



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Facultad de Informática - UNLP
Cloud Computing y Cloud Robotics (00A22)
Curso 2022 - Actividad N°4

Grupo 10 y 14

Alumnos:

Stella Joaquín, Guerrero Nicolás, Madonia Valentina, Demoro Mauricio

Índice

1 - Presentación de la problemática a resolver	3
2 - Elementos utilizados	3
2.1 - Hardware	3
2.1.1 Conexionado de elementos	6
2.2 Software	7
3 - Demostración del funcionamiento	8
Fuentes	8

1 - Presentación de la problemática a resolver

La problemática consistía en simular un escenario real en donde, con los elementos dados por la cátedra, debían interactuar entre todos. Lo que resuelve nuestra implementación es que si detecta un movimiento, mide la distancia al objeto próximo ubicado en frente del sensor de ultrasonido, simulando un sistema de monitoreo de alarma. Dependiendo de la distancia a la que se encuentre el mismo, variarán los colores de las luces led, siendo encendido el verde para una proximidad cercana, el amarillo para una media, y el rojo para una lejana. De esta forma, el sistema desarrollado podría operar como una red de monitoreo eléctrico de bajo costo en ambientes cerrados.

2 - Elementos utilizados

2.1 - Hardware

- Raspberry PI 3 Model B v1.2 (2015)

Es una computadora de placa única o single board computer (SBC) de bajo costo desarrollada por la Raspberry Pi Foundation en asociación con Broadcom. Inicialmente desarrollada con fines educativos, su uso se extendió a otros campos como la robótica, IoT, domótica y monitoreo en distintas aplicaciones. Dispone de un procesador ARMv8, 4 puertos USB, conexión HDMI, Ethernet, Wifi, Bluetooth, un slot para una tarjeta de memoria Micro SD, y 40 pines GPIO digitales (General Purpose In Out), que permiten recibir información de sensores y enviar señales a actuadores.

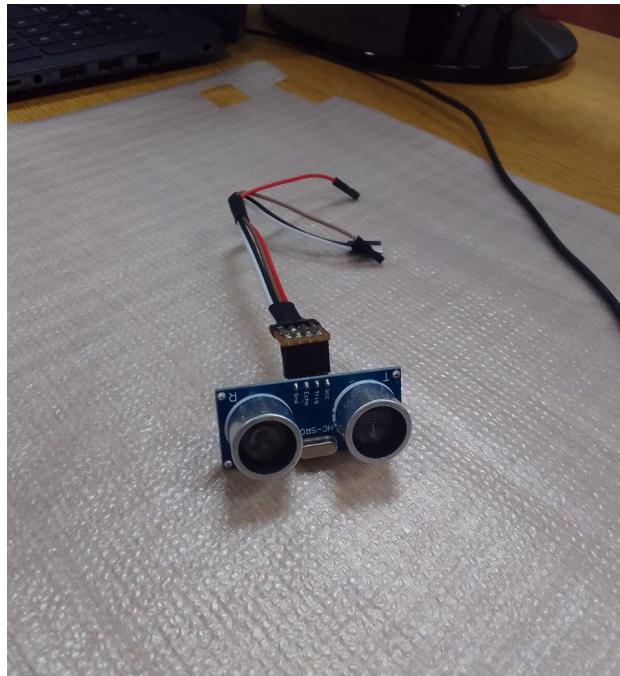


- Sensor de ultrasonido HC-SR04

Es un sensor de distancia de bajo costo que utiliza ultrasonido para detectar la distancia de un objeto en un rango de 2 cm a 450 cm. Dispone de 5 pines: uno para recibir una

alimentación de 5V; un pin Ground, en tierra; un Trigger Pulse Input, que permite recibir una señal que dispare la detección de aproximación; y un Echo Pulse Output, que retorna la distancia. Para calcular la distancia transmite una señal de 40kHz y, tras rebotar esta en un objeto, la recibe por un receptor. Tras esto, calcula la distancia con la siguiente fórmula:

$$\text{Test distance} = (\text{high level time} \times \text{velocity of sound (340 M/S)})/2$$



- Sensor de movimiento HC SR501

Utiliza el sensor LH1778 y el circuito integrado BISS0001 para detectar si se ha producido movimiento en su área de visión de 110 grados (cónica) con un rango de 3 a 7 metros máximo (de acuerdo a la calibración). El tiempo de activación y el rango se ajustan haciendo uso de los pines de control Time Delay Adjust y Sensitivity Adjust.

