

```
In [2]: import pandas as pd
import numpy as np

# ساخت دیتافریم فروش روزانه
data = {
    'تاریخ': pd.date_range('2024-01-01', periods=10),
    'فروش': [450, 400, 350, 280, 300, 250, 180, 200, 150, 100],
    'محصول': ['A', 'B', 'A', 'B', 'A', 'B', 'A', 'B', 'A', 'B'],
    'فروشنده': ['رضا', 'علی', 'رضا', 'علی', 'رضا', 'علی', 'رضا', 'علی', 'رضا', 'علی']
}

df = pd.DataFrame(data)
print("📊 دیتافریم فروش روزانه:")
df
```

📊 دیتافریم فروش روزانه:

```
Out[2]:
```

	تاریخ	فروش	محصول	فروشنده
0	2024-01-01	100	A	علی
1	2024-01-02	150	B	رضا
2	2024-01-03	200	A	علی
3	2024-01-04	180	B	رضا
4	2024-01-05	250	A	علی
5	2024-01-06	300	B	رضا
6	2024-01-07	280	A	علی
7	2024-01-08	350	B	رضا
8	2024-01-09	400	A	علی
9	2024-01-10	450	B	رضا

```
In [3]: # استفاده از shift
df['فروش_روز_قبل'] = df['فروش'].shift(1) # یک روز به عقب
df['فروش_روز_بعد'] = df['فروش'].shift(-1) # یک روز به جلو
```

```
df['فروشات_تغییرات'] = df['فروش'] - df['فروش_روز_قبل']

print("📊 بعد از اعمال shift:")
df[['تاریخ', 'فروش', 'فروش_روز_قبل', 'تغییرات_فروش', 'فروش_روز_بعد']]
```

📊 بعد از اعمال shift:

Out[3]:

	تاریخ	فروش	فروش_روز_قبل	تغییرات_فروش	فروش_روز_بعد
0	2024-01-01	100	NaN	NaN	150.0
1	2024-01-02	150	100.0	50.0	200.0
2	2024-01-03	200	150.0	50.0	180.0
3	2024-01-04	180	200.0	-20.0	250.0
4	2024-01-05	250	180.0	70.0	300.0
5	2024-01-06	300	250.0	50.0	280.0
6	2024-01-07	280	300.0	-20.0	350.0
7	2024-01-08	350	280.0	70.0	400.0
8	2024-01-09	400	350.0	50.0	450.0
9	2024-01-10	450	400.0	50.0	NaN

In [4]: # رتبه‌بندی فروش

```
df['رتبه_فروش'] = df['فروش'].rank(method='dense', ascending=False)
df['رتبه_تاریخ'] = df['تاریخ'].rank(method='dense')

print("🏆 بعد از اعمال rank:")
df[['تاریخ', 'فروش', 'رتبه_فروش', 'رتبه_تاریخ']]
```

🏆 بعد از اعمال rank:

Out[4]:

	رتبه_تاریخ	رتبه_فروش	فروش	تاریخ
0	1.0	10.0	100	2024-01-01
1	2.0	9.0	150	2024-01-02
2	3.0	7.0	200	2024-01-03
3	4.0	8.0	180	2024-01-04
4	5.0	6.0	250	2024-01-05
5	6.0	4.0	300	2024-01-06
6	7.0	5.0	280	2024-01-07
7	8.0	3.0	350	2024-01-08
8	9.0	2.0	400	2024-01-09
9	10.0	1.0	450	2024-01-10

```
In [5]: # میانگین متحرک ۳ روزه
df['میانگین_متحرک_۳روزه'] = df['فروش'].rolling(window=3).mean()
# مجموع متحرک ۲ روزه
df['مجموع_متحرک_۲روزه'] = df['فروش'].rolling(window=2).sum()
print("📊 بعد از اعمال rolling:")
df[['تاریخ', 'فروش', 'میانگین_متحرک_۳روزه', 'مجموع_متحرک_۲روزه']]
```

📊 بعد از اعمال rolling:

