부록 1. plotly.express

1.1. plolty.express 란

python 에서 `plolty` 를 만드는데는 `plotly` 라이브러리의 `graph_objects` 모듈을 사용하는 방법과 `express` 모듈을 사용하는 두 가지 방법으로 만들 수 있다. `plotly` 제작사에서도 `plotly` 의 생성 원리를 파악하고 상세한 기능을 사용하기 위해서는 `graph_objects` 를 사용하여 만드는 것을 권고하고 있다. 하지만 `graph_objects` 모듈을 사용하여 `plotly` 를 만들다 보면 코드도 매우 길어지지만 어디 한군데 괄호가 빠지는 경우나 잘못 표시되는 경우 매우 혼란스러워진다. 그래서 `plotly` 제작사에서는 `plotly` 를 보다 쉽게 만들 수 있는 모듈인 `express` 모듈을 제공한다.

`plolty.graph_objects` 는 몇 개의 필수 함수(`Figure()`, `add_trace()`, `update_layout()`)와 속성값들의 딕셔너리로 구성하지만 `plotly.express` 는 각각의 트레이스에 대한 함수들로만 사용이 가능하다. 따라서 `plotly.express` 는 만들고자하는 트레이스의 함수와 해당 함수에서 제공하는 매개변수의 리스트를 잘 알아두는 것이 핵심이다.

`plotly.express` 함수는 시각화를 위한 함수와 데이터, 색상, 추세선을 위한 서브모듈 함수로 구성되어 있다.

1.2. plotly.express 의 장단점

`plolty` 홈페이지에는 `plolty.express` 는 `plotly.graph_objects` 에 비해 다음과 같은 장점이 있다고 나와 있다.

1. 하나의 함수에서 data 와 layout 을 모두 설정

`pltoly.graph_objects` 에서 전체 `plotly` 시각화를 완성시키기 위해서는 `add_trace()`와 `update_layout()`의 두개의 함수를 사용해야 했지만 `plotly.express` 에서는 하나의 함수에서 data 속성과 layout 속성을 모두 설정할 수 있다.

2. 활용성 높은 기본값 설정

`plotly.express` 의 함수에서 설정되어 있는 기본값들은 사용자에게 적절한 기본값들이 설정되어 있다.

3. 다양한 입력 형태 가능

`plotly.express` 함수는 리스트나 딕셔너리, 긴 형식이나 넓은 형식의 Pandas DataFrames, numpy 배열, GeoPandas, GeoDataFrames 에 이르기까지 다양한 형식의 입력을 사용할 수 있다.

4. 트레이스와 레이아웃의 자동 연결

`plotly.express` 함수는 트레이스가 만들어질때 그 색상, 라인 타입등에 적절한 범례나 색상 등을 자동적으로 설정해 준다.

5. 자동 라벨링과 호버

`plotly.express` 함수는 입력 데이터인 DataFrame 나 xarray 를 기반으로 축, 범례, 컬러바 등의 라벨과 호버를 자동으로 설정하고 추가적으로 설정이 필요한 라벨이나 호버들을 설정을 할수 있는 기능을 제공한다.

6. 스타일링

`plotly.express` 함수는 기본으로 제공되는 템플릿에 정의된 스타일을 통해 기본 스타일을 결정하고, category_orders 및 color_discrete_map 와 같은 이산형 변수를 사용하여 시각화를 꾸미는데 필요한 컨트롤을 지원한다.

7. 일관된 색상 처리

`plotly.express` 함수는 입력값에 따라 자동적으로 연속형 또는 범주형 색상 팔레트를 설정한다.

8. 패싯 기능

`plotly.express` 함수는 row, facet_col and facet_col_wrap 매개변수를 사용하여 열방향, 행방향, 행열 방향의 패싯(서브플롯)을 생성한다.

9. pandas backend

`plotly.express` 함수는 matplotlib 의 `plot()`과 같이 pandas 의 backend 함수로써 기능할 수 있다.

10. 추세선 기능

`plotly.express` 함수는 내장된 기능을 사용하여 다양한 추세선을 자동적으로 그려준다.

그러나 필자가 보기에는 `plotly.express` 는 다음의 특징이 가장 큰 특징인듯 하다.

첫 번째는 `plotly` 시각화에서 사용할 데이터를 미리 바인딩해서 열 이름을 사용하기 쉽다는 점이 가장 큰 특징이다. 이는 R 에서의 `plotly` 를 사용하는 것과 매우 유사한데 각각의 `plolty.express` 의 함수에서 사용하는 데이터프레임이나 pasdas series 를 미리 설정해주고 이 데이터프레임의 열을 해당 `plotly` 객체에서 사용할 때는 단순히 열 이름만을 설정함으로써 사용이 가능하다는 점이다.

두 번째는 `plotly` 시각화에서 데이터의 시각적 구분이 필요한 색상, 심볼, 라인타입 등의 시각적 요소들의 매핑이 매우 직관적이고 간편하게 설정할 수 있다는 것이다. 특히 `plotly.graph_objects` 에서 데이터의 그룹에 따른 색상의 설정에 사용하는 'color' 속성은 배열형태의 데이터 매핑이 불가능해서 `for` 루핑을 사용해야만 했지만 `plolty.express` 에서는 배열 형태의 데이터 매핑이 가능해서 데이터를 그룹화 하는 열만 매핑해주면 해당 그룹별로 색상의 설정이 가능하다.

세 번째는 서브 플롯을 바로 설정할 수 있다는 것이다. 이것은 `plolty.express` 에서는 패싯이라는 이름으로 설정하는데 패싯으로 서브플롯화 하기 위한 변수를 설정해주면 서브플롯들을 하나하나 만들지 않아도 자동적으로 서브플롯들이 만들어진다는 것이다.

네 번째는 `plotly.express` 는 초기화 과정이 포함되어 있다는 것이다. `plolty.graph_objects` 는 반드시 처음에 `Figure()`를 사용하여 초기화해서 `plolty` 객체를 생성하고 여기에 트레이스들을 추가하는 형태로 사용하지만 `plotly.express` 는 초기화 과정을 포함하기 때문에 `Figure()`를 사용하지 않고 바로 사용한다.

다섯 번째는 data 속성과 layout 속성을 하나의 함수에서 설정이 가능하다는 것이다. `plolty.graph_objects` 는 `add_trace()`와 `update_layout()`의 두 개의 함수를 사용해야 전체 시각화를 완성할 수 있지만 `plotly.express` 의 함수는 그 함수의 매개변수에 data 속성에 해당하는 매개변수와 layout 속성에 해당하는 매개변수를 모두 포함하고 있다. 그러나 그 반면에 몇 가지 단점이 존재한다.

첫 번째 단점은 모든 트레이스를 제공하지 않는다는 것이다. `plotly.graph_objects` 에서는 40 여개의 트레이스를 제공하지만 `plotly.express` 는 이 모든 트레이스를 다 지원하지는 않는다.

현재(version: 5.11.0) `plotly.express` 에서 생성가능한 트레이스는 다음과 같다.

- Basics: scatter, line, area, bar, funnel, timeline
- Part-of-Whole: pie, sunburst, treemap, icicle, funnel_area
- 1D Distributions: histogram, box, violin, strip, ecdf
- 2D Distributions: density_heatmap, density_contour
- Matrix or Image Input: imshow
- 3-Dimensional: scatter_3d, line_3d
- Multidimensional: scatter_matrix, parallel_coordinates, parallel_categories
- Tile Maps: scatter_mapbox, line_mapbox, choropleth_mapbox, density_mapbox
- Outline Maps: scatter_geo, line_geo, choropleth
- Polar Charts: scatter_polar, line_polar, bar_polar
- Ternary Charts: scatter_ternary, line_ternary

두 번째 단점은 data 와 layout 에서 제공하는 모든 속성들을 설정할 수 없다는 것이다. 이것이 필자가 느끼기에 가장 큰 단점인데 `plotly.express` 에서 제공하는 'layout' 속성은 약 10 개 정도에 불과하여 시각화를 정교하게 꾸미는 데는 매우 제한점이 있다. 그래서 어쩔수 없이 `update_layout()`과 병행하여 사용할 수 밖에 없다.

세 번째 단점은 서브 플롯의 구성에 문제가 있다는 것이다. 물론 패싯 기능을 사용하면 서브 플롯을 만드는 것은 `plotly.graph_objects` 보다는 쉽지만 패싯은 가로와 세로로 동일한 크기의 행렬형 구조로만 만들어 지기 때문에 서브 플롯에서 사용했던 다양한 구성 기능이라든지 여러 트레이스를 병합해서 사용하는 기능 등은 구현할 수 없다.

