

advanced_modelling

June 7, 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', index_col=0)
data["Date"] = pd.to_datetime(data["Date"])
```

```
[3]: #Creating month interval

month_group_sum = data.groupby([pd.Grouper(key='Date', freq='M'), 'symbol']).
↳return_rate.sum()
data_month_rate = pd.DataFrame(month_group_sum).reset_index()

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

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

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

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

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

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

[5]: *#Creating year interval*

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

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

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

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: [0 1 2 ... 15777 15778 15780]

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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: [0 1 2 ... 15777 15778 15780]

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Test Index: [4 5 9 ... 15752 15757 15764]

```
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]
```

```
[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: 0.00719

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

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: [0 1 2 ... 15777 15778 15780]

Test Index: [3 14 19 ... 15774 15775 15779]

[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.71815284]

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

Test Index: [0 8 15 ... 15736 15758 15777]

[0.66806105 0.74437505 0.90972568 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]

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

Test Index: [17 36 39 ... 15762 15763 15766]

[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]

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

Test Index: [10 23 29 ... 15741 15742 15767]

[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.8291815 0.71815284]

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

Test Index: [12 20 28 ... 15773 15776 15780]

[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.77899681 0.80271737 0.8291815]

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

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

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

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

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

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

```
[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: 0.00706
Mean absolute error (MAE) for 1M LASSO Regression: 0.05599

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 ... 6268 6269 6272]
```

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

91	93	101	132	156	157	167	168	177	185	198	199	208	217
221	228	230	233	239	248	254	259	263	265	296	308	318	319
323	324	325	346	351	371	376	378	393	401	408	410	425	432
437	465	468	469	472	476	491	501	506	511	534	535	538	544
561	565	576	599	604	611	622	625	626	672	681	683	696	705
706	712	736	746	747	752	755	756	763	764	794	800	811	864
865	893	907	932	964	977	996	1018	1022	1027	1032	1038	1039	1046
1047	1073	1074	1079	1084	1090	1092	1103	1119	1129	1158	1163	1174	1175
1176	1186	1188	1192	1193	1197	1199	1215	1220	1223	1235	1261	1268	1272
1315	1321	1328	1330	1351	1357	1375	1393	1400	1406	1421	1426	1451	1454
1471	1485	1487	1488	1498	1499	1501	1520	1533	1535	1550	1554	1559	1561
1569	1586	1593	1608	1611	1616	1620	1634	1672	1695	1703	1718	1721	1730
1740	1741	1770	1786	1789	1807	1839	1844	1864	1871	1874	1883	1891	1892
1893	1897	1916	1919	1922	1961	1965	1971	1978	2002	2018	2025	2042	2045
2053	2063	2099	2110	2117	2118	2119	2124	2135	2144	2157	2163	2167	2177
2181	2191	2197	2225	2229	2233	2244	2251	2264	2268	2271	2275	2284	2288
2291	2303	2304	2312	2313	2317	2328	2330	2337	2338	2345	2346	2347	2357
2364	2366	2399	2404	2406	2407	2410	2412	2436	2446	2457	2462	2464	2471
2480	2498	2505	2525	2526	2534	2552	2559	2577	2586	2609	2618	2619	2623
2646	2656	2663	2669	2671	2678	2680	2687	2689	2715	2716	2741	2764	2776
2781	2795	2802	2807	2819	2820	2821	2829	2836	2842	2855	2874	2876	2877
2885	2902	2906	2908	2910	2951	2955	2960	2986	2995	3012	3016	3017	3038
3044	3050	3053	3094	3107	3123	3128	3132	3139	3149	3153	3163	3182	3195
3197	3203	3204	3210	3211	3214	3217	3221	3227	3231	3237	3268	3275	3279
3289	3309	3317	3328	3332	3349	3357	3375	3386	3406	3412	3418	3422	3450
3459	3463	3492	3505	3539	3541	3547	3551	3552	3571	3574	3593	3606	3607
3613	3625	3630	3634	3648	3652	3656	3690	3720	3722	3745	3751	3755	3765
3773	3800	3803	3806	3826	3837	3849	3870	3893	3896	3898	3901	3904	3905
3909	3922	3932	3939	3948	3967	3975	4013	4015	4020	4030	4031	4051	4066
4074	4092	4099	4101	4128	4129	4155	4194	4196	4204	4213	4219	4229	4233
4257	4264	4267	4269	4280	4290	4294	4317	4331	4333	4340	4354	4359	4370
4383	4394	4404	4414	4428	4438	4446	4458	4463	4466	4467	4470	4475	4487
4498	4507	4515	4536	4539	4540	4562	4563	4564	4570	4581	4586	4589	4590
4591	4596	4603	4668	4676	4686	4693	4706	4724	4727	4739	4745	4761	4763
4766	4775	4782	4786	4810	4812	4819	4839	4861	4864	4870	4876	4882	4885
4917	4918	4936	4938	4947	4953	4962	5004	5007	5020	5021	5038	5047	5058
5084	5087	5097	5099	5101	5107	5119	5132	5135	5139	5148	5149	5157	5162
5167	5174	5184	5199	5210	5212	5218	5227	5253	5257	5266	5299	5321	5324
5342	5346	5368	5410	5430	5433	5435	5461	5468	5475	5477	5505	5506	5510
5527	5529	5533	5546	5562	5569	5571	5582	5590	5593	5594	5612	5619	5639
5649	5658	5693	5695	5708	5717	5718	5742	5743	5747	5748	5761	5762	5776
5783	5795	5807	5840	5841	5849	5857	5872	5884	5894	5902	5903	5904	5913
5917	5946	5956	5961	5962	5976	5994	5996	6007	6012	6035	6038	6041	6049
6119	6121	6140	6165	6173	6201	6207	6219	6230	6264	6270	6271		

[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82024816 0.80271737 0.7114474]

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

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

121

122	124	135	144	149	151	179	181	196	227	240	245	247	251
257	272	279	290	292	293	297	303	315	321	333	349	354	367
373	380	381	414	418	420	422	426	439	445	447	453	471	473
486	503	505	530	548	549	553	555	577	584	585	586	589	598
613	624	641	654	655	676	691	701	710	730	742	748	751	783
787	799	805	807	808	810	812	834	877	879	881	889	896	915
926	947	960	969	982	994	1002	1005	1033	1042	1044	1049	1056	1057
1075	1086	1097	1101	1108	1128	1142	1144	1149	1153	1161	1170	1172	1181
1183	1195	1209	1212	1219	1221	1225	1242	1244	1253	1263	1295	1310	1322
1335	1339	1345	1352	1354	1362	1370	1371	1374	1383	1397	1407	1411	1419
1420	1433	1477	1480	1496	1507	1512	1513	1536	1539	1544	1545	1553	1557
1578	1600	1615	1623	1630	1632	1654	1662	1665	1669	1670	1684	1694	1699
1706	1732	1737	1743	1745	1755	1760	1773	1780	1782	1832	1835	1858	1859
1867	1872	1876	1881	1886	1912	1918	1926	1934	1941	1945	1964	1983	2022
2024	2031	2034	2072	2091	2114	2127	2138	2168	2182	2187	2199	2226	2227
2252	2287	2302	2306	2310	2339	2344	2348	2370	2375	2388	2418	2431	2439
2447	2458	2476	2481	2484	2486	2488	2499	2500	2509	2515	2517	2531	2542
2550	2554	2571	2575	2576	2579	2585	2589	2600	2602	2617	2633	2640	2641
2642	2673	2684	2691	2705	2754	2759	2775	2778	2788	2815	2827	2833	2840
2843	2846	2847	2851	2858	2862	2864	2868	2881	2890	2893	2916	2917	2922
2944	2952	2980	2991	3002	3014	3018	3023	3027	3065	3066	3077	3080	3082
3090	3095	3101	3109	3112	3114	3116	3126	3131	3159	3172	3181	3184	3208
3226	3245	3250	3263	3270	3276	3288	3308	3312	3313	3334	3336	3340	3361
3372	3393	3403	3404	3407	3413	3426	3439	3441	3458	3460	3464	3475	3477
3479	3482	3484	3488	3527	3567	3570	3585	3599	3616	3622	3626	3647	3649
3650	3666	3671	3674	3680	3705	3706	3707	3710	3717	3732	3737	3740	3742
3749	3770	3784	3807	3815	3816	3821	3824	3825	3836	3842	3861	3879	3889
3891	3914	3915	3917	3927	3929	3942	3950	3955	3966	3971	3977	3985	4010
4024	4025	4035	4040	4047	4096	4108	4112	4152	4168	4174	4176	4180	4187
4189	4207	4211	4228	4235	4240	4247	4248	4250	4258	4274	4283	4301	4308
4309	4323	4332	4347	4352	4357	4365	4378	4385	4387	4393	4398	4412	4436
4456	4471	4481	4490	4500	4509	4518	4520	4526	4550	4557	4576	4578	4614
4623	4635	4656	4667	4669	4677	4689	4696	4702	4713	4726	4731	4734	4740
4741	4743	4751	4756	4770	4790	4794	4808	4817	4818	4848	4850	4888	4890
4898	4900	4913	4942	4943	4957	4959	4977	4979	4981	5012	5015	5022	5027
5033	5037	5046	5064	5069	5071	5072	5074	5075	5100	5103	5106	5112	5128
5150	5153	5185	5195	5204	5213	5214	5217	5221	5241	5267	5277	5280	5285
5291	5297	5312	5340	5362	5378	5382	5396	5411	5437	5445	5446	5456	5478
5479	5509	5513	5525	5528	5555	5563	5566	5572	5609	5610	5645	5652	5654
5671	5688	5703	5710	5728	5737	5746	5751	5765	5768	5780	5782	5785	5788
5797	5799	5816	5817	5826	5835	5852	5856	5878	5888	5911	5919	5926	5949
5969	5981	5992	6002	6005	6016	6017	6026	6028	6032	6040	6042	6045	6047
6057	6063	6070	6073	6082	6088	6101	6102	6103	6114	6120	6130	6132	6137
6138	6139	6160	6168	6170	6182	6197	6218	6238	6244	6267	6268]		

[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474]

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

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

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

```

6159 6163 6177 6194 6214 6236 6237 6239 6243 6253 6255 6261]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6269 6270 6271]

Test Index: [ 49 51 62 68 70 75 83 85 92 96 99 103 108
111
120 134 139 150 152 166 174 175 180 191 192 195 205 211
214 218 220 238 270 274 278 283 289 300 304 305 309 312
314 326 348 356 360 366 368 389 402 411 415 450 451 461
463 480 489 490 494 495 498 508 516 517 543 551 566 567
568 579 594 596 602 618 620 621 633 644 650 652 668 679
680 684 690 708 720 725 744 745 757 759 777 802 828 831
841 843 859 862 868 869 871 887 890 931 937 945 949 957
993 999 1001 1006 1010 1029 1030 1034 1041 1068 1116 1126 1135 1151
1157 1162 1164 1187 1189 1200 1211 1216 1270 1271 1292 1293 1305 1334
1340 1349 1361 1385 1391 1392 1405 1412 1413 1424 1427 1432 1434 1437
1456 1467 1472 1476 1491 1503 1504 1526 1532 1534 1538 1541 1558 1583
1592 1598 1618 1626 1647 1658 1661 1676 1691 1700 1702 1717 1723 1752
1776 1777 1779 1813 1817 1818 1822 1837 1849 1873 1877 1879 1890 1907
1924 1937 1942 1957 1962 1987 1988 2004 2006 2008 2052 2057 2067 2080
2086 2093 2095 2098 2103 2104 2121 2142 2145 2146 2153 2154 2164 2166
2170 2195 2201 2209 2215 2218 2223 2236 2240 2245 2254 2259 2292 2298
2299 2314 2316 2323 2329 2350 2358 2378 2380 2387 2389 2405 2414 2440
2441 2463 2503 2513 2543 2549 2572 2578 2582 2584 2592 2596 2598 2603
2611 2615 2627 2629 2638 2653 2654 2666 2676 2677 2698 2699 2706 2732
2751 2753 2763 2771 2780 2799 2801 2803 2825 2828 2841 2850 2873 2886
2899 2905 2913 2915 2925 2927 2932 2941 2942 2972 2981 2988 2997 3006
3011 3025 3026 3033 3039 3058 3074 3076 3085 3102 3119 3121 3125 3127
3129 3130 3148 3150 3154 3218 3238 3240 3246 3252 3269 3277 3285 3307
3320 3322 3323 3347 3352 3370 3378 3400 3402 3409 3411 3414 3424 3429
3434 3447 3454 3470 3491 3497 3499 3509 3516 3518 3523 3524 3528 3540
3545 3550 3555 3560 3563 3573 3588 3612 3621 3624 3639 3651 3664 3688
3703 3704 3739 3757 3759 3771 3779 3780 3781 3782 3786 3793 3822 3832
3855 3862 3910 3947 3954 3960 3979 3982 3988 4002 4032 4048 4054 4058
4071 4076 4081 4091 4093 4140 4144 4157 4163 4195 4200 4209 4216 4237
4245 4251 4256 4260 4273 4279 4288 4299 4302 4306 4310 4313 4322 4335
4336 4351 4366 4367 4372 4373 4375 4379 4403 4409 4416 4423 4424 4431
4447 4453 4461 4477 4482 4504 4510 4554 4560 4585 4588 4609 4619 4653
4657 4660 4665 4674 4679 4685 4691 4701 4705 4715 4717 4725 4728 4742
4758 4769 4781 4800 4824 4829 4832 4833 4836 4837 4851 4855 4865 4871
4881 4883 4902 4904 4908 4912 4915 4922 4923 4925 4945 4955 4960 4975
4989 5006 5019 5023 5026 5036 5045 5049 5062 5070 5080 5114 5118 5120
5144 5152 5178 5179 5182 5190 5224 5229 5239 5242 5245 5246 5247 5270
5272 5283 5290 5294 5295 5304 5307 5333 5337 5355 5357 5361 5363 5372
5389 5391 5395 5399 5414 5421 5422 5434 5436 5439 5452 5455 5482 5484
5492 5508 5524 5537 5543 5545 5547 5552 5554 5556 5617 5635 5643 5650
5657 5659 5689 5701 5704 5705 5707 5712 5714 5719 5738 5769 5803 5814
5843 5860 5868 5875 5876 5889 5896 5898 5899 5931 5950 5953 5958 5963

```

5973 5982 6015 6027 6062 6066 6068 6092 6093 6096 6104 6107 6124 6131
 6167 6171 6172 6174 6175 6185 6221 6223 6227 6245 6272]
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.82080843 0.73771247]
 Train Index: [1 2 3 ... 6270 6271 6272]

 Test Index: [0 6 18 24 25 32 48 52 56 58 76 81 112
 115
 136 138 159 170 173 193 194 209 222 256 266 267 276 299
 328 330 331 353 355 358 382 386 396 413 430 433 436 442
 449 483 540 554 557 573 578 615 643 647 648 656 664 665
 674 678 682 695 700 719 729 761 785 796 801 816 817 818
 835 858 866 888 908 909 910 912 941 958 973 990 998 1003
 1017 1023 1051 1054 1064 1088 1102 1104 1106 1110 1111 1113 1123 1130
 1137 1146 1159 1178 1180 1185 1196 1207 1213 1227 1228 1236 1237 1238
 1257 1259 1264 1289 1303 1309 1313 1325 1346 1356 1366 1378 1381 1399
 1401 1402 1415 1417 1444 1455 1461 1469 1474 1479 1482 1489 1490 1497
 1502 1510 1515 1519 1522 1548 1551 1552 1556 1563 1572 1588 1589 1590
 1610 1627 1628 1629 1644 1675 1697 1701 1705 1710 1714 1736 1739 1746
 1751 1767 1772 1774 1784 1793 1800 1808 1812 1815 1833 1842 1847 1866
 1878 1889 1909 1932 1935 1936 1943 1946 1952 1972 1995 1999 2005 2007
 2011 2015 2016 2021 2036 2059 2078 2088 2092 2100 2101 2111 2123 2140
 2172 2174 2186 2194 2217 2222 2224 2231 2235 2242 2277 2280 2282 2305
 2309 2311 2321 2341 2342 2369 2372 2373 2384 2394 2409 2416 2420 2422
 2429 2437 2456 2459 2467 2478 2487 2495 2497 2518 2535 2607 2620 2644
 2647 2650 2655 2658 2664 2685 2694 2700 2702 2707 2714 2721 2728 2750
 2760 2765 2767 2784 2789 2796 2809 2818 2826 2834 2835 2859 2880 2892
 2894 2897 2918 2921 2943 2948 2949 2957 2968 2985 2998 3008 3035 3043
 3063 3078 3089 3098 3100 3105 3106 3113 3142 3158 3162 3165 3166 3169
 3187 3189 3193 3198 3207 3213 3235 3254 3258 3260 3265 3295 3297 3303
 3305 3315 3316 3321 3333 3337 3341 3358 3365 3396 3398 3405 3428 3433
 3443 3467 3481 3504 3525 3529 3536 3543 3557 3559 3575 3578 3583 3590
 3605 3608 3614 3617 3620 3646 3653 3657 3660 3670 3684 3685 3689 3700
 3753 3758 3790 3792 3794 3795 3799 3801 3808 3809 3829 3834 3856 3871
 3880 3886 3908 3916 3936 3938 3946 3968 3973 3980 3984 3992 3994 4001
 4012 4017 4028 4038 4039 4055 4072 4080 4084 4088 4098 4100 4102 4103
 4110 4118 4149 4151 4160 4162 4184 4210 4214 4239 4241 4254 4266 4271
 4284 4292 4304 4307 4315 4338 4343 4350 4362 4374 4381 4382 4391 4392
 4400 4427 4440 4448 4450 4457 4462 4486 4502 4527 4528 4529 4537 4538
 4559 4574 4584 4594 4600 4615 4622 4629 4645 4647 4652 4661 4680 4694
 4707 4708 4712 4714 4716 4730 4732 4747 4765 4776 4787 4789 4791 4801
 4830 4834 4838 4840 4852 4863 4872 4874 4878 4903 4909 4921 4927 4928
 4940 4941 4954 4956 4958 4963 4984 4991 4999 5010 5041 5054 5055 5085
 5086 5091 5095 5096 5108 5117 5121 5123 5130 5140 5143 5154 5156 5168
 5176 5180 5196 5216 5219 5220 5228 5234 5250 5252 5282 5300 5310 5313
 5318 5325 5330 5341 5343 5344 5352 5360 5366 5379 5385 5400 5407 5412
 5417 5420 5441 5457 5462 5466 5480 5481 5507 5514 5523 5544 5549 5557
 5558 5559 5565 5568 5570 5583 5587 5602 5605 5628 5631 5655 5669 5677
 5754 5767 5771 5787 5813 5827 5828 5853 5869 5870 5871 5887 5905 5916

5924 5933 5939 5940 5944 5964 5970 5978 5984 6003 6008 6029 6048 6053
 6054 6065 6078 6081 6090 6106 6109 6112 6116 6117 6129 6146 6148 6155
 6169 6181 6187 6190 6202 6240 6249 6252 6258 6262 6269]
 [0.66806105 0.74437505 0.90972568 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474]
 Train Index: [0 1 2 ... 6270 6271 6272]

 Test Index: [7 39 59 67 82 97 131 141 155 162 176 178 187
 204
 226 246 258 264 268 288 313 342 343 370 383 397 423 434
 446 459 475 484 493 500 528 531 532 541 546 547 550 558
 570 572 581 587 592 601 610 612 617 631 636 637 639 640
 658 660 669 687 694 697 727 739 771 773 781 786 820 836
 839 840 847 852 867 874 875 880 883 904 905 921 923 929
 930 940 942 948 965 967 970 972 976 979 981 985 997 1009
 1011 1013 1019 1036 1037 1070 1078 1080 1085 1089 1091 1093 1099 1105
 1124 1127 1132 1138 1140 1143 1152 1171 1201 1226 1233 1251 1277 1278
 1283 1298 1299 1317 1320 1326 1336 1337 1372 1373 1377 1395 1398 1404
 1416 1422 1429 1431 1447 1449 1450 1457 1464 1473 1492 1517 1530 1537
 1565 1582 1594 1602 1621 1641 1642 1649 1651 1656 1659 1677 1683 1698
 1727 1749 1758 1775 1778 1781 1783 1787 1790 1811 1814 1821 1829 1836
 1846 1851 1861 1880 1885 1896 1898 1900 1903 1904 1910 1915 1928 1929
 1938 1956 1967 1974 1979 1991 2001 2010 2014 2019 2023 2028 2069 2073
 2085 2096 2097 2126 2178 2179 2184 2189 2206 2208 2211 2220 2221 2238
 2246 2248 2249 2256 2257 2258 2266 2267 2269 2274 2281 2290 2295 2297
 2301 2307 2308 2315 2319 2331 2354 2361 2367 2374 2379 2395 2400 2413
 2423 2426 2434 2438 2470 2492 2512 2527 2528 2533 2547 2555 2561 2580
 2583 2591 2605 2606 2608 2610 2614 2630 2634 2643 2648 2649 2651 2652
 2659 2686 2692 2696 2723 2726 2727 2748 2749 2757 2791 2804 2810 2813
 2822 2856 2867 2884 2903 2909 2924 2940 2962 2973 2974 3000 3001 3013
 3048 3062 3064 3071 3091 3143 3145 3168 3185 3200 3215 3247 3253 3259
 3262 3274 3282 3326 3339 3346 3350 3353 3366 3379 3384 3390 3395 3425
 3435 3442 3471 3487 3489 3501 3532 3544 3548 3580 3586 3592 3604 3628
 3658 3659 3667 3668 3669 3686 3691 3693 3715 3718 3728 3731 3733 3767
 3785 3787 3813 3819 3830 3831 3838 3844 3857 3858 3859 3864 3869 3877
 3881 3918 3921 3937 3941 3949 3958 3964 3996 3997 4004 4019 4022 4034
 4043 4053 4056 4060 4063 4077 4083 4085 4086 4094 4095 4105 4121 4126
 4147 4148 4165 4169 4172 4182 4205 4221 4222 4246 4253 4270 4275 4305
 4314 4318 4319 4326 4327 4328 4334 4339 4349 4355 4376 4386 4402 4405
 4410 4417 4418 4419 4421 4434 4441 4442 4443 4445 4464 4480 4489 4508
 4519 4525 4534 4545 4573 4575 4577 4595 4605 4608 4610 4618 4628 4630
 4631 4633 4671 4678 4695 4700 4704 4709 4722 4733 4753 4773 4793 4813
 4825 4827 4856 4860 4862 4866 4867 4868 4880 4884 4897 4906 4930 4932
 4934 4969 4982 4985 4986 4988 5017 5018 5028 5039 5059 5061 5082 5113
 5136 5137 5158 5201 5202 5235 5243 5278 5288 5296 5302 5303 5309 5314
 5329 5331 5351 5365 5371 5377 5381 5394 5402 5403 5405 5415 5425 5426
 5427 5440 5444 5451 5453 5474 5487 5494 5498 5501 5515 5516 5519 5522
 5531 5579 5585 5597 5601 5622 5624 5629 5642 5648 5653 5666 5670 5686
 5696 5697 5702 5706 5731 5752 5753 5755 5756 5770 5772 5773 5778 5779

5798 5805 5818 5820 5824 5834 5837 5845 5879 5881 5886 5900 5901 5918
 5935 5943 5957 5972 5985 6011 6013 6020 6021 6024 6025 6033 6037 6044
 6052 6055 6074 6079 6091 6095 6100 6110 6122 6128 6135 6149 6150 6161
 6162 6180 6183 6192 6193 6199 6211 6224 6228 6229 6232]
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474]
 Train Index: [0 1 2 ... 6270 6271 6272]

 Test Index: [11 20 22 35 42 72 78 86 87 104 118 123 128
 140
 147 163 172 182 212 216 231 234 237 243 261 282 340 359
 361 363 365 369 372 377 392 398 399 405 406 407 421 424
 435 440 444 448 456 460 462 464 482 487 496 509 521 522
 542 560 593 597 630 632 649 651 662 685 689 702 703 707
 714 735 741 743 758 767 772 779 780 782 788 819 821 844
 845 850 855 873 882 891 900 916 961 962 986 1000 1004 1014
 1026 1031 1048 1053 1067 1072 1100 1125 1133 1134 1177 1179 1190 1198
 1206 1208 1232 1234 1241 1246 1249 1284 1286 1327 1343 1347 1364 1367
 1368 1376 1382 1403 1408 1414 1428 1430 1440 1442 1446 1459 1462 1475
 1486 1494 1506 1508 1511 1518 1523 1546 1549 1575 1577 1584 1587 1601
 1613 1624 1637 1638 1653 1660 1667 1674 1681 1688 1689 1692 1725 1731
 1735 1748 1754 1764 1766 1768 1791 1795 1798 1799 1801 1826 1830 1845
 1850 1882 1884 1911 1923 1940 1947 1948 1950 1953 1960 2003 2009 2020
 2037 2044 2066 2068 2090 2102 2112 2130 2137 2148 2155 2159 2171 2176
 2183 2185 2196 2202 2207 2216 2230 2239 2247 2250 2260 2279 2283 2285
 2293 2320 2325 2334 2355 2359 2390 2398 2401 2408 2411 2415 2425 2442
 2452 2460 2468 2474 2475 2483 2493 2494 2496 2501 2510 2520 2529 2530
 2540 2544 2545 2562 2564 2566 2567 2581 2587 2588 2601 2628 2631 2636
 2637 2661 2665 2672 2697 2710 2725 2743 2772 2785 2793 2817 2823 2830
 2837 2852 2863 2875 2883 2889 2907 2939 2964 2978 2984 2987 2989 2990
 2992 3003 3015 3022 3029 3032 3036 3040 3046 3061 3083 3084 3088 3097
 3134 3137 3138 3173 3179 3188 3199 3225 3229 3230 3232 3243 3244 3249
 3257 3271 3273 3291 3292 3298 3299 3331 3338 3351 3355 3364 3371 3408
 3416 3423 3431 3438 3456 3468 3473 3485 3493 3503 3537 3542 3554 3562
 3565 3576 3601 3603 3619 3631 3632 3635 3654 3655 3662 3673 3678 3679
 3683 3692 3694 3697 3699 3712 3716 3724 3725 3727 3729 3754 3761 3764
 3774 3802 3805 3835 3839 3848 3865 3868 3873 3874 3883 3895 3897 3906
 3919 3926 3933 3935 3956 3957 3976 3986 3989 3995 4006 4008 4016 4037
 4041 4049 4065 4073 4075 4087 4089 4104 4114 4125 4137 4141 4145 4153
 4154 4181 4192 4198 4217 4220 4224 4230 4231 4244 4262 4287 4291 4295
 4316 4358 4368 4369 4377 4399 4406 4407 4420 4437 4439 4449 4454 4505
 4511 4512 4513 4517 4522 4523 4531 4553 4567 4582 4597 4606 4620 4624
 4626 4641 4644 4651 4655 4663 4664 4666 4684 4687 4690 4692 4698 4710
 4760 4762 4764 4768 4778 4811 4815 4816 4842 4844 4845 4879 4894 4896
 4899 4905 4939 4949 4951 4965 4967 4970 4974 4987 4990 4993 4994 4995
 5025 5030 5035 5044 5048 5076 5078 5090 5093 5125 5138 5151 5159 5186
 5192 5194 5198 5200 5205 5208 5209 5230 5231 5263 5265 5274 5284 5326
 5332 5345 5354 5359 5373 5375 5380 5388 5397 5419 5470 5471 5499 5503
 5518 5532 5561 5574 5580 5589 5607 5608 5614 5623 5626 5632 5638 5641

5651 5678 5679 5687 5692 5716 5721 5723 5729 5741 5749 5763 5766 5775
 5789 5790 5792 5804 5811 5830 5832 5838 5842 5862 5863 5865 5877 5906
 5909 5910 5921 5936 5952 5954 5966 5971 5974 5979 5980 6000 6001 6006
 6010 6031 6050 6058 6059 6080 6097 6108 6111 6125 6134 6144 6145 6195
 6203 6204 6210 6217 6222 6225 6226 6235 6254 6260 6266]
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474]
 Train Index: [0 3 4 ... 6270 6271 6272]

 Test Index: [1 2 10 13 21 27 28 36 38 40 46 53 60
 74
 89 105 129 145 148 153 158 165 171 186 207 213 215 236
 244 250 269 271 273 275 277 281 284 294 306 310 311 316
 317 329 338 352 374 390 394 400 403 409 427 431 441 454
 458 481 514 515 519 520 526 529 545 552 556 571 575 583
 588 590 591 609 614 619 628 629 634 661 686 692 704 715
 726 738 749 750 754 762 778 791 792 795 806 813 824 826
 849 884 885 886 892 902 906 913 917 920 933 934 935 936
 938 939 955 963 968 974 983 987 988 1007 1008 1035 1040 1043
 1050 1058 1098 1107 1131 1136 1165 1182 1229 1239 1240 1245 1247 1262
 1265 1266 1269 1273 1274 1279 1280 1285 1290 1301 1304 1307 1316 1333
 1341 1355 1380 1386 1387 1389 1390 1394 1418 1435 1439 1441 1453 1458
 1463 1466 1521 1524 1525 1547 1555 1560 1567 1576 1579 1591 1596 1607
 1622 1640 1655 1690 1704 1708 1709 1711 1712 1713 1716 1742 1750 1762
 1763 1771 1785 1796 1797 1804 1809 1855 1868 1875 1913 1914 1925 1927
 1933 1939 1949 1977 1980 1985 1989 1993 2012 2013 2030 2032 2033 2040
 2043 2046 2050 2051 2054 2058 2064 2071 2074 2076 2084 2089 2106 2108
 2109 2113 2120 2129 2134 2139 2147 2162 2169 2175 2212 2234 2241 2253
 2270 2289 2322 2335 2340 2352 2353 2356 2360 2365 2381 2382 2383 2396
 2403 2419 2421 2424 2428 2430 2448 2461 2466 2469 2506 2507 2514 2532
 2541 2553 2573 2599 2604 2624 2632 2639 2657 2667 2679 2682 2711 2719
 2720 2736 2737 2740 2752 2761 2768 2769 2800 2844 2848 2854 2866 2920
 2930 2936 2946 2953 2969 2971 2979 2983 2994 3004 3020 3028 3041 3042
 3052 3081 3093 3111 3115 3144 3155 3160 3174 3178 3180 3186 3190 3192
 3201 3216 3223 3224 3233 3239 3241 3280 3329 3344 3359 3363 3380 3387
 3401 3415 3427 3430 3453 3466 3496 3500 3508 3511 3521 3526 3549 3553
 3564 3566 3568 3569 3587 3591 3595 3598 3609 3610 3623 3629 3633 3638
 3640 3642 3663 3665 3676 3681 3702 3714 3726 3738 3741 3747 3760 3776
 3778 3788 3804 3810 3811 3814 3828 3845 3853 3860 3888 3894 3899 3902
 3911 3920 3924 3928 3930 3953 3959 3963 3965 3972 3990 3998 3999 4005
 4009 4023 4026 4036 4044 4052 4062 4068 4069 4109 4111 4116 4124 4130
 4133 4135 4167 4179 4193 4197 4203 4223 4226 4232 4238 4255 4263 4265
 4278 4281 4286 4293 4311 4321 4337 4345 4346 4356 4361 4388 4390 4396
 4430 4435 4444 4459 4460 4473 4484 4494 4497 4501 4521 4543 4549 4556
 4566 4572 4579 4616 4638 4640 4643 4648 4649 4672 4675 4681 4683 4688
 4697 4738 4767 4788 4792 4795 4797 4806 4822 4826 4831 4853 4857 4889
 4914 4919 4950 4997 5000 5001 5002 5003 5008 5009 5014 5040 5043 5057
 5065 5077 5083 5089 5094 5102 5105 5111 5133 5155 5160 5164 5165 5169
 5171 5187 5189 5207 5223 5233 5238 5251 5259 5260 5271 5275 5292 5322

5335 5349 5364 5367 5374 5383 5384 5409 5428 5429 5443 5469 5488 5491
 5538 5540 5550 5560 5576 5599 5603 5604 5640 5656 5667 5668 5672 5673
 5674 5690 5709 5715 5725 5733 5786 5815 5823 5867 5885 5890 5907 5925
 5927 5930 5941 5945 5948 5955 5960 5965 5986 5989 5990 5995 5999 6004
 6014 6051 6056 6061 6064 6083 6087 6113 6115 6126 6147 6154 6157 6158
 6176 6179 6186 6188 6200 6216 6234 6241 6246 6251 6256]
 [0.66204726 0.90972568 0.66962094 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474]
 Train Index: [0 1 2 ... 6270 6271 6272]

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

5293 5301 5306 5320 5336 5348 5350 5358 5376 5418 5424 5432 5438 5448
 5449 5458 5459 5464 5467 5473 5476 5489 5495 5502 5512 5517 5526 5541
 5548 5551 5553 5573 5584 5586 5595 5615 5620 5621 5627 5633 5634 5647
 5660 5661 5665 5684 5694 5698 5720 5722 5724 5735 5745 5760 5774 5784
 5809 5819 5825 5831 5839 5844 5848 5851 5873 5874 5880 5891 5914 5922
 5923 5929 5934 5942 5983 5997 5998 6009 6023 6034 6046 6077 6085 6094
 6099 6105 6143 6151 6178 6196 6205 6215 6220 6233 6242]
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474]
 Train Index: [0 1 2 ... 6270 6271 6272]

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


```

5287 5305 5308 5311 5315 5323 5334 5353 5387 5390 5392 5393 5408 5423
5442 5450 5463 5486 5496 5504 5511 5530 5534 5535 5536 5539 5575 5578
5581 5588 5592 5596 5600 5611 5616 5618 5625 5630 5644 5675 5685 5691
5699 5711 5726 5727 5730 5732 5734 5739 5750 5757 5759 5781 5791 5794
5800 5801 5806 5808 5812 5847 5854 5855 5864 5883 5892 5893 5895 5915
5920 5928 5938 5959 5977 5987 5988 5991 5993 6019 6022 6036 6039 6060
6089 6098 6118 6123 6136 6152 6164 6166 6184 6189 6191 6198 6206 6208
6209 6212 6213 6231 6247 6248 6250 6257 6259 6263 6265]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]

```

```

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

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 ... 6268 6269 6272]

Test Index: [14 17 19 23 31 37 41 45 50 65 79 80 84
88
91 93 101 132 156 157 167 168 177 185 198 199 208 217
221 228 230 233 239 248 254 259 263 265 296 308 318 319
323 324 325 346 351 371 376 378 393 401 408 410 425 432
437 465 468 469 472 476 491 501 506 511 534 535 538 544
561 565 576 599 604 611 622 625 626 672 681 683 696 705
706 712 736 746 747 752 755 756 763 764 794 800 811 864
865 893 907 932 964 977 996 1018 1022 1027 1032 1038 1039 1046
1047 1073 1074 1079 1084 1090 1092 1103 1119 1129 1158 1163 1174 1175
1176 1186 1188 1192 1193 1197 1199 1215 1220 1223 1235 1261 1268 1272
1315 1321 1328 1330 1351 1357 1375 1393 1400 1406 1421 1426 1451 1454
1471 1485 1487 1488 1498 1499 1501 1520 1533 1535 1550 1554 1559 1561

```

1569 1586 1593 1608 1611 1616 1620 1634 1672 1695 1703 1718 1721 1730
1740 1741 1770 1786 1789 1807 1839 1844 1864 1871 1874 1883 1891 1892
1893 1897 1916 1919 1922 1961 1965 1971 1978 2002 2018 2025 2042 2045
2053 2063 2099 2110 2117 2118 2119 2124 2135 2144 2157 2163 2167 2177
2181 2191 2197 2225 2229 2233 2244 2251 2264 2268 2271 2275 2284 2288
2291 2303 2304 2312 2313 2317 2328 2330 2337 2338 2345 2346 2347 2357
2364 2366 2399 2404 2406 2407 2410 2412 2436 2446 2457 2462 2464 2471
2480 2498 2505 2525 2526 2534 2552 2559 2577 2586 2609 2618 2619 2623
2646 2656 2663 2669 2671 2678 2680 2687 2689 2715 2716 2741 2764 2776
2781 2795 2802 2807 2819 2820 2821 2829 2836 2842 2855 2874 2876 2877
2885 2902 2906 2908 2910 2951 2955 2960 2986 2995 3012 3016 3017 3038
3044 3050 3053 3094 3107 3123 3128 3132 3139 3149 3153 3163 3182 3195
3197 3203 3204 3210 3211 3214 3217 3221 3227 3231 3237 3268 3275 3279
3289 3309 3317 3328 3332 3349 3357 3375 3386 3406 3412 3418 3422 3450
3459 3463 3492 3505 3539 3541 3547 3551 3552 3571 3574 3593 3606 3607
3613 3625 3630 3634 3648 3652 3656 3690 3720 3722 3745 3751 3755 3765
3773 3800 3803 3806 3826 3837 3849 3870 3893 3896 3898 3901 3904 3905
3909 3922 3932 3939 3948 3967 3975 4013 4015 4020 4030 4031 4051 4066
4074 4092 4099 4101 4128 4129 4155 4194 4196 4204 4213 4219 4229 4233
4257 4264 4267 4269 4280 4290 4294 4317 4331 4333 4340 4354 4359 4370
4383 4394 4404 4414 4428 4438 4446 4458 4463 4466 4467 4470 4475 4487
4498 4507 4515 4536 4539 4540 4562 4563 4564 4570 4581 4586 4589 4590
4591 4596 4603 4668 4676 4686 4693 4706 4724 4727 4739 4745 4761 4763
4766 4775 4782 4786 4810 4812 4819 4839 4861 4864 4870 4876 4882 4885
4917 4918 4936 4938 4947 4953 4962 5004 5007 5020 5021 5038 5047 5058
5084 5087 5097 5099 5101 5107 5119 5132 5135 5139 5148 5149 5157 5162
5167 5174 5184 5199 5210 5212 5218 5227 5253 5257 5266 5299 5321 5324
5342 5346 5368 5410 5430 5433 5435 5461 5468 5475 5477 5505 5506 5510
5527 5529 5533 5546 5562 5569 5571 5582 5590 5593 5594 5612 5619 5639
5649 5658 5693 5695 5708 5717 5718 5742 5743 5747 5748 5761 5762 5776
5783 5795 5807 5840 5841 5849 5857 5872 5884 5894 5902 5903 5904 5913
5917 5946 5956 5961 5962 5976 5994 5996 6007 6012 6035 6038 6041 6049
6119 6121 6140 6165 6173 6201 6207 6219 6230 6264 6270 6271]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82024816 0.80271737 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 8 15 29 33 44 57 63 69 90 102 106 107 110
121
122 124 135 144 149 151 179 181 196 227 240 245 247 251
257 272 279 290 292 293 297 303 315 321 333 349 354 367
373 380 381 414 418 420 422 426 439 445 447 453 471 473
486 503 505 530 548 549 553 555 577 584 585 586 589 598
613 624 641 654 655 676 691 701 710 730 742 748 751 783
787 799 805 807 808 810 812 834 877 879 881 889 896 915
926 947 960 969 982 994 1002 1005 1033 1042 1044 1049 1056 1057
1075 1086 1097 1101 1108 1128 1142 1144 1149 1153 1161 1170 1172 1181
1183 1195 1209 1212 1219 1221 1225 1242 1244 1253 1263 1295 1310 1322
1335 1339 1345 1352 1354 1362 1370 1371 1374 1383 1397 1407 1411 1419

```

1420 1433 1477 1480 1496 1507 1512 1513 1536 1539 1544 1545 1553 1557
1578 1600 1615 1623 1630 1632 1654 1662 1665 1669 1670 1684 1694 1699
1706 1732 1737 1743 1745 1755 1760 1773 1780 1782 1832 1835 1858 1859
1867 1872 1876 1881 1886 1912 1918 1926 1934 1941 1945 1964 1983 2022
2024 2031 2034 2072 2091 2114 2127 2138 2168 2182 2187 2199 2226 2227
2252 2287 2302 2306 2310 2339 2344 2348 2370 2375 2388 2418 2431 2439
2447 2458 2476 2481 2484 2486 2488 2499 2500 2509 2515 2517 2531 2542
2550 2554 2571 2575 2576 2579 2585 2589 2600 2602 2617 2633 2640 2641
2642 2673 2684 2691 2705 2754 2759 2775 2778 2788 2815 2827 2833 2840
2843 2846 2847 2851 2858 2862 2864 2868 2881 2890 2893 2916 2917 2922
2944 2952 2980 2991 3002 3014 3018 3023 3027 3065 3066 3077 3080 3082
3090 3095 3101 3109 3112 3114 3116 3126 3131 3159 3172 3181 3184 3208
3226 3245 3250 3263 3270 3276 3288 3308 3312 3313 3334 3336 3340 3361
3372 3393 3403 3404 3407 3413 3426 3439 3441 3458 3460 3464 3475 3477
3479 3482 3484 3488 3527 3567 3570 3585 3599 3616 3622 3626 3647 3649
3650 3666 3671 3674 3680 3705 3706 3707 3710 3717 3732 3737 3740 3742
3749 3770 3784 3807 3815 3816 3821 3824 3825 3836 3842 3861 3879 3889
3891 3914 3915 3917 3927 3929 3942 3950 3955 3966 3971 3977 3985 4010
4024 4025 4035 4040 4047 4096 4108 4112 4152 4168 4174 4176 4180 4187
4189 4207 4211 4228 4235 4240 4247 4248 4250 4258 4274 4283 4301 4308
4309 4323 4332 4347 4352 4357 4365 4378 4385 4387 4393 4398 4412 4436
4456 4471 4481 4490 4500 4509 4518 4520 4526 4550 4557 4576 4578 4614
4623 4635 4656 4667 4669 4677 4689 4696 4702 4713 4726 4731 4734 4740
4741 4743 4751 4756 4770 4790 4794 4808 4817 4818 4848 4850 4888 4890
4898 4900 4913 4942 4943 4957 4959 4977 4979 4981 5012 5015 5022 5027
5033 5037 5046 5064 5069 5071 5072 5074 5075 5100 5103 5106 5112 5128
5150 5153 5185 5195 5204 5213 5214 5217 5221 5241 5267 5277 5280 5285
5291 5297 5312 5340 5362 5378 5382 5396 5411 5437 5445 5446 5456 5478
5479 5509 5513 5525 5528 5555 5563 5566 5572 5609 5610 5645 5652 5654
5671 5688 5703 5710 5728 5737 5746 5751 5765 5768 5780 5782 5785 5788
5797 5799 5816 5817 5826 5835 5852 5856 5878 5888 5911 5919 5926 5949
5969 5981 5992 6002 6005 6016 6017 6026 6028 6032 6040 6042 6045 6047
6057 6063 6070 6073 6082 6088 6101 6102 6103 6114 6120 6130 6132 6137
6138 6139 6160 6168 6170 6182 6197 6218 6238 6244 6267 6268]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474]
Train Index: [0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [12 26 30 43 47 61 71 73 95 100 109 113 142
169
183 184 188 203 210 219 229 252 286 287 291 295 298 307
322 332 334 336 339 344 347 350 387 416 428 429 438 443
452 457 478 479 485 497 507 518 527 533 564 582 605 607
627 642 653 657 670 677 693 711 718 721 724 731 733 734
737 765 776 789 790 798 803 809 829 833 837 838 842 848
856 857 861 897 898 903 911 925 927 944 952 978 1020 1024
1025 1052 1055 1061 1071 1083 1087 1094 1095 1096 1109 1112 1114 1115
1117 1121 1168 1173 1194 1203 1204 1210 1222 1224 1230 1231 1255 1258
1260 1281 1287 1288 1294 1297 1302 1319 1323 1338 1344 1350 1359 1360

```

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

Test Index: [ 49 51 62 68 70 75 83 85 92 96 99 103 108
111
120 134 139 150 152 166 174 175 180 191 192 195 205 211
214 218 220 238 270 274 278 283 289 300 304 305 309 312
314 326 348 356 360 366 368 389 402 411 415 450 451 461
463 480 489 490 494 495 498 508 516 517 543 551 566 567
568 579 594 596 602 618 620 621 633 644 650 652 668 679
680 684 690 708 720 725 744 745 757 759 777 802 828 831
841 843 859 862 868 869 871 887 890 931 937 945 949 957
993 999 1001 1006 1010 1029 1030 1034 1041 1068 1116 1126 1135 1151

```

```

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

Test Index: [ 0 6 18 24 25 32 48 52 56 58 76 81 112
115
136 138 159 170 173 193 194 209 222 256 266 267 276 299
328 330 331 353 355 358 382 386 396 413 430 433 436 442
449 483 540 554 557 573 578 615 643 647 648 656 664 665
674 678 682 695 700 719 729 761 785 796 801 816 817 818
835 858 866 888 908 909 910 912 941 958 973 990 998 1003
1017 1023 1051 1054 1064 1088 1102 1104 1106 1110 1111 1113 1123 1130
1137 1146 1159 1178 1180 1185 1196 1207 1213 1227 1228 1236 1237 1238

```

```

1257 1259 1264 1289 1303 1309 1313 1325 1346 1356 1366 1378 1381 1399
1401 1402 1415 1417 1444 1455 1461 1469 1474 1479 1482 1489 1490 1497
1502 1510 1515 1519 1522 1548 1551 1552 1556 1563 1572 1588 1589 1590
1610 1627 1628 1629 1644 1675 1697 1701 1705 1710 1714 1736 1739 1746
1751 1767 1772 1774 1784 1793 1800 1808 1812 1815 1833 1842 1847 1866
1878 1889 1909 1932 1935 1936 1943 1946 1952 1972 1995 1999 2005 2007
2011 2015 2016 2021 2036 2059 2078 2088 2092 2100 2101 2111 2123 2140
2172 2174 2186 2194 2217 2222 2224 2231 2235 2242 2277 2280 2282 2305
2309 2311 2321 2341 2342 2369 2372 2373 2384 2394 2409 2416 2420 2422
2429 2437 2456 2459 2467 2478 2487 2495 2497 2518 2535 2607 2620 2644
2647 2650 2655 2658 2664 2685 2694 2700 2702 2707 2714 2721 2728 2750
2760 2765 2767 2784 2789 2796 2809 2818 2826 2834 2835 2859 2880 2892
2894 2897 2918 2921 2943 2948 2949 2957 2968 2985 2998 3008 3035 3043
3063 3078 3089 3098 3100 3105 3106 3113 3142 3158 3162 3165 3166 3169
3187 3189 3193 3198 3207 3213 3235 3254 3258 3260 3265 3295 3297 3303
3305 3315 3316 3321 3333 3337 3341 3358 3365 3396 3398 3405 3428 3433
3443 3467 3481 3504 3525 3529 3536 3543 3557 3559 3575 3578 3583 3590
3605 3608 3614 3617 3620 3646 3653 3657 3660 3670 3684 3685 3689 3700
3753 3758 3790 3792 3794 3795 3799 3801 3808 3809 3829 3834 3856 3871
3880 3886 3908 3916 3936 3938 3946 3968 3973 3980 3984 3992 3994 4001
4012 4017 4028 4038 4039 4055 4072 4080 4084 4088 4098 4100 4102 4103
4110 4118 4149 4151 4160 4162 4184 4210 4214 4239 4241 4254 4266 4271
4284 4292 4304 4307 4315 4338 4343 4350 4362 4374 4381 4382 4391 4392
4400 4427 4440 4448 4450 4457 4462 4486 4502 4527 4528 4529 4537 4538
4559 4574 4584 4594 4600 4615 4622 4629 4645 4647 4652 4661 4680 4694
4707 4708 4712 4714 4716 4730 4732 4747 4765 4776 4787 4789 4791 4801
4830 4834 4838 4840 4852 4863 4872 4874 4878 4903 4909 4921 4927 4928
4940 4941 4954 4956 4958 4963 4984 4991 4999 5010 5041 5054 5055 5085
5086 5091 5095 5096 5108 5117 5121 5123 5130 5140 5143 5154 5156 5168
5176 5180 5196 5216 5219 5220 5228 5234 5250 5252 5282 5300 5310 5313
5318 5325 5330 5341 5343 5344 5352 5360 5366 5379 5385 5400 5407 5412
5417 5420 5441 5457 5462 5466 5480 5481 5507 5514 5523 5544 5549 5557
5558 5559 5565 5568 5570 5583 5587 5602 5605 5628 5631 5655 5669 5677
5754 5767 5771 5787 5813 5827 5828 5853 5869 5870 5871 5887 5905 5916
5924 5933 5939 5940 5944 5964 5970 5978 5984 6003 6008 6029 6048 6053
6054 6065 6078 6081 6090 6106 6109 6112 6116 6117 6129 6146 6148 6155
6169 6181 6187 6190 6202 6240 6249 6252 6258 6262 6269]
[0.66806105 0.74437505 0.90972568 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 7 39 59 67 82 97 131 141 155 162 176 178 187
204
226 246 258 264 268 288 313 342 343 370 383 397 423 434
446 459 475 484 493 500 528 531 532 541 546 547 550 558
570 572 581 587 592 601 610 612 617 631 636 637 639 640
658 660 669 687 694 697 727 739 771 773 781 786 820 836
839 840 847 852 867 874 875 880 883 904 905 921 923 929
930 940 942 948 965 967 970 972 976 979 981 985 997 1009

```

```

1011 1013 1019 1036 1037 1070 1078 1080 1085 1089 1091 1093 1099 1105
1124 1127 1132 1138 1140 1143 1152 1171 1201 1226 1233 1251 1277 1278
1283 1298 1299 1317 1320 1326 1336 1337 1372 1373 1377 1395 1398 1404
1416 1422 1429 1431 1447 1449 1450 1457 1464 1473 1492 1517 1530 1537
1565 1582 1594 1602 1621 1641 1642 1649 1651 1656 1659 1677 1683 1698
1727 1749 1758 1775 1778 1781 1783 1787 1790 1811 1814 1821 1829 1836
1846 1851 1861 1880 1885 1896 1898 1900 1903 1904 1910 1915 1928 1929
1938 1956 1967 1974 1979 1991 2001 2010 2014 2019 2023 2028 2069 2073
2085 2096 2097 2126 2178 2179 2184 2189 2206 2208 2211 2220 2221 2238
2246 2248 2249 2256 2257 2258 2266 2267 2269 2274 2281 2290 2295 2297
2301 2307 2308 2315 2319 2331 2354 2361 2367 2374 2379 2395 2400 2413
2423 2426 2434 2438 2470 2492 2512 2527 2528 2533 2547 2555 2561 2580
2583 2591 2605 2606 2608 2610 2614 2630 2634 2643 2648 2649 2651 2652
2659 2686 2692 2696 2723 2726 2727 2748 2749 2757 2791 2804 2810 2813
2822 2856 2867 2884 2903 2909 2924 2940 2962 2973 2974 3000 3001 3013
3048 3062 3064 3071 3091 3143 3145 3168 3185 3200 3215 3247 3253 3259
3262 3274 3282 3326 3339 3346 3350 3353 3366 3379 3384 3390 3395 3425
3435 3442 3471 3487 3489 3501 3532 3544 3548 3580 3586 3592 3604 3628
3658 3659 3667 3668 3669 3686 3691 3693 3715 3718 3728 3731 3733 3767
3785 3787 3813 3819 3830 3831 3838 3844 3857 3858 3859 3864 3869 3877
3881 3918 3921 3937 3941 3949 3958 3964 3996 3997 4004 4019 4022 4034
4043 4053 4056 4060 4063 4077 4083 4085 4086 4094 4095 4105 4121 4126
4147 4148 4165 4169 4172 4182 4205 4221 4222 4246 4253 4270 4275 4305
4314 4318 4319 4326 4327 4328 4334 4339 4349 4355 4376 4386 4402 4405
4410 4417 4418 4419 4421 4434 4441 4442 4443 4445 4464 4480 4489 4508
4519 4525 4534 4545 4573 4575 4577 4595 4605 4608 4610 4618 4628 4630
4631 4633 4671 4678 4695 4700 4704 4709 4722 4733 4753 4773 4793 4813
4825 4827 4856 4860 4862 4866 4867 4868 4880 4884 4897 4906 4930 4932
4934 4969 4982 4985 4986 4988 5017 5018 5028 5039 5059 5061 5082 5113
5136 5137 5158 5201 5202 5235 5243 5278 5288 5296 5302 5303 5309 5314
5329 5331 5351 5365 5371 5377 5381 5394 5402 5403 5405 5415 5425 5426
5427 5440 5444 5451 5453 5474 5487 5494 5498 5501 5515 5516 5519 5522
5531 5579 5585 5597 5601 5622 5624 5629 5642 5648 5653 5666 5670 5686
5696 5697 5702 5706 5731 5752 5753 5755 5756 5770 5772 5773 5778 5779
5798 5805 5818 5820 5824 5834 5837 5845 5879 5881 5886 5900 5901 5918
5935 5943 5957 5972 5985 6011 6013 6020 6021 6024 6025 6033 6037 6044
6052 6055 6074 6079 6091 6095 6100 6110 6122 6128 6135 6149 6150 6161
6162 6180 6183 6192 6193 6199 6211 6224 6228 6229 6232]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 11 20 22 35 42 72 78 86 87 104 118 123 128
140
147 163 172 182 212 216 231 234 237 243 261 282 340 359
361 363 365 369 372 377 392 398 399 405 406 407 421 424
435 440 444 448 456 460 462 464 482 487 496 509 521 522
542 560 593 597 630 632 649 651 662 685 689 702 703 707
714 735 741 743 758 767 772 779 780 782 788 819 821 844

```

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

[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474]

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

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

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


```

588 590 591 609 614 619 628 629 634 661 686 692 704 715
726 738 749 750 754 762 778 791 792 795 806 813 824 826
849 884 885 886 892 902 906 913 917 920 933 934 935 936
938 939 955 963 968 974 983 987 988 1007 1008 1035 1040 1043
1050 1058 1098 1107 1131 1136 1165 1182 1229 1239 1240 1245 1247 1262
1265 1266 1269 1273 1274 1279 1280 1285 1290 1301 1304 1307 1316 1333
1341 1355 1380 1386 1387 1389 1390 1394 1418 1435 1439 1441 1453 1458
1463 1466 1521 1524 1525 1547 1555 1560 1567 1576 1579 1591 1596 1607
1622 1640 1655 1690 1704 1708 1709 1711 1712 1713 1716 1742 1750 1762
1763 1771 1785 1796 1797 1804 1809 1855 1868 1875 1913 1914 1925 1927
1933 1939 1949 1977 1980 1985 1989 1993 2012 2013 2030 2032 2033 2040
2043 2046 2050 2051 2054 2058 2064 2071 2074 2076 2084 2089 2106 2108
2109 2113 2120 2129 2134 2139 2147 2162 2169 2175 2212 2234 2241 2253
2270 2289 2322 2335 2340 2352 2353 2356 2360 2365 2381 2382 2383 2396
2403 2419 2421 2424 2428 2430 2448 2461 2466 2469 2506 2507 2514 2532
2541 2553 2573 2599 2604 2624 2632 2639 2657 2667 2679 2682 2711 2719
2720 2736 2737 2740 2752 2761 2768 2769 2800 2844 2848 2854 2866 2920
2930 2936 2946 2953 2969 2971 2979 2983 2994 3004 3020 3028 3041 3042
3052 3081 3093 3111 3115 3144 3155 3160 3174 3178 3180 3186 3190 3192
3201 3216 3223 3224 3233 3239 3241 3280 3329 3344 3359 3363 3380 3387
3401 3415 3427 3430 3453 3466 3496 3500 3508 3511 3521 3526 3549 3553
3564 3566 3568 3569 3587 3591 3595 3598 3609 3610 3623 3629 3633 3638
3640 3642 3663 3665 3676 3681 3702 3714 3726 3738 3741 3747 3760 3776
3778 3788 3804 3810 3811 3814 3828 3845 3853 3860 3888 3894 3899 3902
3911 3920 3924 3928 3930 3953 3959 3963 3965 3972 3990 3998 3999 4005
4009 4023 4026 4036 4044 4052 4062 4068 4069 4109 4111 4116 4124 4130
4133 4135 4167 4179 4193 4197 4203 4223 4226 4232 4238 4255 4263 4265
4278 4281 4286 4293 4311 4321 4337 4345 4346 4356 4361 4388 4390 4396
4430 4435 4444 4459 4460 4473 4484 4494 4497 4501 4521 4543 4549 4556
4566 4572 4579 4616 4638 4640 4643 4648 4649 4672 4675 4681 4683 4688
4697 4738 4767 4788 4792 4795 4797 4806 4822 4826 4831 4853 4857 4889
4914 4919 4950 4997 5000 5001 5002 5003 5008 5009 5014 5040 5043 5057
5065 5077 5083 5089 5094 5102 5105 5111 5133 5155 5160 5164 5165 5169
5171 5187 5189 5207 5223 5233 5238 5251 5259 5260 5271 5275 5292 5322
5335 5349 5364 5367 5374 5383 5384 5409 5428 5429 5443 5469 5488 5491
5538 5540 5550 5560 5576 5599 5603 5604 5640 5656 5667 5668 5672 5673
5674 5690 5709 5715 5725 5733 5786 5815 5823 5867 5885 5890 5907 5925
5927 5930 5941 5945 5948 5955 5960 5965 5986 5989 5990 5995 5999 6004
6014 6051 6056 6061 6064 6083 6087 6113 6115 6126 6147 6154 6157 6158
6176 6179 6186 6188 6200 6216 6234 6241 6246 6251 6256]
[0.66204726 0.90972568 0.66962094 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 3 5 9 54 55 66 77 94 117 125 126 133 137
164
201 223 224 232 235 242 249 255 260 280 285 302 320 327
341 345 357 362 364 375 384 385 388 404 419 455 467 470
477 499 504 510 513 523 525 536 539 603 638 645 666 667

```

```

671 673 688 713 716 722 723 760 768 770 774 793 797 814
822 823 827 832 846 872 894 899 901 914 918 919 922 924
928 943 946 950 951 966 984 989 992 1063 1065 1077 1118 1120
1141 1145 1155 1160 1169 1191 1202 1205 1214 1217 1248 1250 1252 1254
1256 1276 1296 1308 1311 1312 1314 1318 1324 1329 1331 1332 1342 1353
1358 1384 1388 1396 1460 1481 1493 1531 1540 1542 1573 1574 1581 1603
1604 1605 1619 1633 1639 1645 1646 1668 1673 1680 1719 1724 1753 1759
1761 1792 1810 1823 1824 1827 1828 1834 1838 1848 1852 1854 1856 1857
1863 1865 1887 1901 1906 1908 1917 1920 1944 1958 1968 1969 1970 1975
1976 1984 1990 1994 1996 1997 2000 2017 2026 2035 2039 2048 2055 2060
2075 2079 2081 2105 2116 2122 2125 2128 2136 2150 2151 2152 2158 2161
2165 2180 2188 2190 2192 2193 2198 2203 2204 2214 2219 2243 2261 2262
2286 2296 2324 2332 2336 2343 2349 2362 2371 2376 2386 2393 2397 2443
2449 2472 2482 2490 2508 2538 2551 2560 2563 2590 2593 2595 2597 2621
2626 2635 2645 2674 2681 2703 2708 2709 2712 2713 2717 2724 2730 2739
2745 2756 2762 2766 2779 2783 2797 2814 2831 2832 2853 2861 2870 2871
2872 2878 2891 2898 2912 2923 2928 2933 2935 2947 2956 2958 2965 2993
3019 3030 3031 3037 3054 3056 3057 3068 3072 3079 3086 3110 3117 3122
3136 3141 3156 3177 3205 3212 3228 3236 3266 3278 3281 3283 3284 3287
3293 3300 3310 3325 3330 3335 3345 3367 3368 3374 3376 3389 3391 3417
3419 3421 3432 3448 3449 3451 3452 3462 3472 3476 3486 3490 3495 3502
3507 3512 3514 3517 3522 3530 3531 3533 3572 3579 3584 3594 3596 3597
3600 3602 3637 3644 3677 3687 3695 3701 3709 3713 3719 3735 3744 3756
3762 3775 3797 3812 3818 3823 3850 3876 3900 3925 3962 3981 3983 4007
4018 4021 4027 4033 4042 4064 4106 4120 4123 4134 4136 4138 4143 4150
4156 4158 4164 4170 4175 4177 4178 4186 4188 4202 4206 4208 4212 4225
4227 4234 4242 4243 4261 4268 4277 4285 4289 4298 4300 4312 4324 4344
4363 4408 4415 4422 4425 4429 4432 4451 4455 4468 4469 4485 4524 4530
4533 4542 4544 4547 4569 4571 4580 4612 4613 4621 4627 4632 4637 4654
4662 4670 4673 4699 4711 4718 4719 4720 4748 4749 4757 4759 4784 4785
4802 4804 4805 4807 4809 4820 4821 4835 4841 4849 4854 4858 4873 4892
4895 4910 4916 4924 4926 4944 4948 4964 4971 4972 4978 5005 5024 5029
5031 5032 5034 5042 5063 5098 5109 5115 5122 5124 5126 5127 5131 5141
5142 5145 5146 5166 5175 5193 5197 5206 5236 5240 5256 5262 5264 5268
5293 5301 5306 5320 5336 5348 5350 5358 5376 5418 5424 5432 5438 5448
5449 5458 5459 5464 5467 5473 5476 5489 5495 5502 5512 5517 5526 5541
5548 5551 5553 5573 5584 5586 5595 5615 5620 5621 5627 5633 5634 5647
5660 5661 5665 5684 5694 5698 5720 5722 5724 5735 5745 5760 5774 5784
5809 5819 5825 5831 5839 5844 5848 5851 5873 5874 5880 5891 5914 5922
5923 5929 5934 5942 5983 5997 5998 6009 6023 6034 6046 6077 6085 6094
6099 6105 6143 6151 6178 6196 6205 6215 6220 6233 6242]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 4 16 34 64 98 114 116 119 127 130 143 146 154
160
161 189 190 197 200 202 206 225 241 253 262 301 335 337
379 391 395 412 417 466 474 488 492 502 512 524 537 559

```

```

562 563 569 574 580 595 600 606 608 616 623 635 646 659
663 675 698 699 709 717 728 732 740 753 766 769 775 784
804 815 825 830 851 853 854 860 863 870 876 878 895 953
954 956 959 971 975 980 991 995 1012 1015 1016 1021 1028 1045
1059 1060 1062 1066 1069 1076 1081 1082 1122 1139 1147 1148 1150 1154
1156 1166 1167 1184 1218 1243 1267 1275 1282 1291 1300 1306 1348 1363
1365 1369 1409 1445 1470 1478 1484 1495 1500 1516 1527 1528 1529 1568
1570 1571 1585 1597 1625 1631 1635 1636 1648 1663 1664 1678 1679 1682
1685 1686 1687 1693 1696 1707 1715 1722 1733 1734 1757 1794 1802 1806
1816 1819 1841 1843 1853 1895 1899 1930 1931 1955 1959 1981 1982 1986
1998 2027 2038 2041 2047 2049 2056 2061 2062 2065 2070 2082 2141 2143
2156 2160 2200 2205 2237 2255 2265 2278 2294 2300 2326 2327 2363 2368
2385 2391 2427 2433 2435 2444 2454 2455 2479 2485 2489 2491 2502 2504
2511 2524 2537 2539 2546 2556 2557 2558 2565 2568 2612 2613 2616 2625
2660 2675 2690 2693 2695 2701 2729 2731 2733 2734 2735 2738 2744 2747
2773 2774 2777 2782 2786 2790 2806 2808 2811 2816 2824 2838 2839 2849
2869 2888 2896 2901 2904 2911 2914 2919 2931 2938 2950 2959 2961 2967
2975 2976 2982 2999 3005 3009 3051 3059 3060 3067 3069 3073 3087 3092
3099 3104 3108 3118 3120 3124 3140 3146 3147 3152 3157 3170 3171 3175
3183 3191 3202 3219 3222 3234 3242 3251 3255 3261 3267 3272 3294 3301
3302 3304 3314 3324 3327 3342 3343 3348 3354 3356 3369 3373 3385 3394
3397 3420 3436 3440 3444 3445 3446 3457 3461 3465 3474 3498 3506 3510
3546 3556 3561 3577 3581 3582 3627 3636 3643 3645 3672 3675 3696 3723
3730 3736 3743 3746 3748 3763 3766 3769 3772 3777 3791 3798 3840 3843
3847 3851 3854 3863 3884 3890 3913 3923 3943 3952 3969 3974 3987 3991
3993 4000 4014 4029 4045 4057 4061 4067 4070 4079 4090 4097 4107 4115
4117 4131 4132 4142 4146 4171 4185 4191 4199 4218 4249 4276 4282 4297
4330 4341 4360 4364 4380 4389 4413 4426 4433 4452 4465 4474 4488 4491
4492 4493 4495 4496 4499 4514 4548 4551 4555 4565 4583 4592 4598 4611
4636 4642 4646 4658 4659 4682 4721 4723 4729 4735 4736 4737 4744 4752
4754 4777 4779 4780 4798 4799 4843 4846 4859 4869 4875 4887 4891 4893
4911 4929 4931 4933 4946 4968 4973 4976 4980 4992 5016 5051 5052 5053
5056 5068 5073 5088 5092 5104 5116 5134 5147 5161 5172 5173 5177 5188
5191 5211 5215 5222 5225 5226 5232 5237 5248 5249 5254 5258 5276 5279
5287 5305 5308 5311 5315 5323 5334 5353 5387 5390 5392 5393 5408 5423
5442 5450 5463 5486 5496 5504 5511 5530 5534 5535 5536 5539 5575 5578
5581 5588 5592 5596 5600 5611 5616 5618 5625 5630 5644 5675 5685 5691
5699 5711 5726 5727 5730 5732 5734 5739 5750 5757 5759 5781 5791 5794
5800 5801 5806 5808 5812 5847 5854 5855 5864 5883 5892 5893 5895 5915
5920 5928 5938 5959 5977 5987 5988 5991 5993 6019 6022 6036 6039 6060
6089 6098 6118 6123 6136 6152 6164 6166 6184 6189 6191 6198 6206 6208
6209 6212 6213 6231 6247 6248 6250 6257 6259 6263 6265]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]

```

```

[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: 0.01599
Mean absolute error (MAE) for 6M Decision Tree Regressor: 0.09145

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 ... 6268 6269 6272]

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

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

2885 2902 2906 2908 2910 2951 2955 2960 2986 2995 3012 3016 3017 3038
 3044 3050 3053 3094 3107 3123 3128 3132 3139 3149 3153 3163 3182 3195
 3197 3203 3204 3210 3211 3214 3217 3221 3227 3231 3237 3268 3275 3279
 3289 3309 3317 3328 3332 3349 3357 3375 3386 3406 3412 3418 3422 3450
 3459 3463 3492 3505 3539 3541 3547 3551 3552 3571 3574 3593 3606 3607
 3613 3625 3630 3634 3648 3652 3656 3690 3720 3722 3745 3751 3755 3765
 3773 3800 3803 3806 3826 3837 3849 3870 3893 3896 3898 3901 3904 3905
 3909 3922 3932 3939 3948 3967 3975 4013 4015 4020 4030 4031 4051 4066
 4074 4092 4099 4101 4128 4129 4155 4194 4196 4204 4213 4219 4229 4233
 4257 4264 4267 4269 4280 4290 4294 4317 4331 4333 4340 4354 4359 4370
 4383 4394 4404 4414 4428 4438 4446 4458 4463 4466 4467 4470 4475 4487
 4498 4507 4515 4536 4539 4540 4562 4563 4564 4570 4581 4586 4589 4590
 4591 4596 4603 4668 4676 4686 4693 4706 4724 4727 4739 4745 4761 4763
 4766 4775 4782 4786 4810 4812 4819 4839 4861 4864 4870 4876 4882 4885
 4917 4918 4936 4938 4947 4953 4962 5004 5007 5020 5021 5038 5047 5058
 5084 5087 5097 5099 5101 5107 5119 5132 5135 5139 5148 5149 5157 5162
 5167 5174 5184 5199 5210 5212 5218 5227 5253 5257 5266 5299 5321 5324
 5342 5346 5368 5410 5430 5433 5435 5461 5468 5475 5477 5505 5506 5510
 5527 5529 5533 5546 5562 5569 5571 5582 5590 5593 5594 5612 5619 5639
 5649 5658 5693 5695 5708 5717 5718 5742 5743 5747 5748 5761 5762 5776
 5783 5795 5807 5840 5841 5849 5857 5872 5884 5894 5902 5903 5904 5913
 5917 5946 5956 5961 5962 5976 5994 5996 6007 6012 6035 6038 6041 6049
 6119 6121 6140 6165 6173 6201 6207 6219 6230 6264 6270 6271]
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82024816 0.80271737 0.7114474]
 Train Index: [0 1 2 ... 6270 6271 6272]

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

2944 2952 2980 2991 3002 3014 3018 3023 3027 3065 3066 3077 3080 3082
 3090 3095 3101 3109 3112 3114 3116 3126 3131 3159 3172 3181 3184 3208
 3226 3245 3250 3263 3270 3276 3288 3308 3312 3313 3334 3336 3340 3361
 3372 3393 3403 3404 3407 3413 3426 3439 3441 3458 3460 3464 3475 3477
 3479 3482 3484 3488 3527 3567 3570 3585 3599 3616 3622 3626 3647 3649
 3650 3666 3671 3674 3680 3705 3706 3707 3710 3717 3732 3737 3740 3742
 3749 3770 3784 3807 3815 3816 3821 3824 3825 3836 3842 3861 3879 3889
 3891 3914 3915 3917 3927 3929 3942 3950 3955 3966 3971 3977 3985 4010
 4024 4025 4035 4040 4047 4096 4108 4112 4152 4168 4174 4176 4180 4187
 4189 4207 4211 4228 4235 4240 4247 4248 4250 4258 4274 4283 4301 4308
 4309 4323 4332 4347 4352 4357 4365 4378 4385 4387 4393 4398 4412 4436
 4456 4471 4481 4490 4500 4509 4518 4520 4526 4550 4557 4576 4578 4614
 4623 4635 4656 4667 4669 4677 4689 4696 4702 4713 4726 4731 4734 4740
 4741 4743 4751 4756 4770 4790 4794 4808 4817 4818 4848 4850 4888 4890
 4898 4900 4913 4942 4943 4957 4959 4977 4979 4981 5012 5015 5022 5027
 5033 5037 5046 5064 5069 5071 5072 5074 5075 5100 5103 5106 5112 5128
 5150 5153 5185 5195 5204 5213 5214 5217 5221 5241 5267 5277 5280 5285
 5291 5297 5312 5340 5362 5378 5382 5396 5411 5437 5445 5446 5456 5478
 5479 5509 5513 5525 5528 5555 5563 5566 5572 5609 5610 5645 5652 5654
 5671 5688 5703 5710 5728 5737 5746 5751 5765 5768 5780 5782 5785 5788
 5797 5799 5816 5817 5826 5835 5852 5856 5878 5888 5911 5919 5926 5949
 5969 5981 5992 6002 6005 6016 6017 6026 6028 6032 6040 6042 6045 6047
 6057 6063 6070 6073 6082 6088 6101 6102 6103 6114 6120 6130 6132 6137
 6138 6139 6160 6168 6170 6182 6197 6218 6238 6244 6267 6268]
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474]
 Train Index: [0 1 2 ... 6270 6271 6272]

 Test Index: [12 26 30 43 47 61 71 73 95 100 109 113 142
 169
 183 184 188 203 210 219 229 252 286 287 291 295 298 307
 322 332 334 336 339 344 347 350 387 416 428 429 438 443
 452 457 478 479 485 497 507 518 527 533 564 582 605 607
 627 642 653 657 670 677 693 711 718 721 724 731 733 734
 737 765 776 789 790 798 803 809 829 833 837 838 842 848
 856 857 861 897 898 903 911 925 927 944 952 978 1020 1024
 1025 1052 1055 1061 1071 1083 1087 1094 1095 1096 1109 1112 1114 1115
 1117 1121 1168 1173 1194 1203 1204 1210 1222 1224 1230 1231 1255 1258
 1260 1281 1287 1288 1294 1297 1302 1319 1323 1338 1344 1350 1359 1360
 1379 1410 1423 1425 1436 1438 1443 1448 1452 1465 1468 1483 1505 1509
 1514 1543 1562 1564 1566 1580 1595 1599 1606 1609 1612 1614 1617 1643
 1650 1652 1657 1666 1671 1720 1726 1728 1729 1738 1744 1747 1756 1765
 1769 1788 1803 1805 1820 1825 1831 1840 1860 1862 1869 1870 1888 1894
 1902 1905 1921 1951 1954 1963 1966 1973 1992 2029 2077 2083 2087 2094
 2107 2115 2131 2132 2133 2149 2173 2210 2213 2228 2232 2263 2272 2273
 2276 2318 2333 2351 2377 2392 2402 2417 2432 2445 2450 2451 2453 2465
 2473 2477 2516 2519 2521 2522 2523 2536 2548 2569 2570 2574 2594 2622
 2662 2668 2670 2683 2688 2704 2718 2722 2742 2746 2755 2758 2770 2787
 2792 2794 2798 2805 2812 2845 2857 2860 2865 2879 2882 2887 2895 2900

```

2926 2929 2934 2937 2945 2954 2963 2966 2970 2977 2996 3007 3010 3021
3024 3034 3045 3047 3049 3055 3070 3075 3096 3103 3133 3135 3151 3161
3164 3167 3176 3194 3196 3206 3209 3220 3248 3256 3264 3286 3290 3296
3306 3311 3318 3319 3360 3362 3377 3381 3382 3383 3388 3392 3399 3410
3437 3455 3469 3478 3480 3483 3494 3513 3515 3519 3520 3534 3535 3538
3558 3589 3611 3615 3618 3641 3661 3682 3698 3708 3711 3721 3734 3750
3752 3768 3783 3789 3796 3817 3820 3827 3833 3841 3846 3852 3866 3867
3872 3875 3878 3882 3885 3887 3892 3903 3907 3912 3931 3934 3940 3944
3945 3951 3961 3970 3978 4003 4011 4046 4050 4059 4078 4082 4113 4119
4122 4127 4139 4159 4161 4166 4173 4183 4190 4201 4215 4236 4252 4259
4272 4296 4303 4320 4325 4329 4342 4348 4353 4371 4384 4395 4397 4401
4411 4472 4476 4478 4479 4483 4503 4506 4516 4532 4535 4541 4546 4552
4558 4561 4568 4587 4593 4599 4601 4602 4604 4607 4617 4625 4634 4639
4650 4703 4746 4750 4755 4771 4772 4774 4783 4796 4803 4814 4823 4828
4847 4877 4886 4901 4907 4920 4935 4937 4952 4961 4966 4983 4996 4998
5011 5013 5050 5060 5066 5067 5079 5081 5110 5129 5163 5170 5181 5183
5203 5244 5255 5261 5269 5273 5281 5286 5289 5298 5316 5317 5319 5327
5328 5338 5339 5347 5356 5369 5370 5386 5398 5401 5404 5406 5413 5416
5431 5447 5454 5460 5465 5472 5483 5485 5490 5493 5497 5500 5520 5521
5542 5564 5567 5577 5591 5598 5606 5613 5636 5637 5646 5662 5663 5664
5676 5680 5681 5682 5683 5700 5713 5736 5740 5744 5758 5764 5777 5793
5796 5802 5810 5821 5822 5829 5833 5836 5846 5850 5858 5859 5861 5866
5882 5897 5908 5912 5932 5937 5947 5951 5967 5968 5975 6018 6030 6043
6067 6069 6071 6072 6075 6076 6084 6086 6127 6133 6141 6142 6153 6156
6159 6163 6177 6194 6214 6236 6237 6239 6243 6253 6255 6261]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6269 6270 6271]

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

```

2611 2615 2627 2629 2638 2653 2654 2666 2676 2677 2698 2699 2706 2732
 2751 2753 2763 2771 2780 2799 2801 2803 2825 2828 2841 2850 2873 2886
 2899 2905 2913 2915 2925 2927 2932 2941 2942 2972 2981 2988 2997 3006
 3011 3025 3026 3033 3039 3058 3074 3076 3085 3102 3119 3121 3125 3127
 3129 3130 3148 3150 3154 3218 3238 3240 3246 3252 3269 3277 3285 3307
 3320 3322 3323 3347 3352 3370 3378 3400 3402 3409 3411 3414 3424 3429
 3434 3447 3454 3470 3491 3497 3499 3509 3516 3518 3523 3524 3528 3540
 3545 3550 3555 3560 3563 3573 3588 3612 3621 3624 3639 3651 3664 3688
 3703 3704 3739 3757 3759 3771 3779 3780 3781 3782 3786 3793 3822 3832
 3855 3862 3910 3947 3954 3960 3979 3982 3988 4002 4032 4048 4054 4058
 4071 4076 4081 4091 4093 4140 4144 4157 4163 4195 4200 4209 4216 4237
 4245 4251 4256 4260 4273 4279 4288 4299 4302 4306 4310 4313 4322 4335
 4336 4351 4366 4367 4372 4373 4375 4379 4403 4409 4416 4423 4424 4431
 4447 4453 4461 4477 4482 4504 4510 4554 4560 4585 4588 4609 4619 4653
 4657 4660 4665 4674 4679 4685 4691 4701 4705 4715 4717 4725 4728 4742
 4758 4769 4781 4800 4824 4829 4832 4833 4836 4837 4851 4855 4865 4871
 4881 4883 4902 4904 4908 4912 4915 4922 4923 4925 4945 4955 4960 4975
 4989 5006 5019 5023 5026 5036 5045 5049 5062 5070 5080 5114 5118 5120
 5144 5152 5178 5179 5182 5190 5224 5229 5239 5242 5245 5246 5247 5270
 5272 5283 5290 5294 5295 5304 5307 5333 5337 5355 5357 5361 5363 5372
 5389 5391 5395 5399 5414 5421 5422 5434 5436 5439 5452 5455 5482 5484
 5492 5508 5524 5537 5543 5545 5547 5552 5554 5556 5617 5635 5643 5650
 5657 5659 5689 5701 5704 5705 5707 5712 5714 5719 5738 5769 5803 5814
 5843 5860 5868 5875 5876 5889 5896 5898 5899 5931 5950 5953 5958 5963
 5973 5982 6015 6027 6062 6066 6068 6092 6093 6096 6104 6107 6124 6131
 6167 6171 6172 6174 6175 6185 6221 6223 6227 6245 6272]
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.80271737 0.82080843 0.73771247]
 Train Index: [1 2 3 ... 6270 6271 6272]

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


```

2647 2650 2655 2658 2664 2685 2694 2700 2702 2707 2714 2721 2728 2750
2760 2765 2767 2784 2789 2796 2809 2818 2826 2834 2835 2859 2880 2892
2894 2897 2918 2921 2943 2948 2949 2957 2968 2985 2998 3008 3035 3043
3063 3078 3089 3098 3100 3105 3106 3113 3142 3158 3162 3165 3166 3169
3187 3189 3193 3198 3207 3213 3235 3254 3258 3260 3265 3295 3297 3303
3305 3315 3316 3321 3333 3337 3341 3358 3365 3396 3398 3405 3428 3433
3443 3467 3481 3504 3525 3529 3536 3543 3557 3559 3575 3578 3583 3590
3605 3608 3614 3617 3620 3646 3653 3657 3660 3670 3684 3685 3689 3700
3753 3758 3790 3792 3794 3795 3799 3801 3808 3809 3829 3834 3856 3871
3880 3886 3908 3916 3936 3938 3946 3968 3973 3980 3984 3992 3994 4001
4012 4017 4028 4038 4039 4055 4072 4080 4084 4088 4098 4100 4102 4103
4110 4118 4149 4151 4160 4162 4184 4210 4214 4239 4241 4254 4266 4271
4284 4292 4304 4307 4315 4338 4343 4350 4362 4374 4381 4382 4391 4392
4400 4427 4440 4448 4450 4457 4462 4486 4502 4527 4528 4529 4537 4538
4559 4574 4584 4594 4600 4615 4622 4629 4645 4647 4652 4661 4680 4694
4707 4708 4712 4714 4716 4730 4732 4747 4765 4776 4787 4789 4791 4801
4830 4834 4838 4840 4852 4863 4872 4874 4878 4903 4909 4921 4927 4928
4940 4941 4954 4956 4958 4963 4984 4991 4999 5010 5041 5054 5055 5085
5086 5091 5095 5096 5108 5117 5121 5123 5130 5140 5143 5154 5156 5168
5176 5180 5196 5216 5219 5220 5228 5234 5250 5252 5282 5300 5310 5313
5318 5325 5330 5341 5343 5344 5352 5360 5366 5379 5385 5400 5407 5412
5417 5420 5441 5457 5462 5466 5480 5481 5507 5514 5523 5544 5549 5557
5558 5559 5565 5568 5570 5583 5587 5602 5605 5628 5631 5655 5669 5677
5754 5767 5771 5787 5813 5827 5828 5853 5869 5870 5871 5887 5905 5916
5924 5933 5939 5940 5944 5964 5970 5978 5984 6003 6008 6029 6048 6053
6054 6065 6078 6081 6090 6106 6109 6112 6116 6117 6129 6146 6148 6155
6169 6181 6187 6190 6202 6240 6249 6252 6258 6262 6269]
[0.66806105 0.74437505 0.90972568 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

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

```

2301 2307 2308 2315 2319 2331 2354 2361 2367 2374 2379 2395 2400 2413
 2423 2426 2434 2438 2470 2492 2512 2527 2528 2533 2547 2555 2561 2580
 2583 2591 2605 2606 2608 2610 2614 2630 2634 2643 2648 2649 2651 2652
 2659 2686 2692 2696 2723 2726 2727 2748 2749 2757 2791 2804 2810 2813
 2822 2856 2867 2884 2903 2909 2924 2940 2962 2973 2974 3000 3001 3013
 3048 3062 3064 3071 3091 3143 3145 3168 3185 3200 3215 3247 3253 3259
 3262 3274 3282 3326 3339 3346 3350 3353 3366 3379 3384 3390 3395 3425
 3435 3442 3471 3487 3489 3501 3532 3544 3548 3580 3586 3592 3604 3628
 3658 3659 3667 3668 3669 3686 3691 3693 3715 3718 3728 3731 3733 3767
 3785 3787 3813 3819 3830 3831 3838 3844 3857 3858 3859 3864 3869 3877
 3881 3918 3921 3937 3941 3949 3958 3964 3996 3997 4004 4019 4022 4034
 4043 4053 4056 4060 4063 4077 4083 4085 4086 4094 4095 4105 4121 4126
 4147 4148 4165 4169 4172 4182 4205 4221 4222 4246 4253 4270 4275 4305
 4314 4318 4319 4326 4327 4328 4334 4339 4349 4355 4376 4386 4402 4405
 4410 4417 4418 4419 4421 4434 4441 4442 4443 4445 4464 4480 4489 4508
 4519 4525 4534 4545 4573 4575 4577 4595 4605 4608 4610 4618 4628 4630
 4631 4633 4671 4678 4695 4700 4704 4709 4722 4733 4753 4773 4793 4813
 4825 4827 4856 4860 4862 4866 4867 4868 4880 4884 4897 4906 4930 4932
 4934 4969 4982 4985 4986 4988 5017 5018 5028 5039 5059 5061 5082 5113
 5136 5137 5158 5201 5202 5235 5243 5278 5288 5296 5302 5303 5309 5314
 5329 5331 5351 5365 5371 5377 5381 5394 5402 5403 5405 5415 5425 5426
 5427 5440 5444 5451 5453 5474 5487 5494 5498 5501 5515 5516 5519 5522
 5531 5579 5585 5597 5601 5622 5624 5629 5642 5648 5653 5666 5670 5686
 5696 5697 5702 5706 5731 5752 5753 5755 5756 5770 5772 5773 5778 5779
 5798 5805 5818 5820 5824 5834 5837 5845 5879 5881 5886 5900 5901 5918
 5935 5943 5957 5972 5985 6011 6013 6020 6021 6024 6025 6033 6037 6044
 6052 6055 6074 6079 6091 6095 6100 6110 6122 6128 6135 6149 6150 6161
 6162 6180 6183 6192 6193 6199 6211 6224 6228 6229 6232]
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474]
 Train Index: [0 1 2 ... 6270 6271 6272]

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

```

2293 2320 2325 2334 2355 2359 2390 2398 2401 2408 2411 2415 2425 2442
2452 2460 2468 2474 2475 2483 2493 2494 2496 2501 2510 2520 2529 2530
2540 2544 2545 2562 2564 2566 2567 2581 2587 2588 2601 2628 2631 2636
2637 2661 2665 2672 2697 2710 2725 2743 2772 2785 2793 2817 2823 2830
2837 2852 2863 2875 2883 2889 2907 2939 2964 2978 2984 2987 2989 2990
2992 3003 3015 3022 3029 3032 3036 3040 3046 3061 3083 3084 3088 3097
3134 3137 3138 3173 3179 3188 3199 3225 3229 3230 3232 3243 3244 3249
3257 3271 3273 3291 3292 3298 3299 3331 3338 3351 3355 3364 3371 3408
3416 3423 3431 3438 3456 3468 3473 3485 3493 3503 3537 3542 3554 3562
3565 3576 3601 3603 3619 3631 3632 3635 3654 3655 3662 3673 3678 3679
3683 3692 3694 3697 3699 3712 3716 3724 3725 3727 3729 3754 3761 3764
3774 3802 3805 3835 3839 3848 3865 3868 3873 3874 3883 3895 3897 3906
3919 3926 3933 3935 3956 3957 3976 3986 3989 3995 4006 4008 4016 4037
4041 4049 4065 4073 4075 4087 4089 4104 4114 4125 4137 4141 4145 4153
4154 4181 4192 4198 4217 4220 4224 4230 4231 4244 4262 4287 4291 4295
4316 4358 4368 4369 4377 4399 4406 4407 4420 4437 4439 4449 4454 4505
4511 4512 4513 4517 4522 4523 4531 4553 4567 4582 4597 4606 4620 4624
4626 4641 4644 4651 4655 4663 4664 4666 4684 4687 4690 4692 4698 4710
4760 4762 4764 4768 4778 4811 4815 4816 4842 4844 4845 4879 4894 4896
4899 4905 4939 4949 4951 4965 4967 4970 4974 4987 4990 4993 4994 4995
5025 5030 5035 5044 5048 5076 5078 5090 5093 5125 5138 5151 5159 5186
5192 5194 5198 5200 5205 5208 5209 5230 5231 5263 5265 5274 5284 5326
5332 5345 5354 5359 5373 5375 5380 5388 5397 5419 5470 5471 5499 5503
5518 5532 5561 5574 5580 5589 5607 5608 5614 5623 5626 5632 5638 5641
5651 5678 5679 5687 5692 5716 5721 5723 5729 5741 5749 5763 5766 5775
5789 5790 5792 5804 5811 5830 5832 5838 5842 5862 5863 5865 5877 5906
5909 5910 5921 5936 5952 5954 5966 5971 5974 5979 5980 6000 6001 6006
6010 6031 6050 6058 6059 6080 6097 6108 6111 6125 6134 6144 6145 6195
6203 6204 6210 6217 6222 6225 6226 6235 6254 6260 6266]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 3 4 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 1 2 10 13 21 27 28 36 38 40 46 53 60
74
89 105 129 145 148 153 158 165 171 186 207 213 215 236
244 250 269 271 273 275 277 281 284 294 306 310 311 316
317 329 338 352 374 390 394 400 403 409 427 431 441 454
458 481 514 515 519 520 526 529 545 552 556 571 575 583
588 590 591 609 614 619 628 629 634 661 686 692 704 715
726 738 749 750 754 762 778 791 792 795 806 813 824 826
849 884 885 886 892 902 906 913 917 920 933 934 935 936
938 939 955 963 968 974 983 987 988 1007 1008 1035 1040 1043
1050 1058 1098 1107 1131 1136 1165 1182 1229 1239 1240 1245 1247 1262
1265 1266 1269 1273 1274 1279 1280 1285 1290 1301 1304 1307 1316 1333
1341 1355 1380 1386 1387 1389 1390 1394 1418 1435 1439 1441 1453 1458
1463 1466 1521 1524 1525 1547 1555 1560 1567 1576 1579 1591 1596 1607
1622 1640 1655 1690 1704 1708 1709 1711 1712 1713 1716 1742 1750 1762
1763 1771 1785 1796 1797 1804 1809 1855 1868 1875 1913 1914 1925 1927

```

```

1933 1939 1949 1977 1980 1985 1989 1993 2012 2013 2030 2032 2033 2040
2043 2046 2050 2051 2054 2058 2064 2071 2074 2076 2084 2089 2106 2108
2109 2113 2120 2129 2134 2139 2147 2162 2169 2175 2212 2234 2241 2253
2270 2289 2322 2335 2340 2352 2353 2356 2360 2365 2381 2382 2383 2396
2403 2419 2421 2424 2428 2430 2448 2461 2466 2469 2506 2507 2514 2532
2541 2553 2573 2599 2604 2624 2632 2639 2657 2667 2679 2682 2711 2719
2720 2736 2737 2740 2752 2761 2768 2769 2800 2844 2848 2854 2866 2920
2930 2936 2946 2953 2969 2971 2979 2983 2994 3004 3020 3028 3041 3042
3052 3081 3093 3111 3115 3144 3155 3160 3174 3178 3180 3186 3190 3192
3201 3216 3223 3224 3233 3239 3241 3280 3329 3344 3359 3363 3380 3387
3401 3415 3427 3430 3453 3466 3496 3500 3508 3511 3521 3526 3549 3553
3564 3566 3568 3569 3587 3591 3595 3598 3609 3610 3623 3629 3633 3638
3640 3642 3663 3665 3676 3681 3702 3714 3726 3738 3741 3747 3760 3776
3778 3788 3804 3810 3811 3814 3828 3845 3853 3860 3888 3894 3899 3902
3911 3920 3924 3928 3930 3953 3959 3963 3965 3972 3990 3998 3999 4005
4009 4023 4026 4036 4044 4052 4062 4068 4069 4109 4111 4116 4124 4130
4133 4135 4167 4179 4193 4197 4203 4223 4226 4232 4238 4255 4263 4265
4278 4281 4286 4293 4311 4321 4337 4345 4346 4356 4361 4388 4390 4396
4430 4435 4444 4459 4460 4473 4484 4494 4497 4501 4521 4543 4549 4556
4566 4572 4579 4616 4638 4640 4643 4648 4649 4672 4675 4681 4683 4688
4697 4738 4767 4788 4792 4795 4797 4806 4822 4826 4831 4853 4857 4889
4914 4919 4950 4997 5000 5001 5002 5003 5008 5009 5014 5040 5043 5057
5065 5077 5083 5089 5094 5102 5105 5111 5133 5155 5160 5164 5165 5169
5171 5187 5189 5207 5223 5233 5238 5251 5259 5260 5271 5275 5292 5322
5335 5349 5364 5367 5374 5383 5384 5409 5428 5429 5443 5469 5488 5491
5538 5540 5550 5560 5576 5599 5603 5604 5640 5656 5667 5668 5672 5673
5674 5690 5709 5715 5725 5733 5786 5815 5823 5867 5885 5890 5907 5925
5927 5930 5941 5945 5948 5955 5960 5965 5986 5989 5990 5995 5999 6004
6014 6051 6056 6061 6064 6083 6087 6113 6115 6126 6147 6154 6157 6158
6176 6179 6186 6188 6200 6216 6234 6241 6246 6251 6256]
[0.66204726 0.90972568 0.66962094 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]
Train Index: [ 0 1 2 ... 6270 6271 6272]

Test Index: [ 3 5 9 54 55 66 77 94 117 125 126 133 137
164
201 223 224 232 235 242 249 255 260 280 285 302 320 327
341 345 357 362 364 375 384 385 388 404 419 455 467 470
477 499 504 510 513 523 525 536 539 603 638 645 666 667
671 673 688 713 716 722 723 760 768 770 774 793 797 814
822 823 827 832 846 872 894 899 901 914 918 919 922 924
928 943 946 950 951 966 984 989 992 1063 1065 1077 1118 1120
1141 1145 1155 1160 1169 1191 1202 1205 1214 1217 1248 1250 1252 1254
1256 1276 1296 1308 1311 1312 1314 1318 1324 1329 1331 1332 1342 1353
1358 1384 1388 1396 1460 1481 1493 1531 1540 1542 1573 1574 1581 1603
1604 1605 1619 1633 1639 1645 1646 1668 1673 1680 1719 1724 1753 1759
1761 1792 1810 1823 1824 1827 1828 1834 1838 1848 1852 1854 1856 1857
1863 1865 1887 1901 1906 1908 1917 1920 1944 1958 1968 1969 1970 1975
1976 1984 1990 1994 1996 1997 2000 2017 2026 2035 2039 2048 2055 2060

```

2075 2079 2081 2105 2116 2122 2125 2128 2136 2150 2151 2152 2158 2161
 2165 2180 2188 2190 2192 2193 2198 2203 2204 2214 2219 2243 2261 2262
 2286 2296 2324 2332 2336 2343 2349 2362 2371 2376 2386 2393 2397 2443
 2449 2472 2482 2490 2508 2538 2551 2560 2563 2590 2593 2595 2597 2621
 2626 2635 2645 2674 2681 2703 2708 2709 2712 2713 2717 2724 2730 2739
 2745 2756 2762 2766 2779 2783 2797 2814 2831 2832 2853 2861 2870 2871
 2872 2878 2891 2898 2912 2923 2928 2933 2935 2947 2956 2958 2965 2993
 3019 3030 3031 3037 3054 3056 3057 3068 3072 3079 3086 3110 3117 3122
 3136 3141 3156 3177 3205 3212 3228 3236 3266 3278 3281 3283 3284 3287
 3293 3300 3310 3325 3330 3335 3345 3367 3368 3374 3376 3389 3391 3417
 3419 3421 3432 3448 3449 3451 3452 3462 3472 3476 3486 3490 3495 3502
 3507 3512 3514 3517 3522 3530 3531 3533 3572 3579 3584 3594 3596 3597
 3600 3602 3637 3644 3677 3687 3695 3701 3709 3713 3719 3735 3744 3756
 3762 3775 3797 3812 3818 3823 3850 3876 3900 3925 3962 3981 3983 4007
 4018 4021 4027 4033 4042 4064 4106 4120 4123 4134 4136 4138 4143 4150
 4156 4158 4164 4170 4175 4177 4178 4186 4188 4202 4206 4208 4212 4225
 4227 4234 4242 4243 4261 4268 4277 4285 4289 4298 4300 4312 4324 4344
 4363 4408 4415 4422 4425 4429 4432 4451 4455 4468 4469 4485 4524 4530
 4533 4542 4544 4547 4569 4571 4580 4612 4613 4621 4627 4632 4637 4654
 4662 4670 4673 4699 4711 4718 4719 4720 4748 4749 4757 4759 4784 4785
 4802 4804 4805 4807 4809 4820 4821 4835 4841 4849 4854 4858 4873 4892
 4895 4910 4916 4924 4926 4944 4948 4964 4971 4972 4978 5005 5024 5029
 5031 5032 5034 5042 5063 5098 5109 5115 5122 5124 5126 5127 5131 5141
 5142 5145 5146 5166 5175 5193 5197 5206 5236 5240 5256 5262 5264 5268
 5293 5301 5306 5320 5336 5348 5350 5358 5376 5418 5424 5432 5438 5448
 5449 5458 5459 5464 5467 5473 5476 5489 5495 5502 5512 5517 5526 5541
 5548 5551 5553 5573 5584 5586 5595 5615 5620 5621 5627 5633 5634 5647
 5660 5661 5665 5684 5694 5698 5720 5722 5724 5735 5745 5760 5774 5784
 5809 5819 5825 5831 5839 5844 5848 5851 5873 5874 5880 5891 5914 5922
 5923 5929 5934 5942 5983 5997 5998 6009 6023 6034 6046 6077 6085 6094
 6099 6105 6143 6151 6178 6196 6205 6215 6220 6233 6242]
 [0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474]
 Train Index: [0 1 2 ... 6270 6271 6272]

 Test Index: [4 16 34 64 98 114 116 119 127 130 143 146 154
 160
 161 189 190 197 200 202 206 225 241 253 262 301 335 337
 379 391 395 412 417 466 474 488 492 502 512 524 537 559
 562 563 569 574 580 595 600 606 608 616 623 635 646 659
 663 675 698 699 709 717 728 732 740 753 766 769 775 784
 804 815 825 830 851 853 854 860 863 870 876 878 895 953
 954 956 959 971 975 980 991 995 1012 1015 1016 1021 1028 1045
 1059 1060 1062 1066 1069 1076 1081 1082 1122 1139 1147 1148 1150 1154
 1156 1166 1167 1184 1218 1243 1267 1275 1282 1291 1300 1306 1348 1363
 1365 1369 1409 1445 1470 1478 1484 1495 1500 1516 1527 1528 1529 1568
 1570 1571 1585 1597 1625 1631 1635 1636 1648 1663 1664 1678 1679 1682
 1685 1686 1687 1693 1696 1707 1715 1722 1733 1734 1757 1794 1802 1806
 1816 1819 1841 1843 1853 1895 1899 1930 1931 1955 1959 1981 1982 1986

```

1998 2027 2038 2041 2047 2049 2056 2061 2062 2065 2070 2082 2141 2143
2156 2160 2200 2205 2237 2255 2265 2278 2294 2300 2326 2327 2363 2368
2385 2391 2427 2433 2435 2444 2454 2455 2479 2485 2489 2491 2502 2504
2511 2524 2537 2539 2546 2556 2557 2558 2565 2568 2612 2613 2616 2625
2660 2675 2690 2693 2695 2701 2729 2731 2733 2734 2735 2738 2744 2747
2773 2774 2777 2782 2786 2790 2806 2808 2811 2816 2824 2838 2839 2849
2869 2888 2896 2901 2904 2911 2914 2919 2931 2938 2950 2959 2961 2967
2975 2976 2982 2999 3005 3009 3051 3059 3060 3067 3069 3073 3087 3092
3099 3104 3108 3118 3120 3124 3140 3146 3147 3152 3157 3170 3171 3175
3183 3191 3202 3219 3222 3234 3242 3251 3255 3261 3267 3272 3294 3301
3302 3304 3314 3324 3327 3342 3343 3348 3354 3356 3369 3373 3385 3394
3397 3420 3436 3440 3444 3445 3446 3457 3461 3465 3474 3498 3506 3510
3546 3556 3561 3577 3581 3582 3627 3636 3643 3645 3672 3675 3696 3723
3730 3736 3743 3746 3748 3763 3766 3769 3772 3777 3791 3798 3840 3843
3847 3851 3854 3863 3884 3890 3913 3923 3943 3952 3969 3974 3987 3991
3993 4000 4014 4029 4045 4057 4061 4067 4070 4079 4090 4097 4107 4115
4117 4131 4132 4142 4146 4171 4185 4191 4199 4218 4249 4276 4282 4297
4330 4341 4360 4364 4380 4389 4413 4426 4433 4452 4465 4474 4488 4491
4492 4493 4495 4496 4499 4514 4548 4551 4555 4565 4583 4592 4598 4611
4636 4642 4646 4658 4659 4682 4721 4723 4729 4735 4736 4737 4744 4752
4754 4777 4779 4780 4798 4799 4843 4846 4859 4869 4875 4887 4891 4893
4911 4929 4931 4933 4946 4968 4973 4976 4980 4992 5016 5051 5052 5053
5056 5068 5073 5088 5092 5104 5116 5134 5147 5161 5172 5173 5177 5188
5191 5211 5215 5222 5225 5226 5232 5237 5248 5249 5254 5258 5276 5279
5287 5305 5308 5311 5315 5323 5334 5353 5387 5390 5392 5393 5408 5423
5442 5450 5463 5486 5496 5504 5511 5530 5534 5535 5536 5539 5575 5578
5581 5588 5592 5596 5600 5611 5616 5618 5625 5630 5644 5675 5685 5691
5699 5711 5726 5727 5730 5732 5734 5739 5750 5757 5759 5781 5791 5794
5800 5801 5806 5808 5812 5847 5854 5855 5864 5883 5892 5893 5895 5915
5920 5928 5938 5959 5977 5987 5988 5991 5993 6019 6022 6036 6039 6060
6089 6098 6118 6123 6136 6152 6164 6166 6184 6189 6191 6198 6206 6208
6209 6212 6213 6231 6247 6248 6250 6257 6259 6263 6265]
[0.66204726 0.66806105 0.74437505 ... 0.82080843 0.73771247 0.7114474 ]

```

```

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

```

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 ... 4436 4437 4439]
```

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

```
134 139 144 149 150 151 152 157 166 175 179 184 205 211
238 239 252 274 287 290 296 297 298 305 308 309 315 318
371 376 387 410 414 415 416 429 438 443 457 463 468 471
478 486 497 505 538 544 551 555 561 584 594 596 599 602
621 625 626 668 670 677 693 718 731 744 746 751 764 776
783 787 790 800 811 812 833 838 843 856 857 871 877 888
907 911 937 960 964 969 978 990 996 1001 1020 1025 1027 1034
1038 1041 1044 1057 1068 1074 1084 1106 1116 1123 1129 1146 1158 1161
1173 1174 1175 1178 1188 1204 1207 1216 1235 1253 1258 1260 1264 1268
1299 1321 1323 1330 1338 1350 1370 1407 1411 1412 1417 1424 1427 1432
1434 1444 1467 1468 1474 1482 1483 1488 1491 1509 1510 1522 1533 1536
1539 1543 1545 1551 1552 1558 1572 1598 1614 1615 1620 1652 1666 1672
1684 1720 1721 1736 1738 1745 1756 1767 1773 1787 1803 1813 1814 1818
1822 1832 1837 1862 1864 1872 1907 1910 1912 1924 1926 1957 1967 2014
2015 2022 2023 2031 2059 2067 2077 2080 2095 2096 2110 2119 2121 2127
2130 2135 2144 2154 2170 2179 2185 2215 2228 2236 2260 2274 2281 2287
2290 2302 2304 2318 2328 2329 2331 2342 2346 2355 2359 2367 2370 2372
2384 2387 2388 2405 2408 2420 2432 2442 2478 2487 2495 2496 2509 2518
2531 2542 2550 2564 2577 2591 2640 2648 2650 2666 2683 2688 2697 2706
2707 2718 2741 2742 2750 2763 2771 2787 2805 2812 2817 2855 2857 2863
2881 2882 2889 2894 2908 2922 2927 2929 2936 2939 2942 2968 2977 2986
3025 3041 3076 3085 3089 3093 3102 3106 3126 3131 3169 3174 3184 3193
3195 3203 3221 3224 3227 3247 3259 3279 3282 3286 3290 3299 3316 3335
3336 3381 3386 3389 3396 3412 3413 3417 3428 3466 3468 3469 3470 3477
```

```

3505 3508 3511 3519 3524 3539 3542 3560 3563 3564 3573 3575 3580 3590
3592 3619 3633 3641 3657 3658 3701 3708 3713 3737 3739 3745 3750 3752
3755 3759 3786 3800 3836 3837 3849 3856 3861 3870 3874 3887 3909 3918
3932 3947 3954 3958 3979 4010 4022 4023 4063 4077 4085 4104 4110 4118
4130 4153 4159 4163 4187 4196 4197 4201 4206 4214 4215 4220 4237 4241
4249 4250 4251 4266 4295 4304 4317 4321 4326 4330 4334 4343 4350 4354
4372 4375 4380 4388 4396 4398 4402 4410 4420 4438 4440]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.74034305 0.77969073 0.84207608]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 14 23 29 32 43 45 73 95 99 132 156 170 174
177
180 188 192 196 217 220 227 229 240 251 254 270 279 293
314 325 330 332 351 353 360 366 393 408 426 432 433 445
452 461 465 490 494 495 501 506 511 518 530 567 568 576
589 598 605 618 620 642 643 650 657 676 683 690 691 705
720 721 734 755 759 794 798 802 803 807 810 817 829 831
842 862 869 879 881 889 896 897 912 915 999 1010 1024 1029
1042 1047 1051 1055 1056 1061 1071 1073 1075 1090 1102 1103 1108 1113
1114 1115 1149 1157 1162 1164 1170 1189 1192 1212 1220 1225 1228 1242
1255 1257 1270 1272 1293 1340 1362 1392 1393 1397 1398 1402 1406 1419
1426 1429 1461 1476 1479 1487 1490 1501 1503 1507 1513 1554 1563 1565
1569 1580 1588 1623 1626 1643 1647 1650 1659 1665 1697 1703 1714 1717
1726 1727 1739 1740 1744 1746 1749 1752 1786 1793 1808 1812 1831 1835
1844 1860 1861 1871 1874 1915 1923 1937 1938 1954 1964 1966 1983 1988
1991 2004 2011 2018 2053 2073 2085 2091 2092 2099 2103 2117 2118 2138
2148 2164 2167 2174 2176 2178 2191 2229 2230 2244 2245 2249 2268 2276
2284 2298 2301 2307 2319 2323 2338 2344 2347 2364 2378 2380 2399 2411
2414 2415 2425 2441 2450 2452 2460 2462 2465 2470 2483 2494 2520 2527
2530 2532 2535 2547 2552 2566 2570 2575 2585 2587 2605 2606 2631 2651
2658 2662 2663 2678 2686 2694 2700 2721 2726 2743 2758 2767 2813 2815
2821 2829 2835 2843 2844 2846 2860 2875 2886 2910 2925 2949 2955 2963
2971 2984 2988 3000 3003 3007 3008 3014 3036 3048 3050 3063 3084 3088
3095 3098 3107 3121 3129 3137 3151 3164 3178 3214 3243 3256 3273 3280
3292 3318 3320 3329 3337 3341 3360 3364 3403 3414 3424 3435 3458 3471
3482 3487 3488 3495 3499 3500 3513 3533 3538 3568 3570 3574 3586 3587
3588 3599 3620 3623 3624 3653 3662 3669 3674 3677 3680 3683 3688 3716
3726 3731 3734 3741 3754 3761 3770 3776 3794 3799 3803 3804 3820 3835
3850 3867 3879 3892 3926 3930 3938 3945 3949 3961 3972 3976 3985 3994
3997 4003 4034 4039 4050 4075 4079 4089 4092 4100 4101 4105 4106 4107
4112 4113 4126 4127 4128 4133 4136 4138 4143 4156 4160 4166 4170 4175
4179 4189 4205 4228 4230 4232 4233 4261 4273 4275 4280 4291 4294 4314
4318 4327 4332 4339 4348 4360 4363 4385 4395 4431]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 6 12 25 26 30 44 52 56 58 63 67 76 88
102

```


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

[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]

Train Index: [1 2 3 ... 4438 4439 4440]

210	218	219	226	246	247	258	259	268	278	283	288	343	370
378	382	383	386	422	423	485	491	500	507	528	532	535	543
546	547	549	550	557	570	572	581	582	610	611	612	613	617
627	631	637	639	640	644	648	669	678	679	700	742	756	765
773	781	836	839	840	841	847	867	874	883	898	905	921	923
925	926	927	929	930	940	941	948	952	965	979	981	985	997
1011	1023	1070	1078	1080	1091	1095	1096	1097	1099	1105	1132	1135	1138
1152	1171	1185	1211	1226	1233	1244	1283	1298	1320	1326	1336	1337	1373
1377	1395	1413	1422	1431	1450	1477	1499	1505	1515	1517	1537	1538	1550
1556	1557	1564	1566	1578	1582	1586	1592	1595	1600	1602	1616	1621	1642
1651	1657	1662	1691	1702	1729	1732	1747	1751	1765	1775	1777	1780	1783
1784	1788	1789	1800	1807	1815	1839	1840	1859	1869	1877	1886	1891	1896

```

1897 1902 1904 1905 1918 1929 1941 1972 1995 2005 2025 2029 2066 2069
2078 2104 2112 2114 2155 2157 2172 2177 2194 2197 2211 2221 2225 2232
2252 2256 2258 2267 2285 2303 2313 2320 2330 2337 2357 2361 2366 2369
2377 2402 2423 2429 2447 2451 2453 2458 2464 2476 2484 2501 2510 2512
2525 2536 2543 2554 2555 2561 2567 2572 2574 2583 2588 2589 2592 2596
2610 2619 2620 2622 2627 2634 2638 2643 2649 2655 2664 2669 2680 2691
2727 2740 2757 2770 2778 2784 2788 2794 2798 2823 2828 2830 2840 2856
2873 2877 2879 2887 2899 2909 2915 2921 2932 2940 2943 2944 2948 2990
2994 3001 3012 3039 3043 3053 3058 3061 3064 3065 3101 3112 3132 3158
3159 3176 3185 3186 3189 3198 3213 3232 3240 3244 3257 3258 3269 3271
3276 3288 3306 3311 3319 3339 3347 3361 3368 3375 3406 3408 3430 3431
3434 3441 3443 3451 3463 3464 3483 3485 3494 3496 3497 3502 3518 3530
3531 3535 3536 3540 3571 3593 3598 3603 3614 3630 3631 3642 3647 3651
3652 3660 3670 3671 3690 3705 3707 3717 3725 3733 3747 3751 3756 3762
3765 3767 3780 3781 3783 3788 3809 3825 3826 3834 3846 3853 3860 3873
3880 3889 3896 3897 3915 3920 3942 3962 3964 3983 4012 4015 4033 4038
4066 4073 4080 4081 4082 4114 4140 4147 4157 4161 4167 4171 4176 4186
4195 4200 4210 4212 4223 4224 4231 4239 4240 4243 4267 4272 4293 4298
4307 4316 4340 4344 4351 4356 4359 4381 4406 4415]
[0.75373028 0.66716111 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4436 4438 4440]

Test Index: [ 22 41 57 78 86 87 91 100 104 111 115 118 121
123
135 163 168 191 199 208 212 230 231 233 237 243 261 272
276 282 313 328 340 347 350 361 365 367 369 392 399 407
413 420 421 424 435 456 460 462 464 472 480 498 509 521
522 533 540 542 553 560 565 586 593 597 601 632 641 651
656 660 662 685 695 697 702 707 741 767 772 779 782 789
801 819 834 835 844 845 855 859 887 900 931 942 944 945
962 982 1033 1036 1037 1048 1053 1067 1089 1093 1124 1127 1133 1134
1143 1151 1153 1196 1206 1232 1234 1251 1271 1284 1339 1352 1360 1368
1375 1382 1400 1403 1404 1405 1414 1420 1423 1425 1442 1446 1452 1459
1465 1494 1506 1511 1514 1553 1575 1583 1587 1601 1613 1638 1644 1653
1674 1688 1689 1725 1731 1735 1754 1758 1766 1778 1791 1795 1805 1811
1820 1830 1842 1849 1850 1866 1878 1882 1884 1921 1936 1940 1948 1950
1953 1960 1961 1971 1978 1979 1992 2002 2010 2024 2028 2034 2044 2045
2057 2083 2086 2098 2101 2102 2107 2115 2124 2131 2146 2153 2183 2196
2208 2210 2213 2216 2218 2222 2223 2226 2227 2233 2238 2240 2251 2254
2266 2277 2282 2292 2295 2299 2309 2310 2314 2316 2321 2325 2333 2345
2351 2390 2398 2404 2406 2407 2416 2426 2436 2439 2456 2463 2468 2500
2528 2534 2540 2545 2559 2576 2579 2580 2584 2586 2603 2617 2628 2630
2644 2646 2647 2653 2685 2689 2704 2714 2716 2720 2722 2759 2764 2776
2780 2793 2801 2819 2820 2825 2837 2867 2884 2902 2905 2907 2917 2918
2920 2941 2978 2983 2991 2992 2997 3004 3024 3049 3062 3075 3082 3083
3103 3115 3127 3135 3150 3154 3172 3180 3187 3188 3192 3207 3209 3210
3212 3220 3223 3226 3252 3268 3295 3303 3309 3310 3312 3317 3328 3351
3365 3370 3410 3418 3426 3432 3433 3442 3460 3478 3489 3501 3503 3515

```

```

3532 3547 3549 3559 3565 3567 3583 3589 3597 3601 3608 3659 3665 3681
3704 3706 3753 3768 3771 3779 3784 3787 3792 3801 3805 3821 3830 3832
3833 3844 3845 3855 3864 3872 3883 3886 3895 3901 3902 3905 3910 3911
3925 3927 3933 3936 3956 3973 3981 3984 3999 4017 4020 4025 4030 4046
4058 4068 4084 4099 4108 4121 4124 4132 4134 4165 4172 4174 4182 4183
4193 4198 4203 4211 4234 4235 4252 4256 4257 4262 4278 4279 4284 4315
4319 4328 4386 4389 4405 4407 4411 4429 4437 4439]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.74034305 0.80271737 0.71439768]
Train Index: [ 0 2 3 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 1 13 18 35 49 71 72 83 85 105 128 140 142
158
185 207 213 269 273 275 281 300 303 304 306 307 311 316
323 344 348 349 352 374 377 380 394 403 406 409 427 440
444 458 459 469 482 489 493 503 514 519 526 529 548 552
575 583 590 591 607 619 629 630 634 636 649 664 672 687
694 714 719 743 749 754 778 786 788 791 792 808 821 837
858 861 873 890 891 902 916 939 955 961 968 970 986 998
1000 1004 1005 1009 1014 1050 1058 1072 1083 1087 1092 1100 1109 1125
1142 1177 1179 1190 1195 1198 1208 1229 1230 1239 1241 1249 1259 1266
1269 1273 1286 1294 1307 1310 1316 1317 1327 1328 1343 1354 1357 1359
1364 1367 1376 1381 1385 1399 1408 1410 1439 1441 1443 1447 1462 1472
1475 1496 1518 1525 1530 1535 1546 1559 1567 1576 1577 1579 1584 1608
1624 1628 1637 1655 1656 1660 1661 1667 1671 1677 1681 1695 1706 1709
1712 1713 1737 1742 1748 1763 1764 1768 1797 1798 1801 1809 1825 1826
1847 1883 1916 1922 1925 1927 1947 1949 1951 1956 1963 1977 1980 1987
1993 1999 2003 2008 2009 2013 2020 2043 2046 2068 2071 2113 2132 2140
2147 2149 2163 2166 2169 2199 2206 2212 2241 2246 2253 2259 2270 2272
2283 2289 2334 2335 2340 2350 2352 2356 2358 2381 2417 2422 2430 2440
2446 2473 2474 2475 2477 2499 2505 2515 2517 2519 2522 2548 2562 2600
2602 2609 2623 2633 2639 2665 2673 2677 2699 2702 2715 2748 2752 2753
2765 2781 2792 2796 2804 2810 2827 2848 2865 2876 2880 2897 2903 2952
2954 2962 2979 3021 3022 3023 3026 3027 3029 3033 3034 3035 3046 3047
3052 3074 3081 3109 3111 3116 3128 3130 3134 3142 3160 3161 3194 3199
3201 3206 3231 3238 3239 3246 3253 3264 3274 3293 3300 3308 3315 3331
3333 3334 3359 3378 3383 3384 3395 3401 3415 3416 3429 3467 3492 3509
3516 3517 3523 3527 3543 3545 3550 3562 3569 3594 3616 3625 3629 3632
3656 3678 3685 3691 3714 3718 3720 3742 3773 3790 3797 3802 3808 3811
3814 3815 3816 3828 3858 3862 3868 3869 3888 3891 3894 3898 3919 3931
3941 3955 3957 3963 3975 3992 3996 4013 4027 4036 4048 4054 4055 4071
4072 4086 4111 4150 4154 4169 4177 4185 4192 4207 4209 4221 4222 4229
4244 4247 4253 4255 4260 4269 4274 4276 4277 4286 4329 4335 4358 4362
4373 4377 4392 4401 4409 4417 4421 4422 4428 4430]
[0.66796799 0.66716111 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 3 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 2 15 20 21 28 37 39 46 53 81 97 101 107
136

```

145	148	153	159	167	169	171	182	186	215	236	244	250	265
271	277	292	294	310	317	334	338	339	363	390	398	400	401
405	425	431	441	447	453	454	476	481	483	513	520	545	556
571	579	585	587	588	592	609	614	628	674	686	692	696	701
703	704	706	710	715	726	730	735	737	738	745	747	757	771
780	795	806	813	824	826	849	885	886	892	904	906	913	917
920	934	947	957	963	972	973	974	983	988	993	1007	1039	1040
1043	1054	1085	1098	1112	1121	1131	1137	1165	1182	1193	1194	1199	1219
1223	1245	1247	1265	1274	1279	1285	1290	1297	1301	1303	1304	1308	1325
1333	1341	1346	1349	1355	1379	1380	1386	1387	1389	1401	1418	1435	1449
1453	1463	1466	1486	1508	1520	1521	1524	1544	1547	1560	1561	1562	1591
1594	1596	1599	1607	1622	1640	1690	1700	1704	1708	1710	1711	1716	1750
1762	1771	1776	1796	1799	1804	1817	1845	1868	1889	1911	1913	1914	1933
1939	1985	2012	2030	2032	2033	2040	2050	2051	2058	2064	2074	2084	2087
2089	2106	2108	2120	2126	2129	2139	2162	2175	2234	2235	2248	2257	2271
2273	2308	2315	2322	2353	2375	2382	2383	2396	2400	2403	2412	2419	2421
2424	2428	2461	2466	2506	2507	2513	2514	2541	2544	2553	2571	2573	2582
2599	2604	2611	2618	2624	2632	2641	2657	2667	2670	2679	2682	2711	2732
2736	2754	2760	2761	2768	2769	2791	2800	2833	2852	2854	2862	2864	2866
2868	2913	2916	2953	2957	2964	2969	2970	2973	2974	2980	2981	2985	2987
2989	3002	3010	3011	3015	3020	3028	3032	3038	3042	3045	3070	3071	3091
3113	3114	3123	3139	3148	3153	3162	3163	3167	3173	3179	3182	3200	3211
3215	3217	3218	3225	3229	3233	3248	3262	3263	3265	3270	3275	3277	3289
3291	3296	3298	3326	3332	3352	3358	3363	3367	3372	3380	3382	3390	3404
3422	3425	3438	3459	3462	3475	3481	3507	3526	3528	3541	3554	3557	3566
3596	3605	3606	3611	3612	3617	3621	3646	3655	3668	3679	3682	3686	3698
3728	3729	3749	3789	3795	3813	3823	3827	3829	3841	3857	3875	3904	3921
3924	3950	3953	3966	3978	3986	3990	3998	4002	4019	4032	4041	4042	4051
4060	4064	4074	4078	4088	4093	4109	4120	4148	4155	4168	4173	4178	4181
4188	4190	4194	4208	4217	4219	4242	4248	4263	4299	4308	4310	4323	4331
4352	4368	4371	4376	4400	4408	4419	4424	4432	4436]				
[0.66796799 0.75373028 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]													
Train Index: [0 1 2 ... 4438 4439 4440]													
Test Index: [3 5 10 24 54 66 74 77 94 110 112 117 125 126													
129	131	138	147	164	181	193	201	224	228	232	242	260	285
312	319	320	326	327	329	333	341	345	355	362	364	375	385
419	428	451	467	477	484	516	531	536	558	566	615	622	645
653	661	689	711	722	723	724	768	774	777	793	799	820	822
827	832	846	848	875	882	901	909	914	918	919	922	935	936
938	943	946	950	951	966	984	987	989	992	1002	1013	1026	1030
1046	1063	1086	1107	1111	1118	1120	1136	1141	1160	1169	1201	1202	1203
1215	1246	1248	1254	1277	1287	1305	1311	1314	1318	1319	1332	1335	1342
1347	1372	1383	1394	1415	1430	1433	1458	1464	1471	1481	1493	1523	1526
1541	1573	1603	1604	1605	1619	1629	1639	1645	1646	1654	1658	1669	1673
1692	1701	1724	1755	1759	1761	1772	1774	1790	1792	1828	1834	1851	1854
1855	1857	1858	1863	1865	1870	1879	1888	1900	1908	1917	1920	1928	1932

```

1934 1942 1943 1970 1975 1976 1989 1990 1997 2001 2006 2007 2021 2026
2035 2039 2052 2054 2060 2072 2075 2079 2116 2133 2134 2136 2137 2151
2161 2187 2188 2190 2192 2198 2203 2204 2209 2219 2243 2262 2263 2275
2291 2306 2317 2324 2332 2336 2343 2349 2360 2362 2365 2371 2373 2376
2394 2410 2418 2438 2443 2449 2467 2469 2472 2490 2516 2538 2551 2560
2563 2590 2595 2597 2601 2608 2621 2626 2637 2642 2645 2671 2674 2687
2708 2709 2712 2713 2717 2730 2739 2746 2762 2795 2797 2802 2826 2847
2859 2861 2872 2883 2890 2891 2892 2898 2912 2928 2935 2945 2946 2958
2965 2972 3016 3030 3040 3054 3055 3056 3057 3079 3086 3097 3100 3110
3125 3155 3204 3205 3208 3228 3230 3245 3250 3283 3307 3338 3340 3345
3349 3355 3362 3371 3391 3393 3405 3421 3439 3448 3450 3452 3453 3476
3490 3520 3521 3525 3534 3537 3544 3551 3558 3576 3600 3604 3607 3622
3628 3639 3649 3650 3661 3664 3667 3673 3676 3684 3687 3702 3703 3710
3711 3712 3722 3724 3727 3732 3740 3744 3758 3785 3793 3796 3838 3852
3859 3865 3866 3881 3903 3912 3916 3937 3939 3940 3946 3948 3960 3971
3980 3982 3989 3995 4001 4006 4008 4009 4024 4026 4040 4043 4052 4056
4091 4094 4095 4098 4125 4129 4137 4139 4145 4164 4180 4184 4204 4216
4236 4259 4268 4281 4288 4289 4302 4305 4311 4312 4313 4320 4345 4347
4349 4366 4367 4382 4383 4390 4399 4404 4414 4423]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 9 27 36 38 40 42 47 50 55 60 62 68 75
79
82 90 92 106 133 137 143 165 172 204 216 223 234 235
248 249 255 264 267 280 302 336 357 359 372 373 384 388
389 395 396 404 434 437 446 448 455 470 473 475 487 499
504 510 517 523 525 539 541 577 595 603 624 633 638 652
666 667 671 673 681 684 688 708 713 716 717 725 732 739
750 758 760 762 763 770 796 797 814 823 828 850 852 868
872 880 884 894 899 924 928 933 953 967 1008 1019 1031 1035
1049 1062 1065 1077 1079 1101 1140 1144 1145 1155 1156 1167 1168 1172
1197 1205 1209 1214 1217 1224 1238 1240 1250 1252 1256 1262 1276 1280
1296 1324 1329 1331 1353 1358 1365 1371 1384 1388 1390 1396 1416 1428
1460 1469 1473 1489 1492 1519 1531 1540 1542 1548 1549 1555 1574 1581
1617 1633 1668 1676 1680 1683 1699 1719 1753 1810 1819 1821 1823 1824
1827 1836 1838 1848 1852 1856 1875 1881 1887 1890 1893 1901 1903 1906
1935 1944 1946 1958 1968 1969 1984 1994 1996 2000 2017 2036 2048 2055
2076 2081 2094 2100 2105 2109 2122 2125 2128 2142 2143 2145 2150 2152
2156 2158 2165 2173 2180 2193 2201 2214 2217 2220 2224 2231 2261 2264
2280 2286 2296 2326 2386 2393 2395 2397 2434 2445 2448 2482 2492 2497
2502 2508 2523 2539 2549 2581 2593 2616 2635 2681 2692 2703 2705 2710
2719 2723 2724 2745 2756 2766 2779 2782 2783 2785 2799 2814 2818 2831
2832 2841 2842 2845 2851 2853 2870 2871 2874 2878 2885 2895 2900 2906
2914 2923 2930 2933 2938 2947 2956 2960 2966 2982 2993 2995 3006 3018
3019 3031 3037 3044 3072 3080 3090 3094 3096 3117 3122 3136 3140 3141
3143 3144 3145 3149 3156 3177 3190 3197 3216 3222 3236 3249 3254 3266
3278 3284 3287 3301 3313 3322 3323 3330 3353 3374 3376 3377 3387 3398

```

```

3419 3440 3455 3472 3473 3479 3480 3486 3493 3512 3522 3529 3552 3555
3577 3579 3584 3591 3602 3613 3618 3634 3635 3636 3637 3644 3654 3663
3700 3709 3719 3757 3764 3766 3775 3807 3810 3818 3824 3831 3842 3848
3851 3878 3885 3893 3900 3907 3914 3917 3944 3951 3952 3967 3968 3970
3988 4004 4011 4021 4031 4035 4037 4044 4047 4049 4062 4076 4083 4087
4096 4103 4119 4135 4142 4144 4152 4158 4226 4227 4238 4254 4258 4271
4287 4292 4296 4301 4306 4309 4338 4342 4346 4416]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 4 11 16 34 64 89 98 114 116 119 127 130 146
154
160 161 189 190 197 200 202 206 225 241 253 262 284 301
335 337 356 379 391 412 417 466 474 488 492 496 502 512
515 524 537 559 562 563 569 574 580 600 606 608 616 623
635 646 659 663 675 698 699 709 728 740 753 766 769 775
784 804 815 825 830 851 853 854 860 863 870 876 878 895
954 956 959 971 975 977 980 991 995 1012 1015 1016 1021 1028
1045 1059 1060 1066 1069 1076 1081 1082 1122 1139 1147 1148 1150 1154
1166 1184 1191 1218 1243 1267 1275 1282 1291 1300 1306 1312 1348 1363
1369 1409 1440 1445 1470 1478 1484 1495 1500 1516 1527 1528 1529 1568
1570 1571 1585 1597 1625 1630 1631 1635 1636 1648 1649 1663 1664 1678
1679 1682 1685 1686 1687 1693 1696 1707 1715 1722 1733 1734 1757 1781
1782 1785 1794 1802 1806 1816 1841 1843 1853 1892 1895 1899 1930 1931
1955 1959 1981 1982 1986 1998 2027 2038 2041 2047 2049 2056 2061 2062
2065 2070 2082 2141 2160 2200 2205 2207 2237 2239 2255 2265 2278 2294
2300 2305 2327 2363 2368 2385 2391 2427 2433 2435 2444 2454 2455 2479
2485 2489 2491 2504 2511 2524 2537 2546 2556 2557 2558 2565 2568 2569
2612 2613 2625 2652 2660 2675 2690 2693 2695 2701 2729 2731 2733 2734
2735 2737 2738 2744 2747 2773 2774 2777 2786 2790 2806 2808 2809 2811
2816 2824 2838 2839 2849 2869 2888 2896 2901 2904 2911 2919 2931 2950
2959 2961 2967 2975 2976 2999 3005 3009 3017 3051 3059 3060 3067 3068
3069 3073 3087 3092 3099 3104 3108 3118 3120 3124 3146 3147 3152 3157
3170 3171 3175 3183 3191 3202 3219 3234 3242 3251 3255 3261 3267 3272
3294 3302 3304 3314 3324 3325 3327 3342 3343 3348 3354 3356 3369 3373
3385 3394 3397 3420 3436 3444 3445 3446 3447 3457 3461 3465 3474 3491
3498 3506 3510 3546 3556 3561 3572 3581 3582 3627 3643 3645 3648 3672
3675 3696 3723 3730 3736 3743 3746 3748 3760 3763 3769 3772 3777 3791
3798 3840 3843 3847 3854 3863 3884 3890 3906 3908 3913 3923 3943 3969
3974 3977 3987 3991 3993 4000 4014 4029 4045 4057 4059 4061 4067 4070
4090 4097 4115 4117 4122 4131 4146 4151 4191 4199 4202 4213 4218 4225
4245 4246 4270 4283 4297 4300 4303 4325 4337 4355 4361 4370 4374 4379
4391 4393 4394 4397 4425 4426 4427 4433 4434 4435]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]

```

```

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

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 ... 4436 4437 4439]

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

134	139	144	149	150	151	152	157	166	175	179	184	205	211
238	239	252	274	287	290	296	297	298	305	308	309	315	318
371	376	387	410	414	415	416	429	438	443	457	463	468	471
478	486	497	505	538	544	551	555	561	584	594	596	599	602
621	625	626	668	670	677	693	718	731	744	746	751	764	776
783	787	790	800	811	812	833	838	843	856	857	871	877	888
907	911	937	960	964	969	978	990	996	1001	1020	1025	1027	1034
1038	1041	1044	1057	1068	1074	1084	1106	1116	1123	1129	1146	1158	1161
1173	1174	1175	1178	1188	1204	1207	1216	1235	1253	1258	1260	1264	1268
1299	1321	1323	1330	1338	1350	1370	1407	1411	1412	1417	1424	1427	1432
1434	1444	1467	1468	1474	1482	1483	1488	1491	1509	1510	1522	1533	1536
1539	1543	1545	1551	1552	1558	1572	1598	1614	1615	1620	1652	1666	1672
1684	1720	1721	1736	1738	1745	1756	1767	1773	1787	1803	1813	1814	1818
1822	1832	1837	1862	1864	1872	1907	1910	1912	1924	1926	1957	1967	2014
2015	2022	2023	2031	2059	2067	2077	2080	2095	2096	2110	2119	2121	2127
2130	2135	2144	2154	2170	2179	2185	2215	2228	2236	2260	2274	2281	2287
2290	2302	2304	2318	2328	2329	2331	2342	2346	2355	2359	2367	2370	2372
2384	2387	2388	2405	2408	2420	2432	2442	2478	2487	2495	2496	2509	2518
2531	2542	2550	2564	2577	2591	2640	2648	2650	2666	2683	2688	2697	2706
2707	2718	2741	2742	2750	2763	2771	2787	2805	2812	2817	2855	2857	2863
2881	2882	2889	2894	2908	2922	2927	2929	2936	2939	2942	2968	2977	2986
3025	3041	3076	3085	3089	3093	3102	3106	3126	3131	3169	3174	3184	3193

```

3195 3203 3221 3224 3227 3247 3259 3279 3282 3286 3290 3299 3316 3335
3336 3381 3386 3389 3396 3412 3413 3417 3428 3466 3468 3469 3470 3477
3505 3508 3511 3519 3524 3539 3542 3560 3563 3564 3573 3575 3580 3590
3592 3619 3633 3641 3657 3658 3701 3708 3713 3737 3739 3745 3750 3752
3755 3759 3786 3800 3836 3837 3849 3856 3861 3870 3874 3887 3909 3918
3932 3947 3954 3958 3979 4010 4022 4023 4063 4077 4085 4104 4110 4118
4130 4153 4159 4163 4187 4196 4197 4201 4206 4214 4215 4220 4237 4241
4249 4250 4251 4266 4295 4304 4317 4321 4326 4330 4334 4343 4350 4354
4372 4375 4380 4388 4396 4398 4402 4410 4420 4438 4440]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.74034305 0.77969073 0.84207608]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 14 23 29 32 43 45 73 95 99 132 156 170 174
177
180 188 192 196 217 220 227 229 240 251 254 270 279 293
314 325 330 332 351 353 360 366 393 408 426 432 433 445
452 461 465 490 494 495 501 506 511 518 530 567 568 576
589 598 605 618 620 642 643 650 657 676 683 690 691 705
720 721 734 755 759 794 798 802 803 807 810 817 829 831
842 862 869 879 881 889 896 897 912 915 999 1010 1024 1029
1042 1047 1051 1055 1056 1061 1071 1073 1075 1090 1102 1103 1108 1113
1114 1115 1149 1157 1162 1164 1170 1189 1192 1212 1220 1225 1228 1242
1255 1257 1270 1272 1293 1340 1362 1392 1393 1397 1398 1402 1406 1419
1426 1429 1461 1476 1479 1487 1490 1501 1503 1507 1513 1554 1563 1565
1569 1580 1588 1623 1626 1643 1647 1650 1659 1665 1697 1703 1714 1717
1726 1727 1739 1740 1744 1746 1749 1752 1786 1793 1808 1812 1831 1835
1844 1860 1861 1871 1874 1915 1923 1937 1938 1954 1964 1966 1983 1988
1991 2004 2011 2018 2053 2073 2085 2091 2092 2099 2103 2117 2118 2138
2148 2164 2167 2174 2176 2178 2191 2229 2230 2244 2245 2249 2268 2276
2284 2298 2301 2307 2319 2323 2338 2344 2347 2364 2378 2380 2399 2411
2414 2415 2425 2441 2450 2452 2460 2462 2465 2470 2483 2494 2520 2527
2530 2532 2535 2547 2552 2566 2570 2575 2585 2587 2605 2606 2631 2651
2658 2662 2663 2678 2686 2694 2700 2721 2726 2743 2758 2767 2813 2815
2821 2829 2835 2843 2844 2846 2860 2875 2886 2910 2925 2949 2955 2963
2971 2984 2988 3000 3003 3007 3008 3014 3036 3048 3050 3063 3084 3088
3095 3098 3107 3121 3129 3137 3151 3164 3178 3214 3243 3256 3273 3280
3292 3318 3320 3329 3337 3341 3360 3364 3403 3414 3424 3435 3458 3471
3482 3487 3488 3495 3499 3500 3513 3533 3538 3568 3570 3574 3586 3587
3588 3599 3620 3623 3624 3653 3662 3669 3674 3677 3680 3683 3688 3716
3726 3731 3734 3741 3754 3761 3770 3776 3794 3799 3803 3804 3820 3835
3850 3867 3879 3892 3926 3930 3938 3945 3949 3961 3972 3976 3985 3994
3997 4003 4034 4039 4050 4075 4079 4089 4092 4100 4101 4105 4106 4107
4112 4113 4126 4127 4128 4133 4136 4138 4143 4156 4160 4166 4170 4175
4179 4189 4205 4228 4230 4232 4233 4261 4273 4275 4280 4291 4294 4314
4318 4327 4332 4339 4348 4360 4363 4385 4395 4431]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

```


Test Index: [6 12 25 26 30 44 52 56 58 63 67 76 88
102

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

[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]

Train Index: [1 2 3 ... 4438 4439 4440]

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

210	218	219	226	246	247	258	259	268	278	283	288	343	370
378	382	383	386	422	423	485	491	500	507	528	532	535	543
546	547	549	550	557	570	572	581	582	610	611	612	613	617
627	631	637	639	640	644	648	669	678	679	700	742	756	765
773	781	836	839	840	841	847	867	874	883	898	905	921	923
925	926	927	929	930	940	941	948	952	965	979	981	985	997
1011	1023	1070	1078	1080	1091	1095	1096	1097	1099	1105	1132	1135	1138
1152	1171	1185	1211	1226	1233	1244	1283	1298	1320	1326	1336	1337	1373
1377	1395	1413	1422	1431	1450	1477	1499	1505	1515	1517	1537	1538	1550
1556	1557	1564	1566	1578	1582	1586	1592	1595	1600	1602	1616	1621	1642

```

1651 1657 1662 1691 1702 1729 1732 1747 1751 1765 1775 1777 1780 1783
1784 1788 1789 1800 1807 1815 1839 1840 1859 1869 1877 1886 1891 1896
1897 1902 1904 1905 1918 1929 1941 1972 1995 2005 2025 2029 2066 2069
2078 2104 2112 2114 2155 2157 2172 2177 2194 2197 2211 2221 2225 2232
2252 2256 2258 2267 2285 2303 2313 2320 2330 2337 2357 2361 2366 2369
2377 2402 2423 2429 2447 2451 2453 2458 2464 2476 2484 2501 2510 2512
2525 2536 2543 2554 2555 2561 2567 2572 2574 2583 2588 2589 2592 2596
2610 2619 2620 2622 2627 2634 2638 2643 2649 2655 2664 2669 2680 2691
2727 2740 2757 2770 2778 2784 2788 2794 2798 2823 2828 2830 2840 2856
2873 2877 2879 2887 2899 2909 2915 2921 2932 2940 2943 2944 2948 2990
2994 3001 3012 3039 3043 3053 3058 3061 3064 3065 3101 3112 3132 3158
3159 3176 3185 3186 3189 3198 3213 3232 3240 3244 3257 3258 3269 3271
3276 3288 3306 3311 3319 3339 3347 3361 3368 3375 3406 3408 3430 3431
3434 3441 3443 3451 3463 3464 3483 3485 3494 3496 3497 3502 3518 3530
3531 3535 3536 3540 3571 3593 3598 3603 3614 3630 3631 3642 3647 3651
3652 3660 3670 3671 3690 3705 3707 3717 3725 3733 3747 3751 3756 3762
3765 3767 3780 3781 3783 3788 3809 3825 3826 3834 3846 3853 3860 3873
3880 3889 3896 3897 3915 3920 3942 3962 3964 3983 4012 4015 4033 4038
4066 4073 4080 4081 4082 4114 4140 4147 4157 4161 4167 4171 4176 4186
4195 4200 4210 4212 4223 4224 4231 4239 4240 4243 4267 4272 4293 4298
4307 4316 4340 4344 4351 4356 4359 4381 4406 4415]
[0.75373028 0.66716111 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4436 4438 4440]

Test Index: [ 22 41 57 78 86 87 91 100 104 111 115 118 121
123
135 163 168 191 199 208 212 230 231 233 237 243 261 272
276 282 313 328 340 347 350 361 365 367 369 392 399 407
413 420 421 424 435 456 460 462 464 472 480 498 509 521
522 533 540 542 553 560 565 586 593 597 601 632 641 651
656 660 662 685 695 697 702 707 741 767 772 779 782 789
801 819 834 835 844 845 855 859 887 900 931 942 944 945
962 982 1033 1036 1037 1048 1053 1067 1089 1093 1124 1127 1133 1134
1143 1151 1153 1196 1206 1232 1234 1251 1271 1284 1339 1352 1360 1368
1375 1382 1400 1403 1404 1405 1414 1420 1423 1425 1442 1446 1452 1459
1465 1494 1506 1511 1514 1553 1575 1583 1587 1601 1613 1638 1644 1653
1674 1688 1689 1725 1731 1735 1754 1758 1766 1778 1791 1795 1805 1811
1820 1830 1842 1849 1850 1866 1878 1882 1884 1921 1936 1940 1948 1950
1953 1960 1961 1971 1978 1979 1992 2002 2010 2024 2028 2034 2044 2045
2057 2083 2086 2098 2101 2102 2107 2115 2124 2131 2146 2153 2183 2196
2208 2210 2213 2216 2218 2222 2223 2226 2227 2233 2238 2240 2251 2254
2266 2277 2282 2292 2295 2299 2309 2310 2314 2316 2321 2325 2333 2345
2351 2390 2398 2404 2406 2407 2416 2426 2436 2439 2456 2463 2468 2500
2528 2534 2540 2545 2559 2576 2579 2580 2584 2586 2603 2617 2628 2630
2644 2646 2647 2653 2685 2689 2704 2714 2716 2720 2722 2759 2764 2776
2780 2793 2801 2819 2820 2825 2837 2867 2884 2902 2905 2907 2917 2918
2920 2941 2978 2983 2991 2992 2997 3004 3024 3049 3062 3075 3082 3083
3103 3115 3127 3135 3150 3154 3172 3180 3187 3188 3192 3207 3209 3210

```

```

3212 3220 3223 3226 3252 3268 3295 3303 3309 3310 3312 3317 3328 3351
3365 3370 3410 3418 3426 3432 3433 3442 3460 3478 3489 3501 3503 3515
3532 3547 3549 3559 3565 3567 3583 3589 3597 3601 3608 3659 3665 3681
3704 3706 3753 3768 3771 3779 3784 3787 3792 3801 3805 3821 3830 3832
3833 3844 3845 3855 3864 3872 3883 3886 3895 3901 3902 3905 3910 3911
3925 3927 3933 3936 3956 3973 3981 3984 3999 4017 4020 4025 4030 4046
4058 4068 4084 4099 4108 4121 4124 4132 4134 4165 4172 4174 4182 4183
4193 4198 4203 4211 4234 4235 4252 4256 4257 4262 4278 4279 4284 4315
4319 4328 4386 4389 4405 4407 4411 4429 4437 4439]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.74034305 0.80271737 0.71439768]
Train Index: [ 0 2 3 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 1 13 18 35 49 71 72 83 85 105 128 140 142
158
185 207 213 269 273 275 281 300 303 304 306 307 311 316
323 344 348 349 352 374 377 380 394 403 406 409 427 440
444 458 459 469 482 489 493 503 514 519 526 529 548 552
575 583 590 591 607 619 629 630 634 636 649 664 672 687
694 714 719 743 749 754 778 786 788 791 792 808 821 837
858 861 873 890 891 902 916 939 955 961 968 970 986 998
1000 1004 1005 1009 1014 1050 1058 1072 1083 1087 1092 1100 1109 1125
1142 1177 1179 1190 1195 1198 1208 1229 1230 1239 1241 1249 1259 1266
1269 1273 1286 1294 1307 1310 1316 1317 1327 1328 1343 1354 1357 1359
1364 1367 1376 1381 1385 1399 1408 1410 1439 1441 1443 1447 1462 1472
1475 1496 1518 1525 1530 1535 1546 1559 1567 1576 1577 1579 1584 1608
1624 1628 1637 1655 1656 1660 1661 1667 1671 1677 1681 1695 1706 1709
1712 1713 1737 1742 1748 1763 1764 1768 1797 1798 1801 1809 1825 1826
1847 1883 1916 1922 1925 1927 1947 1949 1951 1956 1963 1977 1980 1987
1993 1999 2003 2008 2009 2013 2020 2043 2046 2068 2071 2113 2132 2140
2147 2149 2163 2166 2169 2199 2206 2212 2241 2246 2253 2259 2270 2272
2283 2289 2334 2335 2340 2350 2352 2356 2358 2381 2417 2422 2430 2440
2446 2473 2474 2475 2477 2499 2505 2515 2517 2519 2522 2548 2562 2600
2602 2609 2623 2633 2639 2665 2673 2677 2699 2702 2715 2748 2752 2753
2765 2781 2792 2796 2804 2810 2827 2848 2865 2876 2880 2897 2903 2952
2954 2962 2979 3021 3022 3023 3026 3027 3029 3033 3034 3035 3046 3047
3052 3074 3081 3109 3111 3116 3128 3130 3134 3142 3160 3161 3194 3199
3201 3206 3231 3238 3239 3246 3253 3264 3274 3293 3300 3308 3315 3331
3333 3334 3359 3378 3383 3384 3395 3401 3415 3416 3429 3467 3492 3509
3516 3517 3523 3527 3543 3545 3550 3562 3569 3594 3616 3625 3629 3632
3656 3678 3685 3691 3714 3718 3720 3742 3773 3790 3797 3802 3808 3811
3814 3815 3816 3828 3858 3862 3868 3869 3888 3891 3894 3898 3919 3931
3941 3955 3957 3963 3975 3992 3996 4013 4027 4036 4048 4054 4055 4071
4072 4086 4111 4150 4154 4169 4177 4185 4192 4207 4209 4221 4222 4229
4244 4247 4253 4255 4260 4269 4274 4276 4277 4286 4329 4335 4358 4362
4373 4377 4392 4401 4409 4417 4421 4422 4428 4430]
[0.66796799 0.66716111 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 3 ... 4438 4439 4440]

```

Test Index: [2 15 20 21 28 37 39 46 53 81 97 101 107
136

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

[0.66796799 0.75373028 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]

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

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

129	131	138	147	164	181	193	201	224	228	232	242	260	285
312	319	320	326	327	329	333	341	345	355	362	364	375	385
419	428	451	467	477	484	516	531	536	558	566	615	622	645
653	661	689	711	722	723	724	768	774	777	793	799	820	822
827	832	846	848	875	882	901	909	914	918	919	922	935	936
938	943	946	950	951	966	984	987	989	992	1002	1013	1026	1030
1046	1063	1086	1107	1111	1118	1120	1136	1141	1160	1169	1201	1202	1203
1215	1246	1248	1254	1277	1287	1305	1311	1314	1318	1319	1332	1335	1342
1347	1372	1383	1394	1415	1430	1433	1458	1464	1471	1481	1493	1523	1526
1541	1573	1603	1604	1605	1619	1629	1639	1645	1646	1654	1658	1669	1673

```

1692 1701 1724 1755 1759 1761 1772 1774 1790 1792 1828 1834 1851 1854
1855 1857 1858 1863 1865 1870 1879 1888 1900 1908 1917 1920 1928 1932
1934 1942 1943 1970 1975 1976 1989 1990 1997 2001 2006 2007 2021 2026
2035 2039 2052 2054 2060 2072 2075 2079 2116 2133 2134 2136 2137 2151
2161 2187 2188 2190 2192 2198 2203 2204 2209 2219 2243 2262 2263 2275
2291 2306 2317 2324 2332 2336 2343 2349 2360 2362 2365 2371 2373 2376
2394 2410 2418 2438 2443 2449 2467 2469 2472 2490 2516 2538 2551 2560
2563 2590 2595 2597 2601 2608 2621 2626 2637 2642 2645 2671 2674 2687
2708 2709 2712 2713 2717 2730 2739 2746 2762 2795 2797 2802 2826 2847
2859 2861 2872 2883 2890 2891 2892 2898 2912 2928 2935 2945 2946 2958
2965 2972 3016 3030 3040 3054 3055 3056 3057 3079 3086 3097 3100 3110
3125 3155 3204 3205 3208 3228 3230 3245 3250 3283 3307 3338 3340 3345
3349 3355 3362 3371 3391 3393 3405 3421 3439 3448 3450 3452 3453 3476
3490 3520 3521 3525 3534 3537 3544 3551 3558 3576 3600 3604 3607 3622
3628 3639 3649 3650 3661 3664 3667 3673 3676 3684 3687 3702 3703 3710
3711 3712 3722 3724 3727 3732 3740 3744 3758 3785 3793 3796 3838 3852
3859 3865 3866 3881 3903 3912 3916 3937 3939 3940 3946 3948 3960 3971
3980 3982 3989 3995 4001 4006 4008 4009 4024 4026 4040 4043 4052 4056
4091 4094 4095 4098 4125 4129 4137 4139 4145 4164 4180 4184 4204 4216
4236 4259 4268 4281 4288 4289 4302 4305 4311 4312 4313 4320 4345 4347
4349 4366 4367 4382 4383 4390 4399 4404 4414 4423]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 9 27 36 38 40 42 47 50 55 60 62 68 75
79
82 90 92 106 133 137 143 165 172 204 216 223 234 235
248 249 255 264 267 280 302 336 357 359 372 373 384 388
389 395 396 404 434 437 446 448 455 470 473 475 487 499
504 510 517 523 525 539 541 577 595 603 624 633 638 652
666 667 671 673 681 684 688 708 713 716 717 725 732 739
750 758 760 762 763 770 796 797 814 823 828 850 852 868
872 880 884 894 899 924 928 933 953 967 1008 1019 1031 1035
1049 1062 1065 1077 1079 1101 1140 1144 1145 1155 1156 1167 1168 1172
1197 1205 1209 1214 1217 1224 1238 1240 1250 1252 1256 1262 1276 1280
1296 1324 1329 1331 1353 1358 1365 1371 1384 1388 1390 1396 1416 1428
1460 1469 1473 1489 1492 1519 1531 1540 1542 1548 1549 1555 1574 1581
1617 1633 1668 1676 1680 1683 1699 1719 1753 1810 1819 1821 1823 1824
1827 1836 1838 1848 1852 1856 1875 1881 1887 1890 1893 1901 1903 1906
1935 1944 1946 1958 1968 1969 1984 1994 1996 2000 2017 2036 2048 2055
2076 2081 2094 2100 2105 2109 2122 2125 2128 2142 2143 2145 2150 2152
2156 2158 2165 2173 2180 2193 2201 2214 2217 2220 2224 2231 2261 2264
2280 2286 2296 2326 2386 2393 2395 2397 2434 2445 2448 2482 2492 2497
2502 2508 2523 2539 2549 2581 2593 2616 2635 2681 2692 2703 2705 2710
2719 2723 2724 2745 2756 2766 2779 2782 2783 2785 2799 2814 2818 2831
2832 2841 2842 2845 2851 2853 2870 2871 2874 2878 2885 2895 2900 2906
2914 2923 2930 2933 2938 2947 2956 2960 2966 2982 2993 2995 3006 3018
3019 3031 3037 3044 3072 3080 3090 3094 3096 3117 3122 3136 3140 3141

```

```

3143 3144 3145 3149 3156 3177 3190 3197 3216 3222 3236 3249 3254 3266
3278 3284 3287 3301 3313 3322 3323 3330 3353 3374 3376 3377 3387 3398
3419 3440 3455 3472 3473 3479 3480 3486 3493 3512 3522 3529 3552 3555
3577 3579 3584 3591 3602 3613 3618 3634 3635 3636 3637 3644 3654 3663
3700 3709 3719 3757 3764 3766 3775 3807 3810 3818 3824 3831 3842 3848
3851 3878 3885 3893 3900 3907 3914 3917 3944 3951 3952 3967 3968 3970
3988 4004 4011 4021 4031 4035 4037 4044 4047 4049 4062 4076 4083 4087
4096 4103 4119 4135 4142 4144 4152 4158 4226 4227 4238 4254 4258 4271
4287 4292 4296 4301 4306 4309 4338 4342 4346 4416]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 4 11 16 34 64 89 98 114 116 119 127 130 146
154
160 161 189 190 197 200 202 206 225 241 253 262 284 301
335 337 356 379 391 412 417 466 474 488 492 496 502 512
515 524 537 559 562 563 569 574 580 600 606 608 616 623
635 646 659 663 675 698 699 709 728 740 753 766 769 775
784 804 815 825 830 851 853 854 860 863 870 876 878 895
954 956 959 971 975 977 980 991 995 1012 1015 1016 1021 1028
1045 1059 1060 1066 1069 1076 1081 1082 1122 1139 1147 1148 1150 1154
1166 1184 1191 1218 1243 1267 1275 1282 1291 1300 1306 1312 1348 1363
1369 1409 1440 1445 1470 1478 1484 1495 1500 1516 1527 1528 1529 1568
1570 1571 1585 1597 1625 1630 1631 1635 1636 1648 1649 1663 1664 1678
1679 1682 1685 1686 1687 1693 1696 1707 1715 1722 1733 1734 1757 1781
1782 1785 1794 1802 1806 1816 1841 1843 1853 1892 1895 1899 1930 1931
1955 1959 1981 1982 1986 1998 2027 2038 2041 2047 2049 2056 2061 2062
2065 2070 2082 2141 2160 2200 2205 2207 2237 2239 2255 2265 2278 2294
2300 2305 2327 2363 2368 2385 2391 2427 2433 2435 2444 2454 2455 2479
2485 2489 2491 2504 2511 2524 2537 2546 2556 2557 2558 2565 2568 2569
2612 2613 2625 2652 2660 2675 2690 2693 2695 2701 2729 2731 2733 2734
2735 2737 2738 2744 2747 2773 2774 2777 2786 2790 2806 2808 2809 2811
2816 2824 2838 2839 2849 2869 2888 2896 2901 2904 2911 2919 2931 2950
2959 2961 2967 2975 2976 2999 3005 3009 3017 3051 3059 3060 3067 3068
3069 3073 3087 3092 3099 3104 3108 3118 3120 3124 3146 3147 3152 3157
3170 3171 3175 3183 3191 3202 3219 3234 3242 3251 3255 3261 3267 3272
3294 3302 3304 3314 3324 3325 3327 3342 3343 3348 3354 3356 3369 3373
3385 3394 3397 3420 3436 3444 3445 3446 3447 3457 3461 3465 3474 3491
3498 3506 3510 3546 3556 3561 3572 3581 3582 3627 3643 3645 3648 3672
3675 3696 3723 3730 3736 3743 3746 3748 3760 3763 3769 3772 3777 3791
3798 3840 3843 3847 3854 3863 3884 3890 3906 3908 3913 3923 3943 3969
3974 3977 3987 3991 3993 4000 4014 4029 4045 4057 4059 4061 4067 4070
4090 4097 4115 4117 4122 4131 4146 4151 4191 4199 4202 4213 4218 4225
4245 4246 4270 4283 4297 4300 4303 4325 4337 4355 4361 4370 4374 4379
4391 4393 4394 4397 4425 4426 4427 4433 4434 4435]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]

```

```
[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: 0.04129
Mean absolute error (MAE) for 1Y Decision Tree Regressor: 0.12315

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 ... 4436 4437 4439]

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

134	139	144	149	150	151	152	157	166	175	179	184	205	211
238	239	252	274	287	290	296	297	298	305	308	309	315	318
371	376	387	410	414	415	416	429	438	443	457	463	468	471
478	486	497	505	538	544	551	555	561	584	594	596	599	602
621	625	626	668	670	677	693	718	731	744	746	751	764	776
783	787	790	800	811	812	833	838	843	856	857	871	877	888
907	911	937	960	964	969	978	990	996	1001	1020	1025	1027	1034
1038	1041	1044	1057	1068	1074	1084	1106	1116	1123	1129	1146	1158	1161
1173	1174	1175	1178	1188	1204	1207	1216	1235	1253	1258	1260	1264	1268
1299	1321	1323	1330	1338	1350	1370	1407	1411	1412	1417	1424	1427	1432
1434	1444	1467	1468	1474	1482	1483	1488	1491	1509	1510	1522	1533	1536
1539	1543	1545	1551	1552	1558	1572	1598	1614	1615	1620	1652	1666	1672
1684	1720	1721	1736	1738	1745	1756	1767	1773	1787	1803	1813	1814	1818
1822	1832	1837	1862	1864	1872	1907	1910	1912	1924	1926	1957	1967	2014
2015	2022	2023	2031	2059	2067	2077	2080	2095	2096	2110	2119	2121	2127
2130	2135	2144	2154	2170	2179	2185	2215	2228	2236	2260	2274	2281	2287
2290	2302	2304	2318	2328	2329	2331	2342	2346	2355	2359	2367	2370	2372
2384	2387	2388	2405	2408	2420	2432	2442	2478	2487	2495	2496	2509	2518
2531	2542	2550	2564	2577	2591	2640	2648	2650	2666	2683	2688	2697	2706

```

2707 2718 2741 2742 2750 2763 2771 2787 2805 2812 2817 2855 2857 2863
2881 2882 2889 2894 2908 2922 2927 2929 2936 2939 2942 2968 2977 2986
3025 3041 3076 3085 3089 3093 3102 3106 3126 3131 3169 3174 3184 3193
3195 3203 3221 3224 3227 3247 3259 3279 3282 3286 3290 3299 3316 3335
3336 3381 3386 3389 3396 3412 3413 3417 3428 3466 3468 3469 3470 3477
3505 3508 3511 3519 3524 3539 3542 3560 3563 3564 3573 3575 3580 3590
3592 3619 3633 3641 3657 3658 3701 3708 3713 3737 3739 3745 3750 3752
3755 3759 3786 3800 3836 3837 3849 3856 3861 3870 3874 3887 3909 3918
3932 3947 3954 3958 3979 4010 4022 4023 4063 4077 4085 4104 4110 4118
4130 4153 4159 4163 4187 4196 4197 4201 4206 4214 4215 4220 4237 4241
4249 4250 4251 4266 4295 4304 4317 4321 4326 4330 4334 4343 4350 4354
4372 4375 4380 4388 4396 4398 4402 4410 4420 4438 4440]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.74034305 0.77969073 0.84207608]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 14 23 29 32 43 45 73 95 99 132 156 170 174
177
180 188 192 196 217 220 227 229 240 251 254 270 279 293
314 325 330 332 351 353 360 366 393 408 426 432 433 445
452 461 465 490 494 495 501 506 511 518 530 567 568 576
589 598 605 618 620 642 643 650 657 676 683 690 691 705
720 721 734 755 759 794 798 802 803 807 810 817 829 831
842 862 869 879 881 889 896 897 912 915 999 1010 1024 1029
1042 1047 1051 1055 1056 1061 1071 1073 1075 1090 1102 1103 1108 1113
1114 1115 1149 1157 1162 1164 1170 1189 1192 1212 1220 1225 1228 1242
1255 1257 1270 1272 1293 1340 1362 1392 1393 1397 1398 1402 1406 1419
1426 1429 1461 1476 1479 1487 1490 1501 1503 1507 1513 1554 1563 1565
1569 1580 1588 1623 1626 1643 1647 1650 1659 1665 1697 1703 1714 1717
1726 1727 1739 1740 1744 1746 1749 1752 1786 1793 1808 1812 1831 1835
1844 1860 1861 1871 1874 1915 1923 1937 1938 1954 1964 1966 1983 1988
1991 2004 2011 2018 2053 2073 2085 2091 2092 2099 2103 2117 2118 2138
2148 2164 2167 2174 2176 2178 2191 2229 2230 2244 2245 2249 2268 2276
2284 2298 2301 2307 2319 2323 2338 2344 2347 2364 2378 2380 2399 2411
2414 2415 2425 2441 2450 2452 2460 2462 2465 2470 2483 2494 2520 2527
2530 2532 2535 2547 2552 2566 2570 2575 2585 2587 2605 2606 2631 2651
2658 2662 2663 2678 2686 2694 2700 2721 2726 2743 2758 2767 2813 2815
2821 2829 2835 2843 2844 2846 2860 2875 2886 2910 2925 2949 2955 2963
2971 2984 2988 3000 3003 3007 3008 3014 3036 3048 3050 3063 3084 3088
3095 3098 3107 3121 3129 3137 3151 3164 3178 3214 3243 3256 3273 3280
3292 3318 3320 3329 3337 3341 3360 3364 3403 3414 3424 3435 3458 3471
3482 3487 3488 3495 3499 3500 3513 3533 3538 3568 3570 3574 3586 3587
3588 3599 3620 3623 3624 3653 3662 3669 3674 3677 3680 3683 3688 3716
3726 3731 3734 3741 3754 3761 3770 3776 3794 3799 3803 3804 3820 3835
3850 3867 3879 3892 3926 3930 3938 3945 3949 3961 3972 3976 3985 3994
3997 4003 4034 4039 4050 4075 4079 4089 4092 4100 4101 4105 4106 4107
4112 4113 4126 4127 4128 4133 4136 4138 4143 4156 4160 4166 4170 4175
4179 4189 4205 4228 4230 4232 4233 4261 4273 4275 4280 4291 4294 4314
4318 4327 4332 4339 4348 4360 4363 4385 4395 4431]

```


[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]

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

Test Index: [6 12 25 26 30 44 52 56 58 63 67 76 88
102

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

[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]

Train Index: [1 2 3 ... 4438 4439 4440]

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

210	218	219	226	246	247	258	259	268	278	283	288	343	370
378	382	383	386	422	423	485	491	500	507	528	532	535	543
546	547	549	550	557	570	572	581	582	610	611	612	613	617
627	631	637	639	640	644	648	669	678	679	700	742	756	765
773	781	836	839	840	841	847	867	874	883	898	905	921	923
925	926	927	929	930	940	941	948	952	965	979	981	985	997
1011	1023	1070	1078	1080	1091	1095	1096	1097	1099	1105	1132	1135	1138

```

1152 1171 1185 1211 1226 1233 1244 1283 1298 1320 1326 1336 1337 1373
1377 1395 1413 1422 1431 1450 1477 1499 1505 1515 1517 1537 1538 1550
1556 1557 1564 1566 1578 1582 1586 1592 1595 1600 1602 1616 1621 1642
1651 1657 1662 1691 1702 1729 1732 1747 1751 1765 1775 1777 1780 1783
1784 1788 1789 1800 1807 1815 1839 1840 1859 1869 1877 1886 1891 1896
1897 1902 1904 1905 1918 1929 1941 1972 1995 2005 2025 2029 2066 2069
2078 2104 2112 2114 2155 2157 2172 2177 2194 2197 2211 2221 2225 2232
2252 2256 2258 2267 2285 2303 2313 2320 2330 2337 2357 2361 2366 2369
2377 2402 2423 2429 2447 2451 2453 2458 2464 2476 2484 2501 2510 2512
2525 2536 2543 2554 2555 2561 2567 2572 2574 2583 2588 2589 2592 2596
2610 2619 2620 2622 2627 2634 2638 2643 2649 2655 2664 2669 2680 2691
2727 2740 2757 2770 2778 2784 2788 2794 2798 2823 2828 2830 2840 2856
2873 2877 2879 2887 2899 2909 2915 2921 2932 2940 2943 2944 2948 2990
2994 3001 3012 3039 3043 3053 3058 3061 3064 3065 3101 3112 3132 3158
3159 3176 3185 3186 3189 3198 3213 3232 3240 3244 3257 3258 3269 3271
3276 3288 3306 3311 3319 3339 3347 3361 3368 3375 3406 3408 3430 3431
3434 3441 3443 3451 3463 3464 3483 3485 3494 3496 3497 3502 3518 3530
3531 3535 3536 3540 3571 3593 3598 3603 3614 3630 3631 3642 3647 3651
3652 3660 3670 3671 3690 3705 3707 3717 3725 3733 3747 3751 3756 3762
3765 3767 3780 3781 3783 3788 3809 3825 3826 3834 3846 3853 3860 3873
3880 3889 3896 3897 3915 3920 3942 3962 3964 3983 4012 4015 4033 4038
4066 4073 4080 4081 4082 4114 4140 4147 4157 4161 4167 4171 4176 4186
4195 4200 4210 4212 4223 4224 4231 4239 4240 4243 4267 4272 4293 4298
4307 4316 4340 4344 4351 4356 4359 4381 4406 4415]
[0.75373028 0.66716111 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4436 4438 4440]

Test Index: [ 22 41 57 78 86 87 91 100 104 111 115 118 121
123
135 163 168 191 199 208 212 230 231 233 237 243 261 272
276 282 313 328 340 347 350 361 365 367 369 392 399 407
413 420 421 424 435 456 460 462 464 472 480 498 509 521
522 533 540 542 553 560 565 586 593 597 601 632 641 651
656 660 662 685 695 697 702 707 741 767 772 779 782 789
801 819 834 835 844 845 855 859 887 900 931 942 944 945
962 982 1033 1036 1037 1048 1053 1067 1089 1093 1124 1127 1133 1134
1143 1151 1153 1196 1206 1232 1234 1251 1271 1284 1339 1352 1360 1368
1375 1382 1400 1403 1404 1405 1414 1420 1423 1425 1442 1446 1452 1459
1465 1494 1506 1511 1514 1553 1575 1583 1587 1601 1613 1638 1644 1653
1674 1688 1689 1725 1731 1735 1754 1758 1766 1778 1791 1795 1805 1811
1820 1830 1842 1849 1850 1866 1878 1882 1884 1921 1936 1940 1948 1950
1953 1960 1961 1971 1978 1979 1992 2002 2010 2024 2028 2034 2044 2045
2057 2083 2086 2098 2101 2102 2107 2115 2124 2131 2146 2153 2183 2196
2208 2210 2213 2216 2218 2222 2223 2226 2227 2233 2238 2240 2251 2254
2266 2277 2282 2292 2295 2299 2309 2310 2314 2316 2321 2325 2333 2345
2351 2390 2398 2404 2406 2407 2416 2426 2436 2439 2456 2463 2468 2500
2528 2534 2540 2545 2559 2576 2579 2580 2584 2586 2603 2617 2628 2630
2644 2646 2647 2653 2685 2689 2704 2714 2716 2720 2722 2759 2764 2776

```

```

2780 2793 2801 2819 2820 2825 2837 2867 2884 2902 2905 2907 2917 2918
2920 2941 2978 2983 2991 2992 2997 3004 3024 3049 3062 3075 3082 3083
3103 3115 3127 3135 3150 3154 3172 3180 3187 3188 3192 3207 3209 3210
3212 3220 3223 3226 3252 3268 3295 3303 3309 3310 3312 3317 3328 3351
3365 3370 3410 3418 3426 3432 3433 3442 3460 3478 3489 3501 3503 3515
3532 3547 3549 3559 3565 3567 3583 3589 3597 3601 3608 3659 3665 3681
3704 3706 3753 3768 3771 3779 3784 3787 3792 3801 3805 3821 3830 3832
3833 3844 3845 3855 3864 3872 3883 3886 3895 3901 3902 3905 3910 3911
3925 3927 3933 3936 3956 3973 3981 3984 3999 4017 4020 4025 4030 4046
4058 4068 4084 4099 4108 4121 4124 4132 4134 4165 4172 4174 4182 4183
4193 4198 4203 4211 4234 4235 4252 4256 4257 4262 4278 4279 4284 4315
4319 4328 4386 4389 4405 4407 4411 4429 4437 4439]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.74034305 0.80271737 0.71439768]
Train Index: [ 0 2 3 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 1 13 18 35 49 71 72 83 85 105 128 140 142
158
185 207 213 269 273 275 281 300 303 304 306 307 311 316
323 344 348 349 352 374 377 380 394 403 406 409 427 440
444 458 459 469 482 489 493 503 514 519 526 529 548 552
575 583 590 591 607 619 629 630 634 636 649 664 672 687
694 714 719 743 749 754 778 786 788 791 792 808 821 837
858 861 873 890 891 902 916 939 955 961 968 970 986 998
1000 1004 1005 1009 1014 1050 1058 1072 1083 1087 1092 1100 1109 1125
1142 1177 1179 1190 1195 1198 1208 1229 1230 1239 1241 1249 1259 1266
1269 1273 1286 1294 1307 1310 1316 1317 1327 1328 1343 1354 1357 1359
1364 1367 1376 1381 1385 1399 1408 1410 1439 1441 1443 1447 1462 1472
1475 1496 1518 1525 1530 1535 1546 1559 1567 1576 1577 1579 1584 1608
1624 1628 1637 1655 1656 1660 1661 1667 1671 1677 1681 1695 1706 1709
1712 1713 1737 1742 1748 1763 1764 1768 1797 1798 1801 1809 1825 1826
1847 1883 1916 1922 1925 1927 1947 1949 1951 1956 1963 1977 1980 1987
1993 1999 2003 2008 2009 2013 2020 2043 2046 2068 2071 2113 2132 2140
2147 2149 2163 2166 2169 2199 2206 2212 2241 2246 2253 2259 2270 2272
2283 2289 2334 2335 2340 2350 2352 2356 2358 2381 2417 2422 2430 2440
2446 2473 2474 2475 2477 2499 2505 2515 2517 2519 2522 2548 2562 2600
2602 2609 2623 2633 2639 2665 2673 2677 2699 2702 2715 2748 2752 2753
2765 2781 2792 2796 2804 2810 2827 2848 2865 2876 2880 2897 2903 2952
2954 2962 2979 3021 3022 3023 3026 3027 3029 3033 3034 3035 3046 3047
3052 3074 3081 3109 3111 3116 3128 3130 3134 3142 3160 3161 3194 3199
3201 3206 3231 3238 3239 3246 3253 3264 3274 3293 3300 3308 3315 3331
3333 3334 3359 3378 3383 3384 3395 3401 3415 3416 3429 3467 3492 3509
3516 3517 3523 3527 3543 3545 3550 3562 3569 3594 3616 3625 3629 3632
3656 3678 3685 3691 3714 3718 3720 3742 3773 3790 3797 3802 3808 3811
3814 3815 3816 3828 3858 3862 3868 3869 3888 3891 3894 3898 3919 3931
3941 3955 3957 3963 3975 3992 3996 4013 4027 4036 4048 4054 4055 4071
4072 4086 4111 4150 4154 4169 4177 4185 4192 4207 4209 4221 4222 4229
4244 4247 4253 4255 4260 4269 4274 4276 4277 4286 4329 4335 4358 4362
4373 4377 4392 4401 4409 4417 4421 4422 4428 4430]

```

[0.66796799 0.66716111 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]

Train Index: [0 1 3 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [2 15 20 21 28 37 39 46 53 81 97 101 107
136

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

[0.66796799 0.75373028 0.77289167 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]

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

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

129	131	138	147	164	181	193	201	224	228	232	242	260	285
312	319	320	326	327	329	333	341	345	355	362	364	375	385
419	428	451	467	477	484	516	531	536	558	566	615	622	645
653	661	689	711	722	723	724	768	774	777	793	799	820	822
827	832	846	848	875	882	901	909	914	918	919	922	935	936
938	943	946	950	951	966	984	987	989	992	1002	1013	1026	1030
1046	1063	1086	1107	1111	1118	1120	1136	1141	1160	1169	1201	1202	1203

```

1215 1246 1248 1254 1277 1287 1305 1311 1314 1318 1319 1332 1335 1342
1347 1372 1383 1394 1415 1430 1433 1458 1464 1471 1481 1493 1523 1526
1541 1573 1603 1604 1605 1619 1629 1639 1645 1646 1654 1658 1669 1673
1692 1701 1724 1755 1759 1761 1772 1774 1790 1792 1828 1834 1851 1854
1855 1857 1858 1863 1865 1870 1879 1888 1900 1908 1917 1920 1928 1932
1934 1942 1943 1970 1975 1976 1989 1990 1997 2001 2006 2007 2021 2026
2035 2039 2052 2054 2060 2072 2075 2079 2116 2133 2134 2136 2137 2151
2161 2187 2188 2190 2192 2198 2203 2204 2209 2219 2243 2262 2263 2275
2291 2306 2317 2324 2332 2336 2343 2349 2360 2362 2365 2371 2373 2376
2394 2410 2418 2438 2443 2449 2467 2469 2472 2490 2516 2538 2551 2560
2563 2590 2595 2597 2601 2608 2621 2626 2637 2642 2645 2671 2674 2687
2708 2709 2712 2713 2717 2730 2739 2746 2762 2795 2797 2802 2826 2847
2859 2861 2872 2883 2890 2891 2892 2898 2912 2928 2935 2945 2946 2958
2965 2972 3016 3030 3040 3054 3055 3056 3057 3079 3086 3097 3100 3110
3125 3155 3204 3205 3208 3228 3230 3245 3250 3283 3307 3338 3340 3345
3349 3355 3362 3371 3391 3393 3405 3421 3439 3448 3450 3452 3453 3476
3490 3520 3521 3525 3534 3537 3544 3551 3558 3576 3600 3604 3607 3622
3628 3639 3649 3650 3661 3664 3667 3673 3676 3684 3687 3702 3703 3710
3711 3712 3722 3724 3727 3732 3740 3744 3758 3785 3793 3796 3838 3852
3859 3865 3866 3881 3903 3912 3916 3937 3939 3940 3946 3948 3960 3971
3980 3982 3989 3995 4001 4006 4008 4009 4024 4026 4040 4043 4052 4056
4091 4094 4095 4098 4125 4129 4137 4139 4145 4164 4180 4184 4204 4216
4236 4259 4268 4281 4288 4289 4302 4305 4311 4312 4313 4320 4345 4347
4349 4366 4367 4382 4383 4390 4399 4404 4414 4423]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 9 27 36 38 40 42 47 50 55 60 62 68 75
79
82 90 92 106 133 137 143 165 172 204 216 223 234 235
248 249 255 264 267 280 302 336 357 359 372 373 384 388
389 395 396 404 434 437 446 448 455 470 473 475 487 499
504 510 517 523 525 539 541 577 595 603 624 633 638 652
666 667 671 673 681 684 688 708 713 716 717 725 732 739
750 758 760 762 763 770 796 797 814 823 828 850 852 868
872 880 884 894 899 924 928 933 953 967 1008 1019 1031 1035
1049 1062 1065 1077 1079 1101 1140 1144 1145 1155 1156 1167 1168 1172
1197 1205 1209 1214 1217 1224 1238 1240 1250 1252 1256 1262 1276 1280
1296 1324 1329 1331 1353 1358 1365 1371 1384 1388 1390 1396 1416 1428
1460 1469 1473 1489 1492 1519 1531 1540 1542 1548 1549 1555 1574 1581
1617 1633 1668 1676 1680 1683 1699 1719 1753 1810 1819 1821 1823 1824
1827 1836 1838 1848 1852 1856 1875 1881 1887 1890 1893 1901 1903 1906
1935 1944 1946 1958 1968 1969 1984 1994 1996 2000 2017 2036 2048 2055
2076 2081 2094 2100 2105 2109 2122 2125 2128 2142 2143 2145 2150 2152
2156 2158 2165 2173 2180 2193 2201 2214 2217 2220 2224 2231 2261 2264
2280 2286 2296 2326 2386 2393 2395 2397 2434 2445 2448 2482 2492 2497
2502 2508 2523 2539 2549 2581 2593 2616 2635 2681 2692 2703 2705 2710
2719 2723 2724 2745 2756 2766 2779 2782 2783 2785 2799 2814 2818 2831

```

```

2832 2841 2842 2845 2851 2853 2870 2871 2874 2878 2885 2895 2900 2906
2914 2923 2930 2933 2938 2947 2956 2960 2966 2982 2993 2995 3006 3018
3019 3031 3037 3044 3072 3080 3090 3094 3096 3117 3122 3136 3140 3141
3143 3144 3145 3149 3156 3177 3190 3197 3216 3222 3236 3249 3254 3266
3278 3284 3287 3301 3313 3322 3323 3330 3353 3374 3376 3377 3387 3398
3419 3440 3455 3472 3473 3479 3480 3486 3493 3512 3522 3529 3552 3555
3577 3579 3584 3591 3602 3613 3618 3634 3635 3636 3637 3644 3654 3663
3700 3709 3719 3757 3764 3766 3775 3807 3810 3818 3824 3831 3842 3848
3851 3878 3885 3893 3900 3907 3914 3917 3944 3951 3952 3967 3968 3970
3988 4004 4011 4021 4031 4035 4037 4044 4047 4049 4062 4076 4083 4087
4096 4103 4119 4135 4142 4144 4152 4158 4226 4227 4238 4254 4258 4271
4287 4292 4296 4301 4306 4309 4338 4342 4346 4416]
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
Train Index: [ 0 1 2 ... 4438 4439 4440]

Test Index: [ 4 11 16 34 64 89 98 114 116 119 127 130 146
154
160 161 189 190 197 200 202 206 225 241 253 262 284 301
335 337 356 379 391 412 417 466 474 488 492 496 502 512
515 524 537 559 562 563 569 574 580 600 606 608 616 623
635 646 659 663 675 698 699 709 728 740 753 766 769 775
784 804 815 825 830 851 853 854 860 863 870 876 878 895
954 956 959 971 975 977 980 991 995 1012 1015 1016 1021 1028
1045 1059 1060 1066 1069 1076 1081 1082 1122 1139 1147 1148 1150 1154
1166 1184 1191 1218 1243 1267 1275 1282 1291 1300 1306 1312 1348 1363
1369 1409 1440 1445 1470 1478 1484 1495 1500 1516 1527 1528 1529 1568
1570 1571 1585 1597 1625 1630 1631 1635 1636 1648 1649 1663 1664 1678
1679 1682 1685 1686 1687 1693 1696 1707 1715 1722 1733 1734 1757 1781
1782 1785 1794 1802 1806 1816 1841 1843 1853 1892 1895 1899 1930 1931
1955 1959 1981 1982 1986 1998 2027 2038 2041 2047 2049 2056 2061 2062
2065 2070 2082 2141 2160 2200 2205 2207 2237 2239 2255 2265 2278 2294
2300 2305 2327 2363 2368 2385 2391 2427 2433 2435 2444 2454 2455 2479
2485 2489 2491 2504 2511 2524 2537 2546 2556 2557 2558 2565 2568 2569
2612 2613 2625 2652 2660 2675 2690 2693 2695 2701 2729 2731 2733 2734
2735 2737 2738 2744 2747 2773 2774 2777 2786 2790 2806 2808 2809 2811
2816 2824 2838 2839 2849 2869 2888 2896 2901 2904 2911 2919 2931 2950
2959 2961 2967 2975 2976 2999 3005 3009 3017 3051 3059 3060 3067 3068
3069 3073 3087 3092 3099 3104 3108 3118 3120 3124 3146 3147 3152 3157
3170 3171 3175 3183 3191 3202 3219 3234 3242 3251 3255 3261 3267 3272
3294 3302 3304 3314 3324 3325 3327 3342 3343 3348 3354 3356 3369 3373
3385 3394 3397 3420 3436 3444 3445 3446 3447 3457 3461 3465 3474 3491
3498 3506 3510 3546 3556 3561 3572 3581 3582 3627 3643 3645 3648 3672
3675 3696 3723 3730 3736 3743 3746 3748 3760 3763 3769 3772 3777 3791
3798 3840 3843 3847 3854 3863 3884 3890 3906 3908 3913 3923 3943 3969
3974 3977 3987 3991 3993 4000 4014 4029 4045 4057 4059 4061 4067 4070
4090 4097 4115 4117 4122 4131 4146 4151 4191 4199 4202 4213 4218 4225
4245 4246 4270 4283 4297 4300 4303 4325 4337 4355 4361 4370 4374 4379
4391 4393 4394 4397 4425 4426 4427 4433 4434 4435]

```

```
[0.66796799 0.75373028 0.66716111 ... 0.80271737 0.84207608 0.71439768]
```

```
[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: 0.04023

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

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

3.4.1 R-squared

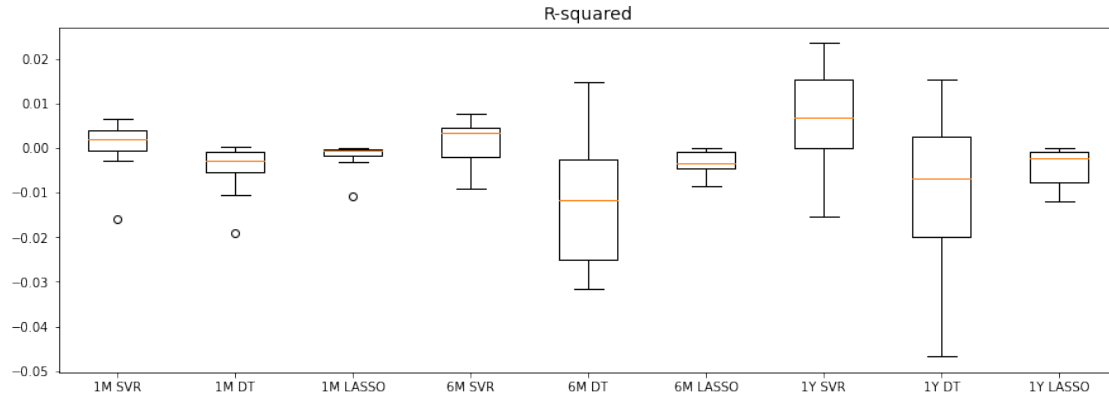
```
[27]: plt.subplots(figsize=(15, 5))

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: 0.05581

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

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

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

```
[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: 0.08662

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

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

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

```
[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: 0.11689

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

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

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

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: 0.00702

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

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

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

```
[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: 0.01477

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

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

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

```
[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: 0.03901

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

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

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

3.5 Comparison performance of the models against a baseline model

Mean absolute error for linear regression is 0.04414.

This is the lowest average magnitude of the errors.

Mean squared error for linear regression is 0.00349.

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

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