

# Sistema para el control de acceso controlado vía LAN



**Grado en Ingeniería Informática**  
*Microprocesadores y Microcontroladores*

**Autores:** Juan Carlos Castillo Alcántara y Sebastián Collado Montañez

# Descripción del proyecto

El proyecto se basa en un sistema de **apertura y cierre de puerta automática**, controlado desde un navegador **web en tiempo real**. El elemento principal es un servidor web sobre una **Raspberry Pi 3 Model B**, el cual se encargará además de gestionar el GPIO del propio dispositivo y comunicarse con todos los clientes que hayan realizado conexión en tiempo real (mediante el uso de WebSockets).

## Raspberry Pi 3 Model B

En la siguiente tabla se refleja la **asignación del patillaje** del dispositivo principal utilizado en el proyecto.

Raspberry Pi B+, 2, 3 & Zero				Legend	
3V3	1	2	5V	Physical Pin Number	
GPIO 2	3	4	5V	Power +	
GPIO 3	5	6	GND	Ground	
GPIO 4	7	8	GPIO 14	UART	
GND	9	10	GPIO 15	I2C	
GPIO 17	11	12	GPIO 18	SPI	
GPIO 27	13	14	GND	GPIO	
GPIO 22	15	16	GPIO 23	Do Not Connect	
3V3	17	18	GPIO 24		
GPIO 10	19	20	GND		
GPIO 9	21	22	GPIO 25		
GPIO 11	23	24	GPIO 8		
GND	25	26	GPIO 7		
DNC	27	28	DNC		
GPIO 5	29	30	GND		
GPIO 6	31	32	GPIO 12		
GPIO 13	33	34	GND		
GPIO 19	35	36	GPIO 16		
GPIO 26	37	38	GPIO 20		
GND	39	40	GPIO 21		

# Elementos conectados

Se han utilizado los siguientes elementos para la realización del proyecto:

- **Gestión de E/S implementado sobre Raspberry Pi (RPI).**
  - **Servomotor (ES80A):** se encarga de la apertura y cierre de la puerta, trabajando desde 0° hasta 90° en nuestro proyecto.
    - 1 pin 5V (puerto 2 RPI).
    - 1 pin GND (puerto 34 RPI).
    - 1 pin control (puerto 33 RPI, GPIO 13).



- **Sensor ultrasónico (HC-SR04):** se encarga de anular el movimiento de apertura de puerta cuando detecta la presencia de algún obstáculo en su camino.
  - 1 pin 5V (puerto 4 RPI).
  - 1 pin GND (puerto 6 RPI).
  - 1 pin ECHO (puerto 16 RPI, GPIO 23, INPUT).
  - 1 pin TRIGGER (puerto 18 RPI, GPIO 24, OUTPUT).



- **Led RGB:** en los estados “abierto” y “en apertura” lo encontraremos en verde, mientras que en los estados “cerrado” y “en cierre” estará de color rojo.
  - 1 pin GND (puerto 7).
  - 1 pin Red (puerto 9, GPIO 4).
  - 1 pin Green (puerto 11, GPIO 17).

# Software

Todo el código está disponible en el siguiente [proyecto de GitLab Ujaen](#).

- **Servidor web** (Node.js, Express, WebSocket): Es el encargado de gestionar el GPIO de la RPI. Además, se encarga de mantener la información actualizada en todos los clientes en tiempo real y atender sus peticiones de apertura/cierre.
- **Cliente web** (HTML, JavaScript, CSS): Realiza las peticiones de apertura/cierre sobre el servidor web. Además, realiza una animación en tiempo real del estado de la puerta según la posición de la misma físicamente.
  - El cliente web tiene una funcionalidad añadida mediante la cual tiene la posibilidad de analizar órdenes por parámetros GET típicos del protocolo HTTP para abrir o cerrar la puerta. En nuestro caso hemos utilizado una serie de aplicaciones Android para emitir órdenes de voz para realizar dichas acciones, las cuales detallamos a continuación.
- **Tasker** (Aplicación Android, también requiere el plugin AutoVoice): se han programado dos disparadores que estarán a la espera hasta que la aplicación de búsqueda por voz de Google reciba un comando. Si el comando de voz coincide con los textos “abrir puerta” o “cerrar puerta” se lanzará nuestro cliente web, pasando unos parámetros adicionales GET, los cuales indican si queremos realizar apertura o cierre.



- Configuración de **RPI como punto de acceso WiFi**: el dispositivo ha sido preparado para ofrecer un punto de acceso, de modo que para poder acceder al servicio es necesario conectarse a dicho PA, en caso contrario, el servicio no será accesible.

# Maqueta de la puerta

Para la puesta en marcha del proyecto se ha impreso una maqueta con la impresora “XYZ da Vinci 1.0 Pro 3D Printer” con material PLA. La impresión se realizó en tres partes, una correspondiente a la puerta, otra para el marco-soporte y una última como unión del eje por la parte superior, para permitir que la puerta pueda rotar (el servomotor se encuentra situado en la parte inferior de la puerta).