1.3. plotly.express 설치와 로딩

`express` 모듈은 `plotly` 라이브러리에 포함되었기 때문에 따로 설치할 필요는 없고 python 에서 'px'라는 별칭으로 임포트 시키는 것이 일반적이다. ~~`express` 는 `plotly` 에서 많이 사용되는 트레이스를 한번에 그릴 수 있는 약 30 여개의 함수들을 제공하지만 모든 트레이스에 대한 함수를 제공하지는 않는다. 따라서 `plolty` 를 처음 배우는 초보자들이 접근하기 쉬운 모듈로 제공된다.~~

plotly.express 는 다음과 같이 로딩할 수 있다.

```
import plotly.express as px
```

1.4. 함수 설명, 주요 매개변수와 사용 예[1]

1.4.1. plotly.express.scatter : 2 차원 scatter 트레이스 생성

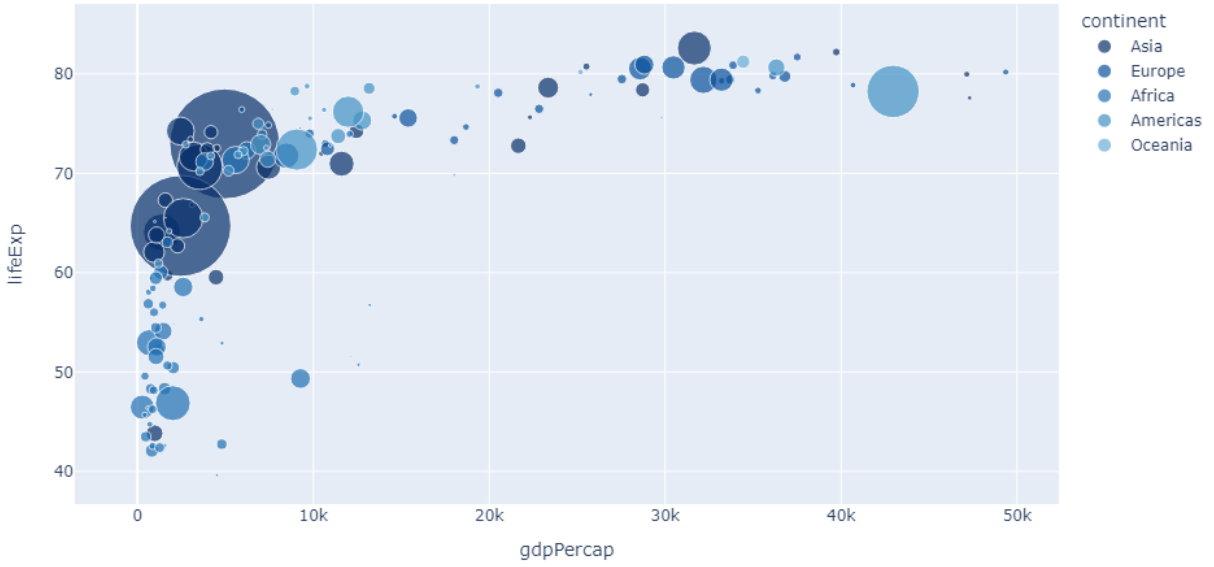
plotly.express.scatter(data_frame=None, x=None, y=None, color=None, symbol=None, size=None, hover_name=None, hover_data=None, custom_data=None, text=None, facet_row=None, facet_col=None, facet_col_wrap=0, facet_row_spacing=None, facet_col_spacing=None, error_x=None, error_x_minus=None, error_y=None, error_y_minus=None, animation_frame=None, animation_group=None, category_orders=None, labels=None, orientation=None, color_discrete_sequence=None, color_discrete_map=None, color_continuous_scale=None, range_color=None, color_continuous_midpoint=None, symbol_sequence=None, symbol_map=None, opacity=None, size_max=None, marginal_x=None, marginal_y=None, trendline=None, trendline_options=None, trendline_color_override=None, trendline_scope='trace', log_x=False, log_y=False, range_x=None, range_y=None, render_mode='auto', title=None, template=None, width=None, height=None)

[1] 앞선 함수에서 설명한 매개변수의 설명은 생략함

매개변수	매개변수타입	설명
data_frame	DataFrame, array 유형 객체, dict	트레이스 생성에 사용되는 dataframe, pandas Series 또는 array와 유사한 오브젝트 설정. 여기에 설정된 데이터 열을 사용할때는 열 이름만으로 사용 가능
x, y	str, int, Series, array 유형 객체	X, Y축에 매핑에 사용될 배열이나 data_frame으로 설정된 dataframe, pandas Series의 열 이름
color, symbol, size	str, int, Series, array 유형 객체	색상, 심볼, 크기 매핑에 사용될 배열이나 data_frame으로 설정된 dataframe, pandas Series의 열 이름
hover_name	str, int, Series, array 유형 객체	호버에 볼드체로 표현되는 호버 이름으로 매핑될 배열이나 data_frame으로 설정된 dataframe, pandas Series의 열 이름
hover_data	str list, int Series, array 유형 객체, or dict	호버를 표시할지 여부, 호버에 표시되는 d3 format 문자열 등 호버에 표현할 데이터와 관련된 데이터
text	str or int or Series or array 유형 객체	시각화의 text로 매핑될 배열이나 data_frame으로 설정된 dataframe, pandas Series의 열 이름
facet_row, facet_col	str, int, Series, array 유형 객체	행 방향, 열 방향의 패싯 개수로 사용될 정수나 문자열
facet_col_wrap	int	열 방향 패싯의 최대 갯수로 사용될 정수
facet_row_spacing, facet_col_spacing	0에서 1사이의 float	패싯의 행 방향, 열 방향의 간격으로 사용될 0부터 1사이의 수치
category_orders	str 키와 str 값 list로 구성된 dict	이산형 변수의 순서를 설정하는 딕셔너리나 리스트
labels	str 키와 str 값으로 구성된 dict	축 제목, 범례 항목, 호버에 사용되는 라벨 설정
orientation	h'나 'v'	시각화의 방향을 설정하는 'v' 또는 'h'
color_discrete_sequence	str list	이산형 색상의 리스트
color_discrete_map	str 키와 str 값으로 구성된 dict	이산형 변수와 색상이 매핑되는 변수값과 색상의 딕셔너리
color_continuous_scale	str list	연속형 색상 스케일
symbol_sequence	str list	심볼값에 매핑될 샘볼 리스트
opacity	float	투명도를 설정하는 0과 1사이의 수치
trendline	'ols', 'lowess', 'rolling', 'expanding', 'ewm'	추세선을 그리는 방식의 문자열
range_x, range_y	두 수치를 가지는 list	X, Y축의 범위 설정
template	str, dict, plotly.graph_objects.layout.Template 인스턴스	적용할 template 이름
title	str	시각화 제목으로 설정할 문자열
width, height	int	시각화의 전체 너비, 높이를 설정할 정수

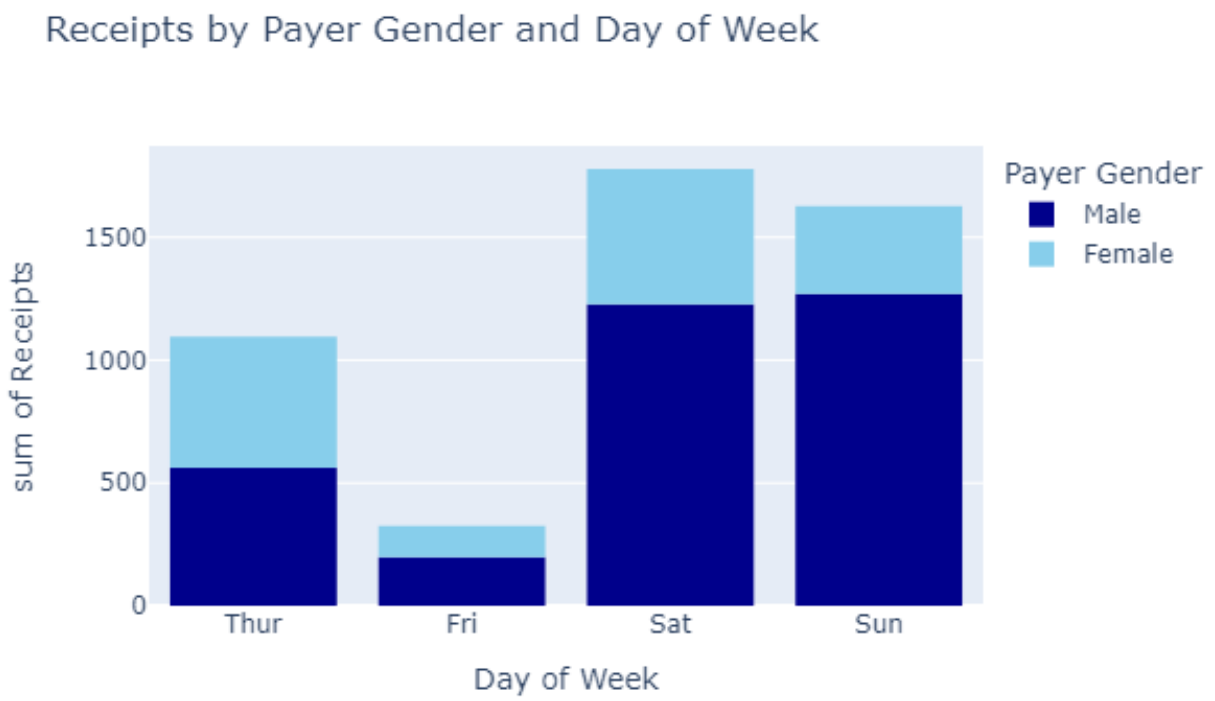
1.4.1.1. 기본 scatter plot

```
import plotly.express as px
df = px.data.gapminder()

fig = px.scatter(df.query("year==2007"), x="gdpPercap", y="lifeExp",
                 size="pop", color="continent", hover_name="country",
                 size_max=60)
fig.show()
```



