

TALLER 3 - Node-RED + Raspberry Pi

OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este taller es comprender y aplicar el uso de actuadores y sensores conectados a una Raspberry Pi 3 Model B utilizando la plataforma Node-RED. Se busca que el estudiante adquiera experiencia práctica en la creación de flujos para la lectura de sensores y el control de salidas digitales mediante nodos GPIO.

USO DE ACTUADORES

Un actuador es un dispositivo capaz de ejecutar una acción física a partir de una señal de control. En este laboratorio se utilizará un conjunto de tres LEDs (rojo, amarillo y verde) como actuadores visuales. Cada LED será controlado desde Node-RED mediante nodos GPIO configurados como salidas digitales.

USO DE SENSORES

Un sensor es un dispositivo que detecta cambios en su entorno y genera una señal de salida en respuesta. En este caso se utilizará un sensor PIR (Passive Infrared Sensor), capaz de detectar movimiento humano a partir de variaciones en la radiación infrarroja. La Raspberry Pi recibirá esta señal a través de un pin GPIO configurado como entrada digital.

NODOS DE RASPBERRY PI EN NODE-RED

Node-RED incluye un conjunto de nodos específicos para interactuar con el hardware de la Raspberry Pi. Los más utilizados son los nodos 'rpi gpio', que permiten leer o escribir en los pines GPIO. Estos nodos se encuentran en la categoría 'Raspberry Pi' dentro del panel lateral de Node-RED.

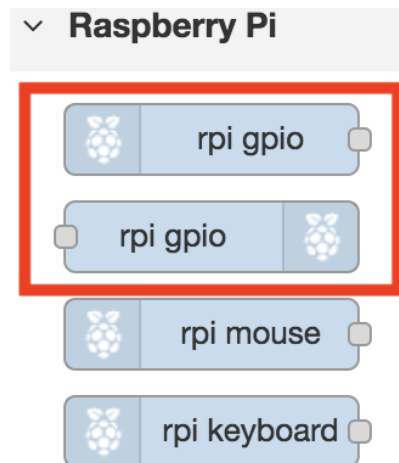


FIGURA 1: NODOS RPI EN NODE-RED

CONEXIONADO DEL ACTUADOR – LEDS

El siguiente diagrama muestra la conexión de los tres LEDs (rojo, amarillo y verde) a la Raspberry Pi. Cada LED se conecta a un pin GPIO a través de una resistencia limitadora de corriente (220 Ω a 330 Ω). Estas ya se encuentran integradas en el módulo de 3 leds, por eso es que no se agregaron al diagrama. El cátodo de cada LED se conecta a GND.

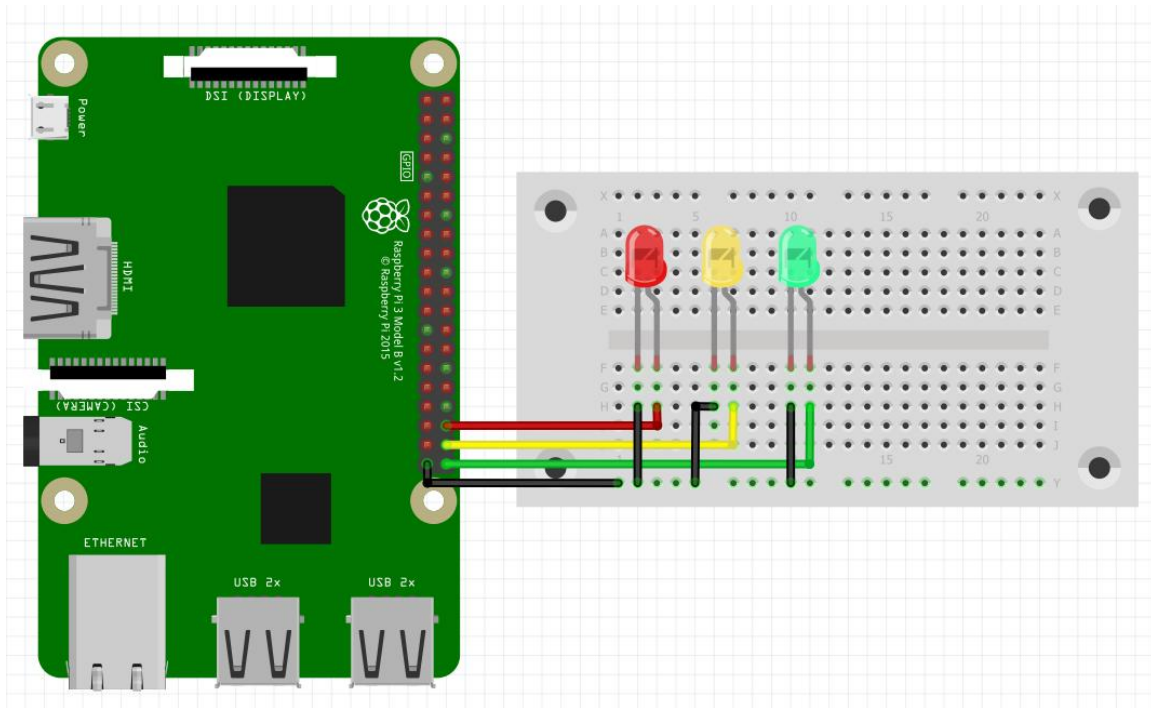


FIGURA 2: LEDS CONECTADOS A LOS PINES 36,38 Y 40 (GND PIN 39)

FLUJO PARA EL USO DEL ACTUADOR LED

En Node-RED, el flujo básico para controlar los LEDs consiste en utilizar nodos 'inject' para enviar mensajes con los valores '1' (encender) y '0' (apagar) hacia un nodo 'rpi gpio' configurado como salida (output). A continuación, se muestra un ejemplo de flujo y su resultado en ejecución. No se muestra, pero el pin de GPIO configurado en el nodo digital de salida de RPi es el 40.



FIGURA 3: FLUJO DE ENCENDIDO Y APAGADO DEL LED VERDE.

PWM (PULSE WIDTH MODULATION)

Además de las salidas digitales simples (encendido/apagado), se puede utilizar la técnica de **PWM** para simular niveles intermedios de señal. El PWM consiste en alternar rápidamente el estado HIGH/LOW en un período fijo y variar el porcentaje del tiempo que la señal permanece en HIGH (denominado *duty cycle*). Esto permite, por ejemplo, controlar el brillo de un LED o la velocidad de un motor de forma proporcional.

En el contexto de **Node-RED con Raspberry Pi**, el nodo `rpi gpio out` puede configurarse para emitir señales **PWM** (en vez de simplemente digital), seleccionando “pwm” en la configuración de salida. Luego, el nodo interpretará el valor recibido (por ejemplo, `msg.payload = 0` a `msg.payload = 100`) como el porcentaje de encendido en el ciclo PWM.

Por ejemplo:

- Si envías `msg.payload = 100`, el LED estará encendido todo el tiempo (100 % duty cycle).
- Si envías `msg.payload = 50`, el LED estará encendido la mitad del tiempo (50 % duty cycle), resultando en un brillo intermedio.
- Si envías `msg.payload = 0`, será equivalente a estar apagado.

Este tipo de control es especialmente útil cuando no basta con “encender/apagar”, sino que se desea regular la intensidad, velocidad o generar efectos (como suavizados, transiciones, etc.).

CONEXIONADO DEL SENSOR PIR

El sensor PIR tiene tres pines: VCC (5V o 3.3V), GND y OUT. La salida OUT se conecta a un pin GPIO configurado como entrada digital en Node-RED. En el diagrama de la Figura 4 se detalla el conexionado correcto del sensor PIR con la Raspberry Pi.

FLUJO PARA EL SENSOR PIR

El flujo para el sensor PIR en Node-RED incluye un nodo `'rpi gpio'` configurado como entrada digital en el pin 8, y puede complementarse con nodos de tipo `'switch'` o `'change'` para definir condiciones lógicas o almacenar variables de estado. En la Figura 5, se muestran un ejemplo de flujo básico utilizando el sensor PIR.

En la figura del flujo, se puede visualizar la utilización de un switch de dashboard. A este lo precede un nodo de tipo “change” el cual permite hacer un cambio según la entrada de este. Para este caso, lo que se hace es que si la entrada es “1” (cuando el switch esta en ON) setea una variable “switch” de flujo (flow) con el valor “1”.

Las variables de flujo tienen la particularidad que puede ser accedidas desde cualquier nodo que este dentro de ese flujo.

En este caso, la variable “`flow.switch`” es consultada luego dentro del nodo de tipo “switch” que no es más que un “If”. Si esta variable es un “1” deja salir el valor al siguiente nodo de tipo debug. Caso contrario, no hay salida.

Resumiendo, el switch del dashboard funciona con un ON/OFF del sensor de movimiento “PIR”.

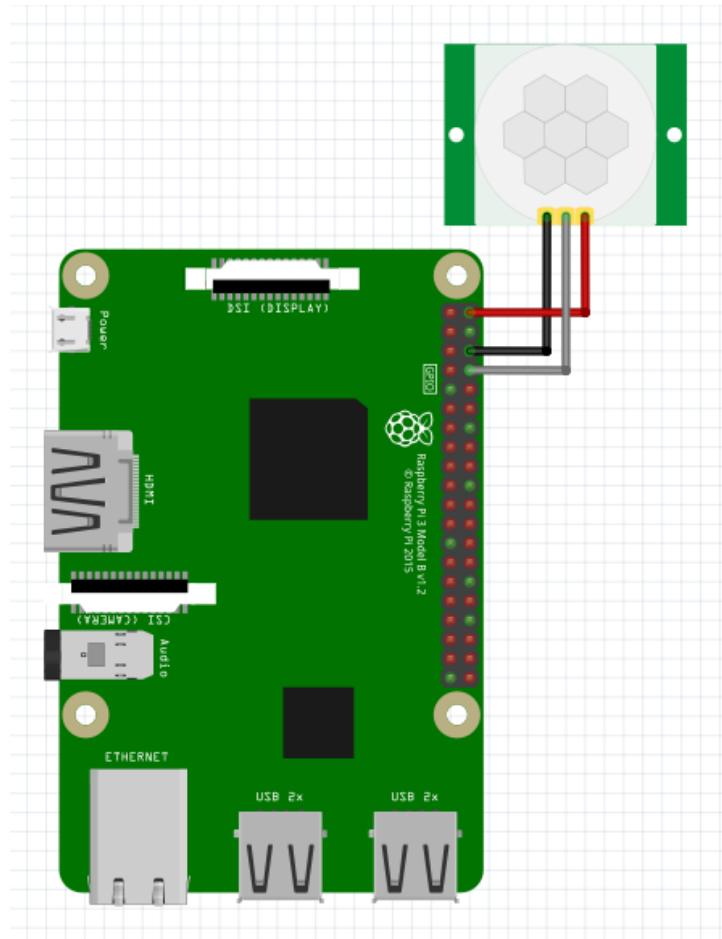


FIGURA 4: CONEXIONADO DEL SENSOR PIR

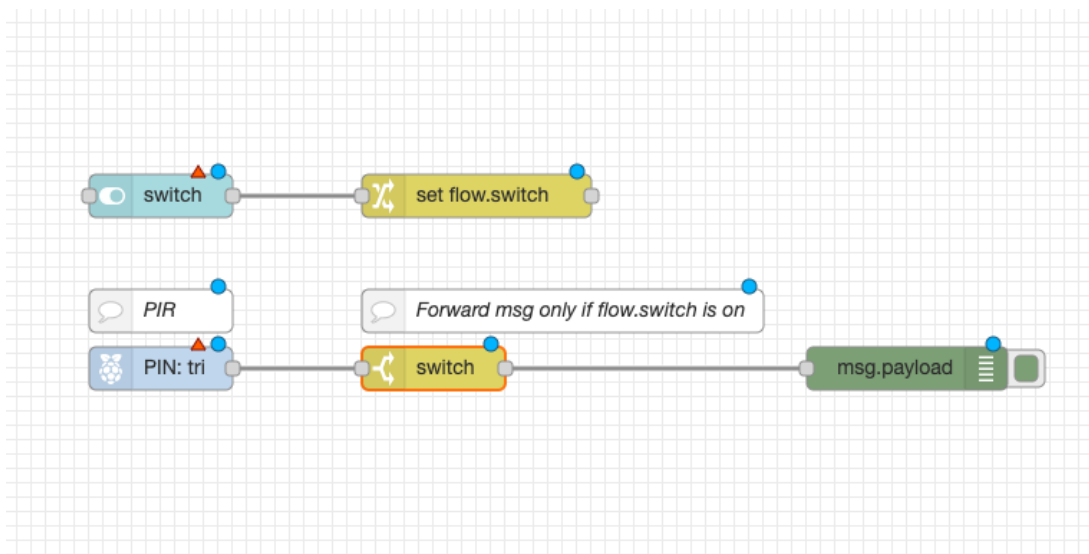


FIGURA 5: FLUJO SENSOR PIR

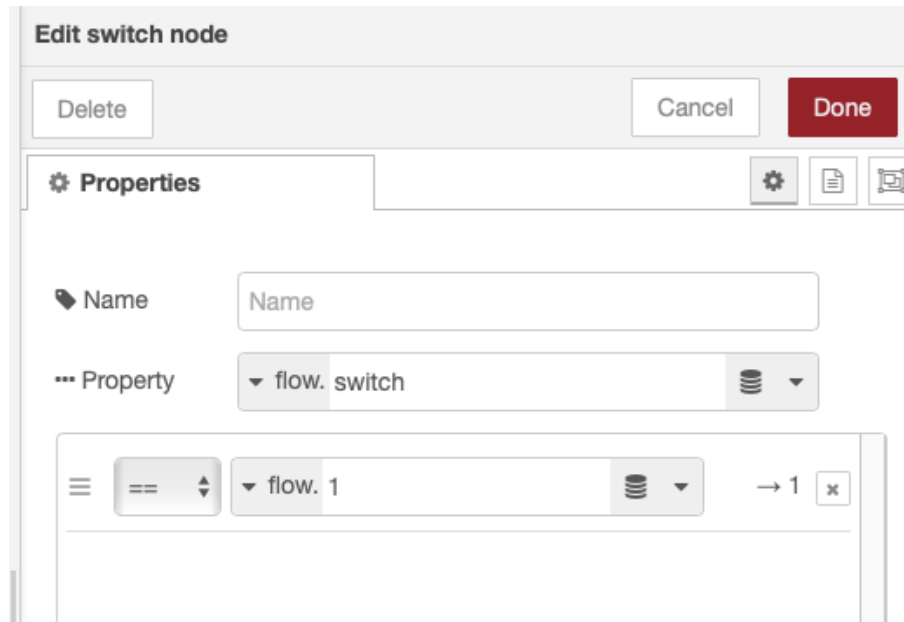


FIGURA 6: CONFIGURACIÓN DEL NODO SWITCH CONSULTANDO EL VALOR DE LA VARIABLE DE FLUJO.

LINKS DE INTERES

Si gustan una explicación más visual en donde se puede apreciar un uso mas avanzado de los nodos les comparto estos links de YouTube. Están en inglés, pero si activan los subtítulos con la traducción a español seguro les resulta más cómodo para seguir.

- <https://www.youtube.com/watch?v=KbZJ-MDMLYk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=IYVVvybFmLM>

Ese canal de Youtube sube videos explicando otro conceptos de Node-red, básicos y avanzados, los invito a verlos para mejorar el uso de los distintos nodos que nos provee la plataforma.