Out[5]:

	تاریخ	فروش	میانگین_متحرک_۳روزه	مجموع_متحرک_۲روزه
0	2024-01-01	100	NaN	NaN
1	2024-01-02	150	NaN	250.0
2	2024-01-03	200	150.000000	350.0
3	2024-01-04	180	176.666667	380.0
4	2024-01-05	250	210.000000	430.0
5	2024-01-06	300	243.333333	550.0
6	2024-01-07	280	276.666667	580.0
7	2024-01-08	350	310.000000	630.0
8	2024-01-09	400	343.333333	750.0
9	2024-01-10	450	400.000000	850.0

In [6]:

```
# مجموع تجمعی فروش
df['فروش_تجمعی'] = df['فروش'].cumsum()
# مجموع تجمعی به تفکیک محصول
df['فروش_تجمعی_محصول'] = df.groupby('محصول')['فروش'].cumsum()

print("📊 بعد از اعمال cumsum:")
df[['تاریخ', 'محصول', 'فروش', 'فروش_تجمعی', 'فروش_تجمعی_محصول']]
```

📊 بعد از اعمال cumsum:

Out[6]:

	تاریخ	محصول	فروش	فروش_تجمعی	فروش_تجمعی_محصول
0	2024-01-01	A	100	100	100
1	2024-01-02	B	150	250	150
2	2024-01-03	A	200	450	300
3	2024-01-04	B	180	630	330
4	2024-01-05	A	250	880	550
5	2024-01-06	B	300	1180	630
6	2024-01-07	A	280	1460	830
7	2024-01-08	B	350	1810	980
8	2024-01-09	A	400	2210	1230
9	2024-01-10	B	450	2660	1430

In [7]:

```
print("🔗 نتایج نهایی همه توابع")
result_df = df[
    [
        "تاریخ",
        "فروش",
        "فروش_روز_قبل",
        "فروش_روز_بعد",
        "تغییرات_فروش",
        "رتبه_فروش",
        "رتبه_تاریخ",
        "میانگین_متحرک_۳_روزه",
        "مجموع_متحرک_۲_روزه",
        "فروش_تجمعی",
        "فروش_تجمعی_محصول"
    ]
]
result_df
```

🔗 نتایج نهایی همه توابع:

Out[7]:

	تاریخ	فروش	فروش_روز_قبل	فروش_روز_بعد	تغییرات_فروش	رتبه_فروش	رتبه_تاریخ	میانگین_متحرک_۳_روزه	مجموع_متحرک_۲_روزه	ش_تجمعی
0	2024-01-01	100	NaN	150.0	NaN	10.0	1.0	NaN	NaN	
1	2024-01-02	150	100.0	200.0	50.0	9.0	2.0	NaN	250.0	
2	2024-01-03	200	150.0	180.0	50.0	7.0	3.0	150.000000	350.0	
3	2024-01-04	180	200.0	250.0	-20.0	8.0	4.0	176.666667	380.0	
4	2024-01-05	250	180.0	300.0	70.0	6.0	5.0	210.000000	430.0	
5	2024-01-06	300	250.0	280.0	50.0	4.0	6.0	243.333333	550.0	
6	2024-01-07	280	300.0	350.0	-20.0	5.0	7.0	276.666667	580.0	
7	2024-01-08	350	280.0	400.0	70.0	3.0	8.0	310.000000	630.0	
8	2024-01-09	400	350.0	450.0	50.0	2.0	9.0	343.333333	750.0	
9	2024-01-10	450	400.0	NaN	50.0	1.0	10.0	400.000000	850.0	



In [8]:

```
df[["تاریخ", "محصول", "فروشنده", "فروش"]]
```

Out[8]:

	تاریخ	محصول	فروشنده	فروش
0	2024-01-01	A	علی	100
1	2024-01-02	B	رضا	150
2	2024-01-03	A	علی	200
3	2024-01-04	B	رضا	180
4	2024-01-05	A	علی	250
5	2024-01-06	B	رضا	300
6	2024-01-07	A	علی	280
7	2024-01-08	B	رضا	350
8	2024-01-09	A	علی	400
9	2024-01-10	B	رضا	450

