.,
         0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,   0.,
         0.,   0.,  23.,  66., 213., 253., 253., 253., 253., 198.,  81.,
```

```
          2.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,
          0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,   18.,  171.,  219.,  253.,  253.,
        253.,  253.,  195.,   80.,    9.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,
          0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,   55.,
        172.,  226.,  253.,  253.,  253.,  253.,  244.,  133.,   11.,    0.,    0.,
          0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,    0.,
          0.,    0.,    0.,    0.,    0.,  136.,  253.,  253.,  253.,  212.,  135.,
        132.,   16.,    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.,    0.,    0.,    0.,
          0.,    0.,    0.])
```

In [ ]:

```
#Show some images in the dataset.
import matplotlib.pyplot as plt

image = mnist.data[0].reshape((28,28))
label =  mnist.target[0]

plt.figure(figsize = (15,2))
imgplot = plt.imshow(image,cmap=plt.cm.binary)
plt.show()
print("Label:",label)
```



Label: 5

In [ ]:

```
from sklearn.model_selection import train_test_split
# test_size: what proportion of original data is used for test set
train_img, test_img, train_lbl, test_lbl = train_test_split( mnist.data, mnist.target, t
est_size=1/7.0, random_state=0)
```

In [ ]:

```
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
scaler = StandardScaler()
# Fit on training set only.
scaler.fit(train_img)
# Apply transform to both the training set and the test set.
train_normalized_img = scaler.transform(train_img)
test_normalized_img = scaler.transform(test_img)
```

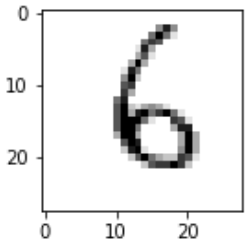
In [ ]:

```
#Import svm model
from sklearn import svm

#Create a svm Classifier
clf = svm.SVC(kernel='linear') # Linear Kernel

#Train the model using the training sets
clf.fit(train_normalized_img, train_lbl)

#Evaluate our model. The result is the accuracy metric
```

```
clf.score(test_normalized_img, test_lbl)
```

In [ ]:

```
#Get one image from test set
img = test_img[35] #(784)

#Convert to 28,28 for visualization
img = img.reshape(28,28)
plt.figure(figsize = (15,2))
imgplot = plt.imshow(img,cmap=plt.cm.binary)
plt.show()
```



In [ ]:

```
img = img.reshape(784)
img_normalized = scaler.transform([img])
img_normalized.shape
```

Out[ ]:

```
(1, 784)
```

In [ ]:

```
results = clf.predict(img_normalized)
results
```

Out[ ]:

```
array(['6'], dtype=object)
```

In [ ]:

```
results[0]
```

Out[ ]:

```
'6'
```