

```
In [1]: import pandas as pd
df=pd.read_csv("sonar.csv")
df

Out[1]:
```

	0.0200	0.0371	0.0428	0.0207	0.0954	0.0986	0.1539	0.1601	0.3109	0.2111	...	0.0027	0.0065	0.0159	0.0072	0.0167
0	0.0453	0.0523	0.0843	0.0689	0.1183	0.2583	0.2156	0.3481	0.3337	0.2872	...	0.0084	0.0089	0.0048	0.0094	0.0191
1	0.0262	0.0582	0.1099	0.1083	0.0974	0.2280	0.2431	0.3771	0.5598	0.6194	...	0.0232	0.0166	0.0095	0.0180	0.0244
2	0.0100	0.0171	0.0623	0.0205	0.0205	0.0368	0.1098	0.1276	0.0598	0.1264	...	0.0121	0.0036	0.0150	0.0085	0.0073
3	0.0762	0.0666	0.0481	0.0394	0.0590	0.0649	0.1209	0.2467	0.3564	0.4459	...	0.0031	0.0054	0.0105	0.0110	0.0015
4	0.0286	0.0453	0.0277	0.0174	0.0384	0.0990	0.1201	0.1833	0.2105	0.3039	...	0.0045	0.0014	0.0038	0.0013	0.0089
...
202	0.0187	0.0346	0.0168	0.0177	0.0393	0.1630	0.2028	0.1694	0.2328	0.2684	...	0.0116	0.0098	0.0199	0.0033	0.0101
203	0.0323	0.0101	0.0298	0.0564	0.0760	0.0958	0.0990	0.1018	0.1030	0.2154	...	0.0061	0.0093	0.0135	0.0063	0.0063
204	0.0522	0.0437	0.0180	0.0292	0.0351	0.1171	0.1257	0.1178	0.1258	0.2529	...	0.0160	0.0029	0.0051	0.0062	0.0089
205	0.0303	0.0353	0.0490	0.0608	0.0167	0.1354	0.1465	0.1123	0.1945	0.2354	...	0.0086	0.0046	0.0126	0.0036	0.0035
206	0.0260	0.0363	0.0136	0.0272	0.0214	0.0338	0.0655	0.1400	0.1843	0.2354	...	0.0146	0.0129	0.0047	0.0039	0.0061

207 rows × 61 columns

```
In [2]: df=pd.read_csv("sonar.csv",names=range(0,61),header=0)
df

Out[2]:
```

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	51	52	53	54	55
0	0.0453	0.0523	0.0843	0.0689	0.1183	0.2583	0.2156	0.3481	0.3337	0.2872	...	0.0084	0.0089	0.0048	0.0094	0.0191
1	0.0262	0.0582	0.1099	0.1083	0.0974	0.2280	0.2431	0.3771	0.5598	0.6194	...	0.0232	0.0166	0.0095	0.0180	0.0244
2	0.0100	0.0171	0.0623	0.0205	0.0205	0.0368	0.1098	0.1276	0.0598	0.1264	...	0.0121	0.0036	0.0150	0.0085	0.0073
3	0.0762	0.0666	0.0481	0.0394	0.0590	0.0649	0.1209	0.2467	0.3564	0.4459	...	0.0031	0.0054	0.0105	0.0110	0.0015
4	0.0286	0.0453	0.0277	0.0174	0.0384	0.0990	0.1201	0.1833	0.2105	0.3039	...	0.0045	0.0014	0.0038	0.0013	0.0089
...
202	0.0187	0.0346	0.0168	0.0177	0.0393	0.1630	0.2028	0.1694	0.2328	0.2684	...	0.0116	0.0098	0.0199	0.0033	0.0101
203	0.0323	0.0101	0.0298	0.0564	0.0760	0.0958	0.0990	0.1018	0.1030	0.2154	...	0.0061	0.0093	0.0135	0.0063	0.0063
204	0.0522	0.0437	0.0180	0.0292	0.0351	0.1171	0.1257	0.1178	0.1258	0.2529	...	0.0160	0.0029	0.0051	0.0062	0.0089
205	0.0303	0.0353	0.0490	0.0608	0.0167	0.1354	0.1465	0.1123	0.1945	0.2354	...	0.0086	0.0046	0.0126	0.0036	0.0035
206	0.0260	0.0363	0.0136	0.0272	0.0214	0.0338	0.0655	0.1400	0.1843	0.2354	...	0.0146	0.0129	0.0047	0.0039	0.0061

207 rows × 61 columns

```
In [3]: import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
sns.heatmap(df.isnull(),annot=True)
plt.show()
```

```
In [4]: df.isnull().sum()

Out[4]:
0      0
1      0
2      0
3      0
4      0
...
56     0
57     0
58     0
59     0
60     0
Length: 61, dtype: int64

In [32]: df.columns

Out[32]: Int64Index([ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60],
              dtype='int64')

In [34]: sns.countplot(x=60,data=df)

Out[34]: <matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x2243567db08>
```

```
In [35]: df.describe

Out[35]: <bound method NDFrame.describe of      0      1      2      3      4      5      6
7      8 \
0  0.0453  0.0523  0.0843  0.0689  0.1183  0.2583  0.2156  0.3481  0.3337
1  0.0262  0.0582  0.1099  0.1083  0.0974  0.2280  0.2431  0.3771  0.5598
2  0.0100  0.0171  0.0623  0.0205  0.0205  0.0368  0.1098  0.1276  0.0598
3  0.0762  0.0666  0.0481  0.0394  0.0590  0.0649  0.1209  0.2467  0.3564
4  0.0286  0.0453  0.0277  0.0174  0.0384  0.0990  0.1201  0.1833  0.2105
...
202 0.0187  0.0346  0.0168  0.0177  0.0393  0.1630  0.2028  0.1694  0.2328
203 0.0323  0.0101  0.0298  0.0564  0.0760  0.0958  0.0990  0.1018  0.1030
204 0.0522  0.0437  0.0180  0.0292  0.0351  0.1171  0.1257  0.1178  0.1258
205 0.0303  0.0353  0.0490  0.0608  0.0167  0.1354  0.1465  0.1123  0.1945
206 0.0260  0.0363  0.0136  0.0272  0.0214  0.0338  0.0655  0.1400  0.1843

      9      ...      51      52      53      54      55      56      57 \
0  0.2872  ...  0.0084  0.0089  0.0048  0.0094  0.0191  0.0140  0.0049
1  0.6194  ...  0.0232  0.0166  0.0095  0.0180  0.0244  0.0316  0.0164
2  0.1264  ...  0.0121  0.0036  0.0150  0.0085  0.0073  0.0050  0.0044
3  0.4459  ...  0.0031  0.0054  0.0105  0.0110  0.0015  0.0072  0.0048
4  0.3039  ...  0.0045  0.0014  0.0038  0.0013  0.0089  0.0057  0.0027
...
202 0.2684  ...  0.0116  0.0098  0.0199  0.0033  0.0101  0.0065  0.0115
203 0.2154  ...  0.0061  0.0093  0.0135  0.0063  0.0063  0.0034  0.0032
204 0.2529  ...  0.0160  0.0029  0.0051  0.0062  0.0089  0.0140  0.0138
205 0.2354  ...  0.0086  0.0046  0.0126  0.0036  0.0035  0.0034  0.0079
206 0.2354  ...  0.0146  0.0129  0.0047  0.0039  0.0061  0.0040  0.0036

      58      59      60
0  0.0052  0.0044  R
1  0.0095  0.0078  R
2  0.0040  0.0117  R
3  0.0107  0.0094  R
4  0.0051  0.0062  R
...
202 0.0193  0.0157  M
203 0.0062  0.0067  M
204 0.0077  0.0031  M
205 0.0036  0.0048  M
206 0.0061  0.0115  M

[207 rows x 61 columns]>

In [36]: df.isnull()

Out[36]:
```

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	51	52	53	54	55	56	57
0	False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False	False	False	False
1	False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False	False	False	False
2	False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False	False	False	False
3	False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False	False	False	False
4	False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False	False	False	False
...
202	False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False	False	False	False
203	False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False	False	False	False
204	False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False	False	False	False
205	False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False	False	False	False
206	False	False	False	False	False	False	False	False	False	False	...	False	False	False	False	False	False	False

207 rows × 61 columns

```
In [37]: df.shape

Out[37]: (207, 61)

In [38]: df.info

Out[38]: <bound method DataFrame.info of      0      1      2      3      4      5      6
7      8 \
0  0.0453  0.0523  0.0843  0.0689  0.1183  0.2583  0.2156  0.3481  0.3337
1  0.0262  0.0582  0.1099  0.1083  0.0974  0.2280  0.2431  0.3771  0.5598
2  0.0100  0.0171  0.0623  0.0205  0.0205  0.0368  0.1098  0.1276  0.0598
3  0.0762  0.0666  0.0481  0.0394  0.0590  0.0649  0.1209  0.2467  0.3564
4  0.0286  0.0453  0.0277  0.0174  0.0384  0.0990  0.1201  0.1833  0.2105
...
202 0.0187  0.0346  0.0168  0.0177  0.0393  0.1630  0.2028  0.1694  0.2328
203 0.0323  0.0101  0.0298  0.0564  0.0760  0.0958  0.0990  0.1018  0.1030
204 0.0522  0.0437  0.0180  0.0292  0.0351  0.1171  0.1257  0.1178  0.1258
205 0.0303  0.0353  0.0490  0.0608  0.0167  0.1354  0.1465  0.1123  0.1945
206 0.0260  0.0363  0.0136  0.0272  0.0214  0.0338  0.0655  0.1400  0.1843

      9      ...      51      52      53      54      55      56      57 \
0  0.2872  ...  0.0084  0.0089  0.0048  0.0094  0.0191  0.0140  0.0049
1  0.6194  ...  0.0232  0.0166  0.0095  0.0180  0.0244  0.0316  0.0164
2  0.1264  ...  0.0121  0.0036  0.0150  0.0085  0.0073  0.0050  0.0044
3  0.4459  ...  0.0031  0.0054  0.0105  0.0110  0.0015  0.0072  0.0048
4  0.3039  ...  0.0045  0.0014  0.0038  0.0013  0.0089  0.0057  0.0027
...
202 0.2684  ...  0.0116  0.0098  0.0199  0.0033  0.0101  0.0065  0.0115
203 0.2154  ...  0.0061  0.0093  0.0135  0.0063  0.0063  0.0034  0.0032
204 0.2529  ...  0.0160  0.0029  0.0051  0.0062  0.0089  0.0140  0.0138
205 0.2354  ...  0.0086  0.0046  0.0126  0.0036  0.0035  0.0034  0.0079
206 0.2354  ...  0.0146  0.0129  0.0047  0.0039  0.0061  0.0040  0.0036

      58      59      60
0  0.0052  0.0044  R
1  0.0095  0.0078  R
2  0.0040  0.0117  R
3  0.0107  0.0094  R
4  0.0051  0.0062  R
...
202 0.0193  0.0157  M
203 0.0062  0.0067  M
204 0.0077  0.0031  M
205 0.0036  0.0048  M
206 0.0061  0.0115  M

[207 rows x 61 columns]>

In [39]: df.tail()

Out[39]:
```

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	51	52	53	54	55
202	0.0187	0.0346	0.0168	0.0177	0.0393	0.1630	0.2028	0.1694	0.2328	0.2684	...	0.0116	0.0098	0.0199	0.0033	0.0101
203	0.0323	0.0101	0.0298	0.0564	0.0760	0.0958	0.0990	0.1018	0.1030	0.2154	...	0.0061	0.0093	0.0135	0.0063	0.0063
204	0.0522	0.0437	0.0180	0.0292	0.0351	0.1171	0.1257	0.1178	0.1258	0.2529	...	0.0160	0.0029	0.0051	0.0062	0.0089
205	0.0303	0.0353	0.0490	0.0608	0.0167	0.1354	0.1465	0.1123	0.1945	0.2354	...	0.0086	0.0046	0.0126	0.0036	0.0035
206	0.0260	0.0363	0.0136	0.0272	0.0214	0.0338	0.0655	0.1400	0.1843	0.2354	...	0.0146	0.0129	0.0047	0.0039	0.0061

5 rows × 61 columns

```
In [40]: df.head()

Out[40]:
```

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	51	52	53	54	55
0	0.0453	0.0523	0.0843	0.0689	0.1183	0.2583	0.2156	0.3481	0.3337	0.2872	...	0.0084	0.0089	0.0048	0.0094	0.0191
1	0.0262	0.0582	0.1099	0.1083	0.0974	0.2280	0.2431	0.3771	0.5598	0.6194	...	0.0232	0.0166	0.0095	0.0180	0.0244
2	0.0100	0.0171	0.0623	0.0205	0.0205	0.0368	0.1098	0.1276	0.0598	0.1264	...	0.0121	0.0036	0.0150	0.0085	0.0073
3	0.0762	0.0666	0.0481	0.0394	0.0590	0.0649	0.1209	0.2467	0.3564	0.4459	...	0.0031	0.0054	0.0105	0.0110	0.0015
4	0.0286	0.0453	0.0277	0.0174	0.0384	0.0990	0.1201	0.1833	0.2105	0.3039	...	0.0045	0.0014	0.0038	0.0013	0.0089

5 rows × 61 columns

```
In [6]: x=df.iloc[:,0:-1]

In [8]: from sklearn.decomposition import PCA
pca= PCA(n_components=10)

In [9]: y=df.iloc[:,-1]

In [13]: import numpy as np

from sklearn.linear_model import LogisticRegression
from sklearn.naive_bayes import GaussianNB
from sklearn.svm import SVC
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.metrics import accuracy_score,confusion_matrix,classification_report

In [14]: xpca=pca.fit_transform(x)

In [15]: x=xpca

In [18]: x

Out[18]: array([[[-0.97028528,  1.01765376,  0.83043188, ...,  0.38483746,
  0.00432916, -0.08267912],
 [-0.32443537,  0.87687629,  0.22820349, ...,  0.08107182,
  0.01418477, -0.43233413],
 [ 0.85357147,  0.69773427, -0.02360152, ..., -0.21542372,
 -0.53395533, -0.42518212],
 ...,
 [ 0.30676251, -1.1477555 ,  0.24897546,
```