ANTEPROYECTO · PROYECTO

Control de Peaje de Vehículos con ESP32

Sistema automático de apertura y cierre de una barrera de peaje mediante detección de vehículos.

Módulo	Curso	Alumno	Fecha
DPIOT	2026-2027	Rubén Delegido Muñoz	24/09/2026

1. Objetivo

Controlar automáticamente la apertura y el cierre de una barrera de peaje utilizando un ESP32 y un sistema de detección de vehículos.

2. Justificación

El proyecto permite aplicar sensores, actuadores y señalización luminosa en un sistema de automatización sencillo, similar al funcionamiento básico de una barrera de acceso o peaje.

3. Descripción y alcance

Cuando un vehículo llegue al peaje, un sensor detectará su presencia y el ESP32 ordenará la apertura de la barrera mediante un servomotor. Una vez que el vehículo haya pasado, la barrera volverá a cerrarse. El estado del sistema se indicará mediante un semáforo de tres LED y una pantalla OLED.

Dentro del alcance

- Detección de la llegada del vehículo.
- Apertura y cierre automático de la barrera.
- Control de la barrera mediante servomotor.
- Señalización mediante tres LED de colores.
- Visualización del estado en una pantalla OLED.

Fuera del alcance (por ahora)

- Cobro real del peaje.
- Lectura de matrículas.
- Conexión con una base de datos o aplicación móvil.

4. Requisitos

4.1 Funcionales

1. Detectar la presencia de un vehículo en el peaje.
2. Abrir la barrera cuando se detecte el vehículo.
3. Cerrar la barrera después del paso del vehículo.
4. Indicar el estado del peaje mediante los LED.
5. Mostrar información básica del sistema en la pantalla OLED.

4.2 No funcionales

- Programación mediante Arduino IDE para ESP32.
- Alimentación de baja tensión.
- Montaje inicial en protoboard.

5. Esquema de bloques

El sensor detecta el vehículo y envía la información al ESP32, que controla la barrera, el semáforo y la pantalla OLED.

Sensor → **ESP32** → **Servomotor** + **OLED / 3 LED**

6. Flujo de funcionamiento

Esperar vehículo

↓

Detectar vehículo

↓

Abrir barrera

↓

Permitir el paso

↓

Cerrar barrera y volver a esperar

7. Asignación de pines (provisional)

PERIFÉRICO	SEÑAL	GPIO / PIN	OBSERVACIONES
Sensor de presencia	Entrada	Por definir	Detección del vehículo
Servomotor	PWM	GPIO 18	Movimiento de la barrera
Pantalla OLED I2C	SDA / SCL	GPIO 21 / 22	Estado del sistema
LED rojo	Salida	GPIO 25	Paso cerrado
LED amarillo	Salida	GPIO 26	Cambio / espera
LED verde	Salida	GPIO 27	Paso permitido

8. Materiales y presupuesto

8.1 Lista de materiales

- 1 ESP32.
- 1 cable USB.
- 1 sensor de presencia para detectar el vehículo.
- 1 pantalla OLED 0,96” I2C.
- 1 protoboard.
- 1 servomotor.
- 3 LED de colores.
- 3 resistencias.
- Cables de conexión.

8.2 Presupuesto estimado

UD.	DENOMINACIÓN	PRECIO
1	ESP32	Por determinar
1	Cable USB	Por determinar
1	Sensor de presencia	Por determinar
1	Pantalla OLED 0,96” I2C	Por determinar
1	Protoboard	Por determinar
1	Servomotor	Por determinar
3	LED de colores	Por determinar
3	Resistencias	Por determinar

Total estimado: por determinar

9. Plan de trabajo

FASE	TAREAS	ESTIMACIÓN	ESTADO
1. Anteproyecto	Documento y materiales	1 sesión	En curso
2. Montaje	Montar sensor, OLED, LED y barrera	2 sesiones	Pendiente
3. Firmware	Programar detección y control	2 sesiones	Pendiente
4. Pruebas	Comprobar apertura, paso y cierre	1 sesión	Pendiente
5. Memoria	Código, resultados y conclusiones	1 sesión	Pendiente

10. Criterios de aceptación

- El sistema detecta correctamente la llegada de un vehículo.
- La barrera se abre al detectar el vehículo.
- La barrera se cierra después del paso.
- Los LED indican correctamente el estado del peaje.
- La pantalla OLED muestra el estado del sistema.

11. Riesgos y precauciones

RIESGO	IMPACTO	MITIGACIÓN
Detección incorrecta	Apertura o cierre no deseado	Ajustar y comprobar el sensor.
Servomotor forzado	Daño en la barrera	Limitar los ángulos mediante software.
Cableado incorrecto	Fallo del circuito	Revisar conexiones antes de alimentar.