

advanced_modelling

June 6, 2022

```
[1]: import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

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

```
[2]: data = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/Agablue-red/
↳Machine-Learning/master/data/data_rate.csv')
data["Date"] = pd.to_datetime(data["Date"])
```

```
[3]: #Creating month interval

month_group_sum = data.groupby([pd.Grouper(key='Date', freq='M'), 'symbol']).
↳log_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["log_rate"]})
```

```
[4]: #Creating 6 month interval

hyear_group_sum = data.groupby([pd.Grouper(key='Date', freq='6M'), 'symbol']).
↳log_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["log_rate"]})
```

[5]: *#Creating year interval*

```
year_group_sum = data.groupby([pd.Grouper(key='Date', freq='Y'), 'symbol']).
    ↳log_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["log_rate"]})
```

1 1 MONTH

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

1.1 SVR MODEL

[7]: `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: [1 2 4 ... 15651 15652 15654]

Test Index: [0 3 14 ... 15648 15649 15653]
 [0.66806105 0.74437505 0.66962094 ... 0.73524161 0.77899681 0.8291815]

Train Index: [0 1 2 ... 15652 15653 15654]

Test Index: [8 15 33 ... 15603 15634 15639]
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815]

Train Index: [0 1 2 ... 15652 15653 15654]

```
Test Index: [ 17 36 39 ... 15601 15612 15636]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15652 15653 15654]
```

```
Test Index: [ 10 23 29 ... 15613 15616 15617]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15651 15652 15653]
```

```
Test Index: [ 12 20 28 ... 15647 15650 15654]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.73524161 0.77899681 0.80271737]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15652 15653 15654]
```

```
Test Index: [ 26 66 69 ... 15630 15637 15644]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815 ]
Train Index: [ 0 1 3 ... 15652 15653 15654]
```

```
Test Index: [ 2 18 44 ... 15642 15646 15651]
[0.66204726 0.66806105 0.90972568 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15652 15653 15654]
```

```
Test Index: [ 6 7 22 ... 15624 15628 15643]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815 ]
Train Index: [ 0 2 3 ... 15651 15653 15654]
```

```
Test Index: [ 1 11 13 ... 15635 15641 15652]
[0.66204726 0.74437505 0.90972568 ... 0.73524161 0.80271737 0.8291815 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15652 15653 15654]
```

```
Test Index: [ 4 5 9 ... 15627 15632 15638]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815 ]
```

```
[8]: 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: 0.00552
Mean absolute error (MAE) for 1M SVR Model: 0.05372

1.2 Decision Tree Regressor

```
[9]: 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: [1 2 4 ... 15651 15652 15654]

Test Index: [0 3 14 ... 15648 15649 15653]
[0.66806105 0.74437505 0.66962094 ... 0.73524161 0.77899681 0.8291815]
Train Index: [0 1 2 ... 15652 15653 15654]

Test Index: [8 15 33 ... 15603 15634 15639]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815]
Train Index: [0 1 2 ... 15652 15653 15654]

Test Index: [17 36 39 ... 15601 15612 15636]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815]
Train Index: [0 1 2 ... 15652 15653 15654]

Test Index: [10 23 29 ... 15613 15616 15617]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815]
Train Index: [0 1 2 ... 15651 15652 15653]

Test Index: [12 20 28 ... 15647 15650 15654]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.73524161 0.77899681 0.80271737]
Train Index: [0 1 2 ... 15652 15653 15654]

Test Index: [26 66 69 ... 15630 15637 15644]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815]
Train Index: [0 1 3 ... 15652 15653 15654]

Test Index: [2 18 44 ... 15642 15646 15651]
[0.66204726 0.66806105 0.90972568 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815]
Train Index: [0 1 2 ... 15652 15653 15654]

Test Index: [6 7 22 ... 15624 15628 15643]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815]
Train Index: [0 2 3 ... 15651 15653 15654]

Test Index: [1 11 13 ... 15635 15641 15652]
[0.66204726 0.74437505 0.90972568 ... 0.73524161 0.80271737 0.8291815]
Train Index: [0 1 2 ... 15652 15653 15654]

Test Index: [4 5 9 ... 15627 15632 15638]

```
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815 ]
```

```
[10]: 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: 0.00551

Mean absolute error (MAE) for 1M Decision Tree Regressor: 0.05365

1.3 LASSO Regression

```
[11]: 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: [1 2 4 ... 15651 15652 15654]

Test Index: [0 3 14 ... 15648 15649 15653]
[0.66806105 0.74437505 0.66962094 ... 0.73524161 0.77899681 0.8291815]
Train Index: [0 1 2 ... 15652 15653 15654]

Test Index: [8 15 33 ... 15603 15634 15639]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815]
Train Index: [0 1 2 ... 15652 15653 15654]

Test Index: [17 36 39 ... 15601 15612 15636]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815]
Train Index: [0 1 2 ... 15652 15653 15654]

Test Index: [10 23 29 ... 15613 15616 15617]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815]
Train Index: [0 1 2 ... 15651 15652 15653]

Test Index: [12 20 28 ... 15647 15650 15654]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.73524161 0.77899681 0.80271737]
Train Index: [0 1 2 ... 15652 15653 15654]

```
Test Index: [ 26 66 69 ... 15630 15637 15644]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815 ]
Train Index: [ 0 1 3 ... 15652 15653 15654]
```

```
Test Index: [ 2 18 44 ... 15642 15646 15651]
[0.66204726 0.66806105 0.90972568 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15652 15653 15654]
```

```
Test Index: [ 6 7 22 ... 15624 15628 15643]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815 ]
Train Index: [ 0 2 3 ... 15651 15653 15654]
```

```
Test Index: [ 1 11 13 ... 15635 15641 15652]
[0.66204726 0.74437505 0.90972568 ... 0.73524161 0.80271737 0.8291815 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 15652 15653 15654]
```

```
Test Index: [ 4 5 9 ... 15627 15632 15638]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815 ]
```

```
[12]: 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: 0.00549
Mean absolute error (MAE) for 1M LASSO Regression: 0.05349

2 6 MONTH

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

2.1 SVR MODEL

```
[14]: 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 ... 6242 6244 6245]
```

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

93	101	122	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	439	465	468	469	472	476	491	501	506	534	535	538	544
561	565	576	599	604	622	625	626	672	681	683	705	706	710
712	730	746	747	752	755	756	763	764	787	794	800	805	811
812	893	907	926	969	977	994	1005	1018	1022	1032	1038	1039	1042
1044	1046	1049	1073	1074	1075	1090	1097	1103	1108	1119	1129	1144	1149
1153	1161	1174	1188	1192	1195	1197	1199	1212	1223	1235	1244	1263	1272
1295	1302	1322	1345	1357	1374	1375	1383	1406	1407	1411	1420	1433	1451
1454	1471	1483	1496	1501	1509	1512	1514	1520	1535	1550	1554	1561	1566
1578	1586	1616	1632	1650	1666	1669	1684	1694	1726	1729	1738	1743	1745
1755	1760	1765	1769	1805	1807	1820	1844	1858	1862	1871	1874	1886	1888
1892	1894	1902	1916	1922	1934	1942	1961	1971	1978	2025	2029	2031	2034
2042	2045	2063	2077	2094	2095	2098	2099	2114	2117	2133	2138	2144	2149
2153	2154	2168	2181	2182	2210	2225	2229	2245	2276	2288	2298	2304	2313
2323	2333	2346	2350	2351	2357	2375	2377	2388	2402	2405	2406	2432	2436
2447	2477	2484	2488	2500	2503	2515	2517	2519	2525	2526	2534	2550	2552
2559	2569	2578	2586	2596	2609	2619	2629	2640	2641	2650	2662	2687	2688
2691	2728	2732	2746	2750	2759	2764	2776	2781	2784	2787	2789	2801	2807
2815	2835	2841	2864	2876	2877	2900	2905	2921	2922	2925	2926	2934	2949
2952	2960	2968	2996	3021	3026	3045	3047	3066	3075	3077	3082	3085	3090
3095	3096	3109	3119	3121	3128	3132	3139	3159	3166	3167	3169	3172	3193
3196	3197	3204	3209	3226	3250	3252	3262	3269	3305	3311	3332	3337	3352
3357	3377	3378	3381	3403	3411	3412	3413	3428	3433	3447	3455	3458	3460
3480	3492	3547	3555	3571	3580	3618	3652	3664	3668	3704	3710	3731	3740
3759	3768	3786	3790	3795	3799	3808	3830	3832	3846	3855	3864	3896	3901
3910	3937	3938	3939	3940	3956	3975	3980	3992	4002	4030	4031	4039	4043
4051	4072	4075	4077	4085	4103	4113	4121	4147	4160	4173	4190	4192	4198
4217	4219	4224	4229	4231	4233	4237	4248	4253	4273	4274	4280	4292	4294
4306	4307	4323	4328	4331	4336	4349	4350	4354	4372	4377	4387	4393	4420
4424	4439	4445	4447	4450	4454	4461	4463	4466	4467	4471	4482	4483	4498
4500	4522	4550	4554	4563	4585	4619	4620	4638	4657	4660	4661	4679	4686
4703	4707	4710	4717	4728	4753	4758	4765	4769	4773	4801	4833	4838	4844
4847	4855	4856	4857	4863	4865	4888	4899	4902	4922	4925	4940	4943	4961
4981	5000	5011	5014	5023	5028	5037	5039	5045	5055	5078	5081	5090	5095
5097	5099	5137	5138	5153	5154	5158	5171	5190	5192	5193	5206	5208	5216
5219	5244	5245	5246	5260	5273	5284	5299	5300	5322	5325	5340	5344	5350
5355	5372	5374	5375	5397	5437	5452	5454	5455	5469	5474	5487	5500	5520
5540	5544	5545	5554	5570	5571	5615	5633	5638	5664	5671	5681	5684	5689
5694	5742	5746	5753	5756	5778	5781	5788	5802	5803	5810	5831	5835	5841
5846	5850	5862	5877	5891	5905	5938	5950	5958	5966	5970	5992	5994	6001
6009	6012	6040	6062	6088	6093	6095	6099	6104	6115	6116	6120	6123	6134
6175	6181	6188	6192	6195	6217	6227	6238	6243]					

[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.73771247 0.71005152]

Train Index: [0 1 2 ... 6243 6244 6245]

Test Index: [8 15 29 33 44 57 63 69 90 102 106 107 110

121

124	135	142	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	416	418	420	422	426	445	447	453	471	473
478	486	503	505	530	548	549	553	555	564	577	584	585	586
589	598	611	613	624	654	655	676	691	696	701	736	742	748
751	783	799	807	808	810	834	864	865	877	879	881	889	896
915	932	947	952	960	964	996	1002	1024	1027	1033	1047	1056	1057
1084	1086	1092	1101	1128	1142	1158	1163	1170	1172	1175	1176	1181	1183
1186	1193	1203	1209	1215	1219	1220	1221	1225	1242	1253	1261	1268	1297
1315	1321	1323	1328	1335	1339	1344	1350	1351	1354	1360	1362	1370	1397
1400	1419	1421	1425	1443	1477	1487	1499	1507	1533	1536	1539	1544	1557
1559	1562	1593	1612	1615	1617	1623	1630	1634	1657	1662	1665	1670	1672
1695	1699	1703	1718	1730	1732	1740	1741	1744	1770	1773	1780	1782	1789
1803	1825	1835	1840	1867	1869	1870	1872	1881	1883	1905	1919	1965	1992
2002	2004	2024	2053	2083	2091	2104	2115	2118	2124	2127	2157	2163	2164
2215	2223	2227	2228	2233	2240	2254	2263	2264	2273	2284	2291	2303	2345
2364	2457	2462	2465	2473	2486	2498	2499	2505	2513	2536	2548	2549	2554
2570	2572	2575	2579	2582	2592	2603	2615	2622	2627	2633	2646	2653	2654
2655	2656	2669	2677	2680	2683	2689	2698	2722	2754	2758	2765	2778	2788
2794	2819	2821	2827	2834	2843	2850	2857	2862	2868	2879	2895	2917	2918
2941	2943	2957	2966	2970	2988	2995	3007	3024	3033	3034	3035	3049	3100
3102	3103	3112	3125	3148	3150	3181	3195	3203	3206	3213	3214	3220	3221
3240	3256	3276	3290	3295	3297	3303	3307	3319	3322	3336	3349	3350	3361
3362	3383	3404	3422	3426	3437	3439	3454	3459	3467	3470	3488	3497	3504
3513	3527	3529	3532	3536	3544	3548	3573	3575	3585	3606	3611	3612	3614
3628	3658	3660	3686	3688	3691	3700	3708	3717	3718	3722	3732	3734	3750
3765	3779	3780	3782	3783	3807	3813	3815	3824	3825	3837	3841	3858	3877
3889	3893	3904	3912	3917	3927	3941	3947	3955	3960	3978	3995	3997	4013
4019	4032	4054	4058	4059	4060	4081	4082	4101	4108	4129	4148	4159	4180
4196	4241	4295	4308	4355	4362	4367	4369	4373	4382	4385	4406	4436	4437
4478	4480	4490	4502	4504	4510	4512	4517	4560	4576	4587	4601	4607	4609
4640	4641	4643	4651	4652	4685	4689	4695	4696	4708	4724	4734	4738	4742
4746	4755	4787	4795	4800	4818	4830	4861	4864	4870	4872	4874	4877	4880
4898	4900	4904	4914	4915	4918	4920	4942	4951	4952	4963	4966	4985	4993
4996	5001	5008	5013	5015	5019	5022	5036	5047	5048	5060	5065	5084	5086
5098	5120	5130	5132	5141	5159	5164	5179	5204	5214	5221	5227	5256	5269
5274	5291	5296	5297	5302	5304	5319	5321	5326	5347	5369	5381	5388	5422
5424	5430	5433	5438	5475	5493	5499	5502	5505	5513	5532	5533	5546	5547
5560	5564	5567	5586	5622	5627	5628	5646	5647	5648	5650	5669	5704	5720
5721	5722	5725	5732	5735	5751	5769	5776	5784	5790	5792	5809	5814	5823
5826	5829	5840	5852	5868	5878	5885	5887	5890	5900	5907	5929	5932	5933
5936	5943	5951	5954	5968	5969	5976	5986	5990	6004	6016	6021	6022	6027
6037	6039	6044	6045	6058	6060	6075	6081	6111	6112	6119	6127	6130	6135
6142	6147	6156	6176	6196	6201	6204	6212	6242]					

[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]

Train Index: [0 1 2 ... 6243 6244 6245]

Test Index: [12 26 30 43 47 61 70 71 73 92 95 100 109
113

169	183	184	188	192	203	210	219	229	238	252	286	287	291
295	298	304	307	322	332	334	336	339	344	347	350	387	428
429	438	443	452	457	479	485	497	507	518	527	533	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	831	833	837	838
842	848	856	857	861	897	898	903	911	925	927	944	978	1001
1020	1025	1052	1055	1071	1087	1094	1095	1096	1109	1112	1114	1115	1117
1121	1126	1168	1173	1194	1204	1210	1222	1224	1231	1255	1258	1260	1281
1287	1288	1292	1294	1305	1310	1319	1330	1338	1340	1359	1371	1379	1393
1410	1423	1426	1436	1438	1448	1452	1456	1465	1468	1480	1485	1488	1498
1505	1513	1543	1545	1564	1569	1580	1595	1599	1600	1606	1608	1609	1611
1614	1620	1643	1652	1654	1671	1706	1720	1728	1737	1747	1756	1786	1788
1817	1831	1832	1839	1860	1864	1876	1891	1893	1897	1912	1918	1921	1926
1941	1945	1954	1963	1964	1966	1973	1983	2022	2057	2080	2087	2103	2107
2110	2119	2132	2135	2142	2167	2170	2173	2177	2187	2195	2197	2226	2232
2251	2252	2259	2271	2272	2287	2302	2306	2318	2328	2337	2338	2339	2344
2347	2348	2366	2387	2389	2399	2407	2412	2417	2418	2441	2445	2450	2453
2463	2464	2471	2476	2480	2509	2518	2521	2523	2542	2543	2585	2589	2594
2598	2642	2663	2666	2668	2671	2673	2676	2715	2718	2741	2753	2755	2771
2775	2780	2792	2795	2805	2820	2828	2845	2846	2851	2860	2874	2887	2890
2893	2902	2906	2916	2929	2932	2937	2942	2955	2972	2977	2986	2997	3010
3012	3014	3016	3027	3039	3050	3055	3074	3076	3098	3116	3126	3129	3131
3153	3154	3158	3184	3198	3208	3211	3217	3227	3246	3254	3264	3288	3308
3312	3323	3326	3340	3346	3370	3399	3400	3402	3414	3424	3441	3442	3464
3469	3477	3479	3481	3482	3483	3484	3499	3515	3535	3539	3543	3551	3560
3563	3567	3570	3634	3659	3667	3669	3670	3682	3685	3698	3705	3707	3721
3742	3745	3753	3773	3789	3801	3803	3805	3816	3834	3849	3866	3867	3875
3881	3885	3907	3929	3946	3961	3964	3973	3988	4004	4028	4040	4083	4086
4091	4104	4112	4137	4155	4183	4187	4195	4207	4210	4220	4236	4256	4264
4269	4299	4304	4309	4313	4326	4338	4343	4378	4379	4381	4395	4398	4427
4428	4440	4456	4457	4458	4476	4487	4516	4519	4523	4525	4528	4532	4534
4536	4538	4541	4545	4546	4556	4562	4567	4574	4577	4586	4588	4623	4626
4653	4665	4672	4676	4698	4713	4714	4726	4733	4768	4782	4786	4791	4793
4860	4883	4890	4908	4917	4923	4935	4954	4959	4962	4965	4982	4989	4994
4997	5009	5012	5018	5021	5040	5041	5050	5054	5085	5094	5108	5111	5114
5123	5143	5155	5163	5183	5200	5224	5243	5252	5259	5267	5270	5283	5292
5294	5295	5298	5303	5312	5317	5327	5364	5365	5370	5373	5377	5378	5380
5383	5394	5407	5434	5440	5449	5457	5460	5462	5470	5471	5477	5478	5482
5483	5488	5497	5498	5506	5523	5583	5595	5613	5621	5626	5635	5639	5645
5652	5656	5657	5658	5678	5693	5711	5712	5715	5736	5738	5744	5767	5795
5796	5806	5817	5820	5824	5830	5832	5848	5856	5858	5863	5866	5879	5882
5886	5893	5899	5906	5914	5917	5918	5920	5925	5926	5937	5941	5949	5981
6015	6023	6036	6041	6055	6059	6064	6077	6086	6098	6100	6101	6107	6113

```

6114 6137 6138 6145 6151 6210 6211 6213 6226]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6241 6242 6243]

Test Index: [ 25 49 51 62 68 75 83 85 91 96 99 103 108
111
120 134 139 150 152 166 174 175 180 191 195 205 211 214
218 220 270 274 278 283 289 300 305 309 312 314 326 348
356 360 366 368 389 402 411 415 433 450 451 461 463 480
489 490 494 495 498 508 511 516 517 543 551 566 567 568
579 594 596 602 618 620 621 633 644 650 652 668 679 680
684 690 708 720 725 744 745 757 759 777 802 828 841 843
859 862 868 869 871 887 890 931 937 945 949 957 993 999
1006 1010 1029 1030 1034 1041 1061 1068 1113 1116 1135 1151 1157 1162
1164 1187 1189 1200 1211 1216 1230 1270 1271 1293 1334 1349 1361 1385
1391 1392 1405 1412 1413 1417 1424 1427 1432 1434 1437 1467 1472 1476
1491 1503 1504 1526 1532 1534 1538 1541 1552 1553 1558 1583 1592 1598
1618 1626 1647 1658 1661 1676 1691 1700 1702 1717 1721 1723 1752 1776
1777 1779 1813 1818 1822 1837 1849 1859 1873 1877 1879 1890 1907 1924
1937 1951 1957 1962 1987 1988 2006 2008 2018 2052 2067 2072 2086 2093
2121 2131 2145 2146 2166 2191 2199 2201 2209 2213 2218 2236 2244 2268
2275 2292 2299 2312 2314 2316 2317 2329 2330 2358 2370 2378 2380 2404
2409 2410 2414 2431 2439 2440 2446 2451 2458 2481 2516 2522 2531 2571
2574 2576 2577 2584 2600 2602 2611 2638 2644 2647 2664 2670 2678 2699
2704 2705 2706 2742 2751 2767 2770 2799 2812 2818 2829 2833 2836 2840
2842 2855 2858 2865 2873 2880 2882 2886 2892 2899 2908 2913 2927 2948
2954 2963 2980 2981 2985 2991 3006 3017 3018 3023 3025 3053 3070 3078
3080 3094 3106 3113 3142 3161 3182 3185 3189 3194 3207 3210 3237 3238
3248 3263 3265 3270 3275 3285 3286 3306 3315 3320 3328 3333 3334 3341
3360 3365 3372 3379 3386 3392 3410 3418 3434 3475 3478 3501 3509 3516
3518 3525 3550 3558 3574 3578 3583 3588 3592 3604 3613 3626 3650 3657
3666 3671 3684 3733 3737 3758 3784 3785 3794 3809 3817 3836 3844 3859
3869 3872 3880 3882 3922 3933 3944 3950 3971 3977 3982 3994 4006 4010
4020 4038 4053 4055 4093 4094 4099 4105 4118 4125 4127 4128 4141 4169
4184 4200 4221 4235 4240 4244 4251 4257 4258 4266 4267 4270 4272 4283
4284 4287 4301 4316 4319 4320 4325 4329 4335 4347 4351 4357 4359 4366
4368 4371 4397 4399 4400 4407 4412 4414 4416 4417 4419 4431 4434 4442
4479 4505 4513 4552 4559 4573 4575 4582 4593 4600 4603 4605 4617 4644
4649 4655 4663 4664 4669 4674 4684 4691 4700 4701 4722 4725 4727 4741
4760 4764 4771 4775 4803 4811 4812 4815 4819 4824 4829 4834 4848 4882
4884 4886 4894 4897 4905 4907 4927 4934 4937 4939 4945 4950 4957 4987
5003 5004 5007 5017 5026 5030 5033 5043 5061 5062 5076 5077 5082 5100
5112 5119 5129 5150 5156 5162 5168 5170 5194 5207 5209 5212 5223 5233
5235 5251 5255 5265 5266 5306 5307 5318 5332 5339 5341 5346 5356 5367
5391 5398 5416 5427 5429 5432 5456 5459 5461 5485 5501 5514 5516 5518
5531 5548 5549 5552 5558 5573 5589 5593 5594 5619 5629 5651 5677 5688
5690 5695 5703 5706 5743 5754 5761 5765 5773 5777 5779 5799 5808 5842
5870 5871 5872 5873 5876 5889 5942 5953 5955 5956 5989 5993 6000 6014

```

6025 6050 6054 6056 6066 6067 6070 6078 6080 6108 6141 6143 6146 6148
 6159 6166 6193 6206 6223 6229 6240 6244 6245]
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82024816 0.80271737 0.82080843]
 Train Index: [1 2 3 ... 6243 6244 6245]

 Test Index: [0 6 18 24 32 48 52 56 58 76 81 112 115
 131
 136 138 159 170 173 178 193 194 209 222 256 266 267 276
 299 328 330 331 353 355 358 382 386 396 413 430 436 442
 449 483 540 554 557 573 578 615 643 647 648 656 658 664
 665 674 678 682 695 700 719 729 761 771 785 796 801 816
 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 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 1429 1444 1455 1461 1469 1474 1479 1482 1489 1490
 1497 1502 1510 1515 1519 1522 1548 1551 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 1811 1812 1815 1833 1842 1846
 1847 1866 1878 1889 1896 1909 1932 1935 1936 1943 1946 1952 1972 1995
 1999 2005 2007 2011 2015 2016 2021 2036 2059 2073 2078 2088 2092 2100
 2101 2111 2123 2140 2172 2174 2186 2194 2217 2221 2222 2224 2231 2235
 2242 2277 2280 2282 2305 2309 2311 2321 2341 2342 2369 2372 2373 2384
 2394 2395 2416 2420 2422 2437 2456 2459 2467 2478 2487 2495 2497 2535
 2580 2606 2607 2617 2618 2620 2623 2652 2658 2684 2685 2694 2700 2702
 2707 2714 2716 2721 2760 2763 2796 2798 2802 2803 2809 2826 2847 2859
 2881 2885 2894 2897 2910 2915 2944 2945 2951 2998 3002 3008 3011 3038
 3043 3044 3063 3065 3089 3101 3105 3107 3114 3123 3127 3130 3133 3135
 3162 3163 3164 3165 3176 3187 3218 3231 3235 3245 3258 3260 3268 3277
 3279 3296 3317 3318 3321 3347 3353 3375 3388 3396 3398 3406 3407 3409
 3429 3443 3450 3487 3491 3505 3519 3520 3524 3528 3534 3540 3541 3545
 3552 3559 3589 3593 3599 3605 3608 3615 3622 3625 3639 3641 3646 3647
 3649 3651 3653 3689 3703 3715 3720 3728 3739 3751 3752 3755 3757 3770
 3771 3787 3796 3829 3833 3842 3862 3870 3871 3878 3887 3891 3892 3898
 3908 3914 3915 3931 3932 3934 3935 3942 3945 3948 3970 3979 4001 4015
 4017 4024 4034 4046 4047 4050 4063 4066 4071 4080 4087 4088 4095 4096
 4098 4119 4122 4139 4140 4144 4154 4165 4168 4174 4194 4209 4216 4250
 4252 4262 4288 4291 4302 4317 4322 4327 4334 4348 4365 4375 4376 4384
 4409 4410 4411 4441 4443 4446 4449 4453 4470 4475 4486 4507 4511 4526
 4535 4539 4558 4564 4578 4584 4589 4597 4599 4606 4615 4629 4631 4645
 4677 4690 4694 4697 4704 4712 4715 4730 4732 4740 4750 4756 4766 4767
 4772 4774 4783 4790 4808 4813 4817 4832 4836 4842 4868 4885 4909 4936
 4938 4986 4988 5006 5027 5035 5049 5066 5067 5069 5072 5080 5087 5089
 5101 5103 5107 5110 5128 5136 5148 5165 5174 5176 5184 5196 5199 5228
 5230 5234 5261 5289 5309 5316 5329 5331 5335 5357 5360 5363 5384 5389
 5399 5410 5411 5413 5418 5439 5445 5448 5458 5491 5495 5510 5526 5542
 5543 5569 5574 5579 5582 5587 5590 5605 5608 5640 5642 5653 5676 5680
 5683 5686 5714 5716 5717 5726 5728 5741 5745 5750 5762 5774 5787 5821

5827 5833 5837 5843 5845 5849 5911 5913 5927 5935 5940 5952 5965 5975
 5979 5980 6003 6006 6046 6047 6052 6082 6083 6090 6091 6094 6103 6106
 6129 6155 6185 6197 6198 6200 6214 6232 6241]
 [0.66806105 0.74437505 0.90972568 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
 Train Index: [0 1 2 ... 6243 6244 6245]

 Test Index: [7 39 59 67 82 97 141 155 162 176 187 204 226
 246
 258 264 268 288 313 342 343 370 383 397 423 434 446 448
 459 475 484 493 500 528 531 532 541 546 547 550 558 570
 572 581 587 592 601 610 612 617 631 636 637 639 640 660
 669 687 694 697 727 739 773 781 786 820 836 839 840 847
 852 867 873 874 875 880 883 904 905 921 923 929 930 940
 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
 1428 1431 1447 1449 1450 1457 1464 1473 1492 1506 1517 1530 1537 1565
 1582 1594 1602 1621 1641 1642 1649 1651 1656 1659 1677 1683 1698 1727
 1749 1754 1758 1775 1778 1781 1783 1787 1790 1814 1821 1829 1836 1851
 1861 1880 1885 1898 1900 1903 1904 1910 1915 1923 1928 1929 1938 1956
 1967 1974 1979 1991 2001 2010 2014 2019 2023 2028 2069 2085 2096 2097
 2126 2159 2178 2179 2184 2189 2206 2208 2211 2220 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 2400 2413 2423 2426 2434 2438
 2470 2492 2512 2520 2527 2528 2533 2547 2555 2561 2583 2591 2605 2608
 2610 2614 2630 2634 2643 2648 2649 2651 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 2984 3000 3001 3013 3048 3062 3064 3071 3091
 3137 3143 3145 3149 3168 3200 3215 3247 3253 3259 3274 3282 3289 3309
 3313 3316 3339 3358 3366 3382 3384 3390 3393 3395 3405 3425 3435 3463
 3471 3489 3494 3523 3557 3586 3590 3607 3616 3617 3620 3621 3624 3630
 3648 3655 3656 3661 3674 3680 3690 3693 3706 3711 3749 3767 3781 3792
 3793 3800 3806 3819 3820 3821 3822 3826 3827 3831 3838 3856 3861 3879
 3886 3895 3903 3905 3909 3916 3921 3936 3951 3954 3958 3966 3967 3984
 3985 3996 4012 4022 4025 4041 4048 4056 4078 4084 4102 4149 4162 4163
 4166 4189 4205 4211 4213 4222 4230 4239 4245 4247 4254 4259 4296 4303
 4305 4310 4318 4332 4333 4339 4340 4358 4370 4386 4392 4394 4401 4402
 4403 4405 4418 4438 4448 4464 4481 4503 4509 4518 4520 4529 4553 4557
 4561 4568 4591 4594 4595 4602 4610 4614 4618 4630 4634 4671 4678 4687
 4692 4705 4709 4716 4731 4739 4763 4776 4789 4796 4823 4839 4845 4850
 4866 4867 4879 4912 4913 4941 4953 4958 4960 4967 4970 4998 5002 5010
 5020 5059 5093 5117 5125 5133 5157 5160 5178 5181 5182 5189 5195 5198
 5201 5202 5220 5241 5247 5257 5275 5277 5280 5281 5282 5286 5288 5310
 5313 5330 5343 5349 5359 5376 5379 5382 5385 5402 5403 5404 5417 5421
 5428 5443 5451 5464 5481 5484 5489 5490 5492 5508 5521 5522 5524 5529
 5537 5556 5559 5562 5565 5599 5601 5606 5607 5620 5624 5655 5659 5662
 5665 5667 5672 5673 5682 5707 5713 5718 5729 5731 5733 5747 5752 5768

5771 5772 5798 5807 5819 5851 5853 5874 5875 5898 5909 5931 5946 5982
 5985 5987 5995 5998 5999 6002 6007 6011 6017 6028 6029 6048 6049 6053
 6065 6074 6084 6096 6102 6105 6109 6124 6128 6133 6136 6157 6167 6168
 6171 6173 6202 6203 6205 6218 6219 6235 6236]
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
 Train Index: [0 1 2 ... 6243 6244 6245]

 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
 435 440 444 456 460 462 464 482 487 496 509 521 522 542
 560 593 597 630 632 641 649 651 662 685 689 702 703 707
 714 735 741 743 758 767 772 779 780 782 788 819 821 844
 845 850 855 882 891 900 916 961 962 982 986 1000 1004 1014
 1026 1031 1048 1053 1067 1072 1079 1083 1100 1125 1133 1134 1177 1179
 1190 1198 1206 1208 1232 1234 1241 1246 1249 1284 1286 1327 1343 1347
 1352 1364 1367 1368 1376 1382 1403 1408 1414 1430 1440 1442 1446 1459
 1462 1475 1486 1494 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 1764 1766 1768 1791 1795 1798 1799 1801 1826 1830 1845
 1850 1882 1884 1911 1940 1947 1948 1950 1953 1960 2003 2009 2020 2037
 2044 2066 2068 2090 2102 2112 2130 2137 2148 2155 2171 2176 2183 2185
 2196 2202 2207 2216 2230 2239 2247 2250 2260 2279 2283 2285 2293 2310
 2320 2325 2334 2355 2359 2390 2392 2398 2401 2408 2411 2415 2425 2429
 2442 2452 2460 2468 2474 2475 2483 2493 2494 2496 2501 2510 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 2825
 2830 2837 2852 2863 2875 2883 2889 2907 2939 2964 2978 2987 2989 2990
 2992 3003 3015 3022 3029 3032 3036 3040 3046 3058 3061 3083 3084 3088
 3097 3134 3138 3151 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 3538 3542
 3554 3562 3565 3576 3601 3603 3619 3631 3632 3635 3654 3662 3673 3678
 3679 3683 3692 3694 3697 3699 3712 3716 3724 3725 3727 3729 3754 3761
 3764 3774 3802 3835 3839 3848 3852 3857 3865 3868 3873 3874 3883 3897
 3906 3918 3919 3926 3949 3957 3968 3976 3986 3989 4003 4008 4011 4016
 4035 4037 4049 4073 4074 4076 4089 4092 4100 4110 4114 4126 4145 4151
 4152 4153 4157 4161 4172 4176 4181 4182 4201 4204 4214 4215 4228 4246
 4260 4271 4275 4279 4290 4314 4315 4342 4352 4353 4374 4383 4391 4404
 4421 4423 4462 4472 4489 4506 4508 4515 4527 4537 4570 4581 4590 4596
 4604 4608 4625 4628 4635 4639 4647 4648 4650 4666 4668 4681 4693 4702
 4706 4743 4745 4747 4751 4761 4762 4770 4781 4794 4810 4816 4825 4827
 4828 4851 4852 4862 4871 4876 4878 4881 4903 4919 4921 4930 4947 4949
 4955 4956 4969 4975 4977 4999 5025 5044 5057 5071 5074 5102 5105 5106
 5118 5139 5152 5166 5180 5185 5210 5217 5242 5253 5263 5272 5324 5333
 5345 5351 5366 5368 5396 5412 5414 5431 5447 5468 5476 5480 5509 5538
 5551 5555 5557 5566 5568 5584 5585 5591 5603 5609 5612 5614 5617 5634

```

5654 5663 5679 5692 5697 5702 5705 5709 5723 5737 5740 5749 5763 5764
5766 5770 5785 5804 5812 5816 5834 5836 5839 5844 5857 5860 5865 5880
5884 5903 5908 5910 5921 5924 5928 5930 5945 5947 5948 5974 5984 6005
6018 6024 6026 6032 6033 6068 6069 6071 6085 6118 6139 6149 6154 6161
6169 6177 6178 6184 6191 6199 6209 6228]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
Train Index: [ 0 3 4 ... 6243 6244 6245]

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 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 4065 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 4477 4484 4494 4497 4501 4521 4531 4540
4543 4549 4572 4579 4616 4622 4624 4633 4656 4667 4675 4680 4683 4688
4778 4788 4792 4797 4806 4814 4822 4826 4831 4837 4840 4853 4889 4896
4901 4906 4928 4932 4974 4979 4983 4984 4990 4991 4995 5038 5046 5058
5064 5070 5075 5079 5083 5091 5096 5113 5135 5140 5144 5149 5151 5167
5169 5187 5203 5213 5218 5229 5231 5238 5239 5250 5271 5278 5290 5314

```

5328 5337 5338 5342 5352 5361 5362 5371 5386 5400 5405 5406 5420 5446
 5465 5515 5517 5519 5527 5553 5576 5580 5602 5631 5632 5643 5649 5661
 5666 5668 5701 5708 5760 5789 5797 5811 5859 5861 5881 5888 5901 5904
 5919 5922 5923 5934 5939 5960 5963 5964 5973 5978 5988 6030 6031 6035
 6038 6042 6043 6057 6061 6087 6089 6121 6131 6132 6144 6150 6153 6160
 6162 6174 6190 6208 6215 6220 6225 6230]
 [0.66204726 0.90972568 0.66962094 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
 Train Index: [0 1 2 ... 6243 6244 6245]

 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 3190 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 4566 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 5109 5115 5121 5122 5124 5126 5127
 5131 5142 5145 5146 5175 5186 5197 5205 5236 5240 5262 5264 5268 5285

```

5293 5301 5320 5336 5348 5354 5358 5395 5401 5409 5415 5419 5425 5426
5435 5436 5441 5444 5453 5466 5467 5472 5473 5479 5494 5503 5507 5512
5525 5528 5541 5550 5561 5563 5572 5577 5597 5598 5604 5610 5623 5636
5637 5641 5660 5670 5674 5696 5698 5700 5710 5719 5748 5758 5775 5783
5793 5805 5813 5815 5818 5822 5825 5838 5867 5869 5896 5897 5916 5944
5957 5971 5972 5983 5997 6008 6020 6051 6073 6076 6079 6117 6122 6125
6152 6170 6179 6189 6194 6207 6216 6239]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6243 6244 6245]

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 5687
5691 5699 5724 5727 5730 5734 5739 5755 5757 5759 5780 5782 5786 5791
5794 5800 5801 5828 5847 5854 5855 5864 5883 5892 5894 5895 5902 5912
5915 5959 5961 5962 5967 5977 5991 5996 6010 6013 6019 6034 6063 6072
6092 6097 6110 6126 6140 6158 6163 6164 6165 6172 6180 6182 6183 6186
6187 6221 6222 6224 6231 6233 6234 6237]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]

```

```

[15]: 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: 0.01412
Mean absolute error (MAE) for 6M SVR Model: 0.08454

2.2 Decision Tree Regressor

```

[16]: 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 ... 6242 6244 6245]

Test Index: [14 17 19 23 31 37 41 45 50 65 79 80 84
88
93 101 122 132 156 157 167 168 177 185 198 199 208 217
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
437 439 465 468 469 472 476 491 501 506 534 535 538 544
561 565 576 599 604 622 625 626 672 681 683 705 706 710
712 730 746 747 752 755 756 763 764 787 794 800 805 811
812 893 907 926 969 977 994 1005 1018 1022 1032 1038 1039 1042
1044 1046 1049 1073 1074 1075 1090 1097 1103 1108 1119 1129 1144 1149
1153 1161 1174 1188 1192 1195 1197 1199 1212 1223 1235 1244 1263 1272
1295 1302 1322 1345 1357 1374 1375 1383 1406 1407 1411 1420 1433 1451
1454 1471 1483 1496 1501 1509 1512 1514 1520 1535 1550 1554 1561 1566

```

1578 1586 1616 1632 1650 1666 1669 1684 1694 1726 1729 1738 1743 1745
1755 1760 1765 1769 1805 1807 1820 1844 1858 1862 1871 1874 1886 1888
1892 1894 1902 1916 1922 1934 1942 1961 1971 1978 2025 2029 2031 2034
2042 2045 2063 2077 2094 2095 2098 2099 2114 2117 2133 2138 2144 2149
2153 2154 2168 2181 2182 2210 2225 2229 2245 2276 2288 2298 2304 2313
2323 2333 2346 2350 2351 2357 2375 2377 2388 2402 2405 2406 2432 2436
2447 2477 2484 2488 2500 2503 2515 2517 2519 2525 2526 2534 2550 2552
2559 2569 2578 2586 2596 2609 2619 2629 2640 2641 2650 2662 2687 2688
2691 2728 2732 2746 2750 2759 2764 2776 2781 2784 2787 2789 2801 2807
2815 2835 2841 2864 2876 2877 2900 2905 2921 2922 2925 2926 2934 2949
2952 2960 2968 2996 3021 3026 3045 3047 3066 3075 3077 3082 3085 3090
3095 3096 3109 3119 3121 3128 3132 3139 3159 3166 3167 3169 3172 3193
3196 3197 3204 3209 3226 3250 3252 3262 3269 3305 3311 3332 3337 3352
3357 3377 3378 3381 3403 3411 3412 3413 3428 3433 3447 3455 3458 3460
3480 3492 3547 3555 3571 3580 3618 3652 3664 3668 3704 3710 3731 3740
3759 3768 3786 3790 3795 3799 3808 3830 3832 3846 3855 3864 3896 3901
3910 3937 3938 3939 3940 3956 3975 3980 3992 4002 4030 4031 4039 4043
4051 4072 4075 4077 4085 4103 4113 4121 4147 4160 4173 4190 4192 4198
4217 4219 4224 4229 4231 4233 4237 4248 4253 4273 4274 4280 4292 4294
4306 4307 4323 4328 4331 4336 4349 4350 4354 4372 4377 4387 4393 4420
4424 4439 4445 4447 4450 4454 4461 4463 4466 4467 4471 4482 4483 4498
4500 4522 4550 4554 4563 4585 4619 4620 4638 4657 4660 4661 4679 4686
4703 4707 4710 4717 4728 4753 4758 4765 4769 4773 4801 4833 4838 4844
4847 4855 4856 4857 4863 4865 4888 4899 4902 4922 4925 4940 4943 4961
4981 5000 5011 5014 5023 5028 5037 5039 5045 5055 5078 5081 5090 5095
5097 5099 5137 5138 5153 5154 5158 5171 5190 5192 5193 5206 5208 5216
5219 5244 5245 5246 5260 5273 5284 5299 5300 5322 5325 5340 5344 5350
5355 5372 5374 5375 5397 5437 5452 5454 5455 5469 5474 5487 5500 5520
5540 5544 5545 5554 5570 5571 5615 5633 5638 5664 5671 5681 5684 5689
5694 5742 5746 5753 5756 5778 5781 5788 5802 5803 5810 5831 5835 5841
5846 5850 5862 5877 5891 5905 5938 5950 5958 5966 5970 5992 5994 6001
6009 6012 6040 6062 6088 6093 6095 6099 6104 6115 6116 6120 6123 6134
6175 6181 6188 6192 6195 6217 6227 6238 6243]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.73771247 0.71005152]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6243 6244 6245]

Test Index: [ 8 15 29 33 44 57 63 69 90 102 106 107 110
121
124 135 142 144 149 151 179 181 196 227 240 245 247 251
257 272 279 290 292 293 297 303 315 321 333 349 354 367
373 380 381 414 416 418 420 422 426 445 447 453 471 473
478 486 503 505 530 548 549 553 555 564 577 584 585 586
589 598 611 613 624 654 655 676 691 696 701 736 742 748
751 783 799 807 808 810 834 864 865 877 879 881 889 896
915 932 947 952 960 964 996 1002 1024 1027 1033 1047 1056 1057
1084 1086 1092 1101 1128 1142 1158 1163 1170 1172 1175 1176 1181 1183
1186 1193 1203 1209 1215 1219 1220 1221 1225 1242 1253 1261 1268 1297
1315 1321 1323 1328 1335 1339 1344 1350 1351 1354 1360 1362 1370 1397

```

```

1400 1419 1421 1425 1443 1477 1487 1499 1507 1533 1536 1539 1544 1557
1559 1562 1593 1612 1615 1617 1623 1630 1634 1657 1662 1665 1670 1672
1695 1699 1703 1718 1730 1732 1740 1741 1744 1770 1773 1780 1782 1789
1803 1825 1835 1840 1867 1869 1870 1872 1881 1883 1905 1919 1965 1992
2002 2004 2024 2053 2083 2091 2104 2115 2118 2124 2127 2157 2163 2164
2215 2223 2227 2228 2233 2240 2254 2263 2264 2273 2284 2291 2303 2345
2364 2457 2462 2465 2473 2486 2498 2499 2505 2513 2536 2548 2549 2554
2570 2572 2575 2579 2582 2592 2603 2615 2622 2627 2633 2646 2653 2654
2655 2656 2669 2677 2680 2683 2689 2698 2722 2754 2758 2765 2778 2788
2794 2819 2821 2827 2834 2843 2850 2857 2862 2868 2879 2895 2917 2918
2941 2943 2957 2966 2970 2988 2995 3007 3024 3033 3034 3035 3049 3100
3102 3103 3112 3125 3148 3150 3181 3195 3203 3206 3213 3214 3220 3221
3240 3256 3276 3290 3295 3297 3303 3307 3319 3322 3336 3349 3350 3361
3362 3383 3404 3422 3426 3437 3439 3454 3459 3467 3470 3488 3497 3504
3513 3527 3529 3532 3536 3544 3548 3573 3575 3585 3606 3611 3612 3614
3628 3658 3660 3686 3688 3691 3700 3708 3717 3718 3722 3732 3734 3750
3765 3779 3780 3782 3783 3807 3813 3815 3824 3825 3837 3841 3858 3877
3889 3893 3904 3912 3917 3927 3941 3947 3955 3960 3978 3995 3997 4013
4019 4032 4054 4058 4059 4060 4081 4082 4101 4108 4129 4148 4159 4180
4196 4241 4295 4308 4355 4362 4367 4369 4373 4382 4385 4406 4436 4437
4478 4480 4490 4502 4504 4510 4512 4517 4560 4576 4587 4601 4607 4609
4640 4641 4643 4651 4652 4685 4689 4695 4696 4708 4724 4734 4738 4742
4746 4755 4787 4795 4800 4818 4830 4861 4864 4870 4872 4874 4877 4880
4898 4900 4904 4914 4915 4918 4920 4942 4951 4952 4963 4966 4985 4993
4996 5001 5008 5013 5015 5019 5022 5036 5047 5048 5060 5065 5084 5086
5098 5120 5130 5132 5141 5159 5164 5179 5204 5214 5221 5227 5256 5269
5274 5291 5296 5297 5302 5304 5319 5321 5326 5347 5369 5381 5388 5422
5424 5430 5433 5438 5475 5493 5499 5502 5505 5513 5532 5533 5546 5547
5560 5564 5567 5586 5622 5627 5628 5646 5647 5648 5650 5669 5704 5720
5721 5722 5725 5732 5735 5751 5769 5776 5784 5790 5792 5809 5814 5823
5826 5829 5840 5852 5868 5878 5885 5887 5890 5900 5907 5929 5932 5933
5936 5943 5951 5954 5968 5969 5976 5986 5990 6004 6016 6021 6022 6027
6037 6039 6044 6045 6058 6060 6075 6081 6111 6112 6119 6127 6130 6135
6142 6147 6156 6176 6196 6201 6204 6212 6242]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6243 6244 6245]

Test Index: [ 12 26 30 43 47 61 70 71 73 92 95 100 109
113
169 183 184 188 192 203 210 219 229 238 252 286 287 291
295 298 304 307 322 332 334 336 339 344 347 350 387 428
429 438 443 452 457 479 485 497 507 518 527 533 582 605
607 627 642 653 657 670 677 693 711 718 721 724 731 733
734 737 765 776 789 790 798 803 809 829 831 833 837 838
842 848 856 857 861 897 898 903 911 925 927 944 978 1001
1020 1025 1052 1055 1071 1087 1094 1095 1096 1109 1112 1114 1115 1117
1121 1126 1168 1173 1194 1204 1210 1222 1224 1231 1255 1258 1260 1281
1287 1288 1292 1294 1305 1310 1319 1330 1338 1340 1359 1371 1379 1393

```

```

1410 1423 1426 1436 1438 1448 1452 1456 1465 1468 1480 1485 1488 1498
1505 1513 1543 1545 1564 1569 1580 1595 1599 1600 1606 1608 1609 1611
1614 1620 1643 1652 1654 1671 1706 1720 1728 1737 1747 1756 1786 1788
1817 1831 1832 1839 1860 1864 1876 1891 1893 1897 1912 1918 1921 1926
1941 1945 1954 1963 1964 1966 1973 1983 2022 2057 2080 2087 2103 2107
2110 2119 2132 2135 2142 2167 2170 2173 2177 2187 2195 2197 2226 2232
2251 2252 2259 2271 2272 2287 2302 2306 2318 2328 2337 2338 2339 2344
2347 2348 2366 2387 2389 2399 2407 2412 2417 2418 2441 2445 2450 2453
2463 2464 2471 2476 2480 2509 2518 2521 2523 2542 2543 2585 2589 2594
2598 2642 2663 2666 2668 2671 2673 2676 2715 2718 2741 2753 2755 2771
2775 2780 2792 2795 2805 2820 2828 2845 2846 2851 2860 2874 2887 2890
2893 2902 2906 2916 2929 2932 2937 2942 2955 2972 2977 2986 2997 3010
3012 3014 3016 3027 3039 3050 3055 3074 3076 3098 3116 3126 3129 3131
3153 3154 3158 3184 3198 3208 3211 3217 3227 3246 3254 3264 3288 3308
3312 3323 3326 3340 3346 3370 3399 3400 3402 3414 3424 3441 3442 3464
3469 3477 3479 3481 3482 3483 3484 3499 3515 3535 3539 3543 3551 3560
3563 3567 3570 3634 3659 3667 3669 3670 3682 3685 3698 3705 3707 3721
3742 3745 3753 3773 3789 3801 3803 3805 3816 3834 3849 3866 3867 3875
3881 3885 3907 3929 3946 3961 3964 3973 3988 4004 4028 4040 4083 4086
4091 4104 4112 4137 4155 4183 4187 4195 4207 4210 4220 4236 4256 4264
4269 4299 4304 4309 4313 4326 4338 4343 4378 4379 4381 4395 4398 4427
4428 4440 4456 4457 4458 4476 4487 4516 4519 4523 4525 4528 4532 4534
4536 4538 4541 4545 4546 4556 4562 4567 4574 4577 4586 4588 4623 4626
4653 4665 4672 4676 4698 4713 4714 4726 4733 4768 4782 4786 4791 4793
4860 4883 4890 4908 4917 4923 4935 4954 4959 4962 4965 4982 4989 4994
4997 5009 5012 5018 5021 5040 5041 5050 5054 5085 5094 5108 5111 5114
5123 5143 5155 5163 5183 5200 5224 5243 5252 5259 5267 5270 5283 5292
5294 5295 5298 5303 5312 5317 5327 5364 5365 5370 5373 5377 5378 5380
5383 5394 5407 5434 5440 5449 5457 5460 5462 5470 5471 5477 5478 5482
5483 5488 5497 5498 5506 5523 5583 5595 5613 5621 5626 5635 5639 5645
5652 5656 5657 5658 5678 5693 5711 5712 5715 5736 5738 5744 5767 5795
5796 5806 5817 5820 5824 5830 5832 5848 5856 5858 5863 5866 5879 5882
5886 5893 5899 5906 5914 5917 5918 5920 5925 5926 5937 5941 5949 5981
6015 6023 6036 6041 6055 6059 6064 6077 6086 6098 6100 6101 6107 6113
6114 6137 6138 6145 6151 6210 6211 6213 6226]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6241 6242 6243]

Test Index: [ 25 49 51 62 68 75 83 85 91 96 99 103 108
111
120 134 139 150 152 166 174 175 180 191 195 205 211 214
218 220 270 274 278 283 289 300 305 309 312 314 326 348
356 360 366 368 389 402 411 415 433 450 451 461 463 480
489 490 494 495 498 508 511 516 517 543 551 566 567 568
579 594 596 602 618 620 621 633 644 650 652 668 679 680
684 690 708 720 725 744 745 757 759 777 802 828 841 843
859 862 868 869 871 887 890 931 937 945 949 957 993 999
1006 1010 1029 1030 1034 1041 1061 1068 1113 1116 1135 1151 1157 1162

```

```

1164 1187 1189 1200 1211 1216 1230 1270 1271 1293 1334 1349 1361 1385
1391 1392 1405 1412 1413 1417 1424 1427 1432 1434 1437 1467 1472 1476
1491 1503 1504 1526 1532 1534 1538 1541 1552 1553 1558 1583 1592 1598
1618 1626 1647 1658 1661 1676 1691 1700 1702 1717 1721 1723 1752 1776
1777 1779 1813 1818 1822 1837 1849 1859 1873 1877 1879 1890 1907 1924
1937 1951 1957 1962 1987 1988 2006 2008 2018 2052 2067 2072 2086 2093
2121 2131 2145 2146 2166 2191 2199 2201 2209 2213 2218 2236 2244 2268
2275 2292 2299 2312 2314 2316 2317 2329 2330 2358 2370 2378 2380 2404
2409 2410 2414 2431 2439 2440 2446 2451 2458 2481 2516 2522 2531 2571
2574 2576 2577 2584 2600 2602 2611 2638 2644 2647 2664 2670 2678 2699
2704 2705 2706 2742 2751 2767 2770 2799 2812 2818 2829 2833 2836 2840
2842 2855 2858 2865 2873 2880 2882 2886 2892 2899 2908 2913 2927 2948
2954 2963 2980 2981 2985 2991 3006 3017 3018 3023 3025 3053 3070 3078
3080 3094 3106 3113 3142 3161 3182 3185 3189 3194 3207 3210 3237 3238
3248 3263 3265 3270 3275 3285 3286 3306 3315 3320 3328 3333 3334 3341
3360 3365 3372 3379 3386 3392 3410 3418 3434 3475 3478 3501 3509 3516
3518 3525 3550 3558 3574 3578 3583 3588 3592 3604 3613 3626 3650 3657
3666 3671 3684 3733 3737 3758 3784 3785 3794 3809 3817 3836 3844 3859
3869 3872 3880 3882 3922 3933 3944 3950 3971 3977 3982 3994 4006 4010
4020 4038 4053 4055 4093 4094 4099 4105 4118 4125 4127 4128 4141 4169
4184 4200 4221 4235 4240 4244 4251 4257 4258 4266 4267 4270 4272 4283
4284 4287 4301 4316 4319 4320 4325 4329 4335 4347 4351 4357 4359 4366
4368 4371 4397 4399 4400 4407 4412 4414 4416 4417 4419 4431 4434 4442
4479 4505 4513 4552 4559 4573 4575 4582 4593 4600 4603 4605 4617 4644
4649 4655 4663 4664 4669 4674 4684 4691 4700 4701 4722 4725 4727 4741
4760 4764 4771 4775 4803 4811 4812 4815 4819 4824 4829 4834 4848 4882
4884 4886 4894 4897 4905 4907 4927 4934 4937 4939 4945 4950 4957 4987
5003 5004 5007 5017 5026 5030 5033 5043 5061 5062 5076 5077 5082 5100
5112 5119 5129 5150 5156 5162 5168 5170 5194 5207 5209 5212 5223 5233
5235 5251 5255 5265 5266 5306 5307 5318 5332 5339 5341 5346 5356 5367
5391 5398 5416 5427 5429 5432 5456 5459 5461 5485 5501 5514 5516 5518
5531 5548 5549 5552 5558 5573 5589 5593 5594 5619 5629 5651 5677 5688
5690 5695 5703 5706 5743 5754 5761 5765 5773 5777 5779 5799 5808 5842
5870 5871 5872 5873 5876 5889 5942 5953 5955 5956 5989 5993 6000 6014
6025 6050 6054 6056 6066 6067 6070 6078 6080 6108 6141 6143 6146 6148
6159 6166 6193 6206 6223 6229 6240 6244 6245]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82024816 0.80271737 0.82080843]
Train Index: [ 1 2 3 ... 6243 6244 6245]

Test Index: [ 0 6 18 24 32 48 52 56 58 76 81 112 115
131
136 138 159 170 173 178 193 194 209 222 256 266 267 276
299 328 330 331 353 355 358 382 386 396 413 430 436 442
449 483 540 554 557 573 578 615 643 647 648 656 658 664
665 674 678 682 695 700 719 729 761 771 785 796 801 816
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 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 1429 1444 1455 1461 1469 1474 1479 1482 1489 1490
1497 1502 1510 1515 1519 1522 1548 1551 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 1811 1812 1815 1833 1842 1846
1847 1866 1878 1889 1896 1909 1932 1935 1936 1943 1946 1952 1972 1995
1999 2005 2007 2011 2015 2016 2021 2036 2059 2073 2078 2088 2092 2100
2101 2111 2123 2140 2172 2174 2186 2194 2217 2221 2222 2224 2231 2235
2242 2277 2280 2282 2305 2309 2311 2321 2341 2342 2369 2372 2373 2384
2394 2395 2416 2420 2422 2437 2456 2459 2467 2478 2487 2495 2497 2535
2580 2606 2607 2617 2618 2620 2623 2652 2658 2684 2685 2694 2700 2702
2707 2714 2716 2721 2760 2763 2796 2798 2802 2803 2809 2826 2847 2859
2881 2885 2894 2897 2910 2915 2944 2945 2951 2998 3002 3008 3011 3038
3043 3044 3063 3065 3089 3101 3105 3107 3114 3123 3127 3130 3133 3135
3162 3163 3164 3165 3176 3187 3218 3231 3235 3245 3258 3260 3268 3277
3279 3296 3317 3318 3321 3347 3353 3375 3388 3396 3398 3406 3407 3409
3429 3443 3450 3487 3491 3505 3519 3520 3524 3528 3534 3540 3541 3545
3552 3559 3589 3593 3599 3605 3608 3615 3622 3625 3639 3641 3646 3647
3649 3651 3653 3689 3703 3715 3720 3728 3739 3751 3752 3755 3757 3770
3771 3787 3796 3829 3833 3842 3862 3870 3871 3878 3887 3891 3892 3898
3908 3914 3915 3931 3932 3934 3935 3942 3945 3948 3970 3979 4001 4015
4017 4024 4034 4046 4047 4050 4063 4066 4071 4080 4087 4088 4095 4096
4098 4119 4122 4139 4140 4144 4154 4165 4168 4174 4194 4209 4216 4250
4252 4262 4288 4291 4302 4317 4322 4327 4334 4348 4365 4375 4376 4384
4409 4410 4411 4441 4443 4446 4449 4453 4470 4475 4486 4507 4511 4526
4535 4539 4558 4564 4578 4584 4589 4597 4599 4606 4615 4629 4631 4645
4677 4690 4694 4697 4704 4712 4715 4730 4732 4740 4750 4756 4766 4767
4772 4774 4783 4790 4808 4813 4817 4832 4836 4842 4868 4885 4909 4936
4938 4986 4988 5006 5027 5035 5049 5066 5067 5069 5072 5080 5087 5089
5101 5103 5107 5110 5128 5136 5148 5165 5174 5176 5184 5196 5199 5228
5230 5234 5261 5289 5309 5316 5329 5331 5335 5357 5360 5363 5384 5389
5399 5410 5411 5413 5418 5439 5445 5448 5458 5491 5495 5510 5526 5542
5543 5569 5574 5579 5582 5587 5590 5605 5608 5640 5642 5653 5676 5680
5683 5686 5714 5716 5717 5726 5728 5741 5745 5750 5762 5774 5787 5821
5827 5833 5837 5843 5845 5849 5911 5913 5927 5935 5940 5952 5965 5975
5979 5980 6003 6006 6046 6047 6052 6082 6083 6090 6091 6094 6103 6106
6129 6155 6185 6197 6198 6200 6214 6232 6241]
[0.66806105 0.74437505 0.90972568 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6243 6244 6245]

Test Index: [ 7 39 59 67 82 97 141 155 162 176 187 204 226
246
258 264 268 288 313 342 343 370 383 397 423 434 446 448
459 475 484 493 500 528 531 532 541 546 547 550 558 570
572 581 587 592 601 610 612 617 631 636 637 639 640 660
669 687 694 697 727 739 773 781 786 820 836 839 840 847
852 867 873 874 875 880 883 904 905 921 923 929 930 940
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
1428 1431 1447 1449 1450 1457 1464 1473 1492 1506 1517 1530 1537 1565
1582 1594 1602 1621 1641 1642 1649 1651 1656 1659 1677 1683 1698 1727
1749 1754 1758 1775 1778 1781 1783 1787 1790 1814 1821 1829 1836 1851
1861 1880 1885 1898 1900 1903 1904 1910 1915 1923 1928 1929 1938 1956
1967 1974 1979 1991 2001 2010 2014 2019 2023 2028 2069 2085 2096 2097
2126 2159 2178 2179 2184 2189 2206 2208 2211 2220 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 2400 2413 2423 2426 2434 2438
2470 2492 2512 2520 2527 2528 2533 2547 2555 2561 2583 2591 2605 2608
2610 2614 2630 2634 2643 2648 2649 2651 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 2984 3000 3001 3013 3048 3062 3064 3071 3091
3137 3143 3145 3149 3168 3200 3215 3247 3253 3259 3274 3282 3289 3309
3313 3316 3339 3358 3366 3382 3384 3390 3393 3395 3405 3425 3435 3463
3471 3489 3494 3523 3557 3586 3590 3607 3616 3617 3620 3621 3624 3630
3648 3655 3656 3661 3674 3680 3690 3693 3706 3711 3749 3767 3781 3792
3793 3800 3806 3819 3820 3821 3822 3826 3827 3831 3838 3856 3861 3879
3886 3895 3903 3905 3909 3916 3921 3936 3951 3954 3958 3966 3967 3984
3985 3996 4012 4022 4025 4041 4048 4056 4078 4084 4102 4149 4162 4163
4166 4189 4205 4211 4213 4222 4230 4239 4245 4247 4254 4259 4296 4303
4305 4310 4318 4332 4333 4339 4340 4358 4370 4386 4392 4394 4401 4402
4403 4405 4418 4438 4448 4464 4481 4503 4509 4518 4520 4529 4553 4557
4561 4568 4591 4594 4595 4602 4610 4614 4618 4630 4634 4671 4678 4687
4692 4705 4709 4716 4731 4739 4763 4776 4789 4796 4823 4839 4845 4850
4866 4867 4879 4912 4913 4941 4953 4958 4960 4967 4970 4998 5002 5010
5020 5059 5093 5117 5125 5133 5157 5160 5178 5181 5182 5189 5195 5198
5201 5202 5220 5241 5247 5257 5275 5277 5280 5281 5282 5286 5288 5310
5313 5330 5343 5349 5359 5376 5379 5382 5385 5402 5403 5404 5417 5421
5428 5443 5451 5464 5481 5484 5489 5490 5492 5508 5521 5522 5524 5529
5537 5556 5559 5562 5565 5599 5601 5606 5607 5620 5624 5655 5659 5662
5665 5667 5672 5673 5682 5707 5713 5718 5729 5731 5733 5747 5752 5768
5771 5772 5798 5807 5819 5851 5853 5874 5875 5898 5909 5931 5946 5982
5985 5987 5995 5998 5999 6002 6007 6011 6017 6028 6029 6048 6049 6053
6065 6074 6084 6096 6102 6105 6109 6124 6128 6133 6136 6157 6167 6168
6171 6173 6202 6203 6205 6218 6219 6235 6236]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6243 6244 6245]

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
435 440 444 456 460 462 464 482 487 496 509 521 522 542
560 593 597 630 632 641 649 651 662 685 689 702 703 707
714 735 741 743 758 767 772 779 780 782 788 819 821 844

```

845 850 855 882 891 900 916 961 962 982 986 1000 1004 1014
 1026 1031 1048 1053 1067 1072 1079 1083 1100 1125 1133 1134 1177 1179
 1190 1198 1206 1208 1232 1234 1241 1246 1249 1284 1286 1327 1343 1347
 1352 1364 1367 1368 1376 1382 1403 1408 1414 1430 1440 1442 1446 1459
 1462 1475 1486 1494 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 1764 1766 1768 1791 1795 1798 1799 1801 1826 1830 1845
 1850 1882 1884 1911 1940 1947 1948 1950 1953 1960 2003 2009 2020 2037
 2044 2066 2068 2090 2102 2112 2130 2137 2148 2155 2171 2176 2183 2185
 2196 2202 2207 2216 2230 2239 2247 2250 2260 2279 2283 2285 2293 2310
 2320 2325 2334 2355 2359 2390 2392 2398 2401 2408 2411 2415 2425 2429
 2442 2452 2460 2468 2474 2475 2483 2493 2494 2496 2501 2510 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 2825
 2830 2837 2852 2863 2875 2883 2889 2907 2939 2964 2978 2987 2989 2990
 2992 3003 3015 3022 3029 3032 3036 3040 3046 3058 3061 3083 3084 3088
 3097 3134 3138 3151 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 3538 3542
 3554 3562 3565 3576 3601 3603 3619 3631 3632 3635 3654 3662 3673 3678
 3679 3683 3692 3694 3697 3699 3712 3716 3724 3725 3727 3729 3754 3761
 3764 3774 3802 3835 3839 3848 3852 3857 3865 3868 3873 3874 3883 3897
 3906 3918 3919 3926 3949 3957 3968 3976 3986 3989 4003 4008 4011 4016
 4035 4037 4049 4073 4074 4076 4089 4092 4100 4110 4114 4126 4145 4151
 4152 4153 4157 4161 4172 4176 4181 4182 4201 4204 4214 4215 4228 4246
 4260 4271 4275 4279 4290 4314 4315 4342 4352 4353 4374 4383 4391 4404
 4421 4423 4462 4472 4489 4506 4508 4515 4527 4537 4570 4581 4590 4596
 4604 4608 4625 4628 4635 4639 4647 4648 4650 4666 4668 4681 4693 4702
 4706 4743 4745 4747 4751 4761 4762 4770 4781 4794 4810 4816 4825 4827
 4828 4851 4852 4862 4871 4876 4878 4881 4903 4919 4921 4930 4947 4949
 4955 4956 4969 4975 4977 4999 5025 5044 5057 5071 5074 5102 5105 5106
 5118 5139 5152 5166 5180 5185 5210 5217 5242 5253 5263 5272 5324 5333
 5345 5351 5366 5368 5396 5412 5414 5431 5447 5468 5476 5480 5509 5538
 5551 5555 5557 5566 5568 5584 5585 5591 5603 5609 5612 5614 5617 5634
 5654 5663 5679 5692 5697 5702 5705 5709 5723 5737 5740 5749 5763 5764
 5766 5770 5785 5804 5812 5816 5834 5836 5839 5844 5857 5860 5865 5880
 5884 5903 5908 5910 5921 5924 5928 5930 5945 5947 5948 5974 5984 6005
 6018 6024 6026 6032 6033 6068 6069 6071 6085 6118 6139 6149 6154 6161
 6169 6177 6178 6184 6191 6199 6209 6228]
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
 Train Index: [0 3 4 ... 6243 6244 6245]
 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 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 4065 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 4477 4484 4494 4497 4501 4521 4531 4540
4543 4549 4572 4579 4616 4622 4624 4633 4656 4667 4675 4680 4683 4688
4778 4788 4792 4797 4806 4814 4822 4826 4831 4837 4840 4853 4889 4896
4901 4906 4928 4932 4974 4979 4983 4984 4990 4991 4995 5038 5046 5058
5064 5070 5075 5079 5083 5091 5096 5113 5135 5140 5144 5149 5151 5167
5169 5187 5203 5213 5218 5229 5231 5238 5239 5250 5271 5278 5290 5314
5328 5337 5338 5342 5352 5361 5362 5371 5386 5400 5405 5406 5420 5446
5465 5515 5517 5519 5527 5553 5576 5580 5602 5631 5632 5643 5649 5661
5666 5668 5701 5708 5760 5789 5797 5811 5859 5861 5881 5888 5901 5904
5919 5922 5923 5934 5939 5960 5963 5964 5973 5978 5988 6030 6031 6035
6038 6042 6043 6057 6061 6087 6089 6121 6131 6132 6144 6150 6153 6160
6162 6174 6190 6208 6215 6220 6225 6230]
[0.66204726 0.90972568 0.66962094 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6243 6244 6245]

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 3190 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 4566 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 5109 5115 5121 5122 5124 5126 5127
5131 5142 5145 5146 5175 5186 5197 5205 5236 5240 5262 5264 5268 5285
5293 5301 5320 5336 5348 5354 5358 5395 5401 5409 5415 5419 5425 5426
5435 5436 5441 5444 5453 5466 5467 5472 5473 5479 5494 5503 5507 5512
5525 5528 5541 5550 5561 5563 5572 5577 5597 5598 5604 5610 5623 5636
5637 5641 5660 5670 5674 5696 5698 5700 5710 5719 5748 5758 5775 5783
5793 5805 5813 5815 5818 5822 5825 5838 5867 5869 5896 5897 5916 5944
5957 5971 5972 5983 5997 6008 6020 6051 6073 6076 6079 6117 6122 6125
6152 6170 6179 6189 6194 6207 6216 6239]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6243 6244 6245]

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 5687
5691 5699 5724 5727 5730 5734 5739 5755 5757 5759 5780 5782 5786 5791
5794 5800 5801 5828 5847 5854 5855 5864 5883 5892 5894 5895 5902 5912
5915 5959 5961 5962 5967 5977 5991 5996 6010 6013 6019 6034 6063 6072
6092 6097 6110 6126 6140 6158 6163 6164 6165 6172 6180 6182 6183 6186
6187 6221 6222 6224 6231 6233 6234 6237]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]

```

```

[17]: 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: 0.01419
Mean absolute error (MAE) for 6M Decision Tree Regressor: 0.08484

2.3 LASSO Regression

```
[18]: 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 ... 6242 6244 6245]

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

93	101	122	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	439	465	468	469	472	476	491	501	506	534	535	538	544
561	565	576	599	604	622	625	626	672	681	683	705	706	710
712	730	746	747	752	755	756	763	764	787	794	800	805	811
812	893	907	926	969	977	994	1005	1018	1022	1032	1038	1039	1042
1044	1046	1049	1073	1074	1075	1090	1097	1103	1108	1119	1129	1144	1149
1153	1161	1174	1188	1192	1195	1197	1199	1212	1223	1235	1244	1263	1272
1295	1302	1322	1345	1357	1374	1375	1383	1406	1407	1411	1420	1433	1451
1454	1471	1483	1496	1501	1509	1512	1514	1520	1535	1550	1554	1561	1566
1578	1586	1616	1632	1650	1666	1669	1684	1694	1726	1729	1738	1743	1745
1755	1760	1765	1769	1805	1807	1820	1844	1858	1862	1871	1874	1886	1888
1892	1894	1902	1916	1922	1934	1942	1961	1971	1978	2025	2029	2031	2034
2042	2045	2063	2077	2094	2095	2098	2099	2114	2117	2133	2138	2144	2149
2153	2154	2168	2181	2182	2210	2225	2229	2245	2276	2288	2298	2304	2313
2323	2333	2346	2350	2351	2357	2375	2377	2388	2402	2405	2406	2432	2436
2447	2477	2484	2488	2500	2503	2515	2517	2519	2525	2526	2534	2550	2552
2559	2569	2578	2586	2596	2609	2619	2629	2640	2641	2650	2662	2687	2688
2691	2728	2732	2746	2750	2759	2764	2776	2781	2784	2787	2789	2801	2807
2815	2835	2841	2864	2876	2877	2900	2905	2921	2922	2925	2926	2934	2949

2952 2960 2968 2996 3021 3026 3045 3047 3066 3075 3077 3082 3085 3090
 3095 3096 3109 3119 3121 3128 3132 3139 3159 3166 3167 3169 3172 3193
 3196 3197 3204 3209 3226 3250 3252 3262 3269 3305 3311 3332 3337 3352
 3357 3377 3378 3381 3403 3411 3412 3413 3428 3433 3447 3455 3458 3460
 3480 3492 3547 3555 3571 3580 3618 3652 3664 3668 3704 3710 3731 3740
 3759 3768 3786 3790 3795 3799 3808 3830 3832 3846 3855 3864 3896 3901
 3910 3937 3938 3939 3940 3956 3975 3980 3992 4002 4030 4031 4039 4043
 4051 4072 4075 4077 4085 4103 4113 4121 4147 4160 4173 4190 4192 4198
 4217 4219 4224 4229 4231 4233 4237 4248 4253 4273 4274 4280 4292 4294
 4306 4307 4323 4328 4331 4336 4349 4350 4354 4372 4377 4387 4393 4420
 4424 4439 4445 4447 4450 4454 4461 4463 4466 4467 4471 4482 4483 4498
 4500 4522 4550 4554 4563 4585 4619 4620 4638 4657 4660 4661 4679 4686
 4703 4707 4710 4717 4728 4753 4758 4765 4769 4773 4801 4833 4838 4844
 4847 4855 4856 4857 4863 4865 4888 4899 4902 4922 4925 4940 4943 4961
 4981 5000 5011 5014 5023 5028 5037 5039 5045 5055 5078 5081 5090 5095
 5097 5099 5137 5138 5153 5154 5158 5171 5190 5192 5193 5206 5208 5216
 5219 5244 5245 5246 5260 5273 5284 5299 5300 5322 5325 5340 5344 5350
 5355 5372 5374 5375 5397 5437 5452 5454 5455 5469 5474 5487 5500 5520
 5540 5544 5545 5554 5570 5571 5615 5633 5638 5664 5671 5681 5684 5689
 5694 5742 5746 5753 5756 5778 5781 5788 5802 5803 5810 5831 5835 5841
 5846 5850 5862 5877 5891 5905 5938 5950 5958 5966 5970 5992 5994 6001
 6009 6012 6040 6062 6088 6093 6095 6099 6104 6115 6116 6120 6123 6134
 6175 6181 6188 6192 6195 6217 6227 6238 6243]
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.73771247 0.71005152]
 Train Index: [0 1 2 ... 6243 6244 6245]

 Test Index: [8 15 29 33 44 57 63 69 90 102 106 107 110
 121
 124 135 142 144 149 151 179 181 196 227 240 245 247 251
 257 272 279 290 292 293 297 303 315 321 333 349 354 367
 373 380 381 414 416 418 420 422 426 445 447 453 471 473
 478 486 503 505 530 548 549 553 555 564 577 584 585 586
 589 598 611 613 624 654 655 676 691 696 701 736 742 748
 751 783 799 807 808 810 834 864 865 877 879 881 889 896
 915 932 947 952 960 964 996 1002 1024 1027 1033 1047 1056 1057
 1084 1086 1092 1101 1128 1142 1158 1163 1170 1172 1175 1176 1181 1183
 1186 1193 1203 1209 1215 1219 1220 1221 1225 1242 1253 1261 1268 1297
 1315 1321 1323 1328 1335 1339 1344 1350 1351 1354 1360 1362 1370 1397
 1400 1419 1421 1425 1443 1477 1487 1499 1507 1533 1536 1539 1544 1557
 1559 1562 1593 1612 1615 1617 1623 1630 1634 1657 1662 1665 1670 1672
 1695 1699 1703 1718 1730 1732 1740 1741 1744 1770 1773 1780 1782 1789
 1803 1825 1835 1840 1867 1869 1870 1872 1881 1883 1905 1919 1965 1992
 2002 2004 2024 2053 2083 2091 2104 2115 2118 2124 2127 2157 2163 2164
 2215 2223 2227 2228 2233 2240 2254 2263 2264 2273 2284 2291 2303 2345
 2364 2457 2462 2465 2473 2486 2498 2499 2505 2513 2536 2548 2549 2554
 2570 2572 2575 2579 2582 2592 2603 2615 2622 2627 2633 2646 2653 2654
 2655 2656 2669 2677 2680 2683 2689 2698 2722 2754 2758 2765 2778 2788
 2794 2819 2821 2827 2834 2843 2850 2857 2862 2868 2879 2895 2917 2918

2941 2943 2957 2966 2970 2988 2995 3007 3024 3033 3034 3035 3049 3100
 3102 3103 3112 3125 3148 3150 3181 3195 3203 3206 3213 3214 3220 3221
 3240 3256 3276 3290 3295 3297 3303 3307 3319 3322 3336 3349 3350 3361
 3362 3383 3404 3422 3426 3437 3439 3454 3459 3467 3470 3488 3497 3504
 3513 3527 3529 3532 3536 3544 3548 3573 3575 3585 3606 3611 3612 3614
 3628 3658 3660 3686 3688 3691 3700 3708 3717 3718 3722 3732 3734 3750
 3765 3779 3780 3782 3783 3807 3813 3815 3824 3825 3837 3841 3858 3877
 3889 3893 3904 3912 3917 3927 3941 3947 3955 3960 3978 3995 3997 4013
 4019 4032 4054 4058 4059 4060 4081 4082 4101 4108 4129 4148 4159 4180
 4196 4241 4295 4308 4355 4362 4367 4369 4373 4382 4385 4406 4436 4437
 4478 4480 4490 4502 4504 4510 4512 4517 4560 4576 4587 4601 4607 4609
 4640 4641 4643 4651 4652 4685 4689 4695 4696 4708 4724 4734 4738 4742
 4746 4755 4787 4795 4800 4818 4830 4861 4864 4870 4872 4874 4877 4880
 4898 4900 4904 4914 4915 4918 4920 4942 4951 4952 4963 4966 4985 4993
 4996 5001 5008 5013 5015 5019 5022 5036 5047 5048 5060 5065 5084 5086
 5098 5120 5130 5132 5141 5159 5164 5179 5204 5214 5221 5227 5256 5269
 5274 5291 5296 5297 5302 5304 5319 5321 5326 5347 5369 5381 5388 5422
 5424 5430 5433 5438 5475 5493 5499 5502 5505 5513 5532 5533 5546 5547
 5560 5564 5567 5586 5622 5627 5628 5646 5647 5648 5650 5669 5704 5720
 5721 5722 5725 5732 5735 5751 5769 5776 5784 5790 5792 5809 5814 5823
 5826 5829 5840 5852 5868 5878 5885 5887 5890 5900 5907 5929 5932 5933
 5936 5943 5951 5954 5968 5969 5976 5986 5990 6004 6016 6021 6022 6027
 6037 6039 6044 6045 6058 6060 6075 6081 6111 6112 6119 6127 6130 6135
 6142 6147 6156 6176 6196 6201 6204 6212 6242]
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
 Train Index: [0 1 2 ... 6243 6244 6245]

 Test Index: [12 26 30 43 47 61 70 71 73 92 95 100 109
 113
 169 183 184 188 192 203 210 219 229 238 252 286 287 291
 295 298 304 307 322 332 334 336 339 344 347 350 387 428
 429 438 443 452 457 479 485 497 507 518 527 533 582 605
 607 627 642 653 657 670 677 693 711 718 721 724 731 733
 734 737 765 776 789 790 798 803 809 829 831 833 837 838
 842 848 856 857 861 897 898 903 911 925 927 944 978 1001
 1020 1025 1052 1055 1071 1087 1094 1095 1096 1109 1112 1114 1115 1117
 1121 1126 1168 1173 1194 1204 1210 1222 1224 1231 1255 1258 1260 1281
 1287 1288 1292 1294 1305 1310 1319 1330 1338 1340 1359 1371 1379 1393
 1410 1423 1426 1436 1438 1448 1452 1456 1465 1468 1480 1485 1488 1498
 1505 1513 1543 1545 1564 1569 1580 1595 1599 1600 1606 1608 1609 1611
 1614 1620 1643 1652 1654 1671 1706 1720 1728 1737 1747 1756 1786 1788
 1817 1831 1832 1839 1860 1864 1876 1891 1893 1897 1912 1918 1921 1926
 1941 1945 1954 1963 1964 1966 1973 1983 2022 2057 2080 2087 2103 2107
 2110 2119 2132 2135 2142 2167 2170 2173 2177 2187 2195 2197 2226 2232
 2251 2252 2259 2271 2272 2287 2302 2306 2318 2328 2337 2338 2339 2344
 2347 2348 2366 2387 2389 2399 2407 2412 2417 2418 2441 2445 2450 2453
 2463 2464 2471 2476 2480 2509 2518 2521 2523 2542 2543 2585 2589 2594
 2598 2642 2663 2666 2668 2671 2673 2676 2715 2718 2741 2753 2755 2771

```

2775 2780 2792 2795 2805 2820 2828 2845 2846 2851 2860 2874 2887 2890
2893 2902 2906 2916 2929 2932 2937 2942 2955 2972 2977 2986 2997 3010
3012 3014 3016 3027 3039 3050 3055 3074 3076 3098 3116 3126 3129 3131
3153 3154 3158 3184 3198 3208 3211 3217 3227 3246 3254 3264 3288 3308
3312 3323 3326 3340 3346 3370 3399 3400 3402 3414 3424 3441 3442 3464
3469 3477 3479 3481 3482 3483 3484 3499 3515 3535 3539 3543 3551 3560
3563 3567 3570 3634 3659 3667 3669 3670 3682 3685 3698 3705 3707 3721
3742 3745 3753 3773 3789 3801 3803 3805 3816 3834 3849 3866 3867 3875
3881 3885 3907 3929 3946 3961 3964 3973 3988 4004 4028 4040 4083 4086
4091 4104 4112 4137 4155 4183 4187 4195 4207 4210 4220 4236 4256 4264
4269 4299 4304 4309 4313 4326 4338 4343 4378 4379 4381 4395 4398 4427
4428 4440 4456 4457 4458 4476 4487 4516 4519 4523 4525 4528 4532 4534
4536 4538 4541 4545 4546 4556 4562 4567 4574 4577 4586 4588 4623 4626
4653 4665 4672 4676 4698 4713 4714 4726 4733 4768 4782 4786 4791 4793
4860 4883 4890 4908 4917 4923 4935 4954 4959 4962 4965 4982 4989 4994
4997 5009 5012 5018 5021 5040 5041 5050 5054 5085 5094 5108 5111 5114
5123 5143 5155 5163 5183 5200 5224 5243 5252 5259 5267 5270 5283 5292
5294 5295 5298 5303 5312 5317 5327 5364 5365 5370 5373 5377 5378 5380
5383 5394 5407 5434 5440 5449 5457 5460 5462 5470 5471 5477 5478 5482
5483 5488 5497 5498 5506 5523 5583 5595 5613 5621 5626 5635 5639 5645
5652 5656 5657 5658 5678 5693 5711 5712 5715 5736 5738 5744 5767 5795
5796 5806 5817 5820 5824 5830 5832 5848 5856 5858 5863 5866 5879 5882
5886 5893 5899 5906 5914 5917 5918 5920 5925 5926 5937 5941 5949 5981
6015 6023 6036 6041 6055 6059 6064 6077 6086 6098 6100 6101 6107 6113
6114 6137 6138 6145 6151 6210 6211 6213 6226]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6241 6242 6243]

Test Index: [ 25 49 51 62 68 75 83 85 91 96 99 103 108
111
120 134 139 150 152 166 174 175 180 191 195 205 211 214
218 220 270 274 278 283 289 300 305 309 312 314 326 348
356 360 366 368 389 402 411 415 433 450 451 461 463 480
489 490 494 495 498 508 511 516 517 543 551 566 567 568
579 594 596 602 618 620 621 633 644 650 652 668 679 680
684 690 708 720 725 744 745 757 759 777 802 828 841 843
859 862 868 869 871 887 890 931 937 945 949 957 993 999
1006 1010 1029 1030 1034 1041 1061 1068 1113 1116 1135 1151 1157 1162
1164 1187 1189 1200 1211 1216 1230 1270 1271 1293 1334 1349 1361 1385
1391 1392 1405 1412 1413 1417 1424 1427 1432 1434 1437 1467 1472 1476
1491 1503 1504 1526 1532 1534 1538 1541 1552 1553 1558 1583 1592 1598
1618 1626 1647 1658 1661 1676 1691 1700 1702 1717 1721 1723 1752 1776
1777 1779 1813 1818 1822 1837 1849 1859 1873 1877 1879 1890 1907 1924
1937 1951 1957 1962 1987 1988 2006 2008 2018 2052 2067 2072 2086 2093
2121 2131 2145 2146 2166 2191 2199 2201 2209 2213 2218 2236 2244 2268
2275 2292 2299 2312 2314 2316 2317 2329 2330 2358 2370 2378 2380 2404
2409 2410 2414 2431 2439 2440 2446 2451 2458 2481 2516 2522 2531 2571
2574 2576 2577 2584 2600 2602 2611 2638 2644 2647 2664 2670 2678 2699

```

```

2704 2705 2706 2742 2751 2767 2770 2799 2812 2818 2829 2833 2836 2840
2842 2855 2858 2865 2873 2880 2882 2886 2892 2899 2908 2913 2927 2948
2954 2963 2980 2981 2985 2991 3006 3017 3018 3023 3025 3053 3070 3078
3080 3094 3106 3113 3142 3161 3182 3185 3189 3194 3207 3210 3237 3238
3248 3263 3265 3270 3275 3285 3286 3306 3315 3320 3328 3333 3334 3341
3360 3365 3372 3379 3386 3392 3410 3418 3434 3475 3478 3501 3509 3516
3518 3525 3550 3558 3574 3578 3583 3588 3592 3604 3613 3626 3650 3657
3666 3671 3684 3733 3737 3758 3784 3785 3794 3809 3817 3836 3844 3859
3869 3872 3880 3882 3922 3933 3944 3950 3971 3977 3982 3994 4006 4010
4020 4038 4053 4055 4093 4094 4099 4105 4118 4125 4127 4128 4141 4169
4184 4200 4221 4235 4240 4244 4251 4257 4258 4266 4267 4270 4272 4283
4284 4287 4301 4316 4319 4320 4325 4329 4335 4347 4351 4357 4359 4366
4368 4371 4397 4399 4400 4407 4412 4414 4416 4417 4419 4431 4434 4442
4479 4505 4513 4552 4559 4573 4575 4582 4593 4600 4603 4605 4617 4644
4649 4655 4663 4664 4669 4674 4684 4691 4700 4701 4722 4725 4727 4741
4760 4764 4771 4775 4803 4811 4812 4815 4819 4824 4829 4834 4848 4882
4884 4886 4894 4897 4905 4907 4927 4934 4937 4939 4945 4950 4957 4987
5003 5004 5007 5017 5026 5030 5033 5043 5061 5062 5076 5077 5082 5100
5112 5119 5129 5150 5156 5162 5168 5170 5194 5207 5209 5212 5223 5233
5235 5251 5255 5265 5266 5306 5307 5318 5332 5339 5341 5346 5356 5367
5391 5398 5416 5427 5429 5432 5456 5459 5461 5485 5501 5514 5516 5518
5531 5548 5549 5552 5558 5573 5589 5593 5594 5619 5629 5651 5677 5688
5690 5695 5703 5706 5743 5754 5761 5765 5773 5777 5779 5799 5808 5842
5870 5871 5872 5873 5876 5889 5942 5953 5955 5956 5989 5993 6000 6014
6025 6050 6054 6056 6066 6067 6070 6078 6080 6108 6141 6143 6146 6148
6159 6166 6193 6206 6223 6229 6240 6244 6245]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82024816 0.80271737 0.82080843]
Train Index: [ 1 2 3 ... 6243 6244 6245]

Test Index: [ 0 6 18 24 32 48 52 56 58 76 81 112 115
131
136 138 159 170 173 178 193 194 209 222 256 266 267 276
299 328 330 331 353 355 358 382 386 396 413 430 436 442
449 483 540 554 557 573 578 615 643 647 648 656 658 664
665 674 678 682 695 700 719 729 761 771 785 796 801 816
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 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 1429 1444 1455 1461 1469 1474 1479 1482 1489 1490
1497 1502 1510 1515 1519 1522 1548 1551 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 1811 1812 1815 1833 1842 1846
1847 1866 1878 1889 1896 1909 1932 1935 1936 1943 1946 1952 1972 1995
1999 2005 2007 2011 2015 2016 2021 2036 2059 2073 2078 2088 2092 2100
2101 2111 2123 2140 2172 2174 2186 2194 2217 2221 2222 2224 2231 2235
2242 2277 2280 2282 2305 2309 2311 2321 2341 2342 2369 2372 2373 2384
2394 2395 2416 2420 2422 2437 2456 2459 2467 2478 2487 2495 2497 2535

```


2580 2606 2607 2617 2618 2620 2623 2652 2658 2684 2685 2694 2700 2702
 2707 2714 2716 2721 2760 2763 2796 2798 2802 2803 2809 2826 2847 2859
 2881 2885 2894 2897 2910 2915 2944 2945 2951 2998 3002 3008 3011 3038
 3043 3044 3063 3065 3089 3101 3105 3107 3114 3123 3127 3130 3133 3135
 3162 3163 3164 3165 3176 3187 3218 3231 3235 3245 3258 3260 3268 3277
 3279 3296 3317 3318 3321 3347 3353 3375 3388 3396 3398 3406 3407 3409
 3429 3443 3450 3487 3491 3505 3519 3520 3524 3528 3534 3540 3541 3545
 3552 3559 3589 3593 3599 3605 3608 3615 3622 3625 3639 3641 3646 3647
 3649 3651 3653 3689 3703 3715 3720 3728 3739 3751 3752 3755 3757 3770
 3771 3787 3796 3829 3833 3842 3862 3870 3871 3878 3887 3891 3892 3898
 3908 3914 3915 3931 3932 3934 3935 3942 3945 3948 3970 3979 4001 4015
 4017 4024 4034 4046 4047 4050 4063 4066 4071 4080 4087 4088 4095 4096
 4098 4119 4122 4139 4140 4144 4154 4165 4168 4174 4194 4209 4216 4250
 4252 4262 4288 4291 4302 4317 4322 4327 4334 4348 4365 4375 4376 4384
 4409 4410 4411 4441 4443 4446 4449 4453 4470 4475 4486 4507 4511 4526
 4535 4539 4558 4564 4578 4584 4589 4597 4599 4606 4615 4629 4631 4645
 4677 4690 4694 4697 4704 4712 4715 4730 4732 4740 4750 4756 4766 4767
 4772 4774 4783 4790 4808 4813 4817 4832 4836 4842 4868 4885 4909 4936
 4938 4986 4988 5006 5027 5035 5049 5066 5067 5069 5072 5080 5087 5089
 5101 5103 5107 5110 5128 5136 5148 5165 5174 5176 5184 5196 5199 5228
 5230 5234 5261 5289 5309 5316 5329 5331 5335 5357 5360 5363 5384 5389
 5399 5410 5411 5413 5418 5439 5445 5448 5458 5491 5495 5510 5526 5542
 5543 5569 5574 5579 5582 5587 5590 5605 5608 5640 5642 5653 5676 5680
 5683 5686 5714 5716 5717 5726 5728 5741 5745 5750 5762 5774 5787 5821
 5827 5833 5837 5843 5845 5849 5911 5913 5927 5935 5940 5952 5965 5975
 5979 5980 6003 6006 6046 6047 6052 6082 6083 6090 6091 6094 6103 6106
 6129 6155 6185 6197 6198 6200 6214 6232 6241]
 [0.66806105 0.74437505 0.90972568 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
 Train Index: [0 1 2 ... 6243 6244 6245]

 Test Index: [7 39 59 67 82 97 141 155 162 176 187 204 226
 246
 258 264 268 288 313 342 343 370 383 397 423 434 446 448
 459 475 484 493 500 528 531 532 541 546 547 550 558 570
 572 581 587 592 601 610 612 617 631 636 637 639 640 660
 669 687 694 697 727 739 773 781 786 820 836 839 840 847
 852 867 873 874 875 880 883 904 905 921 923 929 930 940
 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
 1428 1431 1447 1449 1450 1457 1464 1473 1492 1506 1517 1530 1537 1565
 1582 1594 1602 1621 1641 1642 1649 1651 1656 1659 1677 1683 1698 1727
 1749 1754 1758 1775 1778 1781 1783 1787 1790 1814 1821 1829 1836 1851
 1861 1880 1885 1898 1900 1903 1904 1910 1915 1923 1928 1929 1938 1956
 1967 1974 1979 1991 2001 2010 2014 2019 2023 2028 2069 2085 2096 2097
 2126 2159 2178 2179 2184 2189 2206 2208 2211 2220 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 2400 2413 2423 2426 2434 2438
 2470 2492 2512 2520 2527 2528 2533 2547 2555 2561 2583 2591 2605 2608
 2610 2614 2630 2634 2643 2648 2649 2651 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 2984 3000 3001 3013 3048 3062 3064 3071 3091
 3137 3143 3145 3149 3168 3200 3215 3247 3253 3259 3274 3282 3289 3309
 3313 3316 3339 3358 3366 3382 3384 3390 3393 3395 3405 3425 3435 3463
 3471 3489 3494 3523 3557 3586 3590 3607 3616 3617 3620 3621 3624 3630
 3648 3655 3656 3661 3674 3680 3690 3693 3706 3711 3749 3767 3781 3792
 3793 3800 3806 3819 3820 3821 3822 3826 3827 3831 3838 3856 3861 3879
 3886 3895 3903 3905 3909 3916 3921 3936 3951 3954 3958 3966 3967 3984
 3985 3996 4012 4022 4025 4041 4048 4056 4078 4084 4102 4149 4162 4163
 4166 4189 4205 4211 4213 4222 4230 4239 4245 4247 4254 4259 4296 4303
 4305 4310 4318 4332 4333 4339 4340 4358 4370 4386 4392 4394 4401 4402
 4403 4405 4418 4438 4448 4464 4481 4503 4509 4518 4520 4529 4553 4557
 4561 4568 4591 4594 4595 4602 4610 4614 4618 4630 4634 4671 4678 4687
 4692 4705 4709 4716 4731 4739 4763 4776 4789 4796 4823 4839 4845 4850
 4866 4867 4879 4912 4913 4941 4953 4958 4960 4967 4970 4998 5002 5010
 5020 5059 5093 5117 5125 5133 5157 5160 5178 5181 5182 5189 5195 5198
 5201 5202 5220 5241 5247 5257 5275 5277 5280 5281 5282 5286 5288 5310
 5313 5330 5343 5349 5359 5376 5379 5382 5385 5402 5403 5404 5417 5421
 5428 5443 5451 5464 5481 5484 5489 5490 5492 5508 5521 5522 5524 5529
 5537 5556 5559 5562 5565 5599 5601 5606 5607 5620 5624 5655 5659 5662
 5665 5667 5672 5673 5682 5707 5713 5718 5729 5731 5733 5747 5752 5768
 5771 5772 5798 5807 5819 5851 5853 5874 5875 5898 5909 5931 5946 5982
 5985 5987 5995 5998 5999 6002 6007 6011 6017 6028 6029 6048 6049 6053
 6065 6074 6084 6096 6102 6105 6109 6124 6128 6133 6136 6157 6167 6168
 6171 6173 6202 6203 6205 6218 6219 6235 6236]
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
 Train Index: [0 1 2 ... 6243 6244 6245]

 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
 435 440 444 456 460 462 464 482 487 496 509 521 522 542
 560 593 597 630 632 641 649 651 662 685 689 702 703 707
 714 735 741 743 758 767 772 779 780 782 788 819 821 844
 845 850 855 882 891 900 916 961 962 982 986 1000 1004 1014
 1026 1031 1048 1053 1067 1072 1079 1083 1100 1125 1133 1134 1177 1179
 1190 1198 1206 1208 1232 1234 1241 1246 1249 1284 1286 1327 1343 1347
 1352 1364 1367 1368 1376 1382 1403 1408 1414 1430 1440 1442 1446 1459
 1462 1475 1486 1494 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 1764 1766 1768 1791 1795 1798 1799 1801 1826 1830 1845
 1850 1882 1884 1911 1940 1947 1948 1950 1953 1960 2003 2009 2020 2037
 2044 2066 2068 2090 2102 2112 2130 2137 2148 2155 2171 2176 2183 2185
 2196 2202 2207 2216 2230 2239 2247 2250 2260 2279 2283 2285 2293 2310

```

2320 2325 2334 2355 2359 2390 2392 2398 2401 2408 2411 2415 2425 2429
2442 2452 2460 2468 2474 2475 2483 2493 2494 2496 2501 2510 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 2825
2830 2837 2852 2863 2875 2883 2889 2907 2939 2964 2978 2987 2989 2990
2992 3003 3015 3022 3029 3032 3036 3040 3046 3058 3061 3083 3084 3088
3097 3134 3138 3151 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 3538 3542
3554 3562 3565 3576 3601 3603 3619 3631 3632 3635 3654 3662 3673 3678
3679 3683 3692 3694 3697 3699 3712 3716 3724 3725 3727 3729 3754 3761
3764 3774 3802 3835 3839 3848 3852 3857 3865 3868 3873 3874 3883 3897
3906 3918 3919 3926 3949 3957 3968 3976 3986 3989 4003 4008 4011 4016
4035 4037 4049 4073 4074 4076 4089 4092 4100 4110 4114 4126 4145 4151
4152 4153 4157 4161 4172 4176 4181 4182 4201 4204 4214 4215 4228 4246
4260 4271 4275 4279 4290 4314 4315 4342 4352 4353 4374 4383 4391 4404
4421 4423 4462 4472 4489 4506 4508 4515 4527 4537 4570 4581 4590 4596
4604 4608 4625 4628 4635 4639 4647 4648 4650 4666 4668 4681 4693 4702
4706 4743 4745 4747 4751 4761 4762 4770 4781 4794 4810 4816 4825 4827
4828 4851 4852 4862 4871 4876 4878 4881 4903 4919 4921 4930 4947 4949
4955 4956 4969 4975 4977 4999 5025 5044 5057 5071 5074 5102 5105 5106
5118 5139 5152 5166 5180 5185 5210 5217 5242 5253 5263 5272 5324 5333
5345 5351 5366 5368 5396 5412 5414 5431 5447 5468 5476 5480 5509 5538
5551 5555 5557 5566 5568 5584 5585 5591 5603 5609 5612 5614 5617 5634
5654 5663 5679 5692 5697 5702 5705 5709 5723 5737 5740 5749 5763 5764
5766 5770 5785 5804 5812 5816 5834 5836 5839 5844 5857 5860 5865 5880
5884 5903 5908 5910 5921 5924 5928 5930 5945 5947 5948 5974 5984 6005
6018 6024 6026 6032 6033 6068 6069 6071 6085 6118 6139 6149 6154 6161
6169 6177 6178 6184 6191 6199 6209 6228]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
Train Index: [ 0 3 4 ... 6243 6244 6245]

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 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 4065 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 4477 4484 4494 4497 4501 4521 4531 4540
4543 4549 4572 4579 4616 4622 4624 4633 4656 4667 4675 4680 4683 4688
4778 4788 4792 4797 4806 4814 4822 4826 4831 4837 4840 4853 4889 4896
4901 4906 4928 4932 4974 4979 4983 4984 4990 4991 4995 5038 5046 5058
5064 5070 5075 5079 5083 5091 5096 5113 5135 5140 5144 5149 5151 5167
5169 5187 5203 5213 5218 5229 5231 5238 5239 5250 5271 5278 5290 5314
5328 5337 5338 5342 5352 5361 5362 5371 5386 5400 5405 5406 5420 5446
5465 5515 5517 5519 5527 5553 5576 5580 5602 5631 5632 5643 5649 5661
5666 5668 5701 5708 5760 5789 5797 5811 5859 5861 5881 5888 5901 5904
5919 5922 5923 5934 5939 5960 5963 5964 5973 5978 5988 6030 6031 6035
6038 6042 6043 6057 6061 6087 6089 6121 6131 6132 6144 6150 6153 6160
6162 6174 6190 6208 6215 6220 6225 6230]
[0.66204726 0.90972568 0.66962094 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6243 6244 6245]

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 3190 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 4566 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 5109 5115 5121 5122 5124 5126 5127
 5131 5142 5145 5146 5175 5186 5197 5205 5236 5240 5262 5264 5268 5285
 5293 5301 5320 5336 5348 5354 5358 5395 5401 5409 5415 5419 5425 5426
 5435 5436 5441 5444 5453 5466 5467 5472 5473 5479 5494 5503 5507 5512
 5525 5528 5541 5550 5561 5563 5572 5577 5597 5598 5604 5610 5623 5636
 5637 5641 5660 5670 5674 5696 5698 5700 5710 5719 5748 5758 5775 5783
 5793 5805 5813 5815 5818 5822 5825 5838 5867 5869 5896 5897 5916 5944
 5957 5971 5972 5983 5997 6008 6020 6051 6073 6076 6079 6117 6122 6125
 6152 6170 6179 6189 6194 6207 6216 6239]
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]
 Train Index: [0 1 2 ... 6243 6244 6245]

 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 5687
5691 5699 5724 5727 5730 5734 5739 5755 5757 5759 5780 5782 5786 5791
5794 5800 5801 5828 5847 5854 5855 5864 5883 5892 5894 5895 5902 5912
5915 5959 5961 5962 5967 5977 5991 5996 6010 6013 6019 6034 6063 6072
6092 6097 6110 6126 6140 6158 6163 6164 6165 6172 6180 6182 6183 6186
6187 6221 6222 6224 6231 6233 6234 6237]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.71005152]

```

```

[19]: 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: 0.01416
Mean absolute error (MAE) for 6M LASSO Regression: 0.08467

```

3 1 YEAR

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

3.1 SVR MODEL

```
[21]: 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 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [8 17 19 23 33 51 61 69 70 80 84 93 96
109

120	134	139	144	149	150	151	152	157	166	175	179	180	184
188	205	211	238	239	252	274	287	290	296	297	298	305	308
309	315	318	371	376	387	410	414	415	416	429	432	438	443
457	463	468	471	486	497	505	530	538	544	551	561	594	596
598	599	602	625	626	642	670	677	683	693	718	720	721	731
744	755	764	783	802	803	807	831	833	838	842	869	871	877
888	897	903	907	912	964	969	978	990	999	1001	1010	1020	1029
1032	1034	1038	1047	1051	1055	1056	1061	1068	1071	1073	1075	1090	1106
1108	1123	1128	1129	1146	1158	1162	1163	1164	1180	1183	1188	1192	1204
1212	1228	1235	1242	1257	1260	1263	1264	1268	1281	1288	1302	1321	1322
1334	1344	1356	1370	1393	1402	1411	1417	1427	1429	1454	1456	1461	1467
1468	1491	1498	1499	1502	1504	1513	1515	1533	1543	1545	1554	1565	1580
1588	1602	1606	1618	1621	1632	1659	1666	1670	1698	1718	1726	1727	1732
1736	1744	1760	1765	1777	1786	1808	1812	1814	1835	1842	1844	1862	1905
1912	1924	1945	1965	1971	1973	1988	1991	1992	2016	2018	2023	2059	2080
2088	2095	2098	2101	2107	2111	2112	2123	2144	2154	2182	2185	2258	2284
2285	2288	2292	2302	2303	2313	2319	2330	2342	2347	2354	2389	2411	2415
2416	2447	2451	2453	2471	2480	2500	2515	2526	2532	2534	2545	2554	2561
2572	2575	2596	2602	2609	2610	2622	2634	2643	2648	2651	2659	2662	2677
2684	2694	2702	2707	2718	2725	2727	2742	2750	2757	2771	2820	2827	2835
2844	2856	2863	2865	2873	2889	2894	2916	2920	2924	2932	2968	2970	2974
2977	3022	3029	3046	3047	3065	3074	3109	3114	3115	3142	3148	3162	3180
3181	3199	3200	3215	3220	3225	3257	3258	3260	3268	3275	3288	3290	3326
3328	3334	3337	3352	3359	3364	3380	3402	3406	3418	3439	3441	3449	3450

```

3464 3469 3476 3502 3517 3538 3553 3558 3565 3592 3601 3612 3613 3615
3624 3631 3633 3641 3647 3650 3665 3683 3684 3692 3726 3731 3741 3752
3753 3754 3775 3792 3809 3811 3812 3824 3836 3845 3855 3881 3928 3933
3935 3946 3950 3958 3959 3971 3996 3997 4019 4043 4048 4059 4075 4076
4083 4086 4098 4104 4116 4138 4139 4141 4144 4148 4170 4183 4190 4205
4213 4222 4226 4233 4249 4250 4251 4259 4260 4267 4276 4282 4307 4317
4321 4328 4336 4339 4383 4388 4398 4400 4405]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4421 4422 4423]

Test Index: [ 14 29 30 32 43 45 52 73 95 99 132 156 170
174
177 192 196 217 220 227 229 240 251 254 270 279 293 314
325 330 332 351 353 360 366 393 402 408 426 433 436 445
461 465 478 490 494 495 501 506 511 518 555 567 568 576
584 589 605 618 620 621 643 650 657 668 676 690 691 705
734 746 751 759 776 787 790 794 798 800 810 811 812 817
829 843 856 857 862 879 881 889 896 911 915 937 949 960
1018 1024 1027 1041 1042 1057 1074 1084 1094 1103 1114 1115 1117 1149
1161 1173 1174 1175 1178 1181 1186 1187 1200 1207 1216 1225 1236 1237
1258 1261 1338 1351 1361 1366 1391 1392 1398 1412 1413 1419 1424 1436
1444 1451 1457 1477 1480 1483 1485 1488 1490 1505 1509 1512 1534 1536
1551 1552 1557 1569 1589 1600 1610 1626 1634 1647 1650 1665 1675 1697
1703 1717 1720 1721 1730 1746 1747 1749 1752 1779 1783 1784 1789 1807
1829 1832 1837 1839 1840 1861 1864 1867 1876 1877 1880 1894 1902 1907
1910 1915 1918 1937 1964 1995 2004 2015 2028 2045 2067 2078 2091 2103
2114 2115 2118 2124 2155 2157 2170 2177 2186 2189 2213 2221 2227 2228
2229 2233 2244 2252 2254 2259 2268 2277 2282 2307 2310 2318 2320 2328
2331 2333 2337 2364 2367 2372 2387 2399 2425 2429 2437 2456 2462 2463
2464 2473 2481 2493 2512 2517 2519 2531 2536 2547 2550 2559 2562 2574
2578 2583 2585 2587 2589 2615 2620 2638 2646 2647 2650 2663 2689 2726
2728 2751 2754 2759 2764 2781 2796 2798 2805 2819 2823 2828 2830 2846
2855 2858 2877 2893 2907 2909 2910 2917 2949 2952 2954 2989 2990 2994
2996 2998 3007 3010 3013 3020 3036 3039 3041 3045 3075 3076 3077 3101
3121 3134 3158 3174 3212 3221 3231 3246 3259 3262 3263 3286 3295 3298
3307 3331 3338 3344 3365 3366 3367 3375 3389 3413 3415 3424 3462 3478
3481 3484 3497 3508 3520 3541 3560 3566 3569 3570 3576 3580 3629 3634
3659 3664 3689 3691 3702 3707 3710 3737 3751 3756 3778 3779 3794 3795
3800 3814 3831 3838 3849 3861 3889 3891 3900 3903 3907 3915 3966 3967
3979 3984 3992 4024 4037 4050 4053 4065 4077 4081 4094 4100 4112 4113
4119 4122 4127 4129 4145 4151 4155 4174 4181 4184 4186 4194 4197 4200
4203 4206 4209 4217 4258 4280 4306 4309 4311 4315 4324 4333 4338 4345
4357 4360 4362 4370 4394 4397 4411 4416 4424]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.77969073 0.80271737 0.84207608]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [ 6 12 25 26 44 56 58 63 67 76 88 102 103
108