In [9]: *# تغییرات درصدی فروش رو حساب کن shift() سطح ۱: با استفاده از*

```
df['pct_sales'] = (df['فروش'] - df['فروش'].shift(1)) / df['فروش'].shift(1) * 100
df[['فروش', 'فروشنده', 'محصول', 'تاریخ', 'pct_sales']]
```

Out[9]:

	تاریخ	محصول	فروشنده	فروش	pct_sales
0	2024-01-01	A	علی	100	NaN
1	2024-01-02	B	رضا	150	50.000000
2	2024-01-03	A	علی	200	33.333333
3	2024-01-04	B	رضا	180	-10.000000
4	2024-01-05	A	علی	250	38.888889
5	2024-01-06	B	رضا	300	20.000000
6	2024-01-07	A	علی	280	-6.666667
7	2024-01-08	B	رضا	350	25.000000
8	2024-01-09	A	علی	400	14.285714
9	2024-01-10	B	رضا	450	12.500000

In [10]:

```
# رتبه فروش به تفکیک هر محصول رو بدست آور rank() سطح ۲: با استفاده از
df['sales_rank']=df.groupby('محصول')['فروش'].rank(method='dense',ascending=False)
df[['فروش', 'تاریخ', 'محصول', 'فروشنده', 'فروش']]
```


Out[10]:

	sales_rank	فروش	فروشنده	محصول	تاریخ
0	5.0	100	علی	A	2024-01-01
1	5.0	150	رضا	B	2024-01-02
2	4.0	200	علی	A	2024-01-03
3	4.0	180	رضا	B	2024-01-04
4	3.0	250	علی	A	2024-01-05
5	3.0	300	رضا	B	2024-01-06
6	2.0	280	علی	A	2024-01-07
7	2.0	350	رضا	B	2024-01-08
8	1.0	400	علی	A	2024-01-09
9	1.0	450	رضا	B	2024-01-10

In [11]: *# بیشترین فروش در ۲ روز متوالی رو پیدا کن rolling() سطح ۳: با استفاده از*
`df['most_sales_2days'] = df['فروش'].rolling(window=2).max()
df[['فروش', 'تاریخ', 'محصول', 'فروشنده'], 'most_sales_2days']`

Out[11]:

	تاریخ	محصول	فروشنده	فروش	most_sales_2days
0	2024-01-01	A	علی	100	NaN
1	2024-01-02	B	رضا	150	150.0
2	2024-01-03	A	علی	200	200.0
3	2024-01-04	B	رضا	180	200.0
4	2024-01-05	A	علی	250	250.0
5	2024-01-06	B	رضا	300	300.0
6	2024-01-07	A	علی	280	300.0
7	2024-01-08	B	رضا	350	350.0
8	2024-01-09	A	علی	400	400.0
9	2024-01-10	B	رضا	450	450.0

```
In [12]: # میانگین متحرک تجمعی رو محاسبه کن cumsum() سطح ۴: با استفاده از
# df['mean_moving_sum']=df['فروش'].cumsum().mean()
# df[['mean_moving_sum', 'تاریخ', 'محصول', 'فروشنده', 'فروش']]
# **** جواب درست ... باید تا هرنقطه میانگین رو حساب میکردیم ****
df['cumulative_moving_avg'] = df['فروش'].cumsum() / (df.index + 1)
df[['cumulative_moving_avg', 'تاریخ', 'محصول', 'فروشنده', 'فروش']]
```

Out[12]:

	تاریخ	محصول	فروشنده	فروش	cumulative_moving_avg
0	2024-01-01	A	علی	100	100.000000
1	2024-01-02	B	رضا	150	125.000000
2	2024-01-03	A	علی	200	150.000000
3	2024-01-04	B	رضا	180	157.500000
4	2024-01-05	A	علی	250	176.000000
5	2024-01-06	B	رضا	300	196.666667
6	2024-01-07	A	علی	280	208.571429
7	2024-01-08	B	رضا	350	226.250000
8	2024-01-09	A	علی	400	245.555556
9	2024-01-10	B	رضا	450	266.000000

```
In [15]: import pandas as pd
        bios=pd.read_excel("C:/Users/LENOVO/Downloads/olympics-data.xlsx")
        bios
```

Out[15]:

	athlete_id	name	born_date	born_city	born_region	born_country	NOC	height_cm	weight_kg	died_date
0	1	Jean-François Blanchy	1886-12-12	Bordeaux	Gironde	FRA	France	NaN	NaN	1960-10-02
1	2	Arnaud Boetsch	1969-04-01	Meulan	Yvelines	FRA	France	183.0	76.0	NaN
2	3	Jean Borotra	1898-08-13	Biarritz	Pyrénées-Atlantiques	FRA	France	183.0	76.0	1994-07-17
3	4	Jacques Brugnon	1895-05-11	Paris Ville	Paris	FRA	France	168.0	64.0	1978-03-20
4	5	Albert Canet	1878-04-17	Wandsworth	England	GBR	France	NaN	NaN	1930-07-25
...
145495	149222	Polina Luchnikova	2002-01-30	Serov	Sverdlovsk	RUS	ROC	167.0	61.0	NaN
145496	149223	Valeriya Merkusheva	1999-09-20	Moskva (Moscow)	Moskva	RUS	ROC	168.0	65.0	NaN
145497	149224	Yuliya Smirnova	1998-05-08	Kotlas	Arkhangelsk	RUS	ROC	163.0	55.0	NaN
145498	149225	André Foussard	1899-05-19	Niort	Deux-Sèvres	FRA	France	166.0	NaN	1986-03-18
145499	149814	Bill Phillips	1913-07-15	Dulwich Hill	New South Wales	AUS	Australia	NaN	NaN	2003-10-20

145500 rows × 10 columns



```
In [32]: # bios.groupby('name')['height_cm'].max()

bios['height_rank']=bios['height_cm'].rank(ascending=False)
```

```
# bios[['athlete_id', 'name', 'height_cm', 'height_rank']]
bios.sort_values(['height_cm'], ascending=False)
```

Out[32]:

	athlete_id	name	born_date	born_city	born_region	born_country	NOC	height_cm	weight_kg	died_date	h
89070	89782	Yao Ming	1980-09-12	Xuhui District	Shanghai	CHN	People's Republic of China	226.0	141.0	NaN	
5781	5804	Tommy Burleson	1952-02-24	Crossnore	North Carolina	USA	United States	223.0	102.0	NaN	
6978	7013	Arvydas Sabonis	1964-12-19	Kaunas	Kaunas	LTU	Lithuania Soviet Union	223.0	122.0	NaN	
89075	89787	Roberto Dueñas	1975-11-01	Madrid	Madrid	ESP	Spain	221.0	137.0	NaN	
120266	122147	Zhang Zhaoxu	1987-11-18	Binzhou	Shandong	CHN	People's Republic of China	221.0	110.0	NaN	
...	
145490	149217	Sin Ye-Chan	1995-06-13	NaN	NaN	NaN	Republic of Korea	NaN	NaN	NaN	
145491	149218	Matthew Wepke	1989-12-05	NaN	NaN	NaN	Jamaica	NaN	NaN	NaN	
145492	149219	Carlos García-Ordóñez	1927-04-24	La Habana (Havana)	Ciudad de La Habana	CUB	Cuba	NaN	NaN	2019-11-24	
145493	149220	Landysh Falyakhova	1998-08-31	Dva Polya Artash	Respublika Tatarstan	RUS	ROC	NaN	NaN	NaN	
145499	149814	Bill Phillips	1913-07-15	Dulwich Hill	New South Wales	AUS	Australia	NaN	NaN	2003-10-20	

145500 rows × 11 columns



In []: