

MH1 _Horari_14 dies de dades

December 21, 2019

1 Horari

1.1 Carreguem lliberies

```
In [1]: import pandas as pd
import numpy as np
from pandas import datetime
from matplotlib import pyplot as plt
```

1.2 Carreguem dataset horari

```
In [2]: hourly=pd.read_csv('C:/Users/Laura/Desktop/Smart meters London/workspace R/Dades netes,
```

```
In [3]: hourly.head(5)
```

```
Out [3]:
```

Unnamed: 0	LCLid	tstp	energy(kWh/hh)
0	1 MAC000002	2012-10-12 00:30:00.0000000	0.0
1	2 MAC000002	2012-10-12 01:00:00.0000000	0.0
2	3 MAC000002	2012-10-12 01:30:00.0000000	0.0
3	4 MAC000002	2012-10-12 02:00:00.0000000	0.0
4	5 MAC000002	2012-10-12 02:30:00.0000000	0.0

```
In [4]: #Eliminem columna unnamed
hourly=hourly.drop(['Unnamed: 0'], axis='columns')
hourly
```

```
Out [4]:
```

	LCLid	tstp	energy(kWh/hh)
0	MAC000002	2012-10-12 00:30:00.0000000	0.000
1	MAC000002	2012-10-12 01:00:00.0000000	0.000
2	MAC000002	2012-10-12 01:30:00.0000000	0.000
3	MAC000002	2012-10-12 02:00:00.0000000	0.000
4	MAC000002	2012-10-12 02:30:00.0000000	0.000
5	MAC000002	2012-10-12 03:00:00.0000000	0.000
6	MAC000002	2012-10-12 03:30:00.0000000	0.000
7	MAC000002	2012-10-12 04:00:00.0000000	0.000
8	MAC000002	2012-10-12 04:30:00.0000000	0.000
9	MAC000002	2012-10-12 05:00:00.0000000	0.000
10	MAC000002	2012-10-12 05:30:00.0000000	0.000

11	MAC000002	2012-10-12 06:00:00.0000000	0.000
12	MAC000002	2012-10-12 06:30:00.0000000	0.000
13	MAC000002	2012-10-12 07:00:00.0000000	0.000
14	MAC000002	2012-10-12 07:30:00.0000000	0.000
15	MAC000002	2012-10-12 08:00:00.0000000	0.000
16	MAC000002	2012-10-12 08:30:00.0000000	0.000
17	MAC000002	2012-10-12 09:00:00.0000000	0.000
18	MAC000002	2012-10-12 09:30:00.0000000	0.000
19	MAC000002	2012-10-12 10:00:00.0000000	0.000
20	MAC000002	2012-10-12 10:30:00.0000000	0.000
21	MAC000002	2012-10-12 11:30:00.0000000	0.143
22	MAC000002	2012-10-12 12:00:00.0000000	0.663
23	MAC000002	2012-10-12 12:30:00.0000000	0.256
24	MAC000002	2012-10-12 13:00:00.0000000	0.155
25	MAC000002	2012-10-12 13:30:00.0000000	0.199
26	MAC000002	2012-10-12 14:00:00.0000000	0.125
27	MAC000002	2012-10-12 14:30:00.0000000	0.165
28	MAC000002	2012-10-12 15:00:00.0000000	0.140
29	MAC000002	2012-10-12 15:30:00.0000000	0.148
...
87885041	MAC005517	2014-02-27 09:30:00.0000000	0.067
87885042	MAC005517	2014-02-27 10:00:00.0000000	0.061
87885043	MAC005517	2014-02-27 10:30:00.0000000	0.048
87885044	MAC005517	2014-02-27 11:00:00.0000000	0.055
87885045	MAC005517	2014-02-27 11:30:00.0000000	0.072
87885046	MAC005517	2014-02-27 12:00:00.0000000	0.058
87885047	MAC005517	2014-02-27 12:30:00.0000000	0.103
87885048	MAC005517	2014-02-27 13:00:00.0000000	0.055
87885049	MAC005517	2014-02-27 13:30:00.0000000	0.028
87885050	MAC005517	2014-02-27 14:00:00.0000000	0.013
87885051	MAC005517	2014-02-27 14:30:00.0000000	0.030
87885052	MAC005517	2014-02-27 15:00:00.0000000	0.030
87885053	MAC005517	2014-02-27 15:30:00.0000000	0.012
87885054	MAC005517	2014-02-27 16:00:00.0000000	0.028
87885055	MAC005517	2014-02-27 16:30:00.0000000	0.143
87885056	MAC005517	2014-02-27 17:00:00.0000000	0.094
87885057	MAC005517	2014-02-27 17:30:00.0000000	0.090
87885058	MAC005517	2014-02-27 18:00:00.0000000	0.101
87885059	MAC005517	2014-02-27 18:30:00.0000000	0.100
87885060	MAC005517	2014-02-27 19:00:00.0000000	0.073
87885061	MAC005517	2014-02-27 19:30:00.0000000	0.048
87885062	MAC005517	2014-02-27 20:00:00.0000000	0.035
87885063	MAC005517	2014-02-27 20:30:00.0000000	0.020
87885064	MAC005517	2014-02-27 21:00:00.0000000	0.040
87885065	MAC005517	2014-02-27 21:30:00.0000000	0.027
87885066	MAC005517	2014-02-27 22:00:00.0000000	0.013
87885067	MAC005517	2014-02-27 22:30:00.0000000	0.029
87885068	MAC005517	2014-02-27 23:00:00.0000000	0.023

```
87885069  MAC005517  2014-02-27 23:30:00.0000000    0.019
87885070  MAC005517  2014-02-28 00:00:00.0000000    0.031
```

```
[87885071 rows x 3 columns]
```

```
In [5]: #Convertim variable tstp a timestamp
```

```
hourly["tstp"] = pd.to_datetime(hourly["tstp"], format='%Y-%m-%d %H:%M:%S')
hourly
```

```
Out [5]:
```

	LCLid	tstp	energy(kWh/hh)
0	MAC000002	2012-10-12 00:30:00	0.000
1	MAC000002	2012-10-12 01:00:00	0.000
2	MAC000002	2012-10-12 01:30:00	0.000
3	MAC000002	2012-10-12 02:00:00	0.000
4	MAC000002	2012-10-12 02:30:00	0.000
5	MAC000002	2012-10-12 03:00:00	0.000
6	MAC000002	2012-10-12 03:30:00	0.000
7	MAC000002	2012-10-12 04:00:00	0.000
8	MAC000002	2012-10-12 04:30:00	0.000
9	MAC000002	2012-10-12 05:00:00	0.000
10	MAC000002	2012-10-12 05:30:00	0.000
11	MAC000002	2012-10-12 06:00:00	0.000
12	MAC000002	2012-10-12 06:30:00	0.000
13	MAC000002	2012-10-12 07:00:00	0.000
14	MAC000002	2012-10-12 07:30:00	0.000
15	MAC000002	2012-10-12 08:00:00	0.000
16	MAC000002	2012-10-12 08:30:00	0.000
17	MAC000002	2012-10-12 09:00:00	0.000
18	MAC000002	2012-10-12 09:30:00	0.000
19	MAC000002	2012-10-12 10:00:00	0.000
20	MAC000002	2012-10-12 10:30:00	0.000
21	MAC000002	2012-10-12 11:30:00	0.143
22	MAC000002	2012-10-12 12:00:00	0.663
23	MAC000002	2012-10-12 12:30:00	0.256
24	MAC000002	2012-10-12 13:00:00	0.155
25	MAC000002	2012-10-12 13:30:00	0.199
26	MAC000002	2012-10-12 14:00:00	0.125
27	MAC000002	2012-10-12 14:30:00	0.165
28	MAC000002	2012-10-12 15:00:00	0.140
29	MAC000002	2012-10-12 15:30:00	0.148
...
87885041	MAC005517	2014-02-27 09:30:00	0.067
87885042	MAC005517	2014-02-27 10:00:00	0.061
87885043	MAC005517	2014-02-27 10:30:00	0.048
87885044	MAC005517	2014-02-27 11:00:00	0.055
87885045	MAC005517	2014-02-27 11:30:00	0.072
87885046	MAC005517	2014-02-27 12:00:00	0.058

87885047	MAC005517	2014-02-27	12:30:00	0.103
87885048	MAC005517	2014-02-27	13:00:00	0.055
87885049	MAC005517	2014-02-27	13:30:00	0.028
87885050	MAC005517	2014-02-27	14:00:00	0.013
87885051	MAC005517	2014-02-27	14:30:00	0.030
87885052	MAC005517	2014-02-27	15:00:00	0.030
87885053	MAC005517	2014-02-27	15:30:00	0.012
87885054	MAC005517	2014-02-27	16:00:00	0.028
87885055	MAC005517	2014-02-27	16:30:00	0.143
87885056	MAC005517	2014-02-27	17:00:00	0.094
87885057	MAC005517	2014-02-27	17:30:00	0.090
87885058	MAC005517	2014-02-27	18:00:00	0.101
87885059	MAC005517	2014-02-27	18:30:00	0.100
87885060	MAC005517	2014-02-27	19:00:00	0.073
87885061	MAC005517	2014-02-27	19:30:00	0.048
87885062	MAC005517	2014-02-27	20:00:00	0.035
87885063	MAC005517	2014-02-27	20:30:00	0.020
87885064	MAC005517	2014-02-27	21:00:00	0.040
87885065	MAC005517	2014-02-27	21:30:00	0.027
87885066	MAC005517	2014-02-27	22:00:00	0.013
87885067	MAC005517	2014-02-27	22:30:00	0.029
87885068	MAC005517	2014-02-27	23:00:00	0.023
87885069	MAC005517	2014-02-27	23:30:00	0.019
87885070	MAC005517	2014-02-28	00:00:00	0.031

[87885071 rows x 3 columns]

```
In [6]: #Comprovem nuls
        hourly[hourly['energy(kWh/hh)']=='Null']
```

```
c:\users\laura\appdata\local\programs\python\python37\lib\site-packages\pandas\core\ops.py:164:
    result = method(y)
```

```
Out[6]: Empty DataFrame
        Columns: [LCLid, tstp, energy(kWh/hh)]
        Index: []
```

Veiem que tots els Nulls corresponen al 18-12-2010 a les 15 (menys un que correspon al 19-12-2018 a les 12)

```
In [12]: hourly=pd.DataFrame(hourly)
```

```
In [8]: #Eliminem nuls
```

```
hourly=hourly.dropna(subset=['energy(kWh/hh)'])
hourly
```

```
Out[8]:
```

	LCLid	tstp	energy(kWh/hh)
0	MAC000002	2012-10-12 00:30:00	0.000

1	MAC000002	2012-10-12	01:00:00	0.000
2	MAC000002	2012-10-12	01:30:00	0.000
3	MAC000002	2012-10-12	02:00:00	0.000
4	MAC000002	2012-10-12	02:30:00	0.000
5	MAC000002	2012-10-12	03:00:00	0.000
6	MAC000002	2012-10-12	03:30:00	0.000
7	MAC000002	2012-10-12	04:00:00	0.000
8	MAC000002	2012-10-12	04:30:00	0.000
9	MAC000002	2012-10-12	05:00:00	0.000
10	MAC000002	2012-10-12	05:30:00	0.000
11	MAC000002	2012-10-12	06:00:00	0.000
12	MAC000002	2012-10-12	06:30:00	0.000
13	MAC000002	2012-10-12	07:00:00	0.000
14	MAC000002	2012-10-12	07:30:00	0.000
15	MAC000002	2012-10-12	08:00:00	0.000
16	MAC000002	2012-10-12	08:30:00	0.000
17	MAC000002	2012-10-12	09:00:00	0.000
18	MAC000002	2012-10-12	09:30:00	0.000
19	MAC000002	2012-10-12	10:00:00	0.000
20	MAC000002	2012-10-12	10:30:00	0.000
21	MAC000002	2012-10-12	11:30:00	0.143
22	MAC000002	2012-10-12	12:00:00	0.663
23	MAC000002	2012-10-12	12:30:00	0.256
24	MAC000002	2012-10-12	13:00:00	0.155
25	MAC000002	2012-10-12	13:30:00	0.199
26	MAC000002	2012-10-12	14:00:00	0.125
27	MAC000002	2012-10-12	14:30:00	0.165
28	MAC000002	2012-10-12	15:00:00	0.140
29	MAC000002	2012-10-12	15:30:00	0.148
...
87885041	MAC005517	2014-02-27	09:30:00	0.067
87885042	MAC005517	2014-02-27	10:00:00	0.061
87885043	MAC005517	2014-02-27	10:30:00	0.048
87885044	MAC005517	2014-02-27	11:00:00	0.055
87885045	MAC005517	2014-02-27	11:30:00	0.072
87885046	MAC005517	2014-02-27	12:00:00	0.058
87885047	MAC005517	2014-02-27	12:30:00	0.103
87885048	MAC005517	2014-02-27	13:00:00	0.055
87885049	MAC005517	2014-02-27	13:30:00	0.028
87885050	MAC005517	2014-02-27	14:00:00	0.013
87885051	MAC005517	2014-02-27	14:30:00	0.030
87885052	MAC005517	2014-02-27	15:00:00	0.030
87885053	MAC005517	2014-02-27	15:30:00	0.012
87885054	MAC005517	2014-02-27	16:00:00	0.028
87885055	MAC005517	2014-02-27	16:30:00	0.143
87885056	MAC005517	2014-02-27	17:00:00	0.094
87885057	MAC005517	2014-02-27	17:30:00	0.090
87885058	MAC005517	2014-02-27	18:00:00	0.101

