

PROYECTO 03

CAJA FUERTE INTELIGENTE

Introducción

Este proyecto invita al alumnado a diseñar y programar un sistema de seguridad electrónico basado en Arduino. A través de la construcción de una caja fuerte que detecta intrusiones mediante un sensor ultrasónico, se explorarán conceptos como la distancia, la programación condicional y el control de salidas visuales y sonoras. La caja alerta con luces RGB y sonidos cuando alguien intenta introducir la mano, lo que convierte este proyecto en una experiencia práctica que combina programación, electrónica y diseño.

El diseño de la caja ha sido previamente elaborado y se proporciona en formato DXF y PDF para su fabricación mediante corte láser.

El proyecto se enmarca dentro del área de Tecnología según el Decreto 65/2022 de la Comunidad de Madrid, y fomenta el pensamiento computacional, el diseño funcional y la creatividad.

Objetivos

- Comprender el funcionamiento de un sensor ultrasónico para medir distancias y detectar presencia.
- Programar respuestas visuales con un anillo LED RGB y respuestas acústicas con un zumbador.
- Diseñar un sistema de alarma automatizado mediante la integración de varios componentes electrónicos.
- Interpretar señales digitales y analógicas para tomar decisiones dentro de un programa.
- Construir una caja fuerte funcional utilizando herramientas de diseño y corte láser.
- Favorecer el trabajo en equipo y la resolución creativa de retos tecnológicos.

Competencias

- Competencia digital: Desarrollo de habilidades en programación y control de dispositivos electrónicos mediante herramientas digitales.
- Competencia matemática y científica: Aplicación del cálculo de distancias y principios físicos del sonido.
- Competencia tecnológica: Diseño, montaje y programación de sistemas automatizados con sensores y actuadores.
- Competencia emprendedora: Creación de una solución funcional a un problema práctico con criterios de eficiencia y utilidad.
- Competencia personal y social: Trabajo colaborativo, reparto de tareas y toma de decisiones técnicas en grupo.

Contenidos

- Funcionamiento del sensor ultrasónico: Comprender cómo se mide la distancia por tiempo de vuelo de un pulso.
- Control del color y número de LEDs RGB: Utilizar código para representar diferentes estados del sistema.
- Programación de alarmas sonoras con zumbador: Crear señales acústicas mediante tonos y silencios.
- Diseño asistido por ordenador para corte láser: Interpretar planos en formato DXF y PDF para fabricar piezas.
- Integración de hardware y software en un proyecto funcional: Relacionar la lógica de programación con el montaje físico.

Sesiones

Sesión 1: Sensor ultrasónico y anillo RGB

Temporalización

45 minutos

Tipo de actividad

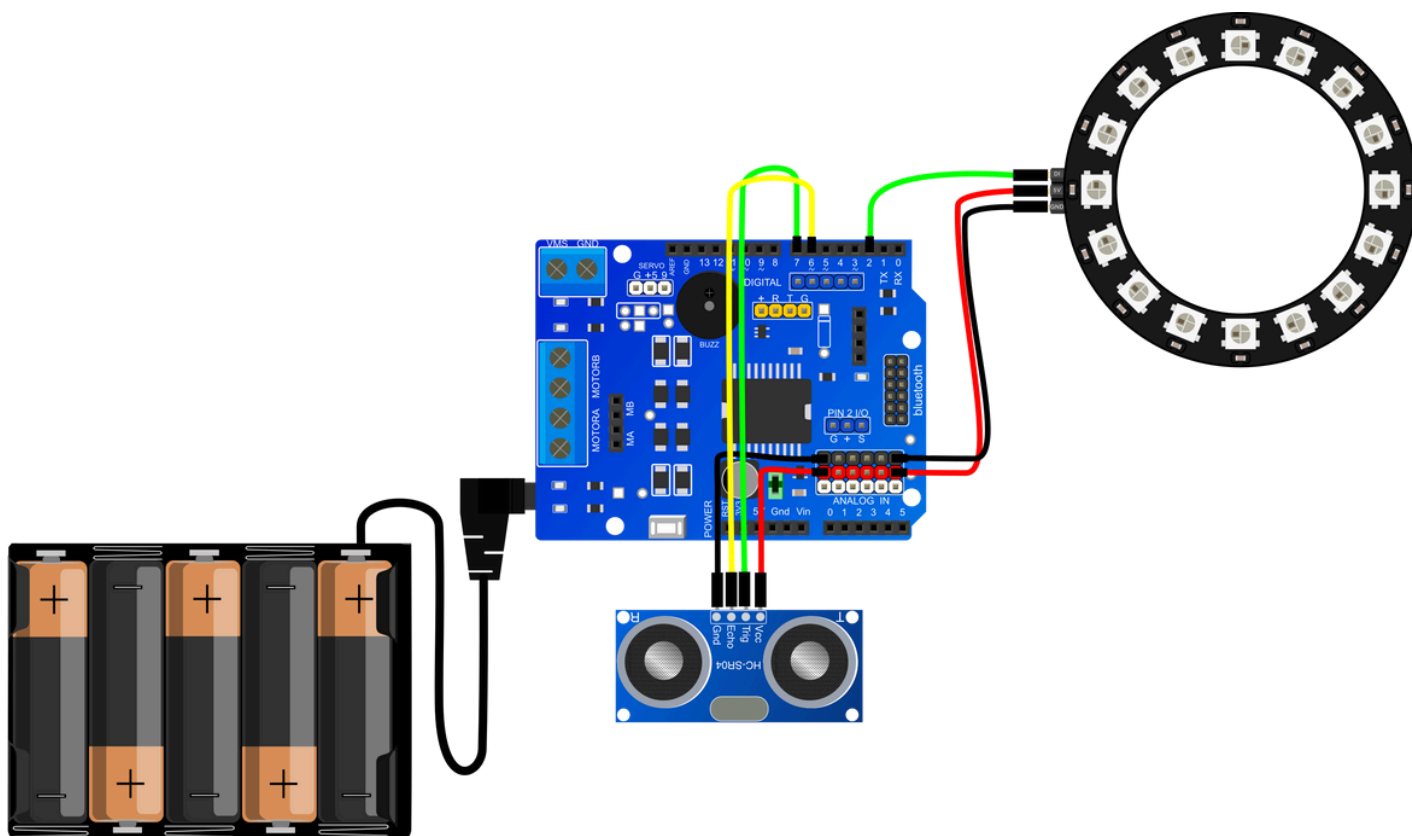
Gran grupo y trabajo individual

Descripción

En esta sesión se introduce el sensor ultrasónico como herramienta para medir distancias. Se explica su funcionamiento y se conecta a los pines 6 (Echo) y 7 (Trigger) de la placa. A continuación, se conecta el anillo LED RGB al pin 2. El alumnado realiza un programa donde se muestra visualmente la distancia detectada: primero, mediante un cambio de color (verde si está lejos, rojo si está cerca) y, en un segundo paso, encendiendo un número creciente de LEDs en función de la distancia. Esta actividad permite explorar la relación entre una variable física (distancia) y la representación visual de los datos.

Recursos

Arduino UNO R4 WiFi, sensor ultrasónico HC-SR04, anillo LED RGB de 16 elementos, cables, ordenador con Arduino IDE, placa de pruebas.



Sesión 2: Sistema de detección de intrusos con secuencia de alarma

Temporalización

45 minutos

Tipo de actividad

Trabajo individual guiado

Descripción

En esta sesión, el alumnado combinará el sensor ultrasónico con el zumbador activo para crear un sistema de alarma secuencial. El objetivo es que el sistema no solo detecte una intrusión (cuando alguien se acerca a menos de 10 cm), sino que responda de manera gradual en función de la proximidad.

Se programarán tres niveles de alarma:

- Nivel 1 (entre 20 cm y 50 cm): la caja permanece vigilante sin activar el zumbador.
- Nivel 2 (entre 10 cm y 20 cm): se activa el zumbador brevemente con parpadeos intermitentes.
- Nivel 3 (menos de 10 cm): el zumbador se mantiene encendido como alerta continua.

Además, se mostrará por el puerto serie en qué nivel de alerta se encuentra el sistema, con mensajes como "Zona segura", "Alerta cercana" o "¡Intruso detectado!". Esta lógica permite reflexionar sobre el diseño de sistemas de seguridad inteligentes y cómo modular la respuesta de un sistema ante distintos estímulos.

Recursos

Arduino UNO R4, placa de expansión (shield), sensor ultrasónico HC-SR04, cables de conexión, ordenador con Arduino IDE, zumbador activo (integrado en la shield).

Sesión 3: Detección Sostenida y Alarma Visual Inteligente

Temporalización

45 minutos

Tipo de actividad

Trabajo en parejas y discusión guiada

Descripción

En esta sesión, el alumnado debe construir un sistema de alerta visual que detecte si alguien permanece demasiado tiempo dentro del área de seguridad. El reto consiste en que si el sensor detecta una distancia inferior a 10cm durante más de 3 segundos consecutivos, se enciende todo el anillo RGB en rojo como señal de alarma. Si la detección es puntual o la mano se retira antes de ese tiempo, el sistema permanece en verde.

Para ello, deberán aprender a utilizar variables temporales y estructuras condicionales avanzadas, introduciendo el concepto de detección sostenida. Esta sesión trabaja la lógica temporal y permite modelar un sistema realista de vigilancia como el de una caja fuerte o sistema de seguridad.

Recursos

Arduino UNO R4 WiFi, sensor de ultrasonidos (trig: 7, echo: 6), anillo RGB, cableado, ordenador, editor de código Arduino.

Sesión 4: Diseño y preparación de la caja fuerte

Temporalización

45 minutos

Tipo de actividad

Trabajo por equipos

Descripción

En esta sesión el alumnado se centrará en el diseño físico del proyecto. Utilizando los planos ya diseñados y compartidos (en formato DXF y PDF para corte láser), prepararán las piezas de la estructura de la caja fuerte. Se explicará el proceso de fabricación mediante corte láser y se discutirá la importancia del diseño preciso para integrar correctamente todos los componentes electrónicos del sistema: el anillo LED, el sensor ultrasónico y el zumbador.

Además, se fomentará la posibilidad de personalizar la caja para reforzar la creatividad y el pensamiento espacial.

Recursos

Planos en DXF y PDF, pizarra digital, vídeos explicativos del montaje, piezas precortadas de madera (opcional), pegamento o cinta de montaje, regla, lápiz, plantilla de colocación de componentes, herramientas de montaje.

Sesión 5: Montaje final y testeo

Temporalización

45 minutos

Tipo de actividad

Trabajo por equipos

Descripción

En esta última sesión del proyecto, el alumnado integra todo lo aprendido y desarrollado en sesiones anteriores. Se realiza el montaje completo del sistema en el interior de la caja fuerte, colocando correctamente el sensor ultrasónico, el anillo de LEDs y el zumbador. A continuación, se programa el sistema utilizando el código final, que detecta la presencia de una mano dentro de la caja y activa la alarma visual y sonora.

Se comprueba que el sistema funciona correctamente y se realizan ajustes si es necesario. Finalmente, se propone una demostración del proyecto ante el resto de la clase para compartir los aprendizajes y mejoras.

Recursos

Caja fuerte montada, sensor ultrasónico, anillo RGB de 16 LEDs, zumbador, cables, placa Arduino R4 WiFi, ordenador con IDE Arduino, código final del proyecto, destornilladores, plantilla de conexión, fuente de alimentación o batería.

Criterios de Evaluación

- Comprende y explica el funcionamiento de un sensor ultrasónico para la detección de presencia.
- Interpreta los valores de distancia captados por el sensor y los aplica de forma lógica en el programa.
- Diseña un sistema de alarma visual y sonora mediante el uso de un anillo de LEDs RGB y un zumbador.
- Integra correctamente los componentes electrónicos en una estructura física diseñada previamente.
- Es capaz de identificar errores en el montaje o la programación y aplicar mejoras al sistema.
- Participa activamente en el trabajo en equipo, compartiendo ideas y respetando los turnos de intervención.
- Presenta su proyecto de forma clara, justificando las decisiones técnicas tomadas.