1.4.1.2. order, map 설정

```
import plotly.express as px
df = px.data.tips()
fig = px.histogram(df, x="day", y="total_bill", color="sex",
             title="Receipts by Payer Gender and Day of Week",
             width=600, height=400,
             labels={ # replaces default labels by column name
                 "sex": "Payer Gender",  "day": "Day of Week", "total_bill": "Rec
eipts"
             },
             category_orders={ # replaces default order by column name
                 "day": ["Thur", "Fri", "Sat", "Sun"], "sex": ["Male", "Female"]
             },
             color_discrete_map={ # replaces default color mapping by value
                 "Male": "darkblue", "Female": "skyblue"
             }
             )
fig.show()
```

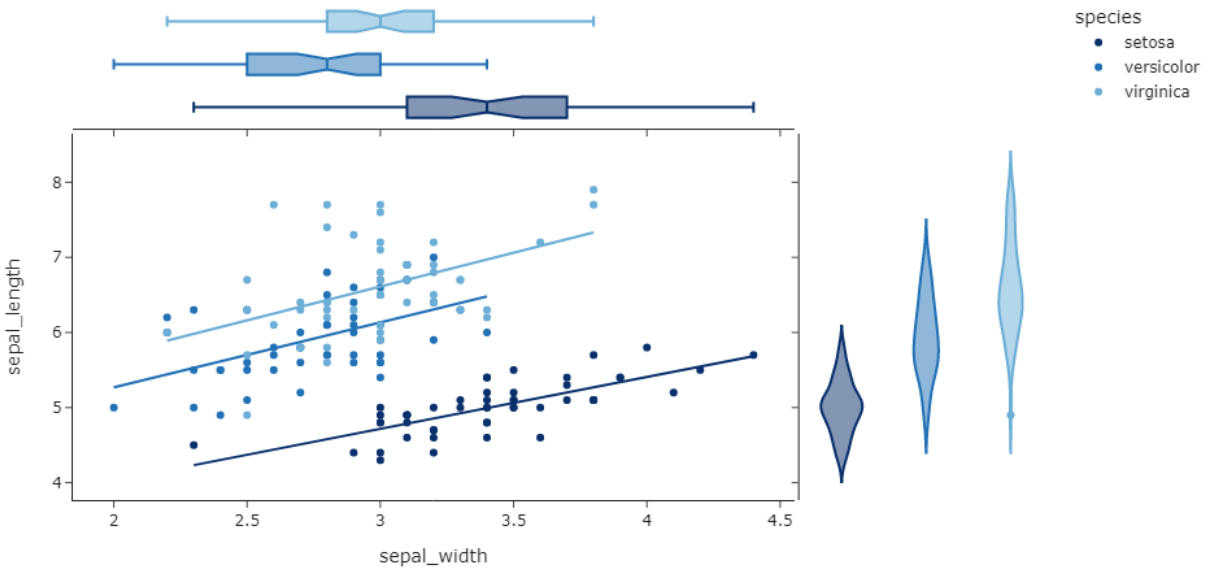


1.4.1.3. facet

```
import plotly.express as px
df = px.data.tips()
fig = px.scatter(df, x="total_bill", y="tip", color="smoker", facet_col="sex", f
acet_row="time")
fig.show()
```

1.4.1.4. trendline, marginal 설정

```
import plotly.express as px
df = px.data.iris()
fig = px.scatter(df, x="sepal_width", y="sepal_length", color="species", marginal_y="violin",
           marginal_x="box", trendline="ols", template="simple_white")
fig.show()
```



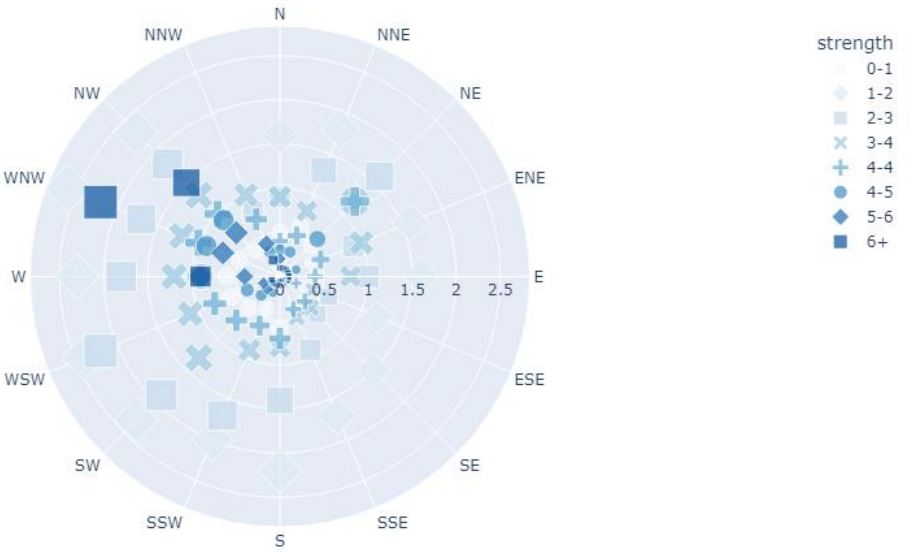
1.4.2. plotly.express.scatter_polar

plotly.express.scatter_polar(data_frame=None, r=None, theta=None, color=None, symbol=None, size=None, hover_name=None, hover_data=None, custom_data=None, text=None, animation_frame=None, animation_group=None, category_orders=None, labels=None, color_discrete_sequence=None, color_discrete_map=None, color_continuous_scale=None, range_color=None, color_continuous_midpoint=None, symbol_sequence=None, symbol_map=None, opacity=None, direction='clockwise', start_angle=90, size_max=None, range_r=None, range_theta=None, log_r=False, render_mode='auto', title=None, template=None, width=None, height=None)

매개변수	매개변수타입	설명
r	str, int, Series, array 유형 객체	표시되는 데이터의 반지름으로 사용될 배열이나 data_frame으로 설정된 dataframe, pandas Series의 열 이름
theta	str, int, Series, array 유형 객체	표시되는 데이터의 각도로 사용될 배열이나 data_frame으로 설정된 dataframe, pandas Series의 열 이름
direction	'counterclockwise'나 'clockwise'	각도 축의 표시되는 방향 설정
start_angle	int	각도 축이 시작되는 각도 설정
range_r	두 수치를 가지는 list	r의 범위 설정
range_theta	두 수치를 가지는 list	theta의 범위 설정

1.4.2.1. 기본 scatter_polar plot

```
import plotly.express as px
df = px.data.wind()
fig = px.scatter_polar(df, r="frequency", theta="direction",
                       color="strength", symbol="strength", size="frequency",
                       color_discrete_sequence=px.colors.sequential.Viridis)
fig.show()
```



