Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
Кафедра «Системы обработки информации и управления»

Лабораторная работа №1
по дисциплине
«Методы машинного обучения»
на тему

«Создание "истории о данных" (Data Storytelling)»

Выполнил:
студент группы ИУ5-21М
Чжан Чжибо

Москва — 2021 г.

1. Цель лабораторной работы

Изучение различных методов визуализация данных и создание истории на основе данных.

2. Задание

2.1 Выбрать набор данных (датасет).

2.2 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.

2.3 Сформировать отчет и разместить его в своем репозитории на github.

3. Ход выполнения работы

3.1. Текстовое описание набора данных

Глобальное потепление-это феномен повышения температуры Земли, воздуха и океана за последние пару столетий. Для этого состояния характерна человеческая деятельность, в первую очередь сжигание ископаемого топлива.

В работе использованы наборы данных GlobalTemperatures.csv, GlobalLandTemperatureByCountry.csv, GlobalLandTemperatureByStates.csv из Kaggle, предоставленного пакетом данных Berkeley Earth.

Цель работы: проверка изменения температуры по:

1) годам

2) месяцам

3) временам года

4) странам

Самое главное это проверить, правда ли, что температура становится выше.

3.2. Основные характеристики набора данных

Подключим все необходимые библиотеки:

In [1]:
```
import pandas as pd
from pandas import DataFrame
from pandas.plotting import scatter_matrix
import matplotlib.pyplot as plt
from matplotlib import rcParams
import plotly.graph_objects as go
import plotly.express as px
from plotly.colors import n_colors
import numpy as np
import datetime as dt
import plotly.express as px
import seaborn as sns
```

Загрузим непосредственно данные:

In [6]:
```
#reading the file
GlobalTemp = pd.read_csv("GlobalTemperatures.csv", parse_dates= ['dt'])
GlobalTempCountry = pd.read_csv("GlobalLandTemperaturesByCountry.csv", parse_dates= ['dt'])
GlobalTempState = pd.read_csv("GlobalLandTemperaturesByState.csv", parse_dates= ['dt'])
```

Показание информаций о температуре суши и океана на земле за последние несколько лет:

```
In [7]: GlobalTemp.head(5)
```

Out[7]:

	dt	LandAverageTemperature	LandAverageTemperatureUncertainty	LandMaxTemperature	LandMaxTemperatureUncertainty	LandMinTemperature	LandMinTe
0	1750-01-01	3.034	3.574	NaN	NaN	NaN	
1	1750-02-01	3.083	3.702	NaN	NaN	NaN	
2	1750-03-01	5.626	3.076	NaN	NaN	NaN	
3	1750-04-01	8.490	2.451	NaN	NaN	NaN	
4	1750-05-01	11.573	2.072	NaN	NaN	NaN	

Изменение имени столбца для удобства:

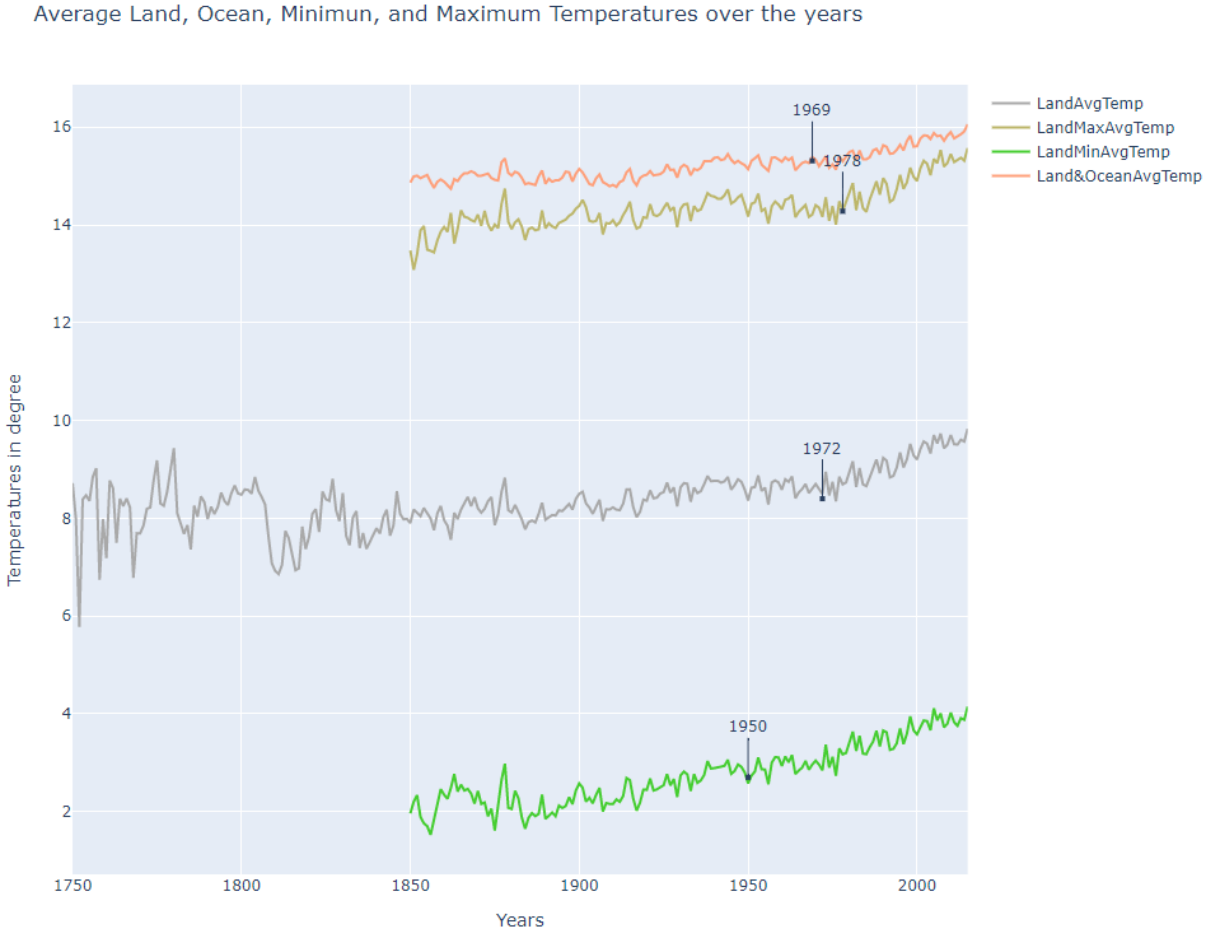
```
In [8]: GlobalTemp.rename(columns = {'dt':'Date'}, inplace = True)
```

