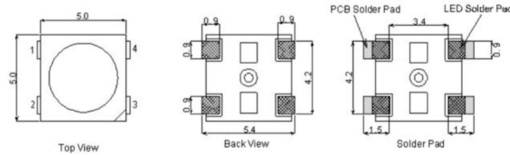


## Ejercicio #2

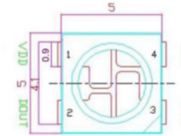
e) ¿Qué protocolo utilizan los led WS2812? ¿Hay alguna librería para controlarlos con módulos ESP12 o ESP32? ¿Qué se podría armar con los WS2812 y porque el fabricante no utilizo protocolos SPI, UART o I2C?

El protocolo que utiliza el led WS2812 es el **de transmisión de una sola línea** (single data line), en la información del datasheet encontramos el nombre que le da el fabricante a este tipo de comunicación: **single NZR communication mode**, en donde cada módulo de led contiene un chip (circuito lógico integrado propio) y va quedándose con la información que le corresponde y haciendo pasar la restante a los siguientes módulos, es decir, tenemos una línea transmisora en serie tipo cascada.

Mechanical Dimensions



PIN configuration

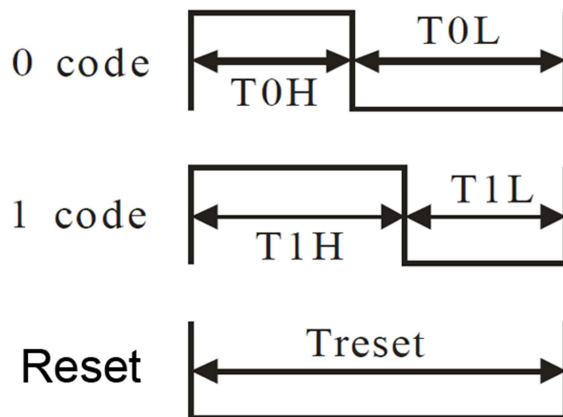


PIN function

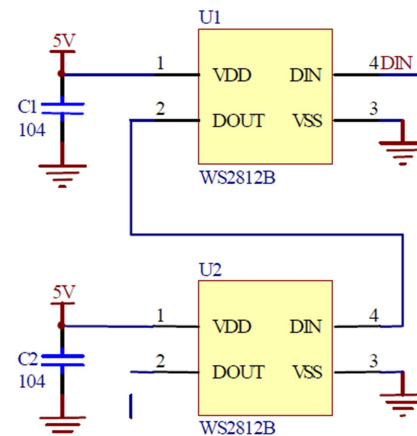
NO.	Symbol	Function description
1	VDD	Power supply LED
2	DOUT	Control data signal output
3	VSS	Ground
4	DIN	Control data signal input

Cada circuito integrado puede almacenar 3 bytes, que se reparte uno para cada color de la sigla RGB, entre ellos están encadenados y la información queda asentada correctamente una vez que toda la señal de entrada se distribuye desde el primer led hasta el último. En la siguiente imagen visualizamos un diagrama circuital de ejemplo, en dónde la línea de información trae la señal sólo por un camino, que entra por Din y sale al siguiente modulo por Dout:

## WS2812 Protocol

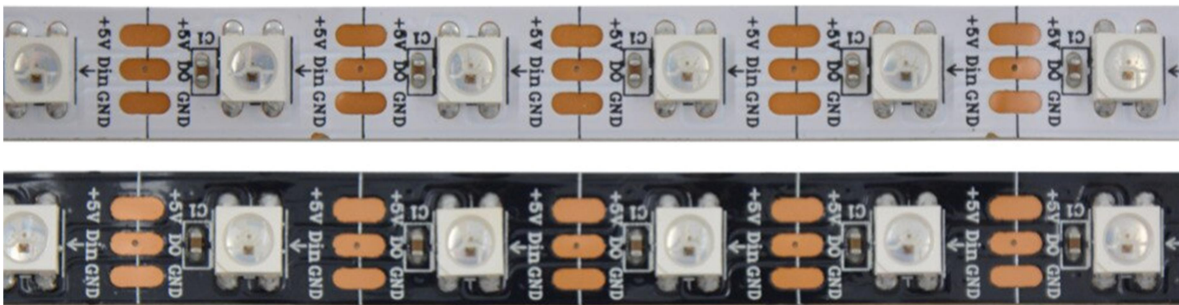


## LED-Chain



Ampliando aún más la información sobre el protocolo utilizado, podemos decir que en la misma línea se transmiten los datos y las señales del reloj, usando una señal de pulso modulado (PWM) en dónde dependiendo del ancho de la onda en estado encendido significará un color/intensidad distinto (0 a 255).

Sí, tenemos una librería para controlar este tipo de LEDs conocida como **Adafruit\_Neopixel** de la industria Adafruit consignada como autora y mantenedora de la librería. La invocamos con `#include <Adafruit_Neopixel.h>`, debemos especificar el número de leds que tenemos en la cinta, inicializar la comunicación con `pixels.begin()` y utilizar las funciones `pixels.()` como `pixels.color(R,G,B)` que recibe en cada espacio números enteros para cada color.



Las aplicaciones son variadas, desde el uso como lámpara ambiental indoor/outdoor, al usar los espectros blancos o cálidos como iluminación en reemplazo de un foco led, como también proyectos más entretenidos en dónde sincronizamos los colores en pantalla de la tv y los proyectamos tras ella misma o sincronizamos música con la reacción lumínica.



Extracto del datasheet en dónde se especifican características, beneficios, aplicaciones y una descripción general:

#### **Features and Benefits**

- 1 Control circuit and RGB chip are integrated in a package of 5050 components, form a complete control of pixel point.
- 1 Built-in signal reshaping circuit, after wave reshaping to the next driver, ensure wave-form distortion not accumulate.
- 1 Built-in electric reset circuit and power lost reset circuit.
- 1 Each pixel of the three primary color can achieve 256 brightness display, completed 16777216 color full color display, and scan frequency not less than 400Hz/s.
- 1 Cascading port transmission signal by single line.
- 1 Any two point the distance more than 5m transmission signal without any increase circuit.
- 1 When the refresh rate is 30fps, low speed model cascade number are not less than 512 points, high speed mode not less than 1024 points.
- 1 Send data at speeds of 800Kbps.
- 1 The color of the light were highly consistent, cost-effective..

#### **Applications**

- 1 Full-color module, Full color soft lights a lamp strip.
- 1 LED decorative lighting, Indoor/outdoor LED video irregular screen.

#### **General description**

WS2812 is a intelligent control LED light source that the control circuit and RGB chip are integrated in a package of 5050 components. It internal include intelligent digital port data latch and signal reshaping amplification drive circuit. Also include a precision internal oscillator and a 12V voltage programmable constant current control part, effectively ensuring the pixel point light color height consistent.

The data transfer protocol use single NZR communication mode. After the pixel power-on reset, the DIN port receive data from controller, the first pixel collect initial 24bit data then sent to the internal data latch, the other data which reshaping by the internal signal reshaping amplification circuit sent to the next cascade pixel through the DO port. After transmission for each pixel, the signal to reduce 24bit. pixel adopt auto reshaping transmit technology, making the pixel cascade number is not limited the signal transmission, only depend on the speed of signal transmission.

LED with low driving voltage, environmental protection and energy saving, high brightness, scattering angle is large, good consistency, low power, long life and other advantages. The control chip integrated in LED above becoming more simple circuit, small volume, convenient installation.