

PROYECTO 04

MACETA INTELIGENTE

Introducción

En este proyecto, los alumnos diseñarán y programarán una maceta inteligente capaz de detectar la humedad del suelo, mostrar el nivel mediante un anillo de 16 ledes RGB y emitir una señal sonora cuando se necesita riego. Utilizando componentes reales conectados a la placa Arduino UNO R4 WiFi, se explorará el funcionamiento de sensores analógicos y actuadores visuales y sonoros en un entorno práctico. Además, se fomentará la creatividad a través de una estructura física impresa en 3D o construida con materiales reutilizados.

A lo largo de las sesiones, los estudiantes aprenderán a leer valores analógicos del sensor de humedad, a interpretar esos valores y a generar respuestas con código que combine ledes y sonidos. El proyecto culmina con la integración completa en una maceta física, convirtiéndose en una experiencia completa de electrónica, diseño y programación.

Este proyecto se alinea con el Decreto 65/2022 de la Comunidad de Madrid, en el área de Tecnología y Digitalización, permitiendo trabajar contenidos técnicos y competencias en un entorno motivador y próximo a la realidad. Se promueve el uso responsable de la tecnología, el trabajo colaborativo, la toma de decisiones y el pensamiento crítico para mejorar soluciones a partir de pruebas reales.

Objetivos

- Comprender el funcionamiento de un sensor de humedad y su lectura mediante entradas analógicas.
- Aprender a interpretar valores analógicos y a establecer umbrales para la toma de decisiones en sistemas automatizados.
- Controlar un anillo de ledes RGB desde Arduino y asociar colores con distintos niveles de humedad del suelo.
- Programar un zumbador para emitir alertas acústicas en función de las condiciones del entorno.
- Integrar distintos componentes (sensor, anillo LED, zumbador) en un sistema coherente con una finalidad práctica.

- Desarrollar una estructura física que dé soporte al sistema, utilizando diseños en 3D o materiales reciclados.
- Aplicar conocimientos de programación para generar respuestas visuales y sonoras en tiempo real.
- Fomentar la creatividad, el trabajo cooperativo y la capacidad de mejora a través de la experimentación.

Competencias

- Competencia digital: Uso responsable de herramientas digitales para resolver problemas técnicos.
- Competencia matemática y científica: Aplicación de principios físicos y cálculo de humedad.
- Competencia tecnológica: Diseño y programación de soluciones automatizadas con Arduino.
- Competencia emprendedora: Desarrollo de iniciativas para resolver un reto real.
- Competencia personal y social: Trabajo en equipo y toma de decisiones compartidas.

Contenidos

- Propiedades físicas del agua y humedad del suelo: Introduce el comportamiento del agua en materiales porosos.
- Programación de sensores y actuadores con Arduino: Relaciona entradas analógicas con salidas digitales.
- Uso de anillos LED RGB para indicadores visuales: Interpreta y representa información con color.
- Diseño y construcción de maquetas: Potencia el pensamiento espacial y el trabajo manual.
- Análisis y ajuste de parámetros de riego automático: Mejora iterativa basada en datos.

Sesiones

Sesión 1: Introducción a los sensores y lectura de datos analógicos

Temporalización

45 minutos

Tipo de actividad

Gran grupo y trabajo por parejas

Descripción

En esta primera sesión se presenta el proyecto final: una maceta inteligente capaz de indicar el nivel de humedad de la tierra y emitir alertas. El alumnado explora el concepto de sensores, centrándose en el sensor de humedad de suelo. Se explica cómo este sensor entrega valores analógicos y se conecta al pin A0 de la placa Arduino UNO R4. A continuación, se desarrolla un programa en el entorno de Arduino que permite leer estos valores y mostrarlos por el monitor serie. El alumnado interpreta los datos obtenidos, comprobando cómo varían según el estado del suelo (seco o húmedo), utilizando diferentes materiales como tierra seca, agua o dedos húmedos para hacer pruebas. Esta sesión sienta las bases para entender cómo Arduino puede reaccionar ante datos del entorno.

Recursos

Placa Arduino UNO R4, cable USB, sensor de humedad de suelo, portátil con entorno Arduino IDE, tierra seca y vaso con agua para pruebas.

Sesión 2: Representación visual del nivel de humedad con LEDs RGB

Temporalización

45 minutos

Tipo de actividad

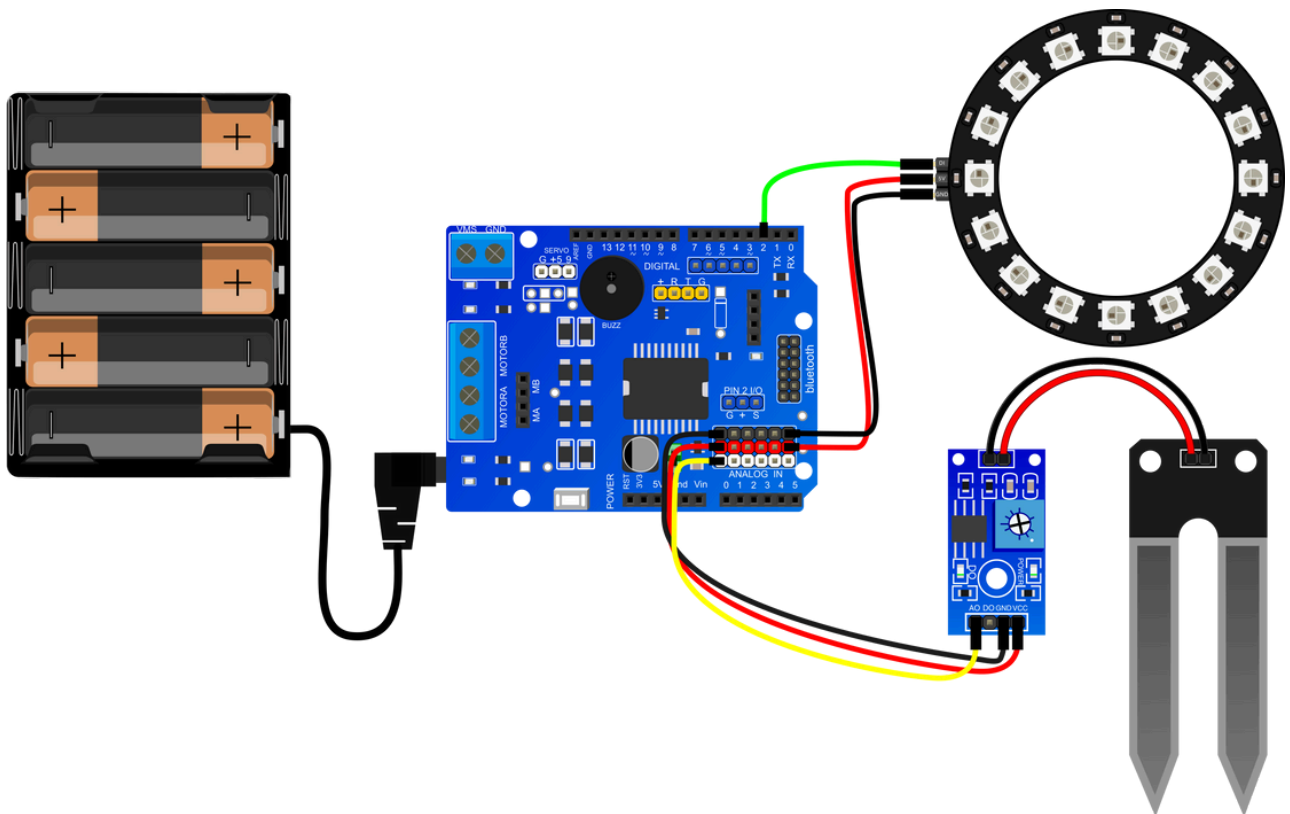
Trabajo individual o por parejas

Descripción

En esta sesión, el alumnado conecta el sensor de humedad y el anillo LED RGB a la placa Arduino. Se trabaja la lectura del valor analógico del sensor y su conversión a un rango proporcional mediante la función `map()`. A través de estructuras condicionales, se programan tres niveles de humedad representados con distintos colores en el anillo LED: verde para un nivel óptimo, amarillo para un nivel medio y rojo para baja humedad. Esta actividad permite al alumnado visualizar de forma inmediata el estado de la planta, comprendiendo cómo los datos pueden representarse con señales visuales. Además, refuerzan el uso de sensores, estructuras condicionales y salidas digitales con color.

Recursos

Placa Arduino UNO R4 WiFi, sensor de humedad (A0), anillo LED RGB de 16 LEDs (pin 2), cable USB, cables de conexión, ordenador con Arduino IDE.



Sesión 3: Alarma de sequía

Temporalización

45 minutos

Tipo de actividad

Trabajo individual

Descripción

En esta sesión, el alumnado amplía el sistema de riego inteligente añadiendo una alerta sonora que se activa si la humedad es demasiado baja. Para ello se utiliza el zumbador incorporado en la placa Arduino UNO R4. Combinan lo aprendido sobre condicionales y sensores, integrando ahora varias salidas (luz y sonido) a partir de una misma entrada. Se anima al alumnado a probar distintos umbrales y ajustar el código para hacer más eficaz su sistema. También se fomenta la reflexión sobre cómo las señales multisensoriales pueden ser más eficaces en la vida real.

Recursos

Sensor de humedad de tierra, anillo de LEDs RGB, zumbador (integrado en la placa), cables de conexión, placa Arduino UNO R4, cable USB, ordenador con software Arduino.

Sesión 4: Diseño de la maceta inteligente

Temporalización

45 minutos

Tipo de actividad

Trabajo individual o por parejas

Descripción

En esta sesión, el alumnado se enfrenta al reto de diseñar la estructura física de su maceta inteligente. A partir del archivo STL que se les proporciona, que representa una maceta previamente diseñada y optimizada para alojar todos los componentes del proyecto, los estudiantes podrán optar por utilizarla tal cual, modificarla según sus preferencias o crear su propio diseño desde cero. Para ello, se analizarán aspectos técnicos como el espacio necesario para insertar el sensor de humedad, la base para fijar el anillo LED y la colocación del cableado hacia la placa Arduino. También se tendrán en cuenta criterios estéticos y de funcionalidad. Esta sesión permite desarrollar la creatividad, el pensamiento espacial y la capacidad de resolver problemas de forma práctica.

Recursos

- Ordenador con visor o software de diseño 3D (como Tinkercad o Fusion 360)
- Archivo STL de la maceta proporcionado por el docente
- Papel y lápiz para bocetos
- Regla o calibre para medición de componentes reales
- Impresora 3D (opcional, según disponibilidad del centro)

Sesión 5: Integración final del sistema

Temporalización

45 minutos

Tipo de actividad

Trabajo en parejas

Descripción

En esta última sesión, el alumnado completa el proyecto ensamblando todos los elementos en la maceta inteligente y cargando el programa final desarrollado previamente. Cada pareja instala el sensor de humedad, el anillo LED RGB y el zumbador en la estructura diseñada o impresa en 3D. A continuación, conectan los componentes a la placa Arduino UNO R4 WiFi siguiendo el esquema trabajado en sesiones anteriores. Una vez montado el hardware, descargan el programa completo y verifican su funcionamiento, asegurándose de que el sistema reacciona correctamente a los cambios de humedad en la tierra mediante indicadores visuales y acústicos. Esta sesión permite cerrar el proceso de aprendizaje comprobando cómo la programación y el diseño físico se integran para resolver un reto real.

Recursos

Placa Arduino UNO R4 WiFi, sensor de humedad de tierra, anillo LED RGB de 16 LEDs (conectado al pin 2), zumbador integrado en la shield (pin 3), cables de conexión, ordenador con Arduino IDE, programa completo del proyecto, maceta diseñada o impresa en 3D, destornillador, cinta adhesiva o pegamento para fijar componentes.

Criterios de Evaluación

- Precisión en la medición de humedad del suelo: Se valorará la correcta lectura de datos.
- Funcionamiento correcto del sistema de riego: El sistema debe responder a los valores programados.
- Calidad y creatividad de la maqueta: Se evalúa diseño, materiales y acabado.
- Uso adecuado del anillo RGB como indicador: Debe representar correctamente niveles de humedad.
- Participación y trabajo en equipo: Evaluación de colaboración y aportaciones al grupo.