Cuando se gira el PIR Range (o Sensitivity) Adjust en sentido horario, se disminuye la sensibilidad, haciendo que el rango de detección disminuya hasta un mínimo de 3 metros. Si se ajusta en sentido antihorario, aumenta la sensibilidad, siendo capaz de alcanzar como máximo los 7 metros.

Cuando se gira el Time Delay Adjustment en sentido horario, se aumenta el tiempo que pasará el pin Output en valor alto (HIGH) antes de volver al estado bajo (LOW) (conocido como delay), hasta alcanzar un máximo de 5 minutos. Si, en cambio, se gira en sentido antihorario, se disminuye el tiempo en HIGH antes de volver a LOW, hasta alcanzar el mínimo de 3 segundos.

Mediante un jumper, es posible elegir entre dos Trigger Modes o modos de disparo: Single Trigger Mode, en el cual el delay comienza inmediatamente después de detectar movimiento; y Repeatable Trigger Mode, en el cual se reinicia el delay cada vez que se detecta movimiento. Por defecto, se encuentra activado el Single Trigger Mode.



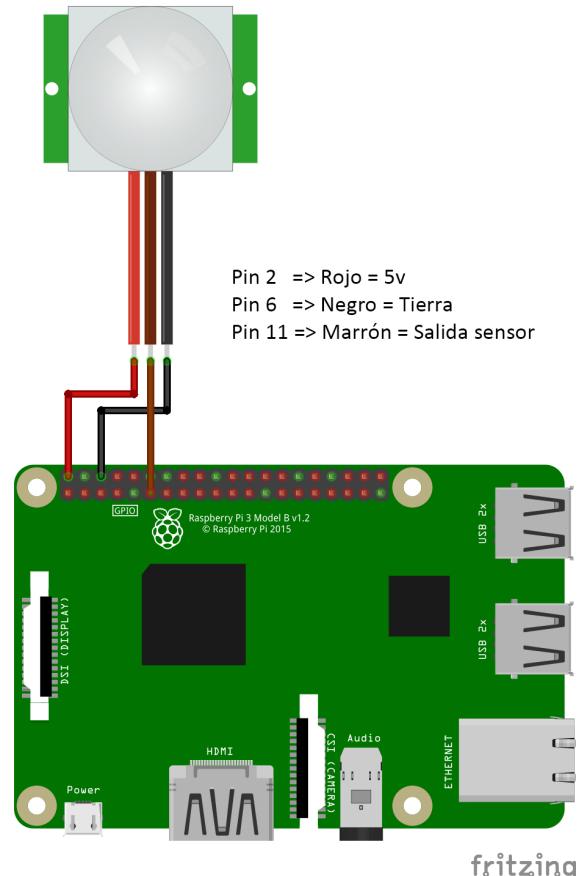
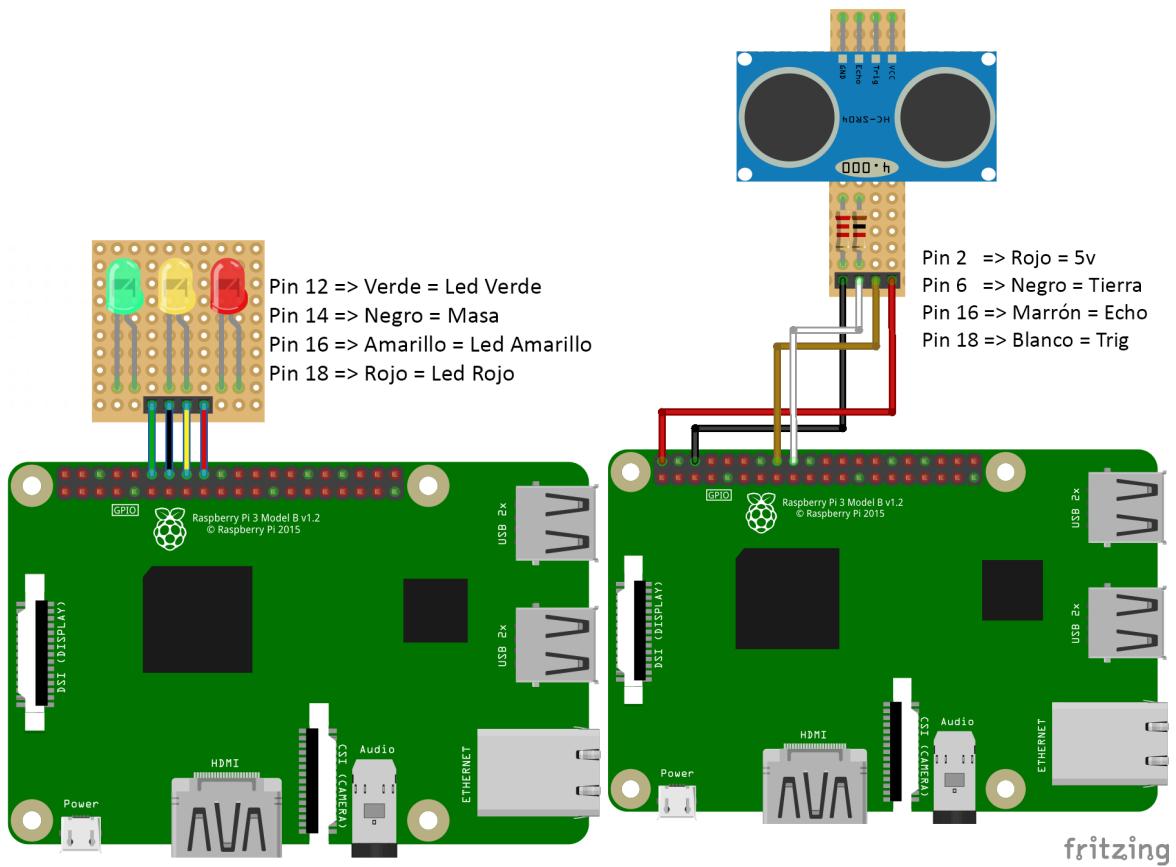
- Luces LED

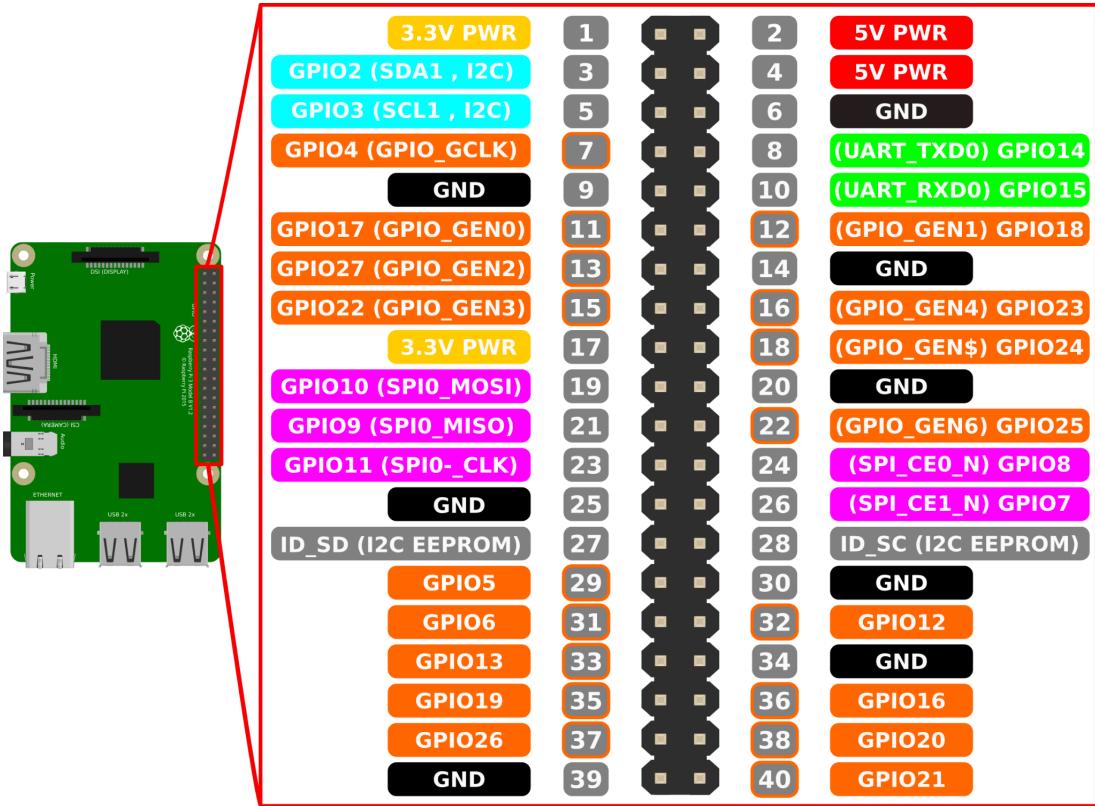
Tres LEDs, uno verde, uno amarillo y uno rojo, conectados en cátodo común, por lo que estos serán activos, cuando la señal de entrada de cada LED sea activa.