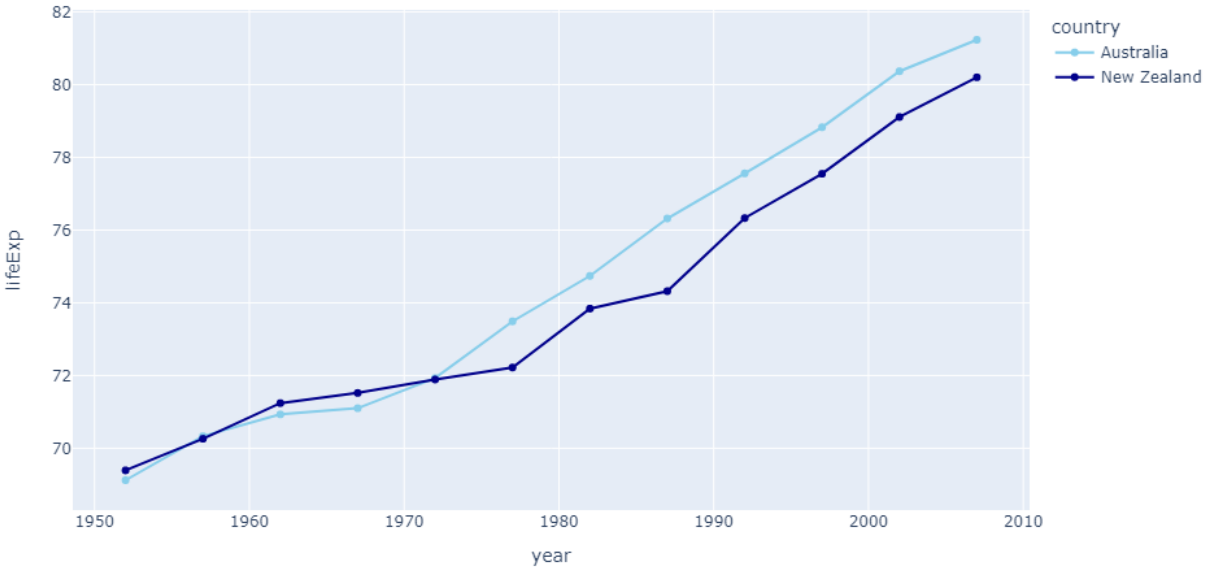
1.4.3. plotly.express.line

plotly.express.line(data_frame=None, x=None, y=None, line_group=None, color=None, line_dash=None, symbol=None, hover_name=None, hover_data=None, custom_data=None, text=None, facet_row=None, facet_col=None, facet_col_wrap=0, facet_row_spacing=None, facet_col_spacing=None, error_x=None, error_x_minus=None, error_y=None, error_y_minus=None, animation_frame=None, animation_group=None, category_orders=None, labels=None, orientation=None, color_discrete_sequence=None, color_discrete_map=None, line_dash_sequence=None, line_dash_map=None, symbol_sequence=None, symbol_map=None, markers=False, log_x=False, log_y=False, range_x=None, range_y=None, line_shape=None, render_mode='auto', title=None, template=None, width=None, height=None)

매개변수	매개변수타입	설명
line_group	str, int, Series, array 유형 객체	같은 라인으로 그려질 데이터 그룹화 변수
line_dash	str, int, Series, array 유형 객체	라인의 대시 패턴 설정
line_dash_sequence	str list	라인의 대시 순차 리스트
line_dash_map	str 키와 str 값으로 구성된 dict	라인의 대시 매핑 리스트
markers	boolean	라인에 마커를 표시할지 여부 설정
line_shape	linear' 이나 'spline'	꺾이는 부분을 직선과 곡선 여부 설정

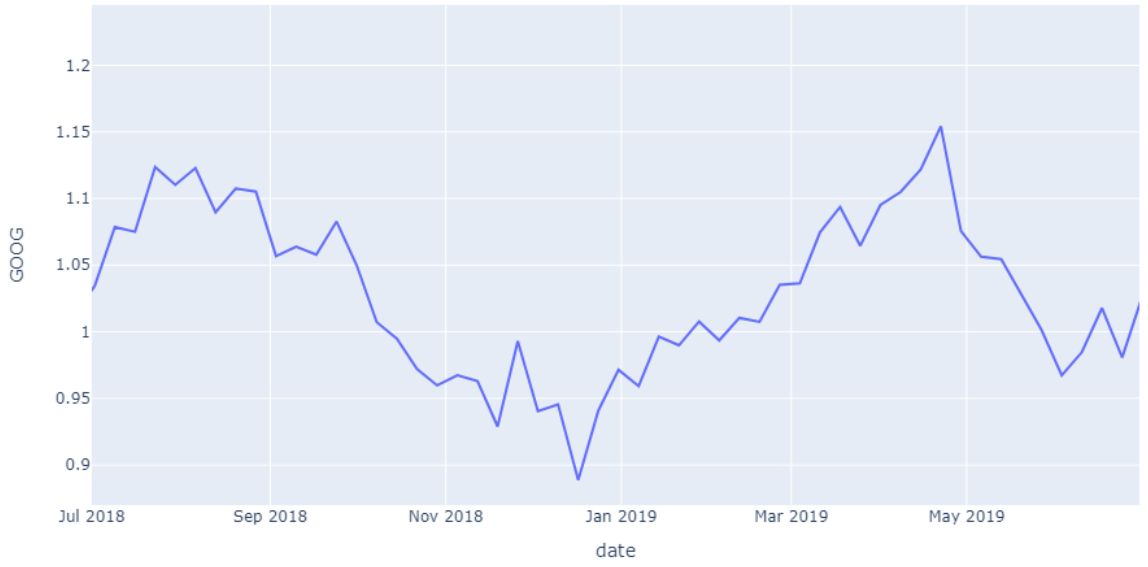
1.4.3.1. 기본 line plot

```
import plotly.express as px
df = px.data.gapminder().query("continent == 'Oceania'")
fig = px.line(df, x='year', y='lifeExp', color='country', markers=True)
fig.show()
```



1.4.3.2. 범위 설정

```
import plotly.express as px

df = px.data.stocks()
fig = px.line(df, x='date', y="GOOG", range_x=['2018-07-01','2019-06-30'])
fig.show()
```



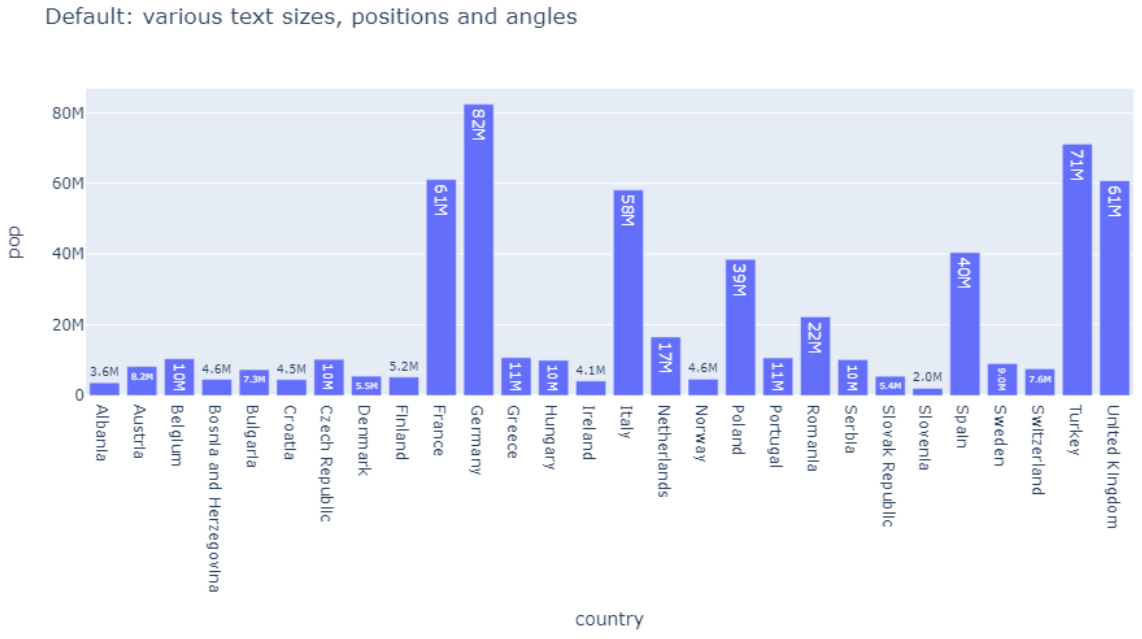
1.4.4. plotly.express.bar

plotly.express.bar(data_frame=None, x=None, y=None, color=None, pattern_shape=None, facet_row=None, facet_col=None, facet_col_wrap=0, facet_row_spacing=None, facet_col_spacing=None, hover_name=None, hover_data=None, custom_data=None, text=None, base=None, error_x=None, error_x_minus=None, error_y=None, error_y_minus=None, animation_frame=None, animation_group=None, category_orders=None, labels=None, color_discrete_sequence=None, color_discrete_map=None, color_continuous_scale=None, pattern_shape_sequence=None, pattern_shape_map=None, range_color=None, color_continuous_midpoint=None, opacity=None, orientation=None, barmode='relative', log_x=False, log_y=False, range_x=None, range_y=None, text_auto=False, title=None, template=None, width=None, height=None)

매개변수	매개변수타입	설명
pattern_shape	str, int, Series, array 유형 객체	막대에 표시할 패턴 설정
base	str, int, Series, array 유형 객체	막대의 기초값 설정
pattern_shape_sequence	str의 list	패턴의 순차 리스트
pattern_shape_map	str 키와 str 값으로 구성된 dict	패턴의 매핑 리스트
barmode	group', 'overlay', 'relative'	막대 표현 모드 설정
text_auto	boolean이나 str	텍스트의 표현 방법 설정

