Exploració de les dades

Descripció

- Familiaritza't amb les tècniques d'exploració de les dades mitjantçant la estructura de dades, Dataframe amb la llibreria Pandas.

NIVELL 1

Exercici 1

Descarrega el data set Airlines Delay: Airline on-time statistics and delay causes i carrega'l a un pandas Dataframe. Explora les dades que conté, i queda't únicament amb les columnes que consideris rellevants.

In [10]:
```
# Crido a les llibreries de pandas i matplotlib i numpy per poder tregballar tranquilament
# Faig entrar l'arxiu CSV gràcies a pandas

import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

delayedFlights = pd.read_csv(r'C:\Users\Anna\DataScience\SPRINTS\SPRINT 2\Sprint2_T05\Dela
delayedFlights[:]
```

Out[10]:

	Unnamed: 0	Year	Month	DayofMonth	DayOfWeek	DepTime	CRSDepTime	ArrTime	CRSArrTime	Uniqu
0	0	2008	1	3	4	2003.0	1955	2211.0	2225	
1	1	2008	1	3	4	754.0	735	1002.0	1000	
2	2	2008	1	3	4	628.0	620	804.0	750	
3	4	2008	1	3	4	1829.0	1755	1959.0	1925	
4	5	2008	1	3	4	1940.0	1915	2121.0	2110	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
1936753	7009710	2008	12	13	6	1250.0	1220	1617.0	1552	
1936754	7009717	2008	12	13	6	657.0	600	904.0	749	
1936755	7009718	2008	12	13	6	1007.0	847	1149.0	1010	
1936756	7009726	2008	12	13	6	1251.0	1240	1446.0	1437	
1936757	7009727	2008	12	13	6	1110.0	1103	1413.0	1418	

1936758 rows × 30 columns

In [11]:
```
# Primer vull saber la mida de la taula (files, columnes)

print (delayedFlights.shape)
```

```
(1936758, 30)
```

In [12]:
```
# Imprimeixo la funció info per saber de què està compost el dataframe
```

```
delayedFlights.info()
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 1936758 entries, 0 to 1936757
Data columns (total 30 columns):
 #   Column             Dtype  
---  ------             -----  
 0   Unnamed: 0         int64  
 1   Year               int64  
 2   Month              int64  
 3   DayofMonth         int64  
 4   DayOfWeek          int64  
 5   DepTime            float64
 6   CRSDepTime         int64  
 7   ArrTime            float64
 8   CRSArrTime         int64  
 9   UniqueCarrier      object 
 10  FlightNum          int64  
 11  TailNum            object 
 12  ActualElapsedTime  float64
 13  CRSElapsedTime     float64
 14  AirTime            float64
 15  ArrDelay           float64
 16  DepDelay           float64
 17  Origin             object 
 18  Dest               object 
 19  Distance           int64  
 20  TaxiIn             float64
 21  TaxiOut            float64
 22  Cancelled          int64  
 23  CancellationCode   object 
 24  Diverted           int64  
 25  CarrierDelay       float64
 26  WeatherDelay       float64
 27  NASDelay           float64
 28  SecurityDelay      float64
 29  LateAircraftDelay  float64
dtypes: float64(14), int64(11), object(5)
memory usage: 443.3+ MB
```

In [13]:

```
# Aquesta funció ens ajuda a imprimir només els noms de les columnes per visualitzar si he

delayedFlights.columns

# El nom que canviaria aquí seria el primer, unnamed: 0 , però com que la vull eliminar me
```

Out[13]:

```
Index(['Unnamed: 0', 'Year', 'Month', 'DayofMonth', 'DayOfWeek', 'DepTime',
       'CRSDepTime', 'ArrTime', 'CRSArrTime', 'UniqueCarrier', 'FlightNum',
       'TailNum', 'ActualElapsedTime', 'CRSElapsedTime', 'AirTime', 'ArrDelay',
       'DepDelay', 'Origin', 'Dest', 'Distance', 'TaxiIn', 'TaxiOut',
       'Cancelled', 'CancellationCode', 'Diverted', 'CarrierDelay',
       'WeatherDelay', 'NASDelay', 'SecurityDelay', 'LateAircraftDelay'],
      dtype='object')
```

