МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Н.Э. Баумана

Факультет «Информатика и системы управления»
Кафедра «Систем обработки информации и управления»

ОТЧЕТ

Лабораторная работа №__1__
по дисциплине «Методы машинного обучения»

Тема: «Создание "истории о данных"»

ИСПОЛНИТЕЛЬ: Коротков Н.К.
ФИО
группа ИУ5-23М
подпись
"__"_____2024 г.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: Гапанюк Ю.Е.
ФИО
подпись
"__"_____2024 г.

Москва - 2024

Задание

Создать "историю о данных" в виде юпитер-ноутбука, с учетом следующих требований:

- История должна содержать не менее 5 шагов (где 5 - рекомендуемое количество шагов). Каждый шаг содержит график и его текстовую интерпретацию.
- На каждом шаге наряду с удачным итоговым графиком рекомендуется в юпитер-ноутбуке оставлять результаты предварительных "неудачных" графиков.
- Не рекомендуется повторять виды графиков, желательно создать 5 графиков различных видов.
- Выбор графиков должен быть обоснован использованием методологии data-to-viz. Рекомендуется учитывать типичные ошибки построения выбранного вида графика по методологии data-to-viz. Если методология Вами отвергается, то просьба обосновать Ваше решение по выбору графика.
- История должна содержать итоговые выводы. В реальных "историях о данных" именно эти выводы представляют собой основную ценность для предприятия.

Сформировать отчет и разместить его в своем репозитории на github.

Лабораторная работа 1

датасет https://www.kaggle.com/datasets/mikhail1681/walmart-sales

```
import numpy as np
import pandas as pd
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
sns.set(style="ticks")
from sklearn.impute import SimpleImputer
from sklearn.impute import MissingIndicator
import scipy.stats as stats
```

описание датасета

8 колонок

1. Store - ID магазина.
2. Date - Дата начала недели статистики
3. Weekly_Sales - Сумма недельрного оборота
4. Holiday_Flag - Флаг проведения праздничных акций
5. Temperature - Средняя температура воздуха на неделе
6. Fuel_Price - Средняя цена топлива на неделе
7. CPI - Consumer price index
8. Unemployment - Безработица

```
data = pd.read_csv(r'C:\Users\ksarb\Documents\MMO_2024\Datasets\
Walmart_sales.csv', sep=",")

# Первые 5 строк датасета
data.head()
```

```
   Store        Date  Weekly_Sales  Holiday_Flag  Temperature
Fuel_Price  \
0      1  05-02-2010    1643690.90             0        42.31
2.572
1      1  12-02-2010    1641957.44             1        38.51
2.548
2      1  19-02-2010    1611968.17             0        39.93
2.514
3      1  26-02-2010    1409727.59             0        46.63
2.561
4      1  05-03-2010    1554806.68             0        46.50
```

```
2.625
```

```
           CPI  Unemployment
0   211.096358         8.106
1   211.242170         8.106
2   211.289143         8.106
3   211.319643         8.106
4   211.350143         8.106
```

```
data.shape
```

```
(6435, 8)
```

```
data.dtypes
```

```
Store             int64
Date             object
Weekly_Sales    float64
Holiday_Flag      int64
Temperature     float64
Fuel_Price      float64
CPI             float64
Unemployment    float64
dtype: object
```

```
# Проверим наличие пустых значений
# Цикл по колонкам датасета
for col in data.columns:
    # Количество пустых значений - все значения заполнены
    temp_null_count = data[data[col].isnull()].shape[0]
    print('{} - {}'.format(col, temp_null_count))
```

```
Store - 0
Date - 0
Weekly_Sales - 0
Holiday_Flag - 0
Temperature - 0
Fuel_Price - 0
CPI - 0
Unemployment - 0
```

```
# Основные статистические характеристки набора данных
data.describe()
```

```
              Store Weekly_Sales Holiday_Flag Temperature
Fuel_Price \
count  6435.000000  6.435000e+03   6435.000000  6435.000000
6435.000000
mean     23.000000  1.046965e+06      0.069930    60.663782
3.358607
std      12.988182  5.643666e+05      0.255049    18.444933
```

```
0.459020
min       1.000000  2.099862e+05       0.000000    -2.060000
2.472000
25%      12.000000  5.533501e+05       0.000000    47.460000
2.933000
50%      23.000000  9.607460e+05       0.000000    62.670000
3.445000
75%      34.000000  1.420159e+06       0.000000    74.940000
3.735000
max      45.000000  3.818686e+06       1.000000   100.140000
4.468000

                CPI  Unemployment
count  6435.000000   6435.000000
mean    171.578394      7.999151
std      39.356712      1.875885
min     126.064000      3.879000
25%     131.735000      6.891000
50%     182.616521      7.874000
75%     212.743293      8.622000
max     227.232807     14.313000
```

Визуальный анализ

Гистограмма

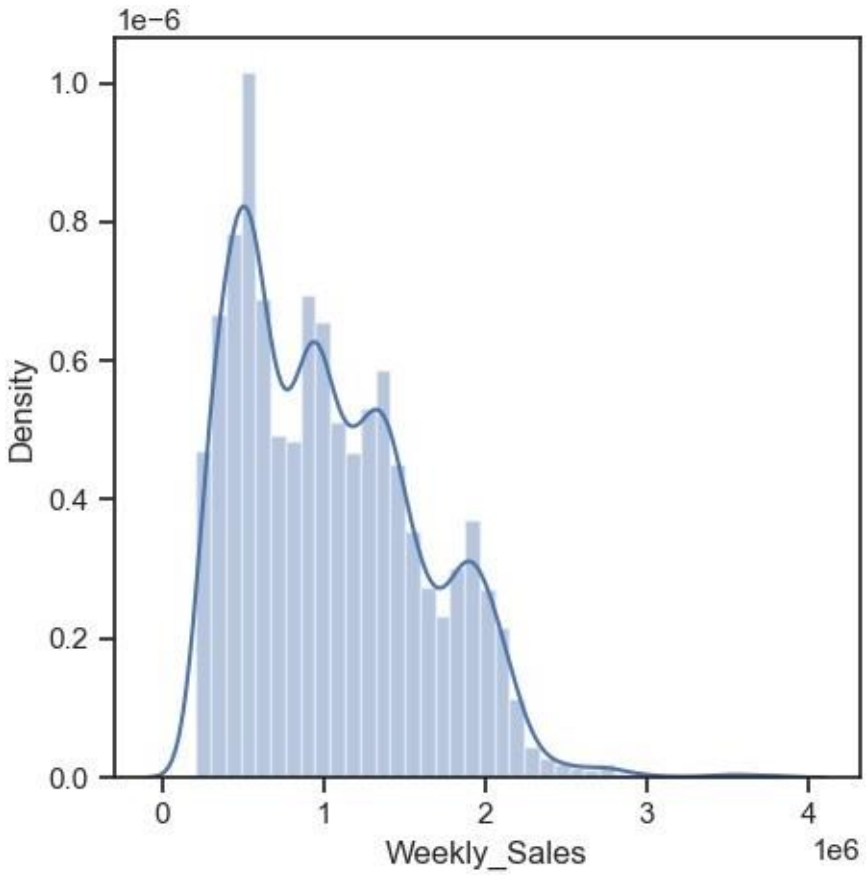
Позволяет оценить плотность вероятности распределения данных. Поскольку у нас все параметры числовые, есть смысл построить по всем параметрам.

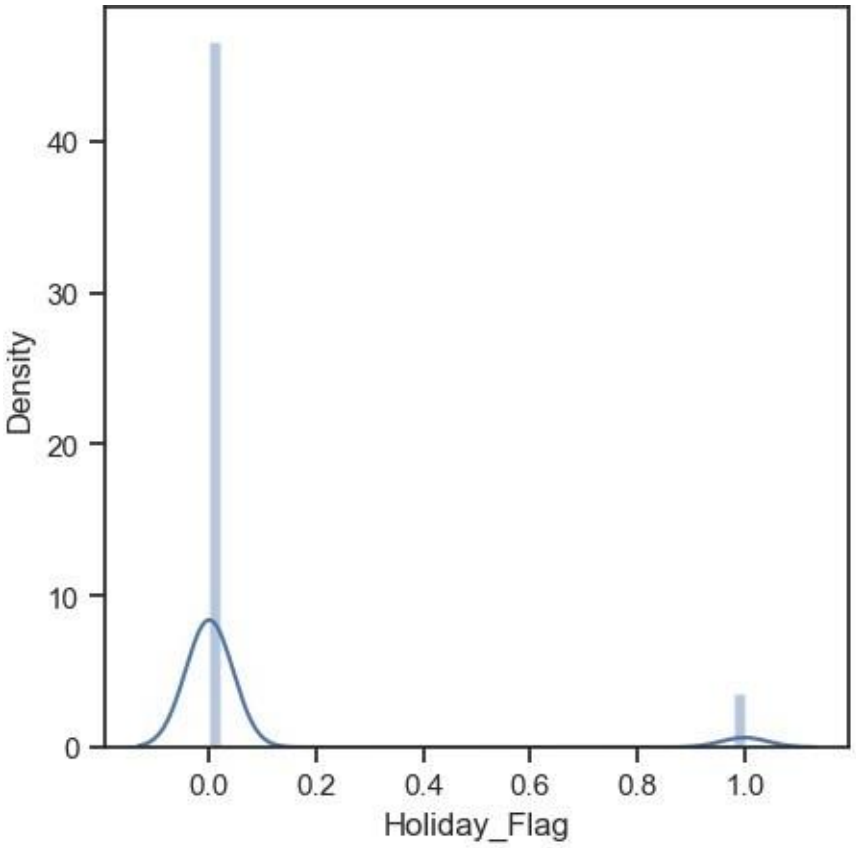
```
data_numeric = data.drop(columns=['Store', 'Date'])
for col in data_numeric:
    fig, ax = plt.subplots(figsize=(5,5))
    sns.distplot(data_numeric[col])
```

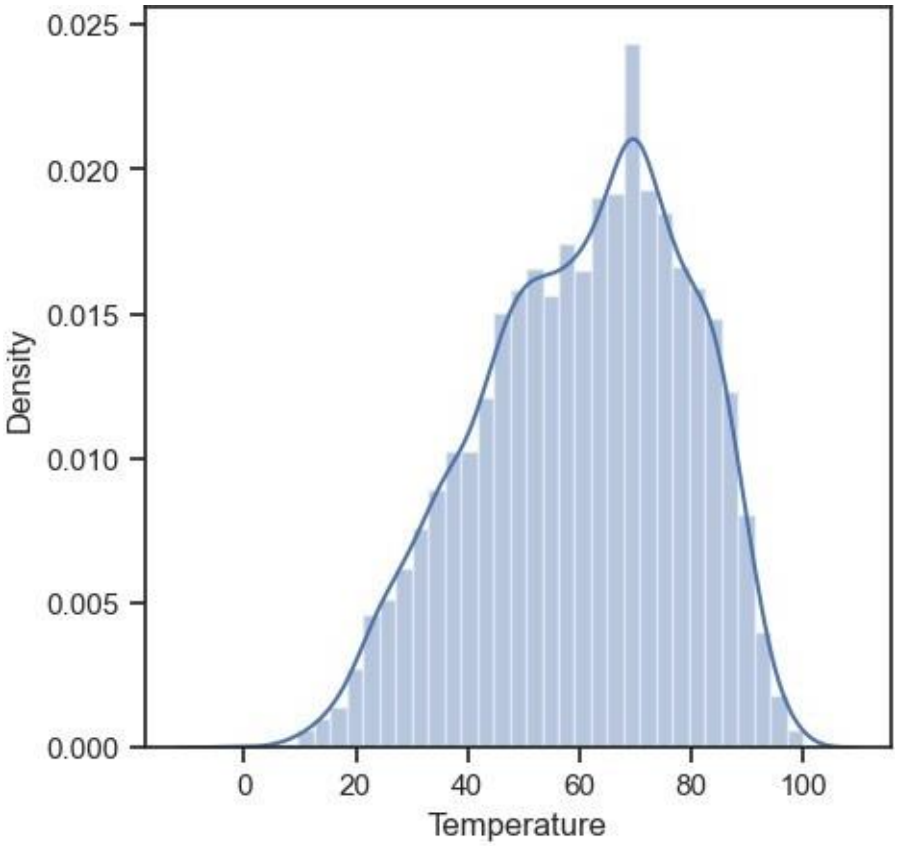
```
C:\Users\ksarb\AppData\Local\Temp\ipykernel_9024\1182377358.py:4:
UserWarning:

`distplot` is a deprecated function and will be removed in seaborn
v0.14.0.

Please adapt your code to use either `displot` (a figure-level
function with
similar flexibility) or `histplot` (an axes-level function for
histograms).

For a guide to updating your code to use the new functions, please see
https://gist.github.com/mwaskom/de44147ed2974457ad6372750bbe5751

  sns.distplot(data_numeric[col])
```

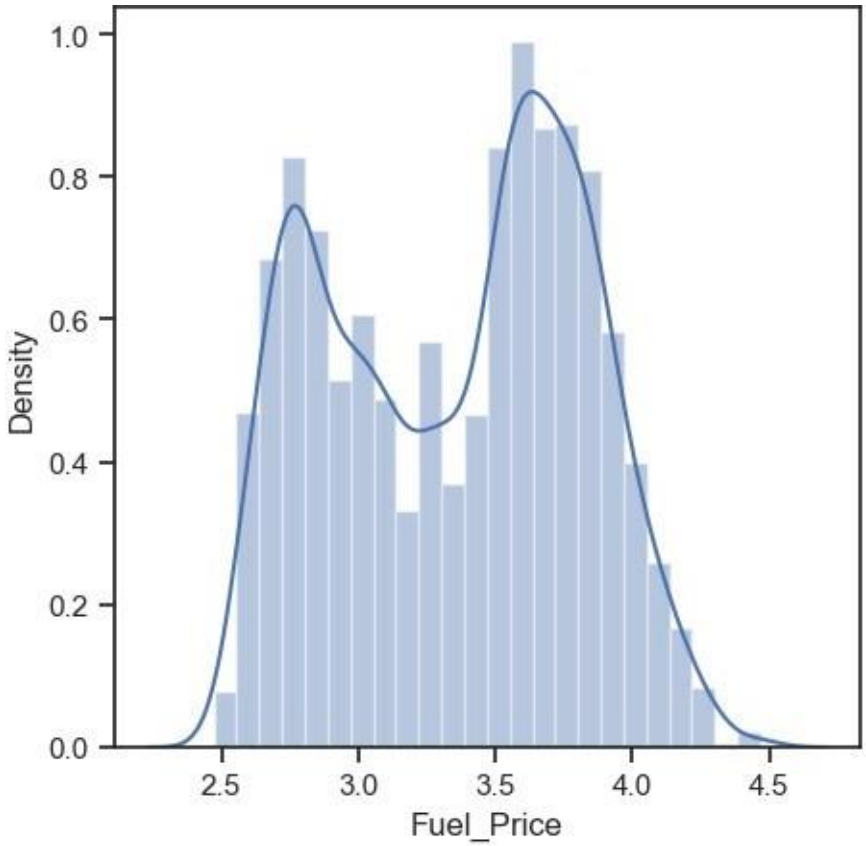
```
C:\Users\ksarb\AppData\Local\Temp\ipykernel_9024\1182377358.py:4:
UserWarning:

`distplot` is a deprecated function and will be removed in seaborn
v0.14.0.

Please adapt your code to use either `displot` (a figure-level
function with
similar flexibility) or `histplot` (an axes-level function for
histograms).

For a guide to updating your code to use the new functions, please see
https://gist.github.com/mwaskom/de44147ed2974457ad6372750bbe5751

  sns.distplot(data_numeric[col])
C:\Users\ksarb\AppData\Local\Temp\ipykernel_9024\1182377358.py:4:
UserWarning:

`distplot` is a deprecated function and will be removed in seaborn
v0.14.0.

Please adapt your code to use either `displot` (a figure-level
function with
similar flexibility) or `histplot` (an axes-level function for
histograms).

For a guide to updating your code to use the new functions, please see
https://gist.github.com/mwaskom/de44147ed2974457ad6372750bbe5751

  sns.distplot(data_numeric[col])
C:\Users\ksarb\AppData\Local\Temp\ipykernel_9024\1182377358.py:4:
UserWarning:

`distplot` is a deprecated function and will be removed in seaborn
v0.14.0.

Please adapt your code to use either `displot` (a figure-level
function with
similar flexibility) or `histplot` (an axes-level function for
histograms).

For a guide to updating your code to use the new functions, please see
https://gist.github.com/mwaskom/de44147ed2974457ad6372750bbe5751

  sns.distplot(data_numeric[col])
C:\Users\ksarb\AppData\Local\Temp\ipykernel_9024\1182377358.py:4:
UserWarning:

`distplot` is a deprecated function and will be removed in seaborn
v0.14.0.
```

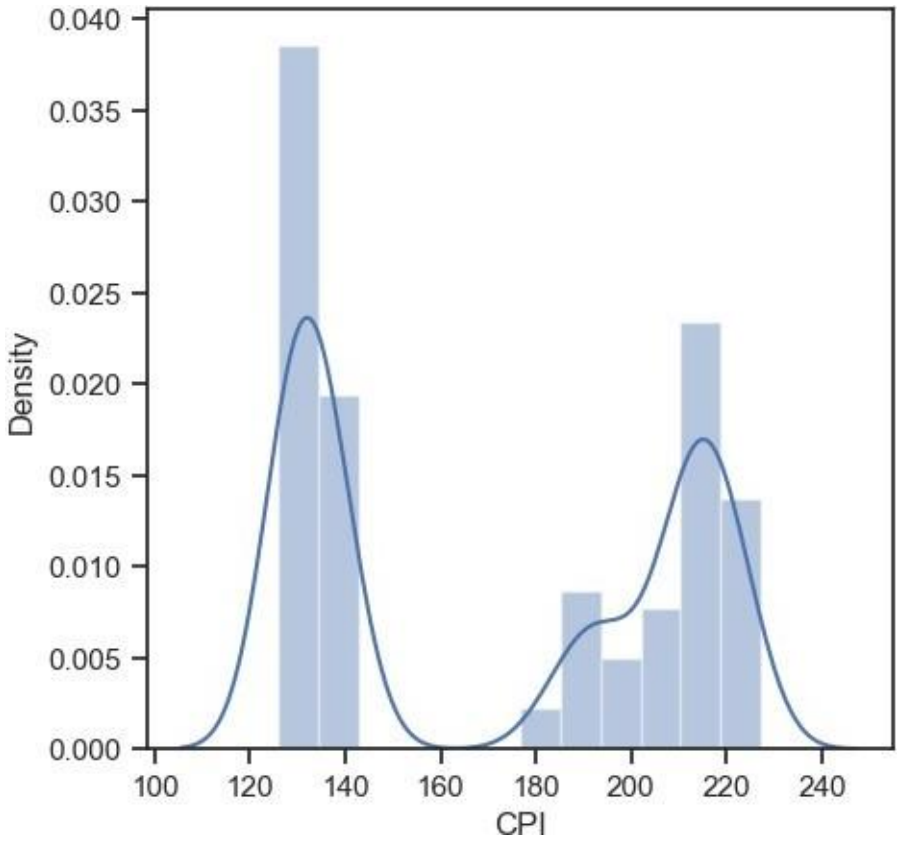
```
Please adapt your code to use either `displot` (a figure-level
function with
similar flexibility) or `histplot` (an axes-level function for
histograms).

For a guide to updating your code to use the new functions, please see
https://gist.github.com/mwaskom/de44147ed2974457ad6372750bbe5751

  sns.distplot(data_numeric[col])
C:\Users\ksarb\AppData\Local\Temp\ipykernel_9024\1182377358.py:4:
UserWarning:

`distplot` is a deprecated function and will be removed in seaborn
v0.14.0.

Please adapt your code to use either `displot` (a figure-level
function with
similar flexibility) or `histplot` (an axes-level function for
histograms).

For a guide to updating your code to use the new functions, please see
https://gist.github.com/mwaskom/de44147ed2974457ad6372750bbe5751

  sns.distplot(data_numeric[col])
```

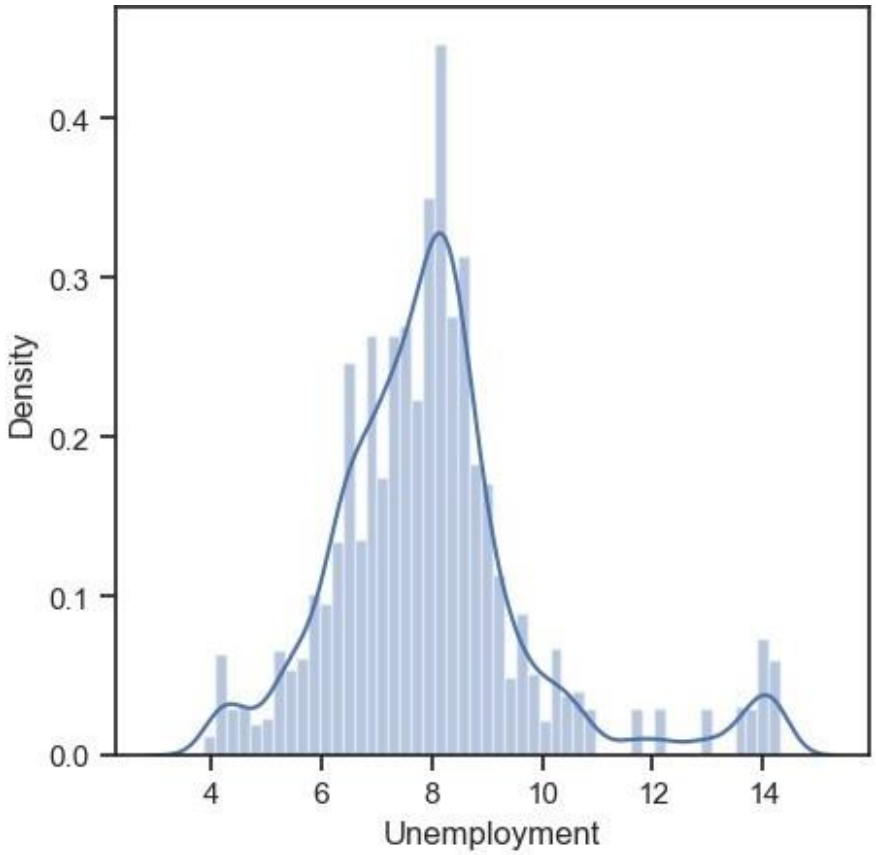

1e−6
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Density
0
1
2
3
4
1e6
Weekly_Sales


40
30
20
10
0
Density
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
Holiday_Flag


0.025
0.020
0.015
0.010
0.005
0.000
Density
0
20
40
60
80
100
Temperature


1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Density
2.5
3.0
3.5
4.0
4.5
Fuel_Price


0.040
0.035
0.030
0.025
0.020
0.015
0.010
0.005
0.000
Density
100
120
140
160
180
200
220
240
CPI



Видно, что нормального распределения велеичины не имеют, при этом гистограмма категориального признака holiday_flag малозначима.

