Taller personalizado de Programación y Robótica en CMM BML

24_25 – CL12

[R] **Neopixel -:** Manejo Básico

[R] **Neopixel** 2da parte: Manejo avanzado (bucles for)

21 Mayo 2025

Voluntario : J.C. Santamaria

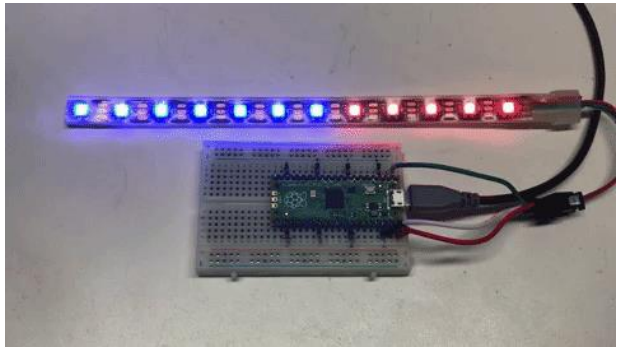
Clase 2425_12 – Índice
(75 minutos)

1. [Robótica] Neopixel Manejo básico – 90’

2. [R y P] Neopixel Manejo avanzado bucles **for**: usos +complejos creando funciones – 90’

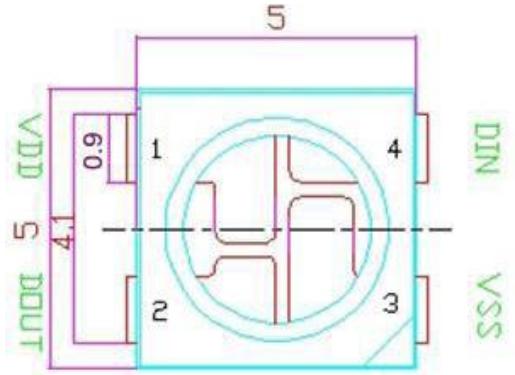
Clase 2425_12.1 [R] **Neopixel** ¿Qué son y para que se usan? Seguiremos fuente # **3 - MicroPython for Kids**

https://www.coderdojotc.org/micropython/basics/05-neopixel/



Los **neopixeles** son

- Dispositivos de Salida,
- Tipo led que combinan los 3 colores básicos Red Green Blue, con intensidades programables en cada color = 8bits x3 => 16 millones de colores
- Se pueden conectar “encadenados” y se puede programar el color de cada pieza de la cadena
- Solo requieren 1 hilo para su control + 2 para alimentación
  - El hilo de control “entra” y “sale” de cada neopixel
- El mas común es el compuesto por unidades de **WS2812B**



NO.	Symbol	Function description
1	VDD	Power supply LED
2	DOUT	Control data signal output
3	VSS	Ground
4	DIN	Control data signal input

- Usaremos la librería integrada en MicroPython: desde 1.18 hay soporte integrado para NeoPixels para el microcontrolador Raspberry Pi Pico y Pico W (RP2040)
- Alimentación de módulos a 5volt con uControlador a 3.3volt -> Ver Uso Basico
- Cómo mezclar lógicas de 5volt y de 3.3 volt

Clase 2425_12.1[R] Neopixel - Displays manejo con 2 “pizarras”Valido para la mayoría de displays

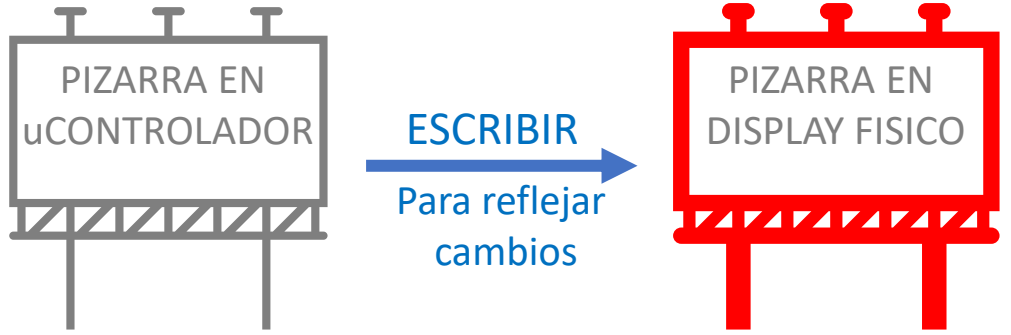
Muchos controladores de display en uPython (y en leguaje Arduino), están diseñados como 2 pizarras que representan el display, pixel a pixel.

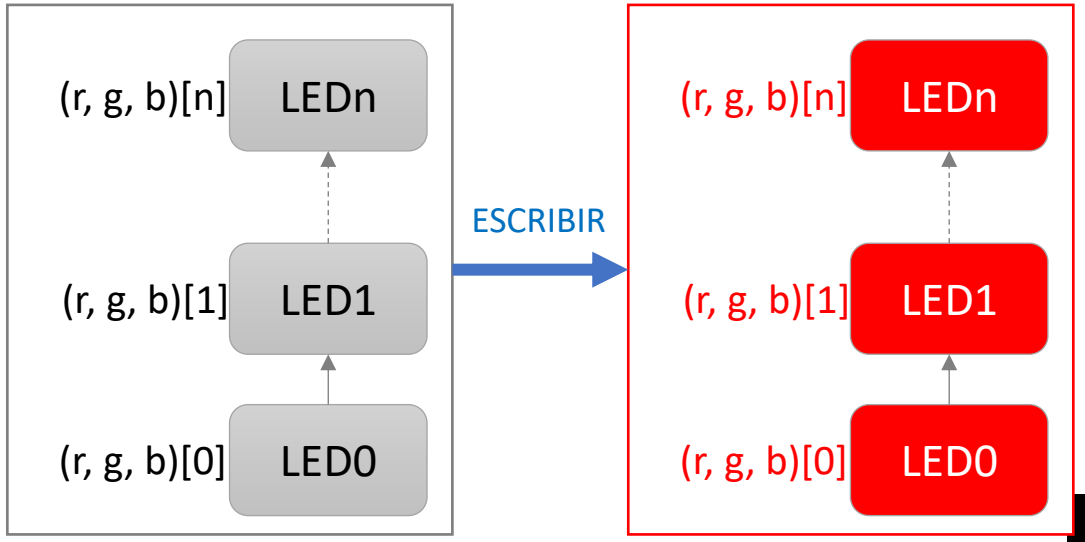
1. Se manipula la representación del display en la “pizarra” del controlador
2. Se vuelca la pizarra del controlador a la pizarra del dispositivo físico (que guarda en una memoria del dispositivo físico)
3. Se hacen nuevos cambios en la pizarra del controlador (no se verán en el display)
4. Se vuelca de nuevo la pizarra del controlador a la pizarra del dispositivo físico

….. Ciclo ….

En el caso del los neopixel las pizarras son lineales = una lista de tuplas de 3 números x numero de leds.

Cada tupla tiene 3 valores de 0-255 con el brillo de cada color rojo, verde y azul





Clase 2425_12.1 [R] Neopixel - Uso básico

Importar librería : viene con uPyhton FUNCIONES MUY BASICAS

```
from neopixel import NeoPixel
```

Como se define el color de cada pixel

```
# Cada pixel se define por 3 valores de color en el orden RGB
# es decir (255, 0, 0) = rojo ; (0, 255, 0) = verde ; (0, 0, 255) = azul;
# y todas las combinaciones de valores desde 0 a 255
```

1. Creamos el objeto con la clase Neopixel

```
NUMERO_PIXELS = 1
NEOPIXEL_PIN = 15
tira = NeoPixel(Pin(NEOPIXEL_PIN),NUMERO_PIXELS )
```

2. Configuramos la pizarra del ucontrolador

```
tira[0] = (255, 0, 0)
tira[1] = (0, 255, 0)
```

3. Volcamos a la pizarra del dispositivo físico

```
tira.write()
```

4. Repetimos 2 -> 3, para ir cambiando la configuración

Conexiones Ideales

Alimentación : VDD es el +, VSS –

El WS2812B se puede alimentar desde 3.5 a 5.3 volt. A 5 volt lucirá mas

1. Voltios
   - **-> 5 volt de VBUS en el Pico** o
   - 5 volt externos, con GDN común

   + Condensador 1000uF
2. Amperios

   Cada neopx consume un max 60mA,➔ calcular potencia de la fuente con un valor medio de 20ma por neopx

Data In (DIN)

Si se alimentan los neopx a 5volt, necesitamos un cambiador de niveles lógicos para DIN

+ añadir R de 300 a 500 ohm como protección del primer neopx

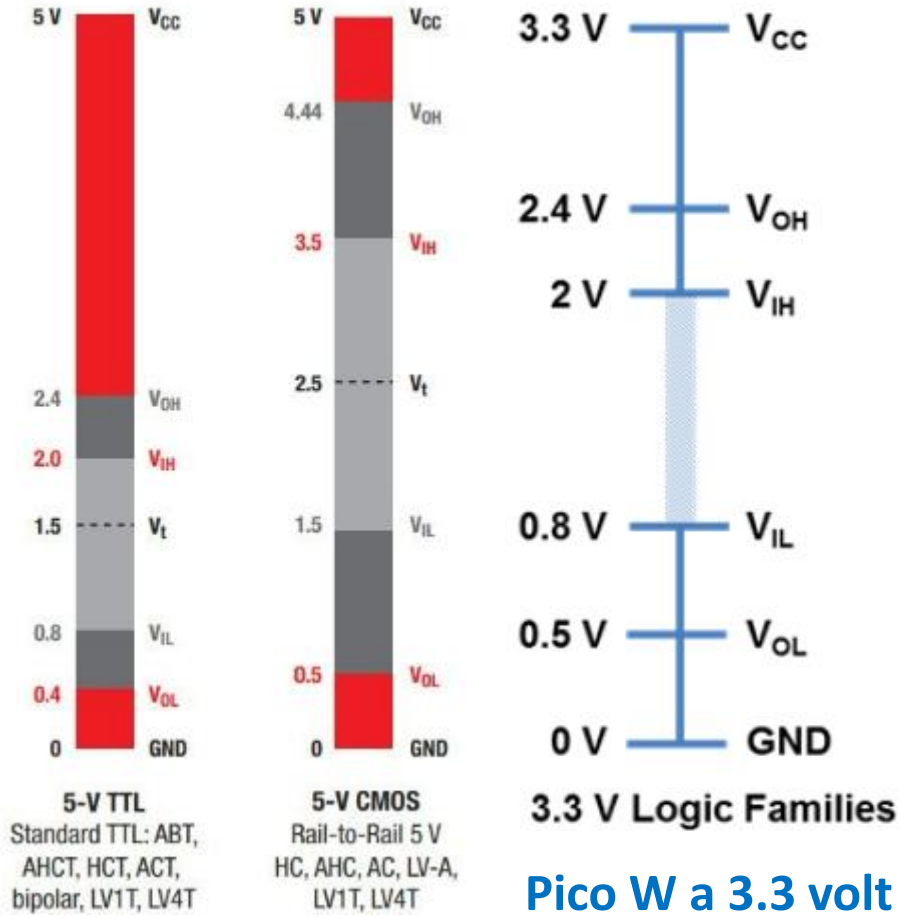
Se puede alimentar a 3.3 de pata 36física de la Pico W, VOUT, pero lucirá menos, ¡Tened en cuena que VOUT puede dar max 300mA -> 15 neopx max!

Clase 2425_12.1[R] Neopixel - Complejo -El lio de tener niveles lógicos de 5volt y de 3.3 vol - Ver artículo del blog de Luis Llamas

Los valores lógicos H y L se corresponden a unas bandas de valores de voltaje, en los dispositivos digitales

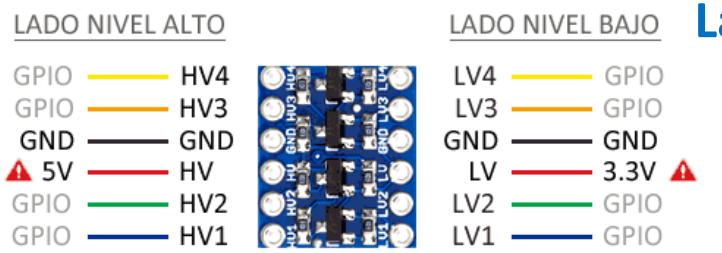
Para que dos dispositivos digitales se entiendan han de usar las mismas bandas para H y L o que estas bandas sean compatibles (dependerá de quien es entrada y quien salida)

A veces usaremos módulos diseñados para la tarjeta Arduino a 5 volt (lógica TTL), o que se deben alimentar a 5volt como los Neopixel (lógica CMOS a 5volt). —> Lo mas sencillo y seguro es usar un conversor de nivel bidireccional ejemplo de level shifter en amazon / aliexpres



Neopixel a 5volt

Lado Neopixel a 5volt



Lado Pico W a 3.3 volt

Pico W a 3.3 volt

Clase 2425_12.1 [R] Neopixel - Ejemplo de Uso básico

BMMR_CL10_neopixel2_basic_1_0.py

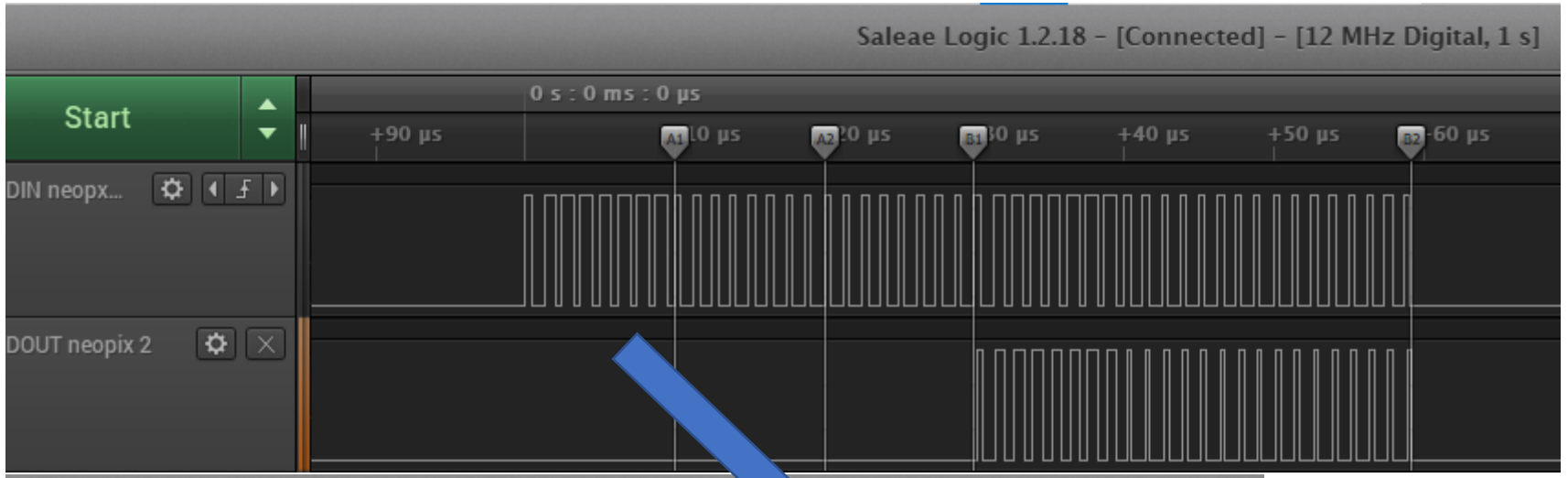
```
from machine import Pin
from time import sleep
From neopixel import NeoPixel

# El brillo es un valor de 0 a 255, usaremos el mismo para cada color
# Cada pixel se define por 3 valores de color en el orden RGB
# es decir (255, 0, 0) = rojo ; (0, 255, 0) = verde ; (0, 0, 255) = azul;
# y todas las combinaciones de valores desde 0 a 255 en cada color
BRILLO = 127 # brillo medio
# Aqui definimos la espera entre cada cambio a segundos
ESPERA = 2

# 1- Crea el objeto neopixel
NUMERO_PIXELS = 2
NEOPIXEL_PIN = 17
tira = NeoPixel(Pin(NEOPIXEL_PIN),NUMERO_PIXELS )
```

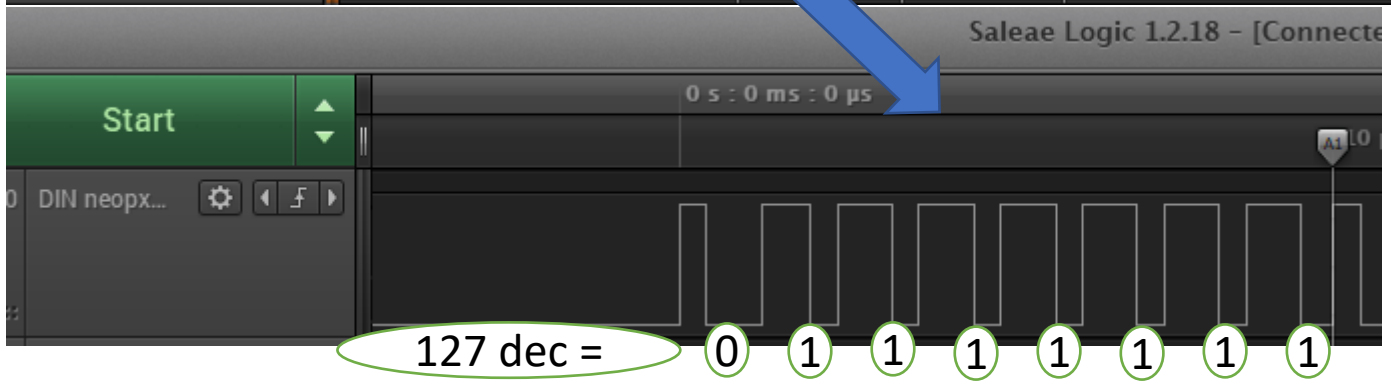
Clase 2425_12.1 Neopixel - Ejemplo de Uso básico

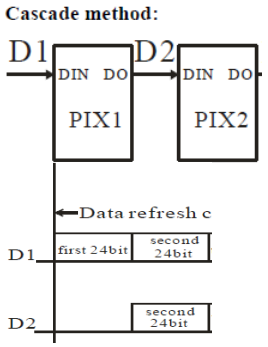
```
# 2.1- configuramos pizarra del controlador a rojo y verde
tira[0] = (255, 0, 0)
tira[1] = (0, 255, 0)
# 3.1 Volcamos pizarra de ucontrolador a la del dispositivo y esperamos
tira.write()
sleep(ESPERA)


# 2.2- configuramos pizarra delcontrolador a azul y rojo
tira[0] = (0, 0, 255)
tira[1] = (255, 0, 0)
# 3.2 Volcamos pizarra de ucontrolador a la del dispositivo y esperamos
tira.write()
sleep(ESPERA)
```

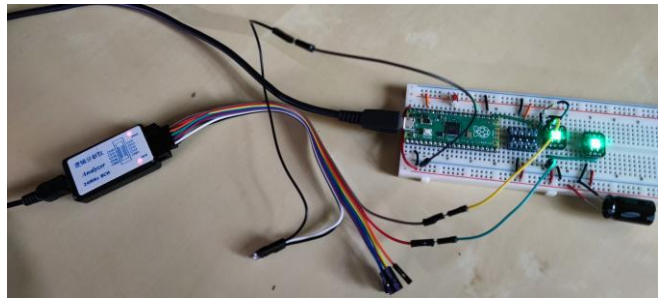
```
# 2.3- configuramos pizarra del controlador a rojo+azul y rojo+verde
tira[0] = (BRILLO, 0, BRILLO)
tira[1] = (BRILLO, BRILLO, 0)
# 3.3 Volcamos pizarra de ucontrolador a al del dispositivo y esperamso
tira.write()
sleep(ESPERA)


# 2.4- configuramos pizarra del controlador a todos apagados
tira.fill((0, 0, 0))
# 3.4 Volcamso pizarra de ucontrolador a la del dispositivo y Fin
tira.write()
```

Clase 2425_12.1 Neopixel - Avanzado Detalle de protocolo, Ejemplo enviando (0,127,0)(r,g,b) a los 2 neopixel





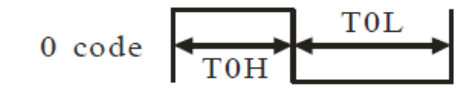




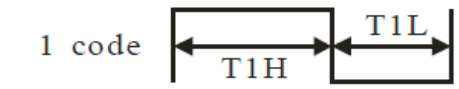
Data transfer time(TH+TL=1.25µs±600ns)

T0H	0 code ,high voltage time	0.4us
T1H	1 code ,high voltage time	0.8us
T0L	0 code , low voltage time	0.85us
T1L	1 code ,low voltage time	0.45us
RES	low voltage time	Above 50µs

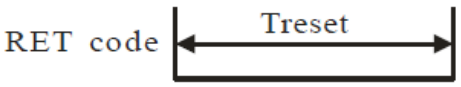
800 kilo bits por segundo =
1/800000= 1,25 u segundos por bit
1,25 x 8 = 10 usec por 8 bits
30 usec para 24 bits



= 1,25usegundos



= 1,25usegundos



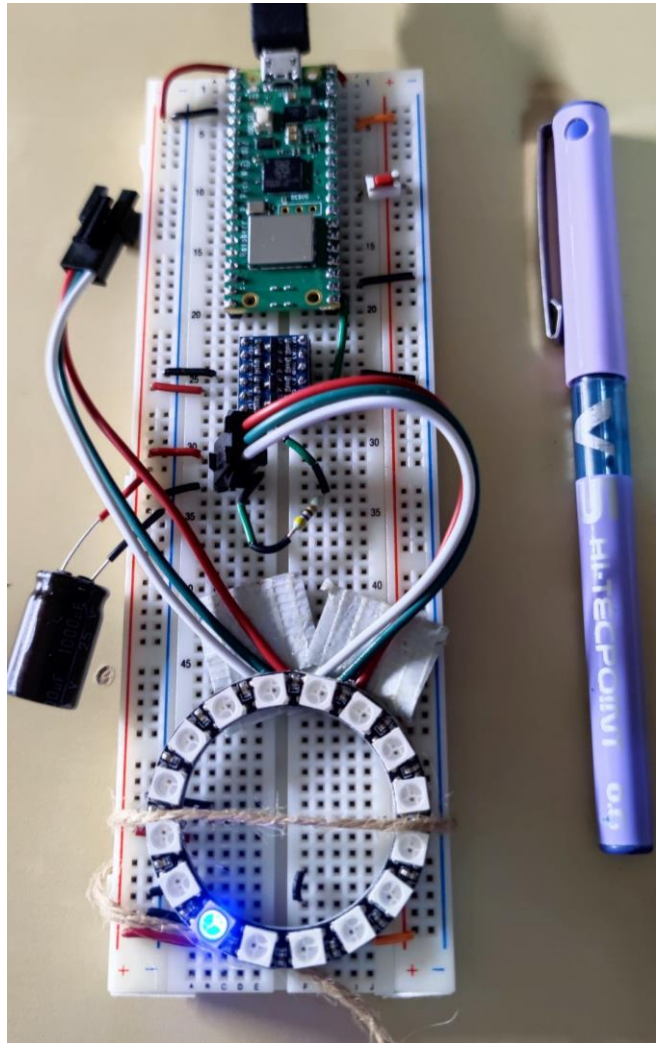
Composition of 24bit data:

30 usegundos

G7	G6	G5	G4	G3	G2	G1	G0	R7	R6	R5	R4	R3	R2	R1	R0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0

Note: Follow the order of GRB to sent data and the high bit sent at first.

Clase 2425_12.2 [RyP] Neopixel - usos +complejos creando funciones en un anillo de neopixel x16



Ya dijimos a que la librería que viene con uPyhton tiene FUNCIONES MUY BASICAS:

- Crear el objeto neopixel
- Escribir en uno de los pixeles un color con 3 enteros de 0-255
- Escribir en todos los neopixel el mismo color
- Leer uno de los pixeles
- Volcar al neopixel la “pizarra” interna a al del objeto neopixel físico

Para hacer cosas más elaboradas necesitamos hacerlo con funciones que usen intensivamente el bucle **for** y **range**

Los bucles **for** se emplean para implementar los bucles de final definido, pero se pueden implementar distinto en cada lenguaje

Avanzado: En Python los bucles **for** se han implementado como iteraciones sobre una colección, es la forma mas versátil aunque si se viene de C resulta extraña.

Ver link para tutorial en ingles muy completo de realpython

Otro link con tutorial en castellano

Clase 2425_12.2[R] Neopixel - 1 color básico dando vueltas 2 versiones

BMMR_CL11_neopixel16_rota3_1_0.py

```
while True:
    for i in range(0, NUMBER_PIXELS):
        anillo[i] = red
        anillo.write()
        sleep(ESPERA)
        anillo[i] = apagado
    for i in range(0, NUMBER_PIXELS):
        anillo[i] =  green
        anillo.write()
        sleep(ESPERA)
        anillo[i] = apagado
    for i in range(0, NUMBER_PIXELS):
        anillo[i] =  blue
        anillo.write()
        sleep(ESPERA)
        anillo[i] = apagado
```

BMMR_CL11_neopixel16_rota3_1_1.py

```
listacol = [red, green, blue]

while True:
    for c in listacol:
        # el color c pasa por cada led del anilo
        for i in range(0, NUMBER_PIXELS):
            anillo[i] = c
            anillo.write()
            sleep(ESPERA)
            anillo[i] = apagado
```

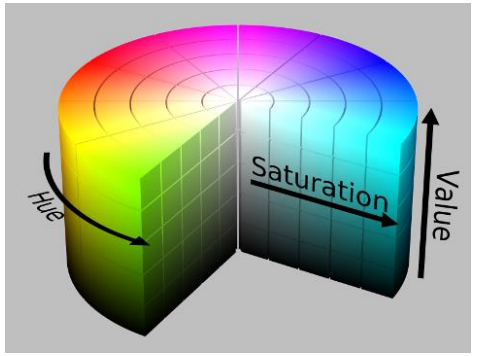
1. Prueba a cambiar el color del resto de los neopixels por “blanco” por ejemplo
2. Para mover un hueco, intercambia “c” y “apagado”

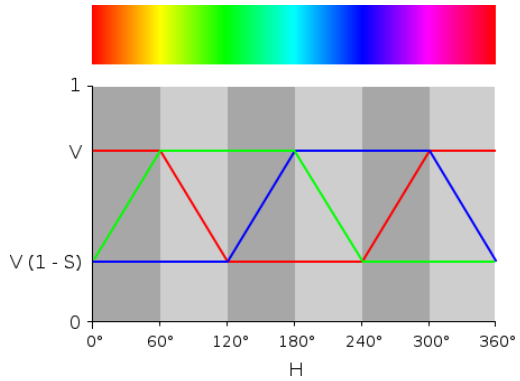
Clase 2425_12.2 [R] Neopixel - Arcoiris adaptación de programa en C con 2 funciones y la 2da con 2 bucles for

BMMR_CL11_neopixel16_iris_1_0.py

```
def iris(pos):
if pos < 0 or pos > 255:
        return (0, 0, 0)

    if pos < 85: # 1ra region
        return (255 - pos * 3, pos * 3, 0)

    if pos < 170: # 2da region
        pos -= 85
        return (0, 255 - pos * 3, pos * 3)

    pos -= 170 # 3ra region
    return (pos * 3, 0, 255 - pos * 3)
```

```
Mapea el arcoiris de 0 a 255 en una tupla RGB
    Parametros:
       pos : 0 a 255 mapea el arcoiris en 3 regiones de 84 de ancho
            1ra region suma de R y G , pero R disminuye y G aumenta
            2da region suma de G y B , pero G disminuye y B aumenta
            3ra region suma de B y R , pero B disminuye y R aumenta
        Retorno:
            una tupla en forma (r, g, b)
```





Clase 2425_12.2 [R] Neopixel - Arcoiris adaptación de programa en C con 2 funciones y la 2da con 2 bucles for

```
def cicloArcoiris(espera):
    global NUMBER_PIXELS, anillo
    for j in range(255):
        for i in range(NUMBER_PIXELS):
            rc_index = (i * 256 // NUMBER_PIXELS) + j
            anillo[i] = iris(rc_index & 255)
        anillo.write()
    sleep(espera)
```

Distribuye el arcoíris en el anillo o tira neopixels usando función iris

Global: usa 2 variables globales

NUMBER_PIXELS : del anillo o tira neopixel

anillo : objeto neopixel

El for interior calcula cada pixel del anillo, espaciando los 256 grados del arcoíris en 256/nun_pixels

El 2do for aumenta una posición el arcoíris en cada pixel . Si el num_pixel es divisor de 256 todo pega Ver tabla

j	i	rc_index	rc_index & 255		Npx_0	Npx_1	Npx_2	Npx_3	Npx_4	Npx_5	Npx_6	Npx_7	Npx_8	Npx_9	Npx_10	Npx_11	Npx_12	Npx_13	Npx_14	Npx_15
0	15	240	240		0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
1	15	241	241		1	17	33	49	65	81	97	113	129	145	161	177	193	209	225	241
2	15	242	242		2	18	34	50	66	82	98	114	130	146	162	178	194	210	226	242
3	15	243	243		3	19	35	51	67	83	99	115	131	147	163	179	195	211	227	243
					..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
15	15	255	255		15	31	47	63	79	95	111	127	143	159	175	191	207	223	239	255
16	15	256	0		16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	0
17	15	257	1		17	33	49	65	81	97	113	129	145	161	177	193	209	225	241	1
					..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
253	15	493	237		253	13	29	45	61	77	93	109	125	141	157	173	189	205	221	237
254	15	494	238		254	14	30	46	62	78	94	110	126	142	158	174	190	206	222	238
					..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0	15	240	240		0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
1	15	241	241		1	17	33	49	65	81	97	113	129	145	161	177	193	209	225	241