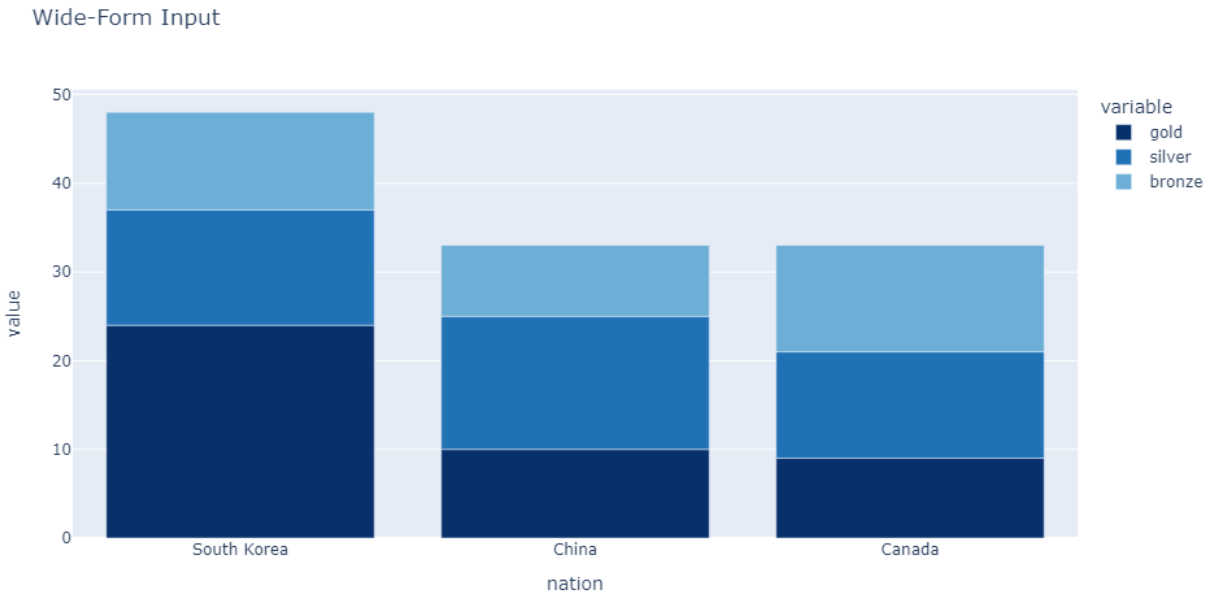
1.4.4.1. 기본 bar plot

```
import plotly.express as px

df = px.data.gapminder().query("continent == 'Europe' and year == 2007 and pop > 2.e6")
fig = px.bar(df, y='pop', x='country', text_auto='.2s',
             title="Default: various text sizes, positions and angles")
fig.show()
```



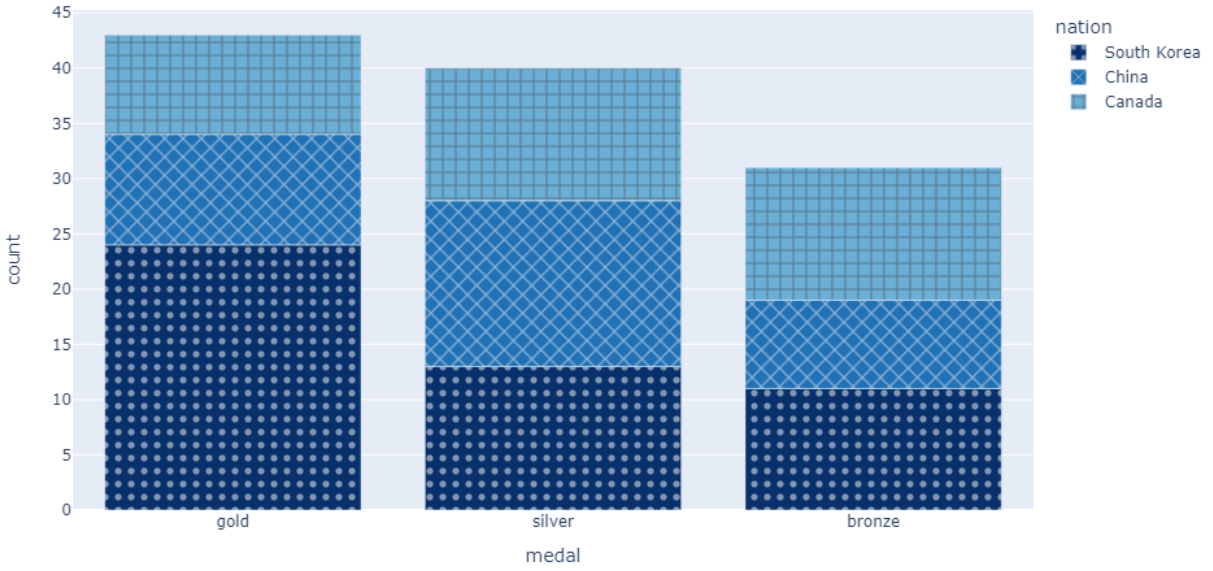
1.4.4.2. 넓은 형태 데이터프레임 사용

```
import plotly.express as px

wide_df = px.data.medals_wide()

fig = px.bar(wide_df, x="nation", y=["gold", "silver", "bronze"], title="Wide-Form Input")
fig.show()
```



1.4.4.3. 패턴 설정

```
import plotly.express as px
df = px.data.medals_long()

fig = px.bar(df, x="medal", y="count", color="nation",
             pattern_shape="nation", pattern_shape_sequence=[".", "x", "+"])
fig.show()
```



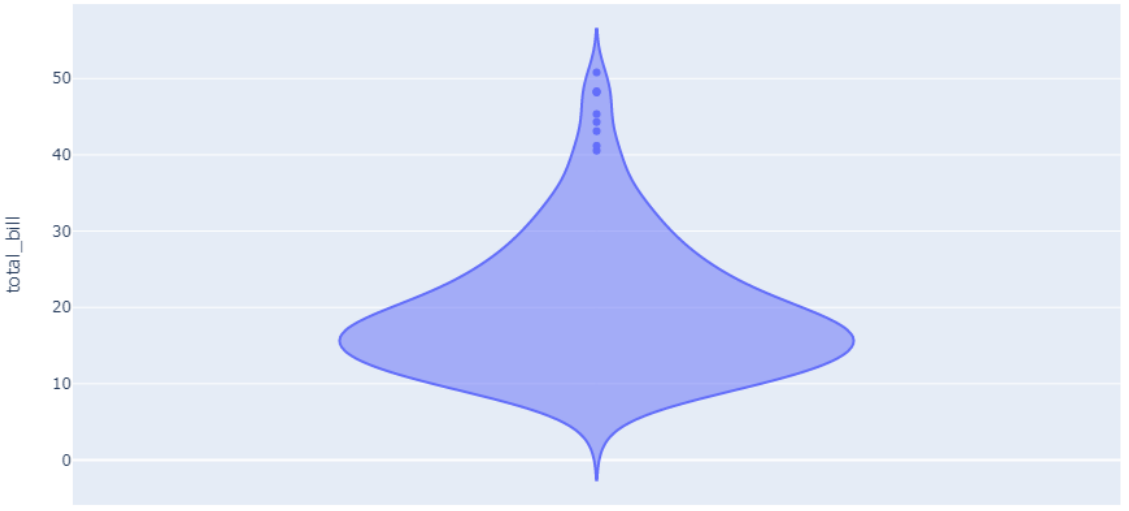
1.4.5. plotly.express.violin

plotly.express.violin(data_frame=None, x=None, y=None, color=None, facet_row=None, facet_col=None, facet_col_wrap=0, facet_row_spacing=None, facet_col_spacing=None, hover_name=None, hover_data=None, custom_data=None, animation_frame=None, animation_group=None, category_orders=None, labels=None, color_discrete_sequence=None, color_discrete_map=None, orientation=None, violinmode=None, log_x=False, log_y=False, range_x=None, range_y=None, points=None, box=False, title=None, template=None, width=None, height=None)

매개변수	매개변수타입	설명
violinmode	'group' , 'overlay'	바이올린 표시 모드 설정
points	'outliers', 'suspectedoutliers', 'all', or False	아웃라이어 표시 모드 설정
box	boolean	바이올린 내부의 박스 표시 설정

1.4.5.1. 기본 violin plot

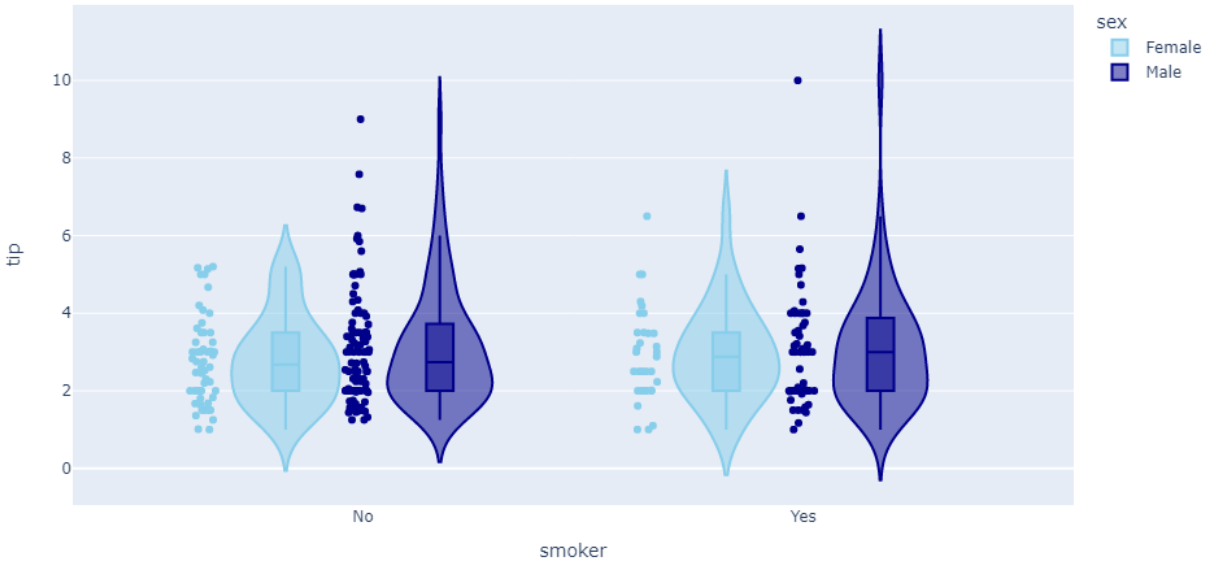
```
import plotly.express as px

df = px.data.tips()
fig = px.violin(df, y="total_bill")
fig.show()
```



1.4.5.2. 다중 violin plot

```
import plotly.express as px

df = px.data.tips()
fig = px.violin(df, y="tip", x="smoker", color="sex", box=True, points="all",
```

```
            hover_data=df.columns)
fig.show()
```



1.4.6. plotly.express.histogram

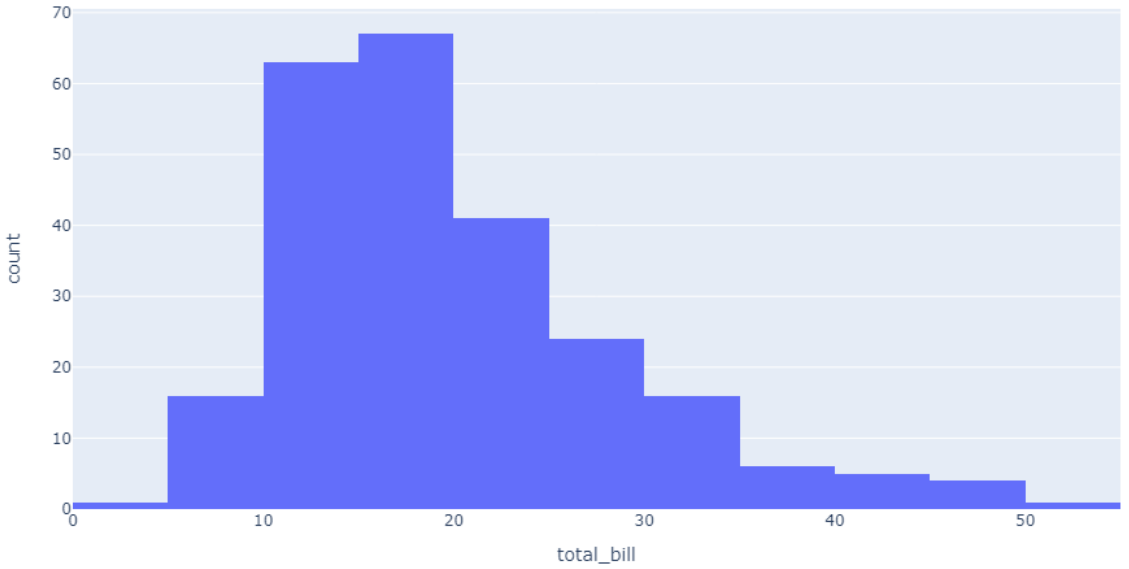
plotly.express.histogram(data_frame=None, x=None, y=None, color=None, pattern_shape=None, facet_row=None, facet_col=None, facet_col_wrap=0, facet_row_spacing=None, facet_col_spacing=None, hover_name=None, hover_data=None, animation_frame=None, animation_group=None, category_orders=None, labels=None, color_discrete_sequence=None, color_discrete_map=None, pattern_shape_sequence=None, pattern_shape_map=None, marginal=None, opacity=None, orientation=None, barmode='relative', barnorm=None, histnorm=None, log_x=False, log_y=False, range_x=None, range_y=None, histfunc=None, cumulative=None, nbins=None, text_auto=False, title=None, template=None, width=None, height=None)

매개변수	매개변수타입	설명
marginal	'rug', 'box', 'violin', 'histogram'	메인 플롯의 옆에 표시되는 서브 플롯 모드의 설정
barnorm	'fraction', 'percent'	막대의 표준화 방법 설정
histnorm	'percent', 'probability', 'density', or 'probability density'	히스토그램 표준화 방법 설정
histfunc	'count', 'sum', 'avg', 'min', or 'max'	히스토그램 함수 설정
cumulative	boolean	누적값 적용 여부 설정
nbins	int	bins의 개수 설정

1.4.6.1. 기본 histogram plot

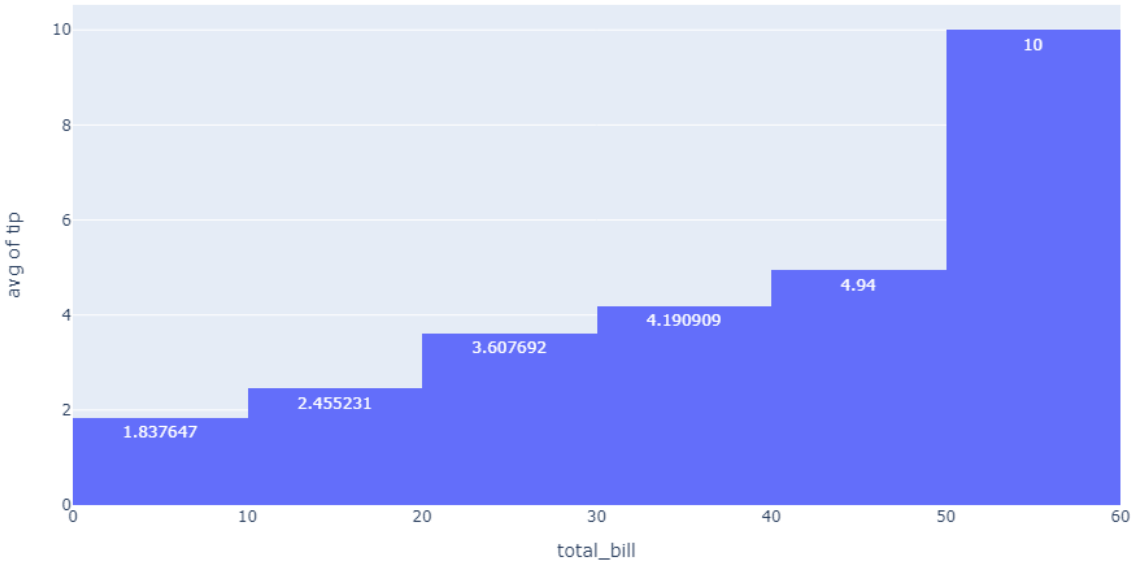
```
import plotly.express as px
df = px.data.tips()
```

```
fig = px.histogram(df, x="total_bill", nbins=20)
fig.show()
```



1.4.6.2. text 가 표시된 평균 histogram

```
import plotly.express as px
df = px.data.tips()
fig = px.histogram(df, x="total_bill", y="tip", histfunc="avg", nbins=8, text_auto=True)
fig.show()
```



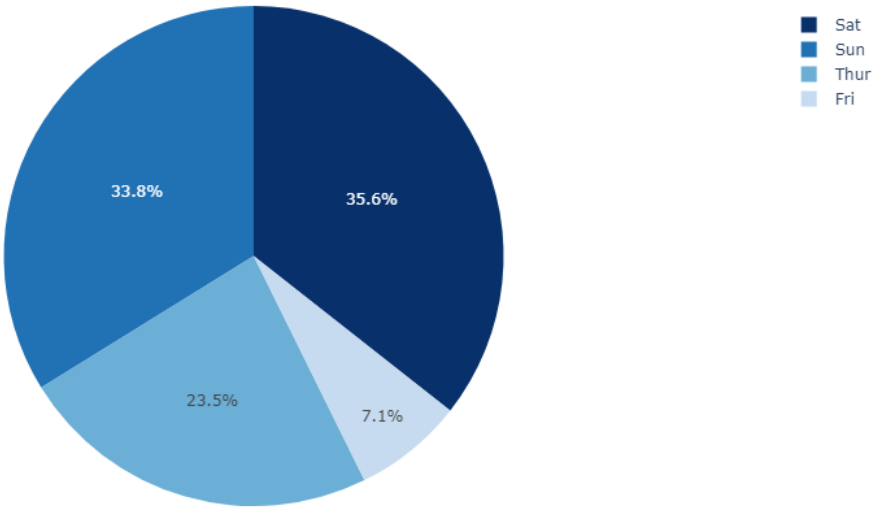
1.4.7. plotly.express.pie

plotly.express.pie(data_frame=None, names=None, values=None, color=None, facet_row=None, facet_col=None, facet_col_wrap=0, facet_row_spacing=None, facet_col_spacing=None, color_discrete_sequence=None, color_discrete_map=None, hover_name=None, hover_data=None, custom_data=None, category_orders=None, labels=None, title=None, template=None, width=None, height=None, opacity=None, hole=None)

매개변수	매개변수타입	설명
values	str, int, Series, array 유형 객체	섹터와 관련한 값 설정
hole	float	원 내부의 잘라낼 반지름 설정

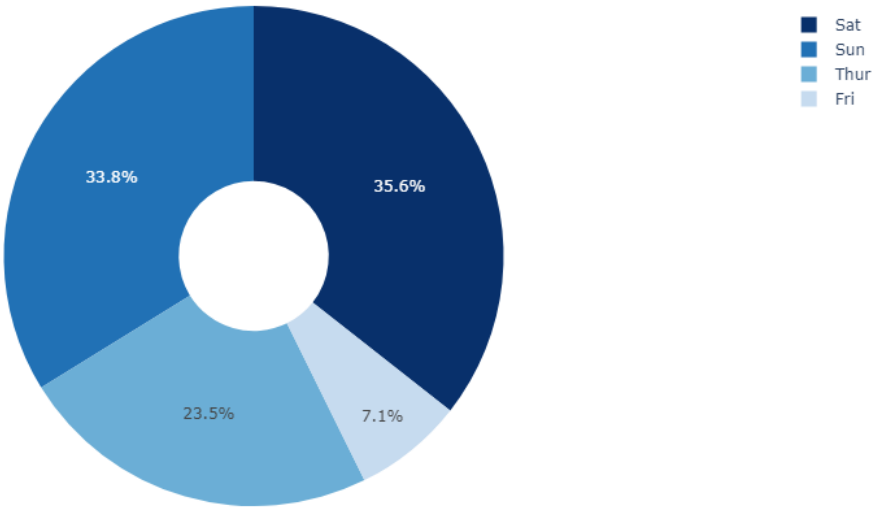
1.4.7.1. 기본 pie plot

```
import plotly.express as px
df = px.data.tips()
fig = px.pie(df, values='tip', names='day')
fig.show()
```



1.4.7.2. 도넛 pie

```
import plotly.express as px
df = px.data.tips()
px.pie(df, values='tip', names='day', hole = 0.3)
```



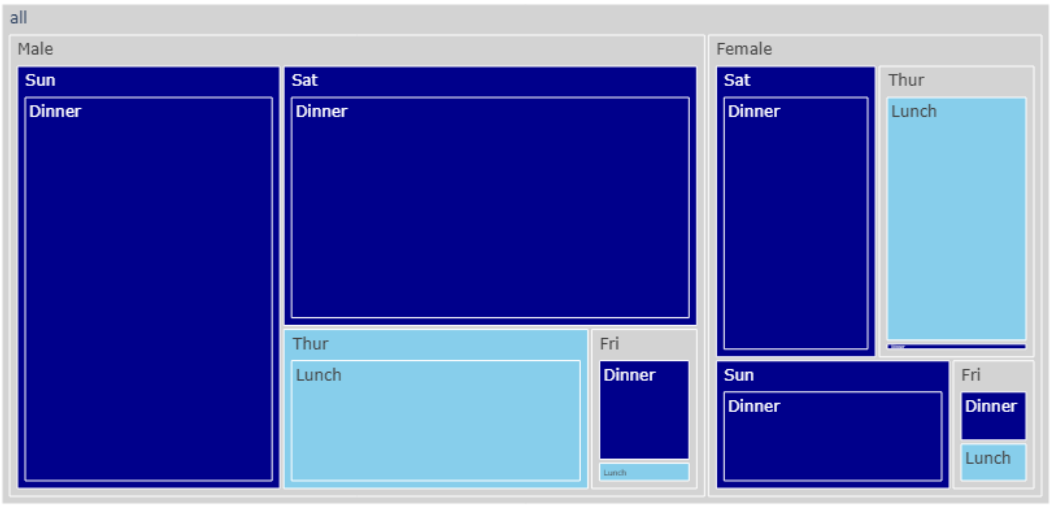
1.4.8. plotly.express.treemap

plotly.express.treemap(data_frame=None, names=None, values=None, parents=None, ids=None, path=None, color=None, color_continuous_scale=None, range_color=None, color_continuous_midpoint=None, color_discrete_sequence=None, color_discrete_map=None, hover_name=None, hover_data=None, custom_data=None, labels=None, title=None, template=None, width=None, height=None, branchvalues=None, maxdepth=None)

매개변수	매개변수타입	설명
parents	str, int, Series, array 유형 객체	sunburst와 treemap charts의 부모노드 설정
path	str이나 int의 list, Series, array 유형 객체	루트로부터 리프까지의 섹터 구조 설정
branchvalues	'total', 'remainder'	브랜치 표시 모드 설정
maxdepth	int	섹터의 최대 깊이 설정

1.4.8.1. 기본 treemap plot

```
import plotly.express as px
df = px.data.tips()
fig = px.treemap(df, path=[px.Constant("all"), 'sex', 'day', 'time'],
                 values='total_bill', color='day')
fig.show()
```

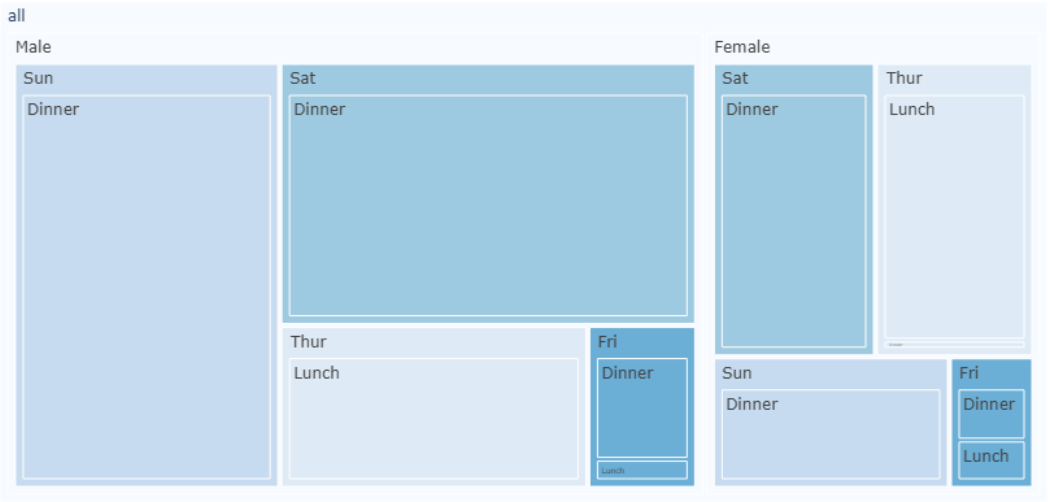


1.4.9. plotly.express.sunburst

plotly.express.sunburst(data_frame=None, names=None, values=None, parents=None, path=None, ids=None, color=None, color_continuous_scale=None, range_color=None, color_continuous_midpoint=None, color_discrete_sequence=None, color_discrete_map=None, hover_name=None, hover_data=None, custom_data=None, labels=None, title=None, template=None, width=None, height=None, branchvalues=None, maxdepth=None)

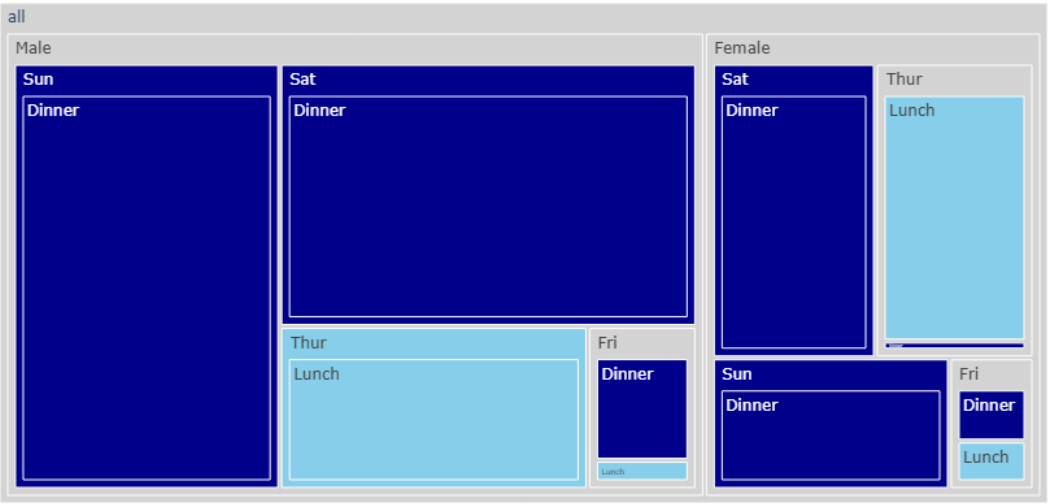
1.4.9.1. 기본 sunburst plot

```
import plotly.express as px
df = px.data.tips()
fig = px.sunburst(df, path=['day', 'time', 'sex'], values='total_bill')
fig.show()
```



1.4.9.2. 컬러 매핑

```
import plotly.express as px
df = px.data.tips()
fig = px.treemap(df, path=[px.Constant("all"), 'sex', 'day', 'time'],
                 values='total_bill', color='time',
                  color_discrete_map={'(?)':'lightgrey', 'Lunch':'gold', 'Dinner
':'darkblue'})
fig.show()
```

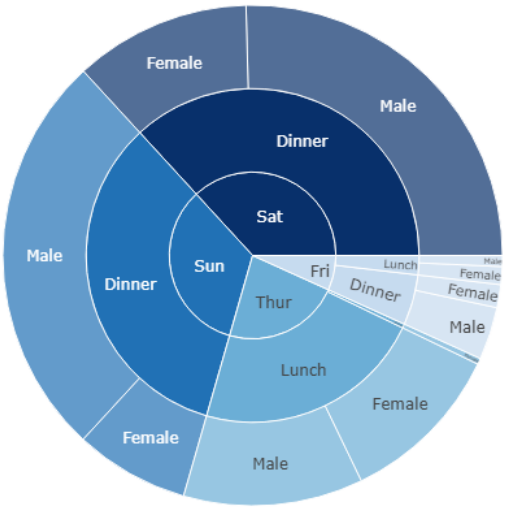


1.4.10. plotly.express.funnel

plotly.express.funnel(data_frame=None, x=None, y=None, color=None, facet_row=None, facet_col=None, facet_col_wrap=0, facet_row_spacing=None, facet_col_spacing=None, hover_name=None, hover_data=None, custom_data=None, text=None, animation_frame=None, animation_group=None, category_orders=None, labels=None, color_discrete_sequence=None, color_discrete_map=None, opacity=None, orientation=None, log_x=False, log_y=False, range_x=None, range_y=None, title=None, template=None, width=None, height=None)

1.4.10.1. 기본 sunburst plot

```
import plotly.express as px
df = px.data.tips()
fig = px.sunburst(df, path=['day', 'time', 'sex'], values='total_bill')
fig.show()
```



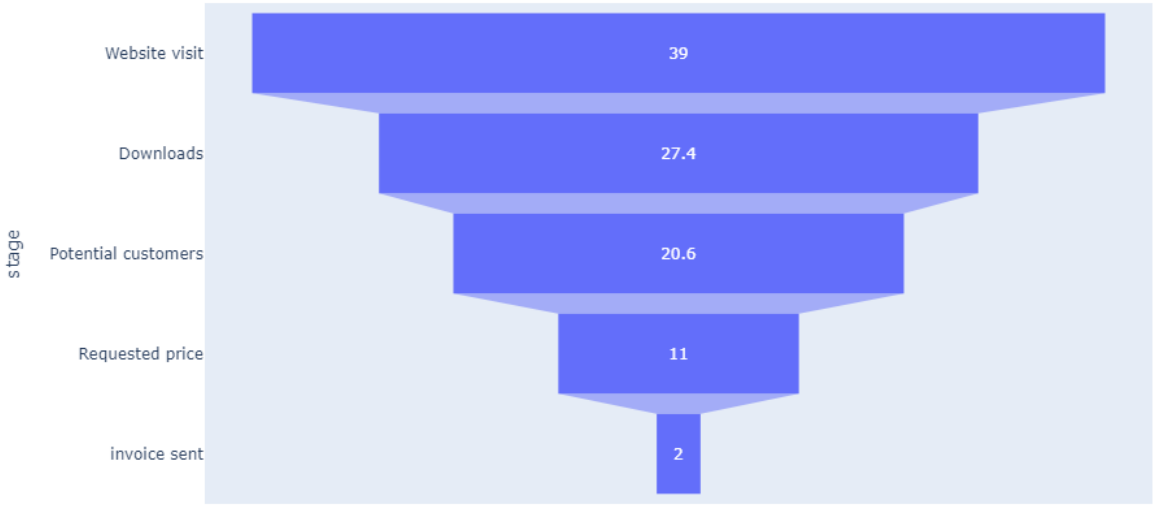
1.4.11. plotly.express.funnel

plotly.express.funnel(data_frame=None, x=None, y=None, color=None, facet_row=None, facet_col=None, facet_col_wrap=0, facet_row_spacing=None, facet_col_spacing=None, hover_name=None, hover_data=None, custom_data=None, text=None, animation_frame=None, animation_group=None, category_orders=None, labels=None, color_discrete_sequence=None, color_discrete_map=None, opacity=None, orientation=None, log_x=False, log_y=False, range_x=None, range_y=None, title=None, template=None, width=None, height=None)

1.4.11.1. 기본 funnel plot

```
import plotly.express as px
data = dict(
    number=[39, 27.4, 20.6, 11, 2],
    stage=["Website visit", "Downloads", "Potential customers", "Requested price
```

```
", "invoice sent"])
fig = px.funnel(data, x='number', y='stage')
fig.show()
```



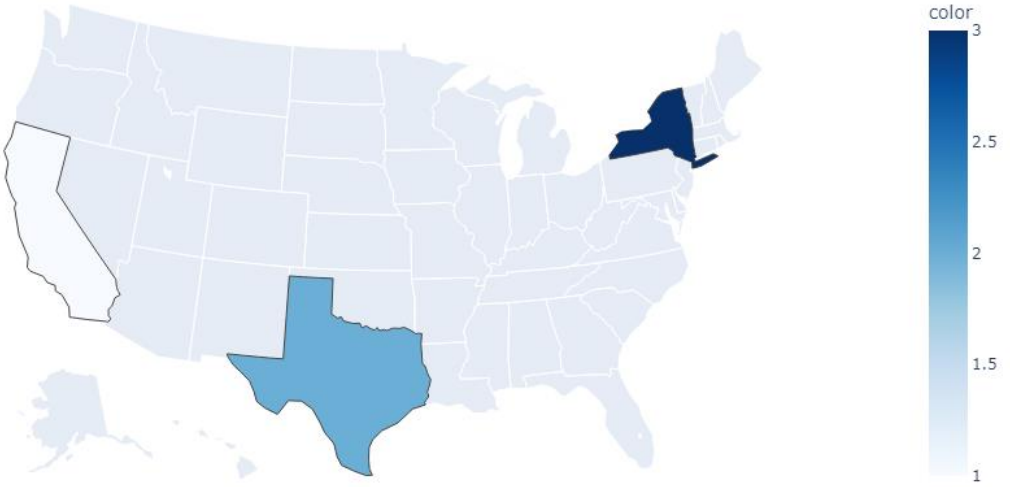
1.4.12. plotly.express.choropleth

plotly.express.choropleth(data_frame=None, lat=None, lon=None, locations=None, locationmode=None, geojson=None, featureidkey=None, color=None, facet_row=None, facet_col=None, facet_col_wrap=0, facet_row_spacing=None, facet_col_spacing=None, hover_name=None, hover_data=None, custom_data=None, animation_frame=None, animation_group=None, category_orders=None, labels=None, color_discrete_sequence=None, color_discrete_map=None, color_continuous_scale=None, range_color=None, color_continuous_midpoint=None, projection=None, scope=None, center=None, fitbounds=None, basemap_visible=None, title=None, template=None, width=None, height=None)

매개변수	매개변수타입	설명
lat, lon	str, int, Series, array 유형 객체	마크가 위치할 위도, 경도 설정
locations	str, int, Series, array 유형 객체	location mode에 의해 결정되는 위도, 경도 매핑 값
locationmode	'ISO-3', 'USA-states', 'country names'	locations의 위도, 경도를 해석할 방법 설정
geojson	GeoJSON 포맷의 dict	ID를 포함한 Polygon feature collection
featureidkey	str	GeoJSON feature object에서의 locations에 전달되어 매칭될 경로 필드 설정
projection	equirectangular', 'mercator', 'orthographic', 'natural earth', 'kavrayskiy7', 'miller', 'robinson', 'eckert4', 'azimuthal equal area', 'azimuthal equidistant', 'conic equal area', 'conic conformal', 'conic equidistant', 'gnomonic', 'stereographic', 'mollweide', 'hammer', 'transverse mercator', 'albers usa', 'winkel tripel', 'aitoff', or 'sinusoidal'`Default depends on `scope	프로젝션 방법의 설정
scope	'world', 'usa', 'europe', 'asia', 'africa', 'north america', or 'south america'	지도에 표시될 범위 설정
center	dict	지도의 중심 위도, 경도 설정
basemap_visible	bool	기본 맵 표시 여부 설정

1.4.12.1. 기본 choropleth plot

```
import plotly.express as px

fig = px.choropleth(locations=["CA", "TX", "NY"], locationmode="USA-states", col
or=[1,2,3], scope="usa")
fig.show()
```


color
3
2.5
2
1.5
1