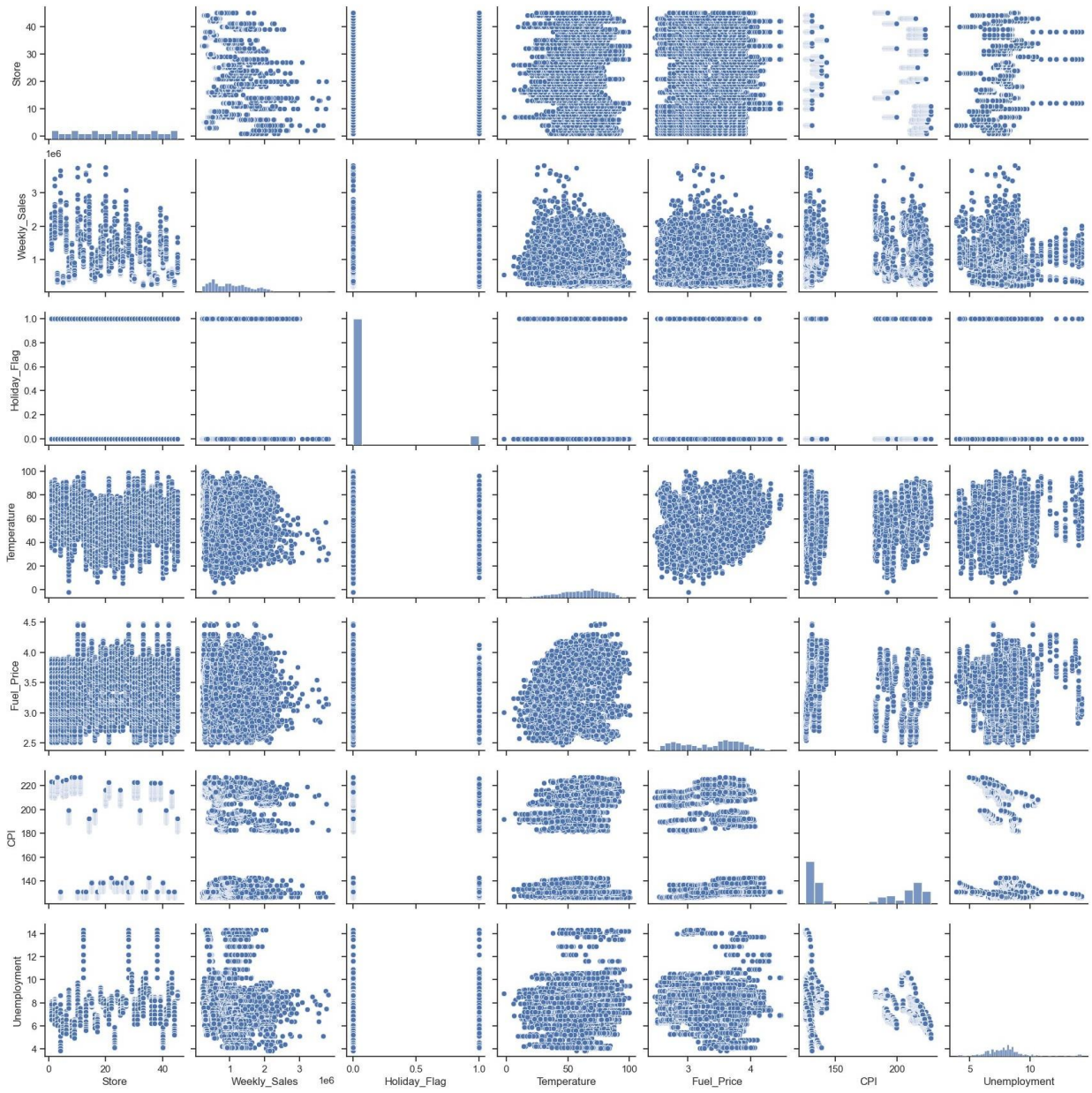
диаграммы рассяния

pairplot - комбинация гистограмм и диаграмм рассеяния

```
sns.pairplot(data)
```

```
I:\conda\Lib\site-packages\seaborn\axisgrid.py:118: UserWarning: The
figure layout has changed to tight
  self._figure.tight_layout(*args, **kwargs)
```

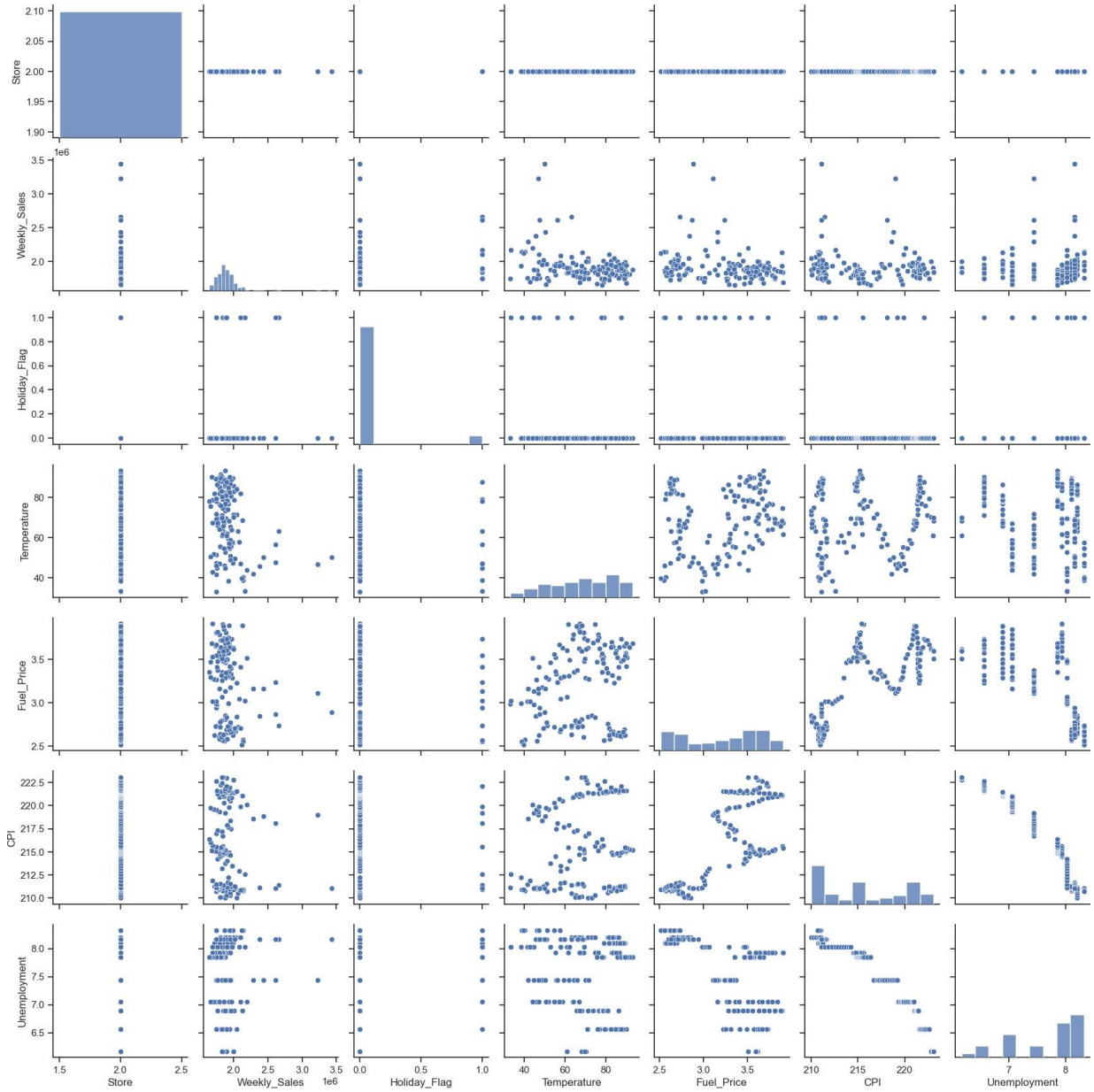
```
<seaborn.axisgrid.PairGrid at 0x19f15bee890>
```




```
sns.pairplot(data.loc[data['Store']==2])
```

```
I:\conda\Lib\site-packages\seaborn\axisgrid.py:118: UserWarning: The
figure layout has changed to tight
  self._figure.tight_layout(*args, **kwargs)
```

```
<seaborn.axisgrid.PairGrid at 0x19f138f6890>
```