2.1.1 Conexionado de elementos

Para realizar la conexión de los periféricos mostrados en el apartado anterior, utilizamos unas imágenes brindadas por la cátedra, donde se muestran los pines que debe utilizar cada uno y la manera en que deben estar posicionados en la Raspberry Pi. Además, empleamos una imagen que señalaba en detalle cada uno de los pines, su número y función. Sin embargo, para el sensor de ultrasonido, utilizamos los pines 40 para el trigger y 38 para el echo, ya que los sugeridos estaban siendo utilizados por las luces led.

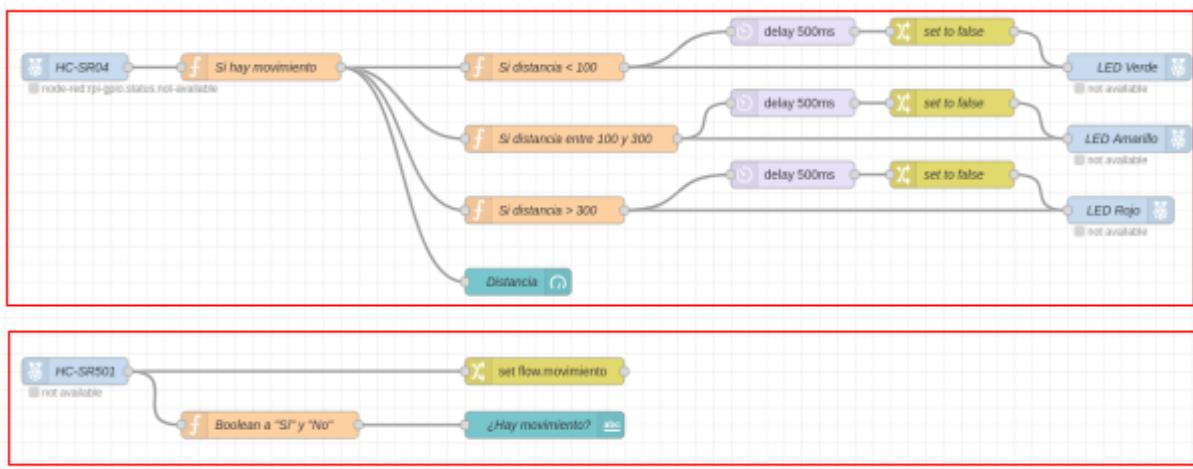




2.2 Software

- Node-RED

Node-RED es una herramienta para desarrollo de soluciones IoT haciendo uso de diagramas de flujos, desarrollada por IBM junto a la JS Foundation. Permite crear, editar y desplegar aplicaciones distribuidas desde el navegador, las cuales se ejecutan sobre el runtime system Node.js. Los flujos consisten de nodos que representan la entrada o salida de mensajes en un dispositivo, o un procesamiento que se realiza sobre los mensajes, conectados entre sí e interactuando de acuerdo al protocolo de comunicaciones M2M (machine to machine) conocido como MQTT.



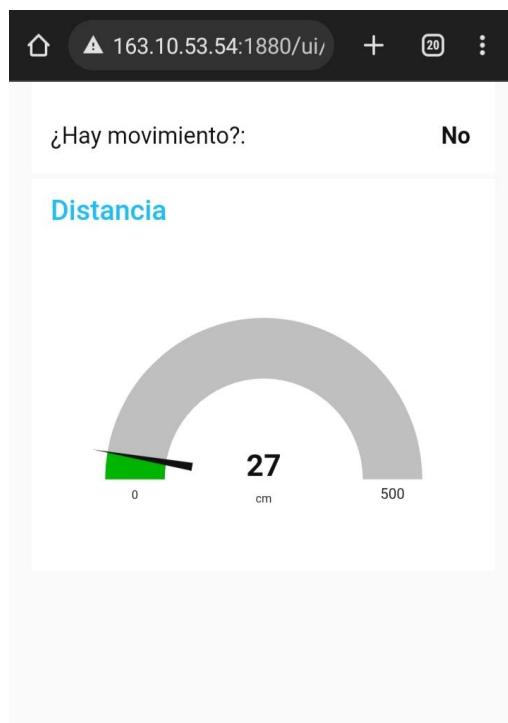
Se instalaron los siguientes módulos para:

- node-red-node-pi-gpio: leer y escribir en los pines de GPIO de la Raspberry Pi.
- node-red-node-pisrf: leer la distancia del sensor de proximidad HC-SR04.
- node-red-dashboard: tener una interfaz gráfica.

El flujo anterior puede dividirse en dos bloques:

- El primero, lee la distancia del HC-SR04 en centímetros cada 1 segundo. El mensaje pasa por una función que si el contexto de flujo “movimiento” es verdadero pasa el mensaje. Luego, analiza si está dentro de los siguientes tres rangos:
 - Menor a 100 cm: prende el LED Verde y lo apaga luego de 500 ms.
 - Entre 100 cm y 300 cm: prende el LED Amarillo y lo apaga luego de 500 ms.
 - Mayor a 300 cm: prende el LED Rojo y lo apaga luego de 500 ms.
- Además, manda el mensaje a un gauge para mostrar a través del dashboard la distancia.
- El segundo, lee si hubo un movimiento o no del HC-SR501, y guarda el valor del payload que recibe en el contexto de flujo “movimiento”. Además, una función traduce true y false a “Sí” y “No”, para luego mostrarlo en el dashboard como texto.

La interfaz del dashboard (ingresando al puerto de la Raspberry PI desde un teléfono celular) es la siguiente:



3 - Demostración del funcionamiento

Se adjunta a continuación un video del funcionamiento del flujo de Node RED con las Raspberry Pi, los sensores de movimiento y ultrasonido, y los LEDs:

https://drive.google.com/file/d/1kqOCzv5NofVt37kpfeWq7rT2EXoHNxW_/view?usp=share_link

Fuentes

- Imágenes de las pruebas realizadas:
https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1_wsbBQPiyz6N0PaKXBvXf8xh8EZWIe8
- Datasheet del Raspberry PI 3 Model B:
<https://static.raspberrypi.org/files/product-briefs/Raspberry-Pi-Model-Bplus-Product-Brief.pdf>
- Datasheet del sensor HC-SR04:
<https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Proximity/HCSR04.pdf>
- Datasheet del sensor HC-SR501: <https://www.epitran.it/ebayDrive/datasheet/44.pdf>
- Página oficial de Node-RED: <https://nodered.org/>