```


113 122 124 173 178 183 194 203 214 221 222 245 256 257
 263 266 283 286 289 291 295 299 321 322 324 331 342 346
 354 358 368 381 397 411 418 430 439 442 449 450 479 508
 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
 865 866 893 898 908 910 932 958 976 979 1003 1006 1017 1022
 1025 1044 1052 1064 1088 1096 1102 1104 1110 1113 1116 1119 1126 1130
 1157 1159 1170 1176 1189 1210 1213 1220 1221 1222 1231 1253 1255 1270
 1272 1278 1289 1292 1293 1295 1298 1299 1309 1313 1315 1323 1330 1340
 1345 1350 1362 1374 1378 1397 1406 1407 1421 1426 1432 1434 1437 1438
 1448 1474 1476 1479 1482 1497 1501 1503 1507 1510 1522 1558 1563 1564
 1572 1578 1586 1590 1595 1609 1611 1612 1614 1615 1616 1620 1623 1627
 1641 1643 1652 1657 1662 1691 1694 1702 1705 1714 1729 1739 1740 1743
 1745 1769 1788 1793 1800 1813 1815 1818 1822 1830 1831 1860 1869 1871
 1886 1896 1929 1941 1952 1961 2014 2019 2057 2063 2073 2077 2085 2093
 2119 2148 2153 2168 2174 2179 2181 2191 2226 2245 2247 2249 2260 2287
 2295 2301 2314 2325 2338 2339 2348 2351 2366 2392 2398 2405 2408 2414
 2422 2426 2436 2441 2465 2470 2474 2478 2487 2505 2510 2535 2540 2552
 2576 2579 2591 2606 2619 2627 2640 2654 2668 2678 2691 2697 2715 2752
 2755 2758 2763 2770 2787 2793 2833 2834 2848 2876 2902 2903 2905 2908
 2921 2937 2940 2964 2973 2978 2980 3000 3011 3034 3050 3058 3066 3081
 3083 3084 3085 3088 3106 3113 3116 3119 3123 3153 3155 3167 3173 3192
 3217 3238 3264 3299 3300 3319 3355 3370 3390 3392 3401 3405 3408 3416
 3427 3434 3438 3466 3492 3496 3511 3518 3526 3527 3531 3532 3542 3550
 3551 3586 3587 3603 3607 3617 3619 3622 3642 3655 3667 3668 3669 3670
 3671 3677 3690 3701 3711 3713 3715 3717 3718 3740 3749 3750 3758 3774
 3781 3790 3825 3829 3842 3846 3852 3874 3902 3904 3909 3917 3932 3939
 3968 3981 3986 3990 3999 4003 4008 4038 4046 4062 4071 4072 4080 4102
 4109 4110 4114 4132 4134 4146 4147 4150 4161 4182 4235 4241 4245 4246
 4265 4287 4289 4299 4302 4312 4318 4319 4326 4335 4342 4344 4348 4350
 4354 4363 4365 4369 4372 4381 4395 4403 4406]
 [0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]
 Train Index: [1 2 3 ... 4421 4423 4424]
 Test Index: [0 7 31 48 59 65 141 155 162 176 187 195 198
 209
 210 218 219 226 246 247 258 259 268 278 288 343 370 378
 382 383 386 422 423 485 491 500 507 528 532 535 543 546
 547 549 557 570 572 581 582 586 610 611 612 613 617 627
 631 637 639 640 644 648 669 678 679 697 700 742 756 765
 773 781 836 839 840 841 847 867 874 883 905 921 923 925
 926 927 929 930 940 941 948 952 965 981 985 997 1011 1023
 1037 1070 1078 1080 1091 1095 1097 1099 1105 1124 1132 1135 1138 1152
 1171 1185 1211 1226 1233 1244 1283 1320 1326 1336 1337 1373 1377 1395
 1400 1404 1422 1431 1450 1455 1487 1517 1532 1537 1538 1539 1550 1556
 1566 1582 1592 1593 1598 1642 1651 1672 1684 1723 1728 1738 1741 1751
 1758 1767 1770 1775 1778 1780 1803 1833 1846 1859 1872 1873 1874 1885
 1891 1919 1921 1923 1938 1954 1957 1962 1966 1972 1974 1983 2025 2029

```

2031 2034 2037 2042 2069 2096 2097 2099 2104 2110 2117 2135 2146 2159
2164 2178 2184 2195 2208 2215 2216 2230 2236 2240 2242 2250 2251 2256
2269 2274 2281 2297 2298 2299 2304 2311 2312 2321 2323 2341 2344 2345
2346 2355 2357 2359 2361 2379 2380 2404 2407 2409 2413 2431 2439 2442
2446 2460 2468 2475 2476 2486 2494 2496 2498 2520 2525 2527 2528 2577
2580 2592 2594 2603 2633 2636 2644 2653 2655 2656 2664 2680 2732 2740
2741 2748 2767 2772 2775 2778 2784 2801 2812 2813 2822 2840 2843 2860
2882 2897 2915 2922 2925 2926 2942 2979 2983 2991 3012 3015 3021 3024
3032 3033 3038 3052 3053 3064 3082 3098 3102 3105 3128 3129 3130 3137
3154 3163 3168 3176 3185 3188 3194 3210 3218 3235 3247 3256 3271 3277
3281 3289 3292 3297 3315 3321 3335 3339 3346 3347 3349 3351 3362 3384
3386 3388 3400 3409 3412 3414 3422 3426 3429 3432 3433 3435 3442 3451
3460 3463 3467 3471 3475 3477 3489 3490 3494 3509 3513 3533 3539 3549
3563 3564 3575 3588 3596 3597 3600 3608 3628 3654 3656 3666 3681 3693
3697 3706 3714 3721 3722 3728 3738 3745 3755 3757 3782 3797 3810 3818
3821 3828 3835 3864 3871 3876 3895 3916 3938 3951 4007 4023 4031 4032
4033 4040 4088 4099 4124 4126 4133 4164 4171 4180 4195 4208 4224 4227
4228 4236 4247 4252 4257 4278 4284 4290 4292 4293 4300 4323 4329 4341
4366 4368 4373 4380 4387 4390 4393 4409 4422]
[0.75373028 0.66716111 0.77289167 ... 0.77969073 0.84207608 0.71320507]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [ 22 41 57 72 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
521 522 533 540 542 553 560 565 593 597 601 632 641 651
656 660 662 685 695 702 707 741 743 767 772 779 782 789
801 819 834 835 844 845 855 859 887 900 931 942 944 945
962 982 994 1005 1033 1036 1048 1053 1067 1089 1093 1127 1133 1134
1143 1151 1153 1190 1196 1206 1232 1234 1251 1271 1284 1339 1352 1360
1368 1375 1376 1382 1403 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 1756 1764 1766 1787 1791 1795 1805
1811 1820 1849 1850 1866 1878 1882 1884 1897 1898 1904 1909 1922 1926
1936 1940 1948 1950 1953 1960 1967 1978 1979 2002 2005 2010 2011 2022
2024 2044 2053 2066 2083 2086 2090 2092 2102 2121 2127 2130 2131 2138
2167 2171 2172 2176 2183 2194 2196 2197 2202 2210 2211 2218 2222 2223
2225 2232 2238 2266 2267 2276 2279 2283 2290 2293 2309 2316 2329 2370
2374 2377 2378 2384 2390 2417 2420 2423 2432 2440 2450 2452 2484 2488
2495 2509 2518 2522 2529 2543 2564 2567 2570 2588 2598 2605 2614 2628
2629 2630 2631 2639 2658 2669 2672 2673 2688 2698 2700 2704 2706 2714
2721 2743 2753 2789 2803 2804 2807 2810 2821 2825 2836 2837 2850 2867
2884 2927 2941 2985 2986 2988 3001 3025 3026 3042 3048 3049 3062 3063
3095 3107 3112 3132 3150 3159 3161 3165 3166 3187 3198 3201 3229 3241
3243 3270 3273 3280 3305 3306 3317 3329 3350 3357 3372 3378 3395 3396
3404 3410 3411 3456 3458 3482 3525 3537 3543 3545 3548 3557 3571 3574

```

```

3578 3585 3610 3620 3638 3646 3651 3657 3661 3673 3680 3682 3712 3727
3729 3732 3744 3747 3762 3767 3776 3789 3796 3805 3808 3819 3820 3830
3839 3857 3858 3870 3872 3877 3880 3885 3886 3888 3893 3901 3910 3919
3921 3936 3947 3955 3957 3963 3965 3973 3988 3989 4004 4035 4039 4041
4042 4060 4092 4096 4107 4118 4120 4140 4157 4172 4178 4179 4185 4188
4196 4216 4219 4220 4225 4262 4263 4269 4273 4275 4303 4304 4313 4314
4347 4349 4371 4374 4391 4392 4396 4414 4421]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]
Train Index: [ 0 2 3 ... 4421 4422 4424]

Test Index: [ 1 13 18 20 35 49 71 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
694 714 719 749 754 778 786 788 791 792 808 821 837 858
861 873 890 891 902 916 939 955 961 968 970 973 986 998
1000 1004 1009 1014 1050 1058 1072 1083 1087 1098 1100 1109 1125 1142
1177 1179 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
1381 1385 1399 1408 1410 1439 1441 1443 1447 1462 1472 1475 1496 1518
1525 1530 1535 1546 1559 1562 1567 1576 1577 1579 1584 1608 1624 1628
1637 1655 1656 1660 1661 1667 1671 1677 1681 1695 1706 1709 1710 1712
1713 1737 1742 1748 1763 1768 1797 1798 1801 1809 1825 1826 1847 1883
1916 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 2270 2272 2289 2334 2335 2340
2350 2352 2356 2358 2369 2381 2401 2402 2406 2430 2457 2458 2459 2477
2483 2499 2501 2503 2530 2533 2542 2548 2555 2566 2584 2586 2600 2607
2617 2623 2649 2661 2665 2666 2676 2683 2685 2686 2696 2699 2722 2749
2765 2776 2780 2788 2792 2794 2815 2817 2829 2857 2880 2886 2929 2934
2936 2943 2944 2948 2957 2963 3003 3004 3008 3014 3027 3028 3043 3061
3078 3089 3091 3111 3125 3127 3138 3139 3164 3172 3179 3184 3206 3209
3211 3213 3224 3232 3233 3237 3239 3240 3250 3252 3293 3296 3308 3309
3311 3312 3320 3332 3361 3379 3381 3407 3425 3443 3459 3470 3487 3495
3500 3501 3505 3507 3514 3521 3523 3528 3534 3540 3547 3562 3567 3593
3595 3598 3606 3609 3614 3632 3685 3735 3742 3759 3765 3768 3783 3784
3786 3787 3803 3833 3837 3844 3866 3869 3873 3894 3897 3905 3929 3931
3937 3940 3949 3970 4001 4010 4013 4022 4044 4052 4054 4058 4073 4084
4087 4135 4152 4154 4156 4160 4162 4167 4177 4192 4207 4214 4215 4221
4229 4232 4234 4238 4240 4254 4261 4270 4279 4283 4301 4320 4325 4343
4358 4377 4386 4402 4407 4413 4415 4423]
[0.66796799 0.66716111 0.77289167 ... 0.77969073 0.80271737 0.71320507]
Train Index: [ 0 1 3 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [ 2 15 21 28 37 39 46 53 81 97 101 107 136
145

```

148	159	167	169	171	182	186	215	236	244	250	265	271	277
292	294	310	317	329	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	774
780	795	806	813	822	824	826	849	885	886	892	904	906	913
914	917	920	934	943	947	963	972	974	983	988	993	1007	1039
1040	1043	1054	1085	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	1591	1594
1596	1599	1607	1622	1640	1690	1700	1704	1708	1711	1716	1750	1762	1771
1776	1796	1799	1804	1817	1845	1868	1889	1911	1913	1914	1933	1939	1985
2001	2012	2030	2032	2033	2040	2050	2051	2054	2058	2064	2074	2084	2087
2089	2106	2108	2120	2126	2129	2139	2162	2175	2198	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
2716	2720	2736	2760	2761	2768	2769	2791	2800	2852	2854	2862	2864	2866
2868	2875	2879	2881	2887	2899	2913	2918	2939	2951	2953	2955	2962	2969
2971	2981	2984	2987	2992	2997	3002	3023	3035	3070	3071	3093	3103	3126
3131	3135	3151	3160	3169	3178	3182	3186	3189	3193	3195	3196	3203	3207
3214	3226	3244	3245	3248	3253	3265	3269	3274	3276	3282	3310	3336	3341
3358	3360	3363	3368	3382	3399	3403	3423	3437	3452	3453	3483	3485	3504
3516	3519	3524	3530	3535	3544	3568	3573	3583	3589	3594	3623	3644	3658
3662	3674	3699	3704	3705	3725	3770	3771	3773	3780	3788	3802	3804	3816
3822	3832	3850	3862	3865	3867	3879	3896	3899	3912	3924	3926	3927	3934
3953	3960	3964	3972	3976	3994	3995	4002	4006	4015	4016	4025	4028	4047
4051	4055	4063	4066	4078	4079	4089	4091	4093	4095	4101	4106	4153	4158
4163	4166	4173	4175	4193	4202	4204	4242	4248	4253	4264	4271	4295	4308
4337	4351	4353	4356	4361	4385	4404	4417						

[0.66796799 0.75373028 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]

Train Index: [0 1 2 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [3 5 10 24 27 54 55 66 74 77 94 110 112 117

125	126	129	131	138	147	164	181	193	201	224	228	232	242
260	285	302	312	319	320	326	327	333	341	345	355	362	364
375	385	419	428	451	467	473	477	484	516	525	531	536	558
566	615	622	638	645	653	661	689	711	722	723	724	725	768
777	793	799	820	827	832	846	848	875	882	901	909	918	919
922	935	936	938	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 2006 2007 2021
2026 2035 2039 2052 2060 2072 2075 2079 2116 2125 2133 2134 2136 2137
2151 2161 2187 2188 2190 2192 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
3133 3204 3205 3208 3223 3227 3228 3230 3279 3283 3285 3287 3291 3303
3316 3318 3333 3340 3345 3371 3383 3391 3393 3417 3421 3428 3430 3431
3448 3454 3468 3488 3499 3503 3515 3536 3554 3559 3599 3604 3605 3616
3625 3626 3640 3649 3652 3653 3660 3663 3678 3679 3686 3687 3688 3694
3695 3698 3700 3703 3708 3716 3720 3724 3734 3739 3761 3793 3801 3813
3815 3826 3827 3834 3841 3848 3856 3859 3878 3887 3898 3911 3914 3920
3922 3930 3945 3954 3956 3975 3980 3982 3983 3998 4012 4017 4020 4026
4027 4030 4064 4068 4074 4111 4123 4125 4142 4143 4149 4159 4165 4168
4169 4189 4201 4211 4237 4244 4266 4274 4286 4296 4298 4305 4330 4332
4334 4352 4367 4375 4384 4389 4399 4408]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [ 9 36 38 40 42 47 50 60 62 68 75 79 82
90
92 106 133 137 143 165 172 204 216 223 234 235 248 249
255 264 267 280 336 357 359 372 373 384 388 389 395 396
404 434 437 446 448 455 470 475 487 499 504 510 517 523
539 541 577 595 603 624 633 652 666 667 671 673 675 681
684 688 708 713 716 717 732 739 750 758 760 762 763 770
796 797 814 823 828 850 852 868 872 880 884 894 899 924
928 933 953 967 977 1019 1031 1035 1049 1062 1065 1077 1079 1101
1122 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 1571 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 1892 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 2128 2142 2143 2145 2150 2152 2156 2158 2165 2173
2180 2193 2201 2214 2217 2220 2224 2231 2239 2261 2264 2280 2286 2296
2326 2386 2393 2395 2397 2434 2445 2448 2482 2492 2497 2502 2504 2508
2523 2539 2549 2581 2593 2616 2635 2681 2692 2703 2705 2710 2719 2723
2724 2745 2756 2766 2779 2782 2783 2785 2786 2799 2808 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 2967 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 3301 3313 3322 3323 3330 3353 3374 3376 3377 3387 3398

```

```

3419 3440 3455 3465 3472 3473 3479 3480 3486 3493 3512 3522 3529 3552
3555 3577 3579 3584 3590 3591 3602 3611 3618 3621 3630 3635 3636 3637
3639 3676 3709 3719 3733 3760 3764 3766 3785 3799 3806 3807 3817 3823
3851 3853 3860 3868 3875 3882 3883 3892 3918 3925 3941 3942 3944 3948
3952 3961 3962 3978 3985 4005 4009 4011 4018 4021 4036 4049 4056 4069
4082 4085 4105 4121 4128 4130 4137 4176 4212 4223 4239 4243 4256 4272
4277 4281 4291 4294 4327 4331 4401 4410]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [ 4 11 16 34 64 89 98 114 116 119 127 130 146
153
154 160 161 189 190 197 200 202 206 225 241 253 262 284
301 335 337 356 379 391 412 417 452 466 474 488 492 496
502 512 515 524 537 550 559 562 563 569 574 580 600 606
608 616 623 635 646 659 663 698 699 709 728 740 753 766
769 775 784 804 815 825 830 851 853 854 860 863 870 876
878 895 954 956 957 959 971 975 980 991 995 996 1008 1012
1015 1016 1021 1028 1045 1059 1060 1066 1069 1076 1081 1082 1092 1139
1147 1148 1150 1154 1166 1184 1191 1218 1227 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 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 1773 1781 1782 1785 1794 1802 1806 1816 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 2160 2200 2205 2207 2237 2255
2265 2278 2294 2300 2305 2327 2363 2368 2385 2388 2391 2427 2433 2435
2444 2454 2455 2479 2485 2489 2491 2511 2521 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 2790 2806
2809 2811 2816 2824 2838 2839 2849 2869 2888 2896 2901 2904 2911 2919
2931 2950 2959 2961 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 3474 3491
3498 3506 3510 3546 3556 3561 3572 3581 3582 3627 3643 3645 3648 3672
3675 3696 3723 3730 3736 3743 3746 3748 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 4034 4045 4057 4061 4067 4070 4090
4097 4103 4108 4115 4117 4131 4136 4187 4191 4198 4199 4210 4218 4230
4231 4255 4268 4285 4288 4297 4310 4316 4322 4340 4346 4355 4359 4364
4376 4378 4379 4382 4412 4418 4419 4420]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]

```

```

[22]: 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: 0.02126

Mean absolute error (MAE) for 1Y SVR Model: 0.10277

3.2 Decision Tree Regressor

```
[23]: 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 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [8 17 19 23 33 51 61 69 70 80 84 93 96 109

120	134	139	144	149	150	151	152	157	166	175	179	180	184
188	205	211	238	239	252	274	287	290	296	297	298	305	308
309	315	318	371	376	387	410	414	415	416	429	432	438	443
457	463	468	471	486	497	505	530	538	544	551	561	594	596
598	599	602	625	626	642	670	677	683	693	718	720	721	731
744	755	764	783	802	803	807	831	833	838	842	869	871	877
888	897	903	907	912	964	969	978	990	999	1001	1010	1020	1029
1032	1034	1038	1047	1051	1055	1056	1061	1068	1071	1073	1075	1090	1106
1108	1123	1128	1129	1146	1158	1162	1163	1164	1180	1183	1188	1192	1204
1212	1228	1235	1242	1257	1260	1263	1264	1268	1281	1288	1302	1321	1322
1334	1344	1356	1370	1393	1402	1411	1417	1427	1429	1454	1456	1461	1467
1468	1491	1498	1499	1502	1504	1513	1515	1533	1543	1545	1554	1565	1580
1588	1602	1606	1618	1621	1632	1659	1666	1670	1698	1718	1726	1727	1732
1736	1744	1760	1765	1777	1786	1808	1812	1814	1835	1842	1844	1862	1905
1912	1924	1945	1965	1971	1973	1988	1991	1992	2016	2018	2023	2059	2080
2088	2095	2098	2101	2107	2111	2112	2123	2144	2154	2182	2185	2258	2284
2285	2288	2292	2302	2303	2313	2319	2330	2342	2347	2354	2389	2411	2415
2416	2447	2451	2453	2471	2480	2500	2515	2526	2532	2534	2545	2554	2561
2572	2575	2596	2602	2609	2610	2622	2634	2643	2648	2651	2659	2662	2677
2684	2694	2702	2707	2718	2725	2727	2742	2750	2757	2771	2820	2827	2835
2844	2856	2863	2865	2873	2889	2894	2916	2920	2924	2932	2968	2970	2974
2977	3022	3029	3046	3047	3065	3074	3109	3114	3115	3142	3148	3162	3180

```

3181 3199 3200 3215 3220 3225 3257 3258 3260 3268 3275 3288 3290 3326
3328 3334 3337 3352 3359 3364 3380 3402 3406 3418 3439 3441 3449 3450
3464 3469 3476 3502 3517 3538 3553 3558 3565 3592 3601 3612 3613 3615
3624 3631 3633 3641 3647 3650 3665 3683 3684 3692 3726 3731 3741 3752
3753 3754 3775 3792 3809 3811 3812 3824 3836 3845 3855 3881 3928 3933
3935 3946 3950 3958 3959 3971 3996 3997 4019 4043 4048 4059 4075 4076
4083 4086 4098 4104 4116 4138 4139 4141 4144 4148 4170 4183 4190 4205
4213 4222 4226 4233 4249 4250 4251 4259 4260 4267 4276 4282 4307 4317
4321 4328 4336 4339 4383 4388 4398 4400 4405]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4421 4422 4423]

Test Index: [ 14 29 30 32 43 45 52 73 95 99 132 156 170
174
177 192 196 217 220 227 229 240 251 254 270 279 293 314
325 330 332 351 353 360 366 393 402 408 426 433 436 445
461 465 478 490 494 495 501 506 511 518 555 567 568 576
584 589 605 618 620 621 643 650 657 668 676 690 691 705
734 746 751 759 776 787 790 794 798 800 810 811 812 817
829 843 856 857 862 879 881 889 896 911 915 937 949 960
1018 1024 1027 1041 1042 1057 1074 1084 1094 1103 1114 1115 1117 1149
1161 1173 1174 1175 1178 1181 1186 1187 1200 1207 1216 1225 1236 1237
1258 1261 1338 1351 1361 1366 1391 1392 1398 1412 1413 1419 1424 1436
1444 1451 1457 1477 1480 1483 1485 1488 1490 1505 1509 1512 1534 1536
1551 1552 1557 1569 1589 1600 1610 1626 1634 1647 1650 1665 1675 1697
1703 1717 1720 1721 1730 1746 1747 1749 1752 1779 1783 1784 1789 1807
1829 1832 1837 1839 1840 1861 1864 1867 1876 1877 1880 1894 1902 1907
1910 1915 1918 1937 1964 1995 2004 2015 2028 2045 2067 2078 2091 2103
2114 2115 2118 2124 2155 2157 2170 2177 2186 2189 2213 2221 2227 2228
2229 2233 2244 2252 2254 2259 2268 2277 2282 2307 2310 2318 2320 2328
2331 2333 2337 2364 2367 2372 2387 2399 2425 2429 2437 2456 2462 2463
2464 2473 2481 2493 2512 2517 2519 2531 2536 2547 2550 2559 2562 2574
2578 2583 2585 2587 2589 2615 2620 2638 2646 2647 2650 2663 2689 2726
2728 2751 2754 2759 2764 2781 2796 2798 2805 2819 2823 2828 2830 2846
2855 2858 2877 2893 2907 2909 2910 2917 2949 2952 2954 2989 2990 2994
2996 2998 3007 3010 3013 3020 3036 3039 3041 3045 3075 3076 3077 3101
3121 3134 3158 3174 3212 3221 3231 3246 3259 3262 3263 3286 3295 3298
3307 3331 3338 3344 3365 3366 3367 3375 3389 3413 3415 3424 3462 3478
3481 3484 3497 3508 3520 3541 3560 3566 3569 3570 3576 3580 3629 3634
3659 3664 3689 3691 3702 3707 3710 3737 3751 3756 3778 3779 3794 3795
3800 3814 3831 3838 3849 3861 3889 3891 3900 3903 3907 3915 3966 3967
3979 3984 3992 4024 4037 4050 4053 4065 4077 4081 4094 4100 4112 4113
4119 4122 4127 4129 4145 4151 4155 4174 4181 4184 4186 4194 4197 4200
4203 4206 4209 4217 4258 4280 4306 4309 4311 4315 4324 4333 4338 4345
4357 4360 4362 4370 4394 4397 4411 4416 4424]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.77969073 0.80271737 0.84207608]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4422 4423 4424]

```


Test Index: [6 12 25 26 44 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	283	286	289	291	295	299	321	322	324	331	342	346
354	358	368	381	397	411	418	430	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	898	908	910	932	958	976	979	1003	1006	1017	1022
1025	1044	1052	1064	1088	1096	1102	1104	1110	1113	1116	1119	1126	1130
1157	1159	1170	1176	1189	1210	1213	1220	1221	1222	1231	1253	1255	1270
1272	1278	1289	1292	1293	1295	1298	1299	1309	1313	1315	1323	1330	1340
1345	1350	1362	1374	1378	1397	1406	1407	1421	1426	1432	1434	1437	1438
1448	1474	1476	1479	1482	1497	1501	1503	1507	1510	1522	1558	1563	1564
1572	1578	1586	1590	1595	1609	1611	1612	1614	1615	1616	1620	1623	1627
1641	1643	1652	1657	1662	1691	1694	1702	1705	1714	1729	1739	1740	1743
1745	1769	1788	1793	1800	1813	1815	1818	1822	1830	1831	1860	1869	1871
1886	1896	1929	1941	1952	1961	2014	2019	2057	2063	2073	2077	2085	2093
2119	2148	2153	2168	2174	2179	2181	2191	2226	2245	2247	2249	2260	2287
2295	2301	2314	2325	2338	2339	2348	2351	2366	2392	2398	2405	2408	2414
2422	2426	2436	2441	2465	2470	2474	2478	2487	2505	2510	2535	2540	2552
2576	2579	2591	2606	2619	2627	2640	2654	2668	2678	2691	2697	2715	2752
2755	2758	2763	2770	2787	2793	2833	2834	2848	2876	2902	2903	2905	2908
2921	2937	2940	2964	2973	2978	2980	3000	3011	3034	3050	3058	3066	3081
3083	3084	3085	3088	3106	3113	3116	3119	3123	3153	3155	3167	3173	3192
3217	3238	3264	3299	3300	3319	3355	3370	3390	3392	3401	3405	3408	3416
3427	3434	3438	3466	3492	3496	3511	3518	3526	3527	3531	3532	3542	3550
3551	3586	3587	3603	3607	3617	3619	3622	3642	3655	3667	3668	3669	3670
3671	3677	3690	3701	3711	3713	3715	3717	3718	3740	3749	3750	3758	3774
3781	3790	3825	3829	3842	3846	3852	3874	3902	3904	3909	3917	3932	3939
3968	3981	3986	3990	3999	4003	4008	4038	4046	4062	4071	4072	4080	4102
4109	4110	4114	4132	4134	4146	4147	4150	4161	4182	4235	4241	4245	4246
4265	4287	4289	4299	4302	4312	4318	4319	4326	4335	4342	4344	4348	4350
4354	4363	4365	4369	4372	4381	4395	4403	4406					

[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]

Train Index: [1 2 3 ... 4421 4423 4424]

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	288	343	370	378
382	383	386	422	423	485	491	500	507	528	532	535	543	546
547	549	557	570	572	581	582	586	610	611	612	613	617	627
631	637	639	640	644	648	669	678	679	697	700	742	756	765
773	781	836	839	840	841	847	867	874	883	905	921	923	925
926	927	929	930	940	941	948	952	965	981	985	997	1011	1023
1037	1070	1078	1080	1091	1095	1097	1099	1105	1124	1132	1135	1138	1152
1171	1185	1211	1226	1233	1244	1283	1320	1326	1336	1337	1373	1377	1395
1400	1404	1422	1431	1450	1455	1487	1517	1532	1537	1538	1539	1550	1556
1566	1582	1592	1593	1598	1642	1651	1672	1684	1723	1728	1738	1741	1751

```

1758 1767 1770 1775 1778 1780 1803 1833 1846 1859 1872 1873 1874 1885
1891 1919 1921 1923 1938 1954 1957 1962 1966 1972 1974 1983 2025 2029
2031 2034 2037 2042 2069 2096 2097 2099 2104 2110 2117 2135 2146 2159
2164 2178 2184 2195 2208 2215 2216 2230 2236 2240 2242 2250 2251 2256
2269 2274 2281 2297 2298 2299 2304 2311 2312 2321 2323 2341 2344 2345
2346 2355 2357 2359 2361 2379 2380 2404 2407 2409 2413 2431 2439 2442
2446 2460 2468 2475 2476 2486 2494 2496 2498 2520 2525 2527 2528 2577
2580 2592 2594 2603 2633 2636 2644 2653 2655 2656 2664 2680 2732 2740
2741 2748 2767 2772 2775 2778 2784 2801 2812 2813 2822 2840 2843 2860
2882 2897 2915 2922 2925 2926 2942 2979 2983 2991 3012 3015 3021 3024
3032 3033 3038 3052 3053 3064 3082 3098 3102 3105 3128 3129 3130 3137
3154 3163 3168 3176 3185 3188 3194 3210 3218 3235 3247 3256 3271 3277
3281 3289 3292 3297 3315 3321 3335 3339 3346 3347 3349 3351 3362 3384
3386 3388 3400 3409 3412 3414 3422 3426 3429 3432 3433 3435 3442 3451
3460 3463 3467 3471 3475 3477 3489 3490 3494 3509 3513 3533 3539 3549
3563 3564 3575 3588 3596 3597 3600 3608 3628 3654 3656 3666 3681 3693
3697 3706 3714 3721 3722 3728 3738 3745 3755 3757 3782 3797 3810 3818
3821 3828 3835 3864 3871 3876 3895 3916 3938 3951 4007 4023 4031 4032
4033 4040 4088 4099 4124 4126 4133 4164 4171 4180 4195 4208 4224 4227
4228 4236 4247 4252 4257 4278 4284 4290 4292 4293 4300 4323 4329 4341
4366 4368 4373 4380 4387 4390 4393 4409 4422]
[0.75373028 0.66716111 0.77289167 ... 0.77969073 0.84207608 0.71320507]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [ 22 41 57 72 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
521 522 533 540 542 553 560 565 593 597 601 632 641 651
656 660 662 685 695 702 707 741 743 767 772 779 782 789
801 819 834 835 844 845 855 859 887 900 931 942 944 945
962 982 994 1005 1033 1036 1048 1053 1067 1089 1093 1127 1133 1134
1143 1151 1153 1190 1196 1206 1232 1234 1251 1271 1284 1339 1352 1360
1368 1375 1376 1382 1403 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 1756 1764 1766 1787 1791 1795 1805
1811 1820 1849 1850 1866 1878 1882 1884 1897 1898 1904 1909 1922 1926
1936 1940 1948 1950 1953 1960 1967 1978 1979 2002 2005 2010 2011 2022
2024 2044 2053 2066 2083 2086 2090 2092 2102 2121 2127 2130 2131 2138
2167 2171 2172 2176 2183 2194 2196 2197 2202 2210 2211 2218 2222 2223
2225 2232 2238 2266 2267 2276 2279 2283 2290 2293 2309 2316 2329 2370
2374 2377 2378 2384 2390 2417 2420 2423 2432 2440 2450 2452 2484 2488
2495 2509 2518 2522 2529 2543 2564 2567 2570 2588 2598 2605 2614 2628
2629 2630 2631 2639 2658 2669 2672 2673 2688 2698 2700 2704 2706 2714
2721 2743 2753 2789 2803 2804 2807 2810 2821 2825 2836 2837 2850 2867
2884 2927 2941 2985 2986 2988 3001 3025 3026 3042 3048 3049 3062 3063
3095 3107 3112 3132 3150 3159 3161 3165 3166 3187 3198 3201 3229 3241

```

```

3243 3270 3273 3280 3305 3306 3317 3329 3350 3357 3372 3378 3395 3396
3404 3410 3411 3456 3458 3482 3525 3537 3543 3545 3548 3557 3571 3574
3578 3585 3610 3620 3638 3646 3651 3657 3661 3673 3680 3682 3712 3727
3729 3732 3744 3747 3762 3767 3776 3789 3796 3805 3808 3819 3820 3830
3839 3857 3858 3870 3872 3877 3880 3885 3886 3888 3893 3901 3910 3919
3921 3936 3947 3955 3957 3963 3965 3973 3988 3989 4004 4035 4039 4041
4042 4060 4092 4096 4107 4118 4120 4140 4157 4172 4178 4179 4185 4188
4196 4216 4219 4220 4225 4262 4263 4269 4273 4275 4303 4304 4313 4314
4347 4349 4371 4374 4391 4392 4396 4414 4421]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]
Train Index: [ 0 2 3 ... 4421 4422 4424]

Test Index: [ 1 13 18 20 35 49 71 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
694 714 719 749 754 778 786 788 791 792 808 821 837 858
861 873 890 891 902 916 939 955 961 968 970 973 986 998
1000 1004 1009 1014 1050 1058 1072 1083 1087 1098 1100 1109 1125 1142
1177 1179 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
1381 1385 1399 1408 1410 1439 1441 1443 1447 1462 1472 1475 1496 1518
1525 1530 1535 1546 1559 1562 1567 1576 1577 1579 1584 1608 1624 1628
1637 1655 1656 1660 1661 1667 1671 1677 1681 1695 1706 1709 1710 1712
1713 1737 1742 1748 1763 1768 1797 1798 1801 1809 1825 1826 1847 1883
1916 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 2270 2272 2289 2334 2335 2340
2350 2352 2356 2358 2369 2381 2401 2402 2406 2430 2457 2458 2459 2477
2483 2499 2501 2503 2530 2533 2542 2548 2555 2566 2584 2586 2600 2607
2617 2623 2649 2661 2665 2666 2676 2683 2685 2686 2696 2699 2722 2749
2765 2776 2780 2788 2792 2794 2815 2817 2829 2857 2880 2886 2929 2934
2936 2943 2944 2948 2957 2963 3003 3004 3008 3014 3027 3028 3043 3061
3078 3089 3091 3111 3125 3127 3138 3139 3164 3172 3179 3184 3206 3209
3211 3213 3224 3232 3233 3237 3239 3240 3250 3252 3293 3296 3308 3309
3311 3312 3320 3332 3361 3379 3381 3407 3425 3443 3459 3470 3487 3495
3500 3501 3505 3507 3514 3521 3523 3528 3534 3540 3547 3562 3567 3593
3595 3598 3606 3609 3614 3632 3685 3735 3742 3759 3765 3768 3783 3784
3786 3787 3803 3833 3837 3844 3866 3869 3873 3894 3897 3905 3929 3931
3937 3940 3949 3970 4001 4010 4013 4022 4044 4052 4054 4058 4073 4084
4087 4135 4152 4154 4156 4160 4162 4167 4177 4192 4207 4214 4215 4221
4229 4232 4234 4238 4240 4254 4261 4270 4279 4283 4301 4320 4325 4343
4358 4377 4386 4402 4407 4413 4415 4423]
[0.66796799 0.66716111 0.77289167 ... 0.77969073 0.80271737 0.71320507]
Train Index: [ 0 1 3 ... 4422 4423 4424]

```

Test Index: [2 15 21 28 37 39 46 53 81 97 101 107 136
145

148 159 167 169 171 182 186 215 236 244 250 265 271 277
292 294 310 317 329 334 338 339 363 390 398 400 401 405
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
704 706 710 715 726 730 735 737 738 745 747 757 771 774
780 795 806 813 822 824 826 849 885 886 892 904 906 913
914 917 920 934 943 947 963 972 974 983 988 993 1007 1039
1040 1043 1054 1085 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 1591 1594
1596 1599 1607 1622 1640 1690 1700 1704 1708 1711 1716 1750 1762 1771
1776 1796 1799 1804 1817 1845 1868 1889 1911 1913 1914 1933 1939 1985
2001 2012 2030 2032 2033 2040 2050 2051 2054 2058 2064 2074 2084 2087
2089 2106 2108 2120 2126 2129 2139 2162 2175 2198 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
2716 2720 2736 2760 2761 2768 2769 2791 2800 2852 2854 2862 2864 2866
2868 2875 2879 2881 2887 2899 2913 2918 2939 2951 2953 2955 2962 2969
2971 2981 2984 2987 2992 2997 3002 3023 3035 3070 3071 3093 3103 3126
3131 3135 3151 3160 3169 3178 3182 3186 3189 3193 3195 3196 3203 3207
3214 3226 3244 3245 3248 3253 3265 3269 3274 3276 3282 3310 3336 3341
3358 3360 3363 3368 3382 3399 3403 3423 3437 3452 3453 3483 3485 3504
3516 3519 3524 3530 3535 3544 3568 3573 3583 3589 3594 3623 3644 3658
3662 3674 3699 3704 3705 3725 3770 3771 3773 3780 3788 3802 3804 3816
3822 3832 3850 3862 3865 3867 3879 3896 3899 3912 3924 3926 3927 3934
3953 3960 3964 3972 3976 3994 3995 4002 4006 4015 4016 4025 4028 4047
4051 4055 4063 4066 4078 4079 4089 4091 4093 4095 4101 4106 4153 4158
4163 4166 4173 4175 4193 4202 4204 4242 4248 4253 4264 4271 4295 4308
4337 4351 4353 4356 4361 4385 4404 4417]

[0.66796799 0.75373028 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]

Train Index: [0 1 2 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [3 5 10 24 27 54 55 66 74 77 94 110 112
117

125 126 129 131 138 147 164 181 193 201 224 228 232 242
260 285 302 312 319 320 326 327 333 341 345 355 362 364
375 385 419 428 451 467 473 477 484 516 525 531 536 558
566 615 622 638 645 653 661 689 711 722 723 724 725 768
777 793 799 820 827 832 846 848 875 882 901 909 918 919
922 935 936 938 946 950 951 966 984 987 989 992 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 2006 2007 2021
2026 2035 2039 2052 2060 2072 2075 2079 2116 2125 2133 2134 2136 2137
2151 2161 2187 2188 2190 2192 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
3133 3204 3205 3208 3223 3227 3228 3230 3279 3283 3285 3287 3291 3303
3316 3318 3333 3340 3345 3371 3383 3391 3393 3417 3421 3428 3430 3431
3448 3454 3468 3488 3499 3503 3515 3536 3554 3559 3599 3604 3605 3616
3625 3626 3640 3649 3652 3653 3660 3663 3678 3679 3686 3687 3688 3694
3695 3698 3700 3703 3708 3716 3720 3724 3734 3739 3761 3793 3801 3813
3815 3826 3827 3834 3841 3848 3856 3859 3878 3887 3898 3911 3914 3920
3922 3930 3945 3954 3956 3975 3980 3982 3983 3998 4012 4017 4020 4026
4027 4030 4064 4068 4074 4111 4123 4125 4142 4143 4149 4159 4165 4168
4169 4189 4201 4211 4237 4244 4266 4274 4286 4296 4298 4305 4330 4332
4334 4352 4367 4375 4384 4389 4399 4408]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [ 9 36 38 40 42 47 50 60 62 68 75 79 82
90
92 106 133 137 143 165 172 204 216 223 234 235 248 249
255 264 267 280 336 357 359 372 373 384 388 389 395 396
404 434 437 446 448 455 470 475 487 499 504 510 517 523
539 541 577 595 603 624 633 652 666 667 671 673 675 681
684 688 708 713 716 717 732 739 750 758 760 762 763 770
796 797 814 823 828 850 852 868 872 880 884 894 899 924
928 933 953 967 977 1019 1031 1035 1049 1062 1065 1077 1079 1101
1122 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 1571 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 1892 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 2128 2142 2143 2145 2150 2152 2156 2158 2165 2173
2180 2193 2201 2214 2217 2220 2224 2231 2239 2261 2264 2280 2286 2296
2326 2386 2393 2395 2397 2434 2445 2448 2482 2492 2497 2502 2504 2508
2523 2539 2549 2581 2593 2616 2635 2681 2692 2703 2705 2710 2719 2723
2724 2745 2756 2766 2779 2782 2783 2785 2786 2799 2808 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 2967 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 3301 3313 3322 3323 3330 3353 3374 3376 3377 3387 3398
3419 3440 3455 3465 3472 3473 3479 3480 3486 3493 3512 3522 3529 3552
3555 3577 3579 3584 3590 3591 3602 3611 3618 3621 3630 3635 3636 3637
3639 3676 3709 3719 3733 3760 3764 3766 3785 3799 3806 3807 3817 3823
3851 3853 3860 3868 3875 3882 3883 3892 3918 3925 3941 3942 3944 3948
3952 3961 3962 3978 3985 4005 4009 4011 4018 4021 4036 4049 4056 4069
4082 4085 4105 4121 4128 4130 4137 4176 4212 4223 4239 4243 4256 4272
4277 4281 4291 4294 4327 4331 4401 4410]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [ 4 11 16 34 64 89 98 114 116 119 127 130 146
153
154 160 161 189 190 197 200 202 206 225 241 253 262 284
301 335 337 356 379 391 412 417 452 466 474 488 492 496
502 512 515 524 537 550 559 562 563 569 574 580 600 606
608 616 623 635 646 659 663 698 699 709 728 740 753 766
769 775 784 804 815 825 830 851 853 854 860 863 870 876
878 895 954 956 957 959 971 975 980 991 995 996 1008 1012
1015 1016 1021 1028 1045 1059 1060 1066 1069 1076 1081 1082 1092 1139
1147 1148 1150 1154 1166 1184 1191 1218 1227 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 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 1773 1781 1782 1785 1794 1802 1806 1816 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 2160 2200 2205 2207 2237 2255
2265 2278 2294 2300 2305 2327 2363 2368 2385 2388 2391 2427 2433 2435
2444 2454 2455 2479 2485 2489 2491 2511 2521 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 2790 2806
2809 2811 2816 2824 2838 2839 2849 2869 2888 2896 2901 2904 2911 2919
2931 2950 2959 2961 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 3474 3491
3498 3506 3510 3546 3556 3561 3572 3581 3582 3627 3643 3645 3648 3672
3675 3696 3723 3730 3736 3743 3746 3748 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 4034 4045 4057 4061 4067 4070 4090
4097 4103 4108 4115 4117 4131 4136 4187 4191 4198 4199 4210 4218 4230
4231 4255 4268 4285 4288 4297 4310 4316 4322 4340 4346 4355 4359 4364
4376 4378 4379 4382 4412 4418 4419 4420]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]

```

```
[24]: 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: 0.02141
Mean absolute error (MAE) for 1Y Decision Tree Regressor: 0.10338

3.3 LASSO Regression

```
[25]: 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 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [8 17 19 23 33 51 61 69 70 80 84 93 96
109

120	134	139	144	149	150	151	152	157	166	175	179	180	184
188	205	211	238	239	252	274	287	290	296	297	298	305	308
309	315	318	371	376	387	410	414	415	416	429	432	438	443
457	463	468	471	486	497	505	530	538	544	551	561	594	596
598	599	602	625	626	642	670	677	683	693	718	720	721	731
744	755	764	783	802	803	807	831	833	838	842	869	871	877
888	897	903	907	912	964	969	978	990	999	1001	1010	1020	1029
1032	1034	1038	1047	1051	1055	1056	1061	1068	1071	1073	1075	1090	1106
1108	1123	1128	1129	1146	1158	1162	1163	1164	1180	1183	1188	1192	1204
1212	1228	1235	1242	1257	1260	1263	1264	1268	1281	1288	1302	1321	1322
1334	1344	1356	1370	1393	1402	1411	1417	1427	1429	1454	1456	1461	1467
1468	1491	1498	1499	1502	1504	1513	1515	1533	1543	1545	1554	1565	1580
1588	1602	1606	1618	1621	1632	1659	1666	1670	1698	1718	1726	1727	1732
1736	1744	1760	1765	1777	1786	1808	1812	1814	1835	1842	1844	1862	1905
1912	1924	1945	1965	1971	1973	1988	1991	1992	2016	2018	2023	2059	2080
2088	2095	2098	2101	2107	2111	2112	2123	2144	2154	2182	2185	2258	2284
2285	2288	2292	2302	2303	2313	2319	2330	2342	2347	2354	2389	2411	2415
2416	2447	2451	2453	2471	2480	2500	2515	2526	2532	2534	2545	2554	2561
2572	2575	2596	2602	2609	2610	2622	2634	2643	2648	2651	2659	2662	2677

```

2684 2694 2702 2707 2718 2725 2727 2742 2750 2757 2771 2820 2827 2835
2844 2856 2863 2865 2873 2889 2894 2916 2920 2924 2932 2968 2970 2974
2977 3022 3029 3046 3047 3065 3074 3109 3114 3115 3142 3148 3162 3180
3181 3199 3200 3215 3220 3225 3257 3258 3260 3268 3275 3288 3290 3326
3328 3334 3337 3352 3359 3364 3380 3402 3406 3418 3439 3441 3449 3450
3464 3469 3476 3502 3517 3538 3553 3558 3565 3592 3601 3612 3613 3615
3624 3631 3633 3641 3647 3650 3665 3683 3684 3692 3726 3731 3741 3752
3753 3754 3775 3792 3809 3811 3812 3824 3836 3845 3855 3881 3928 3933
3935 3946 3950 3958 3959 3971 3996 3997 4019 4043 4048 4059 4075 4076
4083 4086 4098 4104 4116 4138 4139 4141 4144 4148 4170 4183 4190 4205
4213 4222 4226 4233 4249 4250 4251 4259 4260 4267 4276 4282 4307 4317
4321 4328 4336 4339 4383 4388 4398 4400 4405]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4421 4422 4423]

Test Index: [ 14 29 30 32 43 45 52 73 95 99 132 156 170
174
177 192 196 217 220 227 229 240 251 254 270 279 293 314
325 330 332 351 353 360 366 393 402 408 426 433 436 445
461 465 478 490 494 495 501 506 511 518 555 567 568 576
584 589 605 618 620 621 643 650 657 668 676 690 691 705
734 746 751 759 776 787 790 794 798 800 810 811 812 817
829 843 856 857 862 879 881 889 896 911 915 937 949 960
1018 1024 1027 1041 1042 1057 1074 1084 1094 1103 1114 1115 1117 1149
1161 1173 1174 1175 1178 1181 1186 1187 1200 1207 1216 1225 1236 1237
1258 1261 1338 1351 1361 1366 1391 1392 1398 1412 1413 1419 1424 1436
1444 1451 1457 1477 1480 1483 1485 1488 1490 1505 1509 1512 1534 1536
1551 1552 1557 1569 1589 1600 1610 1626 1634 1647 1650 1665 1675 1697
1703 1717 1720 1721 1730 1746 1747 1749 1752 1779 1783 1784 1789 1807
1829 1832 1837 1839 1840 1861 1864 1867 1876 1877 1880 1894 1902 1907
1910 1915 1918 1937 1964 1995 2004 2015 2028 2045 2067 2078 2091 2103
2114 2115 2118 2124 2155 2157 2170 2177 2186 2189 2213 2221 2227 2228
2229 2233 2244 2252 2254 2259 2268 2277 2282 2307 2310 2318 2320 2328
2331 2333 2337 2364 2367 2372 2387 2399 2425 2429 2437 2456 2462 2463
2464 2473 2481 2493 2512 2517 2519 2531 2536 2547 2550 2559 2562 2574
2578 2583 2585 2587 2589 2615 2620 2638 2646 2647 2650 2663 2689 2726
2728 2751 2754 2759 2764 2781 2796 2798 2805 2819 2823 2828 2830 2846
2855 2858 2877 2893 2907 2909 2910 2917 2949 2952 2954 2989 2990 2994
2996 2998 3007 3010 3013 3020 3036 3039 3041 3045 3075 3076 3077 3101
3121 3134 3158 3174 3212 3221 3231 3246 3259 3262 3263 3286 3295 3298
3307 3331 3338 3344 3365 3366 3367 3375 3389 3413 3415 3424 3462 3478
3481 3484 3497 3508 3520 3541 3560 3566 3569 3570 3576 3580 3629 3634
3659 3664 3689 3691 3702 3707 3710 3737 3751 3756 3778 3779 3794 3795
3800 3814 3831 3838 3849 3861 3889 3891 3900 3903 3907 3915 3966 3967
3979 3984 3992 4024 4037 4050 4053 4065 4077 4081 4094 4100 4112 4113
4119 4122 4127 4129 4145 4151 4155 4174 4181 4184 4186 4194 4197 4200
4203 4206 4209 4217 4258 4280 4306 4309 4311 4315 4324 4333 4338 4345
4357 4360 4362 4370 4394 4397 4411 4416 4424]

```


[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.77969073 0.80271737 0.84207608]

Train Index: [0 1 2 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [6 12 25 26 44 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	283	286	289	291	295	299	321	322	324	331	342	346
354	358	368	381	397	411	418	430	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	898	908	910	932	958	976	979	1003	1006	1017	1022
1025	1044	1052	1064	1088	1096	1102	1104	1110	1113	1116	1119	1126	1130
1157	1159	1170	1176	1189	1210	1213	1220	1221	1222	1231	1253	1255	1270
1272	1278	1289	1292	1293	1295	1298	1299	1309	1313	1315	1323	1330	1340
1345	1350	1362	1374	1378	1397	1406	1407	1421	1426	1432	1434	1437	1438
1448	1474	1476	1479	1482	1497	1501	1503	1507	1510	1522	1558	1563	1564
1572	1578	1586	1590	1595	1609	1611	1612	1614	1615	1616	1620	1623	1627
1641	1643	1652	1657	1662	1691	1694	1702	1705	1714	1729	1739	1740	1743
1745	1769	1788	1793	1800	1813	1815	1818	1822	1830	1831	1860	1869	1871
1886	1896	1929	1941	1952	1961	2014	2019	2057	2063	2073	2077	2085	2093
2119	2148	2153	2168	2174	2179	2181	2191	2226	2245	2247	2249	2260	2287
2295	2301	2314	2325	2338	2339	2348	2351	2366	2392	2398	2405	2408	2414
2422	2426	2436	2441	2465	2470	2474	2478	2487	2505	2510	2535	2540	2552
2576	2579	2591	2606	2619	2627	2640	2654	2668	2678	2691	2697	2715	2752
2755	2758	2763	2770	2787	2793	2833	2834	2848	2876	2902	2903	2905	2908
2921	2937	2940	2964	2973	2978	2980	3000	3011	3034	3050	3058	3066	3081
3083	3084	3085	3088	3106	3113	3116	3119	3123	3153	3155	3167	3173	3192
3217	3238	3264	3299	3300	3319	3355	3370	3390	3392	3401	3405	3408	3416
3427	3434	3438	3466	3492	3496	3511	3518	3526	3527	3531	3532	3542	3550
3551	3586	3587	3603	3607	3617	3619	3622	3642	3655	3667	3668	3669	3670
3671	3677	3690	3701	3711	3713	3715	3717	3718	3740	3749	3750	3758	3774
3781	3790	3825	3829	3842	3846	3852	3874	3902	3904	3909	3917	3932	3939
3968	3981	3986	3990	3999	4003	4008	4038	4046	4062	4071	4072	4080	4102
4109	4110	4114	4132	4134	4146	4147	4150	4161	4182	4235	4241	4245	4246
4265	4287	4289	4299	4302	4312	4318	4319	4326	4335	4342	4344	4348	4350
4354	4363	4365	4369	4372	4381	4395	4403	4406					

[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]

Train Index: [1 2 3 ... 4421 4423 4424]

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	288	343	370	378
382	383	386	422	423	485	491	500	507	528	532	535	543	546
547	549	557	570	572	581	582	586	610	611	612	613	617	627
631	637	639	640	644	648	669	678	679	697	700	742	756	765
773	781	836	839	840	841	847	867	874	883	905	921	923	925
926	927	929	930	940	941	948	952	965	981	985	997	1011	1023
1037	1070	1078	1080	1091	1095	1097	1099	1105	1124	1132	1135	1138	1152

```

1171 1185 1211 1226 1233 1244 1283 1320 1326 1336 1337 1373 1377 1395
1400 1404 1422 1431 1450 1455 1487 1517 1532 1537 1538 1539 1550 1556
1566 1582 1592 1593 1598 1642 1651 1672 1684 1723 1728 1738 1741 1751
1758 1767 1770 1775 1778 1780 1803 1833 1846 1859 1872 1873 1874 1885
1891 1919 1921 1923 1938 1954 1957 1962 1966 1972 1974 1983 2025 2029
2031 2034 2037 2042 2069 2096 2097 2099 2104 2110 2117 2135 2146 2159
2164 2178 2184 2195 2208 2215 2216 2230 2236 2240 2242 2250 2251 2256
2269 2274 2281 2297 2298 2299 2304 2311 2312 2321 2323 2341 2344 2345
2346 2355 2357 2359 2361 2379 2380 2404 2407 2409 2413 2431 2439 2442
2446 2460 2468 2475 2476 2486 2494 2496 2498 2520 2525 2527 2528 2577
2580 2592 2594 2603 2633 2636 2644 2653 2655 2656 2664 2680 2732 2740
2741 2748 2767 2772 2775 2778 2784 2801 2812 2813 2822 2840 2843 2860
2882 2897 2915 2922 2925 2926 2942 2979 2983 2991 3012 3015 3021 3024
3032 3033 3038 3052 3053 3064 3082 3098 3102 3105 3128 3129 3130 3137
3154 3163 3168 3176 3185 3188 3194 3210 3218 3235 3247 3256 3271 3277
3281 3289 3292 3297 3315 3321 3335 3339 3346 3347 3349 3351 3362 3384
3386 3388 3400 3409 3412 3414 3422 3426 3429 3432 3433 3435 3442 3451
3460 3463 3467 3471 3475 3477 3489 3490 3494 3509 3513 3533 3539 3549
3563 3564 3575 3588 3596 3597 3600 3608 3628 3654 3656 3666 3681 3693
3697 3706 3714 3721 3722 3728 3738 3745 3755 3757 3782 3797 3810 3818
3821 3828 3835 3864 3871 3876 3895 3916 3938 3951 4007 4023 4031 4032
4033 4040 4088 4099 4124 4126 4133 4164 4171 4180 4195 4208 4224 4227
4228 4236 4247 4252 4257 4278 4284 4290 4292 4293 4300 4323 4329 4341
4366 4368 4373 4380 4387 4390 4393 4409 4422]
[0.75373028 0.66716111 0.77289167 ... 0.77969073 0.84207608 0.71320507]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [ 22 41 57 72 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
521 522 533 540 542 553 560 565 593 597 601 632 641 651
656 660 662 685 695 702 707 741 743 767 772 779 782 789
801 819 834 835 844 845 855 859 887 900 931 942 944 945
962 982 994 1005 1033 1036 1048 1053 1067 1089 1093 1127 1133 1134
1143 1151 1153 1190 1196 1206 1232 1234 1251 1271 1284 1339 1352 1360
1368 1375 1376 1382 1403 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 1756 1764 1766 1787 1791 1795 1805
1811 1820 1849 1850 1866 1878 1882 1884 1897 1898 1904 1909 1922 1926
1936 1940 1948 1950 1953 1960 1967 1978 1979 2002 2005 2010 2011 2022
2024 2044 2053 2066 2083 2086 2090 2092 2102 2121 2127 2130 2131 2138
2167 2171 2172 2176 2183 2194 2196 2197 2202 2210 2211 2218 2222 2223
2225 2232 2238 2266 2267 2276 2279 2283 2290 2293 2309 2316 2329 2370
2374 2377 2378 2384 2390 2417 2420 2423 2432 2440 2450 2452 2484 2488
2495 2509 2518 2522 2529 2543 2564 2567 2570 2588 2598 2605 2614 2628
2629 2630 2631 2639 2658 2669 2672 2673 2688 2698 2700 2704 2706 2714

```

```

2721 2743 2753 2789 2803 2804 2807 2810 2821 2825 2836 2837 2850 2867
2884 2927 2941 2985 2986 2988 3001 3025 3026 3042 3048 3049 3062 3063
3095 3107 3112 3132 3150 3159 3161 3165 3166 3187 3198 3201 3229 3241
3243 3270 3273 3280 3305 3306 3317 3329 3350 3357 3372 3378 3395 3396
3404 3410 3411 3456 3458 3482 3525 3537 3543 3545 3548 3557 3571 3574
3578 3585 3610 3620 3638 3646 3651 3657 3661 3673 3680 3682 3712 3727
3729 3732 3744 3747 3762 3767 3776 3789 3796 3805 3808 3819 3820 3830
3839 3857 3858 3870 3872 3877 3880 3885 3886 3888 3893 3901 3910 3919
3921 3936 3947 3955 3957 3963 3965 3973 3988 3989 4004 4035 4039 4041
4042 4060 4092 4096 4107 4118 4120 4140 4157 4172 4178 4179 4185 4188
4196 4216 4219 4220 4225 4262 4263 4269 4273 4275 4303 4304 4313 4314
4347 4349 4371 4374 4391 4392 4396 4414 4421]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]
Train Index: [ 0 2 3 ... 4421 4422 4424]

Test Index: [ 1 13 18 20 35 49 71 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
694 714 719 749 754 778 786 788 791 792 808 821 837 858
861 873 890 891 902 916 939 955 961 968 970 973 986 998
1000 1004 1009 1014 1050 1058 1072 1083 1087 1098 1100 1109 1125 1142
1177 1179 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
1381 1385 1399 1408 1410 1439 1441 1443 1447 1462 1472 1475 1496 1518
1525 1530 1535 1546 1559 1562 1567 1576 1577 1579 1584 1608 1624 1628
1637 1655 1656 1660 1661 1667 1671 1677 1681 1695 1706 1709 1710 1712
1713 1737 1742 1748 1763 1768 1797 1798 1801 1809 1825 1826 1847 1883
1916 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 2270 2272 2289 2334 2335 2340
2350 2352 2356 2358 2369 2381 2401 2402 2406 2430 2457 2458 2459 2477
2483 2499 2501 2503 2530 2533 2542 2548 2555 2566 2584 2586 2600 2607
2617 2623 2649 2661 2665 2666 2676 2683 2685 2686 2696 2699 2722 2749
2765 2776 2780 2788 2792 2794 2815 2817 2829 2857 2880 2886 2929 2934
2936 2943 2944 2948 2957 2963 3003 3004 3008 3014 3027 3028 3043 3061
3078 3089 3091 3111 3125 3127 3138 3139 3164 3172 3179 3184 3206 3209
3211 3213 3224 3232 3233 3237 3239 3240 3250 3252 3293 3296 3308 3309
3311 3312 3320 3332 3361 3379 3381 3407 3425 3443 3459 3470 3487 3495
3500 3501 3505 3507 3514 3521 3523 3528 3534 3540 3547 3562 3567 3593
3595 3598 3606 3609 3614 3632 3685 3735 3742 3759 3765 3768 3783 3784
3786 3787 3803 3833 3837 3844 3866 3869 3873 3894 3897 3905 3929 3931
3937 3940 3949 3970 4001 4010 4013 4022 4044 4052 4054 4058 4073 4084
4087 4135 4152 4154 4156 4160 4162 4167 4177 4192 4207 4214 4215 4221
4229 4232 4234 4238 4240 4254 4261 4270 4279 4283 4301 4320 4325 4343
4358 4377 4386 4402 4407 4413 4415 4423]

```

[0.66796799 0.66716111 0.77289167 ... 0.77969073 0.80271737 0.71320507]

Train Index: [0 1 3 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [2 15 21 28 37 39 46 53 81 97 101 107 136
145

148	159	167	169	171	182	186	215	236	244	250	265	271	277
292	294	310	317	329	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	774
780	795	806	813	822	824	826	849	885	886	892	904	906	913
914	917	920	934	943	947	963	972	974	983	988	993	1007	1039
1040	1043	1054	1085	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	1591	1594
1596	1599	1607	1622	1640	1690	1700	1704	1708	1711	1716	1750	1762	1771
1776	1796	1799	1804	1817	1845	1868	1889	1911	1913	1914	1933	1939	1985
2001	2012	2030	2032	2033	2040	2050	2051	2054	2058	2064	2074	2084	2087
2089	2106	2108	2120	2126	2129	2139	2162	2175	2198	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
2716	2720	2736	2760	2761	2768	2769	2791	2800	2852	2854	2862	2864	2866
2868	2875	2879	2881	2887	2899	2913	2918	2939	2951	2953	2955	2962	2969
2971	2981	2984	2987	2992	2997	3002	3023	3035	3070	3071	3093	3103	3126
3131	3135	3151	3160	3169	3178	3182	3186	3189	3193	3195	3196	3203	3207
3214	3226	3244	3245	3248	3253	3265	3269	3274	3276	3282	3310	3336	3341
3358	3360	3363	3368	3382	3399	3403	3423	3437	3452	3453	3483	3485	3504
3516	3519	3524	3530	3535	3544	3568	3573	3583	3589	3594	3623	3644	3658
3662	3674	3699	3704	3705	3725	3770	3771	3773	3780	3788	3802	3804	3816
3822	3832	3850	3862	3865	3867	3879	3896	3899	3912	3924	3926	3927	3934
3953	3960	3964	3972	3976	3994	3995	4002	4006	4015	4016	4025	4028	4047
4051	4055	4063	4066	4078	4079	4089	4091	4093	4095	4101	4106	4153	4158
4163	4166	4173	4175	4193	4202	4204	4242	4248	4253	4264	4271	4295	4308
4337	4351	4353	4356	4361	4385	4404	4417						

[0.66796799 0.75373028 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]

Train Index: [0 1 2 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [3 5 10 24 27 54 55 66 74 77 94 110 112
117

125	126	129	131	138	147	164	181	193	201	224	228	232	242
260	285	302	312	319	320	326	327	333	341	345	355	362	364
375	385	419	428	451	467	473	477	484	516	525	531	536	558
566	615	622	638	645	653	661	689	711	722	723	724	725	768
777	793	799	820	827	832	846	848	875	882	901	909	918	919
922	935	936	938	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 2006 2007 2021
2026 2035 2039 2052 2060 2072 2075 2079 2116 2125 2133 2134 2136 2137
2151 2161 2187 2188 2190 2192 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
3133 3204 3205 3208 3223 3227 3228 3230 3279 3283 3285 3287 3291 3303
3316 3318 3333 3340 3345 3371 3383 3391 3393 3417 3421 3428 3430 3431
3448 3454 3468 3488 3499 3503 3515 3536 3554 3559 3599 3604 3605 3616
3625 3626 3640 3649 3652 3653 3660 3663 3678 3679 3686 3687 3688 3694
3695 3698 3700 3703 3708 3716 3720 3724 3734 3739 3761 3793 3801 3813
3815 3826 3827 3834 3841 3848 3856 3859 3878 3887 3898 3911 3914 3920
3922 3930 3945 3954 3956 3975 3980 3982 3983 3998 4012 4017 4020 4026
4027 4030 4064 4068 4074 4111 4123 4125 4142 4143 4149 4159 4165 4168
4169 4189 4201 4211 4237 4244 4266 4274 4286 4296 4298 4305 4330 4332
4334 4352 4367 4375 4384 4389 4399 4408]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [ 9 36 38 40 42 47 50 60 62 68 75 79 82
90
92 106 133 137 143 165 172 204 216 223 234 235 248 249
255 264 267 280 336 357 359 372 373 384 388 389 395 396
404 434 437 446 448 455 470 475 487 499 504 510 517 523
539 541 577 595 603 624 633 652 666 667 671 673 675 681
684 688 708 713 716 717 732 739 750 758 760 762 763 770
796 797 814 823 828 850 852 868 872 880 884 894 899 924
928 933 953 967 977 1019 1031 1035 1049 1062 1065 1077 1079 1101
1122 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 1571 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 1892 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 2128 2142 2143 2145 2150 2152 2156 2158 2165 2173
2180 2193 2201 2214 2217 2220 2224 2231 2239 2261 2264 2280 2286 2296
2326 2386 2393 2395 2397 2434 2445 2448 2482 2492 2497 2502 2504 2508
2523 2539 2549 2581 2593 2616 2635 2681 2692 2703 2705 2710 2719 2723
2724 2745 2756 2766 2779 2782 2783 2785 2786 2799 2808 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 2967 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 3301 3313 3322 3323 3330 3353 3374 3376 3377 3387 3398
3419 3440 3455 3465 3472 3473 3479 3480 3486 3493 3512 3522 3529 3552
3555 3577 3579 3584 3590 3591 3602 3611 3618 3621 3630 3635 3636 3637
3639 3676 3709 3719 3733 3760 3764 3766 3785 3799 3806 3807 3817 3823
3851 3853 3860 3868 3875 3882 3883 3892 3918 3925 3941 3942 3944 3948
3952 3961 3962 3978 3985 4005 4009 4011 4018 4021 4036 4049 4056 4069
4082 4085 4105 4121 4128 4130 4137 4176 4212 4223 4239 4243 4256 4272
4277 4281 4291 4294 4327 4331 4401 4410]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4422 4423 4424]

Test Index: [ 4 11 16 34 64 89 98 114 116 119 127 130 146
153
154 160 161 189 190 197 200 202 206 225 241 253 262 284
301 335 337 356 379 391 412 417 452 466 474 488 492 496
502 512 515 524 537 550 559 562 563 569 574 580 600 606
608 616 623 635 646 659 663 698 699 709 728 740 753 766
769 775 784 804 815 825 830 851 853 854 860 863 870 876
878 895 954 956 957 959 971 975 980 991 995 996 1008 1012
1015 1016 1021 1028 1045 1059 1060 1066 1069 1076 1081 1082 1092 1139
1147 1148 1150 1154 1166 1184 1191 1218 1227 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 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 1773 1781 1782 1785 1794 1802 1806 1816 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 2160 2200 2205 2207 2237 2255
2265 2278 2294 2300 2305 2327 2363 2368 2385 2388 2391 2427 2433 2435
2444 2454 2455 2479 2485 2489 2491 2511 2521 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 2790 2806
2809 2811 2816 2824 2838 2839 2849 2869 2888 2896 2901 2904 2911 2919
2931 2950 2959 2961 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 3474 3491
3498 3506 3510 3546 3556 3561 3572 3581 3582 3627 3643 3645 3648 3672
3675 3696 3723 3730 3736 3743 3746 3748 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 4034 4045 4057 4061 4067 4070 4090
4097 4103 4108 4115 4117 4131 4136 4187 4191 4198 4199 4210 4218 4230
4231 4255 4268 4285 4288 4297 4310 4316 4322 4340 4346 4355 4359 4364
4376 4378 4379 4382 4412 4418 4419 4420]

```

```
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71320507]
```

```
[26]: 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: 0.02170

Mean absolute error (MAE) for 1Y LASSO Regression: 0.10455

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

3.4.1 R-squared

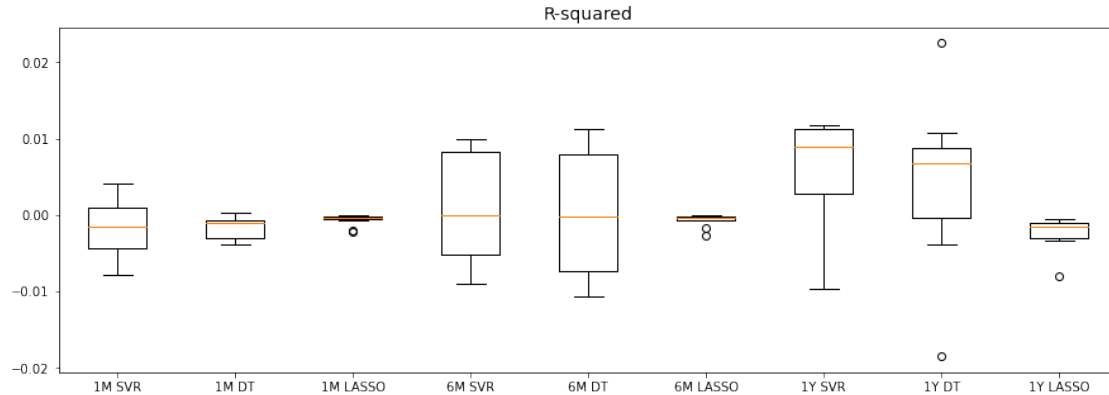
```
[27]: plt.subplots(figsize=(15, 5))

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()
```



3.4.2 Mean Absolute Error

```
[28]: 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: 0.05372

Mean absolute error (MAE) for 1M Decision Tree Regressor: 0.05365

Mean absolute error (MAE) for 1M LASSO Regression: 0.05349

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

```
[29]: 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: 0.08454

Mean absolute error (MAE) for 6M Decision Tree Regressor: 0.08484

Mean absolute error (MAE) for 6M LASSO Regression: 0.08467

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

```
[30]: 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: 0.10277

Mean absolute error (MAE) for 1Y Decision Tree Regressor: 0.10338

Mean absolute error (MAE) for 1Y LASSO Regression: 0.10455

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

3.4.3 Mean Squared Error

```
[31]: 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: 0.00552

Mean squared error (MSE) for 1M Decision Tree Regressor: 0.00551

Mean squared error (MSE) for 1M LASSO Regression: 0.00549

According to MSE, the best model is Decision Tree Regressor for month interval.

```
[32]: 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: 0.01412

Mean squared error (MSE) for 6M Decision Tree Regressor: 0.01419

Mean squared error (MSE) for 6M LASSO Regression: 0.01416

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

```
[33]: 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: 0.02126

Mean squared error (MSE) for 1Y Decision Tree Regressor: 0.02141

Mean squared error (MSE) for 1Y LASSO Regression: 0.02170

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

3.5 Comparison performance of the models against a baseline model

Mean absolute error for linear regression is 0.04445.

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.