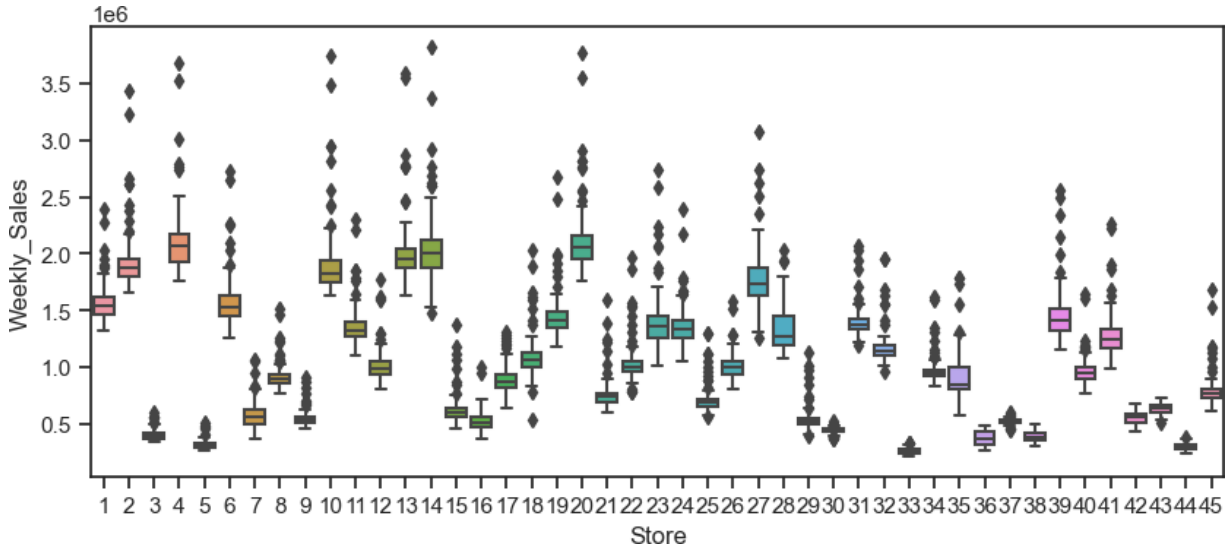


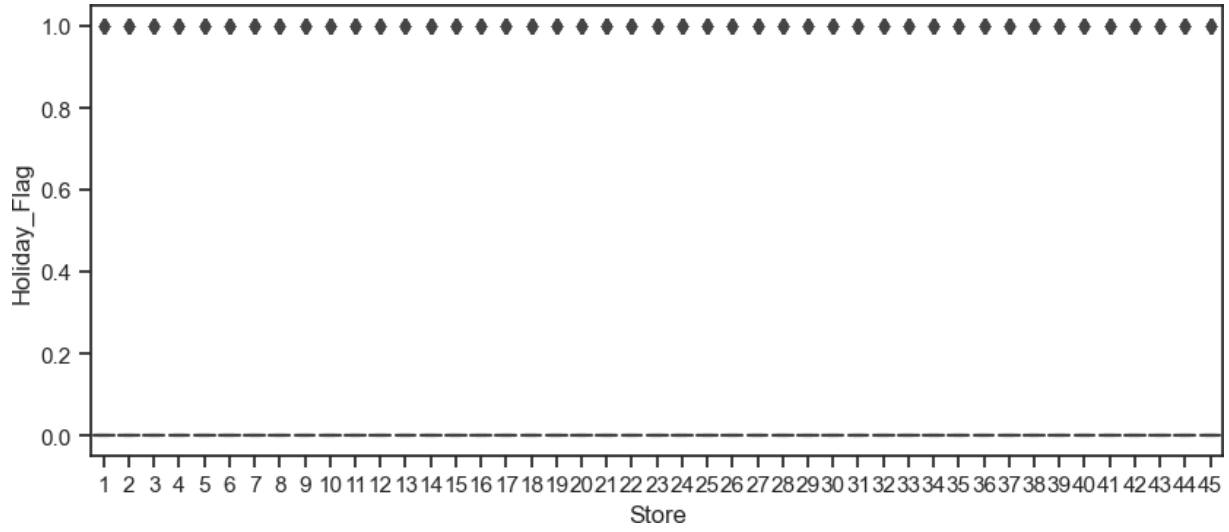
На диаграммах рассеяния можно заметить корреляции между значемиями, но только при фильтрации по 1 магазину. Дальнейший анализ производим в 2 вариантах: полный и для 1 магазина.

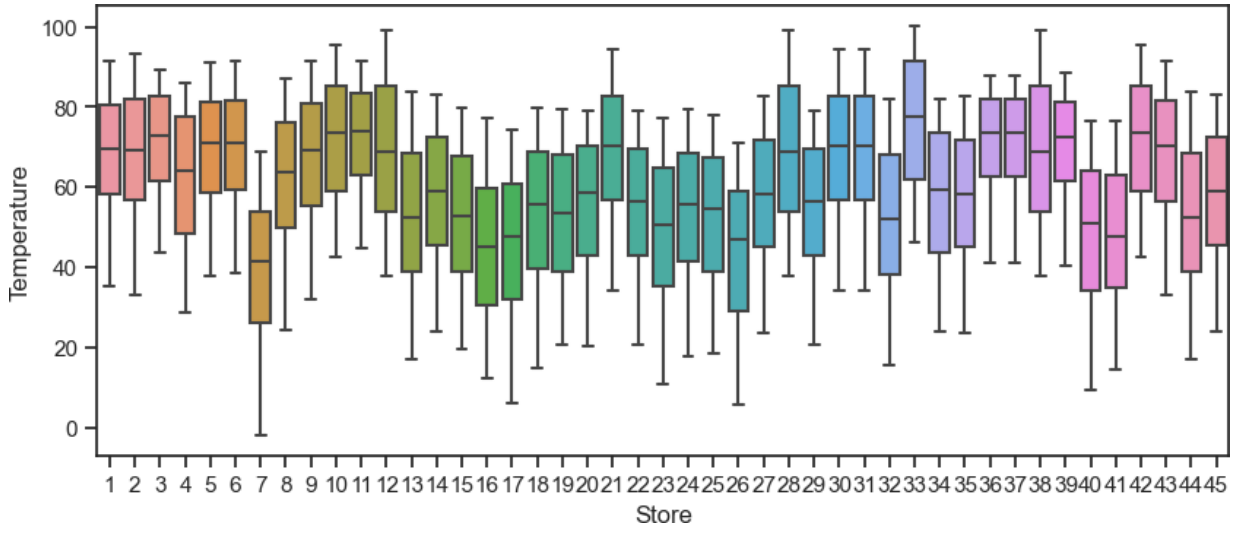
```
data_1_store = data.loc[data['Store']==2]
```

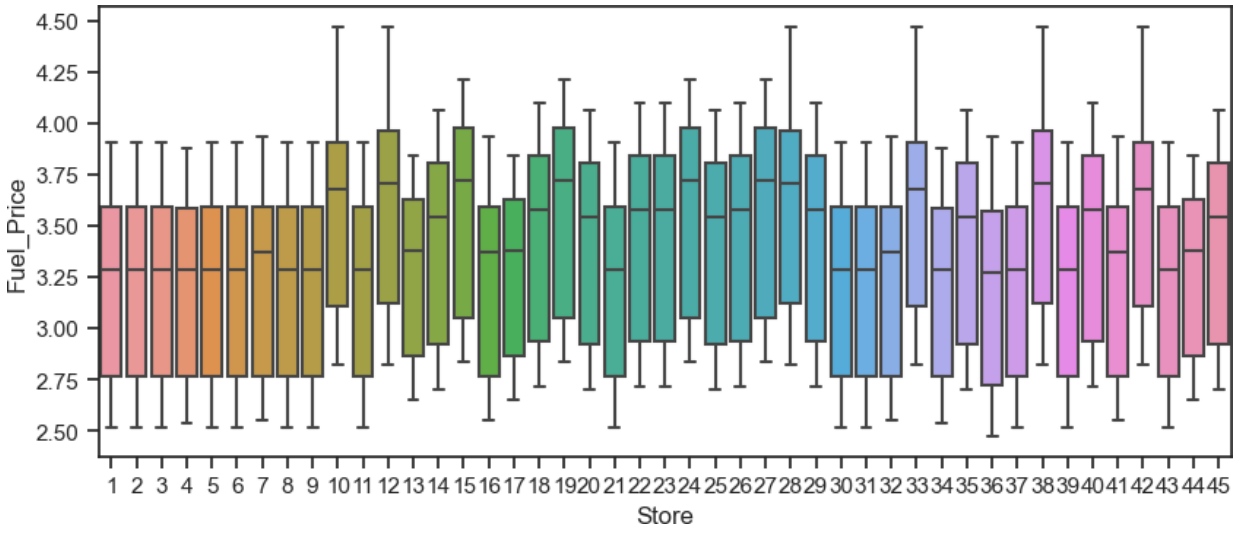
Теперь выполним шаги data-to-vis для multiple numerical: boxplot -> violin plot -> ridgeline -> heatmap

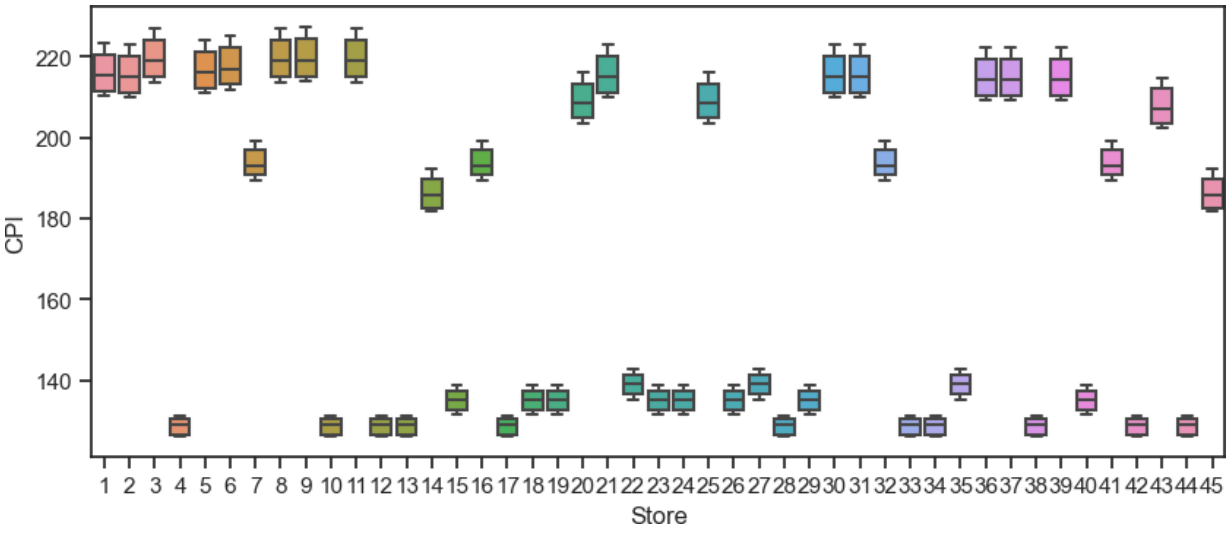
```
for col in data_numeric:
    fig, ax = plt.subplots(figsize=(10,4))
    sns.boxplot(x='Store', y=col, data=data)
```