3.3. Визуальное исследование датасета

Найдём время, когда температура начала расти.

```
Year_Temp = GlobalTemp.groupby(GlobalTemp['Date'].dt.year)['LandAverageTemperature','LandMaxTemperature',
                                                           'LandMinTemperature','LandAndOceanAverageTemperature'].mean().reset_index()
Year_Temp.rename(columns = {'Date':'Year'}, inplace = True)

fig = go.Figure()

# Add traces
fig.add_trace(go.Scatter(x=Year_Temp.Year, y=Year_Temp.LandAverageTemperature,
                    mode='lines',
                    name='LandAvgTemp',
                    marker_color='#A9A9A9'))
fig.add_trace(go.Scatter(x=Year_Temp.Year, y=Year_Temp.LandMaxTemperature,
                    mode='lines',
                    name='LandMaxAvgTemp',
                    marker_color='#BDB76B'))
fig.add_trace(go.Scatter(x=Year_Temp.Year, y=Year_Temp.LandMinTemperature,
                    mode='lines',
                    name='LandMinAvgTemp',
                    marker_color='#45CE30'))

fig.add_trace(go.Scatter(x=Year_Temp.Year, y=Year_Temp.LandAndOceanAverageTemperature,
                    mode='lines',
                    name='Land&OceanAvgTemp',
                    marker_color='#FFA07A'))
fig.update_layout(
    height=800,
    xaxis_title="Years",
    yaxis_title='Temperatures in degree',
    title_text='Average Land, Ocean, Minimun, and Maximum Temperatures over the years'
)
fig.add_annotation(
            x=1950,
            y=2.7,
            text="1950")
fig.add_annotation(
            x=1972,
            y=8.4,
            text="1972")
fig.add_annotation(
            x=1978,
            y=14.28,
            text="1978")
fig.add_annotation(
            x=1969,
            y=15.31,
            text="1969")
```

```
            text="1969")
fig.update_annotations(dict(
            xref="x",
            yref="y",
            showarrow=True,
            arrowhead=7,
            ax=0,
            ay=-40
))

fig.update_layout(showlegend=True)



fig.show()
```



Похоже, что данные по LandMaxTemperature, LandMinTemperature, Land&OceanAverageTemperature отсутствуют с 1750 по 1850 год.

Очевидно, что:

Средняя температура земли и океана увеличилась на 1,19 градуса с 1850 по 2015 год.

Максимальная температура земли увеличилась на 2,1 градуса с 1850 по 2015 год.

Средняя температура земли увеличилась на 1,12 градуса с 1750 по 2015 год

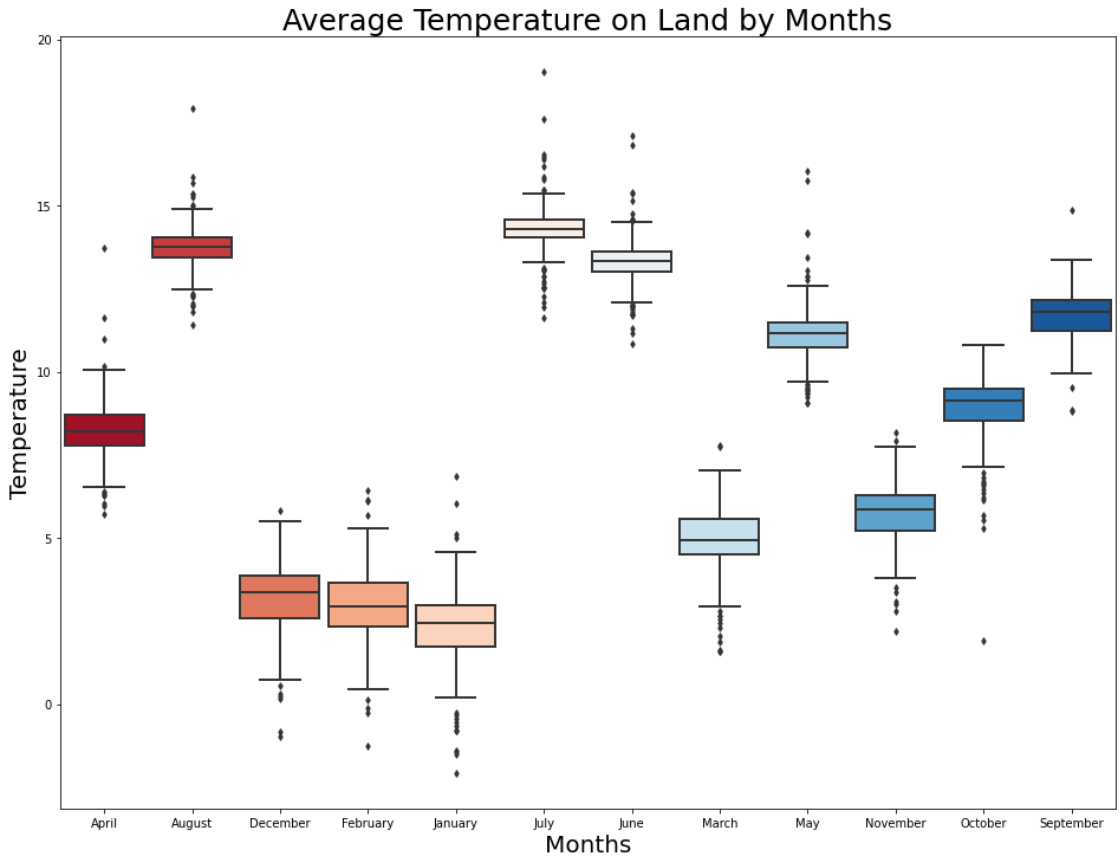
Минимальная температура земли достигла максимума в 2,24 градуса с 1850 по 2015 год

Из графика видно, что начиная с 1950 года все параметры стали увеличиваться. Теперь двинемся вперед и проведем ежемесячный анализ, чтобы увидеть, какие месяцы удерживают высокие температуры за эти годы

Ежемесячный анализ температуры по годам:

