

Preliminar: Jugando con Colores

Vamos a crear de este tipo un vector de imágenes, que nos permitirá abrir un archivo de imagen y aplicarle ciertos filtros. Sin embargo, vamos a aprender primero a manejar colores a partir de tuplas, y luego a construir matrices de píxeles.

Nuestro primer color

Los colores digitales se pueden representar de muchas maneras. La más sencilla es usando el formato RGB, que consiste en construir colores a partir de tres componentes, Red, Green, y Blue.

Primero vamos a entender cómo usar tuplas para representar un color usando el formato RGB. Vamos a empezar teniendo tres variables inicializadas en cero.

```
In [3]: r = 0
        g = 0
        b = 0
```

TIP: En python podemos hacer varias asignaciones en una sola línea de la siguiente manera:

```
In [3]: r,g,b = 0,0,0
```

Podemos usar una tupla para referirnos a esa trípleta de valores:

```
In [3]: color = (r,g,b)
```

El tipo de esa variable es `tuple`:

```
In [4]: type(color)
Out[4]: tuple
```

Visualizando un Color

Una imagen digital es finalmente una matriz de píxeles. Sin embargo, antes de ver maticos a fondo, vamos a crear la imagen más sencilla posible, una matriz de 1x1 que contenga un solo color.

```
In [5]: I = [[color]]
```

Para poder mostrar esa imagen vamos a usar una librería, que se le llama `matplotlib`.

```
In [6]: import matplotlib.pyplot as plt
```

Todos los llamados a métodos de esa librería los haremos usando la variable `plt`. Para mostrar la imagen toca hacer tres cosas:

1. Crear una figura usando el método `Figure`. Este método recibe opcionalmente como parámetro el tamaño de la figura (figsize), que es una tupla que describe el **ancho** y el **alto** en pulgadas.

```
plt.figure(figsize = (1,1))
```

1. Matplotlib muestra imágenes con los ejes. Vamos a decirle que no queremos pintar los ejes:

```
plt.axis('off')
```

1. Finalmente, mostramos la matriz usando los dos siguientes métodos:

```
plt.imshow(matrix)
plt.show()
```

Vamos a meter lo que acabamos de hacer en una función:

```
In [7]: def visualizar_imagen(matrix:list)->None:
        plt.figure(figsize = (1,1))
        plt.axis('off')
        plt.imshow(matrix)
        plt.show()
```

Si llamamos a `visualizar_imagen` vamos a ver una imagen negra:

```
In [8]: visualizar_imagen(I)
```

Este es el script completo con todo lo anterior. Cópielo en un nuevo archivo de spyder y guárdelo con el nombre `visor_imagenes.py` en una carpeta llamada `N4L3`:

```
In [9]: import matplotlib.pyplot as plt
import random

def visualizar_imagen(matrix:list)->None:
    """Muestra la imagen recibida
    Parámetros:
    (list): Matriz de NxN con tuplas (R,G,B) que representan la imagen a visualizar.
    """
    plt.figure(figsize = (1,1))
    plt.axis('off')
    plt.imshow(matrix)
    plt.show()

def crear_pixel(r:int,g:int,b:int)->list:
    """Crea una imagen de 1 pixel. Recibe los valores de rojo, verde, y azul del pixel."""
    pixel = (r,g,b)
    I = [[pixel]]
    return I

visualizar_imagen(crear_pixel(0,0,0))
```

Visualizar_imagen(crear_pixel(0,0,0))

Colores Puros

Podemos generar cualquier color si cambiamos los valores de `r`, `g`, o `b`. Primero obtengamos un color rojo puro:

```
In [20]: visualizar_imagen(crear_pixel(255,0,0))
```

Ahora obtengamos un color verde puro:

```
In [21]: visualizar_imagen(crear_pixel(0,255,0))
```

Y un color azul puro:

```
In [22]: visualizar_imagen(crear_pixel(0,0,255))
```

¿Por qué 255?

Porque los valores que puede tomar cada componente de color van de 0 a 255. Si metemos un número mayor, se asumirá que es 255.

```
In [23]: visualizar_imagen(crear_pixel(0,0,000))
Clipping input data to the valid range for imshow with RGB data ([0..1] for floats or [0..255] for integers).
```

Hay otra forma de expresar colores, a partir de `float` en lugar de `int` por cada componente. Lo que cambia es el rango de valores, que ya no es de 0-255, sino de 0.0 a 1.0:

```
In [24]: visualizar_imagen(crear_pixel(0.0,0.0,1.0))
```

Usad puede usar cualquiera de las dos representaciones.

Mezclas

Vamos ahora a mezclar colores puros para obtener cualquier otro color. Por ejemplo, para obtener amarillo mezclamos rojo y azul:

```
In [25]: visualizar_imagen(crear_pixel(255,255,0))
```

El resultado se obtiene mezclando rojo y azul puros:

```
In [26]: visualizar_imagen(crear_pixel(255,0,255))
```

Y el cyan se obtiene mezclando verde y azul puros:

```
In [27]: visualizar_imagen(crear_pixel(0,255,255))
```

Finalmente, el blanco es la mezcla de los tres colores puros:

```
In [28]: visualizar_imagen(crear_pixel(255,255,255))
```

Juega con diferentes valores de `r`, `g`, y `b` para obtener más colores:

```
In [29]: visualizar_imagen(crear_pixel(244,128,12))
```

Incluso podemos tener una función que siempre que la invoque me dará un color aleatorio:

```
In [20]: def dar_color_aleatorio()->tuple:
        return (random.randint(0,255), random.randint(0,255), random.randint(0,255))
```

Incluso puede usar la función `random`, en lugar de `randint`, que me retorna un `float` entre 0.0 y 1.0:

```
In [21]: def dar_color_aleatorio()->tuple:
        return (random.random(), random.random(), random.random())
```

```
In [22]: color = dar_color_aleatorio()
visualizar_imagen([color])
```

Rampas de color

Una rampa de color es una transición gradual entre un color y otro. Vamos a hacer ahora una rampa para pasar de negro a rojo.

Primero modifique `visualizar_imagen` para que nos muestre una imagen de 10 pulgadas de ancho:

```
In [23]: def visualizar_imagen(matrix:list)->None:
        plt.figure(figsize = (10,10))
        plt.axis('off')
        plt.imshow(matrix)
        plt.show()
```

Nuestra rampa va a empezar en negro, y vamos a `r` incrementando el valor de `r`, de 5 en 5, hasta que llegue al rojo puro.

```
In [24]: def crear_rampa_purezas():
        r = [0]
        for i in range(0,256,5):
            c = (i,0,0)
            I.append(c)
        return I
```

```
In [25]: F = crear_rampa_purezas()
visualizar_imagen(F)
```

Esta rampa es una matriz de 1 fila por 52 columnas.

Matrices de color

Inspirados en lo anterior, podemos crear una función que cree las tres rampas de los colores puros:

```
In [26]: def crear_rampas():
        r = [[0]]
        for i in range(0,256,5):
            c = (i,0,0)
            g = (0,i,0)
            b = (0,0,i)
            I.append(c)
            I.append(g)
            I.append(b)
        return I
```

```
In [27]: visualizar_imagen(crear_rampas())
```

Fíjese que esta imagen es una matriz de 3 filas x 52 columnas.

Podemos tener una función que arma una matriz de colores aleatorios usando dos cíclos:

```
In [28]: def crear_matriz_de_purezas(ancho:int,alto:int)->list:
        I = []
        for i in range(0,alto):
            fila = []
            for j in range(0,ancho):
                fila.append(dar_color_aleatorio())
            I.append(fila)
        return I
```

```
In [29]: visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(2,2))
```

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))

Visualizar_imagen(crear_matriz_de_purezas(500,200))