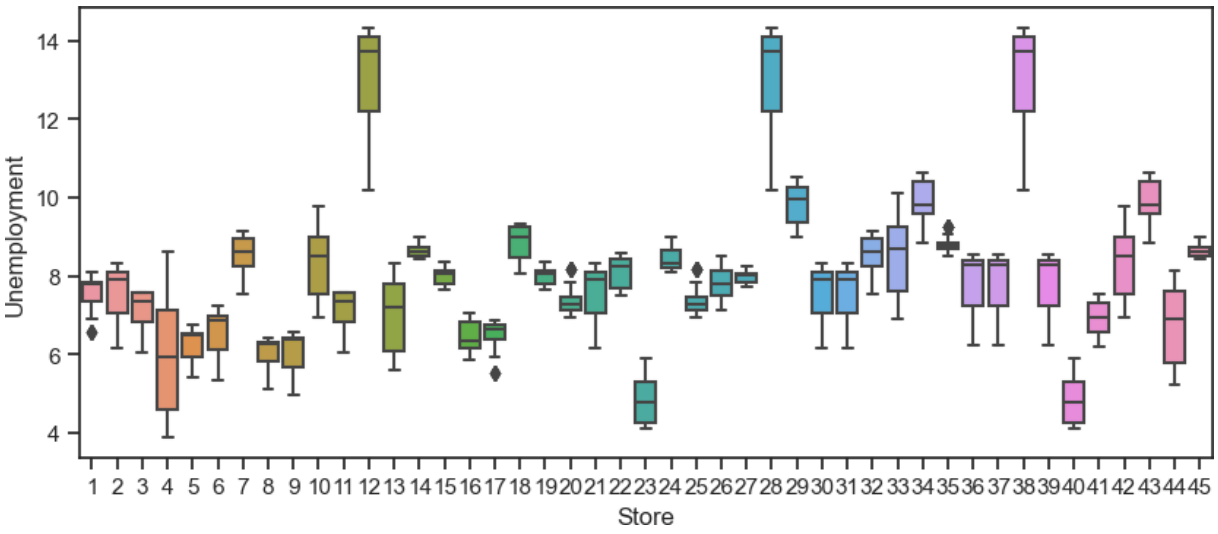

1e6
Weekly_Sales
Store


Holiday_Flag
Store

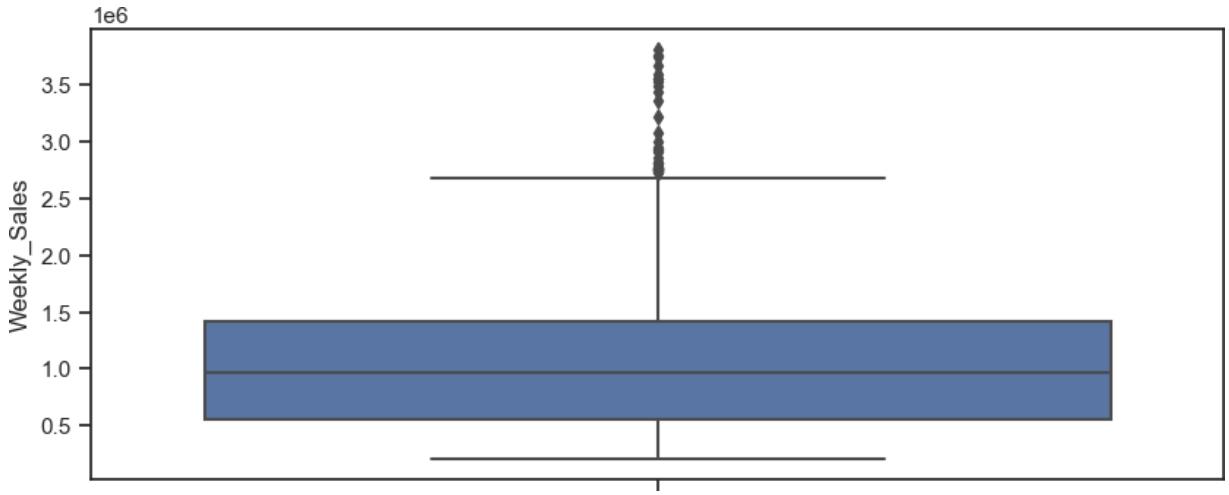

Temperature
Store

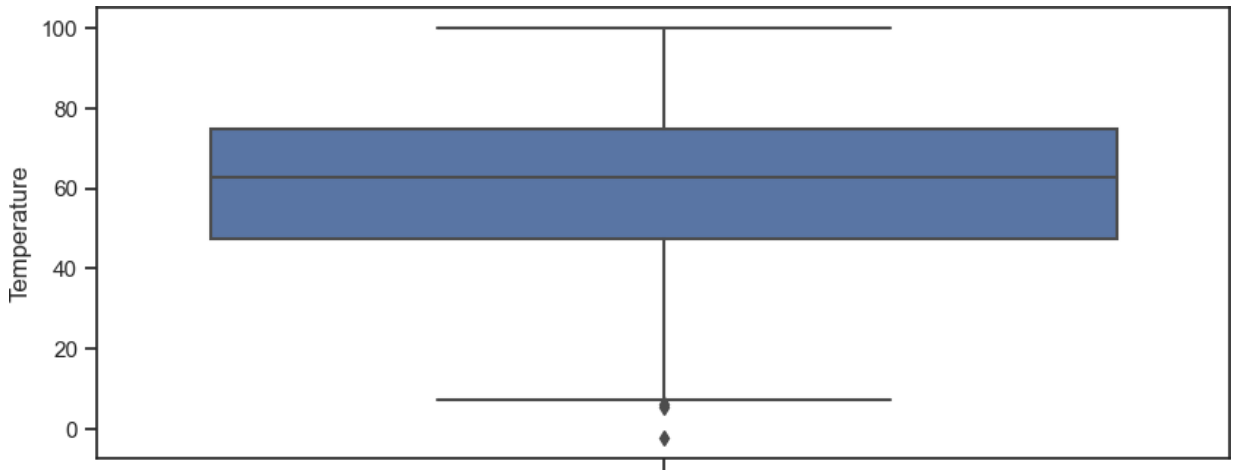

Fuel_Price
4.50
4.25
4.00
3.75
3.50
3.25
3.00
2.75
2.50
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45
Store

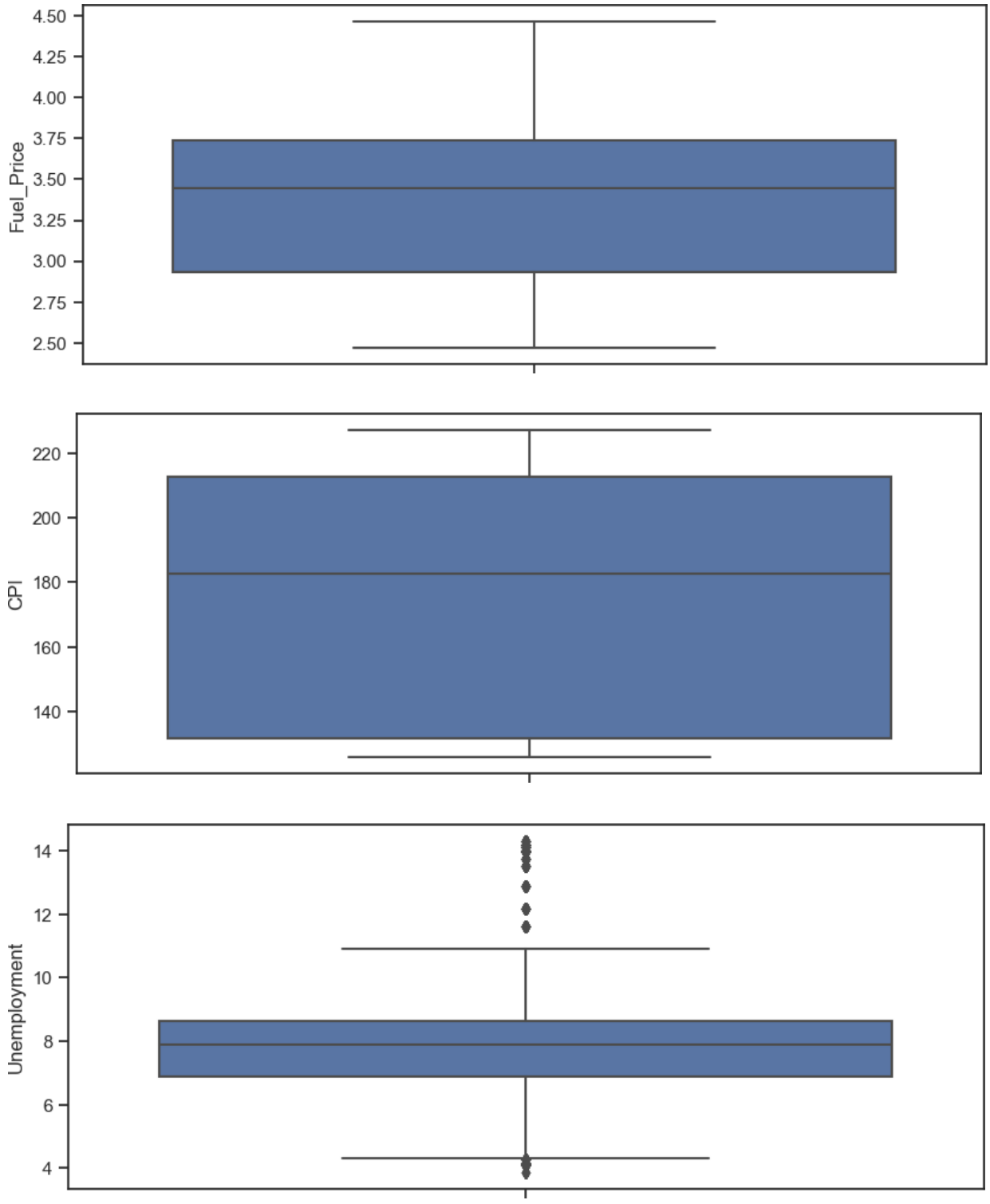

CPI
220
200
180
160
140
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45
Store


Unemployment
14
12
10
8
6
4
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45
Store

```
for col in data_numeric:
    fig, ax = plt.subplots(figsize=(10,4))
    sns.boxplot(y=col, data=data)
```



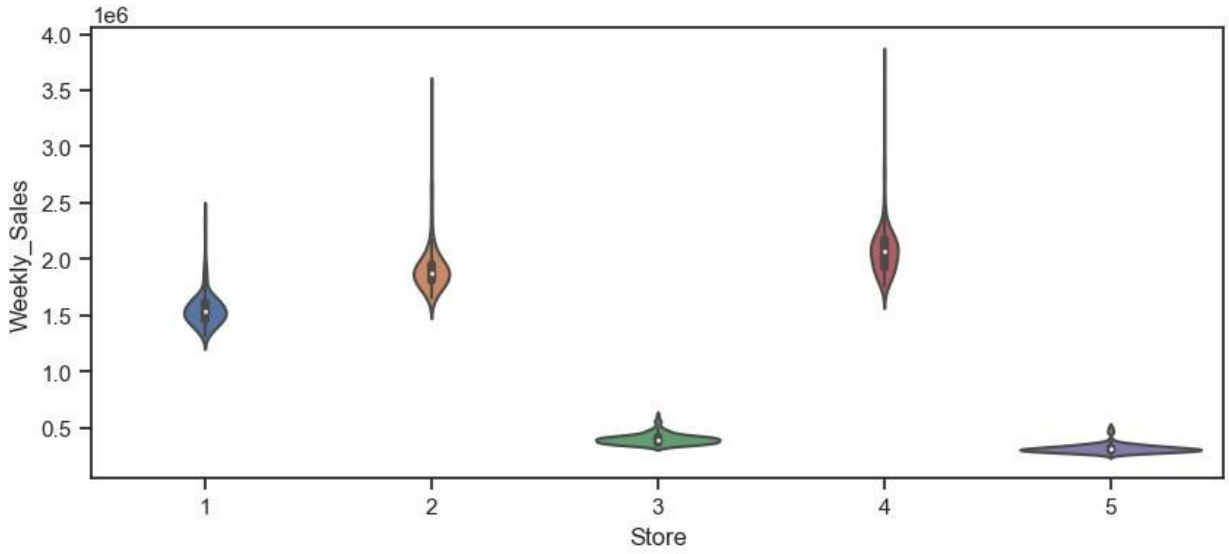


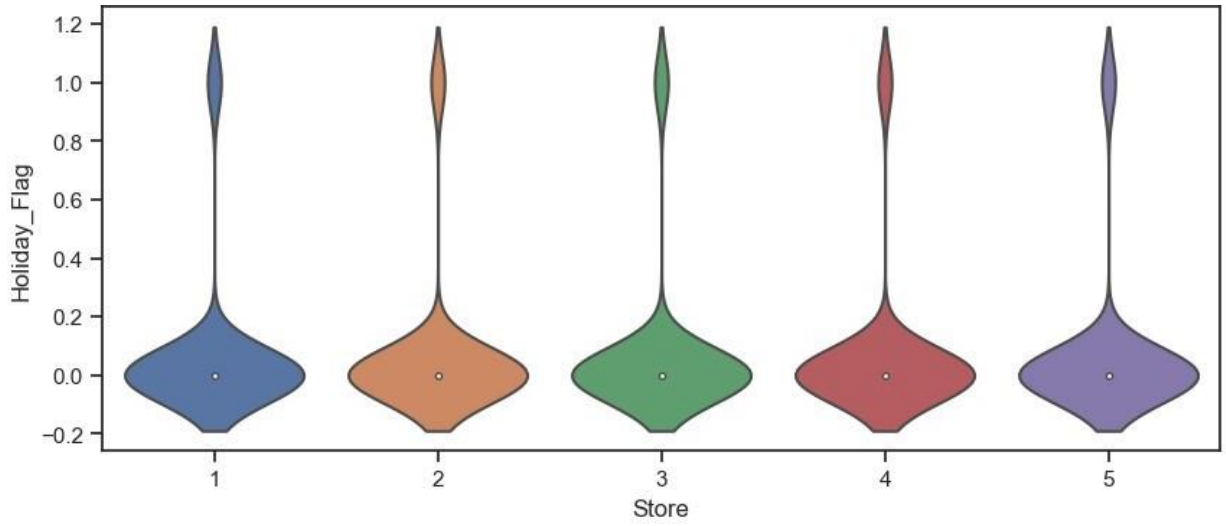


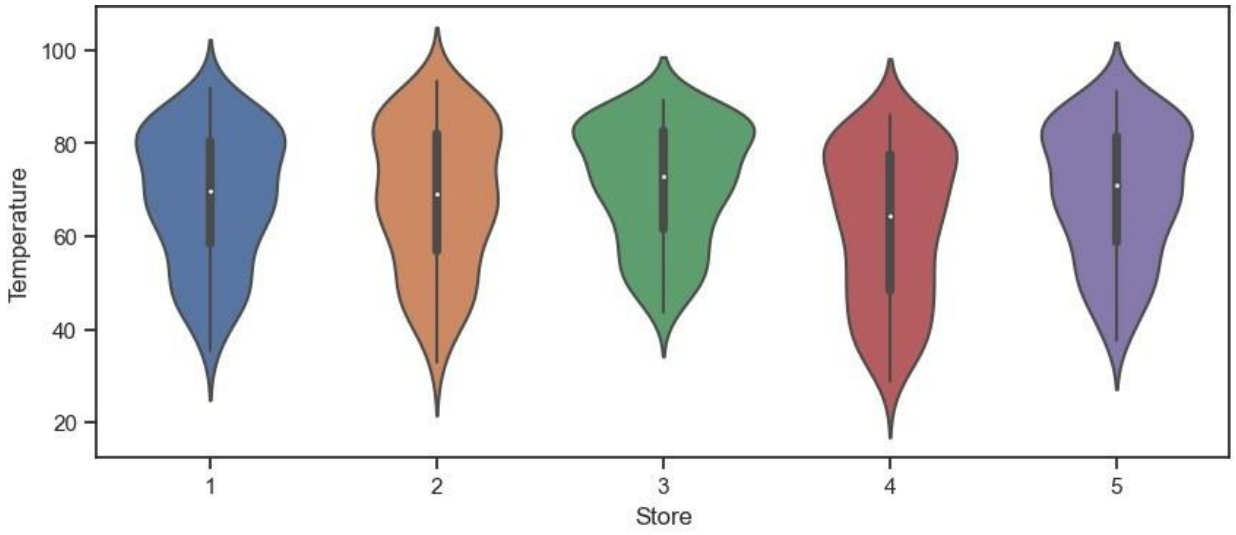
boxplot показывает распределение и квартили для значений.

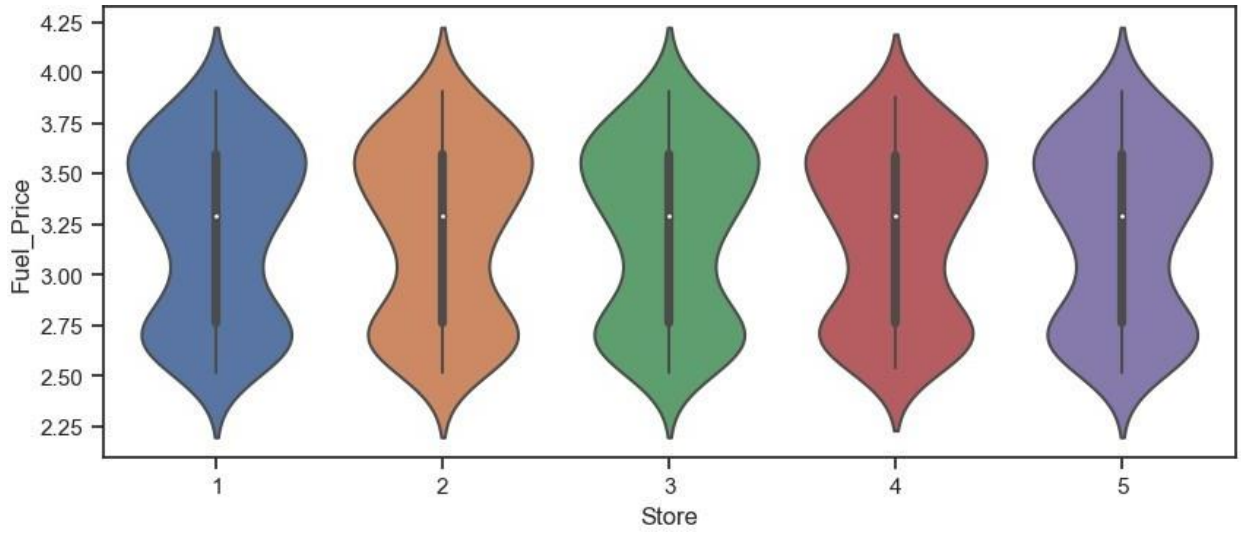
на примере CPI особенно хорошо видно различие между анализом в 1 магазине, и в нескольких - boxplot по магазинам явно деемонстрирует дыру около 160 CPI.

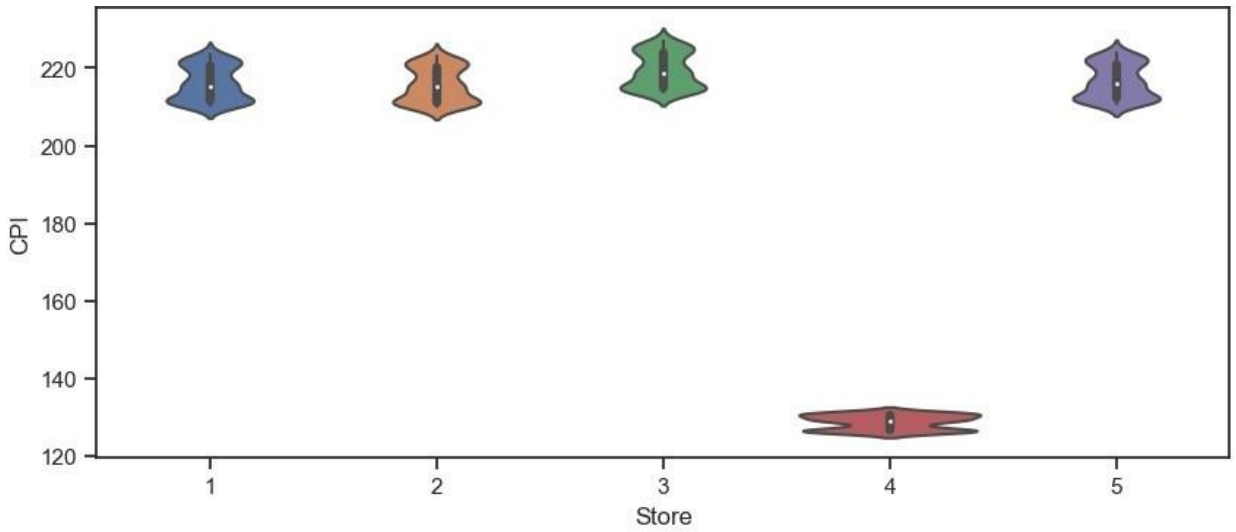
```
for col in data_numeric:
    fig, ax = plt.subplots(figsize=(10,4))
    sns.violinplot(x='Store', y=col,
data=data.loc[data['Store'].isin([1,2,3,4,5])])
```

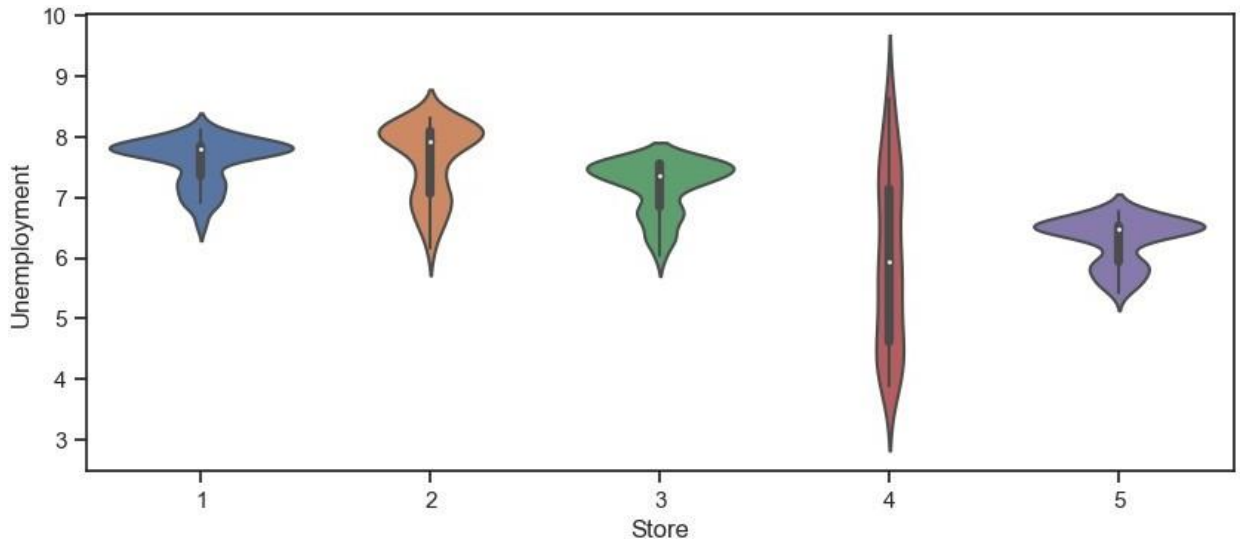




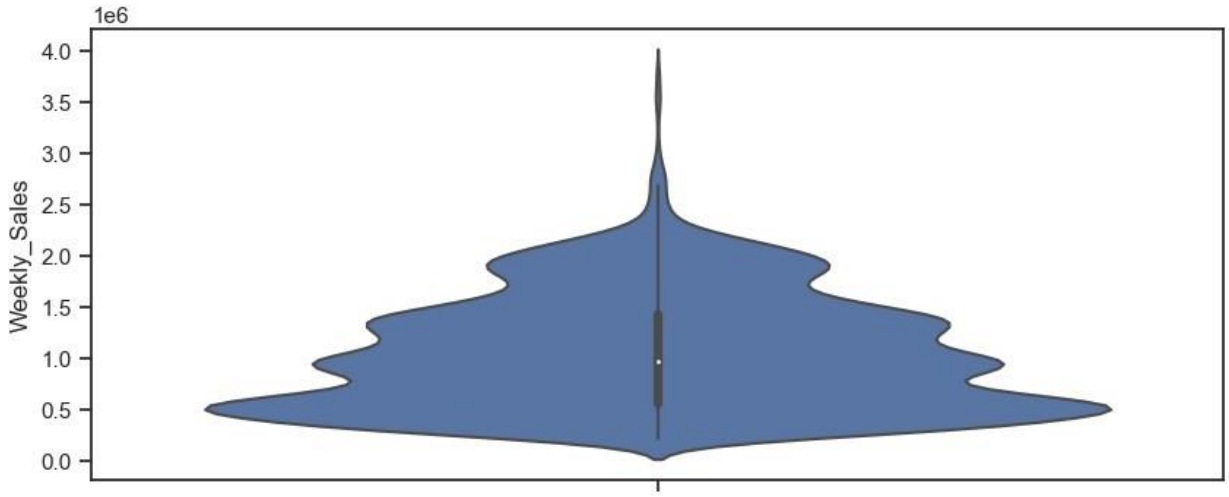

Temperature
100
80
60
40
20
1
2
3
4
5
Store

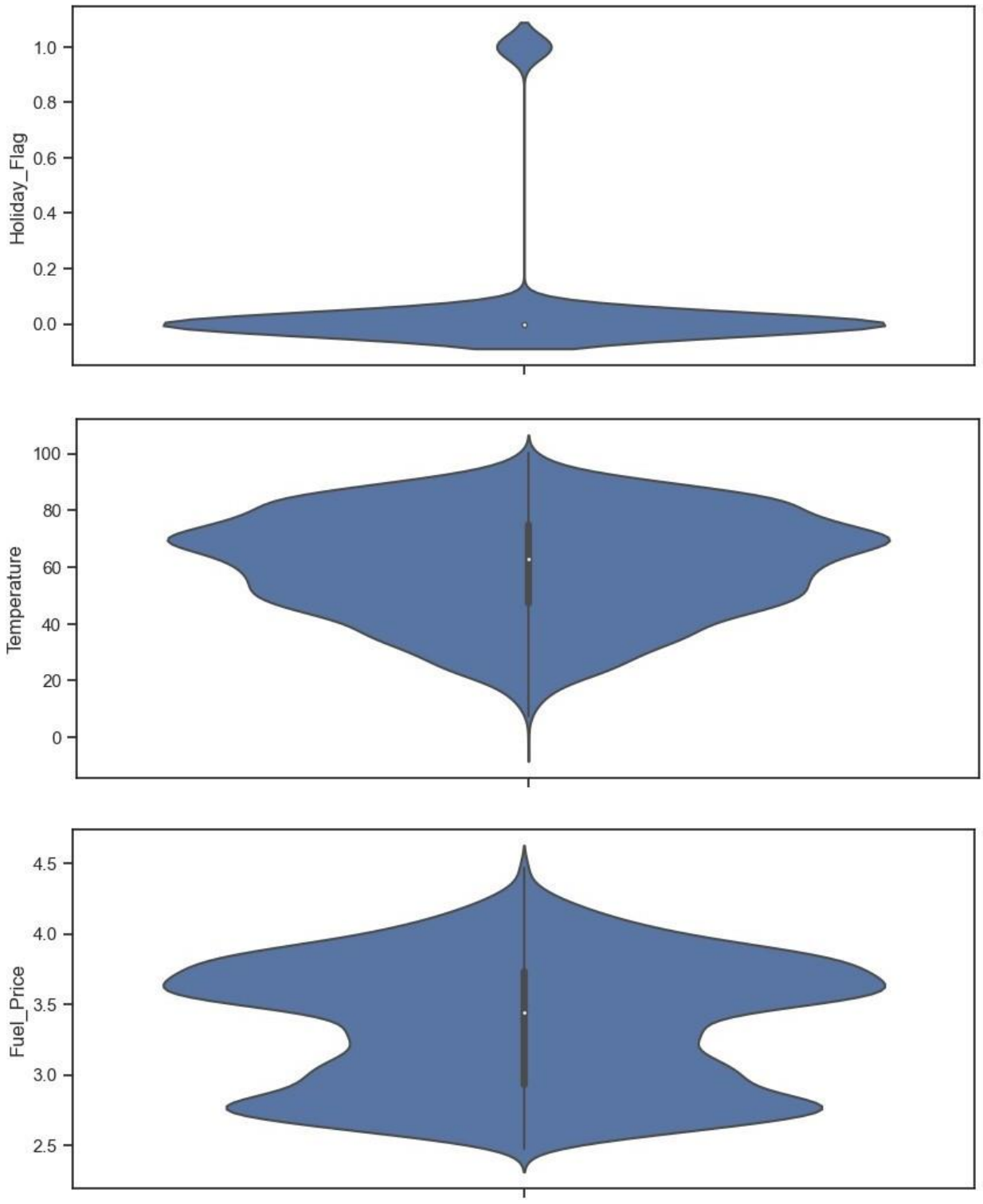

Fuel_Price
4.25
4.00
3.75
3.50
3.25
3.00
2.75
2.50
2.25
1
2
3
4
5
Store

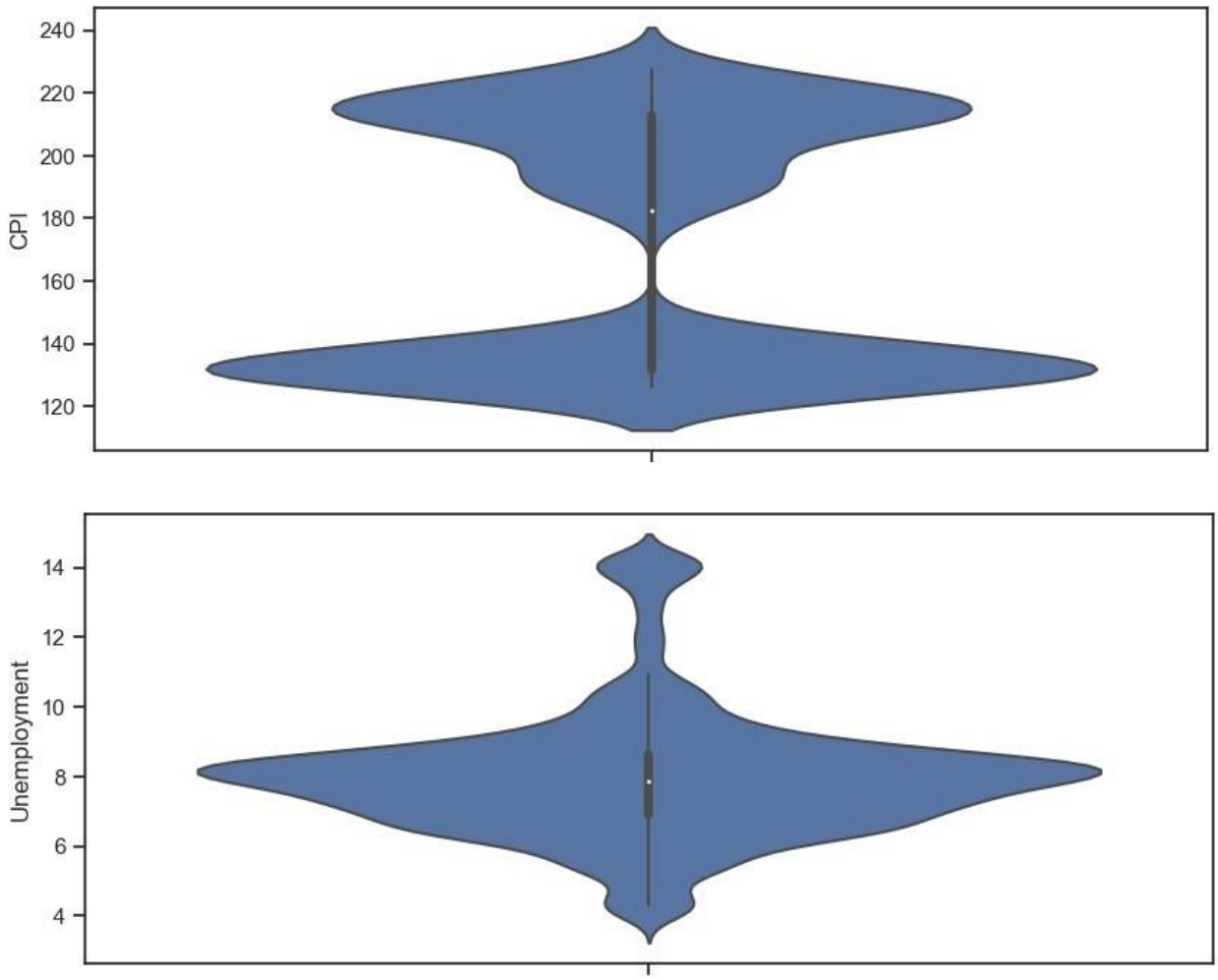

CPI
220
200
180
160
140
120
1
2
3
4
5
Store




```
for col in data_numeric:
    fig, ax = plt.subplots(figsize=(10,4))
    sns.violinplot( y=col, data=data)
```




Holiday_Flag
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Temperature
100
80
60
40
20
0
Fuel_Price
4.5
4.0
3.5
3.0
2.5



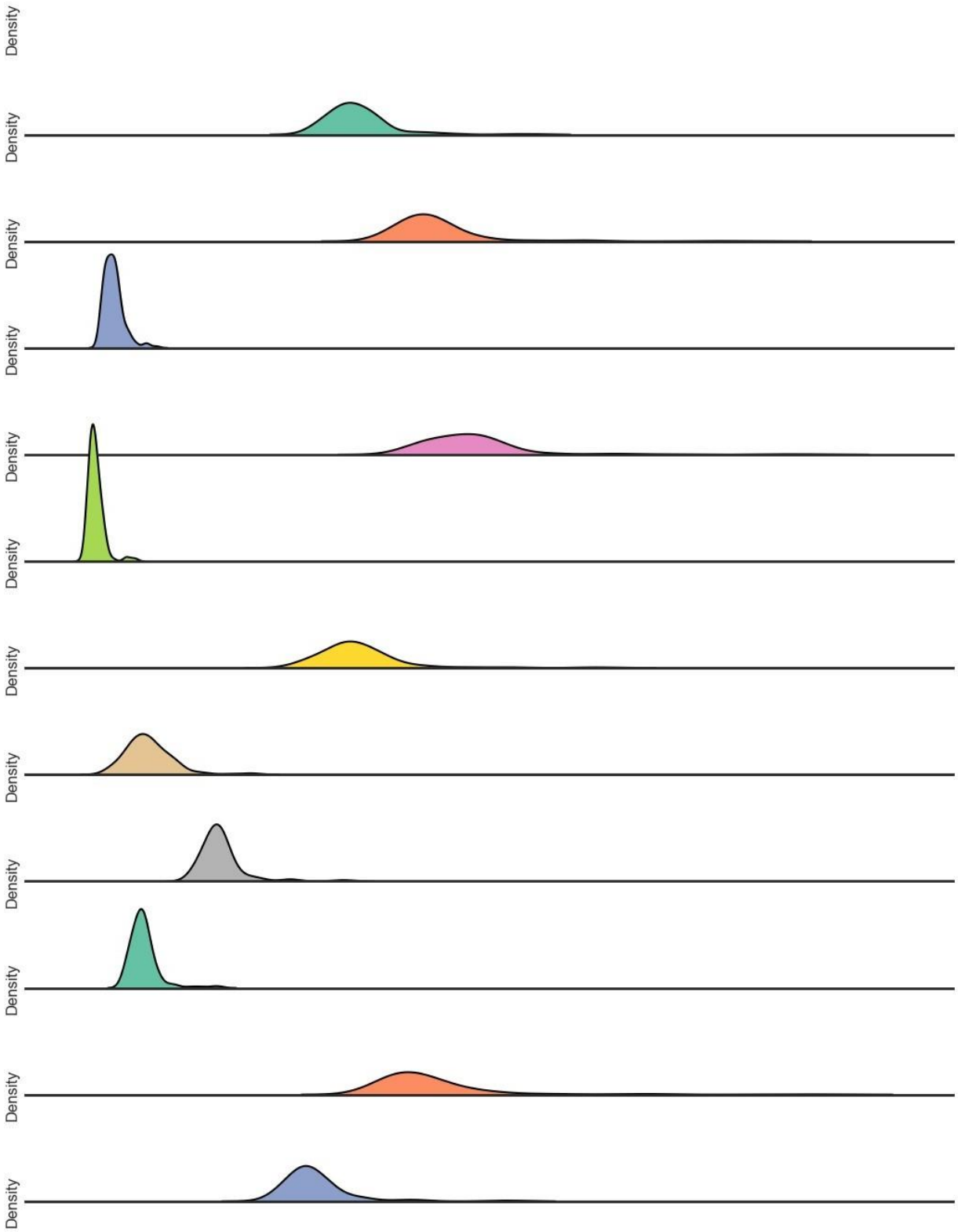
violinplot хуже для визуализации нескольких рядов - поскольку ширина графика сильно значима. Видно, что рапределеня топлива имеют схожие формы. Форма unemployment сильно отличается от остальных для магазина 4.

```
sns.set_theme(style="white", rc={"axes.facecolor": (0, 0, 0, 0),
'axes.linewidth' :2})
palette = sns.color_palette("Set2", 12)
g = sns. FacetGrid( data, palette=palette, row="Store", hue="Store",
aspect=9, height=1.2)
g.map_dataframe(sns.kdeplot, x="Weekly_Sales", fill=True, alpha=1)
g.map_dataframe(sns.kdeplot, x="Weekly_Sales", color='black')
def label(x, color, label):
    ax = plt.gca()
    ax.text(0, .2, label, color='black', fontsize=13,
    ha="left", va="center", transform=ax. transAxes)
g.map(label, "Weekly_Sales")
g.fig.subplots_adjust ( hspace=-.5)
g.set_titles ("")
```

```
g.set(yticks= [], xlabel="Weekly_Sales")
g.despine(left=True)
```

```
I:\conda\Lib\site-packages\seaborn\axisgrid.py:118: UserWarning: The
figure layout has changed to tight
  self._figure.tight_layout(*args, **kwargs)
I:\conda\Lib\site-packages\seaborn\axisgrid.py:118: UserWarning: The
figure layout has changed to tight
  self._figure.tight_layout(*args, **kwargs)
I:\conda\Lib\site-packages\seaborn\axisgrid.py:118: UserWarning: The
figure layout has changed to tight
  self._figure.tight_layout(*args, **kwargs)
```

