

# ML\_project

June 8, 2022

```
[1]: # !pip install pmdarima
```

```
[2]: import pandas as pd
import numpy as np
from datetime import datetime
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
import math

# Time-series analysis
from statsmodels.tsa.stattools import adfuller
from statsmodels.tsa.seasonal import seasonal_decompose
from statsmodels.tsa.arima_model import ARIMA
from pmdarima.arima import auto_arima

# Linear regression
from sklearn.dummy import DummyRegressor
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.metrics import mean_squared_error, r2_score, median_absolute_error
from sklearn import metrics

# Advantacted models
from sklearn.model_selection import KFold
from sklearn.svm import SVR
from sklearn.tree import DecisionTreeRegressor
from sklearn.linear_model import Lasso
```

```
[3]: url = "https://raw.githubusercontent.com/Agablue-red/Machine-Learning/master/
↳data/data_rate.csv"
data = pd.read_csv(url, index_col=0)
```

## 1 Time Series Analysis

```
[4]: data['Date'] = pd.to_datetime(data['Date'], format = '%Y-%m-%d')
data['Year'] = data.Date.apply(lambda x: x.year)
```

```
dataset = data.set_index('Date')
dataset.sort_index(inplace=True)

data.drop(columns=['Year'], inplace=True)
```

```
[5]: dataset.head()
```

```
[5]:
```

	symbol	sector	score	return_rate	close \
Date					
2004-02-11	AEE	Utilities	0.670127	0.002350	70.309999
2004-02-11	AOS	Producer Manufacturing	0.753176	0.007533	8.005000
2004-02-11	APA	Energy Minerals	0.912117	0.005808	59.630001
2004-02-11	ARLP	Energy Minerals	0.669621	-0.011510	13.578750
2004-02-11	ATO	Utilities	0.672410	0.000765	39.230000

```

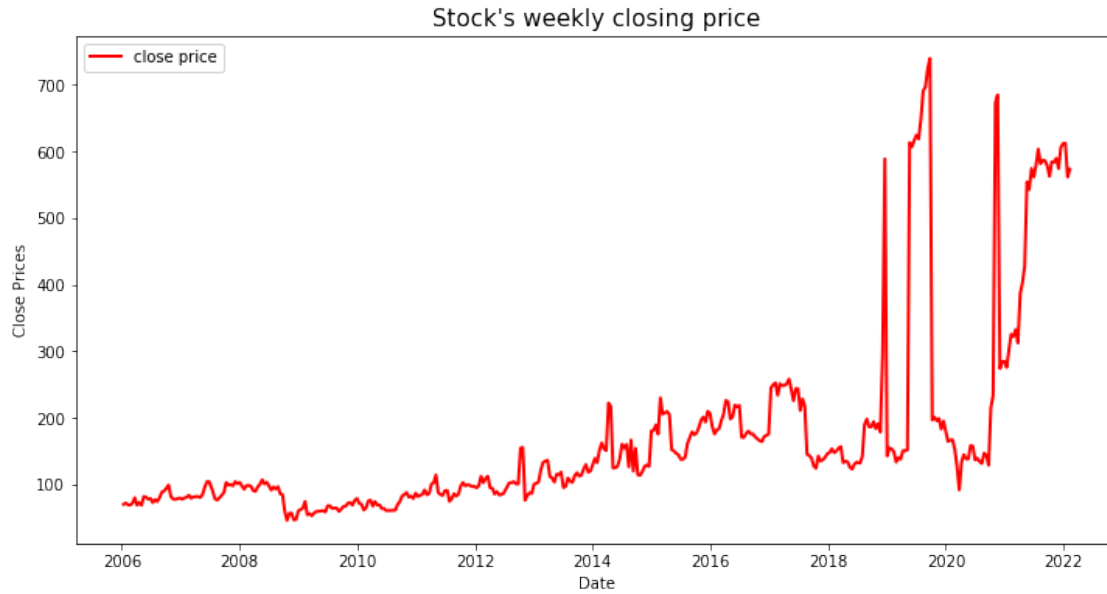
Year
Date
2004-02-11  2004
2004-02-11  2004
2004-02-11  2004
2004-02-11  2004
2004-02-11  2004
```

```
[6]: dataset = dataset[(dataset.Year >= 2006)]
```

### 1.0.1 Visualization of the stock's weekly closing price and rate of return.

```
[7]: plt.figure(figsize=(12, 6))
sns.lineplot(x = dataset.index, y = "close", data = dataset,
             ci = None,
             color = "red",
             linewidth = 2,
             label = 'close price')

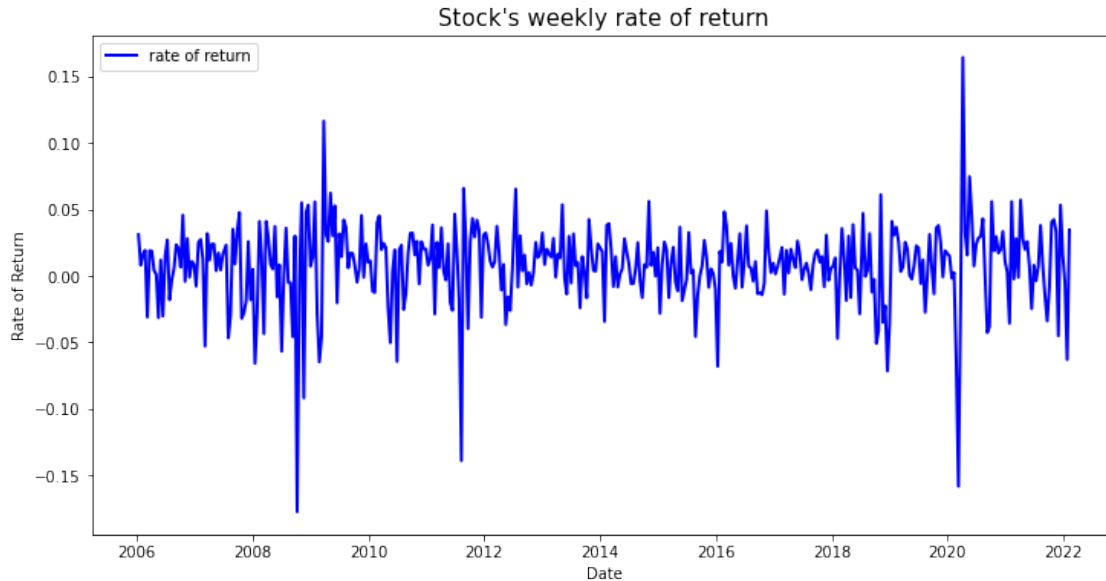
plt.title("Stock's weekly closing price", fontsize = 15)
plt.ylabel('Close Prices')
plt.legend(loc = 'upper left')
plt.show()
```



The process above is not stationary, because the mean is not constant through time.

```
[8]: plt.figure(figsize=(12, 6))
sns.lineplot(x = dataset.index, y = "return_rate", data = dataset,
             ci = None,
             color = "blue",
             linewidth = 2,
             label = 'rate of return')

plt.title("Stock's weekly rate of return", fontsize = 15)
plt.ylabel('Rate of Return')
plt.legend(loc = 'upper left')
plt.show()
```



The rate of return has many fluctuations, while the seasonality is not observed. The highest deviance was observed in 2008 with a weekly return of -17%. In 2020, the biggest fluctuations on rate of return were found out in between -14% and 17%.

### 1.0.2 Rolling statistics

The series becomes stationary if both the mean and standard deviation are flat lines (constant mean and constant variance).

```
[9]: rolling_mean = dataset['close'].rolling(12).mean()
      rolling_std = dataset['close'].rolling(12).std()

      plt.figure(figsize=(12, 6))

      sns.lineplot(x = dataset.index, y = "close", data = dataset,
                   ci = None,
                   color = "red",
                   linewidth = 4,
                   label = 'Original')

      sns.lineplot(x = dataset.index, y = rolling_mean, data = dataset,
                   ci = None,
                   color = "blue",
                   linewidth = 2,
                   label = 'Rolling Mean')

      sns.lineplot(x = dataset.index, y = rolling_std, data = dataset,
                   ci = None,
```

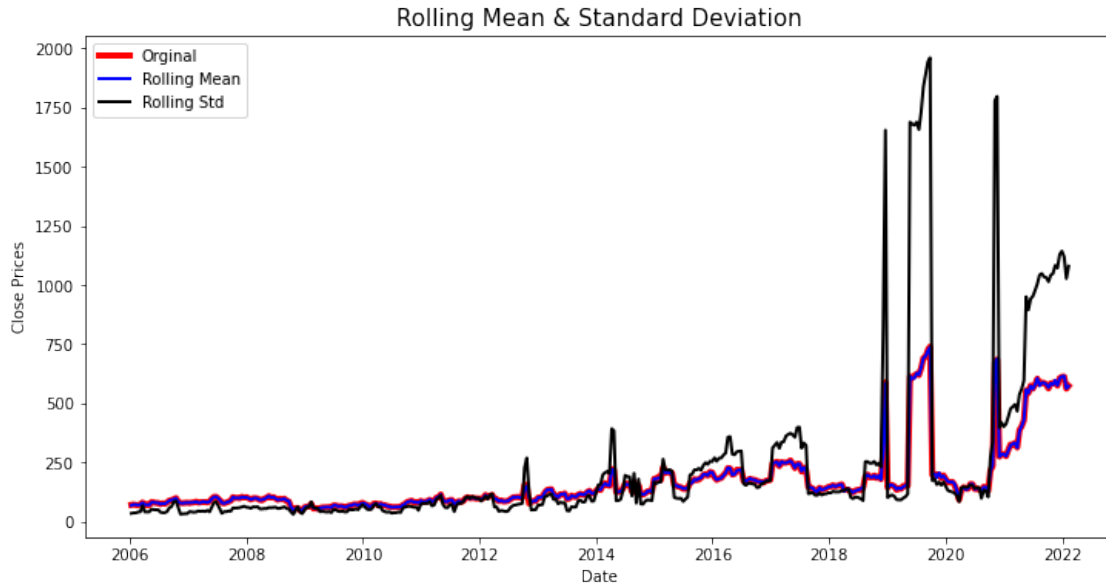
```

        color = "black",
        linewidth = 2,
        label = 'Rolling Std')

plt.xlabel('Date')
plt.ylabel('Close Prices')
plt.title("Rolling Mean & Standard Deviation", size=15)

```

```
[9]: Text(0.5, 1.0, 'Rolling Mean & Standard Deviation')
```



The result of smoothing by the previous quarter can hardly see a trend, because it is too close to actual curve. In addition the increasing mean and standard deviation may be seen, indicating that our **series isn't stationary**.

### 1.0.3 Dickey-Fuller test

Dickey-Fuller test can be used to determine whether or not a series has a unit root, and thus whether or not the series is stationary ( $H_0$ ).

This test's null and alternate hypotheses are: \* Null Hypothesis: The series has a unit root (value of  $a=1$ ) \* Alternate Hypothesis: The series has no unit root.

If the null hypothesis is not rejected, the series is said to be non-stationary. The series can be linear or difference stationary as a result of this.

```
[10]: print('Results od Dickey-Fuller Test')
adft = adfuller(dataset['close'], autolag="AIC")

```

```

output_df = pd.DataFrame({"Values":
    ↳[round(adft[0],3),round(adft[1],3),adft[2],adft[3], adft[4]['1%'],
    ↳adft[4]['5%'], adft[4]['10%']] ,
    "Metric":["Test Statistics","p-value","No. of lags
    ↳used","Number of observations used",
    "critical value (1%)", "critical value
    ↳(5%)", "critical value (10%)"]})
print(output_df)

```

Results of Dickey-Fuller Test

	Values	Metric
0	-21.177000	Test Statistics
1	0.000000	p-value
2	35.000000	No. of lags used
3	27670.000000	Number of observations used
4	-3.430586	critical value (1%)
5	-2.861644	critical value (5%)
6	-2.566826	critical value (10%)

We can rule out the Null hypothesis because the p-value is smaller than 0.05. Additionally, the test statistics exceed the critical values. As a result, the data is **nonlinear**.

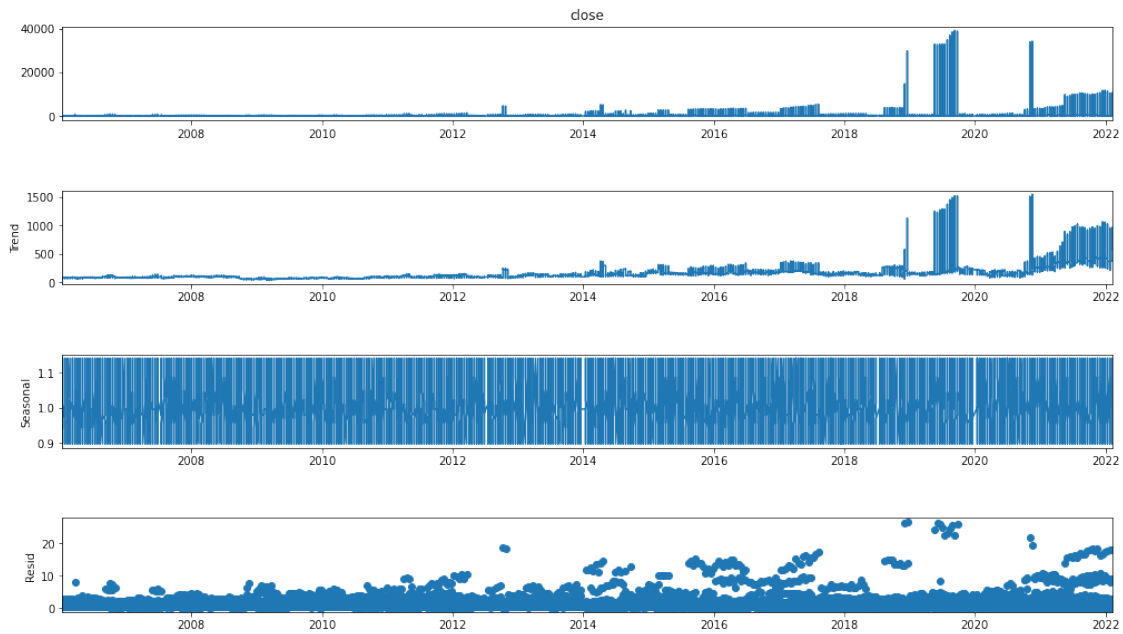
#### 1.0.4 Decomposing time series from the Trend and Seasonality.

```

[11]: result = seasonal_decompose(dataset['close'], model='multiplicative', period =
    ↳30)
fig = plt.figure()
fig = result.plot()
fig.set_size_inches(16, 9)

```

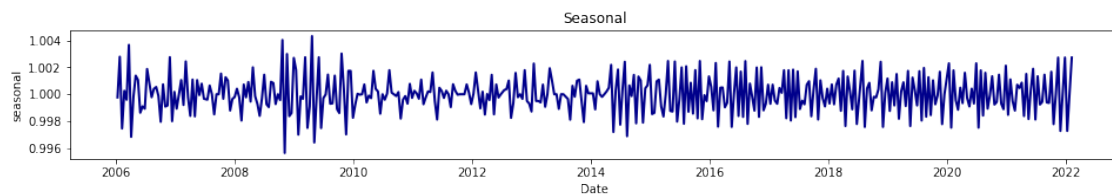
<Figure size 432x288 with 0 Axes>



```
[12]: #seasonal

plt.subplots(figsize=(16, 2))
sns.lineplot(x = dataset.index, y = result.seasonal, data = dataset,
             ci = None,
             color = "darkblue",
             linewidth = 2)
plt.title("Seasonal", size=12)
```

```
[12]: Text(0.5, 1.0, 'Seasonal')
```



The figure shows close price, trend, seasonality and residual distribution. We can see that the trend and seasonality don't exist. The residuals are also interesting, showing periods of high variability in from 2014 and later years of the series.

### Estimating trend

The log of the series was used to reduce the magnitude of the values and the growing trend in the series.

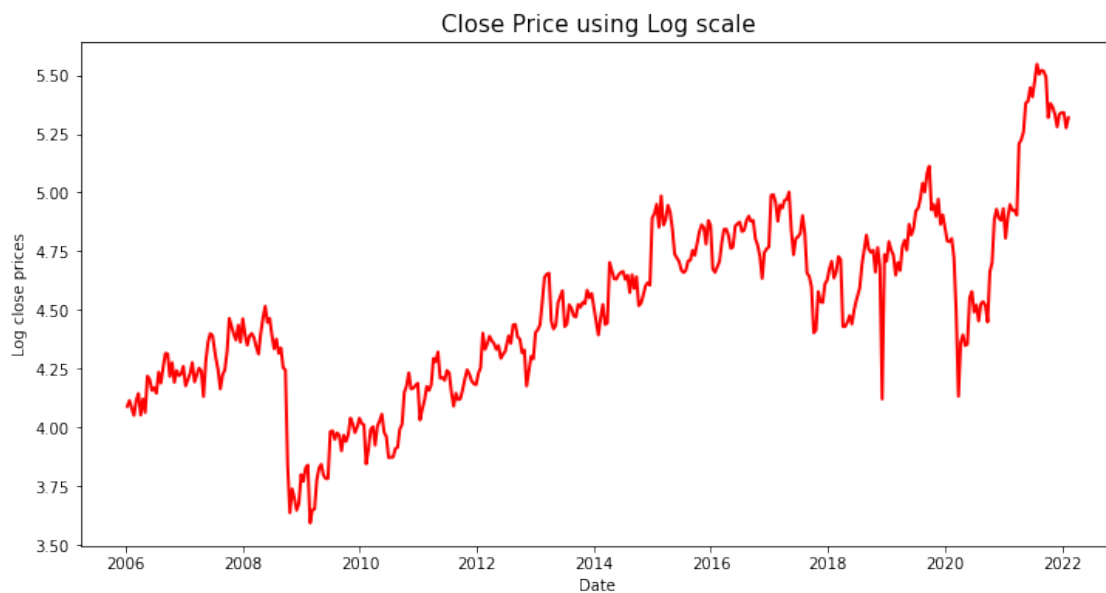
```
[13]: #eliminate trend

plt.subplots(figsize=(12, 6))

sns.lineplot(x = dataset.index, y = np.log(dataset['close']), data = dataset,
             ci = None,
             color = "red",
             linewidth = 2)

plt.ylabel('Log close prices')
plt.title("Close Price using Log scale", size=15)
```

```
[13]: Text(0.5, 1.0, 'Close Price using Log scale')
```



Visualization of logarithmic closing prices. The falls are the results of crises. The trend is growing.

```
[14]: df_log = np.log(dataset['close'])
moving_avg = df_log.rolling(12).mean()
std_dev = df_log.rolling(12).std()

plt.subplots(figsize=(12, 6))

sns.lineplot(x = dataset.index, y = df_log, data = dataset,
             ci = None,
             color = "red",
             linewidth = 3,
             label = 'Original')
```



```

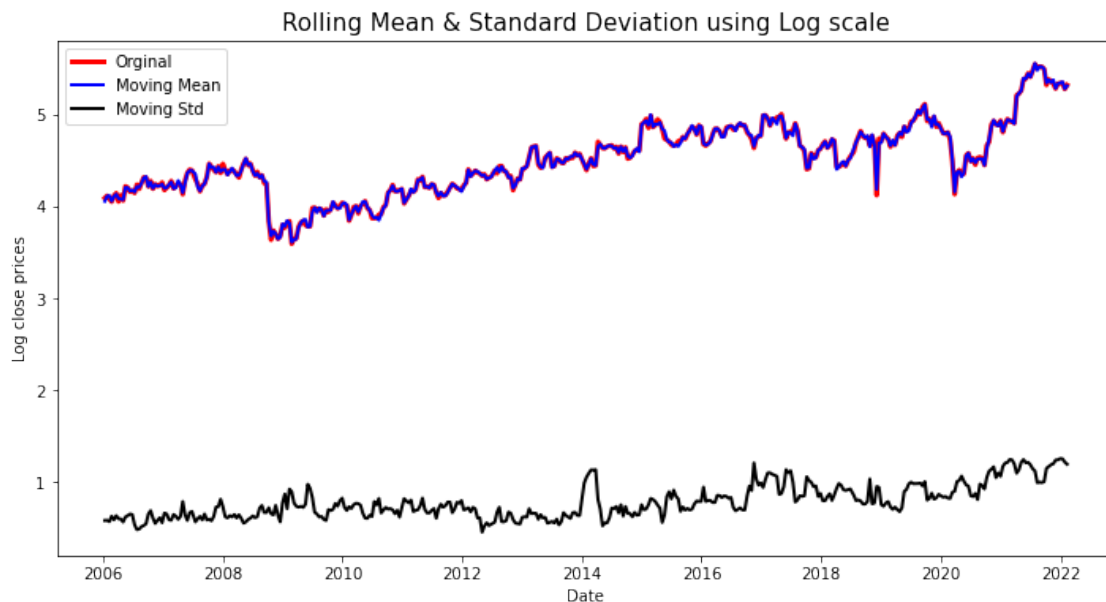
sns.lineplot(x = dataset.index, y = moving_avg, data = dataset,
             ci = None,
             color = "blue",
             linewidth = 2,
             label = 'Moving Mean')

sns.lineplot(x = dataset.index, y = std_dev, data = dataset,
             ci = None,
             color = "black",
             linewidth = 2,
             label = 'Moving Std')

plt.ylabel('Log close prices')
plt.title("Rolling Mean & Standard Deviation using Log scale", size=15)

```

[14]: Text(0.5, 1.0, 'Rolling Mean & Standard Deviation using Log scale')



As in the previous chart for rolling statistics, there is nonlinear.

### 1.0.5 ARIMA model

```

[15]: train_data = df_log['2010':'2020']
      test_data = df_log['2021':'2022']

```

```

[16]: plt.figure(figsize=(10,6))
      plt.grid(True)
      sns.lineplot(x = train_data.index, y = train_data, data = train_data,

```

```

        ci = None,
        color = "green",
        linewidth = 2,
        label = 'Train data')

sns.lineplot(x = test_data.index, y = test_data, data = test_data,
             ci = None,
             color = "blue",
             linewidth = 2,
             label = 'Test data')
plt.legend()

```

[16]: <matplotlib.legend.Legend at 0x2a1c3650310>



```

[17]: model_autoARIMA = auto_arima(train_data, start_p=0, start_q=0,
                                   test='adf',          # use adftest to find optimal 'd'
                                   max_p=3, max_q=3,    # maximum p and q
                                   m=1,                # frequency of series
                                   d=None,              # let model determine 'd'
                                   seasonal=False,      # No Seasonality
                                   start_P=0,
                                   D=0,
                                   trace=True,
                                   error_action='ignore',
                                   suppress_warnings=True,

```

```
stepwise=True)
```

```
model_autoARIMA.plot_diagnostics(figsize=(15,8))  
plt.show()
```

Performing stepwise search to minimize aic

ARIMA(0,0,0)(0,0,0)[0]	: AIC=115789.903, Time=0.22 sec
ARIMA(1,0,0)(0,0,0)[0]	: AIC=62886.116, Time=0.66 sec
ARIMA(0,0,1)(0,0,0)[0]	: AIC=97386.898, Time=1.27 sec
ARIMA(2,0,0)(0,0,0)[0]	: AIC=57501.492, Time=0.54 sec
ARIMA(3,0,0)(0,0,0)[0]	: AIC=inf, Time=0.96 sec
ARIMA(2,0,1)(0,0,0)[0]	: AIC=inf, Time=7.89 sec
ARIMA(1,0,1)(0,0,0)[0]	: AIC=inf, Time=5.56 sec
ARIMA(3,0,1)(0,0,0)[0]	: AIC=inf, Time=11.51 sec
ARIMA(2,0,0)(0,0,0)[0] intercept	: AIC=51248.400, Time=1.65 sec
ARIMA(1,0,0)(0,0,0)[0] intercept	: AIC=51381.278, Time=3.48 sec
ARIMA(3,0,0)(0,0,0)[0] intercept	: AIC=51116.914, Time=3.32 sec
ARIMA(3,0,1)(0,0,0)[0] intercept	: AIC=50846.055, Time=31.49 sec
ARIMA(2,0,1)(0,0,0)[0] intercept	: AIC=50870.708, Time=26.74 sec
ARIMA(3,0,2)(0,0,0)[0] intercept	: AIC=50617.500, Time=37.23 sec
ARIMA(2,0,2)(0,0,0)[0] intercept	: AIC=50583.118, Time=33.71 sec
ARIMA(1,0,2)(0,0,0)[0] intercept	: AIC=50780.901, Time=28.83 sec
ARIMA(2,0,3)(0,0,0)[0] intercept	: AIC=inf, Time=42.33 sec
ARIMA(1,0,1)(0,0,0)[0] intercept	: AIC=50827.691, Time=22.18 sec
ARIMA(1,0,3)(0,0,0)[0] intercept	: AIC=50868.456, Time=34.02 sec
ARIMA(3,0,3)(0,0,0)[0] intercept	: AIC=50199.358, Time=44.35 sec
ARIMA(3,0,3)(0,0,0)[0]	: AIC=inf, Time=19.69 sec

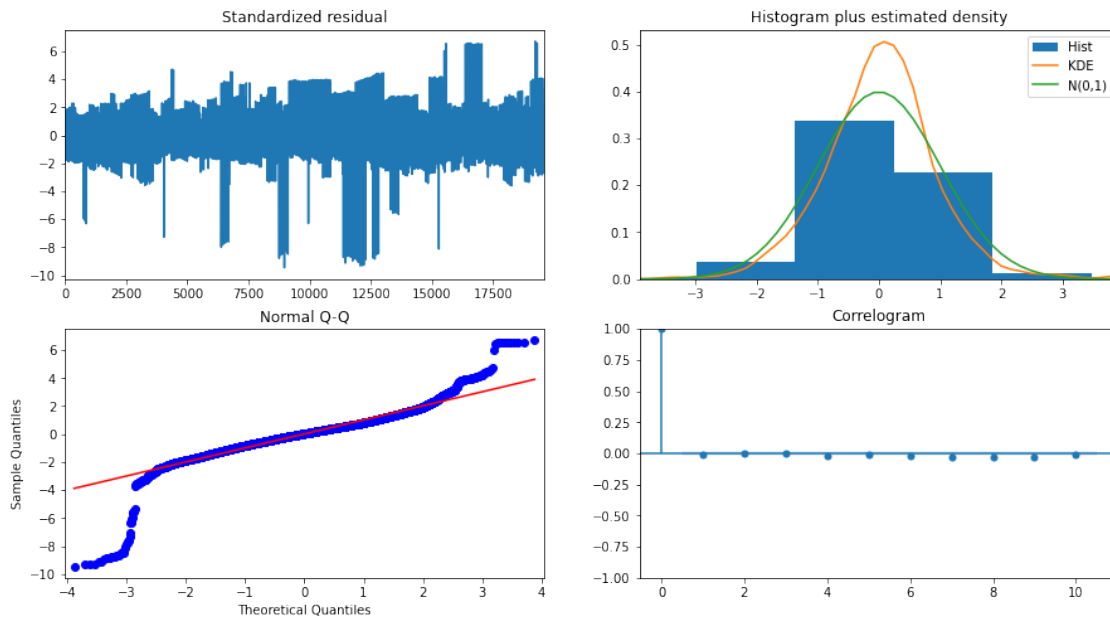
Best model: ARIMA(3,0,3)(0,0,0)[0] intercept

Total fit time: 357.714 seconds

C:\Users\agnie\anaconda3\lib\site-packages\statsmodels\graphics\gofplots.py:993:

UserWarning: marker is redundantly defined by the 'marker' keyword argument and the fmt string "bo" (-> marker='o'). The keyword argument will take precedence.

```
ax.plot(x, y, fmt, **plot_style)
```



### Standardized residual

The first chart shows the grouping of volatility. The residual errors appear to have a uniform variance and fluctuate between -2 and 2.

### Histogram plus estimated density

The density plot suggests a normal distribution with a mean of zero which is the excess kurtosis with long tails.

### Normal Q-Q

Normal Q-Q shows deviations from the red line, both at the beginning and at the end, which would indicate a skewed distribution with long tails.

### Correlogram

The fourth graph shows the linear relationships in the first lag. As a result, more Xs (predictors) have to be added to the model.

```
[18]: print(model_autoARIMA.summary())
```

```

=====
SARIMAX Results
=====
Dep. Variable:          y      No. Observations:      19568
Model:                SARIMAX(3, 0, 3)  Log Likelihood      -25091.679
Date:                 Tue, 07 Jun 2022  AIC              50199.358
Time:                 23:55:22    BIC              50262.411
Sample:                0      HQIC              50220.009
                        - 19568
Covariance Type:      opg

```

```

=====
              coef      std err          z      P>|z|      [0.025      0.975]
-----
intercept      0.2313      0.043      5.379      0.000      0.147      0.316
ar.L1     -0.8841      0.207     -4.276      0.000     -1.289     -0.479
ar.L2      0.9484      0.026     36.689      0.000      0.898      0.999
ar.L3      0.8847      0.198      4.463      0.000      0.496      1.273
ma.L1      0.9169      0.205      4.482      0.000      0.516      1.318
ma.L2     -0.8899      0.027    -33.373      0.000     -0.942     -0.838
ma.L3     -0.8590      0.189     -4.540      0.000     -1.230     -0.488
sigma2      0.7578      0.003    240.859      0.000      0.752      0.764
=====
===
Ljung-Box (L1) (Q):                0.63    Jarque-Bera (JB):
99146.88
Prob(Q):                0.43    Prob(JB):
0.00
Heteroskedasticity (H):            1.69    Skew:
-0.69
Prob(H) (two-sided):            0.00    Kurtosis:
13.94
=====
===

```

Warnings:

[1] Covariance matrix calculated using the outer product of gradients (complex-step).

### SARIMAX(3, 0, 3)

The best model with the lowest AIC = 50199.358 was selected.

Is each coefficient statistically significant?

The tests are: \* Null Hypothesis: each coefficient is NOT statistically significant. \* Alternate Hypothesis: the coefficient is statistically significant (p-value of less than 0.05).

**Each parameter is statistically significant.**

Are the residuals independent (white noise)?

The Ljung Box tests if the errors are white noise.

The probability (0.43) is above 0.05, so **we can't reject the null that the errors are white noise.**

Do residuals show variance?

Heteroscedasticity tests if the error residuals are homoscedastic or have the same variance.

Test statistic is 1.69 while p-value of 0.00, which means that we can reject the null hypothesis and the **residuals show variance.**

Is data normally distributed?

Jarque-Bera test verifies the normality of the errors.

Test statistic of 99146.88 with a probability of 0, which means we reject the null hypothesis, and **the data is not normally distributed**.

In addition results show:

- Negative skewness - left side asymmetry (long tail on the left side).
- Excess kurtosis - results fluctuate around a mean

## 2 Initial model

```
[19]: data = data.set_index('Date')
      data.sort_index(inplace=True)
```

### 2.0.1 Splitting the data into training and test sets

Training set involves data from 2010 to 2020 and test set includes the year 2021.

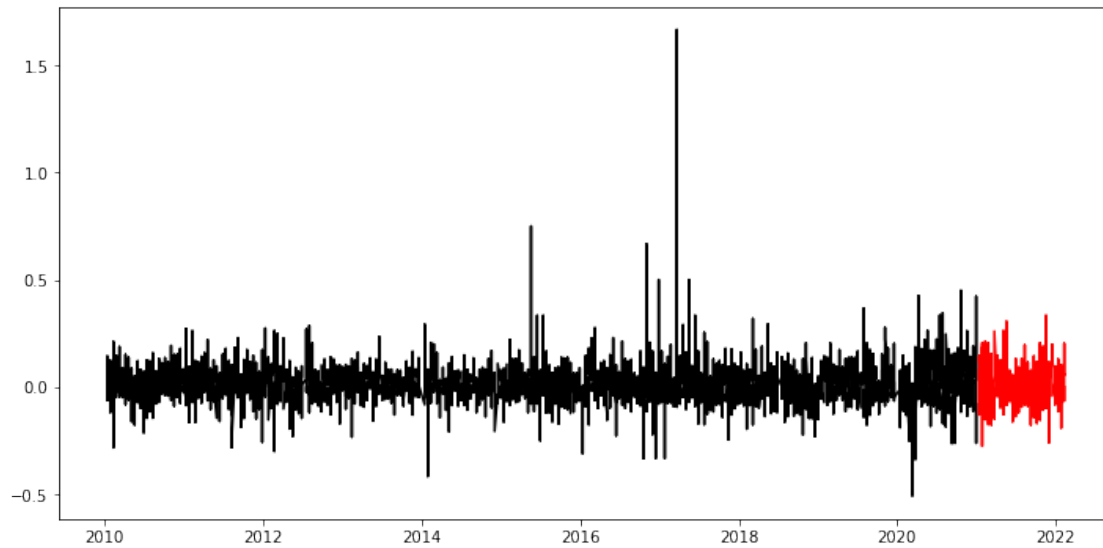
```
[20]: X_train = data['2010':'2020'].drop(['symbol', 'return_rate', 'sector', 'close'],
      ↪axis = 1)
      y_train = data.loc['2010':'2020', 'return_rate']

      X_test = data['2021':'2022'].drop(['symbol', 'return_rate', 'sector', 'close'],
      ↪axis = 1)
      y_test = data.loc['2021':'2022', 'return_rate']
```

```
[21]: fig, ax=plt.subplots(figsize=(12, 6))

      plt.plot(y_train, color = "black")
      plt.plot(y_test, color = "red")
```

```
[21]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x2a1c887b6a0>]
```



```
[22]: print("Number transactions X_train dataset: ", X_train.shape)
      print("Number transactions y_train dataset: ", y_train.shape)
      print("Number transactions X_test dataset: ", X_test.shape)
      print("Number transactions y_test dataset: ", y_test.shape)
```

```
Number transactions X_train dataset: (19568, 1)
Number transactions y_train dataset: (19568,)
Number transactions X_test dataset: (2281, 1)
Number transactions y_test dataset: (2281,)
```

## 2.1 Dummy regression

```
[23]: # train model
      reg_dummy = DummyRegressor(strategy = 'mean').fit(X_train, y_train)

      print('Coefficient of determination:', reg_dummy.score(X_train, y_train))
```

Coefficient of determination: 0.0

0% indicates that the model does not fit the training data.

```
[24]: # predict & evaluate
      y_pred_dum = reg_dummy.predict(X_test)

      print("Coefficient of determination (R2): %.5f" % r2_score(y_test , y_pred_dum)
            ↪)
      print("Mean absolute error (MAE): %.5f" % np.mean(np.absolute(y_pred_dum -
            ↪y_test)))
```

```
print("Residual sum of squares (MSE): %.5f" % mean_squared_error(y_test,
↪y_pred_dum))
print("Root mean squared error (RMSE): %.5f" % np.sqrt(metrics.
↪mean_squared_error(y_test, y_pred_dum)))
```

Coefficient of determination (R2): -0.00021  
Mean absolute error (MAE): 0.04415  
Residual sum of squares (MSE): 0.00348  
Root mean squared error (RMSE): 0.05903

## 2.2 Linear regression

```
[25]: # train model
lm = LinearRegression().fit(X_train, y_train)

print('Coefficient of determination:', round(lm.score(X_train, y_train),3))
print('Intercept:', round(lm.intercept_,3))
print('Slope:', lm.coef_)
```

Coefficient of determination: 0.001  
Intercept: 0.019  
Slope: [-0.01473271]

$f(x) = b x + b$

$f(x) = -0.015x + 0.019$

$r^2 = 0.001$

~1% indicates that the model does not fit the training data.

```
[26]: # predict & evaluate
y_pred = lm.predict(X_test)

print('predicted response:', y_pred, sep='\n')

print("Coefficient of determination (R2): %.5f" % r2_score(y_test , y_pred) )
print("Mean absolute error (MAE): %.5f" % np.mean(np.absolute(y_pred - y_test)))
print("Residual sum of squares (MSE): %.5f" % mean_squared_error(y_test,
↪y_pred))
print("Root mean squared error (RMSE): %.5f" % np.sqrt(metrics.
↪mean_squared_error(y_test, y_pred)))
```

predicted response:

[0.0102615 0.01015033 0.01034015 ... 0.00492247 0.00842538 0.00830968]

Coefficient of determination (R2): -0.00067

Mean absolute error (MAE): 0.04414

Residual sum of squares (MSE): 0.00349

Root mean squared error (RMSE): 0.05904



Adjusted R squared is adjusted for the number of independent variables in the model and equal -0.00067 (adjusted  $R^2$  will always be less than or equal to  $R^2$ ).

The average of the residuals equal 0.04414.

The variance of the residuals equal 0.00349.

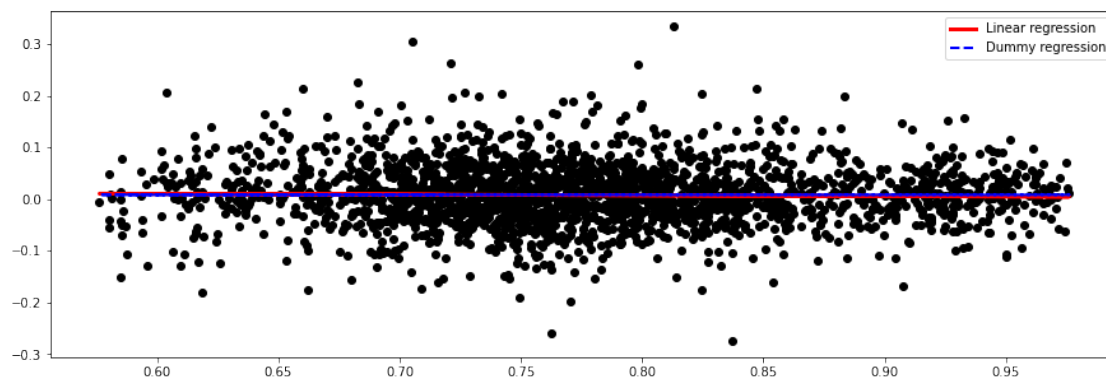
The standard deviation of residuals equal 0.05904.

### 2.2.1 Comparison between dummy regression and linear regression combined with observations from the test set.

```
[27]: fig, ax=plt.subplots(figsize=(15, 5))

plt.scatter(X_test, y_test, color='black')
plt.plot(X_test, y_pred, color='red', linewidth=3, label='Linear regression')
plt.plot(X_test, y_pred_dum, color='blue', linestyle = 'dashed', linewidth=2,
↪label = 'Dummy regression')
ax.legend()
```

```
[27]: <matplotlib.legend.Legend at 0x2a1c88a7af0>
```



Model does not explain any of the variation in the response variable around its mean.

Linear regression is marginally better than dummy regression.

Both models do not fit the variables.

## 3 Advantacted models

```
[28]: data = data.reset_index()
```

```
[29]: #Creating month interval

month_group_sum = data.groupby([pd.Grouper(key='Date', freq='M'), 'symbol']).
↪return_rate.sum()
```

```

data_month_rate = pd.DataFrame(month_group_sum).reset_index()

month_group_mean = data.groupby([pd.Grouper(key='Date', freq='M'), 'symbol']).
    ↪score.mean()
data_month_score = pd.DataFrame(month_group_mean).reset_index()

data_month = pd.DataFrame({"Date":data_month_rate["Date"],
                           "symbol": data_month_rate["symbol"],"score":
    ↪data_month_score["score"], "rate":data_month_rate["return_rate"]})

```

[30]: *#Creating 6 month interval*

```

hyear_group_sum = data.groupby([pd.Grouper(key='Date', freq='6M'), 'symbol']).
    ↪return_rate.sum()
data_hyear_rate = pd.DataFrame(hyear_group_sum).reset_index()

hyear_group_mean = data.groupby([pd.Grouper(key='Date', freq='6M'), 'symbol']).
    ↪score.mean()
data_hyear_score = pd.DataFrame(hyear_group_mean).reset_index()

data_hyear = pd.DataFrame({"Date":data_hyear_rate["Date"],"symbol":
    ↪data_hyear_rate["symbol"],"score":data_hyear_score["score"], "rate":
    ↪data_hyear_rate["return_rate"]})

```

[31]: *#Creating year interval*

```

year_group_sum = data.groupby([pd.Grouper(key='Date', freq='Y'), 'symbol']).
    ↪return_rate.sum()
data_year_rate = pd.DataFrame(year_group_sum).reset_index()

year_group_mean = data.groupby([pd.Grouper(key='Date', freq='Y'), 'symbol']).
    ↪score.mean()
data_year_score = pd.DataFrame(year_group_mean).reset_index()

data_year = pd.DataFrame({"Date":data_year_rate["Date"],"symbol":
    ↪data_year_rate["symbol"],"score":data_year_score["score"], "rate":
    ↪data_year_rate["return_rate"]})

```

### 3.1 1 MONTH

[32]: `X_month = np.array(list(data_month.iloc[:, 2]))`  
`y_month = np.array(list(data_month.iloc[:, 3]))`

### 3.1.1 SVR MODEL

```
[33]: scores_month_SVR = []
best_svr = SVR(kernel='rbf')
kf = KFold(n_splits=10, random_state=42, shuffle=True)
for train_index, test_index in kf.split(X_month):
    print("Train Index: ", train_index, "\n")
    print("Test Index: ", test_index)
    X_train, X_test, y_train, y_test = X_month[train_index],
    ↪X_month[test_index], y_month[train_index], y_month[test_index]
    print(X_train)
    best_svr.fit(X_train.reshape(-1, 1), y_train)
    scores_month_SVR.append(best_svr.score(X_test.reshape(-1, 1), y_test))
```

```
Train Index: [ 0 1 2 ... 15777 15778 15780]
```

```
Test Index: [ 3 14 19 ... 15774 15775 15779]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.71815284]
```

```
Train Index: [ 1 2 3 ... 15778 15779 15780]
```

```
Test Index: [ 0 8 15 ... 15736 15758 15777]
[0.66806105 0.74437505 0.90972568 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
```

```
Train Index: [ 0 1 2 ... 15778 15779 15780]
```

```
Test Index: [ 17 36 39 ... 15762 15763 15766]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
```

```
Train Index: [ 0 1 2 ... 15778 15779 15780]
```

```
Test Index: [ 10 23 29 ... 15741 15742 15767]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
```

```
Train Index: [ 0 1 2 ... 15777 15778 15779]
```

```
Test Index: [ 12 20 28 ... 15773 15776 15780]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815 ]
```

```
Train Index: [ 0 1 2 ... 15778 15779 15780]
```

```
Test Index: [ 26 65 66 ... 15717 15755 15761]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
```

```
Train Index: [ 0 1 3 ... 15778 15779 15780]
```

```
Test Index: [ 2 18 44 ... 15748 15768 15772]
[0.66204726 0.66806105 0.90972568 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
```

```
Train Index: [ 0 1 2 ... 15778 15779 15780]
```

```
Test Index: [ 6 7 22 ... 15733 15765 15769]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
```

```
Train Index: [ 0 2 3 ... 15777 15779 15780]
```

```
Test Index: [ 1 11 13 ... 15756 15760 15778]
[0.66204726 0.74437505 0.90972568 ... 0.77899681 0.8291815 0.71815284]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15778 15779 15780]
```

```
Test Index: [ 4 5 9 ... 15752 15757 15764]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
```

```
[34]: SVR_1M_MAE = np.mean(np.absolute(scores_month_SVR - y_test.reshape(-1, 1)))
SVR_1M_MSE = ((scores_month_SVR - y_test.reshape(-1, 1))**2).mean()
print("Mean squared error (MSE) for 1M SVR Model: %.5f" % SVR_1M_MSE)
print("Mean absolute error (MAE) for 1M SVR Model: %.5f" % SVR_1M_MAE)
```

```
Mean squared error (MSE) for 1M SVR Model: 0.00702
Mean absolute error (MAE) for 1M SVR Model: 0.05581
```

### 3.1.2 Decision Tree Regressor

```
[35]: scores_month_DT = []
dtree = DecisionTreeRegressor(max_depth=8, min_samples_leaf=0.13,
    ↪random_state=3)
kf = KFold(n_splits=10, random_state=42, shuffle=True)
for train_index, test_index in kf.split(X_month):
    print("Train Index: ", train_index, "\n")
    print("Test Index: ", test_index)
    X_train, X_test, y_train, y_test = X_month[train_index],
    ↪X_month[test_index], y_month[train_index], y_month[test_index]
    print(X_train)
    dtree.fit(X_train.reshape(-1, 1), y_train)
    scores_month_DT.append(dtree.score(X_test.reshape(-1, 1), y_test))
```

```
Train Index: [ 0 1 2 ... 15777 15778 15780]
```

```
Test Index: [ 3 14 19 ... 15774 15775 15779]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.71815284]
Train Index: [ 1 2 3 ... 15778 15779 15780]
```

```
Test Index: [ 0 8 15 ... 15736 15758 15777]
[0.66806105 0.74437505 0.90972568 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15778 15779 15780]
```

```
Test Index: [ 17 36 39 ... 15762 15763 15766]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15778 15779 15780]
```

```
Test Index: [ 10 23 29 ... 15741 15742 15767]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15777 15778 15779]
```

```
Test Index: [ 12 20 28 ... 15773 15776 15780]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15778 15779 15780]
```

```
Test Index: [ 26 65 66 ... 15717 15755 15761]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
Train Index: [ 0 1 3 ... 15778 15779 15780]
```

```
Test Index: [ 2 18 44 ... 15748 15768 15772]
[0.66204726 0.66806105 0.90972568 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15778 15779 15780]
```

```
Test Index: [ 6 7 22 ... 15733 15765 15769]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
Train Index: [ 0 2 3 ... 15777 15779 15780]
```

```
Test Index: [ 1 11 13 ... 15756 15760 15778]
[0.66204726 0.74437505 0.90972568 ... 0.77899681 0.8291815 0.71815284]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15778 15779 15780]
```

```
Test Index: [ 4 5 9 ... 15752 15757 15764]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
```

```
[36]: DT_1M_MAE = np.mean(np.absolute(scores_month_DT - y_test.reshape(-1, 1)))
DT_1M_MSE = ((scores_month_DT - y_test.reshape(-1, 1))**2).mean()
print("Mean squared error (MSE) for 1M Decision Tree Regressor: %.5f" %
      DT_1M_MSE)
print("Mean absolute error (MAE) for 1M Decision Tree Regressor: %.5f" %
      DT_1M_MAE)
```

Mean squared error (MSE) for 1M Decision Tree Regressor: 0.00719  
Mean absolute error (MAE) for 1M Decision Tree Regressor: 0.05678

### 3.1.3 LASSO Regression

```
[37]: scores_month_LASSO = []
lasso_reg = Lasso(alpha=0.1)
kf = KFold(n_splits=10, random_state=42, shuffle=True)
for train_index, test_index in kf.split(X_month):
    print("Train Index: ", train_index, "\n")
    print("Test Index: ", test_index)
    X_train, X_test, y_train, y_test = X_month[train_index],
    X_month[test_index], y_month[train_index], y_month[test_index]
    print(X_train)
    lasso_reg.fit(X_train.reshape(-1, 1), y_train)
    scores_month_LASSO.append(lasso_reg.score(X_test.reshape(-1, 1), y_test))
```

```
Train Index: [ 0 1 2 ... 15777 15778 15780]
```

```

Test Index: [ 3 14 19 ... 15774 15775 15779]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.71815284]
Train Index: [ 1 2 3 ... 15778 15779 15780]

Test Index: [ 0 8 15 ... 15736 15758 15777]
[0.66806105 0.74437505 0.90972568 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15778 15779 15780]

Test Index: [ 17 36 39 ... 15762 15763 15766]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15778 15779 15780]

Test Index: [ 10 23 29 ... 15741 15742 15767]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15777 15778 15779]

Test Index: [ 12 20 28 ... 15773 15776 15780]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15778 15779 15780]

Test Index: [ 26 65 66 ... 15717 15755 15761]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
Train Index: [ 0 1 3 ... 15778 15779 15780]

Test Index: [ 2 18 44 ... 15748 15768 15772]
[0.66204726 0.66806105 0.90972568 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15778 15779 15780]

Test Index: [ 6 7 22 ... 15733 15765 15769]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
Train Index: [ 0 2 3 ... 15777 15779 15780]

Test Index: [ 1 11 13 ... 15756 15760 15778]
[0.66204726 0.74437505 0.90972568 ... 0.77899681 0.8291815 0.71815284]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15778 15779 15780]

Test Index: [ 4 5 9 ... 15752 15757 15764]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]

```

```

[38]: LASSO_1M_MAE = np.mean(np.absolute(scores_month_LASSO - y_test.reshape(-1, 1)))
LASSO_1M_MSE = ((scores_month_LASSO - y_test.reshape(-1, 1))**2).mean()
print("Mean squared error (MSE) for 1M LASSO Regression: %.5f" % LASSO_1M_MSE)
print("Mean absolute error (MAE) for 1M LASSO Regression: %.5f" % LASSO_1M_MAE)

```

```

Mean squared error (MSE) for 1M LASSO Regression: 0.00706
Mean absolute error (MAE) for 1M LASSO Regression: 0.05599

```

## 3.2 6 MONTH

```
[39]: X_hyear = np.array(list(data_hyear.iloc[:, 2]))
      y_hyear = np.array(list(data_hyear.iloc[:, 3]))
```

### 3.2.1 SVR MODEL

```
[40]: scores_hyear_SVR = []
      best_svr = SVR(kernel='rbf')
      kf = KFold(n_splits=10, random_state=42, shuffle=True)
      for train_index, test_index in kf.split(X_hyear):
          print("Train Index: ", train_index, "\n")
          print("Test Index: ", test_index)
          X_train, X_test, y_train, y_test = X_hyear[train_index],
          ↪X_hyear[test_index], y_hyear[train_index], y_hyear[test_index]
          print(X_train)
          best_svr.fit(X_train.reshape(-1, 1), y_train)
          scores_hyear_SVR.append(best_svr.score(X_test.reshape(-1, 1), y_test))
```

Train Index: [ 0 1 2 ... 6268 6269 6272]

Test Index: [ 14 17 19 23 31 37 41 45 50 65 79 80 84  
88

91	93	101	132	156	157	167	168	177	185	198	199	208	217
221	228	230	233	239	248	254	259	263	265	296	308	318	319
323	324	325	346	351	371	376	378	393	401	408	410	425	432
437	465	468	469	472	476	491	501	506	511	534	535	538	544
561	565	576	599	604	611	622	625	626	672	681	683	696	705
706	712	736	746	747	752	755	756	763	764	794	800	811	864
865	893	907	932	964	977	996	1018	1022	1027	1032	1038	1039	1046
1047	1073	1074	1079	1084	1090	1092	1103	1119	1129	1158	1163	1174	1175
1176	1186	1188	1192	1193	1197	1199	1215	1220	1223	1235	1261	1268	1272
1315	1321	1328	1330	1351	1357	1375	1393	1400	1406	1421	1426	1451	1454
1471	1485	1487	1488	1498	1499	1501	1520	1533	1535	1550	1554	1559	1561
1569	1586	1593	1608	1611	1616	1620	1634	1672	1695	1703	1718	1721	1730
1740	1741	1770	1786	1789	1807	1839	1844	1864	1871	1874	1883	1891	1892
1893	1897	1916	1919	1922	1961	1965	1971	1978	2002	2018	2025	2042	2045
2053	2063	2099	2110	2117	2118	2119	2124	2135	2144	2157	2163	2167	2177
2181	2191	2197	2225	2229	2233	2244	2251	2264	2268	2271	2275	2284	2288
2291	2303	2304	2312	2313	2317	2328	2330	2337	2338	2345	2346	2347	2357
2364	2366	2399	2404	2406	2407	2410	2412	2436	2446	2457	2462	2464	2471
2480	2498	2505	2525	2526	2534	2552	2559	2577	2586	2609	2618	2619	2623
2646	2656	2663	2669	2671	2678	2680	2687	2689	2715	2716	2741	2764	2776
2781	2795	2802	2807	2819	2820	2821	2829	2836	2842	2855	2874	2876	2877
2885	2902	2906	2908	2910	2951	2955	2960	2986	2995	3012	3016	3017	3038
3044	3050	3053	3094	3107	3123	3128	3132	3139	3149	3153	3163	3182	3195
3197	3203	3204	3210	3211	3214	3217	3221	3227	3231	3237	3268	3275	3279
3289	3309	3317	3328	3332	3349	3357	3375	3386	3406	3412	3418	3422	3450

```

3459 3463 3492 3505 3539 3541 3547 3551 3552 3571 3574 3593 3606 3607
3613 3625 3630 3634 3648 3652 3656 3690 3720 3722 3745 3751 3755 3765
3773 3800 3803 3806 3826 3837 3849 3870 3893 3896 3898 3901 3904 3905
3909 3922 3932 3939 3948 3967 3975 4013 4015 4020 4030 4031 4051 4066
4074 4092 4099 4101 4128 4129 4155 4194 4196 4204 4213 4219 4229 4233
4257 4264 4267 4269 4280 4290 4294 4317 4331 4333 4340 4354 4359 4370
4383 4394 4404 4414 4428 4438 4446 4458 4463 4466 4467 4470 4475 4487
4498 4507 4515 4536 4539 4540 4562 4563 4564 4570 4581 4586 4589 4590
4591 4596 4603 4668 4676 4686 4693 4706 4724 4727 4739 4745 4761 4763
4766 4775 4782 4786 4810 4812 4819 4839 4861 4864 4870 4876 4882 4885
4917 4918 4936 4938 4947 4953 4962 5004 5007 5020 5021 5038 5047 5058
5084 5087 5097 5099 5101 5107 5119 5132 5135 5139 5148 5149 5157 5162
5167 5174 5184 5199 5210 5212 5218 5227 5253 5257 5266 5299 5321 5324
5342 5346 5368 5410 5430 5433 5435 5461 5468 5475 5477 5505 5506 5510
5527 5529 5533 5546 5562 5569 5571 5582 5590 5593 5594 5612 5619 5639
5649 5658 5693 5695 5708 5717 5718 5742 5743 5747 5748 5761 5762 5776
5783 5795 5807 5840 5841 5849 5857 5872 5884 5894 5902 5903 5904 5913
5917 5946 5956 5961 5962 5976 5994 5996 6007 6012 6035 6038 6041 6049
6119 6121 6140 6165 6173 6201 6207 6219 6230 6264 6270 6271]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82024816 0.80271737 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 8 15 29 33 44 57 63 69 90 102 106 107 110
121
122 124 135 144 149 151 179 181 196 227 240 245 247 251
257 272 279 290 292 293 297 303 315 321 333 349 354 367
373 380 381 414 418 420 422 426 439 445 447 453 471 473
486 503 505 530 548 549 553 555 577 584 585 586 589 598
613 624 641 654 655 676 691 701 710 730 742 748 751 783
787 799 805 807 808 810 812 834 877 879 881 889 896 915
926 947 960 969 982 994 1002 1005 1033 1042 1044 1049 1056 1057
1075 1086 1097 1101 1108 1128 1142 1144 1149 1153 1161 1170 1172 1181
1183 1195 1209 1212 1219 1221 1225 1242 1244 1253 1263 1295 1310 1322
1335 1339 1345 1352 1354 1362 1370 1371 1374 1383 1397 1407 1411 1419
1420 1433 1477 1480 1496 1507 1512 1513 1536 1539 1544 1545 1553 1557
1578 1600 1615 1623 1630 1632 1654 1662 1665 1669 1670 1684 1694 1699
1706 1732 1737 1743 1745 1755 1760 1773 1780 1782 1832 1835 1858 1859
1867 1872 1876 1881 1886 1912 1918 1926 1934 1941 1945 1964 1983 2022
2024 2031 2034 2072 2091 2114 2127 2138 2168 2182 2187 2199 2226 2227
2252 2287 2302 2306 2310 2339 2344 2348 2370 2375 2388 2418 2431 2439
2447 2458 2476 2481 2484 2486 2488 2499 2500 2509 2515 2517 2531 2542
2550 2554 2571 2575 2576 2579 2585 2589 2600 2602 2617 2633 2640 2641
2642 2673 2684 2691 2705 2754 2759 2775 2778 2788 2815 2827 2833 2840
2843 2846 2847 2851 2858 2862 2864 2868 2881 2890 2893 2916 2917 2922
2944 2952 2980 2991 3002 3014 3018 3023 3027 3065 3066 3077 3080 3082
3090 3095 3101 3109 3112 3114 3116 3126 3131 3159 3172 3181 3184 3208
3226 3245 3250 3263 3270 3276 3288 3308 3312 3313 3334 3336 3340 3361
3372 3393 3403 3404 3407 3413 3426 3439 3441 3458 3460 3464 3475 3477

```



3479 3482 3484 3488 3527 3567 3570 3585 3599 3616 3622 3626 3647 3649  
 3650 3666 3671 3674 3680 3705 3706 3707 3710 3717 3732 3737 3740 3742  
 3749 3770 3784 3807 3815 3816 3821 3824 3825 3836 3842 3861 3879 3889  
 3891 3914 3915 3917 3927 3929 3942 3950 3955 3966 3971 3977 3985 4010  
 4024 4025 4035 4040 4047 4096 4108 4112 4152 4168 4174 4176 4180 4187  
 4189 4207 4211 4228 4235 4240 4247 4248 4250 4258 4274 4283 4301 4308  
 4309 4323 4332 4347 4352 4357 4365 4378 4385 4387 4393 4398 4412 4436  
 4456 4471 4481 4490 4500 4509 4518 4520 4526 4550 4557 4576 4578 4614  
 4623 4635 4656 4667 4669 4677 4689 4696 4702 4713 4726 4731 4734 4740  
 4741 4743 4751 4756 4770 4790 4794 4808 4817 4818 4848 4850 4888 4890  
 4898 4900 4913 4942 4943 4957 4959 4977 4979 4981 5012 5015 5022 5027  
 5033 5037 5046 5064 5069 5071 5072 5074 5075 5100 5103 5106 5112 5128  
 5150 5153 5185 5195 5204 5213 5214 5217 5221 5241 5267 5277 5280 5285  
 5291 5297 5312 5340 5362 5378 5382 5396 5411 5437 5445 5446 5456 5478  
 5479 5509 5513 5525 5528 5555 5563 5566 5572 5609 5610 5645 5652 5654  
 5671 5688 5703 5710 5728 5737 5746 5751 5765 5768 5780 5782 5785 5788  
 5797 5799 5816 5817 5826 5835 5852 5856 5878 5888 5911 5919 5926 5949  
 5969 5981 5992 6002 6005 6016 6017 6026 6028 6032 6040 6042 6045 6047  
 6057 6063 6070 6073 6082 6088 6101 6102 6103 6114 6120 6130 6132 6137  
 6138 6139 6160 6168 6170 6182 6197 6218 6238 6244 6267 6268]  
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]  
 Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]  
  
 Test Index: [ 12 26 30 43 47 61 71 73 95 100 109 113 142  
 169  
 183 184 188 203 210 219 229 252 286 287 291 295 298 307  
 322 332 334 336 339 344 347 350 387 416 428 429 438 443  
 452 457 478 479 485 497 507 518 527 533 564 582 605 607  
 627 642 653 657 670 677 693 711 718 721 724 731 733 734  
 737 765 776 789 790 798 803 809 829 833 837 838 842 848  
 856 857 861 897 898 903 911 925 927 944 952 978 1020 1024  
 1025 1052 1055 1061 1071 1083 1087 1094 1095 1096 1109 1112 1114 1115  
 1117 1121 1168 1173 1194 1203 1204 1210 1222 1224 1230 1231 1255 1258  
 1260 1281 1287 1288 1294 1297 1302 1319 1323 1338 1344 1350 1359 1360  
 1379 1410 1423 1425 1436 1438 1443 1448 1452 1465 1468 1483 1505 1509  
 1514 1543 1562 1564 1566 1580 1595 1599 1606 1609 1612 1614 1617 1643  
 1650 1652 1657 1666 1671 1720 1726 1728 1729 1738 1744 1747 1756 1765  
 1769 1788 1803 1805 1820 1825 1831 1840 1860 1862 1869 1870 1888 1894  
 1902 1905 1921 1951 1954 1963 1966 1973 1992 2029 2077 2083 2087 2094  
 2107 2115 2131 2132 2133 2149 2173 2210 2213 2228 2232 2263 2272 2273  
 2276 2318 2333 2351 2377 2392 2402 2417 2432 2445 2450 2451 2453 2465  
 2473 2477 2516 2519 2521 2522 2523 2536 2548 2569 2570 2574 2594 2622  
 2662 2668 2670 2683 2688 2704 2718 2722 2742 2746 2755 2758 2770 2787  
 2792 2794 2798 2805 2812 2845 2857 2860 2865 2879 2882 2887 2895 2900  
 2926 2929 2934 2937 2945 2954 2963 2966 2970 2977 2996 3007 3010 3021  
 3024 3034 3045 3047 3049 3055 3070 3075 3096 3103 3133 3135 3151 3161  
 3164 3167 3176 3194 3196 3206 3209 3220 3248 3256 3264 3286 3290 3296  
 3306 3311 3318 3319 3360 3362 3377 3381 3382 3383 3388 3392 3399 3410

```

3437 3455 3469 3478 3480 3483 3494 3513 3515 3519 3520 3534 3535 3538
3558 3589 3611 3615 3618 3641 3661 3682 3698 3708 3711 3721 3734 3750
3752 3768 3783 3789 3796 3817 3820 3827 3833 3841 3846 3852 3866 3867
3872 3875 3878 3882 3885 3887 3892 3903 3907 3912 3931 3934 3940 3944
3945 3951 3961 3970 3978 4003 4011 4046 4050 4059 4078 4082 4113 4119
4122 4127 4139 4159 4161 4166 4173 4183 4190 4201 4215 4236 4252 4259
4272 4296 4303 4320 4325 4329 4342 4348 4353 4371 4384 4395 4397 4401
4411 4472 4476 4478 4479 4483 4503 4506 4516 4532 4535 4541 4546 4552
4558 4561 4568 4587 4593 4599 4601 4602 4604 4607 4617 4625 4634 4639
4650 4703 4746 4750 4755 4771 4772 4774 4783 4796 4803 4814 4823 4828
4847 4877 4886 4901 4907 4920 4935 4937 4952 4961 4966 4983 4996 4998
5011 5013 5050 5060 5066 5067 5079 5081 5110 5129 5163 5170 5181 5183
5203 5244 5255 5261 5269 5273 5281 5286 5289 5298 5316 5317 5319 5327
5328 5338 5339 5347 5356 5369 5370 5386 5398 5401 5404 5406 5413 5416
5431 5447 5454 5460 5465 5472 5483 5485 5490 5493 5497 5500 5520 5521
5542 5564 5567 5577 5591 5598 5606 5613 5636 5637 5646 5662 5663 5664
5676 5680 5681 5682 5683 5700 5713 5736 5740 5744 5758 5764 5777 5793
5796 5802 5810 5821 5822 5829 5833 5836 5846 5850 5858 5859 5861 5866
5882 5897 5908 5912 5932 5937 5947 5951 5967 5968 5975 6018 6030 6043
6067 6069 6071 6072 6075 6076 6084 6086 6127 6133 6141 6142 6153 6156
6159 6163 6177 6194 6214 6236 6237 6239 6243 6253 6255 6261]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6269 6270 6271]

Test Index: [ 49 51 62 68 70 75 83 85 92 96 99 103 108
111
120 134 139 150 152 166 174 175 180 191 192 195 205 211
214 218 220 238 270 274 278 283 289 300 304 305 309 312
314 326 348 356 360 366 368 389 402 411 415 450 451 461
463 480 489 490 494 495 498 508 516 517 543 551 566 567
568 579 594 596 602 618 620 621 633 644 650 652 668 679
680 684 690 708 720 725 744 745 757 759 777 802 828 831
841 843 859 862 868 869 871 887 890 931 937 945 949 957
993 999 1001 1006 1010 1029 1030 1034 1041 1068 1116 1126 1135 1151
1157 1162 1164 1187 1189 1200 1211 1216 1270 1271 1292 1293 1305 1334
1340 1349 1361 1385 1391 1392 1405 1412 1413 1424 1427 1432 1434 1437
1456 1467 1472 1476 1491 1503 1504 1526 1532 1534 1538 1541 1558 1583
1592 1598 1618 1626 1647 1658 1661 1676 1691 1700 1702 1717 1723 1752
1776 1777 1779 1813 1817 1818 1822 1837 1849 1873 1877 1879 1890 1907
1924 1937 1942 1957 1962 1987 1988 2004 2006 2008 2052 2057 2067 2080
2086 2093 2095 2098 2103 2104 2121 2142 2145 2146 2153 2154 2164 2166
2170 2195 2201 2209 2215 2218 2223 2236 2240 2245 2254 2259 2292 2298
2299 2314 2316 2323 2329 2350 2358 2378 2380 2387 2389 2405 2414 2440
2441 2463 2503 2513 2543 2549 2572 2578 2582 2584 2592 2596 2598 2603
2611 2615 2627 2629 2638 2653 2654 2666 2676 2677 2698 2699 2706 2732
2751 2753 2763 2771 2780 2799 2801 2803 2825 2828 2841 2850 2873 2886
2899 2905 2913 2915 2925 2927 2932 2941 2942 2972 2981 2988 2997 3006
3011 3025 3026 3033 3039 3058 3074 3076 3085 3102 3119 3121 3125 3127

```

```

3129 3130 3148 3150 3154 3218 3238 3240 3246 3252 3269 3277 3285 3307
3320 3322 3323 3347 3352 3370 3378 3400 3402 3409 3411 3414 3424 3429
3434 3447 3454 3470 3491 3497 3499 3509 3516 3518 3523 3524 3528 3540
3545 3550 3555 3560 3563 3573 3588 3612 3621 3624 3639 3651 3664 3688
3703 3704 3739 3757 3759 3771 3779 3780 3781 3782 3786 3793 3822 3832
3855 3862 3910 3947 3954 3960 3979 3982 3988 4002 4032 4048 4054 4058
4071 4076 4081 4091 4093 4140 4144 4157 4163 4195 4200 4209 4216 4237
4245 4251 4256 4260 4273 4279 4288 4299 4302 4306 4310 4313 4322 4335
4336 4351 4366 4367 4372 4373 4375 4379 4403 4409 4416 4423 4424 4431
4447 4453 4461 4477 4482 4504 4510 4554 4560 4585 4588 4609 4619 4653
4657 4660 4665 4674 4679 4685 4691 4701 4705 4715 4717 4725 4728 4742
4758 4769 4781 4800 4824 4829 4832 4833 4836 4837 4851 4855 4865 4871
4881 4883 4902 4904 4908 4912 4915 4922 4923 4925 4945 4955 4960 4975
4989 5006 5019 5023 5026 5036 5045 5049 5062 5070 5080 5114 5118 5120
5144 5152 5178 5179 5182 5190 5224 5229 5239 5242 5245 5246 5247 5270
5272 5283 5290 5294 5295 5304 5307 5333 5337 5355 5357 5361 5363 5372
5389 5391 5395 5399 5414 5421 5422 5434 5436 5439 5452 5455 5482 5484
5492 5508 5524 5537 5543 5545 5547 5552 5554 5556 5617 5635 5643 5650
5657 5659 5689 5701 5704 5705 5707 5712 5714 5719 5738 5769 5803 5814
5843 5860 5868 5875 5876 5889 5896 5898 5899 5931 5950 5953 5958 5963
5973 5982 6015 6027 6062 6066 6068 6092 6093 6096 6104 6107 6124 6131
6167 6171 6172 6174 6175 6185 6221 6223 6227 6245 6272]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.82080843 0.73771247]
Train Index: [ 1 2 3 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 0 6 18 24 25 32 48 52 56 58 76 81 112
115
136 138 159 170 173 193 194 209 222 256 266 267 276 299
328 330 331 353 355 358 382 386 396 413 430 433 436 442
449 483 540 554 557 573 578 615 643 647 648 656 664 665
674 678 682 695 700 719 729 761 785 796 801 816 817 818
835 858 866 888 908 909 910 912 941 958 973 990 998 1003
1017 1023 1051 1054 1064 1088 1102 1104 1106 1110 1111 1113 1123 1130
1137 1146 1159 1178 1180 1185 1196 1207 1213 1227 1228 1236 1237 1238
1257 1259 1264 1289 1303 1309 1313 1325 1346 1356 1366 1378 1381 1399
1401 1402 1415 1417 1444 1455 1461 1469 1474 1479 1482 1489 1490 1497
1502 1510 1515 1519 1522 1548 1551 1552 1556 1563 1572 1588 1589 1590
1610 1627 1628 1629 1644 1675 1697 1701 1705 1710 1714 1736 1739 1746
1751 1767 1772 1774 1784 1793 1800 1808 1812 1815 1833 1842 1847 1866
1878 1889 1909 1932 1935 1936 1943 1946 1952 1972 1995 1999 2005 2007
2011 2015 2016 2021 2036 2059 2078 2088 2092 2100 2101 2111 2123 2140
2172 2174 2186 2194 2217 2222 2224 2231 2235 2242 2277 2280 2282 2305
2309 2311 2321 2341 2342 2369 2372 2373 2384 2394 2409 2416 2420 2422
2429 2437 2456 2459 2467 2478 2487 2495 2497 2518 2535 2607 2620 2644
2647 2650 2655 2658 2664 2685 2694 2700 2702 2707 2714 2721 2728 2750
2760 2765 2767 2784 2789 2796 2809 2818 2826 2834 2835 2859 2880 2892
2894 2897 2918 2921 2943 2948 2949 2957 2968 2985 2998 3008 3035 3043
3063 3078 3089 3098 3100 3105 3106 3113 3142 3158 3162 3165 3166 3169

```

```

3187 3189 3193 3198 3207 3213 3235 3254 3258 3260 3265 3295 3297 3303
3305 3315 3316 3321 3333 3337 3341 3358 3365 3396 3398 3405 3428 3433
3443 3467 3481 3504 3525 3529 3536 3543 3557 3559 3575 3578 3583 3590
3605 3608 3614 3617 3620 3646 3653 3657 3660 3670 3684 3685 3689 3700
3753 3758 3790 3792 3794 3795 3799 3801 3808 3809 3829 3834 3856 3871
3880 3886 3908 3916 3936 3938 3946 3968 3973 3980 3984 3992 3994 4001
4012 4017 4028 4038 4039 4055 4072 4080 4084 4088 4098 4100 4102 4103
4110 4118 4149 4151 4160 4162 4184 4210 4214 4239 4241 4254 4266 4271
4284 4292 4304 4307 4315 4338 4343 4350 4362 4374 4381 4382 4391 4392
4400 4427 4440 4448 4450 4457 4462 4486 4502 4527 4528 4529 4537 4538
4559 4574 4584 4594 4600 4615 4622 4629 4645 4647 4652 4661 4680 4694
4707 4708 4712 4714 4716 4730 4732 4747 4765 4776 4787 4789 4791 4801
4830 4834 4838 4840 4852 4863 4872 4874 4878 4903 4909 4921 4927 4928
4940 4941 4954 4956 4958 4963 4984 4991 4999 5010 5041 5054 5055 5085
5086 5091 5095 5096 5108 5117 5121 5123 5130 5140 5143 5154 5156 5168
5176 5180 5196 5216 5219 5220 5228 5234 5250 5252 5282 5300 5310 5313
5318 5325 5330 5341 5343 5344 5352 5360 5366 5379 5385 5400 5407 5412
5417 5420 5441 5457 5462 5466 5480 5481 5507 5514 5523 5544 5549 5557
5558 5559 5565 5568 5570 5583 5587 5602 5605 5628 5631 5655 5669 5677
5754 5767 5771 5787 5813 5827 5828 5853 5869 5870 5871 5887 5905 5916
5924 5933 5939 5940 5944 5964 5970 5978 5984 6003 6008 6029 6048 6053
6054 6065 6078 6081 6090 6106 6109 6112 6116 6117 6129 6146 6148 6155
6169 6181 6187 6190 6202 6240 6249 6252 6258 6262 6269]
[0.66806105 0.74437505 0.90972568 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 7 39 59 67 82 97 131 141 155 162 176 178 187
204
226 246 258 264 268 288 313 342 343 370 383 397 423 434
446 459 475 484 493 500 528 531 532 541 546 547 550 558
570 572 581 587 592 601 610 612 617 631 636 637 639 640
658 660 669 687 694 697 727 739 771 773 781 786 820 836
839 840 847 852 867 874 875 880 883 904 905 921 923 929
930 940 942 948 965 967 970 972 976 979 981 985 997 1009
1011 1013 1019 1036 1037 1070 1078 1080 1085 1089 1091 1093 1099 1105
1124 1127 1132 1138 1140 1143 1152 1171 1201 1226 1233 1251 1277 1278
1283 1298 1299 1317 1320 1326 1336 1337 1372 1373 1377 1395 1398 1404
1416 1422 1429 1431 1447 1449 1450 1457 1464 1473 1492 1517 1530 1537
1565 1582 1594 1602 1621 1641 1642 1649 1651 1656 1659 1677 1683 1698
1727 1749 1758 1775 1778 1781 1783 1787 1790 1811 1814 1821 1829 1836
1846 1851 1861 1880 1885 1896 1898 1900 1903 1904 1910 1915 1928 1929
1938 1956 1967 1974 1979 1991 2001 2010 2014 2019 2023 2028 2069 2073
2085 2096 2097 2126 2178 2179 2184 2189 2206 2208 2211 2220 2221 2238
2246 2248 2249 2256 2257 2258 2266 2267 2269 2274 2281 2290 2295 2297
2301 2307 2308 2315 2319 2331 2354 2361 2367 2374 2379 2395 2400 2413
2423 2426 2434 2438 2470 2492 2512 2527 2528 2533 2547 2555 2561 2580
2583 2591 2605 2606 2608 2610 2614 2630 2634 2643 2648 2649 2651 2652
2659 2686 2692 2696 2723 2726 2727 2748 2749 2757 2791 2804 2810 2813

```

```

2822 2856 2867 2884 2903 2909 2924 2940 2962 2973 2974 3000 3001 3013
3048 3062 3064 3071 3091 3143 3145 3168 3185 3200 3215 3247 3253 3259
3262 3274 3282 3326 3339 3346 3350 3353 3366 3379 3384 3390 3395 3425
3435 3442 3471 3487 3489 3501 3532 3544 3548 3580 3586 3592 3604 3628
3658 3659 3667 3668 3669 3686 3691 3693 3715 3718 3728 3731 3733 3767
3785 3787 3813 3819 3830 3831 3838 3844 3857 3858 3859 3864 3869 3877
3881 3918 3921 3937 3941 3949 3958 3964 3996 3997 4004 4019 4022 4034
4043 4053 4056 4060 4063 4077 4083 4085 4086 4094 4095 4105 4121 4126
4147 4148 4165 4169 4172 4182 4205 4221 4222 4246 4253 4270 4275 4305
4314 4318 4319 4326 4327 4328 4334 4339 4349 4355 4376 4386 4402 4405
4410 4417 4418 4419 4421 4434 4441 4442 4443 4445 4464 4480 4489 4508
4519 4525 4534 4545 4573 4575 4577 4595 4605 4608 4610 4618 4628 4630
4631 4633 4671 4678 4695 4700 4704 4709 4722 4733 4753 4773 4793 4813
4825 4827 4856 4860 4862 4866 4867 4868 4880 4884 4897 4906 4930 4932
4934 4969 4982 4985 4986 4988 5017 5018 5028 5039 5059 5061 5082 5113
5136 5137 5158 5201 5202 5235 5243 5278 5288 5296 5302 5303 5309 5314
5329 5331 5351 5365 5371 5377 5381 5394 5402 5403 5405 5415 5425 5426
5427 5440 5444 5451 5453 5474 5487 5494 5498 5501 5515 5516 5519 5522
5531 5579 5585 5597 5601 5622 5624 5629 5642 5648 5653 5666 5670 5686
5696 5697 5702 5706 5731 5752 5753 5755 5756 5770 5772 5773 5778 5779
5798 5805 5818 5820 5824 5834 5837 5845 5879 5881 5886 5900 5901 5918
5935 5943 5957 5972 5985 6011 6013 6020 6021 6024 6025 6033 6037 6044
6052 6055 6074 6079 6091 6095 6100 6110 6122 6128 6135 6149 6150 6161
6162 6180 6183 6192 6193 6199 6211 6224 6228 6229 6232]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 11 20 22 35 42 72 78 86 87 104 118 123 128
140
147 163 172 182 212 216 231 234 237 243 261 282 340 359
361 363 365 369 372 377 392 398 399 405 406 407 421 424
435 440 444 448 456 460 462 464 482 487 496 509 521 522
542 560 593 597 630 632 649 651 662 685 689 702 703 707
714 735 741 743 758 767 772 779 780 782 788 819 821 844
845 850 855 873 882 891 900 916 961 962 986 1000 1004 1014
1026 1031 1048 1053 1067 1072 1100 1125 1133 1134 1177 1179 1190 1198
1206 1208 1232 1234 1241 1246 1249 1284 1286 1327 1343 1347 1364 1367
1368 1376 1382 1403 1408 1414 1428 1430 1440 1442 1446 1459 1462 1475
1486 1494 1506 1508 1511 1518 1523 1546 1549 1575 1577 1584 1587 1601
1613 1624 1637 1638 1653 1660 1667 1674 1681 1688 1689 1692 1725 1731
1735 1748 1754 1764 1766 1768 1791 1795 1798 1799 1801 1826 1830 1845
1850 1882 1884 1911 1923 1940 1947 1948 1950 1953 1960 2003 2009 2020
2037 2044 2066 2068 2090 2102 2112 2130 2137 2148 2155 2159 2171 2176
2183 2185 2196 2202 2207 2216 2230 2239 2247 2250 2260 2279 2283 2285
2293 2320 2325 2334 2355 2359 2390 2398 2401 2408 2411 2415 2425 2442
2452 2460 2468 2474 2475 2483 2493 2494 2496 2501 2510 2520 2529 2530
2540 2544 2545 2562 2564 2566 2567 2581 2587 2588 2601 2628 2631 2636
2637 2661 2665 2672 2697 2710 2725 2743 2772 2785 2793 2817 2823 2830

```

```

2837 2852 2863 2875 2883 2889 2907 2939 2964 2978 2984 2987 2989 2990
2992 3003 3015 3022 3029 3032 3036 3040 3046 3061 3083 3084 3088 3097
3134 3137 3138 3173 3179 3188 3199 3225 3229 3230 3232 3243 3244 3249
3257 3271 3273 3291 3292 3298 3299 3331 3338 3351 3355 3364 3371 3408
3416 3423 3431 3438 3456 3468 3473 3485 3493 3503 3537 3542 3554 3562
3565 3576 3601 3603 3619 3631 3632 3635 3654 3655 3662 3673 3678 3679
3683 3692 3694 3697 3699 3712 3716 3724 3725 3727 3729 3754 3761 3764
3774 3802 3805 3835 3839 3848 3865 3868 3873 3874 3883 3895 3897 3906
3919 3926 3933 3935 3956 3957 3976 3986 3989 3995 4006 4008 4016 4037
4041 4049 4065 4073 4075 4087 4089 4104 4114 4125 4137 4141 4145 4153
4154 4181 4192 4198 4217 4220 4224 4230 4231 4244 4262 4287 4291 4295
4316 4358 4368 4369 4377 4399 4406 4407 4420 4437 4439 4449 4454 4505
4511 4512 4513 4517 4522 4523 4531 4553 4567 4582 4597 4606 4620 4624
4626 4641 4644 4651 4655 4663 4664 4666 4684 4687 4690 4692 4698 4710
4760 4762 4764 4768 4778 4811 4815 4816 4842 4844 4845 4879 4894 4896
4899 4905 4939 4949 4951 4965 4967 4970 4974 4987 4990 4993 4994 4995
5025 5030 5035 5044 5048 5076 5078 5090 5093 5125 5138 5151 5159 5186
5192 5194 5198 5200 5205 5208 5209 5230 5231 5263 5265 5274 5284 5326
5332 5345 5354 5359 5373 5375 5380 5388 5397 5419 5470 5471 5499 5503
5518 5532 5561 5574 5580 5589 5607 5608 5614 5623 5626 5632 5638 5641
5651 5678 5679 5687 5692 5716 5721 5723 5729 5741 5749 5763 5766 5775
5789 5790 5792 5804 5811 5830 5832 5838 5842 5862 5863 5865 5877 5906
5909 5910 5921 5936 5952 5954 5966 5971 5974 5979 5980 6000 6001 6006
6010 6031 6050 6058 6059 6080 6097 6108 6111 6125 6134 6144 6145 6195
6203 6204 6210 6217 6222 6225 6226 6235 6254 6260 6266]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 3 4 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 1 2 10 13 21 27 28 36 38 40 46 53 60
74
89 105 129 145 148 153 158 165 171 186 207 213 215 236
244 250 269 271 273 275 277 281 284 294 306 310 311 316
317 329 338 352 374 390 394 400 403 409 427 431 441 454
458 481 514 515 519 520 526 529 545 552 556 571 575 583
588 590 591 609 614 619 628 629 634 661 686 692 704 715
726 738 749 750 754 762 778 791 792 795 806 813 824 826
849 884 885 886 892 902 906 913 917 920 933 934 935 936
938 939 955 963 968 974 983 987 988 1007 1008 1035 1040 1043
1050 1058 1098 1107 1131 1136 1165 1182 1229 1239 1240 1245 1247 1262
1265 1266 1269 1273 1274 1279 1280 1285 1290 1301 1304 1307 1316 1333
1341 1355 1380 1386 1387 1389 1390 1394 1418 1435 1439 1441 1453 1458
1463 1466 1521 1524 1525 1547 1555 1560 1567 1576 1579 1591 1596 1607
1622 1640 1655 1690 1704 1708 1709 1711 1712 1713 1716 1742 1750 1762
1763 1771 1785 1796 1797 1804 1809 1855 1868 1875 1913 1914 1925 1927
1933 1939 1949 1977 1980 1985 1989 1993 2012 2013 2030 2032 2033 2040
2043 2046 2050 2051 2054 2058 2064 2071 2074 2076 2084 2089 2106 2108
2109 2113 2120 2129 2134 2139 2147 2162 2169 2175 2212 2234 2241 2253
2270 2289 2322 2335 2340 2352 2353 2356 2360 2365 2381 2382 2383 2396

```

2403 2419 2421 2424 2428 2430 2448 2461 2466 2469 2506 2507 2514 2532  
 2541 2553 2573 2599 2604 2624 2632 2639 2657 2667 2679 2682 2711 2719  
 2720 2736 2737 2740 2752 2761 2768 2769 2800 2844 2848 2854 2866 2920  
 2930 2936 2946 2953 2969 2971 2979 2983 2994 3004 3020 3028 3041 3042  
 3052 3081 3093 3111 3115 3144 3155 3160 3174 3178 3180 3186 3190 3192  
 3201 3216 3223 3224 3233 3239 3241 3280 3329 3344 3359 3363 3380 3387  
 3401 3415 3427 3430 3453 3466 3496 3500 3508 3511 3521 3526 3549 3553  
 3564 3566 3568 3569 3587 3591 3595 3598 3609 3610 3623 3629 3633 3638  
 3640 3642 3663 3665 3676 3681 3702 3714 3726 3738 3741 3747 3760 3776  
 3778 3788 3804 3810 3811 3814 3828 3845 3853 3860 3888 3894 3899 3902  
 3911 3920 3924 3928 3930 3953 3959 3963 3965 3972 3990 3998 3999 4005  
 4009 4023 4026 4036 4044 4052 4062 4068 4069 4109 4111 4116 4124 4130  
 4133 4135 4167 4179 4193 4197 4203 4223 4226 4232 4238 4255 4263 4265  
 4278 4281 4286 4293 4311 4321 4337 4345 4346 4356 4361 4388 4390 4396  
 4430 4435 4444 4459 4460 4473 4484 4494 4497 4501 4521 4543 4549 4556  
 4566 4572 4579 4616 4638 4640 4643 4648 4649 4672 4675 4681 4683 4688  
 4697 4738 4767 4788 4792 4795 4797 4806 4822 4826 4831 4853 4857 4889  
 4914 4919 4950 4997 5000 5001 5002 5003 5008 5009 5014 5040 5043 5057  
 5065 5077 5083 5089 5094 5102 5105 5111 5133 5155 5160 5164 5165 5169  
 5171 5187 5189 5207 5223 5233 5238 5251 5259 5260 5271 5275 5292 5322  
 5335 5349 5364 5367 5374 5383 5384 5409 5428 5429 5443 5469 5488 5491  
 5538 5540 5550 5560 5576 5599 5603 5604 5640 5656 5667 5668 5672 5673  
 5674 5690 5709 5715 5725 5733 5786 5815 5823 5867 5885 5890 5907 5925  
 5927 5930 5941 5945 5948 5955 5960 5965 5986 5989 5990 5995 5999 6004  
 6014 6051 6056 6061 6064 6083 6087 6113 6115 6126 6147 6154 6157 6158  
 6176 6179 6186 6188 6200 6216 6234 6241 6246 6251 6256]  
 [0.66204726 0.90972568 0.66962094 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]  
 Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]  
  
 Test Index: [ 3 5 9 54 55 66 77 94 117 125 126 133 137  
 164  
 201 223 224 232 235 242 249 255 260 280 285 302 320 327  
 341 345 357 362 364 375 384 385 388 404 419 455 467 470  
 477 499 504 510 513 523 525 536 539 603 638 645 666 667  
 671 673 688 713 716 722 723 760 768 770 774 793 797 814  
 822 823 827 832 846 872 894 899 901 914 918 919 922 924  
 928 943 946 950 951 966 984 989 992 1063 1065 1077 1118 1120  
 1141 1145 1155 1160 1169 1191 1202 1205 1214 1217 1248 1250 1252 1254  
 1256 1276 1296 1308 1311 1312 1314 1318 1324 1329 1331 1332 1342 1353  
 1358 1384 1388 1396 1460 1481 1493 1531 1540 1542 1573 1574 1581 1603  
 1604 1605 1619 1633 1639 1645 1646 1668 1673 1680 1719 1724 1753 1759  
 1761 1792 1810 1823 1824 1827 1828 1834 1838 1848 1852 1854 1856 1857  
 1863 1865 1887 1901 1906 1908 1917 1920 1944 1958 1968 1969 1970 1975  
 1976 1984 1990 1994 1996 1997 2000 2017 2026 2035 2039 2048 2055 2060  
 2075 2079 2081 2105 2116 2122 2125 2128 2136 2150 2151 2152 2158 2161  
 2165 2180 2188 2190 2192 2193 2198 2203 2204 2214 2219 2243 2261 2262  
 2286 2296 2324 2332 2336 2343 2349 2362 2371 2376 2386 2393 2397 2443  
 2449 2472 2482 2490 2508 2538 2551 2560 2563 2590 2593 2595 2597 2621

2626 2635 2645 2674 2681 2703 2708 2709 2712 2713 2717 2724 2730 2739  
 2745 2756 2762 2766 2779 2783 2797 2814 2831 2832 2853 2861 2870 2871  
 2872 2878 2891 2898 2912 2923 2928 2933 2935 2947 2956 2958 2965 2993  
 3019 3030 3031 3037 3054 3056 3057 3068 3072 3079 3086 3110 3117 3122  
 3136 3141 3156 3177 3205 3212 3228 3236 3266 3278 3281 3283 3284 3287  
 3293 3300 3310 3325 3330 3335 3345 3367 3368 3374 3376 3389 3391 3417  
 3419 3421 3432 3448 3449 3451 3452 3462 3472 3476 3486 3490 3495 3502  
 3507 3512 3514 3517 3522 3530 3531 3533 3572 3579 3584 3594 3596 3597  
 3600 3602 3637 3644 3677 3687 3695 3701 3709 3713 3719 3735 3744 3756  
 3762 3775 3797 3812 3818 3823 3850 3876 3900 3925 3962 3981 3983 4007  
 4018 4021 4027 4033 4042 4064 4106 4120 4123 4134 4136 4138 4143 4150  
 4156 4158 4164 4170 4175 4177 4178 4186 4188 4202 4206 4208 4212 4225  
 4227 4234 4242 4243 4261 4268 4277 4285 4289 4298 4300 4312 4324 4344  
 4363 4408 4415 4422 4425 4429 4432 4451 4455 4468 4469 4485 4524 4530  
 4533 4542 4544 4547 4569 4571 4580 4612 4613 4621 4627 4632 4637 4654  
 4662 4670 4673 4699 4711 4718 4719 4720 4748 4749 4757 4759 4784 4785  
 4802 4804 4805 4807 4809 4820 4821 4835 4841 4849 4854 4858 4873 4892  
 4895 4910 4916 4924 4926 4944 4948 4964 4971 4972 4978 5005 5024 5029  
 5031 5032 5034 5042 5063 5098 5109 5115 5122 5124 5126 5127 5131 5141  
 5142 5145 5146 5166 5175 5193 5197 5206 5236 5240 5256 5262 5264 5268  
 5293 5301 5306 5320 5336 5348 5350 5358 5376 5418 5424 5432 5438 5448  
 5449 5458 5459 5464 5467 5473 5476 5489 5495 5502 5512 5517 5526 5541  
 5548 5551 5553 5573 5584 5586 5595 5615 5620 5621 5627 5633 5634 5647  
 5660 5661 5665 5684 5694 5698 5720 5722 5724 5735 5745 5760 5774 5784  
 5809 5819 5825 5831 5839 5844 5848 5851 5873 5874 5880 5891 5914 5922  
 5923 5929 5934 5942 5983 5997 5998 6009 6023 6034 6046 6077 6085 6094  
 6099 6105 6143 6151 6178 6196 6205 6215 6220 6233 6242]  
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]  
 Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]  
  
 Test Index: [ 4 16 34 64 98 114 116 119 127 130 143 146 154  
 160  
 161 189 190 197 200 202 206 225 241 253 262 301 335 337  
 379 391 395 412 417 466 474 488 492 502 512 524 537 559  
 562 563 569 574 580 595 600 606 608 616 623 635 646 659  
 663 675 698 699 709 717 728 732 740 753 766 769 775 784  
 804 815 825 830 851 853 854 860 863 870 876 878 895 953  
 954 956 959 971 975 980 991 995 1012 1015 1016 1021 1028 1045  
 1059 1060 1062 1066 1069 1076 1081 1082 1122 1139 1147 1148 1150 1154  
 1156 1166 1167 1184 1218 1243 1267 1275 1282 1291 1300 1306 1348 1363  
 1365 1369 1409 1445 1470 1478 1484 1495 1500 1516 1527 1528 1529 1568  
 1570 1571 1585 1597 1625 1631 1635 1636 1648 1663 1664 1678 1679 1682  
 1685 1686 1687 1693 1696 1707 1715 1722 1733 1734 1757 1794 1802 1806  
 1816 1819 1841 1843 1853 1895 1899 1930 1931 1955 1959 1981 1982 1986  
 1998 2027 2038 2041 2047 2049 2056 2061 2062 2065 2070 2082 2141 2143  
 2156 2160 2200 2205 2237 2255 2265 2278 2294 2300 2326 2327 2363 2368  
 2385 2391 2427 2433 2435 2444 2454 2455 2479 2485 2489 2491 2502 2504  
 2511 2524 2537 2539 2546 2556 2557 2558 2565 2568 2612 2613 2616 2625



```

2660 2675 2690 2693 2695 2701 2729 2731 2733 2734 2735 2738 2744 2747
2773 2774 2777 2782 2786 2790 2806 2808 2811 2816 2824 2838 2839 2849
2869 2888 2896 2901 2904 2911 2914 2919 2931 2938 2950 2959 2961 2967
2975 2976 2982 2999 3005 3009 3051 3059 3060 3067 3069 3073 3087 3092
3099 3104 3108 3118 3120 3124 3140 3146 3147 3152 3157 3170 3171 3175
3183 3191 3202 3219 3222 3234 3242 3251 3255 3261 3267 3272 3294 3301
3302 3304 3314 3324 3327 3342 3343 3348 3354 3356 3369 3373 3385 3394
3397 3420 3436 3440 3444 3445 3446 3457 3461 3465 3474 3498 3506 3510
3546 3556 3561 3577 3581 3582 3627 3636 3643 3645 3672 3675 3696 3723
3730 3736 3743 3746 3748 3763 3766 3769 3772 3777 3791 3798 3840 3843
3847 3851 3854 3863 3884 3890 3913 3923 3943 3952 3969 3974 3987 3991
3993 4000 4014 4029 4045 4057 4061 4067 4070 4079 4090 4097 4107 4115
4117 4131 4132 4142 4146 4171 4185 4191 4199 4218 4249 4276 4282 4297
4330 4341 4360 4364 4380 4389 4413 4426 4433 4452 4465 4474 4488 4491
4492 4493 4495 4496 4499 4514 4548 4551 4555 4565 4583 4592 4598 4611
4636 4642 4646 4658 4659 4682 4721 4723 4729 4735 4736 4737 4744 4752
4754 4777 4779 4780 4798 4799 4843 4846 4859 4869 4875 4887 4891 4893
4911 4929 4931 4933 4946 4968 4973 4976 4980 4992 5016 5051 5052 5053
5056 5068 5073 5088 5092 5104 5116 5134 5147 5161 5172 5173 5177 5188
5191 5211 5215 5222 5225 5226 5232 5237 5248 5249 5254 5258 5276 5279
5287 5305 5308 5311 5315 5323 5334 5353 5387 5390 5392 5393 5408 5423
5442 5450 5463 5486 5496 5504 5511 5530 5534 5535 5536 5539 5575 5578
5581 5588 5592 5596 5600 5611 5616 5618 5625 5630 5644 5675 5685 5691
5699 5711 5726 5727 5730 5732 5734 5739 5750 5757 5759 5781 5791 5794
5800 5801 5806 5808 5812 5847 5854 5855 5864 5883 5892 5893 5895 5915
5920 5928 5938 5959 5977 5987 5988 5991 5993 6019 6022 6036 6039 6060
6089 6098 6118 6123 6136 6152 6164 6166 6184 6189 6191 6198 6206 6208
6209 6212 6213 6231 6247 6248 6250 6257 6259 6263 6265]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]

```

```

[41]: SVR_6M_MAE = np.mean(np.absolute(scores_hyear_SVR - y_test.reshape(-1, 1)))
SVR_6M_MSE = ((scores_hyear_SVR - y_test.reshape(-1, 1))**2).mean()
print("Mean squared error (MSE) for 6M SVR Model: %.5f" % SVR_6M_MSE)
print("Mean absolute error (MAE) for 6M SVR Model: %.5f" % SVR_6M_MAE)

```

Mean squared error (MSE) for 6M SVR Model: 0.01477  
Mean absolute error (MAE) for 6M SVR Model: 0.08662

### 3.2.2 Decision Tree Regressor

```

[42]: scores_hyear_DT = []
dtree = DecisionTreeRegressor(max_depth=8, min_samples_leaf=0.13,
    ↪random_state=3)
kf = KFold(n_splits=10, random_state=42, shuffle=True)
for train_index, test_index in kf.split(X_hyear):
    print("Train Index: ", train_index, "\n")
    print("Test Index: ", test_index)

```

```

X_train, X_test, y_train, y_test = X_hyear[train_index],
↪X_hyear[test_index], y_hyear[train_index], y_hyear[test_index]
print(X_train)
dtree.fit(X_train.reshape(-1, 1), y_train)
scores_hyear_DT.append(dtree.score(X_test.reshape(-1, 1), y_test))

```

Train Index: [ 0 1 2 ... 6268 6269 6272]

Test Index: [ 14 17 19 23 31 37 41 45 50 65 79 80 84  
88

91	93	101	132	156	157	167	168	177	185	198	199	208	217
221	228	230	233	239	248	254	259	263	265	296	308	318	319
323	324	325	346	351	371	376	378	393	401	408	410	425	432
437	465	468	469	472	476	491	501	506	511	534	535	538	544
561	565	576	599	604	611	622	625	626	672	681	683	696	705
706	712	736	746	747	752	755	756	763	764	794	800	811	864
865	893	907	932	964	977	996	1018	1022	1027	1032	1038	1039	1046
1047	1073	1074	1079	1084	1090	1092	1103	1119	1129	1158	1163	1174	1175
1176	1186	1188	1192	1193	1197	1199	1215	1220	1223	1235	1261	1268	1272
1315	1321	1328	1330	1351	1357	1375	1393	1400	1406	1421	1426	1451	1454
1471	1485	1487	1488	1498	1499	1501	1520	1533	1535	1550	1554	1559	1561
1569	1586	1593	1608	1611	1616	1620	1634	1672	1695	1703	1718	1721	1730
1740	1741	1770	1786	1789	1807	1839	1844	1864	1871	1874	1883	1891	1892
1893	1897	1916	1919	1922	1961	1965	1971	1978	2002	2018	2025	2042	2045
2053	2063	2099	2110	2117	2118	2119	2124	2135	2144	2157	2163	2167	2177
2181	2191	2197	2225	2229	2233	2244	2251	2264	2268	2271	2275	2284	2288
2291	2303	2304	2312	2313	2317	2328	2330	2337	2338	2345	2346	2347	2357
2364	2366	2399	2404	2406	2407	2410	2412	2436	2446	2457	2462	2464	2471
2480	2498	2505	2525	2526	2534	2552	2559	2577	2586	2609	2618	2619	2623
2646	2656	2663	2669	2671	2678	2680	2687	2689	2715	2716	2741	2764	2776
2781	2795	2802	2807	2819	2820	2821	2829	2836	2842	2855	2874	2876	2877
2885	2902	2906	2908	2910	2951	2955	2960	2986	2995	3012	3016	3017	3038
3044	3050	3053	3094	3107	3123	3128	3132	3139	3149	3153	3163	3182	3195
3197	3203	3204	3210	3211	3214	3217	3221	3227	3231	3237	3268	3275	3279
3289	3309	3317	3328	3332	3349	3357	3375	3386	3406	3412	3418	3422	3450
3459	3463	3492	3505	3539	3541	3547	3551	3552	3571	3574	3593	3606	3607
3613	3625	3630	3634	3648	3652	3656	3690	3720	3722	3745	3751	3755	3765
3773	3800	3803	3806	3826	3837	3849	3870	3893	3896	3898	3901	3904	3905
3909	3922	3932	3939	3948	3967	3975	4013	4015	4020	4030	4031	4051	4066
4074	4092	4099	4101	4128	4129	4155	4194	4196	4204	4213	4219	4229	4233
4257	4264	4267	4269	4280	4290	4294	4317	4331	4333	4340	4354	4359	4370
4383	4394	4404	4414	4428	4438	4446	4458	4463	4466	4467	4470	4475	4487
4498	4507	4515	4536	4539	4540	4562	4563	4564	4570	4581	4586	4589	4590
4591	4596	4603	4668	4676	4686	4693	4706	4724	4727	4739	4745	4761	4763
4766	4775	4782	4786	4810	4812	4819	4839	4861	4864	4870	4876	4882	4885
4917	4918	4936	4938	4947	4953	4962	5004	5007	5020	5021	5038	5047	5058
5084	5087	5097	5099	5101	5107	5119	5132	5135	5139	5148	5149	5157	5162

5167 5174 5184 5199 5210 5212 5218 5227 5253 5257 5266 5299 5321 5324  
 5342 5346 5368 5410 5430 5433 5435 5461 5468 5475 5477 5505 5506 5510  
 5527 5529 5533 5546 5562 5569 5571 5582 5590 5593 5594 5612 5619 5639  
 5649 5658 5693 5695 5708 5717 5718 5742 5743 5747 5748 5761 5762 5776  
 5783 5795 5807 5840 5841 5849 5857 5872 5884 5894 5902 5903 5904 5913  
 5917 5946 5956 5961 5962 5976 5994 5996 6007 6012 6035 6038 6041 6049  
 6119 6121 6140 6165 6173 6201 6207 6219 6230 6264 6270 6271]  
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82024816 0.80271737 0.7114474 ]  
 Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]  
  
 Test Index: [ 8 15 29 33 44 57 63 69 90 102 106 107 110  
 121  
 122 124 135 144 149 151 179 181 196 227 240 245 247 251  
 257 272 279 290 292 293 297 303 315 321 333 349 354 367  
 373 380 381 414 418 420 422 426 439 445 447 453 471 473  
 486 503 505 530 548 549 553 555 577 584 585 586 589 598  
 613 624 641 654 655 676 691 701 710 730 742 748 751 783  
 787 799 805 807 808 810 812 834 877 879 881 889 896 915  
 926 947 960 969 982 994 1002 1005 1033 1042 1044 1049 1056 1057  
 1075 1086 1097 1101 1108 1128 1142 1144 1149 1153 1161 1170 1172 1181  
 1183 1195 1209 1212 1219 1221 1225 1242 1244 1253 1263 1295 1310 1322  
 1335 1339 1345 1352 1354 1362 1370 1371 1374 1383 1397 1407 1411 1419  
 1420 1433 1477 1480 1496 1507 1512 1513 1536 1539 1544 1545 1553 1557  
 1578 1600 1615 1623 1630 1632 1654 1662 1665 1669 1670 1684 1694 1699  
 1706 1732 1737 1743 1745 1755 1760 1773 1780 1782 1832 1835 1858 1859  
 1867 1872 1876 1881 1886 1912 1918 1926 1934 1941 1945 1964 1983 2022  
 2024 2031 2034 2072 2091 2114 2127 2138 2168 2182 2187 2199 2226 2227  
 2252 2287 2302 2306 2310 2339 2344 2348 2370 2375 2388 2418 2431 2439  
 2447 2458 2476 2481 2484 2486 2488 2499 2500 2509 2515 2517 2531 2542  
 2550 2554 2571 2575 2576 2579 2585 2589 2600 2602 2617 2633 2640 2641  
 2642 2673 2684 2691 2705 2754 2759 2775 2778 2788 2815 2827 2833 2840  
 2843 2846 2847 2851 2858 2862 2864 2868 2881 2890 2893 2916 2917 2922  
 2944 2952 2980 2991 3002 3014 3018 3023 3027 3065 3066 3077 3080 3082  
 3090 3095 3101 3109 3112 3114 3116 3126 3131 3159 3172 3181 3184 3208  
 3226 3245 3250 3263 3270 3276 3288 3308 3312 3313 3334 3336 3340 3361  
 3372 3393 3403 3404 3407 3413 3426 3439 3441 3458 3460 3464 3475 3477  
 3479 3482 3484 3488 3527 3567 3570 3585 3599 3616 3622 3626 3647 3649  
 3650 3666 3671 3674 3680 3705 3706 3707 3710 3717 3732 3737 3740 3742  
 3749 3770 3784 3807 3815 3816 3821 3824 3825 3836 3842 3861 3879 3889  
 3891 3914 3915 3917 3927 3929 3942 3950 3955 3966 3971 3977 3985 4010  
 4024 4025 4035 4040 4047 4096 4108 4112 4152 4168 4174 4176 4180 4187  
 4189 4207 4211 4228 4235 4240 4247 4248 4250 4258 4274 4283 4301 4308  
 4309 4323 4332 4347 4352 4357 4365 4378 4385 4387 4393 4398 4412 4436  
 4456 4471 4481 4490 4500 4509 4518 4520 4526 4550 4557 4576 4578 4614  
 4623 4635 4656 4667 4669 4677 4689 4696 4702 4713 4726 4731 4734 4740  
 4741 4743 4751 4756 4770 4790 4794 4808 4817 4818 4848 4850 4888 4890  
 4898 4900 4913 4942 4943 4957 4959 4977 4979 4981 5012 5015 5022 5027  
 5033 5037 5046 5064 5069 5071 5072 5074 5075 5100 5103 5106 5112 5128

5150 5153 5185 5195 5204 5213 5214 5217 5221 5241 5267 5277 5280 5285  
 5291 5297 5312 5340 5362 5378 5382 5396 5411 5437 5445 5446 5456 5478  
 5479 5509 5513 5525 5528 5555 5563 5566 5572 5609 5610 5645 5652 5654  
 5671 5688 5703 5710 5728 5737 5746 5751 5765 5768 5780 5782 5785 5788  
 5797 5799 5816 5817 5826 5835 5852 5856 5878 5888 5911 5919 5926 5949  
 5969 5981 5992 6002 6005 6016 6017 6026 6028 6032 6040 6042 6045 6047  
 6057 6063 6070 6073 6082 6088 6101 6102 6103 6114 6120 6130 6132 6137  
 6138 6139 6160 6168 6170 6182 6197 6218 6238 6244 6267 6268]  
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]  
 Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]  
  
 Test Index: [ 12 26 30 43 47 61 71 73 95 100 109 113 142  
 169  
 183 184 188 203 210 219 229 252 286 287 291 295 298 307  
 322 332 334 336 339 344 347 350 387 416 428 429 438 443  
 452 457 478 479 485 497 507 518 527 533 564 582 605 607  
 627 642 653 657 670 677 693 711 718 721 724 731 733 734  
 737 765 776 789 790 798 803 809 829 833 837 838 842 848  
 856 857 861 897 898 903 911 925 927 944 952 978 1020 1024  
 1025 1052 1055 1061 1071 1083 1087 1094 1095 1096 1109 1112 1114 1115  
 1117 1121 1168 1173 1194 1203 1204 1210 1222 1224 1230 1231 1255 1258  
 1260 1281 1287 1288 1294 1297 1302 1319 1323 1338 1344 1350 1359 1360  
 1379 1410 1423 1425 1436 1438 1443 1448 1452 1465 1468 1483 1505 1509  
 1514 1543 1562 1564 1566 1580 1595 1599 1606 1609 1612 1614 1617 1643  
 1650 1652 1657 1666 1671 1720 1726 1728 1729 1738 1744 1747 1756 1765  
 1769 1788 1803 1805 1820 1825 1831 1840 1860 1862 1869 1870 1888 1894  
 1902 1905 1921 1951 1954 1963 1966 1973 1992 2029 2077 2083 2087 2094  
 2107 2115 2131 2132 2133 2149 2173 2210 2213 2228 2232 2263 2272 2273  
 2276 2318 2333 2351 2377 2392 2402 2417 2432 2445 2450 2451 2453 2465  
 2473 2477 2516 2519 2521 2522 2523 2536 2548 2569 2570 2574 2594 2622  
 2662 2668 2670 2683 2688 2704 2718 2722 2742 2746 2755 2758 2770 2787  
 2792 2794 2798 2805 2812 2845 2857 2860 2865 2879 2882 2887 2895 2900  
 2926 2929 2934 2937 2945 2954 2963 2966 2970 2977 2996 3007 3010 3021  
 3024 3034 3045 3047 3049 3055 3070 3075 3096 3103 3133 3135 3151 3161  
 3164 3167 3176 3194 3196 3206 3209 3220 3248 3256 3264 3286 3290 3296  
 3306 3311 3318 3319 3360 3362 3377 3381 3382 3383 3388 3392 3399 3410  
 3437 3455 3469 3478 3480 3483 3494 3513 3515 3519 3520 3534 3535 3538  
 3558 3589 3611 3615 3618 3641 3661 3682 3698 3708 3711 3721 3734 3750  
 3752 3768 3783 3789 3796 3817 3820 3827 3833 3841 3846 3852 3866 3867  
 3872 3875 3878 3882 3885 3887 3892 3903 3907 3912 3931 3934 3940 3944  
 3945 3951 3961 3970 3978 4003 4011 4046 4050 4059 4078 4082 4113 4119  
 4122 4127 4139 4159 4161 4166 4173 4183 4190 4201 4215 4236 4252 4259  
 4272 4296 4303 4320 4325 4329 4342 4348 4353 4371 4384 4395 4397 4401  
 4411 4472 4476 4478 4479 4483 4503 4506 4516 4532 4535 4541 4546 4552  
 4558 4561 4568 4587 4593 4599 4601 4602 4604 4607 4617 4625 4634 4639  
 4650 4703 4746 4750 4755 4771 4772 4774 4783 4796 4803 4814 4823 4828  
 4847 4877 4886 4901 4907 4920 4935 4937 4952 4961 4966 4983 4996 4998  
 5011 5013 5050 5060 5066 5067 5079 5081 5110 5129 5163 5170 5181 5183

```

5203 5244 5255 5261 5269 5273 5281 5286 5289 5298 5316 5317 5319 5327
5328 5338 5339 5347 5356 5369 5370 5386 5398 5401 5404 5406 5413 5416
5431 5447 5454 5460 5465 5472 5483 5485 5490 5493 5497 5500 5520 5521
5542 5564 5567 5577 5591 5598 5606 5613 5636 5637 5646 5662 5663 5664
5676 5680 5681 5682 5683 5700 5713 5736 5740 5744 5758 5764 5777 5793
5796 5802 5810 5821 5822 5829 5833 5836 5846 5850 5858 5859 5861 5866
5882 5897 5908 5912 5932 5937 5947 5951 5967 5968 5975 6018 6030 6043
6067 6069 6071 6072 6075 6076 6084 6086 6127 6133 6141 6142 6153 6156
6159 6163 6177 6194 6214 6236 6237 6239 6243 6253 6255 6261]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6269 6270 6271]

Test Index: [ 49 51 62 68 70 75 83 85 92 96 99 103 108
111
120 134 139 150 152 166 174 175 180 191 192 195 205 211
214 218 220 238 270 274 278 283 289 300 304 305 309 312
314 326 348 356 360 366 368 389 402 411 415 450 451 461
463 480 489 490 494 495 498 508 516 517 543 551 566 567
568 579 594 596 602 618 620 621 633 644 650 652 668 679
680 684 690 708 720 725 744 745 757 759 777 802 828 831
841 843 859 862 868 869 871 887 890 931 937 945 949 957
993 999 1001 1006 1010 1029 1030 1034 1041 1068 1116 1126 1135 1151
1157 1162 1164 1187 1189 1200 1211 1216 1270 1271 1292 1293 1305 1334
1340 1349 1361 1385 1391 1392 1405 1412 1413 1424 1427 1432 1434 1437
1456 1467 1472 1476 1491 1503 1504 1526 1532 1534 1538 1541 1558 1583
1592 1598 1618 1626 1647 1658 1661 1676 1691 1700 1702 1717 1723 1752
1776 1777 1779 1813 1817 1818 1822 1837 1849 1873 1877 1879 1890 1907
1924 1937 1942 1957 1962 1987 1988 2004 2006 2008 2052 2057 2067 2080
2086 2093 2095 2098 2103 2104 2121 2142 2145 2146 2153 2154 2164 2166
2170 2195 2201 2209 2215 2218 2223 2236 2240 2245 2254 2259 2292 2298
2299 2314 2316 2323 2329 2350 2358 2378 2380 2387 2389 2405 2414 2440
2441 2463 2503 2513 2543 2549 2572 2578 2582 2584 2592 2596 2598 2603
2611 2615 2627 2629 2638 2653 2654 2666 2676 2677 2698 2699 2706 2732
2751 2753 2763 2771 2780 2799 2801 2803 2825 2828 2841 2850 2873 2886
2899 2905 2913 2915 2925 2927 2932 2941 2942 2972 2981 2988 2997 3006
3011 3025 3026 3033 3039 3058 3074 3076 3085 3102 3119 3121 3125 3127
3129 3130 3148 3150 3154 3218 3238 3240 3246 3252 3269 3277 3285 3307
3320 3322 3323 3347 3352 3370 3378 3400 3402 3409 3411 3414 3424 3429
3434 3447 3454 3470 3491 3497 3499 3509 3516 3518 3523 3524 3528 3540
3545 3550 3555 3560 3563 3573 3588 3612 3621 3624 3639 3651 3664 3688
3703 3704 3739 3757 3759 3771 3779 3780 3781 3782 3786 3793 3822 3832
3855 3862 3910 3947 3954 3960 3979 3982 3988 4002 4032 4048 4054 4058
4071 4076 4081 4091 4093 4140 4144 4157 4163 4195 4200 4209 4216 4237
4245 4251 4256 4260 4273 4279 4288 4299 4302 4306 4310 4313 4322 4335
4336 4351 4366 4367 4372 4373 4375 4379 4403 4409 4416 4423 4424 4431
4447 4453 4461 4477 4482 4504 4510 4554 4560 4585 4588 4609 4619 4653
4657 4660 4665 4674 4679 4685 4691 4701 4705 4715 4717 4725 4728 4742
4758 4769 4781 4800 4824 4829 4832 4833 4836 4837 4851 4855 4865 4871

```

```

4881 4883 4902 4904 4908 4912 4915 4922 4923 4925 4945 4955 4960 4975
4989 5006 5019 5023 5026 5036 5045 5049 5062 5070 5080 5114 5118 5120
5144 5152 5178 5179 5182 5190 5224 5229 5239 5242 5245 5246 5247 5270
5272 5283 5290 5294 5295 5304 5307 5333 5337 5355 5357 5361 5363 5372
5389 5391 5395 5399 5414 5421 5422 5434 5436 5439 5452 5455 5482 5484
5492 5508 5524 5537 5543 5545 5547 5552 5554 5556 5617 5635 5643 5650
5657 5659 5689 5701 5704 5705 5707 5712 5714 5719 5738 5769 5803 5814
5843 5860 5868 5875 5876 5889 5896 5898 5899 5931 5950 5953 5958 5963
5973 5982 6015 6027 6062 6066 6068 6092 6093 6096 6104 6107 6124 6131
6167 6171 6172 6174 6175 6185 6221 6223 6227 6245 6272]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.82080843 0.73771247]
Train Index: [ 1 2 3 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 0 6 18 24 25 32 48 52 56 58 76 81 112
115
136 138 159 170 173 193 194 209 222 256 266 267 276 299
328 330 331 353 355 358 382 386 396 413 430 433 436 442
449 483 540 554 557 573 578 615 643 647 648 656 664 665
674 678 682 695 700 719 729 761 785 796 801 816 817 818
835 858 866 888 908 909 910 912 941 958 973 990 998 1003
1017 1023 1051 1054 1064 1088 1102 1104 1106 1110 1111 1113 1123 1130
1137 1146 1159 1178 1180 1185 1196 1207 1213 1227 1228 1236 1237 1238
1257 1259 1264 1289 1303 1309 1313 1325 1346 1356 1366 1378 1381 1399
1401 1402 1415 1417 1444 1455 1461 1469 1474 1479 1482 1489 1490 1497
1502 1510 1515 1519 1522 1548 1551 1552 1556 1563 1572 1588 1589 1590
1610 1627 1628 1629 1644 1675 1697 1701 1705 1710 1714 1736 1739 1746
1751 1767 1772 1774 1784 1793 1800 1808 1812 1815 1833 1842 1847 1866
1878 1889 1909 1932 1935 1936 1943 1946 1952 1972 1995 1999 2005 2007
2011 2015 2016 2021 2036 2059 2078 2088 2092 2100 2101 2111 2123 2140
2172 2174 2186 2194 2217 2222 2224 2231 2235 2242 2277 2280 2282 2305
2309 2311 2321 2341 2342 2369 2372 2373 2384 2394 2409 2416 2420 2422
2429 2437 2456 2459 2467 2478 2487 2495 2497 2518 2535 2607 2620 2644
2647 2650 2655 2658 2664 2685 2694 2700 2702 2707 2714 2721 2728 2750
2760 2765 2767 2784 2789 2796 2809 2818 2826 2834 2835 2859 2880 2892
2894 2897 2918 2921 2943 2948 2949 2957 2968 2985 2998 3008 3035 3043
3063 3078 3089 3098 3100 3105 3106 3113 3142 3158 3162 3165 3166 3169
3187 3189 3193 3198 3207 3213 3235 3254 3258 3260 3265 3295 3297 3303
3305 3315 3316 3321 3333 3337 3341 3358 3365 3396 3398 3405 3428 3433
3443 3467 3481 3504 3525 3529 3536 3543 3557 3559 3575 3578 3583 3590
3605 3608 3614 3617 3620 3646 3653 3657 3660 3670 3684 3685 3689 3700
3753 3758 3790 3792 3794 3795 3799 3801 3808 3809 3829 3834 3856 3871
3880 3886 3908 3916 3936 3938 3946 3968 3973 3980 3984 3992 3994 4001
4012 4017 4028 4038 4039 4055 4072 4080 4084 4088 4098 4100 4102 4103
4110 4118 4149 4151 4160 4162 4184 4210 4214 4239 4241 4254 4266 4271
4284 4292 4304 4307 4315 4338 4343 4350 4362 4374 4381 4382 4391 4392
4400 4427 4440 4448 4450 4457 4462 4486 4502 4527 4528 4529 4537 4538
4559 4574 4584 4594 4600 4615 4622 4629 4645 4647 4652 4661 4680 4694
4707 4708 4712 4714 4716 4730 4732 4747 4765 4776 4787 4789 4791 4801

```

```

4830 4834 4838 4840 4852 4863 4872 4874 4878 4903 4909 4921 4927 4928
4940 4941 4954 4956 4958 4963 4984 4991 4999 5010 5041 5054 5055 5085
5086 5091 5095 5096 5108 5117 5121 5123 5130 5140 5143 5154 5156 5168
5176 5180 5196 5216 5219 5220 5228 5234 5250 5252 5282 5300 5310 5313
5318 5325 5330 5341 5343 5344 5352 5360 5366 5379 5385 5400 5407 5412
5417 5420 5441 5457 5462 5466 5480 5481 5507 5514 5523 5544 5549 5557
5558 5559 5565 5568 5570 5583 5587 5602 5605 5628 5631 5655 5669 5677
5754 5767 5771 5787 5813 5827 5828 5853 5869 5870 5871 5887 5905 5916
5924 5933 5939 5940 5944 5964 5970 5978 5984 6003 6008 6029 6048 6053
6054 6065 6078 6081 6090 6106 6109 6112 6116 6117 6129 6146 6148 6155
6169 6181 6187 6190 6202 6240 6249 6252 6258 6262 6269]
[0.66806105 0.74437505 0.90972568 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 7 39 59 67 82 97 131 141 155 162 176 178 187
204
226 246 258 264 268 288 313 342 343 370 383 397 423 434
446 459 475 484 493 500 528 531 532 541 546 547 550 558
570 572 581 587 592 601 610 612 617 631 636 637 639 640
658 660 669 687 694 697 727 739 771 773 781 786 820 836
839 840 847 852 867 874 875 880 883 904 905 921 923 929
930 940 942 948 965 967 970 972 976 979 981 985 997 1009
1011 1013 1019 1036 1037 1070 1078 1080 1085 1089 1091 1093 1099 1105
1124 1127 1132 1138 1140 1143 1152 1171 1201 1226 1233 1251 1277 1278
1283 1298 1299 1317 1320 1326 1336 1337 1372 1373 1377 1395 1398 1404
1416 1422 1429 1431 1447 1449 1450 1457 1464 1473 1492 1517 1530 1537
1565 1582 1594 1602 1621 1641 1642 1649 1651 1656 1659 1677 1683 1698
1727 1749 1758 1775 1778 1781 1783 1787 1790 1811 1814 1821 1829 1836
1846 1851 1861 1880 1885 1896 1898 1900 1903 1904 1910 1915 1928 1929
1938 1956 1967 1974 1979 1991 2001 2010 2014 2019 2023 2028 2069 2073
2085 2096 2097 2126 2178 2179 2184 2189 2206 2208 2211 2220 2221 2238
2246 2248 2249 2256 2257 2258 2266 2267 2269 2274 2281 2290 2295 2297
2301 2307 2308 2315 2319 2331 2354 2361 2367 2374 2379 2395 2400 2413
2423 2426 2434 2438 2470 2492 2512 2527 2528 2533 2547 2555 2561 2580
2583 2591 2605 2606 2608 2610 2614 2630 2634 2643 2648 2649 2651 2652
2659 2686 2692 2696 2723 2726 2727 2748 2749 2757 2791 2804 2810 2813
2822 2856 2867 2884 2903 2909 2924 2940 2962 2973 2974 3000 3001 3013
3048 3062 3064 3071 3091 3143 3145 3168 3185 3200 3215 3247 3253 3259
3262 3274 3282 3326 3339 3346 3350 3353 3366 3379 3384 3390 3395 3425
3435 3442 3471 3487 3489 3501 3532 3544 3548 3580 3586 3592 3604 3628
3658 3659 3667 3668 3669 3686 3691 3693 3715 3718 3728 3731 3733 3767
3785 3787 3813 3819 3830 3831 3838 3844 3857 3858 3859 3864 3869 3877
3881 3918 3921 3937 3941 3949 3958 3964 3996 3997 4004 4019 4022 4034
4043 4053 4056 4060 4063 4077 4083 4085 4086 4094 4095 4105 4121 4126
4147 4148 4165 4169 4172 4182 4205 4221 4222 4246 4253 4270 4275 4305
4314 4318 4319 4326 4327 4328 4334 4339 4349 4355 4376 4386 4402 4405
4410 4417 4418 4419 4421 4434 4441 4442 4443 4445 4464 4480 4489 4508
4519 4525 4534 4545 4573 4575 4577 4595 4605 4608 4610 4618 4628 4630

```

4631 4633 4671 4678 4695 4700 4704 4709 4722 4733 4753 4773 4793 4813  
 4825 4827 4856 4860 4862 4866 4867 4868 4880 4884 4897 4906 4930 4932  
 4934 4969 4982 4985 4986 4988 5017 5018 5028 5039 5059 5061 5082 5113  
 5136 5137 5158 5201 5202 5235 5243 5278 5288 5296 5302 5303 5309 5314  
 5329 5331 5351 5365 5371 5377 5381 5394 5402 5403 5405 5415 5425 5426  
 5427 5440 5444 5451 5453 5474 5487 5494 5498 5501 5515 5516 5519 5522  
 5531 5579 5585 5597 5601 5622 5624 5629 5642 5648 5653 5666 5670 5686  
 5696 5697 5702 5706 5731 5752 5753 5755 5756 5770 5772 5773 5778 5779  
 5798 5805 5818 5820 5824 5834 5837 5845 5879 5881 5886 5900 5901 5918  
 5935 5943 5957 5972 5985 6011 6013 6020 6021 6024 6025 6033 6037 6044  
 6052 6055 6074 6079 6091 6095 6100 6110 6122 6128 6135 6149 6150 6161  
 6162 6180 6183 6192 6193 6199 6211 6224 6228 6229 6232]  
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]  
 Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]  
  
 Test Index: [ 11 20 22 35 42 72 78 86 87 104 118 123 128  
 140  
 147 163 172 182 212 216 231 234 237 243 261 282 340 359  
 361 363 365 369 372 377 392 398 399 405 406 407 421 424  
 435 440 444 448 456 460 462 464 482 487 496 509 521 522  
 542 560 593 597 630 632 649 651 662 685 689 702 703 707  
 714 735 741 743 758 767 772 779 780 782 788 819 821 844  
 845 850 855 873 882 891 900 916 961 962 986 1000 1004 1014  
 1026 1031 1048 1053 1067 1072 1100 1125 1133 1134 1177 1179 1190 1198  
 1206 1208 1232 1234 1241 1246 1249 1284 1286 1327 1343 1347 1364 1367  
 1368 1376 1382 1403 1408 1414 1428 1430 1440 1442 1446 1459 1462 1475  
 1486 1494 1506 1508 1511 1518 1523 1546 1549 1575 1577 1584 1587 1601  
 1613 1624 1637 1638 1653 1660 1667 1674 1681 1688 1689 1692 1725 1731  
 1735 1748 1754 1764 1766 1768 1791 1795 1798 1799 1801 1826 1830 1845  
 1850 1882 1884 1911 1923 1940 1947 1948 1950 1953 1960 2003 2009 2020  
 2037 2044 2066 2068 2090 2102 2112 2130 2137 2148 2155 2159 2171 2176  
 2183 2185 2196 2202 2207 2216 2230 2239 2247 2250 2260 2279 2283 2285  
 2293 2320 2325 2334 2355 2359 2390 2398 2401 2408 2411 2415 2425 2442  
 2452 2460 2468 2474 2475 2483 2493 2494 2496 2501 2510 2520 2529 2530  
 2540 2544 2545 2562 2564 2566 2567 2581 2587 2588 2601 2628 2631 2636  
 2637 2661 2665 2672 2697 2710 2725 2743 2772 2785 2793 2817 2823 2830  
 2837 2852 2863 2875 2883 2889 2907 2939 2964 2978 2984 2987 2989 2990  
 2992 3003 3015 3022 3029 3032 3036 3040 3046 3061 3083 3084 3088 3097  
 3134 3137 3138 3173 3179 3188 3199 3225 3229 3230 3232 3243 3244 3249  
 3257 3271 3273 3291 3292 3298 3299 3331 3338 3351 3355 3364 3371 3408  
 3416 3423 3431 3438 3456 3468 3473 3485 3493 3503 3537 3542 3554 3562  
 3565 3576 3601 3603 3619 3631 3632 3635 3654 3655 3662 3673 3678 3679  
 3683 3692 3694 3697 3699 3712 3716 3724 3725 3727 3729 3754 3761 3764  
 3774 3802 3805 3835 3839 3848 3865 3868 3873 3874 3883 3895 3897 3906  
 3919 3926 3933 3935 3956 3957 3976 3986 3989 3995 4006 4008 4016 4037  
 4041 4049 4065 4073 4075 4087 4089 4104 4114 4125 4137 4141 4145 4153  
 4154 4181 4192 4198 4217 4220 4224 4230 4231 4244 4262 4287 4291 4295  
 4316 4358 4368 4369 4377 4399 4406 4407 4420 4437 4439 4449 4454 4505



```

4511 4512 4513 4517 4522 4523 4531 4553 4567 4582 4597 4606 4620 4624
4626 4641 4644 4651 4655 4663 4664 4666 4684 4687 4690 4692 4698 4710
4760 4762 4764 4768 4778 4811 4815 4816 4842 4844 4845 4879 4894 4896
4899 4905 4939 4949 4951 4965 4967 4970 4974 4987 4990 4993 4994 4995
5025 5030 5035 5044 5048 5076 5078 5090 5093 5125 5138 5151 5159 5186
5192 5194 5198 5200 5205 5208 5209 5230 5231 5263 5265 5274 5284 5326
5332 5345 5354 5359 5373 5375 5380 5388 5397 5419 5470 5471 5499 5503
5518 5532 5561 5574 5580 5589 5607 5608 5614 5623 5626 5632 5638 5641
5651 5678 5679 5687 5692 5716 5721 5723 5729 5741 5749 5763 5766 5775
5789 5790 5792 5804 5811 5830 5832 5838 5842 5862 5863 5865 5877 5906
5909 5910 5921 5936 5952 5954 5966 5971 5974 5979 5980 6000 6001 6006
6010 6031 6050 6058 6059 6080 6097 6108 6111 6125 6134 6144 6145 6195
6203 6204 6210 6217 6222 6225 6226 6235 6254 6260 6266]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 3 4 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 1 2 10 13 21 27 28 36 38 40 46 53 60
74
89 105 129 145 148 153 158 165 171 186 207 213 215 236
244 250 269 271 273 275 277 281 284 294 306 310 311 316
317 329 338 352 374 390 394 400 403 409 427 431 441 454
458 481 514 515 519 520 526 529 545 552 556 571 575 583
588 590 591 609 614 619 628 629 634 661 686 692 704 715
726 738 749 750 754 762 778 791 792 795 806 813 824 826
849 884 885 886 892 902 906 913 917 920 933 934 935 936
938 939 955 963 968 974 983 987 988 1007 1008 1035 1040 1043
1050 1058 1098 1107 1131 1136 1165 1182 1229 1239 1240 1245 1247 1262
1265 1266 1269 1273 1274 1279 1280 1285 1290 1301 1304 1307 1316 1333
1341 1355 1380 1386 1387 1389 1390 1394 1418 1435 1439 1441 1453 1458
1463 1466 1521 1524 1525 1547 1555 1560 1567 1576 1579 1591 1596 1607
1622 1640 1655 1690 1704 1708 1709 1711 1712 1713 1716 1742 1750 1762
1763 1771 1785 1796 1797 1804 1809 1855 1868 1875 1913 1914 1925 1927
1933 1939 1949 1977 1980 1985 1989 1993 2012 2013 2030 2032 2033 2040
2043 2046 2050 2051 2054 2058 2064 2071 2074 2076 2084 2089 2106 2108
2109 2113 2120 2129 2134 2139 2147 2162 2169 2175 2212 2234 2241 2253
2270 2289 2322 2335 2340 2352 2353 2356 2360 2365 2381 2382 2383 2396
2403 2419 2421 2424 2428 2430 2448 2461 2466 2469 2506 2507 2514 2532
2541 2553 2573 2599 2604 2624 2632 2639 2657 2667 2679 2682 2711 2719
2720 2736 2737 2740 2752 2761 2768 2769 2800 2844 2848 2854 2866 2920
2930 2936 2946 2953 2969 2971 2979 2983 2994 3004 3020 3028 3041 3042
3052 3081 3093 3111 3115 3144 3155 3160 3174 3178 3180 3186 3190 3192
3201 3216 3223 3224 3233 3239 3241 3280 3329 3344 3359 3363 3380 3387
3401 3415 3427 3430 3453 3466 3496 3500 3508 3511 3521 3526 3549 3553
3564 3566 3568 3569 3587 3591 3595 3598 3609 3610 3623 3629 3633 3638
3640 3642 3663 3665 3676 3681 3702 3714 3726 3738 3741 3747 3760 3776
3778 3788 3804 3810 3811 3814 3828 3845 3853 3860 3888 3894 3899 3902
3911 3920 3924 3928 3930 3953 3959 3963 3965 3972 3990 3998 3999 4005
4009 4023 4026 4036 4044 4052 4062 4068 4069 4109 4111 4116 4124 4130

```

```

4133 4135 4167 4179 4193 4197 4203 4223 4226 4232 4238 4255 4263 4265
4278 4281 4286 4293 4311 4321 4337 4345 4346 4356 4361 4388 4390 4396
4430 4435 4444 4459 4460 4473 4484 4494 4497 4501 4521 4543 4549 4556
4566 4572 4579 4616 4638 4640 4643 4648 4649 4672 4675 4681 4683 4688
4697 4738 4767 4788 4792 4795 4797 4806 4822 4826 4831 4853 4857 4889
4914 4919 4950 4997 5000 5001 5002 5003 5008 5009 5014 5040 5043 5057
5065 5077 5083 5089 5094 5102 5105 5111 5133 5155 5160 5164 5165 5169
5171 5187 5189 5207 5223 5233 5238 5251 5259 5260 5271 5275 5292 5322
5335 5349 5364 5367 5374 5383 5384 5409 5428 5429 5443 5469 5488 5491
5538 5540 5550 5560 5576 5599 5603 5604 5640 5656 5667 5668 5672 5673
5674 5690 5709 5715 5725 5733 5786 5815 5823 5867 5885 5890 5907 5925
5927 5930 5941 5945 5948 5955 5960 5965 5986 5989 5990 5995 5999 6004
6014 6051 6056 6061 6064 6083 6087 6113 6115 6126 6147 6154 6157 6158
6176 6179 6186 6188 6200 6216 6234 6241 6246 6251 6256]
[0.66204726 0.90972568 0.66962094 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 3 5 9 54 55 66 77 94 117 125 126 133 137
164
201 223 224 232 235 242 249 255 260 280 285 302 320 327
341 345 357 362 364 375 384 385 388 404 419 455 467 470
477 499 504 510 513 523 525 536 539 603 638 645 666 667
671 673 688 713 716 722 723 760 768 770 774 793 797 814
822 823 827 832 846 872 894 899 901 914 918 919 922 924
928 943 946 950 951 966 984 989 992 1063 1065 1077 1118 1120
1141 1145 1155 1160 1169 1191 1202 1205 1214 1217 1248 1250 1252 1254
1256 1276 1296 1308 1311 1312 1314 1318 1324 1329 1331 1332 1342 1353
1358 1384 1388 1396 1460 1481 1493 1531 1540 1542 1573 1574 1581 1603
1604 1605 1619 1633 1639 1645 1646 1668 1673 1680 1719 1724 1753 1759
1761 1792 1810 1823 1824 1827 1828 1834 1838 1848 1852 1854 1856 1857
1863 1865 1887 1901 1906 1908 1917 1920 1944 1958 1968 1969 1970 1975
1976 1984 1990 1994 1996 1997 2000 2017 2026 2035 2039 2048 2055 2060
2075 2079 2081 2105 2116 2122 2125 2128 2136 2150 2151 2152 2158 2161
2165 2180 2188 2190 2192 2193 2198 2203 2204 2214 2219 2243 2261 2262
2286 2296 2324 2332 2336 2343 2349 2362 2371 2376 2386 2393 2397 2443
2449 2472 2482 2490 2508 2538 2551 2560 2563 2590 2593 2595 2597 2621
2626 2635 2645 2674 2681 2703 2708 2709 2712 2713 2717 2724 2730 2739
2745 2756 2762 2766 2779 2783 2797 2814 2831 2832 2853 2861 2870 2871
2872 2878 2891 2898 2912 2923 2928 2933 2935 2947 2956 2958 2965 2993
3019 3030 3031 3037 3054 3056 3057 3068 3072 3079 3086 3110 3117 3122
3136 3141 3156 3177 3205 3212 3228 3236 3266 3278 3281 3283 3284 3287
3293 3300 3310 3325 3330 3335 3345 3367 3368 3374 3376 3389 3391 3417
3419 3421 3432 3448 3449 3451 3452 3462 3472 3476 3486 3490 3495 3502
3507 3512 3514 3517 3522 3530 3531 3533 3572 3579 3584 3594 3596 3597
3600 3602 3637 3644 3677 3687 3695 3701 3709 3713 3719 3735 3744 3756
3762 3775 3797 3812 3818 3823 3850 3876 3900 3925 3962 3981 3983 4007
4018 4021 4027 4033 4042 4064 4106 4120 4123 4134 4136 4138 4143 4150
4156 4158 4164 4170 4175 4177 4178 4186 4188 4202 4206 4208 4212 4225

```

```

4227 4234 4242 4243 4261 4268 4277 4285 4289 4298 4300 4312 4324 4344
4363 4408 4415 4422 4425 4429 4432 4451 4455 4468 4469 4485 4524 4530
4533 4542 4544 4547 4569 4571 4580 4612 4613 4621 4627 4632 4637 4654
4662 4670 4673 4699 4711 4718 4719 4720 4748 4749 4757 4759 4784 4785
4802 4804 4805 4807 4809 4820 4821 4835 4841 4849 4854 4858 4873 4892
4895 4910 4916 4924 4926 4944 4948 4964 4971 4972 4978 5005 5024 5029
5031 5032 5034 5042 5063 5098 5109 5115 5122 5124 5126 5127 5131 5141
5142 5145 5146 5166 5175 5193 5197 5206 5236 5240 5256 5262 5264 5268
5293 5301 5306 5320 5336 5348 5350 5358 5376 5418 5424 5432 5438 5448
5449 5458 5459 5464 5467 5473 5476 5489 5495 5502 5512 5517 5526 5541
5548 5551 5553 5573 5584 5586 5595 5615 5620 5621 5627 5633 5634 5647
5660 5661 5665 5684 5694 5698 5720 5722 5724 5735 5745 5760 5774 5784
5809 5819 5825 5831 5839 5844 5848 5851 5873 5874 5880 5891 5914 5922
5923 5929 5934 5942 5983 5997 5998 6009 6023 6034 6046 6077 6085 6094
6099 6105 6143 6151 6178 6196 6205 6215 6220 6233 6242]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 4 16 34 64 98 114 116 119 127 130 143 146 154
160
161 189 190 197 200 202 206 225 241 253 262 301 335 337
379 391 395 412 417 466 474 488 492 502 512 524 537 559
562 563 569 574 580 595 600 606 608 616 623 635 646 659
663 675 698 699 709 717 728 732 740 753 766 769 775 784
804 815 825 830 851 853 854 860 863 870 876 878 895 953
954 956 959 971 975 980 991 995 1012 1015 1016 1021 1028 1045
1059 1060 1062 1066 1069 1076 1081 1082 1122 1139 1147 1148 1150 1154
1156 1166 1167 1184 1218 1243 1267 1275 1282 1291 1300 1306 1348 1363
1365 1369 1409 1445 1470 1478 1484 1495 1500 1516 1527 1528 1529 1568
1570 1571 1585 1597 1625 1631 1635 1636 1648 1663 1664 1678 1679 1682
1685 1686 1687 1693 1696 1707 1715 1722 1733 1734 1757 1794 1802 1806
1816 1819 1841 1843 1853 1895 1899 1930 1931 1955 1959 1981 1982 1986
1998 2027 2038 2041 2047 2049 2056 2061 2062 2065 2070 2082 2141 2143
2156 2160 2200 2205 2237 2255 2265 2278 2294 2300 2326 2327 2363 2368
2385 2391 2427 2433 2435 2444 2454 2455 2479 2485 2489 2491 2502 2504
2511 2524 2537 2539 2546 2556 2557 2558 2565 2568 2612 2613 2616 2625
2660 2675 2690 2693 2695 2701 2729 2731 2733 2734 2735 2738 2744 2747
2773 2774 2777 2782 2786 2790 2806 2808 2811 2816 2824 2838 2839 2849
2869 2888 2896 2901 2904 2911 2914 2919 2931 2938 2950 2959 2961 2967
2975 2976 2982 2999 3005 3009 3051 3059 3060 3067 3069 3073 3087 3092
3099 3104 3108 3118 3120 3124 3140 3146 3147 3152 3157 3170 3171 3175
3183 3191 3202 3219 3222 3234 3242 3251 3255 3261 3267 3272 3294 3301
3302 3304 3314 3324 3327 3342 3343 3348 3354 3356 3369 3373 3385 3394
3397 3420 3436 3440 3444 3445 3446 3457 3461 3465 3474 3498 3506 3510
3546 3556 3561 3577 3581 3582 3627 3636 3643 3645 3672 3675 3696 3723
3730 3736 3743 3746 3748 3763 3766 3769 3772 3777 3791 3798 3840 3843
3847 3851 3854 3863 3884 3890 3913 3923 3943 3952 3969 3974 3987 3991
3993 4000 4014 4029 4045 4057 4061 4067 4070 4079 4090 4097 4107 4115

```

```

4117 4131 4132 4142 4146 4171 4185 4191 4199 4218 4249 4276 4282 4297
4330 4341 4360 4364 4380 4389 4413 4426 4433 4452 4465 4474 4488 4491
4492 4493 4495 4496 4499 4514 4548 4551 4555 4565 4583 4592 4598 4611
4636 4642 4646 4658 4659 4682 4721 4723 4729 4735 4736 4737 4744 4752
4754 4777 4779 4780 4798 4799 4843 4846 4859 4869 4875 4887 4891 4893
4911 4929 4931 4933 4946 4968 4973 4976 4980 4992 5016 5051 5052 5053
5056 5068 5073 5088 5092 5104 5116 5134 5147 5161 5172 5173 5177 5188
5191 5211 5215 5222 5225 5226 5232 5237 5248 5249 5254 5258 5276 5279
5287 5305 5308 5311 5315 5323 5334 5353 5387 5390 5392 5393 5408 5423
5442 5450 5463 5486 5496 5504 5511 5530 5534 5535 5536 5539 5575 5578
5581 5588 5592 5596 5600 5611 5616 5618 5625 5630 5644 5675 5685 5691
5699 5711 5726 5727 5730 5732 5734 5739 5750 5757 5759 5781 5791 5794
5800 5801 5806 5808 5812 5847 5854 5855 5864 5883 5892 5893 5895 5915
5920 5928 5938 5959 5977 5987 5988 5991 5993 6019 6022 6036 6039 6060
6089 6098 6118 6123 6136 6152 6164 6166 6184 6189 6191 6198 6206 6208
6209 6212 6213 6231 6247 6248 6250 6257 6259 6263 6265]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]

```

```

[43]: DT_6M_MAE = np.mean(np.absolute(scores_hyear_DT - y_test.reshape(-1, 1)))
DT_6M_MSE = ((scores_hyear_DT - y_test.reshape(-1, 1))**2).mean()
print("Mean squared error (MSE) for 6M Decision Tree Regressor: %.5f" %_
↪DT_6M_MSE)
print("Mean absolute error (MAE) for 6M Decision Tree Regressor: %.5f" %_
↪DT_6M_MAE)

```

Mean squared error (MSE) for 6M Decision Tree Regressor: 0.01599

Mean absolute error (MAE) for 6M Decision Tree Regressor: 0.09145

### 3.2.3 LASSO Regression

```

[44]: scores_hyear_LASSO = []
lasso_reg = Lasso(alpha=0.1)
kf = KFold(n_splits=10, random_state=42, shuffle=True)
for train_index, test_index in kf.split(X_hyear):
    print("Train Index: ", train_index, "\n")
    print("Test Index: ", test_index)
    X_train, X_test, y_train, y_test = X_hyear[train_index],_
↪X_hyear[test_index], y_hyear[train_index], y_hyear[test_index]
    print(X_train)
    lasso_reg.fit(X_train.reshape(-1, 1), y_train)
    scores_hyear_LASSO.append(lasso_reg.score(X_test.reshape(-1, 1), y_test))

```

Train Index: [ 0 1 2 ... 6268 6269 6272]

Test Index: [ 14 17 19 23 31 37 41 45 50 65 79 80 84  
88  
91 93 101 132 156 157 167 168 177 185 198 199 208 217  
221 228 230 233 239 248 254 259 263 265 296 308 318 319

```

323 324 325 346 351 371 376 378 393 401 408 410 425 432
437 465 468 469 472 476 491 501 506 511 534 535 538 544
561 565 576 599 604 611 622 625 626 672 681 683 696 705
706 712 736 746 747 752 755 756 763 764 794 800 811 864
865 893 907 932 964 977 996 1018 1022 1027 1032 1038 1039 1046
1047 1073 1074 1079 1084 1090 1092 1103 1119 1129 1158 1163 1174 1175
1176 1186 1188 1192 1193 1197 1199 1215 1220 1223 1235 1261 1268 1272
1315 1321 1328 1330 1351 1357 1375 1393 1400 1406 1421 1426 1451 1454
1471 1485 1487 1488 1498 1499 1501 1520 1533 1535 1550 1554 1559 1561
1569 1586 1593 1608 1611 1616 1620 1634 1672 1695 1703 1718 1721 1730
1740 1741 1770 1786 1789 1807 1839 1844 1864 1871 1874 1883 1891 1892
1893 1897 1916 1919 1922 1961 1965 1971 1978 2002 2018 2025 2042 2045
2053 2063 2099 2110 2117 2118 2119 2124 2135 2144 2157 2163 2167 2177
2181 2191 2197 2225 2229 2233 2244 2251 2264 2268 2271 2275 2284 2288
2291 2303 2304 2312 2313 2317 2328 2330 2337 2338 2345 2346 2347 2357
2364 2366 2399 2404 2406 2407 2410 2412 2436 2446 2457 2462 2464 2471
2480 2498 2505 2525 2526 2534 2552 2559 2577 2586 2609 2618 2619 2623
2646 2656 2663 2669 2671 2678 2680 2687 2689 2715 2716 2741 2764 2776
2781 2795 2802 2807 2819 2820 2821 2829 2836 2842 2855 2874 2876 2877
2885 2902 2906 2908 2910 2951 2955 2960 2986 2995 3012 3016 3017 3038
3044 3050 3053 3094 3107 3123 3128 3132 3139 3149 3153 3163 3182 3195
3197 3203 3204 3210 3211 3214 3217 3221 3227 3231 3237 3268 3275 3279
3289 3309 3317 3328 3332 3349 3357 3375 3386 3406 3412 3418 3422 3450
3459 3463 3492 3505 3539 3541 3547 3551 3552 3571 3574 3593 3606 3607
3613 3625 3630 3634 3648 3652 3656 3690 3720 3722 3745 3751 3755 3765
3773 3800 3803 3806 3826 3837 3849 3870 3893 3896 3898 3901 3904 3905
3909 3922 3932 3939 3948 3967 3975 4013 4015 4020 4030 4031 4051 4066
4074 4092 4099 4101 4128 4129 4155 4194 4196 4204 4213 4219 4229 4233
4257 4264 4267 4269 4280 4290 4294 4317 4331 4333 4340 4354 4359 4370
4383 4394 4404 4414 4428 4438 4446 4458 4463 4466 4467 4470 4475 4487
4498 4507 4515 4536 4539 4540 4562 4563 4564 4570 4581 4586 4589 4590
4591 4596 4603 4668 4676 4686 4693 4706 4724 4727 4739 4745 4761 4763
4766 4775 4782 4786 4810 4812 4819 4839 4861 4864 4870 4876 4882 4885
4917 4918 4936 4938 4947 4953 4962 5004 5007 5020 5021 5038 5047 5058
5084 5087 5097 5099 5101 5107 5119 5132 5135 5139 5148 5149 5157 5162
5167 5174 5184 5199 5210 5212 5218 5227 5253 5257 5266 5299 5321 5324
5342 5346 5368 5410 5430 5433 5435 5461 5468 5475 5477 5505 5506 5510
5527 5529 5533 5546 5562 5569 5571 5582 5590 5593 5594 5612 5619 5639
5649 5658 5693 5695 5708 5717 5718 5742 5743 5747 5748 5761 5762 5776
5783 5795 5807 5840 5841 5849 5857 5872 5884 5894 5902 5903 5904 5913
5917 5946 5956 5961 5962 5976 5994 5996 6007 6012 6035 6038 6041 6049
6119 6121 6140 6165 6173 6201 6207 6219 6230 6264 6270 6271]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82024816 0.80271737 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 8 15 29 33 44 57 63 69 90 102 106 107 110
121
122 124 135 144 149 151 179 181 196 227 240 245 247 251

```

257	272	279	290	292	293	297	303	315	321	333	349	354	367
373	380	381	414	418	420	422	426	439	445	447	453	471	473
486	503	505	530	548	549	553	555	577	584	585	586	589	598
613	624	641	654	655	676	691	701	710	730	742	748	751	783
787	799	805	807	808	810	812	834	877	879	881	889	896	915
926	947	960	969	982	994	1002	1005	1033	1042	1044	1049	1056	1057
1075	1086	1097	1101	1108	1128	1142	1144	1149	1153	1161	1170	1172	1181
1183	1195	1209	1212	1219	1221	1225	1242	1244	1253	1263	1295	1310	1322
1335	1339	1345	1352	1354	1362	1370	1371	1374	1383	1397	1407	1411	1419
1420	1433	1477	1480	1496	1507	1512	1513	1536	1539	1544	1545	1553	1557
1578	1600	1615	1623	1630	1632	1654	1662	1665	1669	1670	1684	1694	1699
1706	1732	1737	1743	1745	1755	1760	1773	1780	1782	1832	1835	1858	1859
1867	1872	1876	1881	1886	1912	1918	1926	1934	1941	1945	1964	1983	2022
2024	2031	2034	2072	2091	2114	2127	2138	2168	2182	2187	2199	2226	2227
2252	2287	2302	2306	2310	2339	2344	2348	2370	2375	2388	2418	2431	2439
2447	2458	2476	2481	2484	2486	2488	2499	2500	2509	2515	2517	2531	2542
2550	2554	2571	2575	2576	2579	2585	2589	2600	2602	2617	2633	2640	2641
2642	2673	2684	2691	2705	2754	2759	2775	2778	2788	2815	2827	2833	2840
2843	2846	2847	2851	2858	2862	2864	2868	2881	2890	2893	2916	2917	2922
2944	2952	2980	2991	3002	3014	3018	3023	3027	3065	3066	3077	3080	3082
3090	3095	3101	3109	3112	3114	3116	3126	3131	3159	3172	3181	3184	3208
3226	3245	3250	3263	3270	3276	3288	3308	3312	3313	3334	3336	3340	3361
3372	3393	3403	3404	3407	3413	3426	3439	3441	3458	3460	3464	3475	3477
3479	3482	3484	3488	3527	3567	3570	3585	3599	3616	3622	3626	3647	3649
3650	3666	3671	3674	3680	3705	3706	3707	3710	3717	3732	3737	3740	3742
3749	3770	3784	3807	3815	3816	3821	3824	3825	3836	3842	3861	3879	3889
3891	3914	3915	3917	3927	3929	3942	3950	3955	3966	3971	3977	3985	4010
4024	4025	4035	4040	4047	4096	4108	4112	4152	4168	4174	4176	4180	4187
4189	4207	4211	4228	4235	4240	4247	4248	4250	4258	4274	4283	4301	4308
4309	4323	4332	4347	4352	4357	4365	4378	4385	4387	4393	4398	4412	4436
4456	4471	4481	4490	4500	4509	4518	4520	4526	4550	4557	4576	4578	4614
4623	4635	4656	4667	4669	4677	4689	4696	4702	4713	4726	4731	4734	4740
4741	4743	4751	4756	4770	4790	4794	4808	4817	4818	4848	4850	4888	4890
4898	4900	4913	4942	4943	4957	4959	4977	4979	4981	5012	5015	5022	5027
5033	5037	5046	5064	5069	5071	5072	5074	5075	5100	5103	5106	5112	5128
5150	5153	5185	5195	5204	5213	5214	5217	5221	5241	5267	5277	5280	5285
5291	5297	5312	5340	5362	5378	5382	5396	5411	5437	5445	5446	5456	5478
5479	5509	5513	5525	5528	5555	5563	5566	5572	5609	5610	5645	5652	5654
5671	5688	5703	5710	5728	5737	5746	5751	5765	5768	5780	5782	5785	5788
5797	5799	5816	5817	5826	5835	5852	5856	5878	5888	5911	5919	5926	5949
5969	5981	5992	6002	6005	6016	6017	6026	6028	6032	6040	6042	6045	6047
6057	6063	6070	6073	6082	6088	6101	6102	6103	6114	6120	6130	6132	6137
6138	6139	6160	6168	6170	6182	6197	6218	6238	6244	6267	6268]		

[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]

Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 12 26 30 43 47 61 71 73 95 100 109 113 142 169

```

183 184 188 203 210 219 229 252 286 287 291 295 298 307
322 332 334 336 339 344 347 350 387 416 428 429 438 443
452 457 478 479 485 497 507 518 527 533 564 582 605 607
627 642 653 657 670 677 693 711 718 721 724 731 733 734
737 765 776 789 790 798 803 809 829 833 837 838 842 848
856 857 861 897 898 903 911 925 927 944 952 978 1020 1024
1025 1052 1055 1061 1071 1083 1087 1094 1095 1096 1109 1112 1114 1115
1117 1121 1168 1173 1194 1203 1204 1210 1222 1224 1230 1231 1255 1258
1260 1281 1287 1288 1294 1297 1302 1319 1323 1338 1344 1350 1359 1360
1379 1410 1423 1425 1436 1438 1443 1448 1452 1465 1468 1483 1505 1509
1514 1543 1562 1564 1566 1580 1595 1599 1606 1609 1612 1614 1617 1643
1650 1652 1657 1666 1671 1720 1726 1728 1729 1738 1744 1747 1756 1765
1769 1788 1803 1805 1820 1825 1831 1840 1860 1862 1869 1870 1888 1894
1902 1905 1921 1951 1954 1963 1966 1973 1992 2029 2077 2083 2087 2094
2107 2115 2131 2132 2133 2149 2173 2210 2213 2228 2232 2263 2272 2273
2276 2318 2333 2351 2377 2392 2402 2417 2432 2445 2450 2451 2453 2465
2473 2477 2516 2519 2521 2522 2523 2536 2548 2569 2570 2574 2594 2622
2662 2668 2670 2683 2688 2704 2718 2722 2742 2746 2755 2758 2770 2787
2792 2794 2798 2805 2812 2845 2857 2860 2865 2879 2882 2887 2895 2900
2926 2929 2934 2937 2945 2954 2963 2966 2970 2977 2996 3007 3010 3021
3024 3034 3045 3047 3049 3055 3070 3075 3096 3103 3133 3135 3151 3161
3164 3167 3176 3194 3196 3206 3209 3220 3248 3256 3264 3286 3290 3296
3306 3311 3318 3319 3360 3362 3377 3381 3382 3383 3388 3392 3399 3410
3437 3455 3469 3478 3480 3483 3494 3513 3515 3519 3520 3534 3535 3538
3558 3589 3611 3615 3618 3641 3661 3682 3698 3708 3711 3721 3734 3750
3752 3768 3783 3789 3796 3817 3820 3827 3833 3841 3846 3852 3866 3867
3872 3875 3878 3882 3885 3887 3892 3903 3907 3912 3931 3934 3940 3944
3945 3951 3961 3970 3978 4003 4011 4046 4050 4059 4078 4082 4113 4119
4122 4127 4139 4159 4161 4166 4173 4183 4190 4201 4215 4236 4252 4259
4272 4296 4303 4320 4325 4329 4342 4348 4353 4371 4384 4395 4397 4401
4411 4472 4476 4478 4479 4483 4503 4506 4516 4532 4535 4541 4546 4552
4558 4561 4568 4587 4593 4599 4601 4602 4604 4607 4617 4625 4634 4639
4650 4703 4746 4750 4755 4771 4772 4774 4783 4796 4803 4814 4823 4828
4847 4877 4886 4901 4907 4920 4935 4937 4952 4961 4966 4983 4996 4998
5011 5013 5050 5060 5066 5067 5079 5081 5110 5129 5163 5170 5181 5183
5203 5244 5255 5261 5269 5273 5281 5286 5289 5298 5316 5317 5319 5327
5328 5338 5339 5347 5356 5369 5370 5386 5398 5401 5404 5406 5413 5416
5431 5447 5454 5460 5465 5472 5483 5485 5490 5493 5497 5500 5520 5521
5542 5564 5567 5577 5591 5598 5606 5613 5636 5637 5646 5662 5663 5664
5676 5680 5681 5682 5683 5700 5713 5736 5740 5744 5758 5764 5777 5793
5796 5802 5810 5821 5822 5829 5833 5836 5846 5850 5858 5859 5861 5866
5882 5897 5908 5912 5932 5937 5947 5951 5967 5968 5975 6018 6030 6043
6067 6069 6071 6072 6075 6076 6084 6086 6127 6133 6141 6142 6153 6156
6159 6163 6177 6194 6214 6236 6237 6239 6243 6253 6255 6261]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6269 6270 6271]

Test Index: [ 49 51 62 68 70 75 83 85 92 96 99 103 108

```

111

120	134	139	150	152	166	174	175	180	191	192	195	205	211			
214	218	220	238	270	274	278	283	289	300	304	305	309	312			
314	326	348	356	360	366	368	389	402	411	415	450	451	461			
463	480	489	490	494	495	498	508	516	517	543	551	566	567			
568	579	594	596	602	618	620	621	633	644	650	652	668	679			
680	684	690	708	720	725	744	745	757	759	777	802	828	831			
841	843	859	862	868	869	871	887	890	931	937	945	949	957			
993	999	1001	1006	1010	1029	1030	1034	1041	1068	1116	1126	1135	1151			
1157	1162	1164	1187	1189	1200	1211	1216	1270	1271	1292	1293	1305	1334			
1340	1349	1361	1385	1391	1392	1405	1412	1413	1424	1427	1432	1434	1437			
1456	1467	1472	1476	1491	1503	1504	1526	1532	1534	1538	1541	1558	1583			
1592	1598	1618	1626	1647	1658	1661	1676	1691	1700	1702	1717	1723	1752			
1776	1777	1779	1813	1817	1818	1822	1837	1849	1873	1877	1879	1890	1907			
1924	1937	1942	1957	1962	1987	1988	2004	2006	2008	2052	2057	2067	2080			
2086	2093	2095	2098	2103	2104	2121	2142	2145	2146	2153	2154	2164	2166			
2170	2195	2201	2209	2215	2218	2223	2236	2240	2245	2254	2259	2292	2298			
2299	2314	2316	2323	2329	2350	2358	2378	2380	2387	2389	2405	2414	2440			
2441	2463	2503	2513	2543	2549	2572	2578	2582	2584	2592	2596	2598	2603			
2611	2615	2627	2629	2638	2653	2654	2666	2676	2677	2698	2699	2706	2732			
2751	2753	2763	2771	2780	2799	2801	2803	2825	2828	2841	2850	2873	2886			
2899	2905	2913	2915	2925	2927	2932	2941	2942	2972	2981	2988	2997	3006			
3011	3025	3026	3033	3039	3058	3074	3076	3085	3102	3119	3121	3125	3127			
3129	3130	3148	3150	3154	3218	3238	3240	3246	3252	3269	3277	3285	3307			
3320	3322	3323	3347	3352	3370	3378	3400	3402	3409	3411	3414	3424	3429			
3434	3447	3454	3470	3491	3497	3499	3509	3516	3518	3523	3524	3528	3540			
3545	3550	3555	3560	3563	3573	3588	3612	3621	3624	3639	3651	3664	3688			
3703	3704	3739	3757	3759	3771	3779	3780	3781	3782	3786	3793	3822	3832			
3855	3862	3910	3947	3954	3960	3979	3982	3988	4002	4032	4048	4054	4058			
4071	4076	4081	4091	4093	4140	4144	4157	4163	4195	4200	4209	4216	4237			
4245	4251	4256	4260	4273	4279	4288	4299	4302	4306	4310	4313	4322	4335			
4336	4351	4366	4367	4372	4373	4375	4379	4403	4409	4416	4423	4424	4431			
4447	4453	4461	4477	4482	4504	4510	4554	4560	4585	4588	4609	4619	4653			
4657	4660	4665	4674	4679	4685	4691	4701	4705	4715	4717	4725	4728	4742			
4758	4769	4781	4800	4824	4829	4832	4833	4836	4837	4851	4855	4865	4871			
4881	4883	4902	4904	4908	4912	4915	4922	4923	4925	4945	4955	4960	4975			
4989	5006	5019	5023	5026	5036	5045	5049	5062	5070	5080	5114	5118	5120			
5144	5152	5178	5179	5182	5190	5224	5229	5239	5242	5245	5246	5247	5270			
5272	5283	5290	5294	5295	5304	5307	5333	5337	5355	5357	5361	5363	5372			
5389	5391	5395	5399	5414	5421	5422	5434	5436	5439	5452	5455	5482	5484			
5492	5508	5524	5537	5543	5545	5547	5552	5554	5556	5617	5635	5643	5650			
5657	5659	5689	5701	5704	5705	5707	5712	5714	5719	5738	5769	5803	5814			
5843	5860	5868	5875	5876	5889	5896	5898	5899	5931	5950	5953	5958	5963			
5973	5982	6015	6027	6062	6066	6068	6092	6093	6096	6104	6107	6124	6131			
6167	6171	6172	6174	6175	6185	6221	6223	6227	6245	6272]						
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.82080843 0.73771247]																
Train Index: [ 1 2 3 ... 6270 6271 6272]																



Test Index: [ 0 6 18 24 25 32 48 52 56 58 76 81 112  
115

136	138	159	170	173	193	194	209	222	256	266	267	276	299
328	330	331	353	355	358	382	386	396	413	430	433	436	442
449	483	540	554	557	573	578	615	643	647	648	656	664	665
674	678	682	695	700	719	729	761	785	796	801	816	817	818
835	858	866	888	908	909	910	912	941	958	973	990	998	1003
1017	1023	1051	1054	1064	1088	1102	1104	1106	1110	1111	1113	1123	1130
1137	1146	1159	1178	1180	1185	1196	1207	1213	1227	1228	1236	1237	1238
1257	1259	1264	1289	1303	1309	1313	1325	1346	1356	1366	1378	1381	1399
1401	1402	1415	1417	1444	1455	1461	1469	1474	1479	1482	1489	1490	1497
1502	1510	1515	1519	1522	1548	1551	1552	1556	1563	1572	1588	1589	1590
1610	1627	1628	1629	1644	1675	1697	1701	1705	1710	1714	1736	1739	1746
1751	1767	1772	1774	1784	1793	1800	1808	1812	1815	1833	1842	1847	1866
1878	1889	1909	1932	1935	1936	1943	1946	1952	1972	1995	1999	2005	2007
2011	2015	2016	2021	2036	2059	2078	2088	2092	2100	2101	2111	2123	2140
2172	2174	2186	2194	2217	2222	2224	2231	2235	2242	2277	2280	2282	2305
2309	2311	2321	2341	2342	2369	2372	2373	2384	2394	2409	2416	2420	2422
2429	2437	2456	2459	2467	2478	2487	2495	2497	2518	2535	2607	2620	2644
2647	2650	2655	2658	2664	2685	2694	2700	2702	2707	2714	2721	2728	2750
2760	2765	2767	2784	2789	2796	2809	2818	2826	2834	2835	2859	2880	2892
2894	2897	2918	2921	2943	2948	2949	2957	2968	2985	2998	3008	3035	3043
3063	3078	3089	3098	3100	3105	3106	3113	3142	3158	3162	3165	3166	3169
3187	3189	3193	3198	3207	3213	3235	3254	3258	3260	3265	3295	3297	3303
3305	3315	3316	3321	3333	3337	3341	3358	3365	3396	3398	3405	3428	3433
3443	3467	3481	3504	3525	3529	3536	3543	3557	3559	3575	3578	3583	3590
3605	3608	3614	3617	3620	3646	3653	3657	3660	3670	3684	3685	3689	3700
3753	3758	3790	3792	3794	3795	3799	3801	3808	3809	3829	3834	3856	3871
3880	3886	3908	3916	3936	3938	3946	3968	3973	3980	3984	3992	3994	4001
4012	4017	4028	4038	4039	4055	4072	4080	4084	4088	4098	4100	4102	4103
4110	4118	4149	4151	4160	4162	4184	4210	4214	4239	4241	4254	4266	4271
4284	4292	4304	4307	4315	4338	4343	4350	4362	4374	4381	4382	4391	4392
4400	4427	4440	4448	4450	4457	4462	4486	4502	4527	4528	4529	4537	4538
4559	4574	4584	4594	4600	4615	4622	4629	4645	4647	4652	4661	4680	4694
4707	4708	4712	4714	4716	4730	4732	4747	4765	4776	4787	4789	4791	4801
4830	4834	4838	4840	4852	4863	4872	4874	4878	4903	4909	4921	4927	4928
4940	4941	4954	4956	4958	4963	4984	4991	4999	5010	5041	5054	5055	5085
5086	5091	5095	5096	5108	5117	5121	5123	5130	5140	5143	5154	5156	5168
5176	5180	5196	5216	5219	5220	5228	5234	5250	5252	5282	5300	5310	5313
5318	5325	5330	5341	5343	5344	5352	5360	5366	5379	5385	5400	5407	5412
5417	5420	5441	5457	5462	5466	5480	5481	5507	5514	5523	5544	5549	5557
5558	5559	5565	5568	5570	5583	5587	5602	5605	5628	5631	5655	5669	5677
5754	5767	5771	5787	5813	5827	5828	5853	5869	5870	5871	5887	5905	5916
5924	5933	5939	5940	5944	5964	5970	5978	5984	6003	6008	6029	6048	6053
6054	6065	6078	6081	6090	6106	6109	6112	6116	6117	6129	6146	6148	6155
6169	6181	6187	6190	6202	6240	6249	6252	6258	6262	6269			

[0.66806105 0.74437505 0.90972568 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]

Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 7 39 59 67 82 97 131 141 155 162 176 178 187  
204

226	246	258	264	268	288	313	342	343	370	383	397	423	434
446	459	475	484	493	500	528	531	532	541	546	547	550	558
570	572	581	587	592	601	610	612	617	631	636	637	639	640
658	660	669	687	694	697	727	739	771	773	781	786	820	836
839	840	847	852	867	874	875	880	883	904	905	921	923	929
930	940	942	948	965	967	970	972	976	979	981	985	997	1009
1011	1013	1019	1036	1037	1070	1078	1080	1085	1089	1091	1093	1099	1105
1124	1127	1132	1138	1140	1143	1152	1171	1201	1226	1233	1251	1277	1278
1283	1298	1299	1317	1320	1326	1336	1337	1372	1373	1377	1395	1398	1404
1416	1422	1429	1431	1447	1449	1450	1457	1464	1473	1492	1517	1530	1537
1565	1582	1594	1602	1621	1641	1642	1649	1651	1656	1659	1677	1683	1698
1727	1749	1758	1775	1778	1781	1783	1787	1790	1811	1814	1821	1829	1836
1846	1851	1861	1880	1885	1896	1898	1900	1903	1904	1910	1915	1928	1929
1938	1956	1967	1974	1979	1991	2001	2010	2014	2019	2023	2028	2069	2073
2085	2096	2097	2126	2178	2179	2184	2189	2206	2208	2211	2220	2221	2238
2246	2248	2249	2256	2257	2258	2266	2267	2269	2274	2281	2290	2295	2297
2301	2307	2308	2315	2319	2331	2354	2361	2367	2374	2379	2395	2400	2413
2423	2426	2434	2438	2470	2492	2512	2527	2528	2533	2547	2555	2561	2580
2583	2591	2605	2606	2608	2610	2614	2630	2634	2643	2648	2649	2651	2652
2659	2686	2692	2696	2723	2726	2727	2748	2749	2757	2791	2804	2810	2813
2822	2856	2867	2884	2903	2909	2924	2940	2962	2973	2974	3000	3001	3013
3048	3062	3064	3071	3091	3143	3145	3168	3185	3200	3215	3247	3253	3259
3262	3274	3282	3326	3339	3346	3350	3353	3366	3379	3384	3390	3395	3425
3435	3442	3471	3487	3489	3501	3532	3544	3548	3580	3586	3592	3604	3628
3658	3659	3667	3668	3669	3686	3691	3693	3715	3718	3728	3731	3733	3767
3785	3787	3813	3819	3830	3831	3838	3844	3857	3858	3859	3864	3869	3877
3881	3918	3921	3937	3941	3949	3958	3964	3996	3997	4004	4019	4022	4034
4043	4053	4056	4060	4063	4077	4083	4085	4086	4094	4095	4105	4121	4126
4147	4148	4165	4169	4172	4182	4205	4221	4222	4246	4253	4270	4275	4305
4314	4318	4319	4326	4327	4328	4334	4339	4349	4355	4376	4386	4402	4405
4410	4417	4418	4419	4421	4434	4441	4442	4443	4445	4464	4480	4489	4508
4519	4525	4534	4545	4573	4575	4577	4595	4605	4608	4610	4618	4628	4630
4631	4633	4671	4678	4695	4700	4704	4709	4722	4733	4753	4773	4793	4813
4825	4827	4856	4860	4862	4866	4867	4868	4880	4884	4897	4906	4930	4932
4934	4969	4982	4985	4986	4988	5017	5018	5028	5039	5059	5061	5082	5113
5136	5137	5158	5201	5202	5235	5243	5278	5288	5296	5302	5303	5309	5314
5329	5331	5351	5365	5371	5377	5381	5394	5402	5403	5405	5415	5425	5426
5427	5440	5444	5451	5453	5474	5487	5494	5498	5501	5515	5516	5519	5522
5531	5579	5585	5597	5601	5622	5624	5629	5642	5648	5653	5666	5670	5686
5696	5697	5702	5706	5731	5752	5753	5755	5756	5770	5772	5773	5778	5779
5798	5805	5818	5820	5824	5834	5837	5845	5879	5881	5886	5900	5901	5918
5935	5943	5957	5972	5985	6011	6013	6020	6021	6024	6025	6033	6037	6044
6052	6055	6074	6079	6091	6095	6100	6110	6122	6128	6135	6149	6150	6161
6162	6180	6183	6192	6193	6199	6211	6224	6228	6229	6232			

[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]

Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 11 20 22 35 42 72 78 86 87 104 118 123 128

140

147	163	172	182	212	216	231	234	237	243	261	282	340	359
361	363	365	369	372	377	392	398	399	405	406	407	421	424
435	440	444	448	456	460	462	464	482	487	496	509	521	522
542	560	593	597	630	632	649	651	662	685	689	702	703	707
714	735	741	743	758	767	772	779	780	782	788	819	821	844
845	850	855	873	882	891	900	916	961	962	986	1000	1004	1014
1026	1031	1048	1053	1067	1072	1100	1125	1133	1134	1177	1179	1190	1198
1206	1208	1232	1234	1241	1246	1249	1284	1286	1327	1343	1347	1364	1367
1368	1376	1382	1403	1408	1414	1428	1430	1440	1442	1446	1459	1462	1475
1486	1494	1506	1508	1511	1518	1523	1546	1549	1575	1577	1584	1587	1601
1613	1624	1637	1638	1653	1660	1667	1674	1681	1688	1689	1692	1725	1731
1735	1748	1754	1764	1766	1768	1791	1795	1798	1799	1801	1826	1830	1845
1850	1882	1884	1911	1923	1940	1947	1948	1950	1953	1960	2003	2009	2020
2037	2044	2066	2068	2090	2102	2112	2130	2137	2148	2155	2159	2171	2176
2183	2185	2196	2202	2207	2216	2230	2239	2247	2250	2260	2279	2283	2285
2293	2320	2325	2334	2355	2359	2390	2398	2401	2408	2411	2415	2425	2442
2452	2460	2468	2474	2475	2483	2493	2494	2496	2501	2510	2520	2529	2530
2540	2544	2545	2562	2564	2566	2567	2581	2587	2588	2601	2628	2631	2636
2637	2661	2665	2672	2697	2710	2725	2743	2772	2785	2793	2817	2823	2830
2837	2852	2863	2875	2883	2889	2907	2939	2964	2978	2984	2987	2989	2990
2992	3003	3015	3022	3029	3032	3036	3040	3046	3061	3083	3084	3088	3097
3134	3137	3138	3173	3179	3188	3199	3225	3229	3230	3232	3243	3244	3249
3257	3271	3273	3291	3292	3298	3299	3331	3338	3351	3355	3364	3371	3408
3416	3423	3431	3438	3456	3468	3473	3485	3493	3503	3537	3542	3554	3562
3565	3576	3601	3603	3619	3631	3632	3635	3654	3655	3662	3673	3678	3679
3683	3692	3694	3697	3699	3712	3716	3724	3725	3727	3729	3754	3761	3764
3774	3802	3805	3835	3839	3848	3865	3868	3873	3874	3883	3895	3897	3906
3919	3926	3933	3935	3956	3957	3976	3986	3989	3995	4006	4008	4016	4037
4041	4049	4065	4073	4075	4087	4089	4104	4114	4125	4137	4141	4145	4153
4154	4181	4192	4198	4217	4220	4224	4230	4231	4244	4262	4287	4291	4295
4316	4358	4368	4369	4377	4399	4406	4407	4420	4437	4439	4449	4454	4505
4511	4512	4513	4517	4522	4523	4531	4553	4567	4582	4597	4606	4620	4624
4626	4641	4644	4651	4655	4663	4664	4666	4684	4687	4690	4692	4698	4710
4760	4762	4764	4768	4778	4811	4815	4816	4842	4844	4845	4879	4894	4896
4899	4905	4939	4949	4951	4965	4967	4970	4974	4987	4990	4993	4994	4995
5025	5030	5035	5044	5048	5076	5078	5090	5093	5125	5138	5151	5159	5186
5192	5194	5198	5200	5205	5208	5209	5230	5231	5263	5265	5274	5284	5326
5332	5345	5354	5359	5373	5375	5380	5388	5397	5419	5470	5471	5499	5503
5518	5532	5561	5574	5580	5589	5607	5608	5614	5623	5626	5632	5638	5641
5651	5678	5679	5687	5692	5716	5721	5723	5729	5741	5749	5763	5766	5775
5789	5790	5792	5804	5811	5830	5832	5838	5842	5862	5863	5865	5877	5906
5909	5910	5921	5936	5952	5954	5966	5971	5974	5979	5980	6000	6001	6006
6010	6031	6050	6058	6059	6080	6097	6108	6111	6125	6134	6144	6145	6195
6203	6204	6210	6217	6222	6225	6226	6235	6254	6260	6266			

[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]

Train Index: [ 0 3 4 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 1 2 10 13 21 27 28 36 38 40 46 53 60  
74

89	105	129	145	148	153	158	165	171	186	207	213	215	236
244	250	269	271	273	275	277	281	284	294	306	310	311	316
317	329	338	352	374	390	394	400	403	409	427	431	441	454
458	481	514	515	519	520	526	529	545	552	556	571	575	583
588	590	591	609	614	619	628	629	634	661	686	692	704	715
726	738	749	750	754	762	778	791	792	795	806	813	824	826
849	884	885	886	892	902	906	913	917	920	933	934	935	936
938	939	955	963	968	974	983	987	988	1007	1008	1035	1040	1043
1050	1058	1098	1107	1131	1136	1165	1182	1229	1239	1240	1245	1247	1262
1265	1266	1269	1273	1274	1279	1280	1285	1290	1301	1304	1307	1316	1333
1341	1355	1380	1386	1387	1389	1390	1394	1418	1435	1439	1441	1453	1458
1463	1466	1521	1524	1525	1547	1555	1560	1567	1576	1579	1591	1596	1607
1622	1640	1655	1690	1704	1708	1709	1711	1712	1713	1716	1742	1750	1762
1763	1771	1785	1796	1797	1804	1809	1855	1868	1875	1913	1914	1925	1927
1933	1939	1949	1977	1980	1985	1989	1993	2012	2013	2030	2032	2033	2040
2043	2046	2050	2051	2054	2058	2064	2071	2074	2076	2084	2089	2106	2108
2109	2113	2120	2129	2134	2139	2147	2162	2169	2175	2212	2234	2241	2253
2270	2289	2322	2335	2340	2352	2353	2356	2360	2365	2381	2382	2383	2396
2403	2419	2421	2424	2428	2430	2448	2461	2466	2469	2506	2507	2514	2532
2541	2553	2573	2599	2604	2624	2632	2639	2657	2667	2679	2682	2711	2719
2720	2736	2737	2740	2752	2761	2768	2769	2800	2844	2848	2854	2866	2920
2930	2936	2946	2953	2969	2971	2979	2983	2994	3004	3020	3028	3041	3042
3052	3081	3093	3111	3115	3144	3155	3160	3174	3178	3180	3186	3190	3192
3201	3216	3223	3224	3233	3239	3241	3280	3329	3344	3359	3363	3380	3387
3401	3415	3427	3430	3453	3466	3496	3500	3508	3511	3521	3526	3549	3553
3564	3566	3568	3569	3587	3591	3595	3598	3609	3610	3623	3629	3633	3638
3640	3642	3663	3665	3676	3681	3702	3714	3726	3738	3741	3747	3760	3776
3778	3788	3804	3810	3811	3814	3828	3845	3853	3860	3888	3894	3899	3902
3911	3920	3924	3928	3930	3953	3959	3963	3965	3972	3990	3998	3999	4005
4009	4023	4026	4036	4044	4052	4062	4068	4069	4109	4111	4116	4124	4130
4133	4135	4167	4179	4193	4197	4203	4223	4226	4232	4238	4255	4263	4265
4278	4281	4286	4293	4311	4321	4337	4345	4346	4356	4361	4388	4390	4396
4430	4435	4444	4459	4460	4473	4484	4494	4497	4501	4521	4543	4549	4556
4566	4572	4579	4616	4638	4640	4643	4648	4649	4672	4675	4681	4683	4688
4697	4738	4767	4788	4792	4795	4797	4806	4822	4826	4831	4853	4857	4889
4914	4919	4950	4997	5000	5001	5002	5003	5008	5009	5014	5040	5043	5057
5065	5077	5083	5089	5094	5102	5105	5111	5133	5155	5160	5164	5165	5169
5171	5187	5189	5207	5223	5233	5238	5251	5259	5260	5271	5275	5292	5322
5335	5349	5364	5367	5374	5383	5384	5409	5428	5429	5443	5469	5488	5491
5538	5540	5550	5560	5576	5599	5603	5604	5640	5656	5667	5668	5672	5673
5674	5690	5709	5715	5725	5733	5786	5815	5823	5867	5885	5890	5907	5925
5927	5930	5941	5945	5948	5955	5960	5965	5986	5989	5990	5995	5999	6004
6014	6051	6056	6061	6064	6083	6087	6113	6115	6126	6147	6154	6157	6158

```

6176 6179 6186 6188 6200 6216 6234 6241 6246 6251 6256]
[0.66204726 0.90972568 0.66962094 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 3 5 9 54 55 66 77 94 117 125 126 133 137
164
201 223 224 232 235 242 249 255 260 280 285 302 320 327
341 345 357 362 364 375 384 385 388 404 419 455 467 470
477 499 504 510 513 523 525 536 539 603 638 645 666 667
671 673 688 713 716 722 723 760 768 770 774 793 797 814
822 823 827 832 846 872 894 899 901 914 918 919 922 924
928 943 946 950 951 966 984 989 992 1063 1065 1077 1118 1120
1141 1145 1155 1160 1169 1191 1202 1205 1214 1217 1248 1250 1252 1254
1256 1276 1296 1308 1311 1312 1314 1318 1324 1329 1331 1332 1342 1353
1358 1384 1388 1396 1460 1481 1493 1531 1540 1542 1573 1574 1581 1603
1604 1605 1619 1633 1639 1645 1646 1668 1673 1680 1719 1724 1753 1759
1761 1792 1810 1823 1824 1827 1828 1834 1838 1848 1852 1854 1856 1857
1863 1865 1887 1901 1906 1908 1917 1920 1944 1958 1968 1969 1970 1975
1976 1984 1990 1994 1996 1997 2000 2017 2026 2035 2039 2048 2055 2060
2075 2079 2081 2105 2116 2122 2125 2128 2136 2150 2151 2152 2158 2161
2165 2180 2188 2190 2192 2193 2198 2203 2204 2214 2219 2243 2261 2262
2286 2296 2324 2332 2336 2343 2349 2362 2371 2376 2386 2393 2397 2443
2449 2472 2482 2490 2508 2538 2551 2560 2563 2590 2593 2595 2597 2621
2626 2635 2645 2674 2681 2703 2708 2709 2712 2713 2717 2724 2730 2739
2745 2756 2762 2766 2779 2783 2797 2814 2831 2832 2853 2861 2870 2871
2872 2878 2891 2898 2912 2923 2928 2933 2935 2947 2956 2958 2965 2993
3019 3030 3031 3037 3054 3056 3057 3068 3072 3079 3086 3110 3117 3122
3136 3141 3156 3177 3205 3212 3228 3236 3266 3278 3281 3283 3284 3287
3293 3300 3310 3325 3330 3335 3345 3367 3368 3374 3376 3389 3391 3417
3419 3421 3432 3448 3449 3451 3452 3462 3472 3476 3486 3490 3495 3502
3507 3512 3514 3517 3522 3530 3531 3533 3572 3579 3584 3594 3596 3597
3600 3602 3637 3644 3677 3687 3695 3701 3709 3713 3719 3735 3744 3756
3762 3775 3797 3812 3818 3823 3850 3876 3900 3925 3962 3981 3983 4007
4018 4021 4027 4033 4042 4064 4106 4120 4123 4134 4136 4138 4143 4150
4156 4158 4164 4170 4175 4177 4178 4186 4188 4202 4206 4208 4212 4225
4227 4234 4242 4243 4261 4268 4277 4285 4289 4298 4300 4312 4324 4344
4363 4408 4415 4422 4425 4429 4432 4451 4455 4468 4469 4485 4524 4530
4533 4542 4544 4547 4569 4571 4580 4612 4613 4621 4627 4632 4637 4654
4662 4670 4673 4699 4711 4718 4719 4720 4748 4749 4757 4759 4784 4785
4802 4804 4805 4807 4809 4820 4821 4835 4841 4849 4854 4858 4873 4892
4895 4910 4916 4924 4926 4944 4948 4964 4971 4972 4978 5005 5024 5029
5031 5032 5034 5042 5063 5098 5109 5115 5122 5124 5126 5127 5131 5141
5142 5145 5146 5166 5175 5193 5197 5206 5236 5240 5256 5262 5264 5268
5293 5301 5306 5320 5336 5348 5350 5358 5376 5418 5424 5432 5438 5448
5449 5458 5459 5464 5467 5473 5476 5489 5495 5502 5512 5517 5526 5541
5548 5551 5553 5573 5584 5586 5595 5615 5620 5621 5627 5633 5634 5647
5660 5661 5665 5684 5694 5698 5720 5722 5724 5735 5745 5760 5774 5784
5809 5819 5825 5831 5839 5844 5848 5851 5873 5874 5880 5891 5914 5922

```

5923 5929 5934 5942 5983 5997 5998 6009 6023 6034 6046 6077 6085 6094  
 6099 6105 6143 6151 6178 6196 6205 6215 6220 6233 6242]  
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]  
 Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]  
  
 Test Index: [ 4 16 34 64 98 114 116 119 127 130 143 146 154  
 160  
 161 189 190 197 200 202 206 225 241 253 262 301 335 337  
 379 391 395 412 417 466 474 488 492 502 512 524 537 559  
 562 563 569 574 580 595 600 606 608 616 623 635 646 659  
 663 675 698 699 709 717 728 732 740 753 766 769 775 784  
 804 815 825 830 851 853 854 860 863 870 876 878 895 953  
 954 956 959 971 975 980 991 995 1012 1015 1016 1021 1028 1045  
 1059 1060 1062 1066 1069 1076 1081 1082 1122 1139 1147 1148 1150 1154  
 1156 1166 1167 1184 1218 1243 1267 1275 1282 1291 1300 1306 1348 1363  
 1365 1369 1409 1445 1470 1478 1484 1495 1500 1516 1527 1528 1529 1568  
 1570 1571 1585 1597 1625 1631 1635 1636 1648 1663 1664 1678 1679 1682  
 1685 1686 1687 1693 1696 1707 1715 1722 1733 1734 1757 1794 1802 1806  
 1816 1819 1841 1843 1853 1895 1899 1930 1931 1955 1959 1981 1982 1986  
 1998 2027 2038 2041 2047 2049 2056 2061 2062 2065 2070 2082 2141 2143  
 2156 2160 2200 2205 2237 2255 2265 2278 2294 2300 2326 2327 2363 2368  
 2385 2391 2427 2433 2435 2444 2454 2455 2479 2485 2489 2491 2502 2504  
 2511 2524 2537 2539 2546 2556 2557 2558 2565 2568 2612 2613 2616 2625  
 2660 2675 2690 2693 2695 2701 2729 2731 2733 2734 2735 2738 2744 2747  
 2773 2774 2777 2782 2786 2790 2806 2808 2811 2816 2824 2838 2839 2849  
 2869 2888 2896 2901 2904 2911 2914 2919 2931 2938 2950 2959 2961 2967  
 2975 2976 2982 2999 3005 3009 3051 3059 3060 3067 3069 3073 3087 3092  
 3099 3104 3108 3118 3120 3124 3140 3146 3147 3152 3157 3170 3171 3175  
 3183 3191 3202 3219 3222 3234 3242 3251 3255 3261 3267 3272 3294 3301  
 3302 3304 3314 3324 3327 3342 3343 3348 3354 3356 3369 3373 3385 3394  
 3397 3420 3436 3440 3444 3445 3446 3457 3461 3465 3474 3498 3506 3510  
 3546 3556 3561 3577 3581 3582 3627 3636 3643 3645 3672 3675 3696 3723  
 3730 3736 3743 3746 3748 3763 3766 3769 3772 3777 3791 3798 3840 3843  
 3847 3851 3854 3863 3884 3890 3913 3923 3943 3952 3969 3974 3987 3991  
 3993 4000 4014 4029 4045 4057 4061 4067 4070 4079 4090 4097 4107 4115  
 4117 4131 4132 4142 4146 4171 4185 4191 4199 4218 4249 4276 4282 4297  
 4330 4341 4360 4364 4380 4389 4413 4426 4433 4452 4465 4474 4488 4491  
 4492 4493 4495 4496 4499 4514 4548 4551 4555 4565 4583 4592 4598 4611  
 4636 4642 4646 4658 4659 4682 4721 4723 4729 4735 4736 4737 4744 4752  
 4754 4777 4779 4780 4798 4799 4843 4846 4859 4869 4875 4887 4891 4893  
 4911 4929 4931 4933 4946 4968 4973 4976 4980 4992 5016 5051 5052 5053  
 5056 5068 5073 5088 5092 5104 5116 5134 5147 5161 5172 5173 5177 5188  
 5191 5211 5215 5222 5225 5226 5232 5237 5248 5249 5254 5258 5276 5279  
 5287 5305 5308 5311 5315 5323 5334 5353 5387 5390 5392 5393 5408 5423  
 5442 5450 5463 5486 5496 5504 5511 5530 5534 5535 5536 5539 5575 5578  
 5581 5588 5592 5596 5600 5611 5616 5618 5625 5630 5644 5675 5685 5691  
 5699 5711 5726 5727 5730 5732 5734 5739 5750 5757 5759 5781 5791 5794  
 5800 5801 5806 5808 5812 5847 5854 5855 5864 5883 5892 5893 5895 5915

```

5920 5928 5938 5959 5977 5987 5988 5991 5993 6019 6022 6036 6039 6060
6089 6098 6118 6123 6136 6152 6164 6166 6184 6189 6191 6198 6206 6208
6209 6212 6213 6231 6247 6248 6250 6257 6259 6263 6265]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]

```

```

[45]: LASSO_6M_MAE = np.mean(np.absolute(scores_hyear_LASSO - y_test.reshape(-1, 1)))
LASSO_6M_MSE = ((scores_hyear_LASSO - y_test.reshape(-1, 1))**2).mean()
print("Mean squared error (MSE) for 6M LASSO Regression: %.5f" % LASSO_6M_MSE)
print("Mean absolute error (MAE) for 6M LASSO Regression: %.5f" % LASSO_6M_MAE)

```

Mean squared error (MSE) for 6M LASSO Regression: 0.01507  
Mean absolute error (MAE) for 6M LASSO Regression: 0.08786

### 3.3 1 Year

```

[46]: X_year = np.array(list(data_year.iloc[:, 2]))
y_year = np.array(list(data_year.iloc[:, 3]))

```

#### 3.3.1 SVR MODEL

```

[47]: scores_year_SVR = []
best_svr = SVR(kernel='rbf')
kf = KFold(n_splits=10, random_state=42, shuffle=True)
for train_index, test_index in kf.split(X_year):
    print("Train Index: ", train_index, "\n")
    print("Test Index: ", test_index)
    X_train, X_test, y_train, y_test = X_year[train_index], X_year[test_index],
    ↪ y_year[train_index], y_year[test_index]
    print(X_train)
    best_svr.fit(X_train.reshape(-1, 1), y_train)
    scores_year_SVR.append(best_svr.score(X_test.reshape(-1, 1), y_test))

```

Train Index: [ 0 1 2 ... 4436 4437 4439]

Test Index: [ 8 17 19 33 51 61 69 70 80 84 93 96 109 120

```

134 139 144 149 150 151 152 157 166 175 179 184 205 211
238 239 252 274 287 290 296 297 298 305 308 309 315 318
371 376 387 410 414 415 416 429 438 443 457 463 468 471
478 486 497 505 538 544 551 555 561 584 594 596 599 602
621 625 626 668 670 677 693 718 731 744 746 751 764 776
783 787 790 800 811 812 833 838 843 856 857 871 877 888
907 911 937 960 964 969 978 990 996 1001 1020 1025 1027 1034
1038 1041 1044 1057 1068 1074 1084 1106 1116 1123 1129 1146 1158 1161
1173 1174 1175 1178 1188 1204 1207 1216 1235 1253 1258 1260 1264 1268
1299 1321 1323 1330 1338 1350 1370 1407 1411 1412 1417 1424 1427 1432
1434 1444 1467 1468 1474 1482 1483 1488 1491 1509 1510 1522 1533 1536
1539 1543 1545 1551 1552 1558 1572 1598 1614 1615 1620 1652 1666 1672

```

```

1684 1720 1721 1736 1738 1745 1756 1767 1773 1787 1803 1813 1814 1818
1822 1832 1837 1862 1864 1872 1907 1910 1912 1924 1926 1957 1967 2014
2015 2022 2023 2031 2059 2067 2077 2080 2095 2096 2110 2119 2121 2127
2130 2135 2144 2154 2170 2179 2185 2215 2228 2236 2260 2274 2281 2287
2290 2302 2304 2318 2328 2329 2331 2342 2346 2355 2359 2367 2370 2372
2384 2387 2388 2405 2408 2420 2432 2442 2478 2487 2495 2496 2509 2518
2531 2542 2550 2564 2577 2591 2640 2648 2650 2666 2683 2688 2697 2706
2707 2718 2741 2742 2750 2763 2771 2787 2805 2812 2817 2855 2857 2863
2881 2882 2889 2894 2908 2922 2927 2929 2936 2939 2942 2968 2977 2986
3025 3041 3076 3085 3089 3093 3102 3106 3126 3131 3169 3174 3184 3193
3195 3203 3221 3224 3227 3247 3259 3279 3282 3286 3290 3299 3316 3335
3336 3381 3386 3389 3396 3412 3413 3417 3428 3466 3468 3469 3470 3477
3505 3508 3511 3519 3524 3539 3542 3560 3563 3564 3573 3575 3580 3590
3592 3619 3633 3641 3657 3658 3701 3708 3713 3737 3739 3745 3750 3752
3755 3759 3786 3800 3836 3837 3849 3856 3861 3870 3874 3887 3909 3918
3932 3947 3954 3958 3979 4010 4022 4023 4063 4077 4085 4104 4110 4118
4130 4153 4159 4163 4187 4196 4197 4201 4206 4214 4215 4220 4237 4241
4249 4250 4251 4266 4295 4304 4317 4321 4326 4330 4334 4343 4350 4354
4372 4375 4380 4388 4396 4398 4402 4410 4420 4438 4440]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.74034305 0.77969073 0.84207608]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 14 23 29 32 43 45 73 95 99 132 156 170 174
177
180 188 192 196 217 220 227 229 240 251 254 270 279 293
314 325 330 332 351 353 360 366 393 408 426 432 433 445
452 461 465 490 494 495 501 506 511 518 530 567 568 576
589 598 605 618 620 642 643 650 657 676 683 690 691 705
720 721 734 755 759 794 798 802 803 807 810 817 829 831
842 862 869 879 881 889 896 897 912 915 999 1010 1024 1029
1042 1047 1051 1055 1056 1061 1071 1073 1075 1090 1102 1103 1108 1113
1114 1115 1149 1157 1162 1164 1170 1189 1192 1212 1220 1225 1228 1242
1255 1257 1270 1272 1293 1340 1362 1392 1393 1397 1398 1402 1406 1419
1426 1429 1461 1476 1479 1487 1490 1501 1503 1507 1513 1554 1563 1565
1569 1580 1588 1623 1626 1643 1647 1650 1659 1665 1697 1703 1714 1717
1726 1727 1739 1740 1744 1746 1749 1752 1786 1793 1808 1812 1831 1835
1844 1860 1861 1871 1874 1915 1923 1937 1938 1954 1964 1966 1983 1988
1991 2004 2011 2018 2053 2073 2085 2091 2092 2099 2103 2117 2118 2138
2148 2164 2167 2174 2176 2178 2191 2229 2230 2244 2245 2249 2268 2276
2284 2298 2301 2307 2319 2323 2338 2344 2347 2364 2378 2380 2399 2411
2414 2415 2425 2441 2450 2452 2460 2462 2465 2470 2483 2494 2520 2527
2530 2532 2535 2547 2552 2566 2570 2575 2585 2587 2605 2606 2631 2651
2658 2662 2663 2678 2686 2694 2700 2721 2726 2743 2758 2767 2813 2815
2821 2829 2835 2843 2844 2846 2860 2875 2886 2910 2925 2949 2955 2963
2971 2984 2988 3000 3003 3007 3008 3014 3036 3048 3050 3063 3084 3088
3095 3098 3107 3121 3129 3137 3151 3164 3178 3214 3243 3256 3273 3280
3292 3318 3320 3329 3337 3341 3360 3364 3403 3414 3424 3435 3458 3471
3482 3487 3488 3495 3499 3500 3513 3533 3538 3568 3570 3574 3586 3587

```



```

3588 3599 3620 3623 3624 3653 3662 3669 3674 3677 3680 3683 3688 3716
3726 3731 3734 3741 3754 3761 3770 3776 3794 3799 3803 3804 3820 3835
3850 3867 3879 3892 3926 3930 3938 3945 3949 3961 3972 3976 3985 3994
3997 4003 4034 4039 4050 4075 4079 4089 4092 4100 4101 4105 4106 4107
4112 4113 4126 4127 4128 4133 4136 4138 4143 4156 4160 4166 4170 4175
4179 4189 4205 4228 4230 4232 4233 4261 4273 4275 4280 4291 4294 4314
4318 4327 4332 4339 4348 4360 4363 4385 4395 4431]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 6 12 25 26 30 44 52 56 58 63 67 76 88
102
103 108 113 122 124 173 178 183 194 203 214 221 222 245
256 257 263 266 286 289 291 295 299 321 322 324 331 342
346 354 358 368 381 397 402 411 418 430 436 439 442 449
450 479 508 527 534 554 564 573 578 604 647 654 655 658
665 680 682 712 727 729 733 736 748 752 761 785 805 809
816 818 864 865 866 893 903 908 910 932 949 958 976 994
1003 1006 1017 1018 1022 1032 1052 1064 1088 1094 1104 1110 1117 1119
1126 1128 1130 1159 1163 1176 1180 1181 1183 1186 1187 1200 1210 1213
1221 1222 1227 1231 1236 1237 1261 1263 1278 1281 1288 1289 1292 1295
1302 1309 1313 1315 1322 1334 1344 1345 1351 1356 1361 1366 1374 1378
1391 1421 1436 1437 1438 1448 1451 1454 1455 1456 1457 1480 1485 1497
1498 1502 1504 1512 1532 1534 1589 1590 1593 1606 1609 1610 1611 1612
1618 1627 1632 1634 1641 1670 1675 1694 1698 1705 1718 1723 1728 1730
1741 1743 1760 1769 1770 1779 1829 1833 1846 1867 1873 1876 1880 1885
1894 1898 1909 1919 1945 1952 1962 1965 1973 1974 2016 2019 2037 2042
2063 2088 2090 2093 2097 2111 2123 2159 2168 2171 2181 2182 2184 2186
2189 2195 2202 2242 2247 2250 2269 2279 2288 2293 2297 2311 2312 2339
2341 2348 2354 2374 2379 2389 2392 2401 2409 2413 2431 2437 2457 2459
2471 2480 2481 2486 2488 2493 2498 2503 2521 2526 2529 2533 2578 2594
2598 2607 2614 2615 2629 2636 2654 2656 2659 2661 2668 2672 2676 2684
2696 2698 2725 2728 2749 2751 2755 2772 2775 2789 2803 2807 2822 2834
2836 2850 2858 2893 2924 2926 2934 2937 2951 2996 2998 3013 3066 3077
3078 3105 3119 3133 3138 3165 3166 3168 3181 3196 3235 3237 3241 3260
3281 3285 3297 3305 3321 3344 3346 3350 3357 3366 3379 3388 3392 3399
3400 3402 3407 3409 3411 3423 3427 3437 3449 3454 3456 3484 3504 3514
3548 3553 3578 3585 3595 3609 3610 3615 3626 3638 3640 3666 3689 3692
3693 3694 3695 3697 3699 3715 3721 3735 3738 3774 3778 3782 3806 3812
3817 3819 3822 3839 3871 3876 3877 3882 3899 3922 3928 3929 3934 3935
3959 3965 4005 4007 4016 4018 4028 4053 4065 4069 4102 4116 4123 4141
4149 4162 4264 4265 4282 4285 4290 4322 4324 4333 4336 4341 4353 4357
4364 4365 4369 4378 4384 4387 4403 4412 4413 4418]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 1 2 3 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 0 7 31 48 59 65 141 155 162 176 187 195 198
209

```

210	218	219	226	246	247	258	259	268	278	283	288	343	370
378	382	383	386	422	423	485	491	500	507	528	532	535	543
546	547	549	550	557	570	572	581	582	610	611	612	613	617
627	631	637	639	640	644	648	669	678	679	700	742	756	765
773	781	836	839	840	841	847	867	874	883	898	905	921	923
925	926	927	929	930	940	941	948	952	965	979	981	985	997
1011	1023	1070	1078	1080	1091	1095	1096	1097	1099	1105	1132	1135	1138
1152	1171	1185	1211	1226	1233	1244	1283	1298	1320	1326	1336	1337	1373
1377	1395	1413	1422	1431	1450	1477	1499	1505	1515	1517	1537	1538	1550
1556	1557	1564	1566	1578	1582	1586	1592	1595	1600	1602	1616	1621	1642
1651	1657	1662	1691	1702	1729	1732	1747	1751	1765	1775	1777	1780	1783
1784	1788	1789	1800	1807	1815	1839	1840	1859	1869	1877	1886	1891	1896
1897	1902	1904	1905	1918	1929	1941	1972	1995	2005	2025	2029	2066	2069
2078	2104	2112	2114	2155	2157	2172	2177	2194	2197	2211	2221	2225	2232
2252	2256	2258	2267	2285	2303	2313	2320	2330	2337	2357	2361	2366	2369
2377	2402	2423	2429	2447	2451	2453	2458	2464	2476	2484	2501	2510	2512
2525	2536	2543	2554	2555	2561	2567	2572	2574	2583	2588	2589	2592	2596
2610	2619	2620	2622	2627	2634	2638	2643	2649	2655	2664	2669	2680	2691
2727	2740	2757	2770	2778	2784	2788	2794	2798	2823	2828	2830	2840	2856
2873	2877	2879	2887	2899	2909	2915	2921	2932	2940	2943	2944	2948	2990
2994	3001	3012	3039	3043	3053	3058	3061	3064	3065	3101	3112	3132	3158
3159	3176	3185	3186	3189	3198	3213	3232	3240	3244	3257	3258	3269	3271
3276	3288	3306	3311	3319	3339	3347	3361	3368	3375	3406	3408	3430	3431
3434	3441	3443	3451	3463	3464	3483	3485	3494	3496	3497	3502	3518	3530
3531	3535	3536	3540	3571	3593	3598	3603	3614	3630	3631	3642	3647	3651
3652	3660	3670	3671	3690	3705	3707	3717	3725	3733	3747	3751	3756	3762
3765	3767	3780	3781	3783	3788	3809	3825	3826	3834	3846	3853	3860	3873
3880	3889	3896	3897	3915	3920	3942	3962	3964	3983	4012	4015	4033	4038
4066	4073	4080	4081	4082	4114	4140	4147	4157	4161	4167	4171	4176	4186
4195	4200	4210	4212	4223	4224	4231	4239	4240	4243	4267	4272	4293	4298
4307	4316	4340	4344	4351	4356	4359	4381	4406	4415]				
[0.75373028 0.66716111 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]													
Train Index: [ 0 1 2 ... 4436 4438 4440]													
Test Index: [ 22 41 57 78 86 87 91 100 104 111 115 118 121 123													
135	163	168	191	199	208	212	230	231	233	237	243	261	272
276	282	313	328	340	347	350	361	365	367	369	392	399	407
413	420	421	424	435	456	460	462	464	472	480	498	509	521
522	533	540	542	553	560	565	586	593	597	601	632	641	651
656	660	662	685	695	697	702	707	741	767	772	779	782	789
801	819	834	835	844	845	855	859	887	900	931	942	944	945
962	982	1033	1036	1037	1048	1053	1067	1089	1093	1124	1127	1133	1134
1143	1151	1153	1196	1206	1232	1234	1251	1271	1284	1339	1352	1360	1368
1375	1382	1400	1403	1404	1405	1414	1420	1423	1425	1442	1446	1452	1459
1465	1494	1506	1511	1514	1553	1575	1583	1587	1601	1613	1638	1644	1653
1674	1688	1689	1725	1731	1735	1754	1758	1766	1778	1791	1795	1805	1811
1820	1830	1842	1849	1850	1866	1878	1882	1884	1921	1936	1940	1948	1950

```

1953 1960 1961 1971 1978 1979 1992 2002 2010 2024 2028 2034 2044 2045
2057 2083 2086 2098 2101 2102 2107 2115 2124 2131 2146 2153 2183 2196
2208 2210 2213 2216 2218 2222 2223 2226 2227 2233 2238 2240 2251 2254
2266 2277 2282 2292 2295 2299 2309 2310 2314 2316 2321 2325 2333 2345
2351 2390 2398 2404 2406 2407 2416 2426 2436 2439 2456 2463 2468 2500
2528 2534 2540 2545 2559 2576 2579 2580 2584 2586 2603 2617 2628 2630
2644 2646 2647 2653 2685 2689 2704 2714 2716 2720 2722 2759 2764 2776
2780 2793 2801 2819 2820 2825 2837 2867 2884 2902 2905 2907 2917 2918
2920 2941 2978 2983 2991 2992 2997 3004 3024 3049 3062 3075 3082 3083
3103 3115 3127 3135 3150 3154 3172 3180 3187 3188 3192 3207 3209 3210
3212 3220 3223 3226 3252 3268 3295 3303 3309 3310 3312 3317 3328 3351
3365 3370 3410 3418 3426 3432 3433 3442 3460 3478 3489 3501 3503 3515
3532 3547 3549 3559 3565 3567 3583 3589 3597 3601 3608 3659 3665 3681
3704 3706 3753 3768 3771 3779 3784 3787 3792 3801 3805 3821 3830 3832
3833 3844 3845 3855 3864 3872 3883 3886 3895 3901 3902 3905 3910 3911
3925 3927 3933 3936 3956 3973 3981 3984 3999 4017 4020 4025 4030 4046
4058 4068 4084 4099 4108 4121 4124 4132 4134 4165 4172 4174 4182 4183
4193 4198 4203 4211 4234 4235 4252 4256 4257 4262 4278 4279 4284 4315
4319 4328 4386 4389 4405 4407 4411 4429 4437 4439]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.74034305 0.80271737 0.71439768]
Train Index: [ 0 2 3 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 1 13 18 35 49 71 72 83 85 105 128 140 142
158
185 207 213 269 273 275 281 300 303 304 306 307 311 316
323 344 348 349 352 374 377 380 394 403 406 409 427 440
444 458 459 469 482 489 493 503 514 519 526 529 548 552
575 583 590 591 607 619 629 630 634 636 649 664 672 687
694 714 719 743 749 754 778 786 788 791 792 808 821 837
858 861 873 890 891 902 916 939 955 961 968 970 986 998
1000 1004 1005 1009 1014 1050 1058 1072 1083 1087 1092 1100 1109 1125
1142 1177 1179 1190 1195 1198 1208 1229 1230 1239 1241 1249 1259 1266
1269 1273 1286 1294 1307 1310 1316 1317 1327 1328 1343 1354 1357 1359
1364 1367 1376 1381 1385 1399 1408 1410 1439 1441 1443 1447 1462 1472
1475 1496 1518 1525 1530 1535 1546 1559 1567 1576 1577 1579 1584 1608
1624 1628 1637 1655 1656 1660 1661 1667 1671 1677 1681 1695 1706 1709
1712 1713 1737 1742 1748 1763 1764 1768 1797 1798 1801 1809 1825 1826
1847 1883 1916 1922 1925 1927 1947 1949 1951 1956 1963 1977 1980 1987
1993 1999 2003 2008 2009 2013 2020 2043 2046 2068 2071 2113 2132 2140
2147 2149 2163 2166 2169 2199 2206 2212 2241 2246 2253 2259 2270 2272
2283 2289 2334 2335 2340 2350 2352 2356 2358 2381 2417 2422 2430 2440
2446 2473 2474 2475 2477 2499 2505 2515 2517 2519 2522 2548 2562 2600
2602 2609 2623 2633 2639 2665 2673 2677 2699 2702 2715 2748 2752 2753
2765 2781 2792 2796 2804 2810 2827 2848 2865 2876 2880 2897 2903 2952
2954 2962 2979 3021 3022 3023 3026 3027 3029 3033 3034 3035 3046 3047
3052 3074 3081 3109 3111 3116 3128 3130 3134 3142 3160 3161 3194 3199
3201 3206 3231 3238 3239 3246 3253 3264 3274 3293 3300 3308 3315 3331
3333 3334 3359 3378 3383 3384 3395 3401 3415 3416 3429 3467 3492 3509

```

```

3516 3517 3523 3527 3543 3545 3550 3562 3569 3594 3616 3625 3629 3632
3656 3678 3685 3691 3714 3718 3720 3742 3773 3790 3797 3802 3808 3811
3814 3815 3816 3828 3858 3862 3868 3869 3888 3891 3894 3898 3919 3931
3941 3955 3957 3963 3975 3992 3996 4013 4027 4036 4048 4054 4055 4071
4072 4086 4111 4150 4154 4169 4177 4185 4192 4207 4209 4221 4222 4229
4244 4247 4253 4255 4260 4269 4274 4276 4277 4286 4329 4335 4358 4362
4373 4377 4392 4401 4409 4417 4421 4422 4428 4430]
[0.66796799 0.66716111 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 3 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 2 15 20 21 28 37 39 46 53 81 97 101 107
136
145 148 153 159 167 169 171 182 186 215 236 244 250 265
271 277 292 294 310 317 334 338 339 363 390 398 400 401
405 425 431 441 447 453 454 476 481 483 513 520 545 556
571 579 585 587 588 592 609 614 628 674 686 692 696 701
703 704 706 710 715 726 730 735 737 738 745 747 757 771
780 795 806 813 824 826 849 885 886 892 904 906 913 917
920 934 947 957 963 972 973 974 983 988 993 1007 1039 1040
1043 1054 1085 1098 1112 1121 1131 1137 1165 1182 1193 1194 1199 1219
1223 1245 1247 1265 1274 1279 1285 1290 1297 1301 1303 1304 1308 1325
1333 1341 1346 1349 1355 1379 1380 1386 1387 1389 1401 1418 1435 1449
1453 1463 1466 1486 1508 1520 1521 1524 1544 1547 1560 1561 1562 1591
1594 1596 1599 1607 1622 1640 1690 1700 1704 1708 1710 1711 1716 1750
1762 1771 1776 1796 1799 1804 1817 1845 1868 1889 1911 1913 1914 1933
1939 1985 2012 2030 2032 2033 2040 2050 2051 2058 2064 2074 2084 2087
2089 2106 2108 2120 2126 2129 2139 2162 2175 2234 2235 2248 2257 2271
2273 2308 2315 2322 2353 2375 2382 2383 2396 2400 2403 2412 2419 2421
2424 2428 2461 2466 2506 2507 2513 2514 2541 2544 2553 2571 2573 2582
2599 2604 2611 2618 2624 2632 2641 2657 2667 2670 2679 2682 2711 2732
2736 2754 2760 2761 2768 2769 2791 2800 2833 2852 2854 2862 2864 2866
2868 2913 2916 2953 2957 2964 2969 2970 2973 2974 2980 2981 2985 2987
2989 3002 3010 3011 3015 3020 3028 3032 3038 3042 3045 3070 3071 3091
3113 3114 3123 3139 3148 3153 3162 3163 3167 3173 3179 3182 3200 3211
3215 3217 3218 3225 3229 3233 3248 3262 3263 3265 3270 3275 3277 3289
3291 3296 3298 3326 3332 3352 3358 3363 3367 3372 3380 3382 3390 3404
3422 3425 3438 3459 3462 3475 3481 3507 3526 3528 3541 3554 3557 3566
3596 3605 3606 3611 3612 3617 3621 3646 3655 3668 3679 3682 3686 3698
3728 3729 3749 3789 3795 3813 3823 3827 3829 3841 3857 3875 3904 3921
3924 3950 3953 3966 3978 3986 3990 3998 4002 4019 4032 4041 4042 4051
4060 4064 4074 4078 4088 4093 4109 4120 4148 4155 4168 4173 4178 4181
4188 4190 4194 4208 4217 4219 4242 4248 4263 4299 4308 4310 4323 4331
4352 4368 4371 4376 4400 4408 4419 4424 4432 4436]
[0.66796799 0.75373028 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 3 5 10 24 54 66 74 77 94 110 112 117 125
126

```

129	131	138	147	164	181	193	201	224	228	232	242	260	285
312	319	320	326	327	329	333	341	345	355	362	364	375	385
419	428	451	467	477	484	516	531	536	558	566	615	622	645
653	661	689	711	722	723	724	768	774	777	793	799	820	822
827	832	846	848	875	882	901	909	914	918	919	922	935	936
938	943	946	950	951	966	984	987	989	992	1002	1013	1026	1030
1046	1063	1086	1107	1111	1118	1120	1136	1141	1160	1169	1201	1202	1203
1215	1246	1248	1254	1277	1287	1305	1311	1314	1318	1319	1332	1335	1342
1347	1372	1383	1394	1415	1430	1433	1458	1464	1471	1481	1493	1523	1526
1541	1573	1603	1604	1605	1619	1629	1639	1645	1646	1654	1658	1669	1673
1692	1701	1724	1755	1759	1761	1772	1774	1790	1792	1828	1834	1851	1854
1855	1857	1858	1863	1865	1870	1879	1888	1900	1908	1917	1920	1928	1932
1934	1942	1943	1970	1975	1976	1989	1990	1997	2001	2006	2007	2021	2026
2035	2039	2052	2054	2060	2072	2075	2079	2116	2133	2134	2136	2137	2151
2161	2187	2188	2190	2192	2198	2203	2204	2209	2219	2243	2262	2263	2275
2291	2306	2317	2324	2332	2336	2343	2349	2360	2362	2365	2371	2373	2376
2394	2410	2418	2438	2443	2449	2467	2469	2472	2490	2516	2538	2551	2560
2563	2590	2595	2597	2601	2608	2621	2626	2637	2642	2645	2671	2674	2687
2708	2709	2712	2713	2717	2730	2739	2746	2762	2795	2797	2802	2826	2847
2859	2861	2872	2883	2890	2891	2892	2898	2912	2928	2935	2945	2946	2958
2965	2972	3016	3030	3040	3054	3055	3056	3057	3079	3086	3097	3100	3110
3125	3155	3204	3205	3208	3228	3230	3245	3250	3283	3307	3338	3340	3345
3349	3355	3362	3371	3391	3393	3405	3421	3439	3448	3450	3452	3453	3476
3490	3520	3521	3525	3534	3537	3544	3551	3558	3576	3600	3604	3607	3622
3628	3639	3649	3650	3661	3664	3667	3673	3676	3684	3687	3702	3703	3710
3711	3712	3722	3724	3727	3732	3740	3744	3758	3785	3793	3796	3838	3852
3859	3865	3866	3881	3903	3912	3916	3937	3939	3940	3946	3948	3960	3971
3980	3982	3989	3995	4001	4006	4008	4009	4024	4026	4040	4043	4052	4056
4091	4094	4095	4098	4125	4129	4137	4139	4145	4164	4180	4184	4204	4216
4236	4259	4268	4281	4288	4289	4302	4305	4311	4312	4313	4320	4345	4347
4349	4366	4367	4382	4383	4390	4399	4404	4414	4423]				
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]													
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]													
Test Index: [ 9 27 36 38 40 42 47 50 55 60 62 68 75													
79													
82	90	92	106	133	137	143	165	172	204	216	223	234	235
248	249	255	264	267	280	302	336	357	359	372	373	384	388
389	395	396	404	434	437	446	448	455	470	473	475	487	499
504	510	517	523	525	539	541	577	595	603	624	633	638	652
666	667	671	673	681	684	688	708	713	716	717	725	732	739
750	758	760	762	763	770	796	797	814	823	828	850	852	868
872	880	884	894	899	924	928	933	953	967	1008	1019	1031	1035
1049	1062	1065	1077	1079	1101	1140	1144	1145	1155	1156	1167	1168	1172
1197	1205	1209	1214	1217	1224	1238	1240	1250	1252	1256	1262	1276	1280
1296	1324	1329	1331	1353	1358	1365	1371	1384	1388	1390	1396	1416	1428
1460	1469	1473	1489	1492	1519	1531	1540	1542	1548	1549	1555	1574	1581
1617	1633	1668	1676	1680	1683	1699	1719	1753	1810	1819	1821	1823	1824

```

1827 1836 1838 1848 1852 1856 1875 1881 1887 1890 1893 1901 1903 1906
1935 1944 1946 1958 1968 1969 1984 1994 1996 2000 2017 2036 2048 2055
2076 2081 2094 2100 2105 2109 2122 2125 2128 2142 2143 2145 2150 2152
2156 2158 2165 2173 2180 2193 2201 2214 2217 2220 2224 2231 2261 2264
2280 2286 2296 2326 2386 2393 2395 2397 2434 2445 2448 2482 2492 2497
2502 2508 2523 2539 2549 2581 2593 2616 2635 2681 2692 2703 2705 2710
2719 2723 2724 2745 2756 2766 2779 2782 2783 2785 2799 2814 2818 2831
2832 2841 2842 2845 2851 2853 2870 2871 2874 2878 2885 2895 2900 2906
2914 2923 2930 2933 2938 2947 2956 2960 2966 2982 2993 2995 3006 3018
3019 3031 3037 3044 3072 3080 3090 3094 3096 3117 3122 3136 3140 3141
3143 3144 3145 3149 3156 3177 3190 3197 3216 3222 3236 3249 3254 3266
3278 3284 3287 3301 3313 3322 3323 3330 3353 3374 3376 3377 3387 3398
3419 3440 3455 3472 3473 3479 3480 3486 3493 3512 3522 3529 3552 3555
3577 3579 3584 3591 3602 3613 3618 3634 3635 3636 3637 3644 3654 3663
3700 3709 3719 3757 3764 3766 3775 3807 3810 3818 3824 3831 3842 3848
3851 3878 3885 3893 3900 3907 3914 3917 3944 3951 3952 3967 3968 3970
3988 4004 4011 4021 4031 4035 4037 4044 4047 4049 4062 4076 4083 4087
4096 4103 4119 4135 4142 4144 4152 4158 4226 4227 4238 4254 4258 4271
4287 4292 4296 4301 4306 4309 4338 4342 4346 4416]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 4 11 16 34 64 89 98 114 116 119 127 130 146
154
160 161 189 190 197 200 202 206 225 241 253 262 284 301
335 337 356 379 391 412 417 466 474 488 492 496 502 512
515 524 537 559 562 563 569 574 580 600 606 608 616 623
635 646 659 663 675 698 699 709 728 740 753 766 769 775
784 804 815 825 830 851 853 854 860 863 870 876 878 895
954 956 959 971 975 977 980 991 995 1012 1015 1016 1021 1028
1045 1059 1060 1066 1069 1076 1081 1082 1122 1139 1147 1148 1150 1154
1166 1184 1191 1218 1243 1267 1275 1282 1291 1300 1306 1312 1348 1363
1369 1409 1440 1445 1470 1478 1484 1495 1500 1516 1527 1528 1529 1568
1570 1571 1585 1597 1625 1630 1631 1635 1636 1648 1649 1663 1664 1678
1679 1682 1685 1686 1687 1693 1696 1707 1715 1722 1733 1734 1757 1781
1782 1785 1794 1802 1806 1816 1841 1843 1853 1892 1895 1899 1930 1931
1955 1959 1981 1982 1986 1998 2027 2038 2041 2047 2049 2056 2061 2062
2065 2070 2082 2141 2160 2200 2205 2207 2237 2239 2255 2265 2278 2294
2300 2305 2327 2363 2368 2385 2391 2427 2433 2435 2444 2454 2455 2479
2485 2489 2491 2504 2511 2524 2537 2546 2556 2557 2558 2565 2568 2569
2612 2613 2625 2652 2660 2675 2690 2693 2695 2701 2729 2731 2733 2734
2735 2737 2738 2744 2747 2773 2774 2777 2786 2790 2806 2808 2809 2811
2816 2824 2838 2839 2849 2869 2888 2896 2901 2904 2911 2919 2931 2950
2959 2961 2967 2975 2976 2999 3005 3009 3017 3051 3059 3060 3067 3068
3069 3073 3087 3092 3099 3104 3108 3118 3120 3124 3146 3147 3152 3157
3170 3171 3175 3183 3191 3202 3219 3234 3242 3251 3255 3261 3267 3272
3294 3302 3304 3314 3324 3325 3327 3342 3343 3348 3354 3356 3369 3373
3385 3394 3397 3420 3436 3444 3445 3446 3447 3457 3461 3465 3474 3491

```

```

3498 3506 3510 3546 3556 3561 3572 3581 3582 3627 3643 3645 3648 3672
3675 3696 3723 3730 3736 3743 3746 3748 3760 3763 3769 3772 3777 3791
3798 3840 3843 3847 3854 3863 3884 3890 3906 3908 3913 3923 3943 3969
3974 3977 3987 3991 3993 4000 4014 4029 4045 4057 4059 4061 4067 4070
4090 4097 4115 4117 4122 4131 4146 4151 4191 4199 4202 4213 4218 4225
4245 4246 4270 4283 4297 4300 4303 4325 4337 4355 4361 4370 4374 4379
4391 4393 4394 4397 4425 4426 4427 4433 4434 4435]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]

```

```

[48]: SVR_1Y_MAE = np.mean(np.absolute(scores_year_SVR - y_test.reshape(-1, 1)))
SVR_1Y_MSE = ((scores_year_SVR - y_test.reshape(-1, 1))**2).mean()
print("Mean squared error (MSE) for 1Y SVR Model: %.5f" % SVR_1Y_MSE)
print("Mean absolute error (MAE) for 1Y SVR Model: %.5f" % SVR_1Y_MAE)

```

Mean squared error (MSE) for 1Y SVR Model: 0.03901  
Mean absolute error (MAE) for 1Y SVR Model: 0.11689

### 3.3.2 Decision Tree Regressor

```

[49]: scores_year_DT = []
dtree = DecisionTreeRegressor(max_depth=8, min_samples_leaf=0.13,
    random_state=3)
kf = KFold(n_splits=10, random_state=42, shuffle=True)
for train_index, test_index in kf.split(X_year):
    print("Train Index: ", train_index, "\n")
    print("Test Index: ", test_index)
    X_train, X_test, y_train, y_test = X_year[train_index], X_year[test_index],
    y_year[train_index], y_year[test_index]
    print(X_train)
    dtree.fit(X_train.reshape(-1, 1), y_train)
    scores_year_DT.append(dtree.score(X_test.reshape(-1, 1), y_test))

```

Train Index: [ 0 1 2 ... 4436 4437 4439]

Test Index: [ 8 17 19 33 51 61 69 70 80 84 93 96 109 120

```

134 139 144 149 150 151 152 157 166 175 179 184 205 211
238 239 252 274 287 290 296 297 298 305 308 309 315 318
371 376 387 410 414 415 416 429 438 443 457 463 468 471
478 486 497 505 538 544 551 555 561 584 594 596 599 602
621 625 626 668 670 677 693 718 731 744 746 751 764 776
783 787 790 800 811 812 833 838 843 856 857 871 877 888
907 911 937 960 964 969 978 990 996 1001 1020 1025 1027 1034
1038 1041 1044 1057 1068 1074 1084 1106 1116 1123 1129 1146 1158 1161
1173 1174 1175 1178 1188 1204 1207 1216 1235 1253 1258 1260 1264 1268
1299 1321 1323 1330 1338 1350 1370 1407 1411 1412 1417 1424 1427 1432
1434 1444 1467 1468 1474 1482 1483 1488 1491 1509 1510 1522 1533 1536
1539 1543 1545 1551 1552 1558 1572 1598 1614 1615 1620 1652 1666 1672

```

```

1684 1720 1721 1736 1738 1745 1756 1767 1773 1787 1803 1813 1814 1818
1822 1832 1837 1862 1864 1872 1907 1910 1912 1924 1926 1957 1967 2014
2015 2022 2023 2031 2059 2067 2077 2080 2095 2096 2110 2119 2121 2127
2130 2135 2144 2154 2170 2179 2185 2215 2228 2236 2260 2274 2281 2287
2290 2302 2304 2318 2328 2329 2331 2342 2346 2355 2359 2367 2370 2372
2384 2387 2388 2405 2408 2420 2432 2442 2478 2487 2495 2496 2509 2518
2531 2542 2550 2564 2577 2591 2640 2648 2650 2666 2683 2688 2697 2706
2707 2718 2741 2742 2750 2763 2771 2787 2805 2812 2817 2855 2857 2863
2881 2882 2889 2894 2908 2922 2927 2929 2936 2939 2942 2968 2977 2986
3025 3041 3076 3085 3089 3093 3102 3106 3126 3131 3169 3174 3184 3193
3195 3203 3221 3224 3227 3247 3259 3279 3282 3286 3290 3299 3316 3335
3336 3381 3386 3389 3396 3412 3413 3417 3428 3466 3468 3469 3470 3477
3505 3508 3511 3519 3524 3539 3542 3560 3563 3564 3573 3575 3580 3590
3592 3619 3633 3641 3657 3658 3701 3708 3713 3737 3739 3745 3750 3752
3755 3759 3786 3800 3836 3837 3849 3856 3861 3870 3874 3887 3909 3918
3932 3947 3954 3958 3979 4010 4022 4023 4063 4077 4085 4104 4110 4118
4130 4153 4159 4163 4187 4196 4197 4201 4206 4214 4215 4220 4237 4241
4249 4250 4251 4266 4295 4304 4317 4321 4326 4330 4334 4343 4350 4354
4372 4375 4380 4388 4396 4398 4402 4410 4420 4438 4440]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.74034305 0.77969073 0.84207608]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 14 23 29 32 43 45 73 95 99 132 156 170 174
177
180 188 192 196 217 220 227 229 240 251 254 270 279 293
314 325 330 332 351 353 360 366 393 408 426 432 433 445
452 461 465 490 494 495 501 506 511 518 530 567 568 576
589 598 605 618 620 642 643 650 657 676 683 690 691 705
720 721 734 755 759 794 798 802 803 807 810 817 829 831
842 862 869 879 881 889 896 897 912 915 999 1010 1024 1029
1042 1047 1051 1055 1056 1061 1071 1073 1075 1090 1102 1103 1108 1113
1114 1115 1149 1157 1162 1164 1170 1189 1192 1212 1220 1225 1228 1242
1255 1257 1270 1272 1293 1340 1362 1392 1393 1397 1398 1402 1406 1419
1426 1429 1461 1476 1479 1487 1490 1501 1503 1507 1513 1554 1563 1565
1569 1580 1588 1623 1626 1643 1647 1650 1659 1665 1697 1703 1714 1717
1726 1727 1739 1740 1744 1746 1749 1752 1786 1793 1808 1812 1831 1835
1844 1860 1861 1871 1874 1915 1923 1937 1938 1954 1964 1966 1983 1988
1991 2004 2011 2018 2053 2073 2085 2091 2092 2099 2103 2117 2118 2138
2148 2164 2167 2174 2176 2178 2191 2229 2230 2244 2245 2249 2268 2276
2284 2298 2301 2307 2319 2323 2338 2344 2347 2364 2378 2380 2399 2411
2414 2415 2425 2441 2450 2452 2460 2462 2465 2470 2483 2494 2520 2527
2530 2532 2535 2547 2552 2566 2570 2575 2585 2587 2605 2606 2631 2651
2658 2662 2663 2678 2686 2694 2700 2721 2726 2743 2758 2767 2813 2815
2821 2829 2835 2843 2844 2846 2860 2875 2886 2910 2925 2949 2955 2963
2971 2984 2988 3000 3003 3007 3008 3014 3036 3048 3050 3063 3084 3088
3095 3098 3107 3121 3129 3137 3151 3164 3178 3214 3243 3256 3273 3280
3292 3318 3320 3329 3337 3341 3360 3364 3403 3414 3424 3435 3458 3471
3482 3487 3488 3495 3499 3500 3513 3533 3538 3568 3570 3574 3586 3587

```



```

3588 3599 3620 3623 3624 3653 3662 3669 3674 3677 3680 3683 3688 3716
3726 3731 3734 3741 3754 3761 3770 3776 3794 3799 3803 3804 3820 3835
3850 3867 3879 3892 3926 3930 3938 3945 3949 3961 3972 3976 3985 3994
3997 4003 4034 4039 4050 4075 4079 4089 4092 4100 4101 4105 4106 4107
4112 4113 4126 4127 4128 4133 4136 4138 4143 4156 4160 4166 4170 4175
4179 4189 4205 4228 4230 4232 4233 4261 4273 4275 4280 4291 4294 4314
4318 4327 4332 4339 4348 4360 4363 4385 4395 4431]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 6 12 25 26 30 44 52 56 58 63 67 76 88
102
103 108 113 122 124 173 178 183 194 203 214 221 222 245
256 257 263 266 286 289 291 295 299 321 322 324 331 342
346 354 358 368 381 397 402 411 418 430 436 439 442 449
450 479 508 527 534 554 564 573 578 604 647 654 655 658
665 680 682 712 727 729 733 736 748 752 761 785 805 809
816 818 864 865 866 893 903 908 910 932 949 958 976 994
1003 1006 1017 1018 1022 1032 1052 1064 1088 1094 1104 1110 1117 1119
1126 1128 1130 1159 1163 1176 1180 1181 1183 1186 1187 1200 1210 1213
1221 1222 1227 1231 1236 1237 1261 1263 1278 1281 1288 1289 1292 1295
1302 1309 1313 1315 1322 1334 1344 1345 1351 1356 1361 1366 1374 1378
1391 1421 1436 1437 1438 1448 1451 1454 1455 1456 1457 1480 1485 1497
1498 1502 1504 1512 1532 1534 1589 1590 1593 1606 1609 1610 1611 1612
1618 1627 1632 1634 1641 1670 1675 1694 1698 1705 1718 1723 1728 1730
1741 1743 1760 1769 1770 1779 1829 1833 1846 1867 1873 1876 1880 1885
1894 1898 1909 1919 1945 1952 1962 1965 1973 1974 2016 2019 2037 2042
2063 2088 2090 2093 2097 2111 2123 2159 2168 2171 2181 2182 2184 2186
2189 2195 2202 2242 2247 2250 2269 2279 2288 2293 2297 2311 2312 2339
2341 2348 2354 2374 2379 2389 2392 2401 2409 2413 2431 2437 2457 2459
2471 2480 2481 2486 2488 2493 2498 2503 2521 2526 2529 2533 2578 2594
2598 2607 2614 2615 2629 2636 2654 2656 2659 2661 2668 2672 2676 2684
2696 2698 2725 2728 2749 2751 2755 2772 2775 2789 2803 2807 2822 2834
2836 2850 2858 2893 2924 2926 2934 2937 2951 2996 2998 3013 3066 3077
3078 3105 3119 3133 3138 3165 3166 3168 3181 3196 3235 3237 3241 3260
3281 3285 3297 3305 3321 3344 3346 3350 3357 3366 3379 3388 3392 3399
3400 3402 3407 3409 3411 3423 3427 3437 3449 3454 3456 3484 3504 3514
3548 3553 3578 3585 3595 3609 3610 3615 3626 3638 3640 3666 3689 3692
3693 3694 3695 3697 3699 3715 3721 3735 3738 3774 3778 3782 3806 3812
3817 3819 3822 3839 3871 3876 3877 3882 3899 3922 3928 3929 3934 3935
3959 3965 4005 4007 4016 4018 4028 4053 4065 4069 4102 4116 4123 4141
4149 4162 4264 4265 4282 4285 4290 4322 4324 4333 4336 4341 4353 4357
4364 4365 4369 4378 4384 4387 4403 4412 4413 4418]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 1 2 3 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 0 7 31 48 59 65 141 155 162 176 187 195 198
209

```

210 218 219 226 246 247 258 259 268 278 283 288 343 370  
 378 382 383 386 422 423 485 491 500 507 528 532 535 543  
 546 547 549 550 557 570 572 581 582 610 611 612 613 617  
 627 631 637 639 640 644 648 669 678 679 700 742 756 765  
 773 781 836 839 840 841 847 867 874 883 898 905 921 923  
 925 926 927 929 930 940 941 948 952 965 979 981 985 997  
 1011 1023 1070 1078 1080 1091 1095 1096 1097 1099 1105 1132 1135 1138  
 1152 1171 1185 1211 1226 1233 1244 1283 1298 1320 1326 1336 1337 1373  
 1377 1395 1413 1422 1431 1450 1477 1499 1505 1515 1517 1537 1538 1550  
 1556 1557 1564 1566 1578 1582 1586 1592 1595 1600 1602 1616 1621 1642  
 1651 1657 1662 1691 1702 1729 1732 1747 1751 1765 1775 1777 1780 1783  
 1784 1788 1789 1800 1807 1815 1839 1840 1859 1869 1877 1886 1891 1896  
 1897 1902 1904 1905 1918 1929 1941 1972 1995 2005 2025 2029 2066 2069  
 2078 2104 2112 2114 2155 2157 2172 2177 2194 2197 2211 2221 2225 2232  
 2252 2256 2258 2267 2285 2303 2313 2320 2330 2337 2357 2361 2366 2369  
 2377 2402 2423 2429 2447 2451 2453 2458 2464 2476 2484 2501 2510 2512  
 2525 2536 2543 2554 2555 2561 2567 2572 2574 2583 2588 2589 2592 2596  
 2610 2619 2620 2622 2627 2634 2638 2643 2649 2655 2664 2669 2680 2691  
 2727 2740 2757 2770 2778 2784 2788 2794 2798 2823 2828 2830 2840 2856  
 2873 2877 2879 2887 2899 2909 2915 2921 2932 2940 2943 2944 2948 2990  
 2994 3001 3012 3039 3043 3053 3058 3061 3064 3065 3101 3112 3132 3158  
 3159 3176 3185 3186 3189 3198 3213 3232 3240 3244 3257 3258 3269 3271  
 3276 3288 3306 3311 3319 3339 3347 3361 3368 3375 3406 3408 3430 3431  
 3434 3441 3443 3451 3463 3464 3483 3485 3494 3496 3497 3502 3518 3530  
 3531 3535 3536 3540 3571 3593 3598 3603 3614 3630 3631 3642 3647 3651  
 3652 3660 3670 3671 3690 3705 3707 3717 3725 3733 3747 3751 3756 3762  
 3765 3767 3780 3781 3783 3788 3809 3825 3826 3834 3846 3853 3860 3873  
 3880 3889 3896 3897 3915 3920 3942 3962 3964 3983 4012 4015 4033 4038  
 4066 4073 4080 4081 4082 4114 4140 4147 4157 4161 4167 4171 4176 4186  
 4195 4200 4210 4212 4223 4224 4231 4239 4240 4243 4267 4272 4293 4298  
 4307 4316 4340 4344 4351 4356 4359 4381 4406 4415]  
 [0.75373028 0.66716111 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]  
 Train Index: [ 0 1 2 ... 4436 4438 4440]  
 Test Index: [ 22 41 57 78 86 87 91 100 104 111 115 118 121  
 123  
 135 163 168 191 199 208 212 230 231 233 237 243 261 272  
 276 282 313 328 340 347 350 361 365 367 369 392 399 407  
 413 420 421 424 435 456 460 462 464 472 480 498 509 521  
 522 533 540 542 553 560 565 586 593 597 601 632 641 651  
 656 660 662 685 695 697 702 707 741 767 772 779 782 789  
 801 819 834 835 844 845 855 859 887 900 931 942 944 945  
 962 982 1033 1036 1037 1048 1053 1067 1089 1093 1124 1127 1133 1134  
 1143 1151 1153 1196 1206 1232 1234 1251 1271 1284 1339 1352 1360 1368  
 1375 1382 1400 1403 1404 1405 1414 1420 1423 1425 1442 1446 1452 1459  
 1465 1494 1506 1511 1514 1553 1575 1583 1587 1601 1613 1638 1644 1653  
 1674 1688 1689 1725 1731 1735 1754 1758 1766 1778 1791 1795 1805 1811  
 1820 1830 1842 1849 1850 1866 1878 1882 1884 1921 1936 1940 1948 1950

```

1953 1960 1961 1971 1978 1979 1992 2002 2010 2024 2028 2034 2044 2045
2057 2083 2086 2098 2101 2102 2107 2115 2124 2131 2146 2153 2183 2196
2208 2210 2213 2216 2218 2222 2223 2226 2227 2233 2238 2240 2251 2254
2266 2277 2282 2292 2295 2299 2309 2310 2314 2316 2321 2325 2333 2345
2351 2390 2398 2404 2406 2407 2416 2426 2436 2439 2456 2463 2468 2500
2528 2534 2540 2545 2559 2576 2579 2580 2584 2586 2603 2617 2628 2630
2644 2646 2647 2653 2685 2689 2704 2714 2716 2720 2722 2759 2764 2776
2780 2793 2801 2819 2820 2825 2837 2867 2884 2902 2905 2907 2917 2918
2920 2941 2978 2983 2991 2992 2997 3004 3024 3049 3062 3075 3082 3083
3103 3115 3127 3135 3150 3154 3172 3180 3187 3188 3192 3207 3209 3210
3212 3220 3223 3226 3252 3268 3295 3303 3309 3310 3312 3317 3328 3351
3365 3370 3410 3418 3426 3432 3433 3442 3460 3478 3489 3501 3503 3515
3532 3547 3549 3559 3565 3567 3583 3589 3597 3601 3608 3659 3665 3681
3704 3706 3753 3768 3771 3779 3784 3787 3792 3801 3805 3821 3830 3832
3833 3844 3845 3855 3864 3872 3883 3886 3895 3901 3902 3905 3910 3911
3925 3927 3933 3936 3956 3973 3981 3984 3999 4017 4020 4025 4030 4046
4058 4068 4084 4099 4108 4121 4124 4132 4134 4165 4172 4174 4182 4183
4193 4198 4203 4211 4234 4235 4252 4256 4257 4262 4278 4279 4284 4315
4319 4328 4386 4389 4405 4407 4411 4429 4437 4439]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.74034305 0.80271737 0.71439768]
Train Index: [ 0 2 3 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 1 13 18 35 49 71 72 83 85 105 128 140 142
158
185 207 213 269 273 275 281 300 303 304 306 307 311 316
323 344 348 349 352 374 377 380 394 403 406 409 427 440
444 458 459 469 482 489 493 503 514 519 526 529 548 552
575 583 590 591 607 619 629 630 634 636 649 664 672 687
694 714 719 743 749 754 778 786 788 791 792 808 821 837
858 861 873 890 891 902 916 939 955 961 968 970 986 998
1000 1004 1005 1009 1014 1050 1058 1072 1083 1087 1092 1100 1109 1125
1142 1177 1179 1190 1195 1198 1208 1229 1230 1239 1241 1249 1259 1266
1269 1273 1286 1294 1307 1310 1316 1317 1327 1328 1343 1354 1357 1359
1364 1367 1376 1381 1385 1399 1408 1410 1439 1441 1443 1447 1462 1472
1475 1496 1518 1525 1530 1535 1546 1559 1567 1576 1577 1579 1584 1608
1624 1628 1637 1655 1656 1660 1661 1667 1671 1677 1681 1695 1706 1709
1712 1713 1737 1742 1748 1763 1764 1768 1797 1798 1801 1809 1825 1826
1847 1883 1916 1922 1925 1927 1947 1949 1951 1956 1963 1977 1980 1987
1993 1999 2003 2008 2009 2013 2020 2043 2046 2068 2071 2113 2132 2140
2147 2149 2163 2166 2169 2199 2206 2212 2241 2246 2253 2259 2270 2272
2283 2289 2334 2335 2340 2350 2352 2356 2358 2381 2417 2422 2430 2440
2446 2473 2474 2475 2477 2499 2505 2515 2517 2519 2522 2548 2562 2600
2602 2609 2623 2633 2639 2665 2673 2677 2699 2702 2715 2748 2752 2753
2765 2781 2792 2796 2804 2810 2827 2848 2865 2876 2880 2897 2903 2952
2954 2962 2979 3021 3022 3023 3026 3027 3029 3033 3034 3035 3046 3047
3052 3074 3081 3109 3111 3116 3128 3130 3134 3142 3160 3161 3194 3199
3201 3206 3231 3238 3239 3246 3253 3264 3274 3293 3300 3308 3315 3331
3333 3334 3359 3378 3383 3384 3395 3401 3415 3416 3429 3467 3492 3509

```

```

3516 3517 3523 3527 3543 3545 3550 3562 3569 3594 3616 3625 3629 3632
3656 3678 3685 3691 3714 3718 3720 3742 3773 3790 3797 3802 3808 3811
3814 3815 3816 3828 3858 3862 3868 3869 3888 3891 3894 3898 3919 3931
3941 3955 3957 3963 3975 3992 3996 4013 4027 4036 4048 4054 4055 4071
4072 4086 4111 4150 4154 4169 4177 4185 4192 4207 4209 4221 4222 4229
4244 4247 4253 4255 4260 4269 4274 4276 4277 4286 4329 4335 4358 4362
4373 4377 4392 4401 4409 4417 4421 4422 4428 4430]
[0.66796799 0.66716111 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 3 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 2 15 20 21 28 37 39 46 53 81 97 101 107
136
145 148 153 159 167 169 171 182 186 215 236 244 250 265
271 277 292 294 310 317 334 338 339 363 390 398 400 401
405 425 431 441 447 453 454 476 481 483 513 520 545 556
571 579 585 587 588 592 609 614 628 674 686 692 696 701
703 704 706 710 715 726 730 735 737 738 745 747 757 771
780 795 806 813 824 826 849 885 886 892 904 906 913 917
920 934 947 957 963 972 973 974 983 988 993 1007 1039 1040
1043 1054 1085 1098 1112 1121 1131 1137 1165 1182 1193 1194 1199 1219
1223 1245 1247 1265 1274 1279 1285 1290 1297 1301 1303 1304 1308 1325
1333 1341 1346 1349 1355 1379 1380 1386 1387 1389 1401 1418 1435 1449
1453 1463 1466 1486 1508 1520 1521 1524 1544 1547 1560 1561 1562 1591
1594 1596 1599 1607 1622 1640 1690 1700 1704 1708 1710 1711 1716 1750
1762 1771 1776 1796 1799 1804 1817 1845 1868 1889 1911 1913 1914 1933
1939 1985 2012 2030 2032 2033 2040 2050 2051 2058 2064 2074 2084 2087
2089 2106 2108 2120 2126 2129 2139 2162 2175 2234 2235 2248 2257 2271
2273 2308 2315 2322 2353 2375 2382 2383 2396 2400 2403 2412 2419 2421
2424 2428 2461 2466 2506 2507 2513 2514 2541 2544 2553 2571 2573 2582
2599 2604 2611 2618 2624 2632 2641 2657 2667 2670 2679 2682 2711 2732
2736 2754 2760 2761 2768 2769 2791 2800 2833 2852 2854 2862 2864 2866
2868 2913 2916 2953 2957 2964 2969 2970 2973 2974 2980 2981 2985 2987
2989 3002 3010 3011 3015 3020 3028 3032 3038 3042 3045 3070 3071 3091
3113 3114 3123 3139 3148 3153 3162 3163 3167 3173 3179 3182 3200 3211
3215 3217 3218 3225 3229 3233 3248 3262 3263 3265 3270 3275 3277 3289
3291 3296 3298 3326 3332 3352 3358 3363 3367 3372 3380 3382 3390 3404
3422 3425 3438 3459 3462 3475 3481 3507 3526 3528 3541 3554 3557 3566
3596 3605 3606 3611 3612 3617 3621 3646 3655 3668 3679 3682 3686 3698
3728 3729 3749 3789 3795 3813 3823 3827 3829 3841 3857 3875 3904 3921
3924 3950 3953 3966 3978 3986 3990 3998 4002 4019 4032 4041 4042 4051
4060 4064 4074 4078 4088 4093 4109 4120 4148 4155 4168 4173 4178 4181
4188 4190 4194 4208 4217 4219 4242 4248 4263 4299 4308 4310 4323 4331
4352 4368 4371 4376 4400 4408 4419 4424 4432 4436]
[0.66796799 0.75373028 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 3 5 10 24 54 66 74 77 94 110 112 117 125
126

```

129	131	138	147	164	181	193	201	224	228	232	242	260	285
312	319	320	326	327	329	333	341	345	355	362	364	375	385
419	428	451	467	477	484	516	531	536	558	566	615	622	645
653	661	689	711	722	723	724	768	774	777	793	799	820	822
827	832	846	848	875	882	901	909	914	918	919	922	935	936
938	943	946	950	951	966	984	987	989	992	1002	1013	1026	1030
1046	1063	1086	1107	1111	1118	1120	1136	1141	1160	1169	1201	1202	1203
1215	1246	1248	1254	1277	1287	1305	1311	1314	1318	1319	1332	1335	1342
1347	1372	1383	1394	1415	1430	1433	1458	1464	1471	1481	1493	1523	1526
1541	1573	1603	1604	1605	1619	1629	1639	1645	1646	1654	1658	1669	1673
1692	1701	1724	1755	1759	1761	1772	1774	1790	1792	1828	1834	1851	1854
1855	1857	1858	1863	1865	1870	1879	1888	1900	1908	1917	1920	1928	1932
1934	1942	1943	1970	1975	1976	1989	1990	1997	2001	2006	2007	2021	2026
2035	2039	2052	2054	2060	2072	2075	2079	2116	2133	2134	2136	2137	2151
2161	2187	2188	2190	2192	2198	2203	2204	2209	2219	2243	2262	2263	2275
2291	2306	2317	2324	2332	2336	2343	2349	2360	2362	2365	2371	2373	2376
2394	2410	2418	2438	2443	2449	2467	2469	2472	2490	2516	2538	2551	2560
2563	2590	2595	2597	2601	2608	2621	2626	2637	2642	2645	2671	2674	2687
2708	2709	2712	2713	2717	2730	2739	2746	2762	2795	2797	2802	2826	2847
2859	2861	2872	2883	2890	2891	2892	2898	2912	2928	2935	2945	2946	2958
2965	2972	3016	3030	3040	3054	3055	3056	3057	3079	3086	3097	3100	3110
3125	3155	3204	3205	3208	3228	3230	3245	3250	3283	3307	3338	3340	3345
3349	3355	3362	3371	3391	3393	3405	3421	3439	3448	3450	3452	3453	3476
3490	3520	3521	3525	3534	3537	3544	3551	3558	3576	3600	3604	3607	3622
3628	3639	3649	3650	3661	3664	3667	3673	3676	3684	3687	3702	3703	3710
3711	3712	3722	3724	3727	3732	3740	3744	3758	3785	3793	3796	3838	3852
3859	3865	3866	3881	3903	3912	3916	3937	3939	3940	3946	3948	3960	3971
3980	3982	3989	3995	4001	4006	4008	4009	4024	4026	4040	4043	4052	4056
4091	4094	4095	4098	4125	4129	4137	4139	4145	4164	4180	4184	4204	4216
4236	4259	4268	4281	4288	4289	4302	4305	4311	4312	4313	4320	4345	4347
4349	4366	4367	4382	4383	4390	4399	4404	4414	4423]				
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]													
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]													
Test Index: [ 9 27 36 38 40 42 47 50 55 60 62 68 75													
79													
82	90	92	106	133	137	143	165	172	204	216	223	234	235
248	249	255	264	267	280	302	336	357	359	372	373	384	388
389	395	396	404	434	437	446	448	455	470	473	475	487	499
504	510	517	523	525	539	541	577	595	603	624	633	638	652
666	667	671	673	681	684	688	708	713	716	717	725	732	739
750	758	760	762	763	770	796	797	814	823	828	850	852	868
872	880	884	894	899	924	928	933	953	967	1008	1019	1031	1035
1049	1062	1065	1077	1079	1101	1140	1144	1145	1155	1156	1167	1168	1172
1197	1205	1209	1214	1217	1224	1238	1240	1250	1252	1256	1262	1276	1280
1296	1324	1329	1331	1353	1358	1365	1371	1384	1388	1390	1396	1416	1428
1460	1469	1473	1489	1492	1519	1531	1540	1542	1548	1549	1555	1574	1581
1617	1633	1668	1676	1680	1683	1699	1719	1753	1810	1819	1821	1823	1824

```

1827 1836 1838 1848 1852 1856 1875 1881 1887 1890 1893 1901 1903 1906
1935 1944 1946 1958 1968 1969 1984 1994 1996 2000 2017 2036 2048 2055
2076 2081 2094 2100 2105 2109 2122 2125 2128 2142 2143 2145 2150 2152
2156 2158 2165 2173 2180 2193 2201 2214 2217 2220 2224 2231 2261 2264
2280 2286 2296 2326 2386 2393 2395 2397 2434 2445 2448 2482 2492 2497
2502 2508 2523 2539 2549 2581 2593 2616 2635 2681 2692 2703 2705 2710
2719 2723 2724 2745 2756 2766 2779 2782 2783 2785 2799 2814 2818 2831
2832 2841 2842 2845 2851 2853 2870 2871 2874 2878 2885 2895 2900 2906
2914 2923 2930 2933 2938 2947 2956 2960 2966 2982 2993 2995 3006 3018
3019 3031 3037 3044 3072 3080 3090 3094 3096 3117 3122 3136 3140 3141
3143 3144 3145 3149 3156 3177 3190 3197 3216 3222 3236 3249 3254 3266
3278 3284 3287 3301 3313 3322 3323 3330 3353 3374 3376 3377 3387 3398
3419 3440 3455 3472 3473 3479 3480 3486 3493 3512 3522 3529 3552 3555
3577 3579 3584 3591 3602 3613 3618 3634 3635 3636 3637 3644 3654 3663
3700 3709 3719 3757 3764 3766 3775 3807 3810 3818 3824 3831 3842 3848
3851 3878 3885 3893 3900 3907 3914 3917 3944 3951 3952 3967 3968 3970
3988 4004 4011 4021 4031 4035 4037 4044 4047 4049 4062 4076 4083 4087
4096 4103 4119 4135 4142 4144 4152 4158 4226 4227 4238 4254 4258 4271
4287 4292 4296 4301 4306 4309 4338 4342 4346 4416]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 4 11 16 34 64 89 98 114 116 119 127 130 146
154
160 161 189 190 197 200 202 206 225 241 253 262 284 301
335 337 356 379 391 412 417 466 474 488 492 496 502 512
515 524 537 559 562 563 569 574 580 600 606 608 616 623
635 646 659 663 675 698 699 709 728 740 753 766 769 775
784 804 815 825 830 851 853 854 860 863 870 876 878 895
954 956 959 971 975 977 980 991 995 1012 1015 1016 1021 1028
1045 1059 1060 1066 1069 1076 1081 1082 1122 1139 1147 1148 1150 1154
1166 1184 1191 1218 1243 1267 1275 1282 1291 1300 1306 1312 1348 1363
1369 1409 1440 1445 1470 1478 1484 1495 1500 1516 1527 1528 1529 1568
1570 1571 1585 1597 1625 1630 1631 1635 1636 1648 1649 1663 1664 1678
1679 1682 1685 1686 1687 1693 1696 1707 1715 1722 1733 1734 1757 1781
1782 1785 1794 1802 1806 1816 1841 1843 1853 1892 1895 1899 1930 1931
1955 1959 1981 1982 1986 1998 2027 2038 2041 2047 2049 2056 2061 2062
2065 2070 2082 2141 2160 2200 2205 2207 2237 2239 2255 2265 2278 2294
2300 2305 2327 2363 2368 2385 2391 2427 2433 2435 2444 2454 2455 2479
2485 2489 2491 2504 2511 2524 2537 2546 2556 2557 2558 2565 2568 2569
2612 2613 2625 2652 2660 2675 2690 2693 2695 2701 2729 2731 2733 2734
2735 2737 2738 2744 2747 2773 2774 2777 2786 2790 2806 2808 2809 2811
2816 2824 2838 2839 2849 2869 2888 2896 2901 2904 2911 2919 2931 2950
2959 2961 2967 2975 2976 2999 3005 3009 3017 3051 3059 3060 3067 3068
3069 3073 3087 3092 3099 3104 3108 3118 3120 3124 3146 3147 3152 3157
3170 3171 3175 3183 3191 3202 3219 3234 3242 3251 3255 3261 3267 3272
3294 3302 3304 3314 3324 3325 3327 3342 3343 3348 3354 3356 3369 3373
3385 3394 3397 3420 3436 3444 3445 3446 3447 3457 3461 3465 3474 3491

```

```

3498 3506 3510 3546 3556 3561 3572 3581 3582 3627 3643 3645 3648 3672
3675 3696 3723 3730 3736 3743 3746 3748 3760 3763 3769 3772 3777 3791
3798 3840 3843 3847 3854 3863 3884 3890 3906 3908 3913 3923 3943 3969
3974 3977 3987 3991 3993 4000 4014 4029 4045 4057 4059 4061 4067 4070
4090 4097 4115 4117 4122 4131 4146 4151 4191 4199 4202 4213 4218 4225
4245 4246 4270 4283 4297 4300 4303 4325 4337 4355 4361 4370 4374 4379
4391 4393 4394 4397 4425 4426 4427 4433 4434 4435]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]

```

```

[50]: DT_1Y_MAE = np.mean(np.absolute(scores_year_DT - y_test.reshape(-1, 1)))
DT_1Y_MSE = ((scores_year_DT - y_test.reshape(-1, 1))**2).mean()
print("Mean squared error (MSE) for 1Y Decision Tree Regressor: %.5f" %
      ↪DT_1Y_MSE)
print("Mean absolute error (MAE) for 1Y Decision Tree Regressor: %.5f" %
      ↪DT_1Y_MAE)

```

Mean squared error (MSE) for 1Y Decision Tree Regressor: 0.04129

Mean absolute error (MAE) for 1Y Decision Tree Regressor: 0.12315

### 3.3.3 LASSO Regression

```

[51]: scores_year_LASSO = []
lasso_reg = Lasso(alpha=0.1)
kf = KFold(n_splits=10, random_state=42, shuffle=True)
for train_index, test_index in kf.split(X_year):
    print("Train Index: ", train_index, "\n")
    print("Test Index: ", test_index)
    X_train, X_test, y_train, y_test = X_year[train_index], X_year[test_index],
    ↪y_year[train_index], y_year[test_index]
    print(X_train)
    lasso_reg.fit(X_train.reshape(-1, 1), y_train)
    scores_year_LASSO.append(lasso_reg.score(X_test.reshape(-1, 1), y_test))

```

Train Index: [ 0 1 2 ... 4436 4437 4439]

Test Index: [ 8 17 19 33 51 61 69 70 80 84 93 96 109 120

```

134 139 144 149 150 151 152 157 166 175 179 184 205 211
238 239 252 274 287 290 296 297 298 305 308 309 315 318
371 376 387 410 414 415 416 429 438 443 457 463 468 471
478 486 497 505 538 544 551 555 561 584 594 596 599 602
621 625 626 668 670 677 693 718 731 744 746 751 764 776
783 787 790 800 811 812 833 838 843 856 857 871 877 888
907 911 937 960 964 969 978 990 996 1001 1020 1025 1027 1034
1038 1041 1044 1057 1068 1074 1084 1106 1116 1123 1129 1146 1158 1161
1173 1174 1175 1178 1188 1204 1207 1216 1235 1253 1258 1260 1264 1268
1299 1321 1323 1330 1338 1350 1370 1407 1411 1412 1417 1424 1427 1432
1434 1444 1467 1468 1474 1482 1483 1488 1491 1509 1510 1522 1533 1536