87885059	MAC005517	2014-02-27	18:30:00	0.100
87885060	MAC005517	2014-02-27	19:00:00	0.073
87885061	MAC005517	2014-02-27	19:30:00	0.048
87885062	MAC005517	2014-02-27	20:00:00	0.035
87885063	MAC005517	2014-02-27	20:30:00	0.020
87885064	MAC005517	2014-02-27	21:00:00	0.040
87885065	MAC005517	2014-02-27	21:30:00	0.027
87885066	MAC005517	2014-02-27	22:00:00	0.013
87885067	MAC005517	2014-02-27	22:30:00	0.029
87885068	MAC005517	2014-02-27	23:00:00	0.023
87885069	MAC005517	2014-02-27	23:30:00	0.019
87885070	MAC005517	2014-02-28	00:00:00	0.031

[87882224 rows x 3 columns]

In [9]: *#Renombrem columna energia*

```
hourly.rename(columns={'energy(kWh/hh)': 'energy_hh'}, inplace=True)
hourly
```

Out [9]:

	LCLid	tstp	energy_hh
0	MAC000002	2012-10-12 00:30:00	0.000
1	MAC000002	2012-10-12 01:00:00	0.000
2	MAC000002	2012-10-12 01:30:00	0.000
3	MAC000002	2012-10-12 02:00:00	0.000
4	MAC000002	2012-10-12 02:30:00	0.000
5	MAC000002	2012-10-12 03:00:00	0.000
6	MAC000002	2012-10-12 03:30:00	0.000
7	MAC000002	2012-10-12 04:00:00	0.000
8	MAC000002	2012-10-12 04:30:00	0.000
9	MAC000002	2012-10-12 05:00:00	0.000
10	MAC000002	2012-10-12 05:30:00	0.000
11	MAC000002	2012-10-12 06:00:00	0.000
12	MAC000002	2012-10-12 06:30:00	0.000
13	MAC000002	2012-10-12 07:00:00	0.000
14	MAC000002	2012-10-12 07:30:00	0.000
15	MAC000002	2012-10-12 08:00:00	0.000
16	MAC000002	2012-10-12 08:30:00	0.000
17	MAC000002	2012-10-12 09:00:00	0.000
18	MAC000002	2012-10-12 09:30:00	0.000
19	MAC000002	2012-10-12 10:00:00	0.000
20	MAC000002	2012-10-12 10:30:00	0.000
21	MAC000002	2012-10-12 11:30:00	0.143
22	MAC000002	2012-10-12 12:00:00	0.663
23	MAC000002	2012-10-12 12:30:00	0.256
24	MAC000002	2012-10-12 13:00:00	0.155
25	MAC000002	2012-10-12 13:30:00	0.199
26	MAC000002	2012-10-12 14:00:00	0.125

27	MAC000002	2012-10-12	14:30:00	0.165
28	MAC000002	2012-10-12	15:00:00	0.140
29	MAC000002	2012-10-12	15:30:00	0.148
...
87885041	MAC005517	2014-02-27	09:30:00	0.067
87885042	MAC005517	2014-02-27	10:00:00	0.061
87885043	MAC005517	2014-02-27	10:30:00	0.048
87885044	MAC005517	2014-02-27	11:00:00	0.055
87885045	MAC005517	2014-02-27	11:30:00	0.072
87885046	MAC005517	2014-02-27	12:00:00	0.058
87885047	MAC005517	2014-02-27	12:30:00	0.103
87885048	MAC005517	2014-02-27	13:00:00	0.055
87885049	MAC005517	2014-02-27	13:30:00	0.028
87885050	MAC005517	2014-02-27	14:00:00	0.013
87885051	MAC005517	2014-02-27	14:30:00	0.030
87885052	MAC005517	2014-02-27	15:00:00	0.030
87885053	MAC005517	2014-02-27	15:30:00	0.012
87885054	MAC005517	2014-02-27	16:00:00	0.028
87885055	MAC005517	2014-02-27	16:30:00	0.143
87885056	MAC005517	2014-02-27	17:00:00	0.094
87885057	MAC005517	2014-02-27	17:30:00	0.090
87885058	MAC005517	2014-02-27	18:00:00	0.101
87885059	MAC005517	2014-02-27	18:30:00	0.100
87885060	MAC005517	2014-02-27	19:00:00	0.073
87885061	MAC005517	2014-02-27	19:30:00	0.048
87885062	MAC005517	2014-02-27	20:00:00	0.035
87885063	MAC005517	2014-02-27	20:30:00	0.020
87885064	MAC005517	2014-02-27	21:00:00	0.040
87885065	MAC005517	2014-02-27	21:30:00	0.027
87885066	MAC005517	2014-02-27	22:00:00	0.013
87885067	MAC005517	2014-02-27	22:30:00	0.029
87885068	MAC005517	2014-02-27	23:00:00	0.023
87885069	MAC005517	2014-02-27	23:30:00	0.019
87885070	MAC005517	2014-02-28	00:00:00	0.031

[87882224 rows x 3 columns]

```
In [15]: #Passem de mitjhorari a horari
         hourly_h=hourly.resample('H', on='tstp').mean()
```

```
In [16]: hourly_h
```

```
Out[16]:
```

	energy_hh
tstp	
2011-11-23 09:00:00	0.384500
2011-11-23 10:00:00	0.137300
2011-11-23 11:00:00	0.164200
2011-11-23 12:00:00	0.443071

2011-11-23	13:00:00	0.263000
2011-11-23	14:00:00	0.254056
2011-11-23	15:00:00	0.200333
2011-11-23	16:00:00	0.196389
2011-11-23	17:00:00	0.257722
2011-11-23	18:00:00	0.261222
2011-11-23	19:00:00	0.363111
2011-11-23	20:00:00	0.465333
2011-11-23	21:00:00	0.386611
2011-11-23	22:00:00	0.329611
2011-11-23	23:00:00	0.261500
2011-11-24	00:00:00	0.304833
2011-11-24	01:00:00	0.324444
2011-11-24	02:00:00	0.183111
2011-11-24	03:00:00	0.150833
2011-11-24	04:00:00	0.136944
2011-11-24	05:00:00	0.114556
2011-11-24	06:00:00	0.146556
2011-11-24	07:00:00	0.205500
2011-11-24	08:00:00	0.160833
2011-11-24	09:00:00	0.160222
2011-11-24	10:00:00	0.218174
2011-11-24	11:00:00	0.187917
2011-11-24	12:00:00	0.200200
2011-11-24	13:00:00	0.217647
2011-11-24	14:00:00	0.214917
...
2014-02-26	19:00:00	0.398326
2014-02-26	20:00:00	0.392014
2014-02-26	21:00:00	0.361412
2014-02-26	22:00:00	0.321322
2014-02-26	23:00:00	0.257047
2014-02-27	00:00:00	0.214636
2014-02-27	01:00:00	0.166721
2014-02-27	02:00:00	0.141002
2014-02-27	03:00:00	0.130712
2014-02-27	04:00:00	0.125984
2014-02-27	05:00:00	0.131438
2014-02-27	06:00:00	0.163112
2014-02-27	07:00:00	0.230463
2014-02-27	08:00:00	0.265486
2014-02-27	09:00:00	0.243217
2014-02-27	10:00:00	0.232092
2014-02-27	11:00:00	0.223184
2014-02-27	12:00:00	0.217468
2014-02-27	13:00:00	0.216917
2014-02-27	14:00:00	0.205666
2014-02-27	15:00:00	0.216515


```

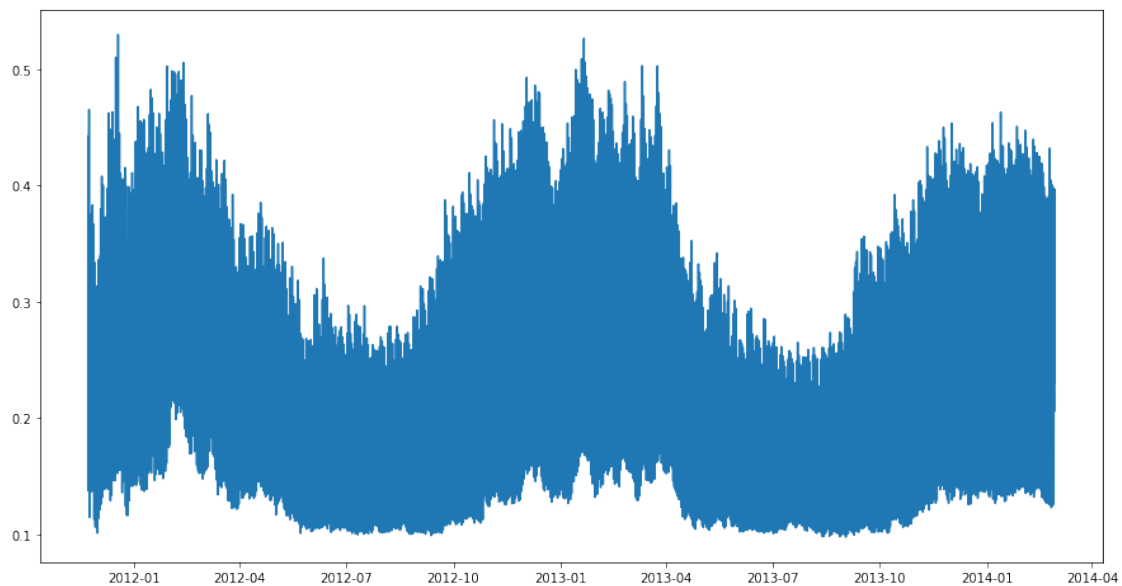
2014-02-27 16:00:00    0.228163
2014-02-27 17:00:00    0.264094
2014-02-27 18:00:00    0.352217
2014-02-27 19:00:00    0.397044
2014-02-27 20:00:00    0.384705
2014-02-27 21:00:00    0.364505
2014-02-27 22:00:00    0.329392
2014-02-27 23:00:00    0.264843
2014-02-28 00:00:00    0.231215

```

```
[19864 rows x 1 columns]
```

```
In [18]: plt.figure(figsize=(15,8))
plt.plot(hourly_h)
```

```
Out[18]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x29d10a1a4e0>]
```



```
In [19]: hourly_h['h-1']=hourly_h['energy_hh'].shift(1)
hourly_h['h-2']=hourly_h['energy_hh'].shift(2)
hourly_h['h-3']=hourly_h['energy_hh'].shift(3)
hourly_h['h-4']=hourly_h['energy_hh'].shift(4)
hourly_h['h-5']=hourly_h['energy_hh'].shift(5)
hourly_h['h-6']=hourly_h['energy_hh'].shift(6)
hourly_h['h-7']=hourly_h['energy_hh'].shift(7)
hourly_h['h-8']=hourly_h['energy_hh'].shift(8)
hourly_h['h-9']=hourly_h['energy_hh'].shift(9)
hourly_h['h-10']=hourly_h['energy_hh'].shift(10)
hourly_h['h-11']=hourly_h['energy_hh'].shift(11)
```

```

hourly_h['h-12']=hourly_h['energy_hh'].shift(12)
hourly_h['h-13']=hourly_h['energy_hh'].shift(13)
hourly_h['h-14']=hourly_h['energy_hh'].shift(14)
hourly_h['h-15']=hourly_h['energy_hh'].shift(15)
hourly_h['h-16']=hourly_h['energy_hh'].shift(16)
hourly_h['h-17']=hourly_h['energy_hh'].shift(17)
hourly_h['h-18']=hourly_h['energy_hh'].shift(18)
hourly_h['h-19']=hourly_h['energy_hh'].shift(19)
hourly_h['h-20']=hourly_h['energy_hh'].shift(20)
hourly_h['h-21']=hourly_h['energy_hh'].shift(21)
hourly_h['h-22']=hourly_h['energy_hh'].shift(22)
hourly_h['h-23']=hourly_h['energy_hh'].shift(23)
hourly_h['h-24']=hourly_h['energy_hh'].shift(24)
hourly_h['h-25']=hourly_h['energy_hh'].shift(25)
hourly_h['h-26']=hourly_h['energy_hh'].shift(26)
hourly_h['h-27']=hourly_h['energy_hh'].shift(27)
hourly_h['h-28']=hourly_h['energy_hh'].shift(28)
hourly_h['h-29']=hourly_h['energy_hh'].shift(29)
hourly_h['h-30']=hourly_h['energy_hh'].shift(30)
hourly_h['h-31']=hourly_h['energy_hh'].shift(31)
hourly_h['h-32']=hourly_h['energy_hh'].shift(32)
hourly_h['h-33']=hourly_h['energy_hh'].shift(33)
hourly_h['h-34']=hourly_h['energy_hh'].shift(34)
hourly_h['h-35']=hourly_h['energy_hh'].shift(35)
hourly_h['h-36']=hourly_h['energy_hh'].shift(36)
hourly_h['h-37']=hourly_h['energy_hh'].shift(37)
hourly_h['h-38']=hourly_h['energy_hh'].shift(38)
hourly_h['h-39']=hourly_h['energy_hh'].shift(39)
hourly_h['h-40']=hourly_h['energy_hh'].shift(40)
hourly_h['h-41']=hourly_h['energy_hh'].shift(41)
hourly_h['h-42']=hourly_h['energy_hh'].shift(42)
hourly_h['h-43']=hourly_h['energy_hh'].shift(43)
hourly_h['h-44']=hourly_h['energy_hh'].shift(44)
hourly_h['h-45']=hourly_h['energy_hh'].shift(45)
hourly_h['h-46']=hourly_h['energy_hh'].shift(46)
hourly_h['h-47']=hourly_h['energy_hh'].shift(47)
hourly_h['h-48']=hourly_h['energy_hh'].shift(48)

```

In [20]: hourly_h

```

Out[20]:

```

	energy_hh	h-1	h-2	h-3	h-4 \
tstp					
2011-11-23 09:00:00	0.384500	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-23 10:00:00	0.137300	0.384500	NaN	NaN	NaN
2011-11-23 11:00:00	0.164200	0.137300	0.384500	NaN	NaN
2011-11-23 12:00:00	0.443071	0.164200	0.137300	0.384500	NaN
2011-11-23 13:00:00	0.263000	0.443071	0.164200	0.137300	0.384500
2011-11-23 14:00:00	0.254056	0.263000	0.443071	0.164200	0.137300

2011-11-23 15:00:00	0.200333	0.254056	0.263000	0.443071	0.164200
2011-11-23 16:00:00	0.196389	0.200333	0.254056	0.263000	0.443071
2011-11-23 17:00:00	0.257722	0.196389	0.200333	0.254056	0.263000
2011-11-23 18:00:00	0.261222	0.257722	0.196389	0.200333	0.254056
2011-11-23 19:00:00	0.363111	0.261222	0.257722	0.196389	0.200333
2011-11-23 20:00:00	0.465333	0.363111	0.261222	0.257722	0.196389
2011-11-23 21:00:00	0.386611	0.465333	0.363111	0.261222	0.257722
2011-11-23 22:00:00	0.329611	0.386611	0.465333	0.363111	0.261222
2011-11-23 23:00:00	0.261500	0.329611	0.386611	0.465333	0.363111
2011-11-24 00:00:00	0.304833	0.261500	0.329611	0.386611	0.465333
2011-11-24 01:00:00	0.324444	0.304833	0.261500	0.329611	0.386611
2011-11-24 02:00:00	0.183111	0.324444	0.304833	0.261500	0.329611
2011-11-24 03:00:00	0.150833	0.183111	0.324444	0.304833	0.261500
2011-11-24 04:00:00	0.136944	0.150833	0.183111	0.324444	0.304833
2011-11-24 05:00:00	0.114556	0.136944	0.150833	0.183111	0.324444
2011-11-24 06:00:00	0.146556	0.114556	0.136944	0.150833	0.183111
2011-11-24 07:00:00	0.205500	0.146556	0.114556	0.136944	0.150833
2011-11-24 08:00:00	0.160833	0.205500	0.146556	0.114556	0.136944
2011-11-24 09:00:00	0.160222	0.160833	0.205500	0.146556	0.114556
2011-11-24 10:00:00	0.218174	0.160222	0.160833	0.205500	0.146556
2011-11-24 11:00:00	0.187917	0.218174	0.160222	0.160833	0.205500
2011-11-24 12:00:00	0.200200	0.187917	0.218174	0.160222	0.160833
2011-11-24 13:00:00	0.217647	0.200200	0.187917	0.218174	0.160222
2011-11-24 14:00:00	0.214917	0.217647	0.200200	0.187917	0.218174
...
2014-02-26 19:00:00	0.398326	0.341063	0.253750	0.211036	0.207114
2014-02-26 20:00:00	0.392014	0.398326	0.341063	0.253750	0.211036
2014-02-26 21:00:00	0.361412	0.392014	0.398326	0.341063	0.253750
2014-02-26 22:00:00	0.321322	0.361412	0.392014	0.398326	0.341063
2014-02-26 23:00:00	0.257047	0.321322	0.361412	0.392014	0.398326
2014-02-27 00:00:00	0.214636	0.257047	0.321322	0.361412	0.392014
2014-02-27 01:00:00	0.166721	0.214636	0.257047	0.321322	0.361412
2014-02-27 02:00:00	0.141002	0.166721	0.214636	0.257047	0.321322
2014-02-27 03:00:00	0.130712	0.141002	0.166721	0.214636	0.257047
2014-02-27 04:00:00	0.125984	0.130712	0.141002	0.166721	0.214636
2014-02-27 05:00:00	0.131438	0.125984	0.130712	0.141002	0.166721
2014-02-27 06:00:00	0.163112	0.131438	0.125984	0.130712	0.141002
2014-02-27 07:00:00	0.230463	0.163112	0.131438	0.125984	0.130712
2014-02-27 08:00:00	0.265486	0.230463	0.163112	0.131438	0.125984
2014-02-27 09:00:00	0.243217	0.265486	0.230463	0.163112	0.131438
2014-02-27 10:00:00	0.232092	0.243217	0.265486	0.230463	0.163112
2014-02-27 11:00:00	0.223184	0.232092	0.243217	0.265486	0.230463
2014-02-27 12:00:00	0.217468	0.223184	0.232092	0.243217	0.265486
2014-02-27 13:00:00	0.216917	0.217468	0.223184	0.232092	0.243217
2014-02-27 14:00:00	0.205666	0.216917	0.217468	0.223184	0.232092
2014-02-27 15:00:00	0.216515	0.205666	0.216917	0.217468	0.223184
2014-02-27 16:00:00	0.228163	0.216515	0.205666	0.216917	0.217468
2014-02-27 17:00:00	0.264094	0.228163	0.216515	0.205666	0.216917

2014-02-27 18:00:00	0.352217	0.264094	0.228163	0.216515	0.205666
2014-02-27 19:00:00	0.397044	0.352217	0.264094	0.228163	0.216515
2014-02-27 20:00:00	0.384705	0.397044	0.352217	0.264094	0.228163
2014-02-27 21:00:00	0.364505	0.384705	0.397044	0.352217	0.264094
2014-02-27 22:00:00	0.329392	0.364505	0.384705	0.397044	0.352217
2014-02-27 23:00:00	0.264843	0.329392	0.364505	0.384705	0.397044
2014-02-28 00:00:00	0.231215	0.264843	0.329392	0.364505	0.384705

	h-5	h-6	h-7	h-8	h-9	...	\
tstp						...	
2011-11-23 09:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	...	
2011-11-23 10:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	...	
2011-11-23 11:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	...	
2011-11-23 12:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	...	
2011-11-23 13:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	...	
2011-11-23 14:00:00	0.384500	NaN	NaN	NaN	NaN	...	
2011-11-23 15:00:00	0.137300	0.384500	NaN	NaN	NaN	...	
2011-11-23 16:00:00	0.164200	0.137300	0.384500	NaN	NaN	...	
2011-11-23 17:00:00	0.443071	0.164200	0.137300	0.384500	NaN	...	
2011-11-23 18:00:00	0.263000	0.443071	0.164200	0.137300	0.384500	...	
2011-11-23 19:00:00	0.254056	0.263000	0.443071	0.164200	0.137300	...	
2011-11-23 20:00:00	0.200333	0.254056	0.263000	0.443071	0.164200	...	
2011-11-23 21:00:00	0.196389	0.200333	0.254056	0.263000	0.443071	...	
2011-11-23 22:00:00	0.257722	0.196389	0.200333	0.254056	0.263000	...	
2011-11-23 23:00:00	0.261222	0.257722	0.196389	0.200333	0.254056	...	
2011-11-24 00:00:00	0.363111	0.261222	0.257722	0.196389	0.200333	...	
2011-11-24 01:00:00	0.465333	0.363111	0.261222	0.257722	0.196389	...	
2011-11-24 02:00:00	0.386611	0.465333	0.363111	0.261222	0.257722	...	
2011-11-24 03:00:00	0.329611	0.386611	0.465333	0.363111	0.261222	...	
2011-11-24 04:00:00	0.261500	0.329611	0.386611	0.465333	0.363111	...	
2011-11-24 05:00:00	0.304833	0.261500	0.329611	0.386611	0.465333	...	
2011-11-24 06:00:00	0.324444	0.304833	0.261500	0.329611	0.386611	...	
2011-11-24 07:00:00	0.183111	0.324444	0.304833	0.261500	0.329611	...	
2011-11-24 08:00:00	0.150833	0.183111	0.324444	0.304833	0.261500	...	
2011-11-24 09:00:00	0.136944	0.150833	0.183111	0.324444	0.304833	...	
2011-11-24 10:00:00	0.114556	0.136944	0.150833	0.183111	0.324444	...	
2011-11-24 11:00:00	0.146556	0.114556	0.136944	0.150833	0.183111	...	
2011-11-24 12:00:00	0.205500	0.146556	0.114556	0.136944	0.150833	...	
2011-11-24 13:00:00	0.160833	0.205500	0.146556	0.114556	0.136944	...	
2011-11-24 14:00:00	0.160222	0.160833	0.205500	0.146556	0.114556	...	
...	
2014-02-26 19:00:00	0.208619	0.215434	0.213732	0.214957	0.226463	...	
2014-02-26 20:00:00	0.207114	0.208619	0.215434	0.213732	0.214957	...	
2014-02-26 21:00:00	0.211036	0.207114	0.208619	0.215434	0.213732	...	
2014-02-26 22:00:00	0.253750	0.211036	0.207114	0.208619	0.215434	...	
2014-02-26 23:00:00	0.341063	0.253750	0.211036	0.207114	0.208619	...	
2014-02-27 00:00:00	0.398326	0.341063	0.253750	0.211036	0.207114	...	
2014-02-27 01:00:00	0.392014	0.398326	0.341063	0.253750	0.211036	...	

2014-02-27 02:00:00	0.361412	0.392014	0.398326	0.341063	0.253750	...
2014-02-27 03:00:00	0.321322	0.361412	0.392014	0.398326	0.341063	...
2014-02-27 04:00:00	0.257047	0.321322	0.361412	0.392014	0.398326	...
2014-02-27 05:00:00	0.214636	0.257047	0.321322	0.361412	0.392014	...
2014-02-27 06:00:00	0.166721	0.214636	0.257047	0.321322	0.361412	...
2014-02-27 07:00:00	0.141002	0.166721	0.214636	0.257047	0.321322	...
2014-02-27 08:00:00	0.130712	0.141002	0.166721	0.214636	0.257047	...
2014-02-27 09:00:00	0.125984	0.130712	0.141002	0.166721	0.214636	...
2014-02-27 10:00:00	0.131438	0.125984	0.130712	0.141002	0.166721	...
2014-02-27 11:00:00	0.163112	0.131438	0.125984	0.130712	0.141002	...
2014-02-27 12:00:00	0.230463	0.163112	0.131438	0.125984	0.130712	...
2014-02-27 13:00:00	0.265486	0.230463	0.163112	0.131438	0.125984	...
2014-02-27 14:00:00	0.243217	0.265486	0.230463	0.163112	0.131438	...
2014-02-27 15:00:00	0.232092	0.243217	0.265486	0.230463	0.163112	...
2014-02-27 16:00:00	0.223184	0.232092	0.243217	0.265486	0.230463	...
2014-02-27 17:00:00	0.217468	0.223184	0.232092	0.243217	0.265486	...
2014-02-27 18:00:00	0.216917	0.217468	0.223184	0.232092	0.243217	...
2014-02-27 19:00:00	0.205666	0.216917	0.217468	0.223184	0.232092	...
2014-02-27 20:00:00	0.216515	0.205666	0.216917	0.217468	0.223184	...
2014-02-27 21:00:00	0.228163	0.216515	0.205666	0.216917	0.217468	...
2014-02-27 22:00:00	0.264094	0.228163	0.216515	0.205666	0.216917	...
2014-02-27 23:00:00	0.352217	0.264094	0.228163	0.216515	0.205666	...
2014-02-28 00:00:00	0.397044	0.352217	0.264094	0.228163	0.216515	...

	h-39	h-40	h-41	h-42	h-43	\
tstp						
2011-11-23 09:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-23 10:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-23 11:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-23 12:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-23 13:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-23 14:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-23 15:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-23 16:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-23 17:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-23 18:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-23 19:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-23 20:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-23 21:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-23 22:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-23 23:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-24 00:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-24 01:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-24 02:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-24 03:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-24 04:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-24 05:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2011-11-24 06:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	

2011-11-24 07:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 08:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 09:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 10:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 11:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 12:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 13:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 14:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
...
2014-02-26 19:00:00	0.122872	0.128418	0.136327	0.159063	0.204375
2014-02-26 20:00:00	0.129602	0.122872	0.128418	0.136327	0.159063
2014-02-26 21:00:00	0.156865	0.129602	0.122872	0.128418	0.136327
2014-02-26 22:00:00	0.225861	0.156865	0.129602	0.122872	0.128418
2014-02-26 23:00:00	0.257033	0.225861	0.156865	0.129602	0.122872
2014-02-27 00:00:00	0.242793	0.257033	0.225861	0.156865	0.129602
2014-02-27 01:00:00	0.237093	0.242793	0.257033	0.225861	0.156865
2014-02-27 02:00:00	0.225474	0.237093	0.242793	0.257033	0.225861
2014-02-27 03:00:00	0.219841	0.225474	0.237093	0.242793	0.257033
2014-02-27 04:00:00	0.218353	0.219841	0.225474	0.237093	0.242793
2014-02-27 05:00:00	0.211628	0.218353	0.219841	0.225474	0.237093
2014-02-27 06:00:00	0.212213	0.211628	0.218353	0.219841	0.225474
2014-02-27 07:00:00	0.227387	0.212213	0.211628	0.218353	0.219841
2014-02-27 08:00:00	0.265711	0.227387	0.212213	0.211628	0.218353
2014-02-27 09:00:00	0.351498	0.265711	0.227387	0.212213	0.211628
2014-02-27 10:00:00	0.400632	0.351498	0.265711	0.227387	0.212213
2014-02-27 11:00:00	0.387031	0.400632	0.351498	0.265711	0.227387
2014-02-27 12:00:00	0.360566	0.387031	0.400632	0.351498	0.265711
2014-02-27 13:00:00	0.322798	0.360566	0.387031	0.400632	0.351498
2014-02-27 14:00:00	0.259397	0.322798	0.360566	0.387031	0.400632
2014-02-27 15:00:00	0.211590	0.259397	0.322798	0.360566	0.387031
2014-02-27 16:00:00	0.168859	0.211590	0.259397	0.322798	0.360566
2014-02-27 17:00:00	0.141816	0.168859	0.211590	0.259397	0.322798
2014-02-27 18:00:00	0.130937	0.141816	0.168859	0.211590	0.259397
2014-02-27 19:00:00	0.124425	0.130937	0.141816	0.168859	0.211590
2014-02-27 20:00:00	0.131991	0.124425	0.130937	0.141816	0.168859
2014-02-27 21:00:00	0.164714	0.131991	0.124425	0.130937	0.141816
2014-02-27 22:00:00	0.227026	0.164714	0.131991	0.124425	0.130937
2014-02-27 23:00:00	0.256613	0.227026	0.164714	0.131991	0.124425
2014-02-28 00:00:00	0.240898	0.256613	0.227026	0.164714	0.131991
	h-44	h-45	h-46	h-47	h-48
tstp					
2011-11-23 09:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-23 10:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-23 11:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-23 12:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-23 13:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-23 14:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

2011-11-23 15:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-23 16:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-23 17:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-23 18:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-23 19:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-23 20:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-23 21:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-23 22:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-23 23:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 00:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 01:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 02:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 03:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 04:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 05:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 06:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 07:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 08:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 09:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 10:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 11:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 12:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 13:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2011-11-24 14:00:00	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
...
2014-02-26 19:00:00	0.245562	0.311922	0.351628	0.388410	0.404668
2014-02-26 20:00:00	0.204375	0.245562	0.311922	0.351628	0.388410
2014-02-26 21:00:00	0.159063	0.204375	0.245562	0.311922	0.351628
2014-02-26 22:00:00	0.136327	0.159063	0.204375	0.245562	0.311922
2014-02-26 23:00:00	0.128418	0.136327	0.159063	0.204375	0.245562
2014-02-27 00:00:00	0.122872	0.128418	0.136327	0.159063	0.204375
2014-02-27 01:00:00	0.129602	0.122872	0.128418	0.136327	0.159063
2014-02-27 02:00:00	0.156865	0.129602	0.122872	0.128418	0.136327
2014-02-27 03:00:00	0.225861	0.156865	0.129602	0.122872	0.128418
2014-02-27 04:00:00	0.257033	0.225861	0.156865	0.129602	0.122872
2014-02-27 05:00:00	0.242793	0.257033	0.225861	0.156865	0.129602
2014-02-27 06:00:00	0.237093	0.242793	0.257033	0.225861	0.156865
2014-02-27 07:00:00	0.225474	0.237093	0.242793	0.257033	0.225861
2014-02-27 08:00:00	0.219841	0.225474	0.237093	0.242793	0.257033
2014-02-27 09:00:00	0.218353	0.219841	0.225474	0.237093	0.242793
2014-02-27 10:00:00	0.211628	0.218353	0.219841	0.225474	0.237093
2014-02-27 11:00:00	0.212213	0.211628	0.218353	0.219841	0.225474
2014-02-27 12:00:00	0.227387	0.212213	0.211628	0.218353	0.219841
2014-02-27 13:00:00	0.265711	0.227387	0.212213	0.211628	0.218353
2014-02-27 14:00:00	0.351498	0.265711	0.227387	0.212213	0.211628
2014-02-27 15:00:00	0.400632	0.351498	0.265711	0.227387	0.212213
2014-02-27 16:00:00	0.387031	0.400632	0.351498	0.265711	0.227387
2014-02-27 17:00:00	0.360566	0.387031	0.400632	0.351498	0.265711

```

2014-02-27 18:00:00  0.322798  0.360566  0.387031  0.400632  0.351498
2014-02-27 19:00:00  0.259397  0.322798  0.360566  0.387031  0.400632
2014-02-27 20:00:00  0.211590  0.259397  0.322798  0.360566  0.387031
2014-02-27 21:00:00  0.168859  0.211590  0.259397  0.322798  0.360566
2014-02-27 22:00:00  0.141816  0.168859  0.211590  0.259397  0.322798
2014-02-27 23:00:00  0.130937  0.141816  0.168859  0.211590  0.259397
2014-02-28 00:00:00  0.124425  0.130937  0.141816  0.168859  0.211590

```

[19864 rows x 49 columns]

```

In [21]: hourly_h=hourly_h.reset_index()
         hourly_h

```

```

Out [21]:
          tstp  energy_hh      h-1      h-2      h-3      h-4  \
0   2011-11-23 09:00:00  0.384500      NaN      NaN      NaN      NaN
1   2011-11-23 10:00:00  0.137300  0.384500      NaN      NaN      NaN
2   2011-11-23 11:00:00  0.164200  0.137300  0.384500      NaN      NaN
3   2011-11-23 12:00:00  0.443071  0.164200  0.137300  0.384500      NaN
4   2011-11-23 13:00:00  0.263000  0.443071  0.164200  0.137300  0.384500
5   2011-11-23 14:00:00  0.254056  0.263000  0.443071  0.164200  0.137300
6   2011-11-23 15:00:00  0.200333  0.254056  0.263000  0.443071  0.164200
7   2011-11-23 16:00:00  0.196389  0.200333  0.254056  0.263000  0.443071
8   2011-11-23 17:00:00  0.257722  0.196389  0.200333  0.254056  0.263000
9   2011-11-23 18:00:00  0.261222  0.257722  0.196389  0.200333  0.254056
10  2011-11-23 19:00:00  0.363111  0.261222  0.257722  0.196389  0.200333
11  2011-11-23 20:00:00  0.465333  0.363111  0.261222  0.257722  0.196389
12  2011-11-23 21:00:00  0.386611  0.465333  0.363111  0.261222  0.257722
13  2011-11-23 22:00:00  0.329611  0.386611  0.465333  0.363111  0.261222
14  2011-11-23 23:00:00  0.261500  0.329611  0.386611  0.465333  0.363111
15  2011-11-24 00:00:00  0.304833  0.261500  0.329611  0.386611  0.465333
16  2011-11-24 01:00:00  0.324444  0.304833  0.261500  0.329611  0.386611
17  2011-11-24 02:00:00  0.183111  0.324444  0.304833  0.261500  0.329611
18  2011-11-24 03:00:00  0.150833  0.183111  0.324444  0.304833  0.261500
19  2011-11-24 04:00:00  0.136944  0.150833  0.183111  0.324444  0.304833
20  2011-11-24 05:00:00  0.114556  0.136944  0.150833  0.183111  0.324444
21  2011-11-24 06:00:00  0.146556  0.114556  0.136944  0.150833  0.183111
22  2011-11-24 07:00:00  0.205500  0.146556  0.114556  0.136944  0.150833
23  2011-11-24 08:00:00  0.160833  0.205500  0.146556  0.114556  0.136944
24  2011-11-24 09:00:00  0.160222  0.160833  0.205500  0.146556  0.114556
25  2011-11-24 10:00:00  0.218174  0.160222  0.160833  0.205500  0.146556
26  2011-11-24 11:00:00  0.187917  0.218174  0.160222  0.160833  0.205500
27  2011-11-24 12:00:00  0.200200  0.187917  0.218174  0.160222  0.160833
28  2011-11-24 13:00:00  0.217647  0.200200  0.187917  0.218174  0.160222
29  2011-11-24 14:00:00  0.214917  0.217647  0.200200  0.187917  0.218174
...      ...      ...      ...      ...      ...      ...
19834 2014-02-26 19:00:00  0.398326  0.341063  0.253750  0.211036  0.207114
19835 2014-02-26 20:00:00  0.392014  0.398326  0.341063  0.253750  0.211036
19836 2014-02-26 21:00:00  0.361412  0.392014  0.398326  0.341063  0.253750

```


19837	2014-02-26	22:00:00	0.321322	0.361412	0.392014	0.398326	0.341063
19838	2014-02-26	23:00:00	0.257047	0.321322	0.361412	0.392014	0.398326
19839	2014-02-27	00:00:00	0.214636	0.257047	0.321322	0.361412	0.392014
19840	2014-02-27	01:00:00	0.166721	0.214636	0.257047	0.321322	0.361412
19841	2014-02-27	02:00:00	0.141002	0.166721	0.214636	0.257047	0.321322
19842	2014-02-27	03:00:00	0.130712	0.141002	0.166721	0.214636	0.257047
19843	2014-02-27	04:00:00	0.125984	0.130712	0.141002	0.166721	0.214636
19844	2014-02-27	05:00:00	0.131438	0.125984	0.130712	0.141002	0.166721
19845	2014-02-27	06:00:00	0.163112	0.131438	0.125984	0.130712	0.141002
19846	2014-02-27	07:00:00	0.230463	0.163112	0.131438	0.125984	0.130712
19847	2014-02-27	08:00:00	0.265486	0.230463	0.163112	0.131438	0.125984
19848	2014-02-27	09:00:00	0.243217	0.265486	0.230463	0.163112	0.131438
19849	2014-02-27	10:00:00	0.232092	0.243217	0.265486	0.230463	0.163112
19850	2014-02-27	11:00:00	0.223184	0.232092	0.243217	0.265486	0.230463
19851	2014-02-27	12:00:00	0.217468	0.223184	0.232092	0.243217	0.265486
19852	2014-02-27	13:00:00	0.216917	0.217468	0.223184	0.232092	0.243217
19853	2014-02-27	14:00:00	0.205666	0.216917	0.217468	0.223184	0.232092
19854	2014-02-27	15:00:00	0.216515	0.205666	0.216917	0.217468	0.223184
19855	2014-02-27	16:00:00	0.228163	0.216515	0.205666	0.216917	0.217468
19856	2014-02-27	17:00:00	0.264094	0.228163	0.216515	0.205666	0.216917
19857	2014-02-27	18:00:00	0.352217	0.264094	0.228163	0.216515	0.205666
19858	2014-02-27	19:00:00	0.397044	0.352217	0.264094	0.228163	0.216515
19859	2014-02-27	20:00:00	0.384705	0.397044	0.352217	0.264094	0.228163
19860	2014-02-27	21:00:00	0.364505	0.384705	0.397044	0.352217	0.264094
19861	2014-02-27	22:00:00	0.329392	0.364505	0.384705	0.397044	0.352217
19862	2014-02-27	23:00:00	0.264843	0.329392	0.364505	0.384705	0.397044
19863	2014-02-28	00:00:00	0.231215	0.264843	0.329392	0.364505	0.384705

	h-5	h-6	h-7	h-8	...	h-39	h-40 \
0	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
1	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
2	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
3	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
4	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
5	0.384500	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
6	0.137300	0.384500	NaN	NaN	...	NaN	NaN
7	0.164200	0.137300	0.384500	NaN	...	NaN	NaN
8	0.443071	0.164200	0.137300	0.384500	...	NaN	NaN
9	0.263000	0.443071	0.164200	0.137300	...	NaN	NaN
10	0.254056	0.263000	0.443071	0.164200	...	NaN	NaN
11	0.200333	0.254056	0.263000	0.443071	...	NaN	NaN
12	0.196389	0.200333	0.254056	0.263000	...	NaN	NaN
13	0.257722	0.196389	0.200333	0.254056	...	NaN	NaN
14	0.261222	0.257722	0.196389	0.200333	...	NaN	NaN
15	0.363111	0.261222	0.257722	0.196389	...	NaN	NaN
16	0.465333	0.363111	0.261222	0.257722	...	NaN	NaN
17	0.386611	0.465333	0.363111	0.261222	...	NaN	NaN
18	0.329611	0.386611	0.465333	0.363111	...	NaN	NaN

19	0.261500	0.329611	0.386611	0.465333	...	NaN	NaN
20	0.304833	0.261500	0.329611	0.386611	...	NaN	NaN
21	0.324444	0.304833	0.261500	0.329611	...	NaN	NaN
22	0.183111	0.324444	0.304833	0.261500	...	NaN	NaN
23	0.150833	0.183111	0.324444	0.304833	...	NaN	NaN
24	0.136944	0.150833	0.183111	0.324444	...	NaN	NaN
25	0.114556	0.136944	0.150833	0.183111	...	NaN	NaN
26	0.146556	0.114556	0.136944	0.150833	...	NaN	NaN
27	0.205500	0.146556	0.114556	0.136944	...	NaN	NaN
28	0.160833	0.205500	0.146556	0.114556	...	NaN	NaN
29	0.160222	0.160833	0.205500	0.146556	...	NaN	NaN
...
19834	0.208619	0.215434	0.213732	0.214957	...	0.122872	0.128418
19835	0.207114	0.208619	0.215434	0.213732	...	0.129602	0.122872
19836	0.211036	0.207114	0.208619	0.215434	...	0.156865	0.129602
19837	0.253750	0.211036	0.207114	0.208619	...	0.225861	0.156865
19838	0.341063	0.253750	0.211036	0.207114	...	0.257033	0.225861
19839	0.398326	0.341063	0.253750	0.211036	...	0.242793	0.257033
19840	0.392014	0.398326	0.341063	0.253750	...	0.237093	0.242793
19841	0.361412	0.392014	0.398326	0.341063	...	0.225474	0.237093
19842	0.321322	0.361412	0.392014	0.398326	...	0.219841	0.225474
19843	0.257047	0.321322	0.361412	0.392014	...	0.218353	0.219841
19844	0.214636	0.257047	0.321322	0.361412	...	0.211628	0.218353
19845	0.166721	0.214636	0.257047	0.321322	...	0.212213	0.211628
19846	0.141002	0.166721	0.214636	0.257047	...	0.227387	0.212213
19847	0.130712	0.141002	0.166721	0.214636	...	0.265711	0.227387
19848	0.125984	0.130712	0.141002	0.166721	...	0.351498	0.265711
19849	0.131438	0.125984	0.130712	0.141002	...	0.400632	0.351498
19850	0.163112	0.131438	0.125984	0.130712	...	0.387031	0.400632
19851	0.230463	0.163112	0.131438	0.125984	...	0.360566	0.387031
19852	0.265486	0.230463	0.163112	0.131438	...	0.322798	0.360566
19853	0.243217	0.265486	0.230463	0.163112	...	0.259397	0.322798
19854	0.232092	0.243217	0.265486	0.230463	...	0.211590	0.259397
19855	0.223184	0.232092	0.243217	0.265486	...	0.168859	0.211590
19856	0.217468	0.223184	0.232092	0.243217	...	0.141816	0.168859
19857	0.216917	0.217468	0.223184	0.232092	...	0.130937	0.141816
19858	0.205666	0.216917	0.217468	0.223184	...	0.124425	0.130937
19859	0.216515	0.205666	0.216917	0.217468	...	0.131991	0.124425
19860	0.228163	0.216515	0.205666	0.216917	...	0.164714	0.131991
19861	0.264094	0.228163	0.216515	0.205666	...	0.227026	0.164714
19862	0.352217	0.264094	0.228163	0.216515	...	0.256613	0.227026
19863	0.397044	0.352217	0.264094	0.228163	...	0.240898	0.256613

	h-41	h-42	h-43	h-44	h-45	h-46	h-47 \
0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
3	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

4	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
5	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
6	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
7	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
8	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
9	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
10	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
11	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
12	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
13	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
14	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
15	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
16	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
17	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
18	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
19	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
20	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
21	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
22	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
23	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
24	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
25	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
26	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
27	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
28	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
29	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
...
19834	0.136327	0.159063	0.204375	0.245562	0.311922	0.351628	0.388410
19835	0.128418	0.136327	0.159063	0.204375	0.245562	0.311922	0.351628
19836	0.122872	0.128418	0.136327	0.159063	0.204375	0.245562	0.311922
19837	0.129602	0.122872	0.128418	0.136327	0.159063	0.204375	0.245562
19838	0.156865	0.129602	0.122872	0.128418	0.136327	0.159063	0.204375
19839	0.225861	0.156865	0.129602	0.122872	0.128418	0.136327	0.159063
19840	0.257033	0.225861	0.156865	0.129602	0.122872	0.128418	0.136327
19841	0.242793	0.257033	0.225861	0.156865	0.129602	0.122872	0.128418
19842	0.237093	0.242793	0.257033	0.225861	0.156865	0.129602	0.122872
19843	0.225474	0.237093	0.242793	0.257033	0.225861	0.156865	0.129602
19844	0.219841	0.225474	0.237093	0.242793	0.257033	0.225861	0.156865
19845	0.218353	0.219841	0.225474	0.237093	0.242793	0.257033	0.225861
19846	0.211628	0.218353	0.219841	0.225474	0.237093	0.242793	0.257033
19847	0.212213	0.211628	0.218353	0.219841	0.225474	0.237093	0.242793
19848	0.227387	0.212213	0.211628	0.218353	0.219841	0.225474	0.237093
19849	0.265711	0.227387	0.212213	0.211628	0.218353	0.219841	0.225474
19850	0.351498	0.265711	0.227387	0.212213	0.211628	0.218353	0.219841
19851	0.400632	0.351498	0.265711	0.227387	0.212213	0.211628	0.218353
19852	0.387031	0.400632	0.351498	0.265711	0.227387	0.212213	0.211628
19853	0.360566	0.387031	0.400632	0.351498	0.265711	0.227387	0.212213
19854	0.322798	0.360566	0.387031	0.400632	0.351498	0.265711	0.227387

19855	0.259397	0.322798	0.360566	0.387031	0.400632	0.351498	0.265711
19856	0.211590	0.259397	0.322798	0.360566	0.387031	0.400632	0.351498
19857	0.168859	0.211590	0.259397	0.322798	0.360566	0.387031	0.400632
19858	0.141816	0.168859	0.211590	0.259397	0.322798	0.360566	0.387031
19859	0.130937	0.141816	0.168859	0.211590	0.259397	0.322798	0.360566
19860	0.124425	0.130937	0.141816	0.168859	0.211590	0.259397	0.322798
19861	0.131991	0.124425	0.130937	0.141816	0.168859	0.211590	0.259397
19862	0.164714	0.131991	0.124425	0.130937	0.141816	0.168859	0.211590
19863	0.227026	0.164714	0.131991	0.124425	0.130937	0.141816	0.168859

	h-48
0	NaN
1	NaN
2	NaN
3	NaN
4	NaN
5	NaN
6	NaN
7	NaN
8	NaN
9	NaN
10	NaN
11	NaN
12	NaN
13	NaN
14	NaN
15	NaN
16	NaN
17	NaN
18	NaN
19	NaN
20	NaN
21	NaN
22	NaN
23	NaN
24	NaN
25	NaN
26	NaN
27	NaN
28	NaN
29	NaN
...	...
19834	0.404668
19835	0.388410
19836	0.351628
19837	0.311922
19838	0.245562
19839	0.204375

```

19840 0.159063
19841 0.136327
19842 0.128418
19843 0.122872
19844 0.129602
19845 0.156865
19846 0.225861
19847 0.257033
19848 0.242793
19849 0.237093
19850 0.225474
19851 0.219841
19852 0.218353
19853 0.211628
19854 0.212213
19855 0.227387
19856 0.265711
19857 0.351498
19858 0.400632
19859 0.387031
19860 0.360566
19861 0.322798
19862 0.259397
19863 0.211590

```

```
[19864 rows x 50 columns]
```

```

In [22]: hourly_h=hourly_h.drop([0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23
hourly_h=hourly_h.drop(['tstp'],axis=1)
hourly_h.head(5)

```

```

Out [22]:
energy_hh      h-1      h-2      h-3      h-4      h-5      h-6  \
49  0.192949  0.196711  0.196139  0.186861  0.170111  0.159056  0.197111
50  0.164786  0.192949  0.196711  0.196139  0.186861  0.170111  0.159056
51  0.177800  0.164786  0.192949  0.196711  0.196139  0.186861  0.170111
52  0.180500  0.177800  0.164786  0.192949  0.196711  0.196139  0.186861
53  0.168130  0.180500  0.177800  0.164786  0.192949  0.196711  0.196139

      h-7      h-8      h-9  ...      h-39      h-40      h-41      h-42  \
49  0.270833  0.294750  0.286889  ...  0.363111  0.261222  0.257722  0.196389
50  0.197111  0.270833  0.294750  ...  0.465333  0.363111  0.261222  0.257722
51  0.159056  0.197111  0.270833  ...  0.386611  0.465333  0.363111  0.261222
52  0.170111  0.159056  0.197111  ...  0.329611  0.386611  0.465333  0.363111
53  0.186861  0.170111  0.159056  ...  0.261500  0.329611  0.386611  0.465333

      h-43      h-44      h-45      h-46      h-47      h-48
49  0.200333  0.254056  0.263000  0.443071  0.164200  0.137300
50  0.196389  0.200333  0.254056  0.263000  0.443071  0.164200

```

```

51  0.257722  0.196389  0.200333  0.254056  0.263000  0.443071
52  0.261222  0.257722  0.196389  0.200333  0.254056  0.263000
53  0.363111  0.261222  0.257722  0.196389  0.200333  0.254056

```

[5 rows x 49 columns]

```

In [23]: import keras
        from keras.models import Sequential
        from keras.layers import Dense
        from keras.layers import LSTM

        from keras.optimizers import SGD
        from sklearn.model_selection import StratifiedKFold
        from scipy.stats import uniform as sp_rand
        from scipy.stats import randint
        from time import time
        from sklearn import preprocessing

        import math
        from sklearn.metrics import mean_squared_error

```

Using TensorFlow backend.

```

In [24]: # definim model
        import tensorflow as tf
        model =Sequential()
        model.add(LSTM(50, activation='relu', input_shape=(48, 1)))
        model.add(Dense(1))
        model.compile(optimizer='adam', loss='mse')

```

WARNING:tensorflow:From c:\users\laura\appdata\local\programs\python\python37\lib\site-packages
Instructions for updating:
Colocations handled automatically by placer.

```

In [25]: #normalitzem
        scaler=preprocessing.MinMaxScaler(feature_range=(0, 1))
        hourly_norm=scaler.fit_transform(hourly_h)

```

```

In [26]: #Seleccionem dades per y i X
        y_hourly=hourly_norm[:,0]
        X_hourly=hourly_norm[:,1:49]

        #Reshape de [samples,timesteps] a [samples,timesteps,features]

        X_hourly=np.reshape(X_hourly, (X_hourly.shape[0],48,1))

```

```

In [68]: len(X_hourly)

```

Out [68]: 19815

```
In [27]: #Walk forward per test i train
        minim=5000
        n_train=5336#Utilitzem 14 dies de dades horaries que son 336 hores
        lenght=5672

        llista_prediccions=list()
        llista_preditrain=list()
        real=list()

        for i in range(n_train,lenght):
            minim=minim+1
            X_train,X_test= X_hourly[minim:i],X_hourly[i:i+1]
            y_train,y_test= y_hourly[minim:i],y_hourly[i:i+1]

            #fem fit al model
            model.fit(X_train, y_train, epochs=50, verbose=0)

            #Predim per cadascun
            preditest=model.predict(X_test)
            llista_prediccions.append(preditest)

            preditrain=model.predict(X_train)
            llista_preditrain.append(preditrain)

            real.append(y_test)
```

WARNING:tensorflow:From c:\users\laura\appdata\local\programs\python\python37\lib\site-packages: Instructions for updating:
Use tf.cast instead.

```
In [28]: testScore=list()
        llistaerror=list()
        for i in range(len(llista_prediccions)):
            #Calculem RMSE
            testScore.append(math.sqrt(mean_squared_error(real[i], llista_prediccions[i])))

            #Calculem error
            error= math.fabs(real[i]-llista_prediccions[i])/real[i]
            llistaerror.append(error)
```

```
In [60]: sum(testScore)/len(testScore)
```

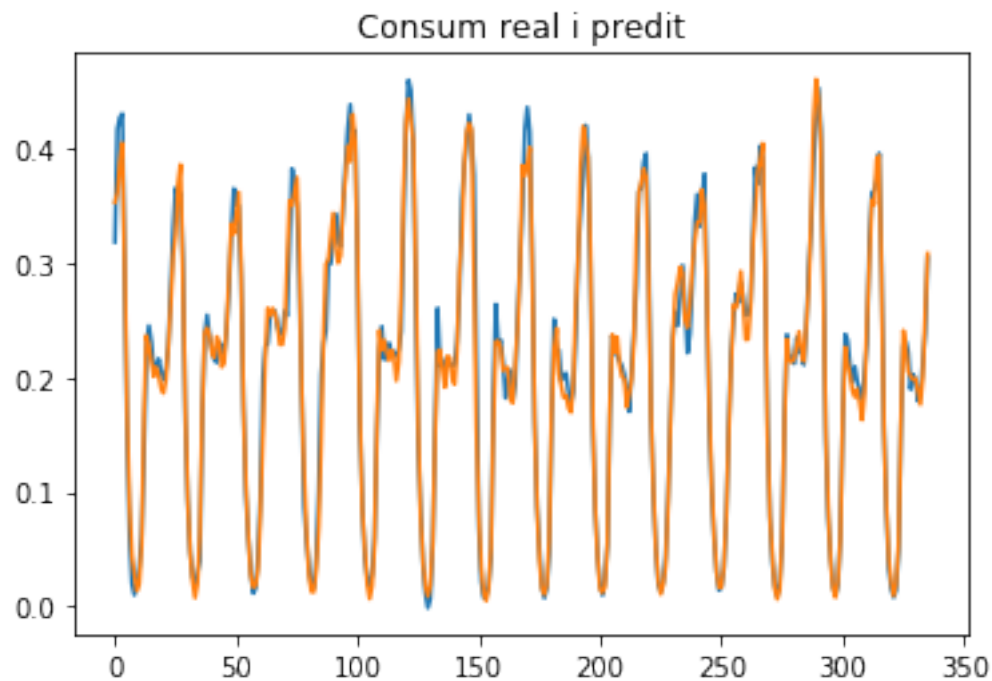
```
Out [60]: 0.012557838746792924
```

```
In [43]: llista_predi=list()
         for i in range(len(llista_prediccions)):
             llista_predi.append(llista_prediccions[i].item())
```

```
In [44]: plt.plot(llista_predi)
         plt.plot(real)
         plt.title("Consum real i predict")
         plt.show()
```

```
#plt.plot(testScore)
#plt.title('Error RMSE')
#plt.show()
```

```
#plt.plot(llistaerror)
#plt.title("Error percentual")
#plt.show()
```



```
In [53]: prova=hourly_h.iloc[n_train:lenght]
         prova
         #len(predis)
         #lenght-n_train
         prova['predi']=llista_prediccions
         prova['y']=real
```



```
prova=prova.drop(['energy_hh'], axis=1)
prova
```

```
prova=prova[['predi', 'y', 'h-1', 'h-2', 'h-3', 'h-4', 'h-5', 'h-6', 'h-7', 'h-8', 'h-9', 'h-10']]
prova
```

c:\users\laura\appdata\local\programs\python\python37\lib\site-packages\ipykernel_launcher.py:
A value is trying to be set on a copy of a slice from a DataFrame.
Try using .loc[row_indexer,col_indexer] = value instead

See the caveats in the documentation: <http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/indexing.html>

c:\users\laura\appdata\local\programs\python\python37\lib\site-packages\ipykernel_launcher.py:
A value is trying to be set on a copy of a slice from a DataFrame.
Try using .loc[row_indexer,col_indexer] = value instead

See the caveats in the documentation: <http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/indexing.html>
import sys

```
Out[53]:
```

	predi	y	h-1	h-2	h-3	\
5385	[[0.31809357]]	[0.3527063500742501]	0.216567	0.197251	0.183551	
5386	[[0.416724]]	[0.3613269029591697]	0.250015	0.216567	0.197251	
5387	[[0.42678034]]	[0.38764989204050426]	0.253743	0.250015	0.216567	
5388	[[0.43019983]]	[0.4047294837757006]	0.265126	0.253743	0.250015	
5389	[[0.2952527]]	[0.30217488410368865]	0.272511	0.265126	0.253743	
5390	[[0.15513064]]	[0.17011984709426417]	0.228165	0.272511	0.265126	
5391	[[0.063508525]]	[0.0889264356509917]	0.171062	0.228165	0.272511	
5392	[[0.019788664]]	[0.04445785395934973]	0.135952	0.171062	0.228165	
5393	[[0.009980246]]	[0.027381319512409602]	0.116723	0.135952	0.171062	
5394	[[0.019381285]]	[0.013440590628435944]	0.109339	0.116723	0.135952	
5395	[[0.03452333]]	[0.0194260306311487]	0.103311	0.109339	0.116723	
5396	[[0.06097122]]	[0.05436703932781464]	0.105899	0.103311	0.109339	
5397	[[0.13564026]]	[0.16811456717612236]	0.121008	0.105899	0.103311	
5398	[[0.22667623]]	[0.23656524101095125]	0.170195	0.121008	0.105899	
5399	[[0.24502584]]	[0.22823359140607954]	0.199794	0.170195	0.121008	
5400	[[0.23108096]]	[0.21481805283771074]	0.196191	0.199794	0.170195	
5401	[[0.20819989]]	[0.20074325398196743]	0.190390	0.196191	0.199794	
5402	[[0.20930468]]	[0.2091802595575122]	0.184304	0.190390	0.196191	
5403	[[0.21615022]]	[0.20235031358368896]	0.187952	0.184304	0.190390	
5404	[[0.20462196]]	[0.19087435667547517]	0.184999	0.187952	0.184304	
5405	[[0.19792414]]	[0.18627271118663227]	0.180036	0.184999	0.187952	
5406	[[0.20642832]]	[0.1975210811375455]	0.178047	0.180036	0.184999	
5407	[[0.22692129]]	[0.22717067801354993]	0.182911	0.178047	0.180036	
5408	[[0.27524126]]	[0.26427180903416225]	0.195732	0.182911	0.178047	
5409	[[0.32941586]]	[0.3063784058223896]	0.211775	0.195732	0.182911	
5410	[[0.36544666]]	[0.32533664969164333]	0.229982	0.211775	0.195732	
5411	[[0.35861874]]	[0.3685596789959148]	0.238180	0.229982	0.211775	

5412	[[0.36083645]]	[0.3857729253247588]	0.256871	0.238180	0.229982
5413	[[0.3036476]]	[0.29022637161573384]	0.264314	0.256871	0.238180
5414	[[0.16454227]]	[0.17652828619745012]	0.222998	0.264314	0.256871
...
5691	[[0.19611678]]	[0.18996875537963823]	0.176516	0.178887	0.184948
5692	[[0.18748945]]	[0.1778098026349059]	0.179645	0.176516	0.178887
5693	[[0.18010004]]	[0.16291390175780882]	0.174387	0.179645	0.176516
5694	[[0.20355776]]	[0.18670843705667192]	0.167946	0.174387	0.179645
5695	[[0.22956963]]	[0.24829755620709718]	0.178235	0.167946	0.174387
5696	[[0.31723607]]	[0.29998507757724946]	0.204867	0.178235	0.167946
5697	[[0.36106378]]	[0.3553513151538841]	0.227218	0.204867	0.178235
5698	[[0.36342925]]	[0.3508310376942684]	0.251159	0.227218	0.204867
5699	[[0.37269503]]	[0.39010291717290013]	0.249204	0.251159	0.227218
5700	[[0.39564198]]	[0.3936265363149162]	0.266186	0.249204	0.251159
5701	[[0.29663977]]	[0.28722097738577457]	0.267710	0.266186	0.249204
5702	[[0.15681371]]	[0.15442070979366115]	0.221698	0.267710	0.266186
5703	[[0.08449529]]	[0.0862100365092657]	0.164273	0.221698	0.267710
5704	[[0.032582194]]	[0.041046711396159424]	0.134778	0.164273	0.221698
5705	[[0.015570357]]	[0.020970002558573203]	0.115248	0.134778	0.164273
5706	[[0.008033857]]	[0.009205295312095518]	0.106567	0.115248	0.134778
5707	[[0.013939917]]	[0.018799393632625977]	0.101479	0.106567	0.115248
5708	[[0.047503754]]	[0.05364008503455239]	0.105628	0.101479	0.106567
5709	[[0.15695132]]	[0.1594595444974052]	0.120694	0.105628	0.101479
5710	[[0.22787425]]	[0.24086107748919258]	0.166452	0.120694	0.105628
5711	[[0.23162474]]	[0.22548771713212526]	0.201651	0.166452	0.120694
5712	[[0.22242841]]	[0.2051139641643566]	0.195004	0.201651	0.166452
5713	[[0.18959758]]	[0.2010553758371925]	0.186194	0.195004	0.201651
5714	[[0.20251188]]	[0.19803687990963706]	0.184439	0.186194	0.195004
5715	[[0.19786865]]	[0.19909531947724887]	0.183134	0.184439	0.186194
5716	[[0.17936993]]	[0.18720524200559283]	0.183591	0.183134	0.184439
5717	[[0.18545878]]	[0.17635667316267914]	0.178450	0.183591	0.183134
5718	[[0.2134935]]	[0.1998764332459602]	0.173759	0.178450	0.183591
5719	[[0.238985]]	[0.25502636082235897]	0.183929	0.173759	0.178450
5720	[[0.30440667]]	[0.3080986353041697]	0.207777	0.183929	0.173759

	h-4	h-5	h-6	h-7	h-8	...	h-38 \
5385	0.184460	0.187082	0.185586	0.191512	0.183392	...	0.108488
5386	0.183551	0.184460	0.187082	0.185586	0.191512	...	0.125946
5387	0.197251	0.183551	0.184460	0.187082	0.185586	...	0.174571
5388	0.216567	0.197251	0.183551	0.184460	0.187082	...	0.206123
5389	0.250015	0.216567	0.197251	0.183551	0.184460	...	0.193459
5390	0.253743	0.250015	0.216567	0.197251	0.183551	...	0.194637
5391	0.265126	0.253743	0.250015	0.216567	0.197251	...	0.187308
5392	0.272511	0.265126	0.253743	0.250015	0.216567	...	0.193848
5393	0.228165	0.272511	0.265126	0.253743	0.250015	...	0.194252
5394	0.171062	0.228165	0.272511	0.265126	0.253743	...	0.188347
5395	0.135952	0.171062	0.228165	0.272511	0.265126	...	0.185809
5396	0.116723	0.135952	0.171062	0.228165	0.272511	...	0.194330