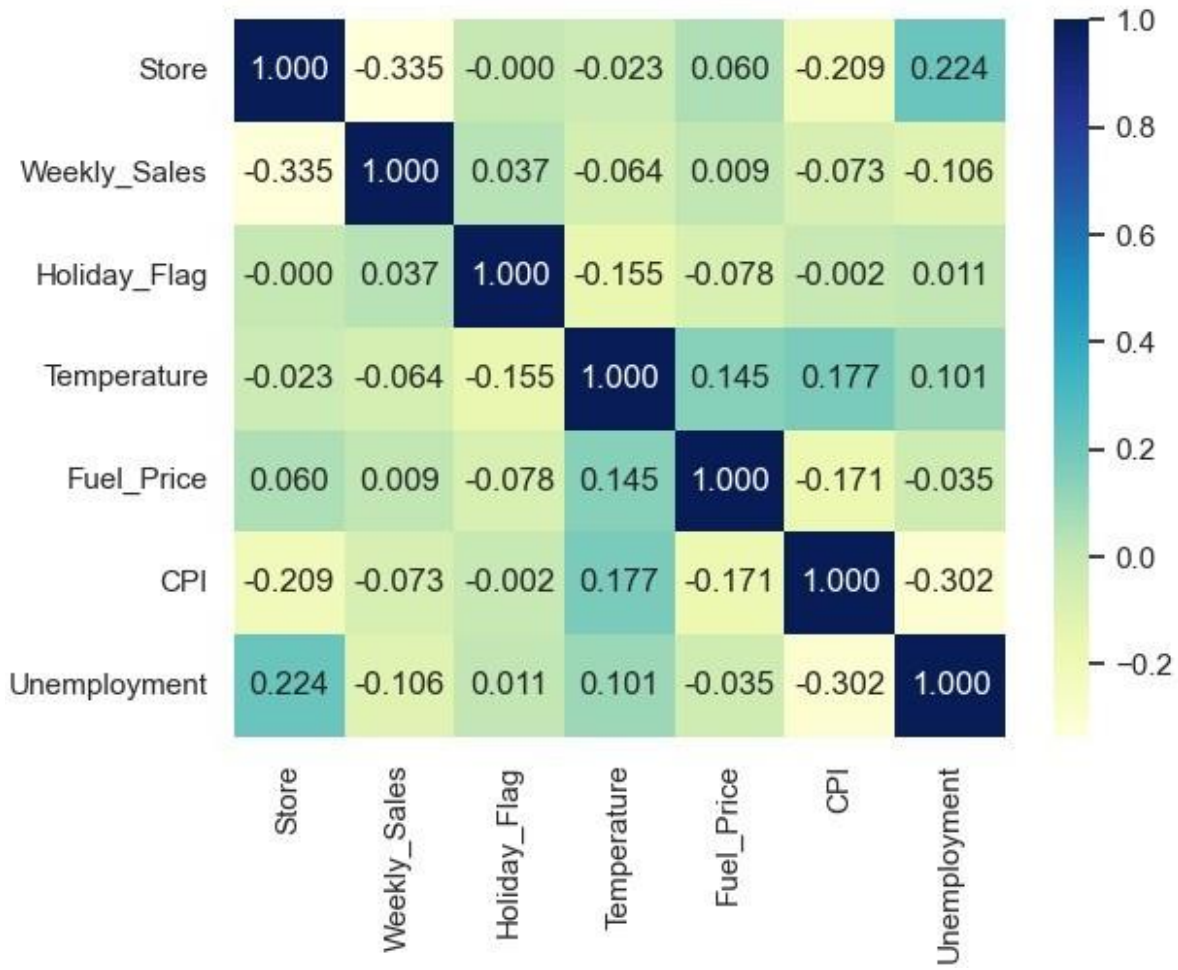
```
<seaborn.axisgrid.FacetGrid at 0x19f20c60b90>
```


Density
Density
Density
Density
Density
Density
Density
Density
Density
Density
Density

Видно, что для всех магазинов есть 1 вероятное значение. Возможно, большая часть магазинов имеет околонормальное распределение. То, что все пики находятся в левой части графика говорит о том, что выбросы в данных - это сверхприбыльные дни.

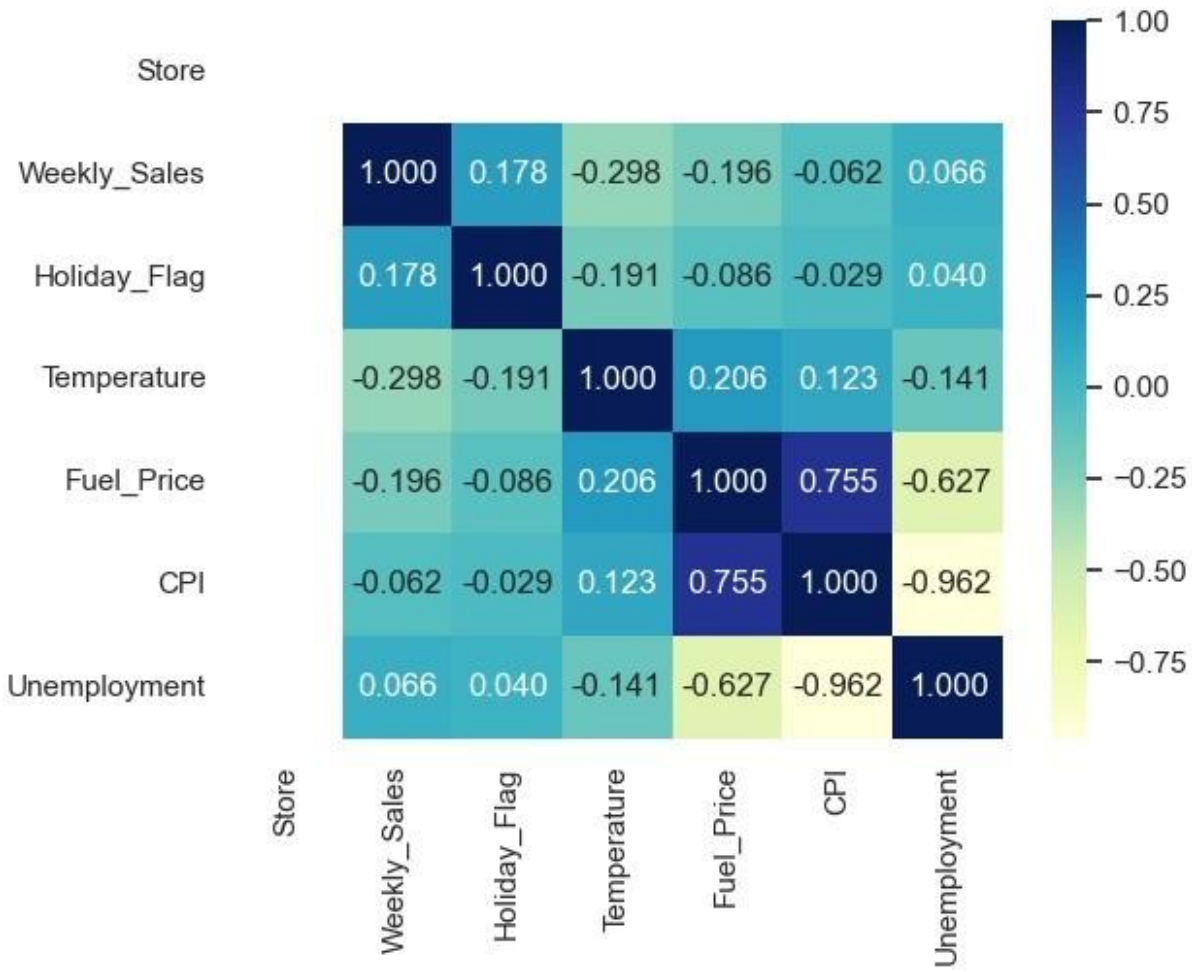
```
sns.heatmap(data.drop(columns=['Date']).corr(), cmap='YlGnBu',
annot=True, fmt='.3f')
```

```
<Axes: >
```




```
sns.heatmap(data_1_store.drop(columns=['Date']).corr(), cmap='YlGnBu',
annot=True, fmt='.3f')
```

```
<Axes: >
```



Итоги:

- Fuel price сильно коррелирует с CPI
- Unemployment - сильная обратная корреляция с CPI

-> На Weekly sales в рамках 1 магазина нет значимого влияния от указанных пунктов, кроме слабой корелляции с holiday flag.

Вывод:

Создание «истории о данных» позволяет провести визуальный разведочный анализ датасета, не производя комплексных вычислений для оценки его основных характеристик и пригодности в машинном обучений. Для исследуемого датасета наиболее полезными оказались диаграммы «box» показавшая сильный разброс средних в зависимости от магазина, и матрица зависимостей, показавшая слабую корреляцию между факторами, рассматриваемыми в датасете и основным признаком – количеством продаж. Поскольку датасет содержит подклассы-магазины, визуальный анализ можно проводить сразу как по всему объёму, так и по отдельным магазинам.