

Creación básica de matriz 2x2 de gráficos

`fig, ax = plt.subplots(2, 2)`

`fig = plt.figure()`

`plt.figure()` #Opcional

Creación básica de gráficos

`ax[0,0].plot(y1)`

`fig.add_subplot(2, 2, 1)`

`plt.subplot(2, 2, 1)`

`plt.plot(y1)`

`plt.plot(y1)`

`ax[0,1].hist(y2, bins = n)`

`fig.add_subplot(2, 2, 2)`

`plt.subplot(2, 2, 2)`

`plt.hist(y2, bins = n)`

`plt.hist(y2, bins = n)`

Import

`import matplotlib.pyplot as plt`

`import matplotlib as mpl`

Parámetros de `plt.plot()`

`fig, ax = plt.subplots()`

`g = ax.plot(data)`

`linestyle = "-" / g[0].set_linestyle("-")`
`linestyle = "solid"`

`linestyle = "--" / linestyle = "dashed"`

`linestyle = "-." / linestyle = "dashdot"`

`linestyle = "." / linestyle = "dotted"`

`linestyle = "None" / linestyle = ""`

`linewidth = n g[0].set_linewidth(n)`

`marker = "o" g[0].set_marker("o")`

`markeredgewidth` ancho del borde del marcador

`markeredgecolor` color del borde del marcador

`markerfacecolor` color de fondo del marcador

`markerfacecoloralt` color alternativo para el color de fondo del marcador

`markersize = n g[0].set_markersize(n)`

Parámetros de `plt.plot()` (cont)

Parámetros de `plt.plot()` (cont)

`drawstyle = "steps" g[0].set_drawstyle("steps")`

`ax.plot(y, "-.y*", markersize = 15)`

En lugar de especificar el color de la gráfica, el marcador a usar y el estilo de línea mediante los parámetros `color`, `marker` y `linestyle` que hemos visto, podemos añadir tras los parámetros `x` e `y` (o solo `y`) el parámetro `[fmt]` con el mismo objetivo. Este parámetro es una cadena de texto en la que podemos incluir (en cualquier orden) un carácter que indique el color de la línea, otro que indique el marcador a usar y uno o dos más para indicar el estilo de la línea. No es necesario añadir los tres datos.

color	Este parámetro controla el color de la gráfica y acepta gran cantidad de formatos distintos: Uno de los siguientes nombres: 'blue', 'orange', 'green', 'red', 'purple', 'brown', 'pink', 'gray', 'olive' o 'cyan' Uno de los siguientes caracteres representando colores: 'b', 'g', 'r', 'c', 'm', 'y', 'k', 'w' (por ejemplo, "b" representa "blue", azul) Tuplas de tres o cuatro valores entre 0 y 1 representando colores en formato RGB o RGBA, por ejemplo: (0.1, 0.3, 0.2) Una cadena de texto representando un número hexadecimal correspondiente a un color en formato RGB o RGBA, por ejemplo #A055CC, o #99CC3377 Un color en formato X11/CSS4 Un nombre de color del xkcd color survey precedido por "xkcd:" (por ejemplo, "xkcd:burnt orange") Cualquier nombre de color web, por ejemplo "Tomato" o "CornflowerBlue"
-------	---



Parámetros de plt.plot() (cont)

`plt.plot(y1, "", y2)` Si se utiliza este parámetro [fmt] es posible mostrar dos o más gráficas en el mismo conjunto de ejes ejecutando la función plot una sola vez

`label = "name"` `g1[0].set_label("name")`

`plt.legend()` Activamos leyenda

Función legend

`ax.plot(y1, label = "Ene")`

`ax.plot(y2, label = "-Feb")` Creación básica de etiquetas

`ax.legend()` Activar leyenda

`ax.legend(["Enero", "Febrero"])` Cambiar nombres mostrados de etiquetas

`ax.legend(["Enero", "Febrero"], loc = "lower right")` Mostrar leyenda en esquina inferior derecha. Funciona también con números. 0 es la posición más óptima y 10 es el centro.

`loc = (0.2, 0.6)` tupla con la posición x e y de la leyenda con respecto al ancho y alto del área de la gráfica

Función legend (cont)

`ncol = 2` permite especificar el número de columnas en las que se van a mostrar las etiquetas en la leyenda. En este caso, si tenemos dos etiquetas, se mostrará una al lado de la otra.

`fontsize`

`shadow`

`facecolor` color de fondo

`edgecolor`

`title`

`title_fontsize`

Curvas de nivel

`X = np.linspace(-1.2, 1.2, 100)`

`Y = np.linspace(-1.2, 1.2, 100)`

`X, Y = np.meshgrid(X, Y)`

`Z = np.abs(0.4 * 2 - (0.6 - (X * 2 + Y * 2) * 0.5) * 2)`

`fig = plt.figure(figsize = (12, 6))`

`ax = fig.gca(projection='3d')`

`surface = ax.contour3D(X, Y, Z, cmap = "hot")`

`fig.colorbar(surface)`

`plt.show()`

`levels = 20`

escoger el número de niveles a mostrar

`zdir = "x"`

modificar el eje de referencia

`cmap = "hot"`

Mapa de color

Gráficos de dispersión

`fig = plt.figure(figsize = (12, 6))`

`ax = fig.gca(projection='3d')`

Alternativa 1

`ax = fig.add_subplot(projection = "3d")`

Alternativa 2

`fig, ax = plt.subplots(subplot_kw = {"projection": "3d"})`

Alternativa 3

`ax.scatter3D([0,1], [3,4], [0,0])`

Hacemos 2 puntos distintos

`fig = plt.figure(figsize = (12, 6))`

`ax = fig.gca(projection='3d')`

for n in range(3):

`x = np.random.normal(0, (n + 1) * 3, 100)`

`y = np.random.normal(0, (n + 1) * 3, 100)`

`z = np.random.normal(0, (n + 1) * 3, 100)`

`scatter = ax.scatter3D(x, y, z, label = n)`

`plt.legend()`

`plt.show()`

Ejemplo con etiquetas

Histograma

`h = ax.hist(y, bins=n, range=(start, finish))`

Histograma con n bins, y mostrando solo los valores entre start y finish

`v, l, g = h`

Un histograma contiene tres elementos, el primero es un array con los valores de las barras/bins (altura)

el segundo es un array que contiene los límites de cada bin en el eje x y el

tercero es una lista de objetos gráficos (rectángulos) que representan cada barra

Histograma (cont)

```
h[2][5].set_facecolor("OrangeRed")
```

Referenciamos el objeto gráfico de la quinta barra y cambiamos esa barra a naranja

```
density = True
```

Mostrar en el eje y la densidad de probabilidad de 0 a 1. Otra opción es False y el valor por defecto es None. v saldría con los valores normalizados al usar True

```
cumulative = True
```

determina si el histograma es construido de forma que cada bin incluya sus valores y los anteriores

```
cumulative = -1
```

el histograma se construye al revés

```
orientation = "horizontal"
```

Mostrar el histograma en posición horizontal en vez de vertical

```
color
```

Mostrar valores justo encima de cada bin

```
fig, ax = plt.subplots(figsize=(10, 8))
v, m, g = ax.hist(y, bins = 20)
for i, rect in enumerate(g):
    posx = rect.get_x()
    posy = rect.get_height()
    ax.text(posx + 0.03, posy + 30, int(v[i]), color='black',
            fontsize = 12)
plt.show()
```

Funciones

```
ax[0,0].set_title("Title") plt.title("Title")
```

```
ax[0].set_xticks(range(0,n), minor = name_list) plt.xticks(range(0,n), name_list)
```

Basic functions

```
ax.plot(list)
```

Crear de forma explícita una figura y un conjunto de ejes

Personalización de figuras estilo OO

```
fig.set_size_inches(width, height)
```

```
figsize
```

```
fig.set_facecolor("color")
```

```
facecolor
```

```
fig.set_edgecolor("color")
```

```
edgecolor
```

```
fig = plt.figure(linewidth = 6)
```

```
linewidth (no tiene equivalente)
```

plt.title(""), plt.xlabel("") y plt.ylabel("")

```
alpha
```

transparencia del texto

```
backgroundcolor
```

```
color
```

```
fontfamily
```

```
fontname
```

```
fontsize
```

```
fontstretch
```

ancho de la fuente

```
fontstyle
```

'normal', 'italic', 'oblique'

```
fontvariant
```

'normal', 'small-caps'

```
fontweight
```

'ultralight', 'light', 'normal', 'regular', 'bold', etc.

```
horizontalalignment
```

'center', 'right', 'left'

plt.title(""), plt.xlabel("") y plt.ylabel("") (cont)

```
verticalalignment
```

'center', 'top', 'bottom', 'baseline', 'center_baseline'

```
linespacing
```

```
rotation
```

ángulo de rotación del texto (en grados)

```
position
```

posición x e y del título. Toma (x,y)

```
x
```

posición x del texto

```
y
```

posición y del texto

Los parámetros position, x e y toman normalmente valores entre 0 y 1, correspondiendo el 0 al extremo izquierdo del espacio ocupado por el conjunto de ejes y el 1 al extremo derecho (o a los extremos inferior y superior, si nos referimos a la y). Pueden tomar también valores negativos o superiores a 1, pero en este caso el texto se mostrará fuera de los límites de los ejes.

Todas las variantes orientadas a objetos toman title.set_..., o ax.set_label("name", parameter)

Límites de los ejes

```
plt.xlim(start, finish)
```

```
ax.set_xlim(start, finish)
```

```
ax.get_xlim
```

método para leer los límites del eje en ambos lados

nos interesa mostrar solo la parte de la gráfica situada entre los valores start y finish

MultipleLocator (OO)

```
from matplotlib.ticker import MultipleLocator
```

Es otra forma de establecer las marcas principales y secundarias

```
ax.xaxis.set_major_locator(MultipleLocator(10))
```

```
ax.xaxis.set_minor_locator(MultipleLocator(1))
```

queremos que una gráfica muestre en el eje x las marcas principales cada 10 puntos y las marcas secundarias cada punto. Las marcas principales tienen etiquetas y las secundarias no.

Grid

```
ax.grid()
```

Muestra el grid

alpha

grado de transparencia

color

color de las líneas del grid

linestyle

estilo de las líneas ('-', '--', '-.', ':', etc.)

linewidth

ancho de las líneas

b

booleano que indica si se muestran o no las líneas

which

puede tomar los valores 'major', 'minor' o 'both', indicando si estamos configurando el grid correspondiente a las marcas principales, a las secundarias o a ambas (habiendo usado MultipleLocator antes)

Grid (cont)

axis

puede tomar los valores 'both', 'x' o 'y', y que indica a qué eje vamos a aplicar la configuración

Gráficos estáticos vs. dinámicos

%matplotlib inline

provoca que las imágenes se muestren estáticas dentro del código (comportamiento por defecto en Jupyter)

%matplotlib notebook

provoca que las imágenes generadas sean interactivas (y se muestren también insertadas en el cuaderno jupyter)

Scatter plot

```
ax.scatter(x, y)
```

Scatter plot

```
pd.unique(data.species)
```

```
colors = { "setosa": "Crimson", "versicolor": "RoyalBlue", "virginica": "DarkSeaGreen" }
```

```
species_color = data.species.map(colors)
```

```
ax.scatter(data.sepal_length, data.sepal_width, color = list(species_color))
```

Ejemplo de cómo crearíamos un scatter plot con diferentes colores dependiendo de una tercera variable.

mostrar tres etiquetas. s=dotsize

```
fig, ax = plt.subplots()
for species in set(data.species):
    ax.scatter(
        data.sepal_length[data.species == species],
        data.sepal_width[data.species == species],
        s = 30,
        c = colors[species],
        label = species
    )
plt.legend()
plt.show()
```

Gráficos en 3D

```
from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D
```

```
X = np.arange(-10, 10, 0.25)
```

```
Y = np.arange(-10, 10, 0.25)
```

```
X, Y = np.meshgrid(X, Y)
```

```
Z = np.sin(np.sqrt(X2 + Y2))
```

```
fig = plt.figure(figsize = (12, 6))
```

```
ax = fig.gca(projection='3d')
```

```
surface = ax.plot_surface(X, Y, Z, cmap = "coolwarm")
```

```
fig.colorbar(surface)
```

```
plt.show()
```

Ejemplo

```
surface = ax.plot_wireframe(X, Y, Z, rcount = 25, ccount = 25)
```

Wireframes, especificando el número de muestras de los datos a utilizar en cada dirección (opcional)

Gráficos de líneas con barras de error

```
fig, ax = plt.subplots()
```

```
ax.errorbar(x, y, yerr = 1)
```

```
plt.show()
```

ecolor

define el color de las barras de error

elinewidth

define el ancho de las barras de error

capsize

define el ancho de los toques que limitan cada barra de error

```
marker = "o"
```

Marcar cada punto

```
y_error = y * 0.25 + 0.5
```

Ejemplo de error con porcentajes

Gráficos circulares

`sns.set()`

`fig, ax = plt.subplots()`

`g = ax.pie(data)`

`labels = list`

Lista de etiquetas para cada valor

`colors = list`

Lista de colores para cada valor

`shadow = True`

Añadir sombreado

`explode = (0.2, 0, 0, 0)`

Un valor para cada etiqueta. Hace que salgan separadas del resto.

`labeldistance = 1.1`

Distancia del texto de las etiquetas respecto al gráfico

`autopct = '%.1f%%'`

Mostrar porcentajes encima de los slices del gráfico

`pctdistance = 0.7`

Distancia de los porcentajes del centro

`plt.show()`

Personalización de figuras estilo MatLab

`fig = plt.figure(figsize = [width, height])`

especificar el tamaño de la figura en pulgadas

`fig = plt.figure(facecolor = "color")`

color del fondo de la figura

`fig = plt.figure(edgecolor = "color", linewidth = n)`

damos color al borde de la figura (por defecto es de color blanco) y con el parámetro linewidth definimos el ancho de dicho borde (por defecto es 0)

Personalización de figuras estilo MatLab (cont)

`plt.suptitle('Title', fontsize=n)`

`fig.suptitle('Title', fontsize=n)`

Título y tamaño de letra de la figura, no de las gráficas que vayan dentro.

Poner una gráfica encima de otra

`fig, ax = plt.subplots(2, 2, sharex = True, sharey = True)`

todos los ejes de los diferentes conjuntos de ejes compartirán las mismas propiedades

`fig = plt.figure()`

`ax1 = plt.axes()`

`ax1.plot(y1)`

`ax2 = plt.axes([0.0, 0.0, 0.5, 0.5])`

`ax2.plot(y2, color = "red")`

`plt.show()`

Si hacemos esto, la gráfica roja saldrá encima de la otra.

Marcas de ejes

`plt.xticks(range(start, finish, intervals), xtick_labels)`

`ax.set_xticks(range(start, finish, intervals), xtick_labels)`

Si intervals no se indica, va de 1 en 1. xtick_labels (opcional) es una lista cuyos valores reemplazarán los números. si la lista de etiquetas es más larga que la lista de marcas, se ignoran las etiquetas extras. Y si es más corta, las marcas para las que no haya etiqueta se muestran sin ella.

Marcas de ejes (cont)

`minor=True`

Si usamos este parámetro, se añaden las nuevas marcas que indiquemos sobre las marcas que había antes

`ax.set_xticklabels(xtick_labels)`

También podemos indicar únicamente las etiquetas con esta función

Relación de aspecto

`ax.set_aspect("aspect")`

"aspect" puede ser "auto" (por defecto), "equal" o un número. Un 2 hará que la distancia entre los puntos del eje x sea el doble que la de y

relación de tamaño entre una unidad del eje x y una unidad del eje y

Estilos

`plt.style.available`

Consultar estilos

`plt.style.use(style)`

Cambiar estilo

`plt.style.use("default")`

Estilo default que no aparece en la lista de estilos

`mpl.rcParams["figure.dpi"] = 72`

una vez que has usado otro estilo, aun volviendo al estilo "default" verás que los tamaños por defecto de las figuras ha aumentado. los puntos por pulgada (dpi) de las figuras, que por defecto toma el valor 72, pasa a valer 100 al activar el estilo "default". Esta es la solución.



Mapas de color

<https://matplotlib.org/stable/tutorials/colors/colormaps.html>

Adición de otros elementos gráficos

`ax.text(x, y, "text")`

x e y son las coordenadas según los ejes usados. Admite los atributos de title.

`transform = ax.transAxes`

Parámetro que cambia el tipo de coordenadas. 0,0 será la esquina inferior izquierda y 1,1 será la esquina superior derecha de la gráfica en la que aparece el texto

`transform = fig.transFigure`

Parámetro que cambia el tipo de coordenadas. 0,0 será la esquina inferior izquierda y 1,1 será la esquina superior derecha de la figura

`ax.annotate("Máximo local", (x1, y1), (x2, y2), arrowprops = dict())`

Mostrar un texto en x2 y2 con una flecha que apunta a x1 y1. El objeto dict almacena las propiedades de la flecha y es necesario crearlo para que aparezca.

`plt.axhline(n)`

Añade una línea recta horizontal. n es la posición según el eje y usado en la gráfica. Admite los mismos parámetros que plot.

`plt.axvline(42);`

Añade una línea recta vertical. n es la posición según el eje x usado en la gráfica. Admite los mismos parámetros que plot.

`from matplotlib.lines import Line2D`

`l = Line2D([x1, y1], [x2, y2])`

Adición de otros elementos gráficos (cont)

`ax.add_line(l)`

Añade una línea recta que va desde un punto a otro según el eje usado en el gráfico. Admite los mismos parámetros que plot

`from matplotlib.patches import Rectangle, Circle, Ellipse, Polygon`

`rect = Rectangle((x, y), width, height)`

`ax.add_patch(rect)`

Crear un rectángulo. tupla con las coordenadas x e y de la esquina inferior izquierda, la anchura y la altura del rectángulo.

`circ = Circle((x, y), width, height)`

`ax.add_patch(circ)`

Crear círculo/elipse. El ancho y alto son el radio.

`polygon = Polygon([[x1, y1], [x2, y2], [x3, y3]])`

`ax.add_patch(polygon)`

Crear polígono. En el ejemplo se crear un triángulo donde las tres tuplas son la posición de los tres vértices.

2D Histogram

`plt.style.use("default")`

`plt.hist2d(x, y)`

`bins = (x,y)`

If int, the number of bins for the two dimensions (nx=ny=bins). - If [int, int], the number of bins in each dimension (nx, ny = bins).

`plt.colorbar()`

Añadir barra de colores

Gráficos de barras

`fig, ax = plt.subplots()`

`ax.bar(x, y)`

`plt.show()`

y es la altura de cada barra

`ax.bar(x, y1, label = "Producto A")`

`ax.bar(x, y2, bottom = y1, label = "Producto B")`

`ax.bar(x, y3, bottom = y1 + y2, label = "Producto C")`

Con el parámetro bottom se especifica que una barra se pondrá encima de la otra. Si no se especifica, saldrá una cubriendo a la otra.

`width = 0.3`

Cambia el ancho de las barras

`ax.barh(y, x)`

Gráfico de barras horizontales

`ax.barh(y, x1, label = "Producto A")`

`ax.barh(y, x2, left = x1, label = "Producto B")`

`ax.barh(y, x3, left = x1 + x2, label = "Producto C")`

`ax.legend(loc = (1.1, 0.8))`

`plt.show()`

Apilar barras en gráfico horizontal

`ax.barh(y, x, height = 1)`

Cambiar ancho de barras en gráfico horizontal

Boxplot

`plt.boxplot(data, labels = tips.day.unique())`

Violinplot

`plt.violinplot(data)`

`bw_method=1`

`sns.kdeplot(data)`

Curvas de nivel

```
plt.style.use("default")
```

```
mpl.rcParams["figure.dpi"] = 72
```

```
def f(x, y):
```

```
    return np.sin(x) * 2 + np.cos(5 + xy) + 2 *  
    np.cos(x)
```

```
x = np.linspace(0, 5, 100)
```

```
y = np.linspace(0, 5, 100)
```

```
X, Y = np.meshgrid(x, y)
```

```
plt.contour(X, Y, Z)
```

Curvas de nivel sin rellenar

```
plt.contourf(X, Y, Z)
```

Curvas de nivel rellenas

```
plt.colorbar()
```

Mostrar barra de colores

```
plt.show()
```

```
levels = 15
```

determina el número de curvas a mostrar

```
cmap = "coolwarm"
```

mapa de color a usar

```
alpha
```

grado de transparencia

```
linewidths = 4
```

ancho de los contornos

```
linestyles = "dotted"
```

estilo: solid, dashed, dashdot o dotted

```
fig, ax = plt.subplots()
```

```
g = ax.contourf(X, Y, Z, levels = 15)
```

```
fig.colorbar(g)
```

```
plt.show()
```

Ejemplo con fig y ax

```
fraction = 0.20
```

Porcentaje de la figura que se dedicará a la barra de color

Curvas de nivel (cont)

```
aspect = 3.7
```

Proporción alto-ancho de la barra de colores

```
orientation = "horizontal"
```

Cambiar orientación barra de colores