In [10]:
```
GlobalTemp["Year"] = pd.DatetimeIndex(GlobalTemp['Date']).year
GlobalTemp["Month"] = pd.DatetimeIndex(GlobalTemp['Date']).month
GlobalTemp['Month'] = GlobalTemp['Month'].astype(str)
GlobalTemp.loc[GlobalTemp['Month']=='1','Month'] = 'January'
GlobalTemp.loc[GlobalTemp['Month']=='2','Month'] = 'February'
GlobalTemp.loc[GlobalTemp['Month']=='3','Month'] = 'March'
GlobalTemp.loc[GlobalTemp['Month']=='4','Month'] = 'April'
GlobalTemp.loc[GlobalTemp['Month']=='5','Month'] = 'May'
GlobalTemp.loc[GlobalTemp['Month']=='6','Month'] = 'June'
GlobalTemp.loc[GlobalTemp['Month']=='7','Month'] = 'July'
GlobalTemp.loc[GlobalTemp['Month']=='8','Month'] = 'August'
GlobalTemp.loc[GlobalTemp['Month']=='9','Month'] = 'September'
GlobalTemp.loc[GlobalTemp['Month']=='10','Month'] = 'October'
GlobalTemp.loc[GlobalTemp['Month']=='11','Month'] = 'November'
GlobalTemp.loc[GlobalTemp['Month']=='12','Month'] = 'December'
year_month = GlobalTemp.groupby(by = ['Year','Month']).mean().reset_index()
# Figure size
plt.figure(figsize=(16,12))

# The plot
sns.boxplot(x = 'Month', y = 'LandAverageTemperature', data = year_month, palette = "RdBu", saturation = 1, width = 0.9, fliersize=4, linewidt

# Make pretty
plt.title('Average Temperature on Land by Months', fontsize = 25)
plt.xlabel('Months', fontsize = 20)
plt.ylabel('Temperature', fontsize = 20)
```

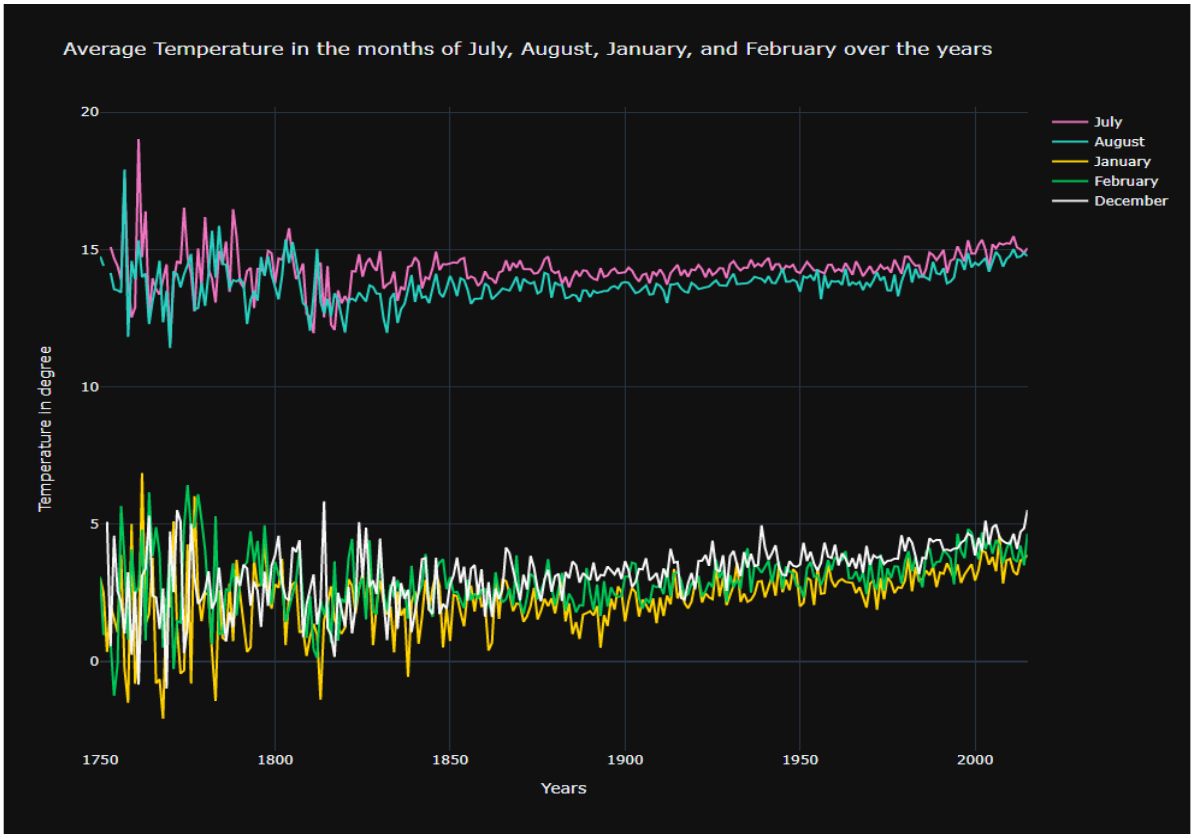
Out[10]: Text(0, 0.5, 'Temperature')



Как мы знаем, температура,по-видимому,была высокой в июле и августе и низкой в январе,феврале и декабре на протяжении 250 лет. Дальше копнем глубже и увидим повышение температуры с годами за эти месяцы

In [11]:

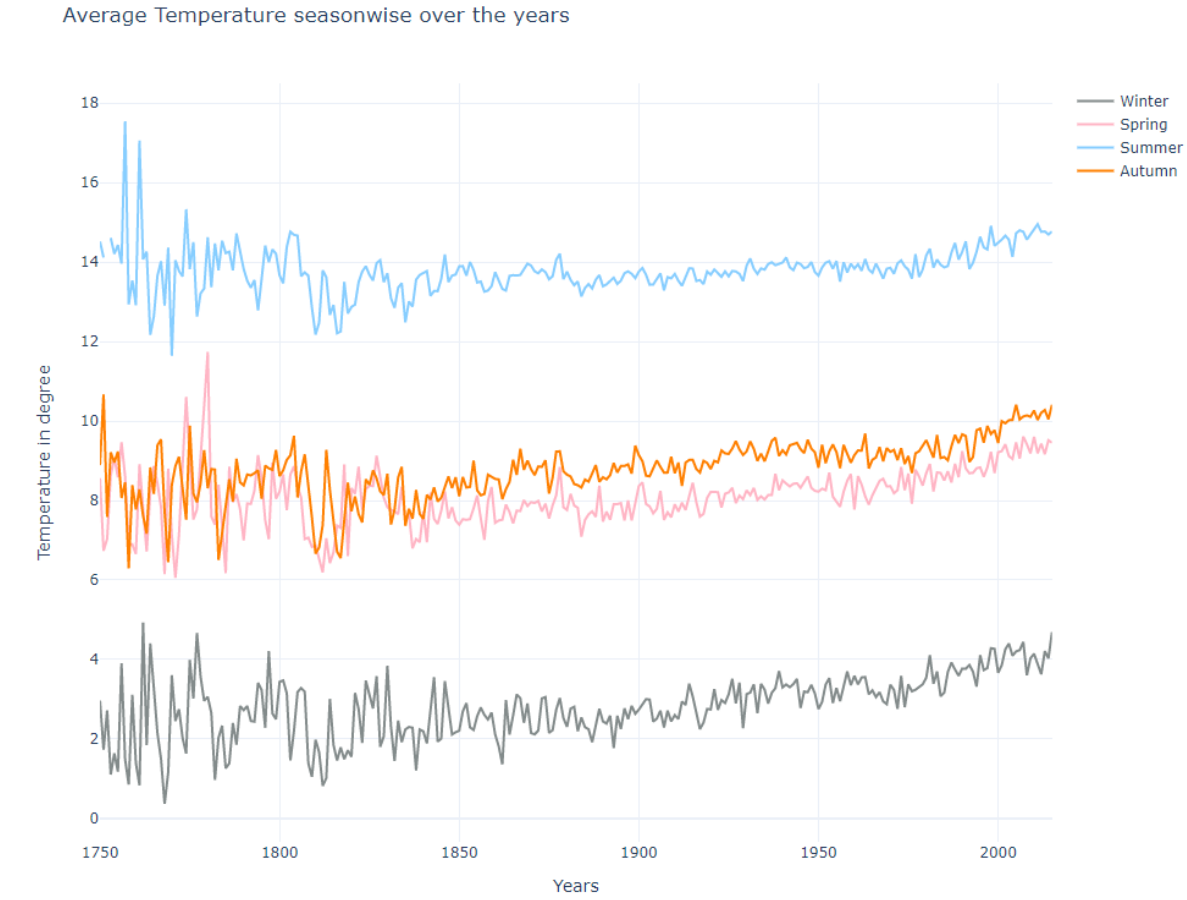
```
month_temp = GlobalTemp.groupby(by = ['Year','Month']).mean().reset_index()

July = month_temp.loc[month_temp['Month'] == 'July',:]
August = month_temp.loc[month_temp['Month'] == 'August',:]
January = month_temp.loc[month_temp['Month'] == 'January',:]
February = month_temp.loc[month_temp['Month'] == 'February',:]
December = month_temp.loc[month_temp['Month'] == 'December',:]
fig1 = go.Figure()
for template in ["plotly_dark"]:
    fig1.add_trace(go.Scatter(x=July['Year'], y=July['LandAverageTemperature'],
                    mode='lines',
                    name='July',
                    marker_color='#f075c2'))
    fig1.add_trace(go.Scatter(x=August['Year'], y=August['LandAverageTemperature'],
                    mode='lines',
                    name='August',
                    marker_color='#28d2c2'))
    fig1.add_trace(go.Scatter(x=January['Year'], y=January['LandAverageTemperature'],
                    mode='lines',
                    name='January',
                    marker_color='#ffd201'))
    fig1.add_trace(go.Scatter(x=February['Year'], y=February['LandAverageTemperature'],
                    mode='lines',
                    name='February',
                    marker_color='#00C957'))
    fig1.add_trace(go.Scatter(x=December['Year'], y=December['LandAverageTemperature'],
                    mode='lines',
                    name='December',
                    marker_color='#F7F7F7'))
    fig1.update_layout(
    height=800,
    xaxis_title="Years",
    yaxis_title='Temperature in degree',
    title_text='Average Temperature in the months of July, August, January, and February over the years',
    template=template)


fig1.show()
```



Видно, что:
Средняя температура поднялась на 0,041 градуса в июле месяце с 1753 по 2015 год.
Средняя температура поднялась на 0,005 градуса в августе месяце с 1750 по 2015 год.
Средняя температура поднялась почти на 1 градус в январе с 1750 по 2015 год.
Средняя температура поднялась на 1,58 градуса в феврале месяце с 1750 по 2015 год.
Средняя температура поднялась на 2,746 градуса в декабре с 1750 по 2015 год.
По разнице температур вышеописанных месяцев можно сказать, что в холодные месяцы разница температур выше, чем в жаркие. Это признак того, что холодные месяцы становятся все жарче.
Теперь попроверим, не становится ли какое-нибудь время года жарче с годами.
Посмотрим сезонное повышение температуры за данные годы. Поскольку мы имеем дело с данными временных рядов, будет предпочтительнее снова использовать линейный график

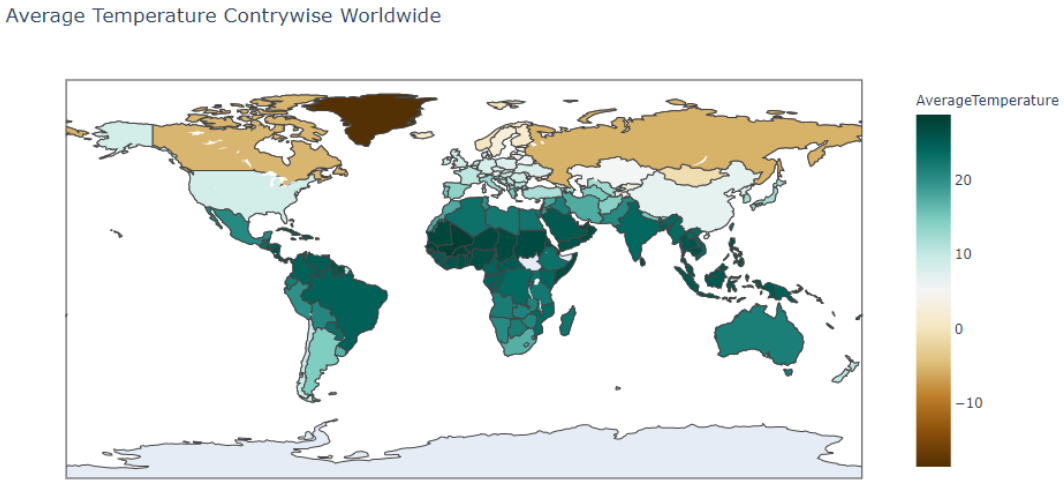
In [12]:
```
month_season = {
    "January": "Winter",
    "February": "Winter",
    "March": "Spring",
    "April": "Spring",
    "May": "Spring",
    "June": "Summer",
    "July": "Summer",
    "August": "Summer",
    "September": "Autumn",
    "October": "Autumn",
    "November": "Autumn",
    "December": "Winter"
}

GlobalTemp['Season'] = ''

for month, season in month_season.items():
    GlobalTemp.loc[GlobalTemp['Month'] == month, 'Season'] = season

year_season = GlobalTemp.groupby(by = ['Year','Season']).mean().reset_index()

Winter = year_season.loc[year_season['Season'] == 'Winter',:]
Spring = year_season.loc[year_season['Season'] == 'Spring',:]
Summer = year_season.loc[year_season['Season'] == 'Summer',:]
Autumn = year_season.loc[year_season['Season'] == 'Autumn',:]

fig2 = go.Figure()
for template in ["plotly_white"]:
    fig2.add_trace(go.Scatter(x=Winter['Year'], y=Winter['LandAverageTemperature'],
                    mode='lines',
                    name='Winter',
                    marker_color='#838B8B'))
    fig2.add_trace(go.Scatter(x=Spring['Year'], y=Spring['LandAverageTemperature'],
                    mode='lines',
                    name='Spring',
                    marker_color='#FFB5C5'))
    fig2.add_trace(go.Scatter(x=Summer['Year'], y=Summer['LandAverageTemperature'],
                    mode='lines',
                    name='Summer',
                    marker_color='#87CEFF'))
    fig2.add_trace(go.Scatter(x=Autumn['Year'], y=Autumn['LandAverageTemperature'],
                    mode='lines',
                    name='Autumn',
                    marker_color='#FF8000'))
```

```
                    marker_color='#FF8000'))
    fig2.update_layout(
    height=800,
    xaxis_title="Years",
    yaxis_title='Temperature in degree',
    title_text='Average Temperature seasonwise over the years',
    template=template)



fig2.show()
```



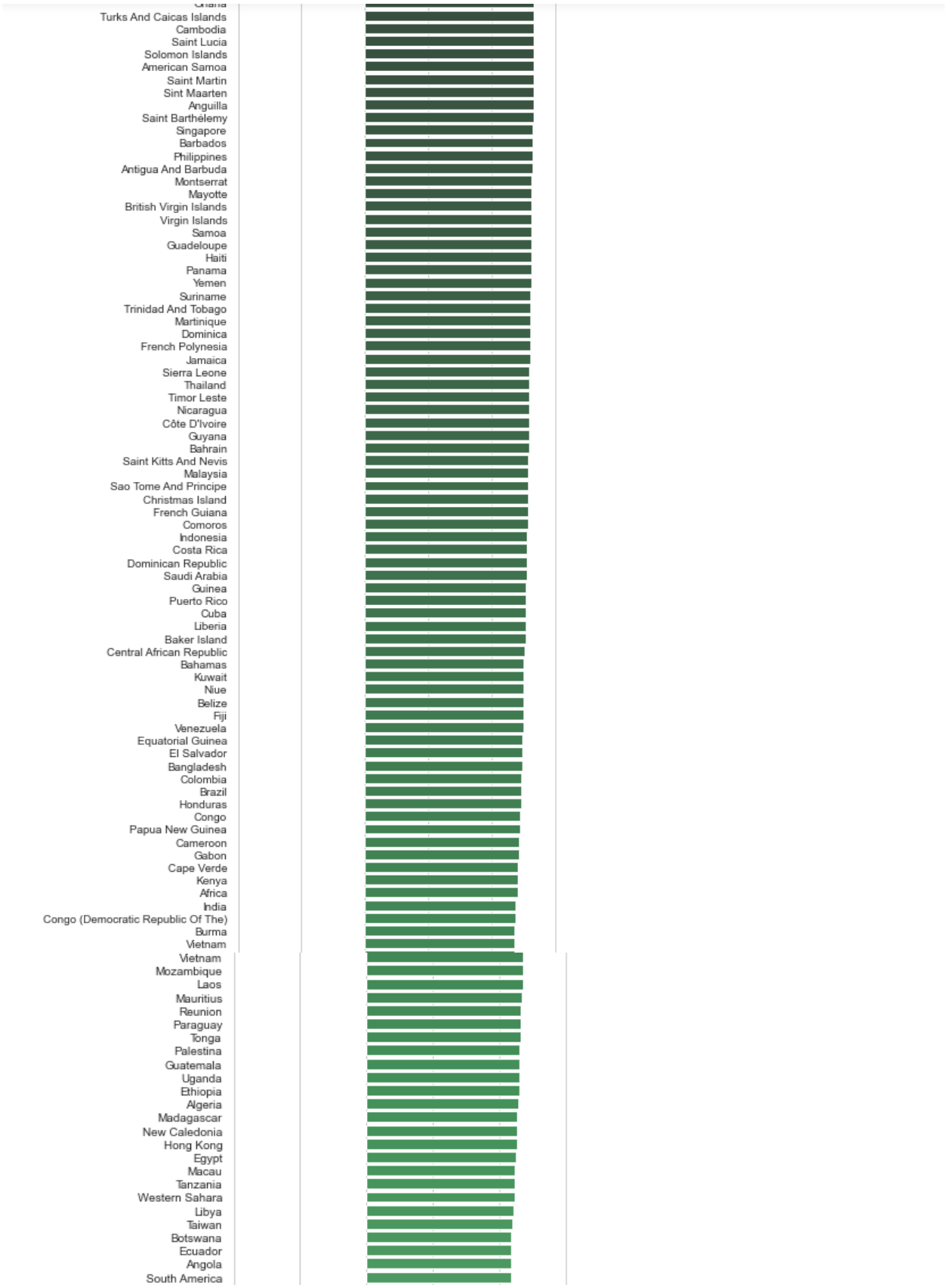
Из графика видно, что весна, лето и зима с каждым годом становятся все жарче. Особенно зимний сезон имеет самый высокий всплеск за последние годы. Таким образом, мы можем сказать, что холодные сезоны становятся все жарче. Перейдем к другому датсету и проверим пострановой средней температуры страны за эти годы:

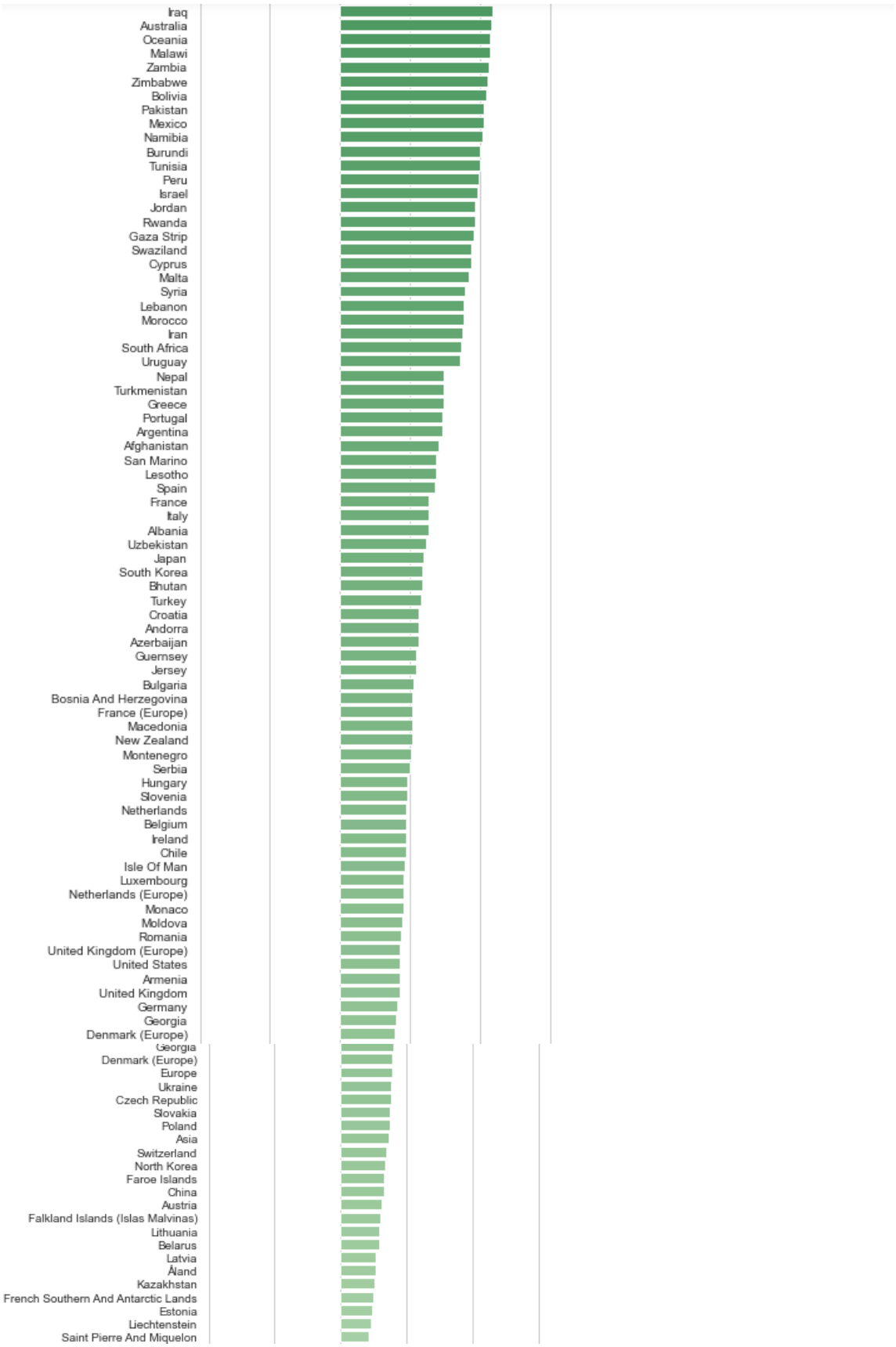
In [13]:
```
country_temp = GlobalTempCountry.groupby(by = ['Country']).mean().reset_index()
fig3 = px.choropleth(country_temp, locations="Country", locationmode = "country names", color="AverageTemperature",
                     color_continuous_scale=px.colors.diverging.BrBG,
                     title="Average Temperature Contrywise Worldwide")
fig3.show()
```

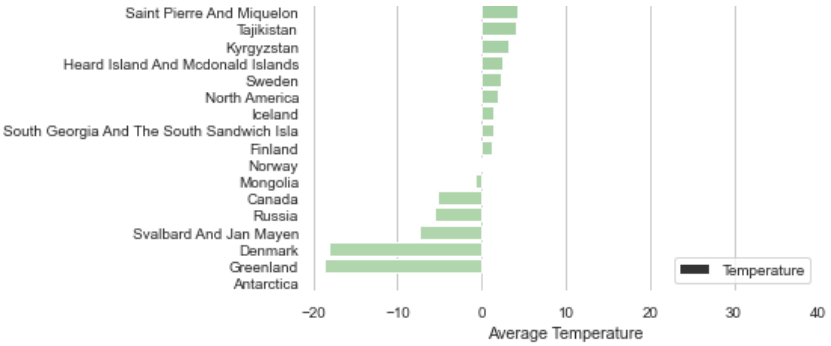


Из приведенного выше хороплета видно,что страны Гренландия, Россия, Канада имеют самую низкую среднюю температуру,а страны африканского континента, такие как Джибути, Мали, Буркина-Фасо, имеют самую высокую среднюю температуру в течение многих лет.

In [14]:
```
country_temp_asc = GlobalTempCountry.groupby(by = ['Country']).mean().reset_index().sort_values('AverageTemperature',ascending=False).reset_in
sns.set(style="whitegrid",font_scale=0.9)

# Initialise the matplotlib figure
f, ax = plt.subplots(figsize=(6, 50))

# Plot the temperature
sns.set_color_codes("pastel")
sns.barplot(x="AverageTemperature", y="Country", data=country_temp_asc,
            label="Temperature",palette="Greens_d")

# Informative axis label
ax.legend(ncol=2, loc="lower right", frameon=True)
ax.set(xlim=(-20, 40), ylabel="",
       xlabel="Average Temperature")
sns.despine(left=True, bottom=True)
```


Turks And Caicas Islands
Cambodia
Saint Lucia
Solomon Islands
American Samoa
Saint Martin
Sint Maarten
Anguilla
Saint Barthélemy
Singapore
Barbados
Philippines
Antigua And Barbuda
Montserrat
Mayotte
British Virgin Islands
Virgin Islands
Samoa
Guadeloupe
Haiti
Panama
Yemen
Suriname
Trinidad And Tobago
Martinique
Dominica
French Polynesia
Jamaica
Sierra Leone
Thailand
Timor Leste
Nicaragua
Côte D'Ivoire
Guyana
Bahrain
Saint Kitts And Nevis
Malaysia
Sao Tome And Principe
Christmas Island
French Guiana
Comoros
Indonesia
Costa Rica
Dominican Republic
Saudi Arabia
Guinea
Puerto Rico
Cuba
Liberia
Baker Island
Central African Republic
Bahamas
Kuwait
Niue
Belize
Fiji
Venezuela
Equatorial Guinea
El Salvador
Bangladesh
Colombia
Brazil
Honduras
Congo
Papua New Guinea
Cameroon
Gabon
Cape Verde
Kenya
Africa
India
Congo (Democratic Republic Of The)
Burma
Vietnam
Vietnam
Mozambique
Laos
Mauritius
Reunion
Paraguay
Tonga
Palestina
Guatemala
Uganda
Ethiopia
Algeria
Madagascar
New Caledonia
Hong Kong
Egypt
Macau
Tanzania
Western Sahara
Libya
Taiwan
Botswana
Ecuador
Angola
South America


Iraq
Australia
Oceania
Malawi
Zambia
Zimbabwe
Bolivia
Pakistan
Mexico
Namibia
Burundi
Tunisia
Peru
Israel
Jordan
Rwanda
Gaza Strip
Swaziland
Cyprus
Malta
Syria
Lebanon
Morocco
Iran
South Africa
Uruguay
Nepal
Turkmenistan
Greece
Portugal
Argentina
Afghanistan
San Marino
Lesotho
Spain
France
Italy
Albania
Uzbekistan
Japan
South Korea
Bhutan
Turkey
Croatia
Andorra
Azerbaijan
Guernsey
Jersey
Bulgaria
Bosnia And Herzegovina
France (Europe)
Macedonia
New Zealand
Montenegro
Serbia
Hungary
Slovenia
Netherlands
Belgium
Ireland
Chile
Isle Of Man
Luxembourg
Netherlands (Europe)
Monaco
Moldova
Romania
United Kingdom (Europe)
United States
Armenia
United Kingdom
Germany
Georgia
Denmark (Europe)
Georgia
Denmark (Europe)
Europe
Ukraine
Czech Republic
Slovakia
Poland
Asia
Switzerland
North Korea
Faroe Islands
China
Austria
Falkland Islands (Islas Malvinas)
Lithuania
Belarus
Latvia
Åland
Kazakhstan
French Southern And Antarctic Lands
Estonia
Liechtenstein
Saint Pierre And Miquelon



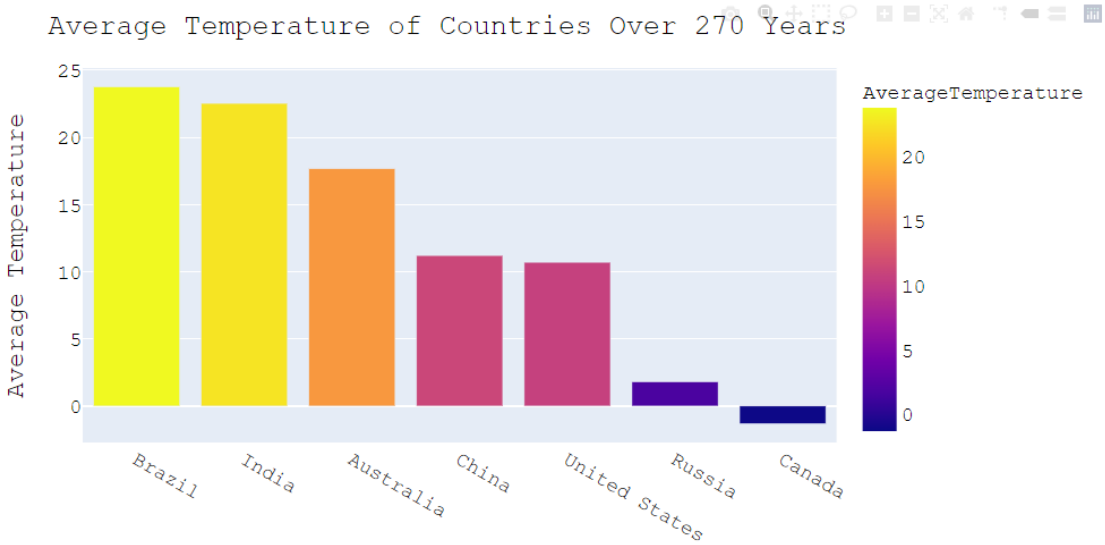
Теперь анализируем некоторые из самых жарких и прохладных стран и посмотрим, наблюдается ли повышение температуры с годами. Я хотел бы проанализировать Гренландию, Данию, Россию, Джибути и Мали

In [16]:
```
GlobalTempCountry.rename(columns = {'dt':'Date'}, inplace = True)
```

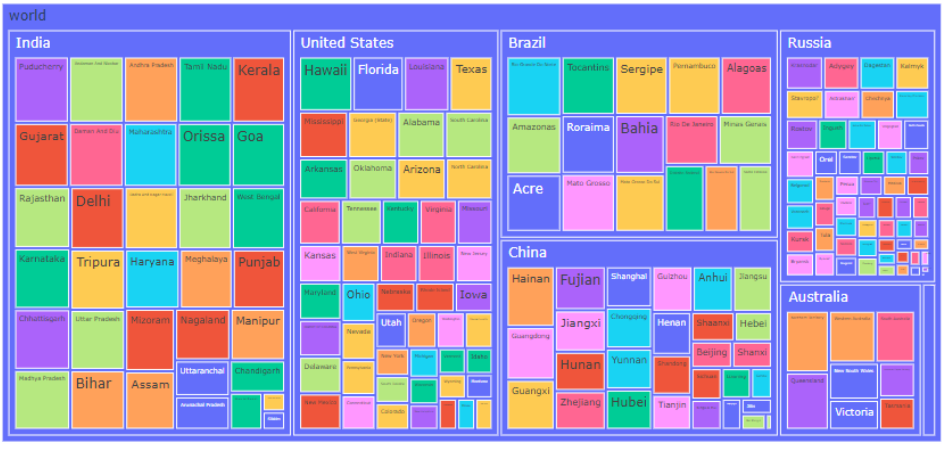
In [17]:
```
GlobalTempCountry["Year"] = pd.DatetimeIndex(GlobalTempCountry['Date']).year
GlobalTempCountry["Month"] = pd.DatetimeIndex(GlobalTempCountry['Date']).month
year_country = GlobalTempCountry.groupby(by = ['Year', 'Country']).mean().reset_index()
Russia = year_country.loc[year_country['Country'] == 'Russia',:]
Greenland = year_country.loc[year_country['Country'] == 'Greenland',:]
Denmark = year_country.loc[year_country['Country'] == 'Denmark',:]
Djibouti = year_country.loc[year_country['Country'] == 'Djibouti',:]
Mali= year_country.loc[year_country['Country'] == 'Mali',:]
Norway= year_country.loc[year_country['Country'] == 'Norway',:]
fig4 = go.Figure()
for template in ["plotly_dark"]:
    fig4.add_trace(go.Scatter(x=Russia['Year'], y=Russia['AverageTemperature'],
                    mode='lines',
                    name='Russia',
                    marker_color='#00CD66'))
    fig4.add_trace(go.Scatter(x=Greenland['Year'], y=Greenland['AverageTemperature'],
                    mode='lines',
                    name='Greenland',
                    marker_color='#FF4040'))
    fig4.add_trace(go.Scatter(x=Denmark['Year'], y=Denmark['AverageTemperature'],
                    mode='lines',
                    name='Denmark',
                    marker_color='#FFFF00'))
    fig4.add_trace(go.Scatter(x=Mali['Year'], y=Mali['AverageTemperature'],
                    mode='lines',
                    name='Mali',
                    marker_color='#EE82EE'))
    fig4.add_trace(go.Scatter(x=Djibouti['Year'], y=Djibouti['AverageTemperature'],
                    mode='lines',
                    name='Djibouti',
                    marker_color='#98F5FF'))
    fig4.add_trace(go.Scatter(x=Norway['Year'], y=Norway['AverageTemperature'],
                    mode='lines',
                    name='Norway',
                    marker_color='#E9967A'))
    fig4.update_layout(
          height=800,
          xaxis_title="Years",
          yaxis_title='Temperature in degree',
          title_text='Average Temperature Over the Years for the Following Coutries',
          template=template)



fig4.show()
```

Из графика видно, что:
Гренландия имеет разницу в 3,77 градуса за данные годы.
Денамрк имеет разницу в 3,7 градуса за данные годы.
В России за эти годы разница составляет 4,78 градуса.
Норвегия имеет разницу в 5,2 градуса за данные годы.
В то время страны с высокими температурами:
Мали имеет разницу в 1,99 градуса за данные годы.
Джибути имеет разницу в 0,89 градуса за данные годы.
Таким образом, мы можем определенно сказать, что холодные места становятся все жарче.
Средняя температура данных 7 стран:

In [19]:
```
country_temp_asc = GlobalTempState.groupby(by=['Country']).mean().reset_index().sort_values('AverageTemperature',ascending=False).reset_index(
country_temp_asc
plt.figure(figsize=(20,10))

fig5 = px.bar(country_temp_asc, x='Country', y='AverageTemperature',color='AverageTemperature')

fig5.update_layout(
        title="Average Temperature of Countries Over 270 Years ",
        xaxis_title="Years",
        yaxis_title="Average Temperature",
        font=dict(
            family="Courier New",
            size=18,
            color="black"
        )
    )
fig5.show()
```



In [20]:
```
country_state_temp = GlobalTempState.groupby(by = ['Country','State']).mean().reset_index().sort_values('AverageTemperature',ascending=False).
country_state_temp
country_state_temp["world"] = "world" # in order to have a single root node
fig6 = px.treemap(country_state_temp.head(200), path=['world', 'Country','State'], values='AverageTemperature',
                  color='State',color_continuous_scale='RdBu')
fig6.show()
```



Теперь рассмотреим некоторые из самых горячих и холодных состояний, чтобы увидеть изменение температуры.Рассмотрим Пудучерри, Тамилнад из Индии, Амазонас из Бразилии, Нунавут из Канады, эвенкию и Саху из России.

In [21]:
```
GlobalTempState["Year"] = pd.DatetimeIndex(GlobalTempState['Date']).year
year_state = GlobalTempState.groupby(by = ['Year', 'State']).mean().reset_index()
Puducherry = year_state.loc[year_state['State'] == 'Puducherry',:]
Tamil_Nadu = year_state.loc[year_state['State'] == 'Tamil Nadu',:]
Amazonas = year_state.loc[year_state['State'] == 'Amazonas',:]
Nunavut= year_state.loc[year_state['State'] == 'Nunavut',:]
Evenk= year_state.loc[year_state['State'] == 'Evenk',:]
Sakha= year_state.loc[year_state['State'] == 'Sakha',:]
fig7 = go.Figure()
for template in ["plotly_dark"]:
    fig7.add_trace(go.Scatter(x=Puducherry['Year'], y=Puducherry['AverageTemperature'],
                        mode='lines',
                        name='Puducherry',
                        marker_color='#00CD66'))
    fig7.add_trace(go.Scatter(x=Tamil_Nadu['Year'], y=Tamil_Nadu['AverageTemperature'],
                        mode='lines',
                        name='Tamil Nadu',
                        marker_color='#FF4040'))
    fig7.add_trace(go.Scatter(x=Amazonas['Year'], y=Amazonas['AverageTemperature'],
                        mode='lines',
                        name='Amazonas',
                        marker_color='#FCE6C9'))
    fig7.add_trace(go.Scatter(x=Nunavut['Year'], y=Nunavut['AverageTemperature'],
                        mode='lines',
                        name='Nunavut',
                        marker_color='#FFFF00'))
    fig7.add_trace(go.Scatter(x=Evenk['Year'], y=Evenk['AverageTemperature'],
                        mode='lines',
                        name='Evenk',
                        marker_color='#EE82EE'))
    fig7.add_trace(go.Scatter(x=Sakha['Year'], y=Sakha['AverageTemperature'],
                        mode='lines',
                        name='Sakha',
                        marker_color='#98F5FF'))
    fig7.update_layout(
          height=800,
          xaxis_title="Years",
          yaxis_title='Temperature in degree',
          title_text='Average Temperature Over the Years for the Following States',
          template=template)



fig7.show()
```

Видно, что:
Пудучерри имеет разницу в 1,88 градуса за эти годы.

Тамилнад имеет разницу в 1,56 градуса за эти годы.
Амазонас имеет разницу в 1,28 градуса за эти годы.
Нунавут имеет разницу в 4,6 градуса за эти годы.
Эвенкия имеет разницу в 5,8 градуса за эти годы.
Саха имеет разницу в 3,05 градуса за эти годы.
Можем сказать, что в холодных странах температура поднимается быстрее, чем в харких, который считаестя признаком глобального потепления.

Список литературы

[1] Гапанюк Ю. Е. Лабораторная работа «Разведочный анализ данных. Исследование и визуализация данных» [Электронный ресурс] // GitHub. — 2019. — Режим доступа: https://github.com/ugapanyuk/ml_course/wiki/LAB_EDA_VISUALIZATION (дата обращения: 13.02.2019)

[2] https://www.kaggle.com/datasets