In [14]:

```
#Ara vull saber si els valors d'alguna columna són TOTS Nuls, cosa que no m'aportarien cap
print(delayedFlights.isnull())
print("_____________________________________________________________________________")
print(delayedFlights.count())

print ("Si hi ha un total de 1936758 files amb informació, les columnes que no coincideixi

print("_____________________________________________________________________________")
print(delayedFlights.isnull().sum())
```

```
print("A simple vista, podria eliminar algunes columnes que no em diuen res en quant als r
```

```
         Unnamed: 0   Year  Month  DayofMonth  DayOfWeek  DepTime  CRSDepTime  \
0             False  False  False       False      False    False       False
1             False  False  False       False      False    False       False
2             False  False  False       False      False    False       False
3             False  False  False       False      False    False       False
4             False  False  False       False      False    False       False
...             ...    ...    ...         ...        ...      ...         ...
1936753       False  False  False       False      False    False       False
1936754       False  False  False       False      False    False       False
1936755       False  False  False       False      False    False       False
1936756       False  False  False       False      False    False       False
1936757       False  False  False       False      False    False       False

         ArrTime  CRSArrTime  UniqueCarrier  ...  TaxiIn  TaxiOut  Cancelled  \
0          False       False          False  ...   False    False      False
1          False       False          False  ...   False    False      False
2          False       False          False  ...   False    False      False
3          False       False          False  ...   False    False      False
4          False       False          False  ...   False    False      False
...          ...         ...            ...  ...     ...      ...        ...
1936753    False       False          False  ...   False    False      False
1936754    False       False          False  ...   False    False      False
1936755    False       False          False  ...   False    False      False
1936756    False       False          False  ...   False    False      False
1936757    False       False          False  ...   False    False      False

         CancellationCode  Diverted  CarrierDelay  WeatherDelay  NASDelay  \
0                   False     False          True          True      True
1                   False     False          True          True      True
2                   False     False          True          True      True
3                   False     False         False         False     False
4                   False     False          True          True      True
...                   ...       ...           ...           ...       ...
1936753             False     False         False         False     False
1936754             False     False         False         False     False
1936755             False     False         False         False     False
1936756             False     False          True          True      True
1936757             False     False          True          True      True

         SecurityDelay  LateAircraftDelay
0                 True               True
1                 True               True
2                 True               True
3                False              False
4                 True               True
...                ...                ...
1936753          False              False
1936754          False              False
1936755          False              False
1936756           True               True
1936757           True               True

[1936758 rows x 30 columns]
```

```
Unnamed: 0           1936758
Year                 1936758
Month                1936758
DayofMonth           1936758
DayOfWeek            1936758
DepTime              1936758
CRSDepTime           1936758
ArrTime              1929648
```

```
CRSArrTime           1936758
UniqueCarrier        1936758
FlightNum            1936758
TailNum              1936753
ActualElapsedTime    1928371
CRSElapsedTime       1936560
AirTime              1928371
ArrDelay             1928371
DepDelay             1936758
Origin               1936758
Dest                 1936758
Distance             1936758
TaxiIn               1929648
TaxiOut              1936303
Cancelled            1936758
CancellationCode     1936758
Diverted             1936758
CarrierDelay         1247488
WeatherDelay         1247488
NASDelay             1247488
SecurityDelay        1247488
LateAircraftDelay    1247488
dtype: int64
Si hi ha un total de 1936758 files amb informació, les columnes que no coincideixin amb aq
uest número vol dir que tenen valors nul·ls, les quals les hauria d'estudiar més d'aprop d
e per què són nuls
```

```
Unnamed: 0                0
Year                      0
Month                     0
DayofMonth                0
DayOfWeek                 0
DepTime                   0
CRSDepTime                0
ArrTime                7110
CRSArrTime                0
UniqueCarrier             0
FlightNum                 0
TailNum                   5
ActualElapsedTime      8387
CRSElapsedTime          198
AirTime                8387
ArrDelay               8387
DepDelay                  0
Origin                    0
Dest                      0
Distance                  0
TaxiIn                 7110
TaxiOut                 455
Cancelled                 0
CancellationCode          0
Diverted                  0
CarrierDelay         689270
WeatherDelay         689270
NASDelay             689270
SecurityDelay        689270
LateAircraftDelay    689270
dtype: int64
A simple vista, podria eliminar algunes columnes que no em diuen res en quant als retards
dels vols, com per exemple l'any, ja que tots els vols són del 2008, la columna Unnamed, j
a que tinc el número de vol que em pot fer la mateixa funció, etc.
```

