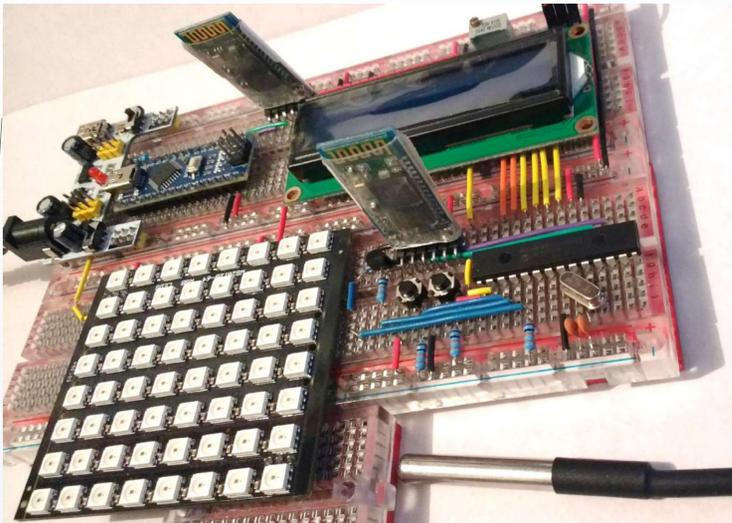




# Enlace entre temperaturas sistema-color por medio de lógica difusa.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN.  
Omar Ts'zul Dinedo Arriaga.



**Keywords**— Temperatura, color, Fuzzy Logic, XFuzzy, PIC18F2550, Arduino, Arduino IDE.

## Resumen

Éste proyecto consiste en enlazar la temperatura percibida de los colores del círculo cromático, establecida por la teoría del color, es decir, colores cálidos y fríos, según la percepción subjetiva de un observador (ver Fig. 1.), con la temperatura de un sistema, que se encuentre entre los  $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Consta de dos partes. Por un lado, la temperatura del círculo cromático es representada con colores mostrados en una matriz de 64 LEDs RGB Neopixel que son operados con el controlador WS2812, conectado a una placa de desarrollo Arduino Nano. Por otra parte, la toma de lecturas de temperatura de un sistema se hace mediante el sensor DS18B20 conectado a un PIC 18F4550, éste último se encuentra cargado con un controlador difuso generado en XFuzzy.

XFuzzy es un plataforma Open Source que permite desarrollar controladores difusos (controlador no convencional), a base de Fuzzy Logic. XFuzzy permite obtener análisis gráfico y simulado, puede generar software en códigos de Java, C y C++ para ser utilizados en interfaces computacionales o sistemas embebidos como microcontroladores o placas de desarrollo.



Fig. 1. Representación de temperatura perceptiva, de colores en el círculo cromático.

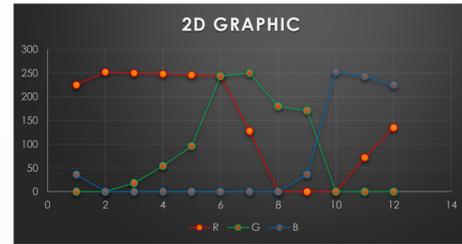


Fig. 2. Gráfica en la escala RGB que sirve de referencia previa a trabajar con Fuzzy Logic.

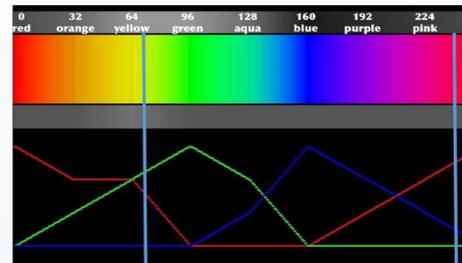


Fig. 3. Gráfica en la escala HSV con la cual se opera con un solo canal de salida.

## Desarrollo

El controlador difuso cuenta con diez conjuntos difusos. Diez reglas lingüísticas asociadas a cada variable, es decir, la temperatura en  $^{\circ}\text{C}$  que es la variable de entrada y la temperatura cromática en la escala HSV (Hue Saturation Value -Tono, Saturación y Valor-) como variable de salida. Se omitió trabajar con valores RGB estándar (Fig. 2.), en caso contrario se hubiese tenido una variable de entrada y tres de salida, operadas con PWM. La librería FastLED que fue diseñada para Arduino IDE, permite obtener una señal de salida con la información en un Byte de HSV, o sea una escala de 0 a 255 (Fig. 3.).

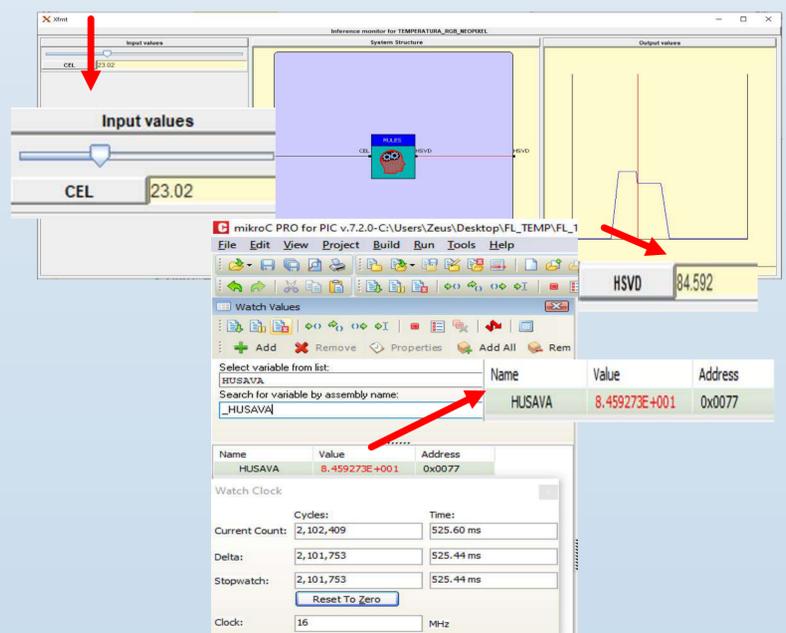


Fig. 4. Se observa el valor de  $23.02\text{ }^{\circ}\text{C}$  (parte superior izquierda) seleccionado para la simulación de XFuzzy, entregando una salida de  $84.592\text{ HSV}$  (parte superior derecha), que equivale a verde limón (color semi-cálido). En la parte inferior se observa que en modo Debugger, de MikroC, muestra el mismo valor de salida para la misma entrada.

## Conclusiones

El controlador difuso tiene buen funcionamiento, se pretende reducir el número de conjuntos difusos y aumentar el rango de temperaturas para un mejor desempeño.