```

```

1539 1543 1545 1551 1552 1558 1572 1598 1614 1615 1620 1652 1666 1672
1684 1720 1721 1736 1738 1745 1756 1767 1773 1787 1803 1813 1814 1818
1822 1832 1837 1862 1864 1872 1907 1910 1912 1924 1926 1957 1967 2014
2015 2022 2023 2031 2059 2067 2077 2080 2095 2096 2110 2119 2121 2127
2130 2135 2144 2154 2170 2179 2185 2215 2228 2236 2260 2274 2281 2287
2290 2302 2304 2318 2328 2329 2331 2342 2346 2355 2359 2367 2370 2372
2384 2387 2388 2405 2408 2420 2432 2442 2478 2487 2495 2496 2509 2518
2531 2542 2550 2564 2577 2591 2640 2648 2650 2666 2683 2688 2697 2706
2707 2718 2741 2742 2750 2763 2771 2787 2805 2812 2817 2855 2857 2863
2881 2882 2889 2894 2908 2922 2927 2929 2936 2939 2942 2968 2977 2986
3025 3041 3076 3085 3089 3093 3102 3106 3126 3131 3169 3174 3184 3193
3195 3203 3221 3224 3227 3247 3259 3279 3282 3286 3290 3299 3316 3335
3336 3381 3386 3389 3396 3412 3413 3417 3428 3466 3468 3469 3470 3477
3505 3508 3511 3519 3524 3539 3542 3560 3563 3564 3573 3575 3580 3590
3592 3619 3633 3641 3657 3658 3701 3708 3713 3737 3739 3745 3750 3752
3755 3759 3786 3800 3836 3837 3849 3856 3861 3870 3874 3887 3909 3918
3932 3947 3954 3958 3979 4010 4022 4023 4063 4077 4085 4104 4110 4118
4130 4153 4159 4163 4187 4196 4197 4201 4206 4214 4215 4220 4237 4241
4249 4250 4251 4266 4295 4304 4317 4321 4326 4330 4334 4343 4350 4354
4372 4375 4380 4388 4396 4398 4402 4410 4420 4438 4440]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.74034305 0.77969073 0.84207608]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 14 23 29 32 43 45 73 95 99 132 156 170 174
177
180 188 192 196 217 220 227 229 240 251 254 270 279 293
314 325 330 332 351 353 360 366 393 408 426 432 433 445
452 461 465 490 494 495 501 506 511 518 530 567 568 576
589 598 605 618 620 642 643 650 657 676 683 690 691 705
720 721 734 755 759 794 798 802 803 807 810 817 829 831
842 862 869 879 881 889 896 897 912 915 999 1010 1024 1029
1042 1047 1051 1055 1056 1061 1071 1073 1075 1090 1102 1103 1108 1113
1114 1115 1149 1157 1162 1164 1170 1189 1192 1212 1220 1225 1228 1242
1255 1257 1270 1272 1293 1340 1362 1392 1393 1397 1398 1402 1406 1419
1426 1429 1461 1476 1479 1487 1490 1501 1503 1507 1513 1554 1563 1565
1569 1580 1588 1623 1626 1643 1647 1650 1659 1665 1697 1703 1714 1717
1726 1727 1739 1740 1744 1746 1749 1752 1786 1793 1808 1812 1831 1835
1844 1860 1861 1871 1874 1915 1923 1937 1938 1954 1964 1966 1983 1988
1991 2004 2011 2018 2053 2073 2085 2091 2092 2099 2103 2117 2118 2138
2148 2164 2167 2174 2176 2178 2191 2229 2230 2244 2245 2249 2268 2276
2284 2298 2301 2307 2319 2323 2338 2344 2347 2364 2378 2380 2399 2411
2414 2415 2425 2441 2450 2452 2460 2462 2465 2470 2483 2494 2520 2527
2530 2532 2535 2547 2552 2566 2570 2575 2585 2587 2605 2606 2631 2651
2658 2662 2663 2678 2686 2694 2700 2721 2726 2743 2758 2767 2813 2815
2821 2829 2835 2843 2844 2846 2860 2875 2886 2910 2925 2949 2955 2963
2971 2984 2988 3000 3003 3007 3008 3014 3036 3048 3050 3063 3084 3088
3095 3098 3107 3121 3129 3137 3151 3164 3178 3214 3243 3256 3273 3280
3292 3318 3320 3329 3337 3341 3360 3364 3403 3414 3424 3435 3458 3471

```



```

3482 3487 3488 3495 3499 3500 3513 3533 3538 3568 3570 3574 3586 3587
3588 3599 3620 3623 3624 3653 3662 3669 3674 3677 3680 3683 3688 3716
3726 3731 3734 3741 3754 3761 3770 3776 3794 3799 3803 3804 3820 3835
3850 3867 3879 3892 3926 3930 3938 3945 3949 3961 3972 3976 3985 3994
3997 4003 4034 4039 4050 4075 4079 4089 4092 4100 4101 4105 4106 4107
4112 4113 4126 4127 4128 4133 4136 4138 4143 4156 4160 4166 4170 4175
4179 4189 4205 4228 4230 4232 4233 4261 4273 4275 4280 4291 4294 4314
4318 4327 4332 4339 4348 4360 4363 4385 4395 4431]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 6 12 25 26 30 44 52 56 58 63 67 76 88
102
103 108 113 122 124 173 178 183 194 203 214 221 222 245
256 257 263 266 286 289 291 295 299 321 322 324 331 342
346 354 358 368 381 397 402 411 418 430 436 439 442 449
450 479 508 527 534 554 564 573 578 604 647 654 655 658
665 680 682 712 727 729 733 736 748 752 761 785 805 809
816 818 864 865 866 893 903 908 910 932 949 958 976 994
1003 1006 1017 1018 1022 1032 1052 1064 1088 1094 1104 1110 1117 1119
1126 1128 1130 1159 1163 1176 1180 1181 1183 1186 1187 1200 1210 1213
1221 1222 1227 1231 1236 1237 1261 1263 1278 1281 1288 1289 1292 1295
1302 1309 1313 1315 1322 1334 1344 1345 1351 1356 1361 1366 1374 1378
1391 1421 1436 1437 1438 1448 1451 1454 1455 1456 1457 1480 1485 1497
1498 1502 1504 1512 1532 1534 1589 1590 1593 1606 1609 1610 1611 1612
1618 1627 1632 1634 1641 1670 1675 1694 1698 1705 1718 1723 1728 1730
1741 1743 1760 1769 1770 1779 1829 1833 1846 1867 1873 1876 1880 1885
1894 1898 1909 1919 1945 1952 1962 1965 1973 1974 2016 2019 2037 2042
2063 2088 2090 2093 2097 2111 2123 2159 2168 2171 2181 2182 2184 2186
2189 2195 2202 2242 2247 2250 2269 2279 2288 2293 2297 2311 2312 2339
2341 2348 2354 2374 2379 2389 2392 2401 2409 2413 2431 2437 2457 2459
2471 2480 2481 2486 2488 2493 2498 2503 2521 2526 2529 2533 2578 2594
2598 2607 2614 2615 2629 2636 2654 2656 2659 2661 2668 2672 2676 2684
2696 2698 2725 2728 2749 2751 2755 2772 2775 2789 2803 2807 2822 2834
2836 2850 2858 2893 2924 2926 2934 2937 2951 2996 2998 3013 3066 3077
3078 3105 3119 3133 3138 3165 3166 3168 3181 3196 3235 3237 3241 3260
3281 3285 3297 3305 3321 3344 3346 3350 3357 3366 3379 3388 3392 3399
3400 3402 3407 3409 3411 3423 3427 3437 3449 3454 3456 3484 3504 3514
3548 3553 3578 3585 3595 3609 3610 3615 3626 3638 3640 3666 3689 3692
3693 3694 3695 3697 3699 3715 3721 3735 3738 3774 3778 3782 3806 3812
3817 3819 3822 3839 3871 3876 3877 3882 3899 3922 3928 3929 3934 3935
3959 3965 4005 4007 4016 4018 4028 4053 4065 4069 4102 4116 4123 4141
4149 4162 4264 4265 4282 4285 4290 4322 4324 4333 4336 4341 4353 4357
4364 4365 4369 4378 4384 4387 4403 4412 4413 4418]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 1 2 3 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 0 7 31 48 59 65 141 155 162 176 187 195 198

```

209

210	218	219	226	246	247	258	259	268	278	283	288	343	370
378	382	383	386	422	423	485	491	500	507	528	532	535	543
546	547	549	550	557	570	572	581	582	610	611	612	613	617
627	631	637	639	640	644	648	669	678	679	700	742	756	765
773	781	836	839	840	841	847	867	874	883	898	905	921	923
925	926	927	929	930	940	941	948	952	965	979	981	985	997
1011	1023	1070	1078	1080	1091	1095	1096	1097	1099	1105	1132	1135	1138
1152	1171	1185	1211	1226	1233	1244	1283	1298	1320	1326	1336	1337	1373
1377	1395	1413	1422	1431	1450	1477	1499	1505	1515	1517	1537	1538	1550
1556	1557	1564	1566	1578	1582	1586	1592	1595	1600	1602	1616	1621	1642
1651	1657	1662	1691	1702	1729	1732	1747	1751	1765	1775	1777	1780	1783
1784	1788	1789	1800	1807	1815	1839	1840	1859	1869	1877	1886	1891	1896
1897	1902	1904	1905	1918	1929	1941	1972	1995	2005	2025	2029	2066	2069
2078	2104	2112	2114	2155	2157	2172	2177	2194	2197	2211	2221	2225	2232
2252	2256	2258	2267	2285	2303	2313	2320	2330	2337	2357	2361	2366	2369
2377	2402	2423	2429	2447	2451	2453	2458	2464	2476	2484	2501	2510	2512
2525	2536	2543	2554	2555	2561	2567	2572	2574	2583	2588	2589	2592	2596
2610	2619	2620	2622	2627	2634	2638	2643	2649	2655	2664	2669	2680	2691
2727	2740	2757	2770	2778	2784	2788	2794	2798	2823	2828	2830	2840	2856
2873	2877	2879	2887	2899	2909	2915	2921	2932	2940	2943	2944	2948	2990
2994	3001	3012	3039	3043	3053	3058	3061	3064	3065	3101	3112	3132	3158
3159	3176	3185	3186	3189	3198	3213	3232	3240	3244	3257	3258	3269	3271
3276	3288	3306	3311	3319	3339	3347	3361	3368	3375	3406	3408	3430	3431
3434	3441	3443	3451	3463	3464	3483	3485	3494	3496	3497	3502	3518	3530
3531	3535	3536	3540	3571	3593	3598	3603	3614	3630	3631	3642	3647	3651
3652	3660	3670	3671	3690	3705	3707	3717	3725	3733	3747	3751	3756	3762
3765	3767	3780	3781	3783	3788	3809	3825	3826	3834	3846	3853	3860	3873
3880	3889	3896	3897	3915	3920	3942	3962	3964	3983	4012	4015	4033	4038
4066	4073	4080	4081	4082	4114	4140	4147	4157	4161	4167	4171	4176	4186
4195	4200	4210	4212	4223	4224	4231	4239	4240	4243	4267	4272	4293	4298
4307	4316	4340	4344	4351	4356	4359	4381	4406	4415]				

[0.75373028 0.66716111 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]

Train Index: [ 0 1 2 ... 4436 4438 4440]

Test Index: [ 22 41 57 78 86 87 91 100 104 111 115 118 121  
123

135	163	168	191	199	208	212	230	231	233	237	243	261	272
276	282	313	328	340	347	350	361	365	367	369	392	399	407
413	420	421	424	435	456	460	462	464	472	480	498	509	521
522	533	540	542	553	560	565	586	593	597	601	632	641	651
656	660	662	685	695	697	702	707	741	767	772	779	782	789
801	819	834	835	844	845	855	859	887	900	931	942	944	945
962	982	1033	1036	1037	1048	1053	1067	1089	1093	1124	1127	1133	1134
1143	1151	1153	1196	1206	1232	1234	1251	1271	1284	1339	1352	1360	1368
1375	1382	1400	1403	1404	1405	1414	1420	1423	1425	1442	1446	1452	1459
1465	1494	1506	1511	1514	1553	1575	1583	1587	1601	1613	1638	1644	1653
1674	1688	1689	1725	1731	1735	1754	1758	1766	1778	1791	1795	1805	1811

```

1820 1830 1842 1849 1850 1866 1878 1882 1884 1921 1936 1940 1948 1950
1953 1960 1961 1971 1978 1979 1992 2002 2010 2024 2028 2034 2044 2045
2057 2083 2086 2098 2101 2102 2107 2115 2124 2131 2146 2153 2183 2196
2208 2210 2213 2216 2218 2222 2223 2226 2227 2233 2238 2240 2251 2254
2266 2277 2282 2292 2295 2299 2309 2310 2314 2316 2321 2325 2333 2345
2351 2390 2398 2404 2406 2407 2416 2426 2436 2439 2456 2463 2468 2500
2528 2534 2540 2545 2559 2576 2579 2580 2584 2586 2603 2617 2628 2630
2644 2646 2647 2653 2685 2689 2704 2714 2716 2720 2722 2759 2764 2776
2780 2793 2801 2819 2820 2825 2837 2867 2884 2902 2905 2907 2917 2918
2920 2941 2978 2983 2991 2992 2997 3004 3024 3049 3062 3075 3082 3083
3103 3115 3127 3135 3150 3154 3172 3180 3187 3188 3192 3207 3209 3210
3212 3220 3223 3226 3252 3268 3295 3303 3309 3310 3312 3317 3328 3351
3365 3370 3410 3418 3426 3432 3433 3442 3460 3478 3489 3501 3503 3515
3532 3547 3549 3559 3565 3567 3583 3589 3597 3601 3608 3659 3665 3681
3704 3706 3753 3768 3771 3779 3784 3787 3792 3801 3805 3821 3830 3832
3833 3844 3845 3855 3864 3872 3883 3886 3895 3901 3902 3905 3910 3911
3925 3927 3933 3936 3956 3973 3981 3984 3999 4017 4020 4025 4030 4046
4058 4068 4084 4099 4108 4121 4124 4132 4134 4165 4172 4174 4182 4183
4193 4198 4203 4211 4234 4235 4252 4256 4257 4262 4278 4279 4284 4315
4319 4328 4386 4389 4405 4407 4411 4429 4437 4439]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.74034305 0.80271737 0.71439768]
Train Index: [ 0 2 3 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 1 13 18 35 49 71 72 83 85 105 128 140 142
158
185 207 213 269 273 275 281 300 303 304 306 307 311 316
323 344 348 349 352 374 377 380 394 403 406 409 427 440
444 458 459 469 482 489 493 503 514 519 526 529 548 552
575 583 590 591 607 619 629 630 634 636 649 664 672 687
694 714 719 743 749 754 778 786 788 791 792 808 821 837
858 861 873 890 891 902 916 939 955 961 968 970 986 998
1000 1004 1005 1009 1014 1050 1058 1072 1083 1087 1092 1100 1109 1125
1142 1177 1179 1190 1195 1198 1208 1229 1230 1239 1241 1249 1259 1266
1269 1273 1286 1294 1307 1310 1316 1317 1327 1328 1343 1354 1357 1359
1364 1367 1376 1381 1385 1399 1408 1410 1439 1441 1443 1447 1462 1472
1475 1496 1518 1525 1530 1535 1546 1559 1567 1576 1577 1579 1584 1608
1624 1628 1637 1655 1656 1660 1661 1667 1671 1677 1681 1695 1706 1709
1712 1713 1737 1742 1748 1763 1764 1768 1797 1798 1801 1809 1825 1826
1847 1883 1916 1922 1925 1927 1947 1949 1951 1956 1963 1977 1980 1987
1993 1999 2003 2008 2009 2013 2020 2043 2046 2068 2071 2113 2132 2140
2147 2149 2163 2166 2169 2199 2206 2212 2241 2246 2253 2259 2270 2272
2283 2289 2334 2335 2340 2350 2352 2356 2358 2381 2417 2422 2430 2440
2446 2473 2474 2475 2477 2499 2505 2515 2517 2519 2522 2548 2562 2600
2602 2609 2623 2633 2639 2665 2673 2677 2699 2702 2715 2748 2752 2753
2765 2781 2792 2796 2804 2810 2827 2848 2865 2876 2880 2897 2903 2952
2954 2962 2979 3021 3022 3023 3026 3027 3029 3033 3034 3035 3046 3047
3052 3074 3081 3109 3111 3116 3128 3130 3134 3142 3160 3161 3194 3199
3201 3206 3231 3238 3239 3246 3253 3264 3274 3293 3300 3308 3315 3331

```

```

3333 3334 3359 3378 3383 3384 3395 3401 3415 3416 3429 3467 3492 3509
3516 3517 3523 3527 3543 3545 3550 3562 3569 3594 3616 3625 3629 3632
3656 3678 3685 3691 3714 3718 3720 3742 3773 3790 3797 3802 3808 3811
3814 3815 3816 3828 3858 3862 3868 3869 3888 3891 3894 3898 3919 3931
3941 3955 3957 3963 3975 3992 3996 4013 4027 4036 4048 4054 4055 4071
4072 4086 4111 4150 4154 4169 4177 4185 4192 4207 4209 4221 4222 4229
4244 4247 4253 4255 4260 4269 4274 4276 4277 4286 4329 4335 4358 4362
4373 4377 4392 4401 4409 4417 4421 4422 4428 4430]
[0.66796799 0.66716111 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 3 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 2 15 20 21 28 37 39 46 53 81 97 101 107
136
145 148 153 159 167 169 171 182 186 215 236 244 250 265
271 277 292 294 310 317 334 338 339 363 390 398 400 401
405 425 431 441 447 453 454 476 481 483 513 520 545 556
571 579 585 587 588 592 609 614 628 674 686 692 696 701
703 704 706 710 715 726 730 735 737 738 745 747 757 771
780 795 806 813 824 826 849 885 886 892 904 906 913 917
920 934 947 957 963 972 973 974 983 988 993 1007 1039 1040
1043 1054 1085 1098 1112 1121 1131 1137 1165 1182 1193 1194 1199 1219
1223 1245 1247 1265 1274 1279 1285 1290 1297 1301 1303 1304 1308 1325
1333 1341 1346 1349 1355 1379 1380 1386 1387 1389 1401 1418 1435 1449
1453 1463 1466 1486 1508 1520 1521 1524 1544 1547 1560 1561 1562 1591
1594 1596 1599 1607 1622 1640 1690 1700 1704 1708 1710 1711 1716 1750
1762 1771 1776 1796 1799 1804 1817 1845 1868 1889 1911 1913 1914 1933
1939 1985 2012 2030 2032 2033 2040 2050 2051 2058 2064 2074 2084 2087
2089 2106 2108 2120 2126 2129 2139 2162 2175 2234 2235 2248 2257 2271
2273 2308 2315 2322 2353 2375 2382 2383 2396 2400 2403 2412 2419 2421
2424 2428 2461 2466 2506 2507 2513 2514 2541 2544 2553 2571 2573 2582
2599 2604 2611 2618 2624 2632 2641 2657 2667 2670 2679 2682 2711 2732
2736 2754 2760 2761 2768 2769 2791 2800 2833 2852 2854 2862 2864 2866
2868 2913 2916 2953 2957 2964 2969 2970 2973 2974 2980 2981 2985 2987
2989 3002 3010 3011 3015 3020 3028 3032 3038 3042 3045 3070 3071 3091
3113 3114 3123 3139 3148 3153 3162 3163 3167 3173 3179 3182 3200 3211
3215 3217 3218 3225 3229 3233 3248 3262 3263 3265 3270 3275 3277 3289
3291 3296 3298 3326 3332 3352 3358 3363 3367 3372 3380 3382 3390 3404
3422 3425 3438 3459 3462 3475 3481 3507 3526 3528 3541 3554 3557 3566
3596 3605 3606 3611 3612 3617 3621 3646 3655 3668 3679 3682 3686 3698
3728 3729 3749 3789 3795 3813 3823 3827 3829 3841 3857 3875 3904 3921
3924 3950 3953 3966 3978 3986 3990 3998 4002 4019 4032 4041 4042 4051
4060 4064 4074 4078 4088 4093 4109 4120 4148 4155 4168 4173 4178 4181
4188 4190 4194 4208 4217 4219 4242 4248 4263 4299 4308 4310 4323 4331
4352 4368 4371 4376 4400 4408 4419 4424 4432 4436]
[0.66796799 0.75373028 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 3 5 10 24 54 66 74 77 94 110 112 117 125

```

126

129	131	138	147	164	181	193	201	224	228	232	242	260	285
312	319	320	326	327	329	333	341	345	355	362	364	375	385
419	428	451	467	477	484	516	531	536	558	566	615	622	645
653	661	689	711	722	723	724	768	774	777	793	799	820	822
827	832	846	848	875	882	901	909	914	918	919	922	935	936
938	943	946	950	951	966	984	987	989	992	1002	1013	1026	1030
1046	1063	1086	1107	1111	1118	1120	1136	1141	1160	1169	1201	1202	1203
1215	1246	1248	1254	1277	1287	1305	1311	1314	1318	1319	1332	1335	1342
1347	1372	1383	1394	1415	1430	1433	1458	1464	1471	1481	1493	1523	1526
1541	1573	1603	1604	1605	1619	1629	1639	1645	1646	1654	1658	1669	1673
1692	1701	1724	1755	1759	1761	1772	1774	1790	1792	1828	1834	1851	1854
1855	1857	1858	1863	1865	1870	1879	1888	1900	1908	1917	1920	1928	1932
1934	1942	1943	1970	1975	1976	1989	1990	1997	2001	2006	2007	2021	2026
2035	2039	2052	2054	2060	2072	2075	2079	2116	2133	2134	2136	2137	2151
2161	2187	2188	2190	2192	2198	2203	2204	2209	2219	2243	2262	2263	2275
2291	2306	2317	2324	2332	2336	2343	2349	2360	2362	2365	2371	2373	2376
2394	2410	2418	2438	2443	2449	2467	2469	2472	2490	2516	2538	2551	2560
2563	2590	2595	2597	2601	2608	2621	2626	2637	2642	2645	2671	2674	2687
2708	2709	2712	2713	2717	2730	2739	2746	2762	2795	2797	2802	2826	2847
2859	2861	2872	2883	2890	2891	2892	2898	2912	2928	2935	2945	2946	2958
2965	2972	3016	3030	3040	3054	3055	3056	3057	3079	3086	3097	3100	3110
3125	3155	3204	3205	3208	3228	3230	3245	3250	3283	3307	3338	3340	3345
3349	3355	3362	3371	3391	3393	3405	3421	3439	3448	3450	3452	3453	3476
3490	3520	3521	3525	3534	3537	3544	3551	3558	3576	3600	3604	3607	3622
3628	3639	3649	3650	3661	3664	3667	3673	3676	3684	3687	3702	3703	3710
3711	3712	3722	3724	3727	3732	3740	3744	3758	3785	3793	3796	3838	3852
3859	3865	3866	3881	3903	3912	3916	3937	3939	3940	3946	3948	3960	3971
3980	3982	3989	3995	4001	4006	4008	4009	4024	4026	4040	4043	4052	4056
4091	4094	4095	4098	4125	4129	4137	4139	4145	4164	4180	4184	4204	4216
4236	4259	4268	4281	4288	4289	4302	4305	4311	4312	4313	4320	4345	4347
4349	4366	4367	4382	4383	4390	4399	4404	4414	4423]				

[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]

Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 9 27 36 38 40 42 47 50 55 60 62 68 75  
79

82	90	92	106	133	137	143	165	172	204	216	223	234	235
248	249	255	264	267	280	302	336	357	359	372	373	384	388
389	395	396	404	434	437	446	448	455	470	473	475	487	499
504	510	517	523	525	539	541	577	595	603	624	633	638	652
666	667	671	673	681	684	688	708	713	716	717	725	732	739
750	758	760	762	763	770	796	797	814	823	828	850	852	868
872	880	884	894	899	924	928	933	953	967	1008	1019	1031	1035
1049	1062	1065	1077	1079	1101	1140	1144	1145	1155	1156	1167	1168	1172
1197	1205	1209	1214	1217	1224	1238	1240	1250	1252	1256	1262	1276	1280
1296	1324	1329	1331	1353	1358	1365	1371	1384	1388	1390	1396	1416	1428
1460	1469	1473	1489	1492	1519	1531	1540	1542	1548	1549	1555	1574	1581

```

1617 1633 1668 1676 1680 1683 1699 1719 1753 1810 1819 1821 1823 1824
1827 1836 1838 1848 1852 1856 1875 1881 1887 1890 1893 1901 1903 1906
1935 1944 1946 1958 1968 1969 1984 1994 1996 2000 2017 2036 2048 2055
2076 2081 2094 2100 2105 2109 2122 2125 2128 2142 2143 2145 2150 2152
2156 2158 2165 2173 2180 2193 2201 2214 2217 2220 2224 2231 2261 2264
2280 2286 2296 2326 2386 2393 2395 2397 2434 2445 2448 2482 2492 2497
2502 2508 2523 2539 2549 2581 2593 2616 2635 2681 2692 2703 2705 2710
2719 2723 2724 2745 2756 2766 2779 2782 2783 2785 2799 2814 2818 2831
2832 2841 2842 2845 2851 2853 2870 2871 2874 2878 2885 2895 2900 2906
2914 2923 2930 2933 2938 2947 2956 2960 2966 2982 2993 2995 3006 3018
3019 3031 3037 3044 3072 3080 3090 3094 3096 3117 3122 3136 3140 3141
3143 3144 3145 3149 3156 3177 3190 3197 3216 3222 3236 3249 3254 3266
3278 3284 3287 3301 3313 3322 3323 3330 3353 3374 3376 3377 3387 3398
3419 3440 3455 3472 3473 3479 3480 3486 3493 3512 3522 3529 3552 3555
3577 3579 3584 3591 3602 3613 3618 3634 3635 3636 3637 3644 3654 3663
3700 3709 3719 3757 3764 3766 3775 3807 3810 3818 3824 3831 3842 3848
3851 3878 3885 3893 3900 3907 3914 3917 3944 3951 3952 3967 3968 3970
3988 4004 4011 4021 4031 4035 4037 4044 4047 4049 4062 4076 4083 4087
4096 4103 4119 4135 4142 4144 4152 4158 4226 4227 4238 4254 4258 4271
4287 4292 4296 4301 4306 4309 4338 4342 4346 4416]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 4 11 16 34 64 89 98 114 116 119 127 130 146
154
160 161 189 190 197 200 202 206 225 241 253 262 284 301
335 337 356 379 391 412 417 466 474 488 492 496 502 512
515 524 537 559 562 563 569 574 580 600 606 608 616 623
635 646 659 663 675 698 699 709 728 740 753 766 769 775
784 804 815 825 830 851 853 854 860 863 870 876 878 895
954 956 959 971 975 977 980 991 995 1012 1015 1016 1021 1028
1045 1059 1060 1066 1069 1076 1081 1082 1122 1139 1147 1148 1150 1154
1166 1184 1191 1218 1243 1267 1275 1282 1291 1300 1306 1312 1348 1363
1369 1409 1440 1445 1470 1478 1484 1495 1500 1516 1527 1528 1529 1568
1570 1571 1585 1597 1625 1630 1631 1635 1636 1648 1649 1663 1664 1678
1679 1682 1685 1686 1687 1693 1696 1707 1715 1722 1733 1734 1757 1781
1782 1785 1794 1802 1806 1816 1841 1843 1853 1892 1895 1899 1930 1931
1955 1959 1981 1982 1986 1998 2027 2038 2041 2047 2049 2056 2061 2062
2065 2070 2082 2141 2160 2200 2205 2207 2237 2239 2255 2265 2278 2294
2300 2305 2327 2363 2368 2385 2391 2427 2433 2435 2444 2454 2455 2479
2485 2489 2491 2504 2511 2524 2537 2546 2556 2557 2558 2565 2568 2569
2612 2613 2625 2652 2660 2675 2690 2693 2695 2701 2729 2731 2733 2734
2735 2737 2738 2744 2747 2773 2774 2777 2786 2790 2806 2808 2809 2811
2816 2824 2838 2839 2849 2869 2888 2896 2901 2904 2911 2919 2931 2950
2959 2961 2967 2975 2976 2999 3005 3009 3017 3051 3059 3060 3067 3068
3069 3073 3087 3092 3099 3104 3108 3118 3120 3124 3146 3147 3152 3157
3170 3171 3175 3183 3191 3202 3219 3234 3242 3251 3255 3261 3267 3272
3294 3302 3304 3314 3324 3325 3327 3342 3343 3348 3354 3356 3369 3373

```

```

3385 3394 3397 3420 3436 3444 3445 3446 3447 3457 3461 3465 3474 3491
3498 3506 3510 3546 3556 3561 3572 3581 3582 3627 3643 3645 3648 3672
3675 3696 3723 3730 3736 3743 3746 3748 3760 3763 3769 3772 3777 3791
3798 3840 3843 3847 3854 3863 3884 3890 3906 3908 3913 3923 3943 3969
3974 3977 3987 3991 3993 4000 4014 4029 4045 4057 4059 4061 4067 4070
4090 4097 4115 4117 4122 4131 4146 4151 4191 4199 4202 4213 4218 4225
4245 4246 4270 4283 4297 4300 4303 4325 4337 4355 4361 4370 4374 4379
4391 4393 4394 4397 4425 4426 4427 4433 4434 4435]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]

```

```

[52]: LASSO_1Y_MAE = np.mean(np.absolute(scores_year_LASSO - y_test.reshape(-1, 1)))
LASSO_1Y_MSE = ((scores_year_LASSO - y_test.reshape(-1, 1))*2).mean()
print("Mean squared error (MSE) for 1Y LASSO Regression: %.5f" % LASSO_1Y_MSE)
print("Mean absolute error (MAE) for 1Y LASSO Regression: %.5f" % LASSO_1Y_MAE)

```

Mean squared error (MSE) for 1Y LASSO Regression: 0.04023  
Mean absolute error (MAE) for 1Y LASSO Regression: 0.11999

### 3.3.4 Comparison performance of the models against each other for the various investment horizons

#### R-squared

```

[53]: plt.subplots(figsize=(15, 5))

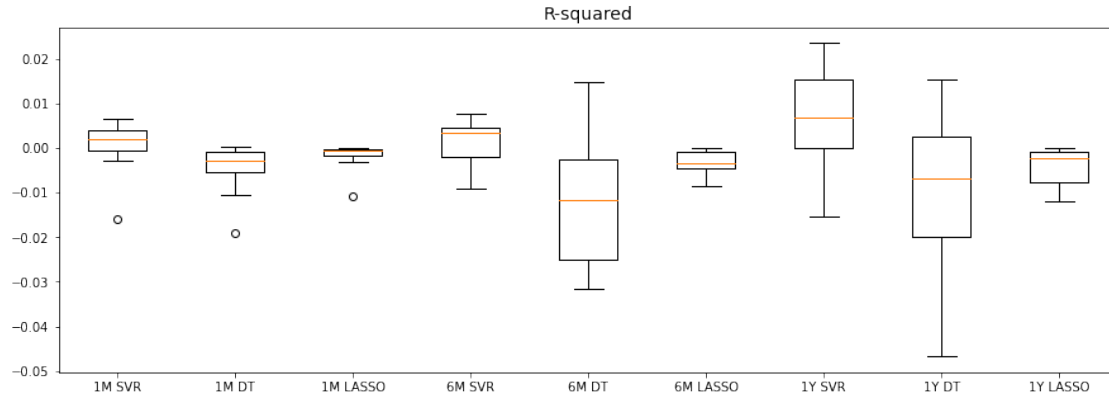
models = []
models.append((scores_month_SVR))
models.append((scores_month_DT))
models.append((scores_month_LASSO))

models.append((scores_hyear_SVR))
models.append((scores_hyear_DT))
models.append((scores_hyear_LASSO))

models.append((scores_year_SVR))
models.append((scores_year_DT))
models.append((scores_year_LASSO))

plt.boxplot(models)
plt.xticks([1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9],
           ['1M SVR', '1M DT', '1M LASSO', '6M SVR', '6M DT', '6M LASSO', '1Y_
↪SVR', '1Y DT', '1Y LASSO'])
plt.title('R-squared', fontsize=14)
plt.show()

```



### Mean Absolute Error

```
[54]: print("Mean absolute error (MAE) for 1M SVR Model: %.5f" % SVR_1M_MAE)
      print("Mean absolute error (MAE) for 1M Decision Tree Regressor: %.5f" % DT_1M_MAE)
      print("Mean absolute error (MAE) for 1M LASSO Regression: %.5f" % LASSO_1M_MAE)
```

Mean absolute error (MAE) for 1M SVR Model: 0.05581

Mean absolute error (MAE) for 1M Decision Tree Regressor: 0.05678

Mean absolute error (MAE) for 1M LASSO Regression: 0.05599

According to MAE, the best model is SVR for half year interval.

```
[55]: print("Mean absolute error (MAE) for 6M SVR Model: %.5f" % SVR_6M_MAE)
      print("Mean absolute error (MAE) for 6M Decision Tree Regressor: %.5f" % DT_6M_MAE)
      print("Mean absolute error (MAE) for 6M LASSO Regression: %.5f" % LASSO_6M_MAE)
```

Mean absolute error (MAE) for 6M SVR Model: 0.08662

Mean absolute error (MAE) for 6M Decision Tree Regressor: 0.09145

Mean absolute error (MAE) for 6M LASSO Regression: 0.08786

According to MAE, the best model is SVR for half year interval.

```
[56]: print("Mean absolute error (MAE) for 1Y SVR Model: %.5f" % SVR_1Y_MAE)
      print("Mean absolute error (MAE) for 1Y Decision Tree Regressor: %.5f" % DT_1Y_MAE)
      print("Mean absolute error (MAE) for 1Y LASSO Regression: %.5f" % LASSO_1Y_MAE)
```

Mean absolute error (MAE) for 1Y SVR Model: 0.11689

Mean absolute error (MAE) for 1Y Decision Tree Regressor: 0.12315

Mean absolute error (MAE) for 1Y LASSO Regression: 0.11999

According to MAE, the best model is SVR for year interval.



## Mean Squared Error

```
[57]: print("Mean squared error (MSE) for 1M SVR Model: %.5f" % SVR_1M_MSE)
      print("Mean squared error (MSE) for 1M Decision Tree Regressor: %.5f" %
            ↪DT_1M_MSE)
      print("Mean squared error (MSE) for 1M LASSO Regression: %.5f" % LASSO_1M_MSE)
```

Mean squared error (MSE) for 1M SVR Model: 0.00702

Mean squared error (MSE) for 1M Decision Tree Regressor: 0.00719

Mean squared error (MSE) for 1M LASSO Regression: 0.00706

According to MSE, the best model is SVR for month interval.

```
[58]: print("Mean squared error (MSE) for 6M SVR Model: %.5f" % SVR_6M_MSE)
      print("Mean squared error (MSE) for 6M Decision Tree Regressor: %.5f" %
            ↪DT_6M_MSE)
      print("Mean squared error (MSE) for 6M LASSO Regression: %.5f" % LASSO_6M_MSE)
```

Mean squared error (MSE) for 6M SVR Model: 0.01477

Mean squared error (MSE) for 6M Decision Tree Regressor: 0.01599

Mean squared error (MSE) for 6M LASSO Regression: 0.01507

According to MSE, the best model is SVR for half year interval.

```
[59]: print("Mean squared error (MSE) for 1Y SVR Model: %.5f" % SVR_1Y_MSE)
      print("Mean squared error (MSE) for 1Y Decision Tree Regressor: %.5f" %
            ↪DT_1Y_MSE)
      print("Mean squared error (MSE) for 1Y LASSO Regression: %.5f" % LASSO_1Y_MSE)
```

Mean squared error (MSE) for 1Y SVR Model: 0.03901

Mean squared error (MSE) for 1Y Decision Tree Regressor: 0.04129

Mean squared error (MSE) for 1Y LASSO Regression: 0.04023

According to MSE, the best model is SVR for year interval.

### 3.3.5 Comparison performance of the models against a baseline model

Mean absolute error for linear regression is 0.04414.

This is the lowest average magnitude of the errors.

Mean squared error for linear regression is 0.00349.

This model is the closest to finding the line of best fit.

**According to MAE and MSE, basic model is better than advantacted models.**