In [15]:

```
# Elimino les columnes que crec que no m'aporten molta informació o que no en puc extreure
```

```
delayedFlights = delayedFlights.drop(['Unnamed: 0', 'Year', 'Cancelled', 'CancellationCode
print(delayedFlights)
```

```
         Month  DayofMonth  DayOfWeek  DepTime  CRSDepTime  ArrTime  \
0            1           3          4   2003.0        1955   2211.0
1            1           3          4    754.0         735   1002.0
2            1           3          4    628.0         620    804.0
3            1           3          4   1829.0        1755   1959.0
4            1           3          4   1940.0        1915   2121.0
...        ...         ...        ...      ...         ...      ...
1936753     12          13          6   1250.0        1220   1617.0
1936754     12          13          6    657.0         600    904.0
1936755     12          13          6   1007.0         847   1149.0
1936756     12          13          6   1251.0        1240   1446.0
1936757     12          13          6   1110.0        1103   1413.0

         CRSArrTime UniqueCarrier  FlightNum  ActualElapsedTime  ...  \
0              2225            WN        335              128.0  ...
1              1000            WN       3231              128.0  ...
2               750            WN        448               96.0  ...
3              1925            WN       3920               90.0  ...
4              2110            WN        378              101.0  ...
...             ...           ...        ...                ...  ...
1936753        1552            DL       1621              147.0  ...
1936754         749            DL       1631              127.0  ...
1936755        1010            DL       1631              162.0  ...
1936756        1437            DL       1639              115.0  ...
1936757        1418            DL       1641              123.0  ...

         DepDelay  Origin  Dest  Distance Diverted CarrierDelay  WeatherDelay  \
0             8.0     IAD   TPA       810        0          NaN           NaN
1            19.0     IAD   TPA       810        0          NaN           NaN
2             8.0     IND   BWI       515        0          NaN           NaN
3            34.0     IND   BWI       515        0          2.0           0.0
4            25.0     IND   JAX       688        0          NaN           NaN
...           ...     ...   ...       ...      ...          ...           ...
1936753      30.0     MSP   ATL       906        0          3.0           0.0
1936754      57.0     RIC   ATL       481        0          0.0          57.0
1936755      80.0     ATL   IAH       689        0          1.0           0.0
1936756      11.0     IAD   ATL       533        0          NaN           NaN
1936757       7.0     SAT   ATL       874        0          NaN           NaN

         NASDelay  SecurityDelay  LateAircraftDelay
0             NaN            NaN                NaN
1             NaN            NaN                NaN
2             NaN            NaN                NaN
3             0.0            0.0               32.0
4             NaN            NaN                NaN
...           ...            ...                ...
1936753       0.0            0.0               22.0
1936754      18.0            0.0                0.0
1936755      19.0            0.0               79.0
1936756       NaN            NaN                NaN
1936757       NaN            NaN                NaN

[1936758 rows x 23 columns]
```

In [25]:

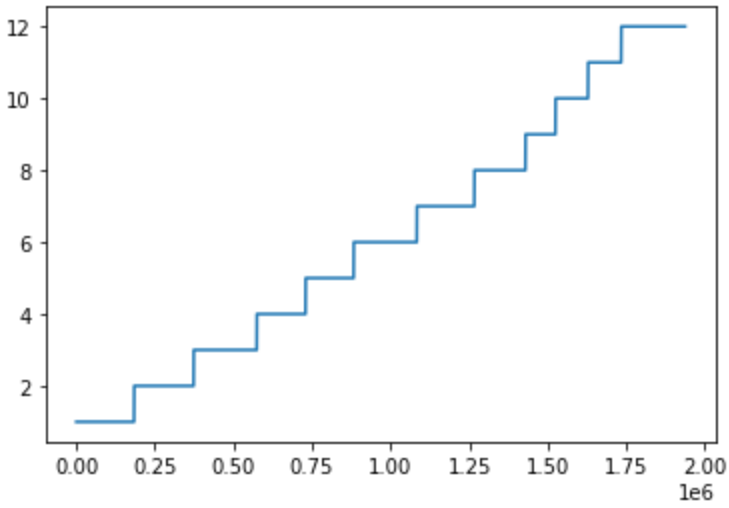
```
# He eliminat 7 columnes que crec que no les necessitaré.

# En els següents punts, faig alguns plots per practicar i veure una mica com va funcionar
```

In [26]:

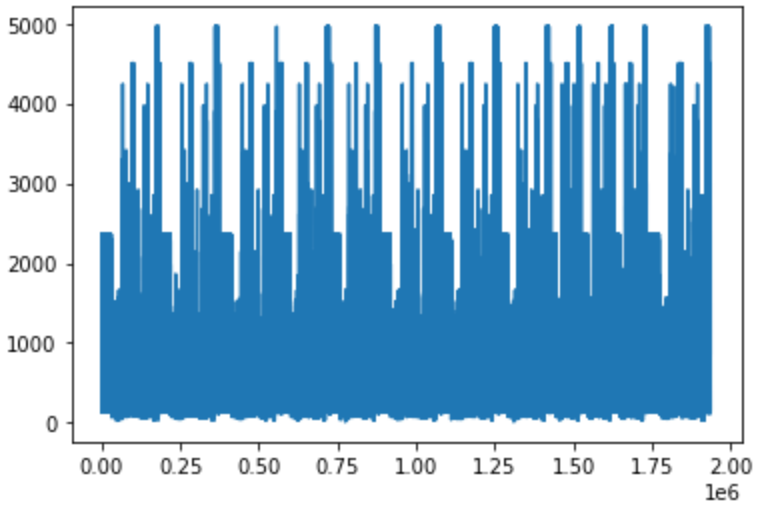
```
delayedFlights['Month'].plot()
```

Out[26]: <AxesSubplot:>



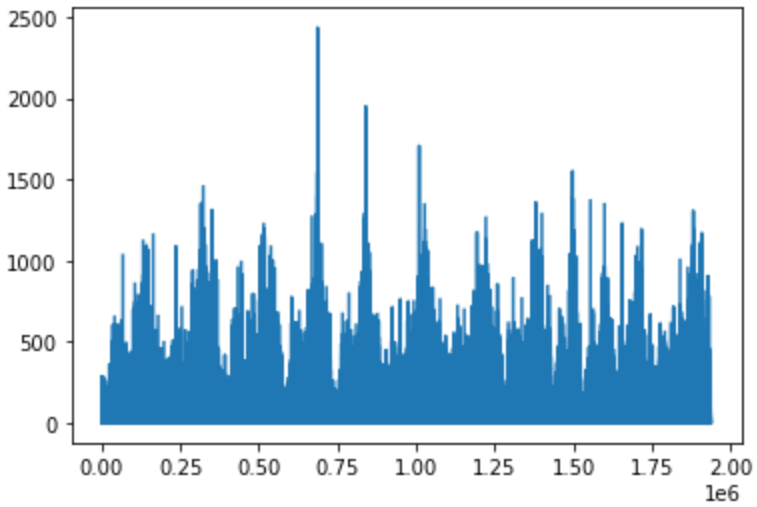
In [27]:
```
delayedFlights['Distance'].plot()
```

Out[27]: <AxesSubplot:>



In [28]:
```
delayedFlights['CarrierDelay'].plot()
```

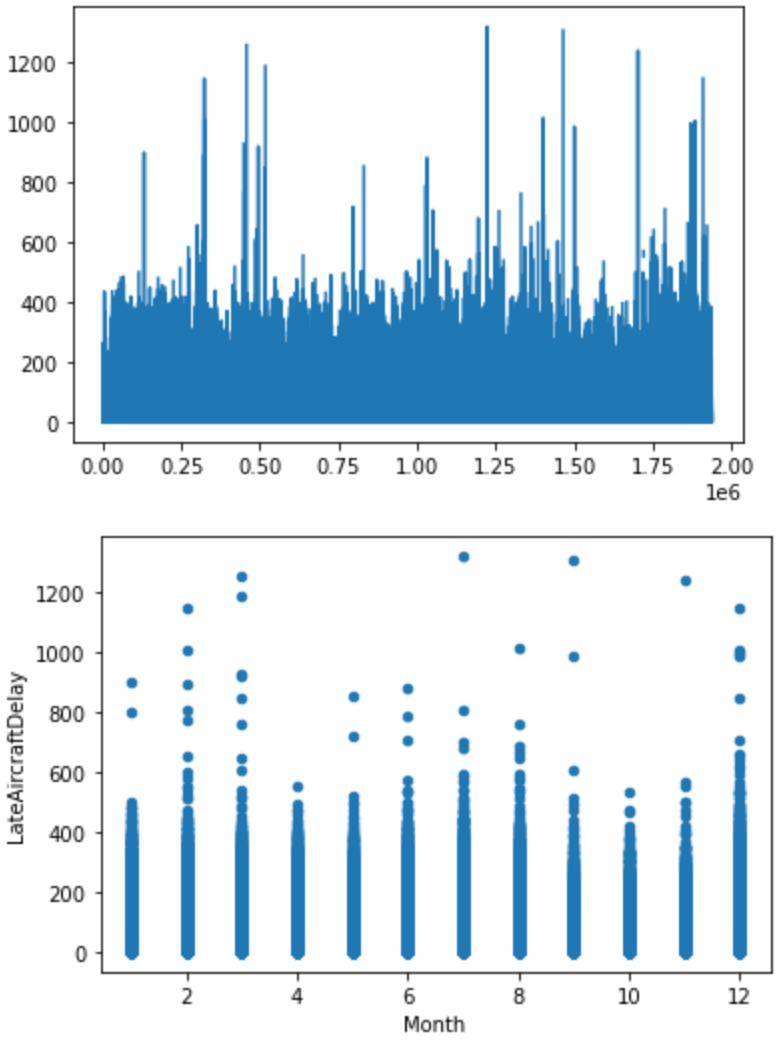
Out[28]: <AxesSubplot:>



In [102…
```
delayedFlights['LateAircraftDelay'].plot()
delayedFlights.plot(kind = "scatter", y = "LateAircraftDelay", x = "Month")
```

Out[102…

```
<AxesSubplot:xlabel='Month', ylabel='LateAircraftDelay'>
```



Exercici 2

Fes un informe complet del data set:

- Resumeix estadísticament les columnes d'interès
- Troba quantes dades faltants hi ha per columna
- Crea columnes noves (velocitat mitjana del vol, si ha arribat tard o no...)
- Taula de les aerolínies amb més endarreriments acumulats
- Quins són els vols més llargs? I els més endarrerits?
- Etc.

In [57]:

```
# Imprimeixo les dades bàsiques que em fa la funció describe()

delayedFlights.describe()
```

Out[57]:

	Month	DayofMonth	DayOfWeek	DepTime	CRSDepTime	ArrTime	CRSArrTime	Fligh
count	1.936758e+06	1.936758e+06	1.936758e+06	1.936758e+06	1.936758e+06	1.929648e+06	1.936758e+06	1.93675
mean	6.111106e+00	1.575347e+01	3.984827e+00	1.518534e+03	1.467473e+03	1.610141e+03	1.634225e+03	2.18426
std	3.482546e+00	8.776272e+00	1.995966e+00	4.504853e+02	4.247668e+02	5.481781e+02	4.646347e+02	1.94470
min	1.000000e+00	1.000000e+00	1.000000e+00	1.000000e+00	0.000000e+00	1.000000e+00	0.000000e+00	1.00000

	Month	DayofMonth	DayOfWeek	DepTime	CRSDepTime	ArrTime	CRSArrTime	Fligh
25%	3.000000e+00	8.000000e+00	2.000000e+00	1.203000e+03	1.135000e+03	1.316000e+03	1.325000e+03	6.10000
50%	6.000000e+00	1.600000e+01	4.000000e+00	1.545000e+03	1.510000e+03	1.715000e+03	1.705000e+03	1.54300
75%	9.000000e+00	2.300000e+01	6.000000e+00	1.900000e+03	1.815000e+03	2.030000e+03	2.014000e+03	3.42200
max	1.200000e+01	3.100000e+01	7.000000e+00	2.400000e+03	2.359000e+03	2.400000e+03	2.400000e+03	9.74200

In [58]:
```
# Imprimeixo la correlació que em fa la funció corr()

delayedFlights.corr()
```

Out[58]:

limit_output extension: Maximum message size of 10000 exceeded with 11487 characters

In [84]:
```
'''
Resto hora prevista d'arribada amb hora d'arribada real per veure si hi ha
hagut retard o no, si el resultat és negatiu, vol dir que no hi ha hagut
retard, i si és positiu és que sí que hi ha hagut retard
'''
retard = np.subtract(delayedFlights.ArrTime , delayedFlights.CRSArrTime)
print(retard)

print("El retard més gran va ser de", retard.max(), "minuts, és a dir, de", retard
.max()/60, "h.")
# No sé si és possible un retard tant gran o estic fent alguna cosa malament, pots
er per alguna cosa climàtica que es tanquéssin aeroports
```

```
0          -14.0
1            2.0
2           54.0
3           34.0
4           11.0
           ...
1936753     65.0
1936754    155.0
1936755    139.0
1936756      9.0
1936757     -5.0
Length: 1936758, dtype: float64
El retard més gran va ser de 2399.0 minuts, és a dir, de 39.983333333333334 h.
```

In [98]:
```
# Inserto el resultat "TotalDelay" al dataframe principal

delayedFlights1 = delayedFlights.assign(totalTimeDelayed = retard).values)
```

```
---------------------------------------------------------------------------
ValueError                                Traceback (most recent call last)
~\AppData\Local\Temp/ipykernel_18968/4276466275.py in <module>
      2
      3 #df1.assign(e=pd.Series(np.random.randn(sLength)).values)
----> 4 delayedFlights1 = delayedFlights.assign(totalTimeDelayed = pd.Series(np.subtrac
t(totalDelay = [delayedFlights.ArrTime , delayedFlights.CRSArrTime])).values)

ValueError: invalid number of arguments
```

In [85]:
```
'''
Faig un true/false per després fer un contador en bucle per saber quants vols
hi ha hagut en retard
```

```
'''

condicio = (retard[:] > 0)

print(condicio)
```

```
0          False
1           True
2           True
3           True
4           True
          ...
1936753     True
1936754     True
1936755     True
1936756     True
1936757    False
Length: 1936758, dtype: bool
```

In [88]:

```
'''
contador = retard.apply(
    lambda x: True if x[1] > 0 else False)
numeroRetards = len(contador[contador == True].index)

print(numeroRetards)


contador = 0

for x in range(len(retard)):
    if retard.iloc[1,:]:
        contador +=1

print(contador)


index, counts = np.unique(
    retard.to_numpy(),
    return_counts=True
    )
suma = retard.Series(counts,  index)
'''
```

```
---------------------------------------------------------------------------
KeyError                                  Traceback (most recent call last)
~\AppData\Local\Temp/ipykernel_18968/1283071686.py in <module>
     22 suma = retard.Series(counts,  index)
     23 '''
---> 24 suma= retard["True"].sum(axis=1)

~\anaconda3\lib\site-packages\pandas\core\series.py in __getitem__(self, key)
    940
    941         elif key_is_scalar:
--> 942             return self._get_value(key)
    943
    944         if is_hashable(key):

~\anaconda3\lib\site-packages\pandas\core\series.py in _get_value(self, label, takeabl
e)
   1049
```

```
   1050         # Similar to Index.get_value, but we do not fall back to positional
-> 1051         loc = self.index.get_loc(label)
   1052         return self.index._get_values_for_loc(self, loc, label)
   1053

~\anaconda3\lib\site-packages\pandas\core\indexes\range.py in get_loc(self, key, metho
d, tolerance)
    386                 except ValueError as err:
    387                     raise KeyError(key) from err
--> 388             raise KeyError(key)
    389         return super().get_loc(key, method=method, tolerance=tolerance)
    390

KeyError: 'True'
```

In [ ]:

Exercici 3

Exporta el data set net i amb les noves columnes a Excel.

In [101…
```
# determining the name of the file
docExcel = 'TotalDelayedTime.xlsx'

# saving the excel
delayedFlights.to_excel(docExcel)
```

```
---------------------------------------------------------------------------
ValueError                                Traceback (most recent call last)
~\AppData\Local\Temp/ipykernel_18968/3528203272.py in <module>
      3
      4 # saving the excel
----> 5 delayedFlights.to_excel(docExcel)

~\anaconda3\lib\site-packages\pandas\core\generic.py in to_excel(self, excel_writer, sh
eet_name, na_rep, float_format, columns, header, index, index_label, startrow, startco
l, engine, merge_cells, encoding, inf_rep, verbose, freeze_panes, storage_options)
   2282             inf_rep=inf_rep,
   2283         )
-> 2284         formatter.write(
   2285             excel_writer,
   2286             sheet_name=sheet_name,

~\anaconda3\lib\site-packages\pandas\io\formats\excel.py in write(self, writer, sheet_n
ame, startrow, startcol, freeze_panes, engine, storage_options)
    821         num_rows, num_cols = self.df.shape
    822         if num_rows > self.max_rows or num_cols > self.max_cols:
--> 823             raise ValueError(
    824                 f"This sheet is too large! Your sheet size is: {num_rows}, {num
_cols} "
    825                 f"Max sheet size is: {self.max_rows}, {self.max_cols}"

ValueError: This sheet is too large! Your sheet size is: 1936758, 23 Max sheet size is:
 1048576, 16384
```

In [ ]:

In [ ]:

In [ ]:

	Month	DayofMonth	DayOfWeek	DepTime	CRSDepTime	ArrTime	CRSArrTime	FlightNum
Month	1.000000	0.059651	0.000088	-0.007809	-0.011367	0.001014	0.001367	-0.000188
DayofMonth	0.059651	1.000000	0.017476	0.001014	0.001019	0.000833	0.000758	-0.005912
DayOfWeek	0.000088	0.017476	1.000000	0.021924	0.027039	0.010913	0.017750	-0.009769
DepTime	-0.007809	0.001014	0.021924	1.000000	0.881598	0.458934	0.711513	-0.024786
CRSDepTime	-0.011367	0.001019	0.027039	0.881598	1.000000	0.396724	0.710303	-0.054808
ArrTime	0.001014	0.000833	0.010913	0.458934	0.396724	1.000000	0.619385	-0.013665
CRSArrTime	0.001367	0.000758	0.017750	0.711513	0.710303	0.619385	1.000000	-0.060006
FlightNum	-0.000188	-0.005912	-0.009769	-0.024786	-0.054808	-0.013665	-0.060006	1.000000
ActualElapsedTime	0.002684	-0.000880	0.003072	-0.047040	-0.034925	-0.013595	0.033203	-0.322283
CRSElapsedTime	0.007046	-0.000028	0.004954	-0.044619	-0.026388	-0.012911	0.040117	-0.335956
AirTime	0.000860	-0.000244	0.004738	-0.054831	-0.036582	-0.017684	0.025907	-0.341250
ArrDelay	-0.000897	0.004129	0.006123	0.127017	0.044447	-0.050948	0.043078	0.061266
DepDelay	0.004769	0.005289	0.008538	0.139254	0.058875	-0.053024	0.053706	0.051852
Distance	0.005498	0.000117	0.008138	-0.056003	-0.029517	-0.027751	0.024335	-0.356770
Diverted	0.006467	0.001190	-0.001361	-0.004632	-0.009096	-0.007204	0.000907	-0.002885
CarrierDelay	0.000420	-0.000947	0.010215	-0.051948	-0.107337	-0.083981	-0.096156	0.055712
WeatherDelay	0.006611	0.000916	0.005654	0.005307	-0.009338	-0.029860	-0.005033	0.067488
NASDelay	0.011441	0.005644	-0.006628	0.022530				