5397	0.109339	0.116723	0.135952	0.171062	0.228165	...	0.213737
5398	0.103311	0.109339	0.116723	0.135952	0.171062	...	0.234003
5399	0.105899	0.103311	0.109339	0.116723	0.135952	...	0.262169
5400	0.121008	0.105899	0.103311	0.109339	0.116723	...	0.285620
5401	0.170195	0.121008	0.105899	0.103311	0.109339	...	0.289142
5402	0.199794	0.170195	0.121008	0.105899	0.103311	...	0.279229
5403	0.196191	0.199794	0.170195	0.121008	0.105899	...	0.228934
5404	0.190390	0.196191	0.199794	0.170195	0.121008	...	0.168984
5405	0.184304	0.190390	0.196191	0.199794	0.170195	...	0.132900
5406	0.187952	0.184304	0.190390	0.196191	0.199794	...	0.114976
5407	0.184999	0.187952	0.184304	0.190390	0.196191	...	0.105896
5408	0.180036	0.184999	0.187952	0.184304	0.190390	...	0.102952
5409	0.178047	0.180036	0.184999	0.187952	0.184304	...	0.108849
5410	0.182911	0.178047	0.180036	0.184999	0.187952	...	0.123672
5411	0.195732	0.182911	0.178047	0.180036	0.184999	...	0.169041
5412	0.211775	0.195732	0.182911	0.178047	0.180036	...	0.198729
5413	0.229982	0.211775	0.195732	0.182911	0.178047	...	0.198973
5414	0.238180	0.229982	0.211775	0.195732	0.182911	...	0.193380
...
5691	0.189402	0.195403	0.168410	0.122460	0.106837	...	0.227354
5692	0.184948	0.189402	0.195403	0.168410	0.122460	...	0.162194
5693	0.178887	0.184948	0.189402	0.195403	0.168410	...	0.131673
5694	0.176516	0.178887	0.184948	0.189402	0.195403	...	0.116409
5695	0.179645	0.176516	0.178887	0.184948	0.189402	...	0.104026
5696	0.174387	0.179645	0.176516	0.178887	0.184948	...	0.100235
5697	0.167946	0.174387	0.179645	0.176516	0.178887	...	0.103790
5698	0.178235	0.167946	0.174387	0.179645	0.176516	...	0.122373
5699	0.204867	0.178235	0.167946	0.174387	0.179645	...	0.167322
5700	0.227218	0.204867	0.178235	0.167946	0.174387	...	0.198270
5701	0.251159	0.227218	0.204867	0.178235	0.167946	...	0.190381
5702	0.249204	0.251159	0.227218	0.204867	0.178235	...	0.189765
5703	0.266186	0.249204	0.251159	0.227218	0.204867	...	0.190963
5704	0.267710	0.266186	0.249204	0.251159	0.227218	...	0.195638
5705	0.221698	0.267710	0.266186	0.249204	0.251159	...	0.201262
5706	0.164273	0.221698	0.267710	0.266186	0.249204	...	0.194288
5707	0.134778	0.164273	0.221698	0.267710	0.266186	...	0.189937
5708	0.115248	0.134778	0.164273	0.221698	0.267710	...	0.204236
5709	0.106567	0.115248	0.134778	0.164273	0.221698	...	0.218499
5710	0.101479	0.106567	0.115248	0.134778	0.164273	...	0.245414
5711	0.105628	0.101479	0.106567	0.115248	0.134778	...	0.281280
5712	0.120694	0.105628	0.101479	0.106567	0.115248	...	0.296553
5713	0.166452	0.120694	0.105628	0.101479	0.106567	...	0.289587
5714	0.201651	0.166452	0.120694	0.105628	0.101479	...	0.273262
5715	0.195004	0.201651	0.166452	0.120694	0.105628	...	0.220362
5716	0.186194	0.195004	0.201651	0.166452	0.120694	...	0.164940
5717	0.184439	0.186194	0.195004	0.201651	0.166452	...	0.134592
5718	0.183134	0.184439	0.186194	0.195004	0.201651	...	0.114615
5719	0.183591	0.183134	0.184439	0.186194	0.195004	...	0.104294

5720	0.178450	0.183591	0.183134	0.184439	0.186194	...	0.100895
	h-39	h-40	h-41	h-42	h-43	h-44	h-45 \
5385	0.103021	0.103325	0.113867	0.129500	0.165102	0.229510	0.283298
5386	0.108488	0.103021	0.103325	0.113867	0.129500	0.165102	0.229510
5387	0.125946	0.108488	0.103021	0.103325	0.113867	0.129500	0.165102
5388	0.174571	0.125946	0.108488	0.103021	0.103325	0.113867	0.129500
5389	0.206123	0.174571	0.125946	0.108488	0.103021	0.103325	0.113867
5390	0.193459	0.206123	0.174571	0.125946	0.108488	0.103021	0.103325
5391	0.194637	0.193459	0.206123	0.174571	0.125946	0.108488	0.103021
5392	0.187308	0.194637	0.193459	0.206123	0.174571	0.125946	0.108488
5393	0.193848	0.187308	0.194637	0.193459	0.206123	0.174571	0.125946
5394	0.194252	0.193848	0.187308	0.194637	0.193459	0.206123	0.174571
5395	0.188347	0.194252	0.193848	0.187308	0.194637	0.193459	0.206123
5396	0.185809	0.188347	0.194252	0.193848	0.187308	0.194637	0.193459
5397	0.194330	0.185809	0.188347	0.194252	0.193848	0.187308	0.194637
5398	0.213737	0.194330	0.185809	0.188347	0.194252	0.193848	0.187308
5399	0.234003	0.213737	0.194330	0.185809	0.188347	0.194252	0.193848
5400	0.262169	0.234003	0.213737	0.194330	0.185809	0.188347	0.194252
5401	0.285620	0.262169	0.234003	0.213737	0.194330	0.185809	0.188347
5402	0.289142	0.285620	0.262169	0.234003	0.213737	0.194330	0.185809
5403	0.279229	0.289142	0.285620	0.262169	0.234003	0.213737	0.194330
5404	0.228934	0.279229	0.289142	0.285620	0.262169	0.234003	0.213737
5405	0.168984	0.228934	0.279229	0.289142	0.285620	0.262169	0.234003
5406	0.132900	0.168984	0.228934	0.279229	0.289142	0.285620	0.262169
5407	0.114976	0.132900	0.168984	0.228934	0.279229	0.289142	0.285620
5408	0.105896	0.114976	0.132900	0.168984	0.228934	0.279229	0.289142
5409	0.102952	0.105896	0.114976	0.132900	0.168984	0.228934	0.279229
5410	0.108849	0.102952	0.105896	0.114976	0.132900	0.168984	0.228934
5411	0.123672	0.108849	0.102952	0.105896	0.114976	0.132900	0.168984
5412	0.169041	0.123672	0.108849	0.102952	0.105896	0.114976	0.132900
5413	0.198729	0.169041	0.123672	0.108849	0.102952	0.105896	0.114976
5414	0.198973	0.198729	0.169041	0.123672	0.108849	0.102952	0.105896
...
5691	0.272312	0.265966	0.261853	0.247275	0.234875	0.210618	0.198378
5692	0.227354	0.272312	0.265966	0.261853	0.247275	0.234875	0.210618
5693	0.162194	0.227354	0.272312	0.265966	0.261853	0.247275	0.234875
5694	0.131673	0.162194	0.227354	0.272312	0.265966	0.261853	0.247275
5695	0.116409	0.131673	0.162194	0.227354	0.272312	0.265966	0.261853
5696	0.104026	0.116409	0.131673	0.162194	0.227354	0.272312	0.265966
5697	0.100235	0.104026	0.116409	0.131673	0.162194	0.227354	0.272312
5698	0.103790	0.100235	0.104026	0.116409	0.131673	0.162194	0.227354
5699	0.122373	0.103790	0.100235	0.104026	0.116409	0.131673	0.162194
5700	0.167322	0.122373	0.103790	0.100235	0.104026	0.116409	0.131673
5701	0.198270	0.167322	0.122373	0.103790	0.100235	0.104026	0.116409
5702	0.190381	0.198270	0.167322	0.122373	0.103790	0.100235	0.104026
5703	0.189765	0.190381	0.198270	0.167322	0.122373	0.103790	0.100235
5704	0.190963	0.189765	0.190381	0.198270	0.167322	0.122373	0.103790

5705	0.195638	0.190963	0.189765	0.190381	0.198270	0.167322	0.122373
5706	0.201262	0.195638	0.190963	0.189765	0.190381	0.198270	0.167322
5707	0.194288	0.201262	0.195638	0.190963	0.189765	0.190381	0.198270
5708	0.189937	0.194288	0.201262	0.195638	0.190963	0.189765	0.190381
5709	0.204236	0.189937	0.194288	0.201262	0.195638	0.190963	0.189765
5710	0.218499	0.204236	0.189937	0.194288	0.201262	0.195638	0.190963
5711	0.245414	0.218499	0.204236	0.189937	0.194288	0.201262	0.195638
5712	0.281280	0.245414	0.218499	0.204236	0.189937	0.194288	0.201262
5713	0.296553	0.281280	0.245414	0.218499	0.204236	0.189937	0.194288
5714	0.289587	0.296553	0.281280	0.245414	0.218499	0.204236	0.189937
5715	0.273262	0.289587	0.296553	0.281280	0.245414	0.218499	0.204236
5716	0.220362	0.273262	0.289587	0.296553	0.281280	0.245414	0.218499
5717	0.164940	0.220362	0.273262	0.289587	0.296553	0.281280	0.245414
5718	0.134592	0.164940	0.220362	0.273262	0.289587	0.296553	0.281280
5719	0.114615	0.134592	0.164940	0.220362	0.273262	0.289587	0.296553
5720	0.104294	0.114615	0.134592	0.164940	0.220362	0.273262	0.289587

	h-46	h-47
5385	0.296767	0.296641
5386	0.283298	0.296767
5387	0.229510	0.283298
5388	0.165102	0.229510
5389	0.129500	0.165102
5390	0.113867	0.129500
5391	0.103325	0.113867
5392	0.103021	0.103325
5393	0.108488	0.103021
5394	0.125946	0.108488
5395	0.174571	0.125946
5396	0.206123	0.174571
5397	0.193459	0.206123
5398	0.194637	0.193459
5399	0.187308	0.194637
5400	0.193848	0.187308
5401	0.194252	0.193848
5402	0.188347	0.194252
5403	0.185809	0.188347
5404	0.194330	0.185809
5405	0.213737	0.194330
5406	0.234003	0.213737
5407	0.262169	0.234003
5408	0.285620	0.262169
5409	0.289142	0.285620
5410	0.279229	0.289142
5411	0.228934	0.279229
5412	0.168984	0.228934
5413	0.132900	0.168984
5414	0.114976	0.132900

```

...      ...      ...
5691  0.198257  0.211897
5692  0.198378  0.198257
5693  0.210618  0.198378
5694  0.234875  0.210618
5695  0.247275  0.234875
5696  0.261853  0.247275
5697  0.265966  0.261853
5698  0.272312  0.265966
5699  0.227354  0.272312
5700  0.162194  0.227354
5701  0.131673  0.162194
5702  0.116409  0.131673
5703  0.104026  0.116409
5704  0.100235  0.104026
5705  0.103790  0.100235
5706  0.122373  0.103790
5707  0.167322  0.122373
5708  0.198270  0.167322
5709  0.190381  0.198270
5710  0.189765  0.190381
5711  0.190963  0.189765
5712  0.195638  0.190963
5713  0.201262  0.195638
5714  0.194288  0.201262
5715  0.189937  0.194288
5716  0.204236  0.189937
5717  0.218499  0.204236
5718  0.245414  0.218499
5719  0.281280  0.245414
5720  0.296553  0.281280

```

```
[336 rows x 49 columns]
```

```
In [54]: # Convert predictions back to normal values
```

```
predi = scaler.inverse_transform(prova)
```

```
In [55]: #Fem una llista amb les prediccions i una llista amb y(valor real)
```

```

listpredi=list()
for i in range(len(predi)):
    listpredi.append(predi[i][0])
listpredi

listy=list()
for i in range(len(predi)):
    listy.append(predi[i][1])
listy

```

```
Out [55]: [0.250015377979496,  
          0.25374305841520706,  
          0.26512558720632207,  
          0.2725111065356682,  
          0.22816467308842356,  
          0.17106172569414824,  
          0.13595225007394868,  
          0.1167232442098661,  
          0.10933904690635422,  
          0.10331082771739145,  
          0.10589903846153827,  
          0.12100815225752498,  
          0.1701946069816051,  
          0.19979389615384602,  
          0.19619114263630644,  
          0.19039002508347305,  
          0.18430383165347797,  
          0.18795214296712484,  
          0.1849987528164626,  
          0.18003634488058104,  
          0.17804651150332224,  
          0.18291050678986706,  
          0.19573151997508256,  
          0.21177470909468385,  
          0.2299823506644523,  
          0.23818023259966828,  
          0.2568706394518271,  
          0.26431395340531555,  
          0.2229979237126248,  
          0.17383284877491742,  
          0.1385227413291794,  
          0.11797424181553805,  
          0.10707997507270432,  
          0.10073660162027363,  
          0.10597631915247194,  
          0.12410448689239723,  
          0.17122559187785602,  
          0.20085002064811006,  
          0.20271908690871387,  
          0.1997063574860222,  
          0.19314471767624575,  
          0.19142895448546093,  
          0.19931628282046002,  
          0.19684928723014186,  
          0.18792226286121233,  
          0.18924928772893831,  
          0.20244017089947017,  
          0.22107916149776127,
```

0.2420472121693126,
0.23819291805046697,
0.2462020757427754,
0.25389458685388694,
0.2256589337403334,
0.17366971921041904,
0.14306715510785495,
0.1234361009157511,
0.1091933252950752,
0.1046430606837605,
0.10526923072853087,
0.11199328445258404,
0.13381725685795673,
0.16447150991045972,
0.19258947802153145,
0.21009300905775102,
0.20720635895099176,
0.2099830472653879,
0.20810298256751275,
0.2040332459399556,
0.19637469770346513,
0.1963936770841717,
0.20260229565042212,
0.22594966746526995,
0.2506662641505632,
0.24881658969196752,
0.25446064022548764,
0.2594871175120767,
0.23057588548711758,
0.17810809176731063,
0.14792414484909466,
0.12504707066666657,
0.10916405303578619,
0.10303136310816222,
0.10292279855247241,
0.11164535587052679,
0.12789682224456939,
0.15977473847546214,
0.20003600150844722,
0.22679746582863966,
0.22850331911084398,
0.2368332662107801,
0.24596641194690191,
0.23308650168980094,
0.22718503604183507,
0.2300245375502805,
0.24972189823044497,
0.2592673903297137,

0.27136570158825823,
0.26550180954965785,
0.28326256556091717,
0.27312907119018937,
0.2307245677523123,
0.1693848783631615,
0.13350763964615975,
0.11883125498793218,
0.1059215765332794,
0.10034519499396875,
0.1051815440289502,
0.1209628065138724,
0.16673944511459596,
0.20171009238037763,
0.19425948979714808,
0.1979199199599593,
0.19360627237315217,
0.19026830243367288,
0.19422043325382618,
0.19196271328837772,
0.18273770822759636,
0.1898232612443032,
0.21545740891442147,
0.25480428314495346,
0.2803792624107853,
0.2891493660657693,
0.2811687797345484,
0.27324152286337494,
0.22655765026791005,
0.1660394216521397,
0.13145029695049523,
0.1146164357029701,
0.10475217904120421,
0.10125336769017411,
0.10526485738906469,
0.12160237623762359,
0.1630500891308652,
0.19375514629849522,
0.1944167654013441,
0.18654482768472927,
0.18025495581943088,
0.19199371682701744,
0.19153484725920122,
0.18382221783688635,
0.18135404462680726,
0.1939327861273935,
0.22349657998827466,
0.23731867923016853,

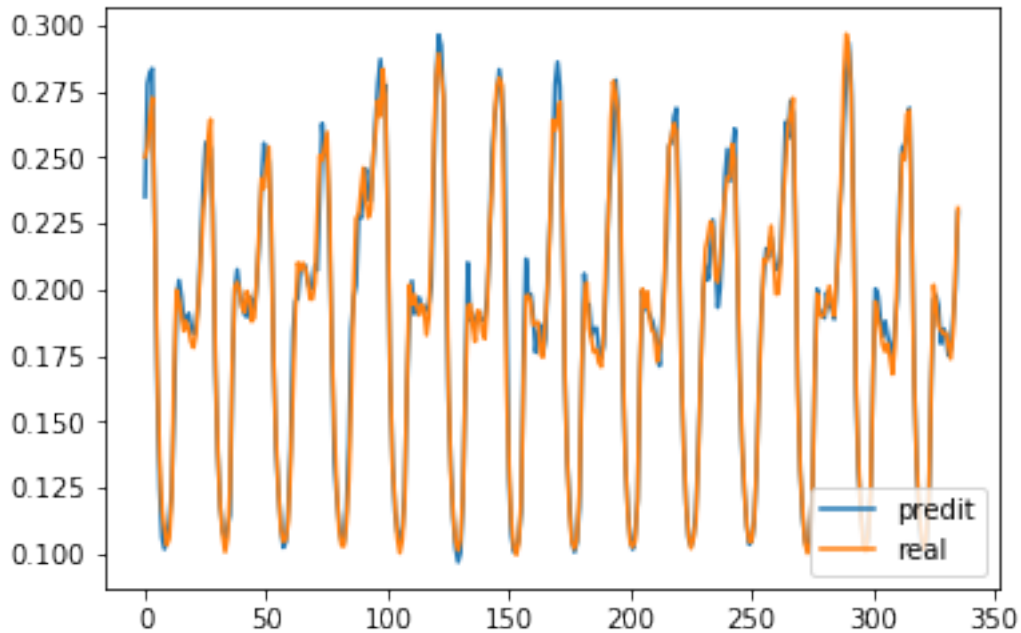
0.26488941002344596,
0.2766322781164512,
0.27994021105900724,
0.2774026963853075,
0.22452442356389182,
0.16471688171160595,
0.1326423686339648,
0.1118081281555295,
0.10251524030871426,
0.09959495898788603,
0.1041717466979291,
0.11950283479960871,
0.16656721377491204,
0.19748857192811056,
0.1978028883684625,
0.19526140348927853,
0.18657782095330688,
0.18736743010481366,
0.1876125968992251,
0.17552768104916724,
0.1743199226112184,
0.1889055726780185,
0.20245338475822047,
0.22638220500967082,
0.2640189556286262,
0.26012649887814177,
0.26441160537717556,
0.27080638294003906,
0.22771595562049396,
0.1686408123984527,
0.13517140642290568,
0.11489434984520092,
0.10417647060758534,
0.10192066561532492,
0.1053960913506191,
0.12221071977554132,
0.16982643184984525,
0.19481172600619207,
0.2025197062982997,
0.18530185036622918,
0.18064280209776717,
0.17623923906610237,
0.17715387563315418,
0.1723625215941747,
0.1707852491187741,
0.1822978927969347,
0.2113226052873563,
0.22960708806513347,

0.26427711757378325,
0.2787336143349939,
0.273722690590264,
0.2669865875071843,
0.23114367941684238,
0.16911091955938679,
0.1341182219007473,
0.11525689657088138,
0.10395268203065121,
0.10264133561696354,
0.10490498084291171,
0.1210386973180072,
0.1720268250431109,
0.2000762451532564,
0.19343587276033708,
0.19909480110856273,
0.18878755491505997,
0.18423509228424453,
0.1834160791769862,
0.17270779454372642,
0.17733935366920187,
0.18332718629277553,
0.19947547530418228,
0.23707853177410113,
0.2539809813427152,
0.25775789273488003,
0.2627524243202117,
0.25959068414448705,
0.22047908749049452,
0.1695298593381514,
0.1408483177912944,
0.11910395283162228,
0.10696674264538172,
0.10210452301406296,
0.10572557966552637,
0.11269042179779545,
0.1367257696313188,
0.16679722533257316,
0.19886183336496477,
0.21545268342499477,
0.21987478702405744,
0.22559383280363188,
0.2233265229095721,
0.20533472017776108,
0.20273904006046806,
0.21088074103194024,
0.2252938173189646,
0.2354428058990348,

0.24242136132325154,
0.24241485549045524,
0.25484769459561624,
0.24915233417123409,
0.2150859789493572,
0.17265041574074055,
0.1434778008501793,
0.12458163257747479,
0.11053173405742277,
0.10457442385719666,
0.10473554971666013,
0.11219191541367518,
0.1316407252927843,
0.16286635143667297,
0.18869256955946365,
0.21134302988288556,
0.2103111069512654,
0.21530222884397432,
0.2240100112391384,
0.2118972420664903,
0.19825689459765727,
0.19837797502833346,
0.2106181749291511,
0.2348751415564793,
0.24727465058556763,
0.26185323009066896,
0.26596618809973543,
0.27231205137891984,
0.22735379680770695,
0.16219399321873856,
0.13167283717415956,
0.11640933129958408,
0.10402625608235683,
0.10023460525122742,
0.10379032863619214,
0.12237325277672817,
0.1673224404608994,
0.19826973930865105,
0.19038137523611617,
0.18976501709482457,
0.1909631659047977,
0.19563770315451387,
0.2012618057612386,
0.1942880619002642,
0.189937287325274,
0.2042361608350655,
0.21849943303099012,
0.24541439924414146,

0.2812798562358267,
0.2965526666350353,
0.28958654563492053,
0.2732615268896448,
0.2203618669879069,
0.16493974316206983,
0.13459180209671287,
0.11461541369474866,
0.10429429544767611,
0.10089516431809584,
0.10683717410275752,
0.12245976584812943,
0.1684102758594633,
0.1954030979410652,
0.18940177561390276,
0.18494784574829976,
0.17888662122071028,
0.17651606209372525,
0.17964474676870687,
0.17438699928193452,
0.16794574672967855,
0.1782349271215271,
0.20486715797430022,
0.2272177617875394,
0.2511591079365082,
0.249204459542706,
0.26618631891534456,
0.2677099945210668,
0.22169833777861628,
0.16427313942198762,
0.13477763075760435,
0.11524820547789916,
0.10656667939176395,
0.10147941067245929,
0.10562806947487707,
0.12069380428787324,
0.1664520211938038,
0.20165149227427207,
0.19500377774839447,
0.18619380449565573,
0.18443879869663776,
0.18313354735549633,
0.18359123545523193,
0.17844975442009825,
0.17375864024551463,
0.18392900294561917,
0.20777681280211438,
0.2307262084969798]

```
In [56]: ##Mostrem
plt.plot(listpredi, label="predit")
plt.plot(listy, label="real")
plt.legend(loc="lower right")
plt.show()
```

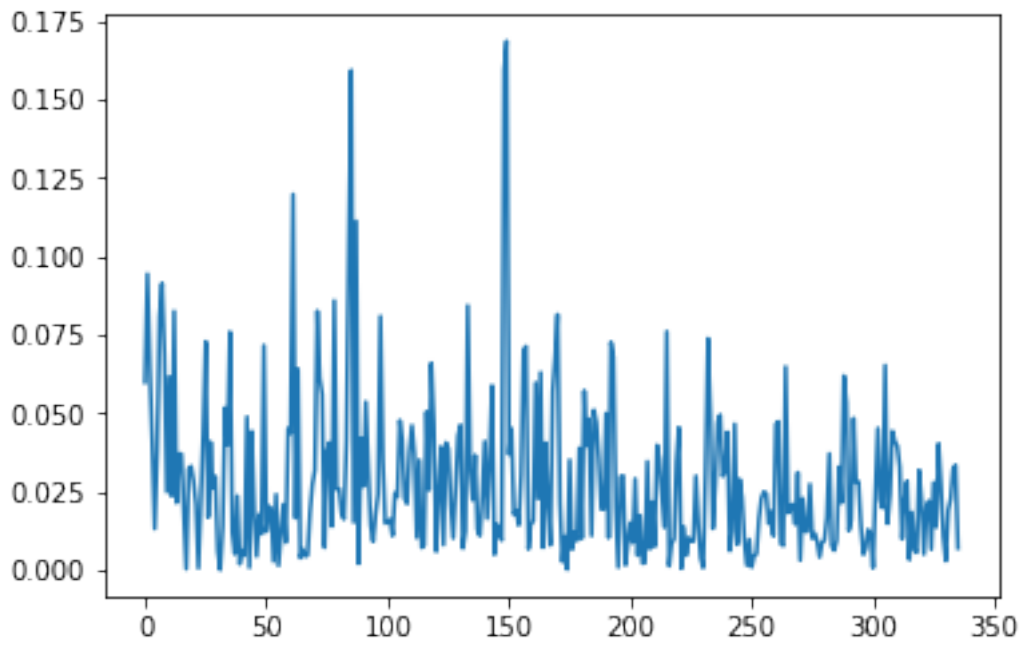


```
In [57]: llista_errors=list()
         llista_errorsabs=list()
         llista_errorsres=list()

         for i in range(len(listpredi)):
             valor=listy[i]-listpredi[i]
             valorabs=math.fabs(valor)
             valorrespecte=valorabs/listy[i]
             llista_errors.append(valor)
             llista_errorsabs.append(valorabs)
             llista_errorsres.append(valorrespecte)

         plt.plot(llista_errorsres)
         print(sum(llista_errorsres)/(len(llista_errorsres)))
```

0.02828045263734303



In []:

In []:

In []:

In []:

In []:

In []:

In []: