

PROYECTO 05

SISTEMA DE CONTROL DE INUNDACIÓN

Introducción

En este proyecto, el alumnado desarrollará un proyecto tecnológico centrado en el diseño, construcción y programación de un sistema automatizado de detección y respuesta ante el aumento del nivel de humedad en el suelo. El objetivo principal es simular un sistema que permita controlar de forma eficiente la transferencia de agua entre dos zonas: una con exceso de agua y otra inicialmente seca. A través del uso de la placa Micro:bit, un sensor de humedad del suelo y un servomotor de 180°, los estudiantes programarán el movimiento de un brazo articulado (simulado mediante un tubo fino) que transporta el agua de forma automática.

El sistema se activa cuando el sensor detecta sequedad en el recipiente de destino, provocando que el servomotor desplace el tubo hacia el recipiente con agua para iniciar el llenado. Una vez que el nivel de humedad alcanza un umbral crítico preestablecido, el sensor lo detecta, el sistema detiene el movimiento y se activa una señal de alerta visual o sonora. Este tipo de control permite introducir de manera práctica los fundamentos de los sistemas de control automático, al mismo tiempo que se promueve una reflexión sobre la gestión del agua y la prevención de inundaciones en entornos reales.

Este proyecto se enmarca dentro del área de Tecnología y Digitalización del currículo de la Comunidad de Madrid y responde a los objetivos y competencias del Decreto 65/2022, que establece la importancia de integrar el pensamiento computacional, la robótica educativa y el uso de tecnologías abiertas como medio para desarrollar la competencia digital del alumnado. Asimismo, se favorecen otras competencias clave como la competencia matemática, la competencia personal y social, y la competencia ciudadana, fomentando el trabajo en equipo, la creatividad, la resolución de problemas reales y el análisis crítico del entorno.

Objetivos

- Comprender el uso de sensores de humedad en contextos de simulación ambiental.
- Programar servomotores para realizar movimientos útiles dentro de un sistema automatizado.
- Utilizar estructuras condicionales y bucles para controlar procesos físicos.
- Simular un sistema de alerta de inundaciones con la ayuda de señales acústicas y visuales.
- Fomentar la conciencia sobre el manejo y control del agua en situaciones reales.

Competencias

- Competencia digital: Uso seguro y responsable de herramientas digitales para controlar sensores y actuadores.
- Competencia científica y tecnológica: : Aplicación de estructuras condicionales, interpretación de datos y control automático.
- Competencia en matemáticas: Aplicación de estructuras lógicas y bucles en la programación.
- Competencia personal, social y de aprender a aprender: Trabajo en equipo y pensamiento crítico.
- Competencia ciudadana: Concienciación sobre la gestión del agua en la sociedad.

Contenidos

- Bloque 1: Hardware y componentes electrónicos: sensores de humedad, servos y actuadores.
- Bloque 2: Programación y control: estructuras condicionales, bucles, extensiones y bloques de sonido.
- Bloque 3: Diseño y montaje de estructuras: uso de materiales reciclados, impresión 3D, sistemas de extracción de agua.
- Bloque 4: Proyectos tecnológicos: planteamiento de un problema, diseño, solución, evaluación y presentación.

Sesiones

Sesión 1: Introducción al sistema y primeros experimentos con el sensor

Temporalización

45 minutos

Tipo de actividad

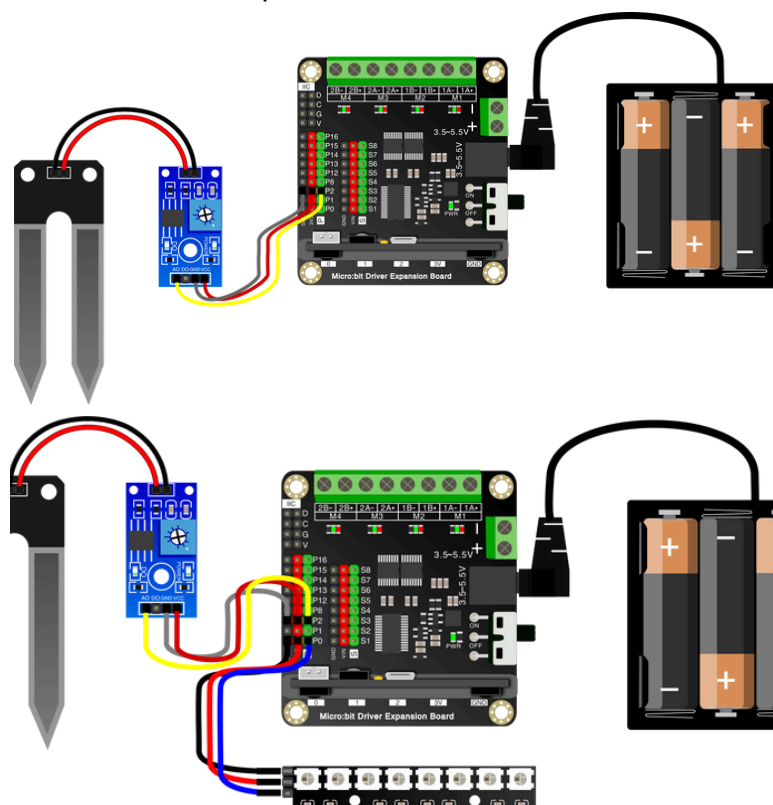
Exploración guiada

Descripción

El alumnado experimenta con el sensor de humedad del suelo, interpretando sus lecturas en la pantalla de la Micro:bit. Se explica el funcionamiento del sensor (resistencia eléctrica según la humedad). Después, se conecta la matriz LED RGB y se programa para mostrar rojo si el sensor está mojado y verde si está seco. Se realizan pruebas usando un vaso con agua para ajustar la profundidad de inserción del sensor y detectar niveles umbral.

Recursos

Micro:bit, placa de expansión, sensor de humedad, recipientes, tierra o esponja, ordenador, extensión <https://github.com/DFRobot/pxt-motor>



Sesión 2: Alarma sonora y control del servomotor

Temporalización

45 minutos

Tipo de actividad

Práctica técnica

Descripción

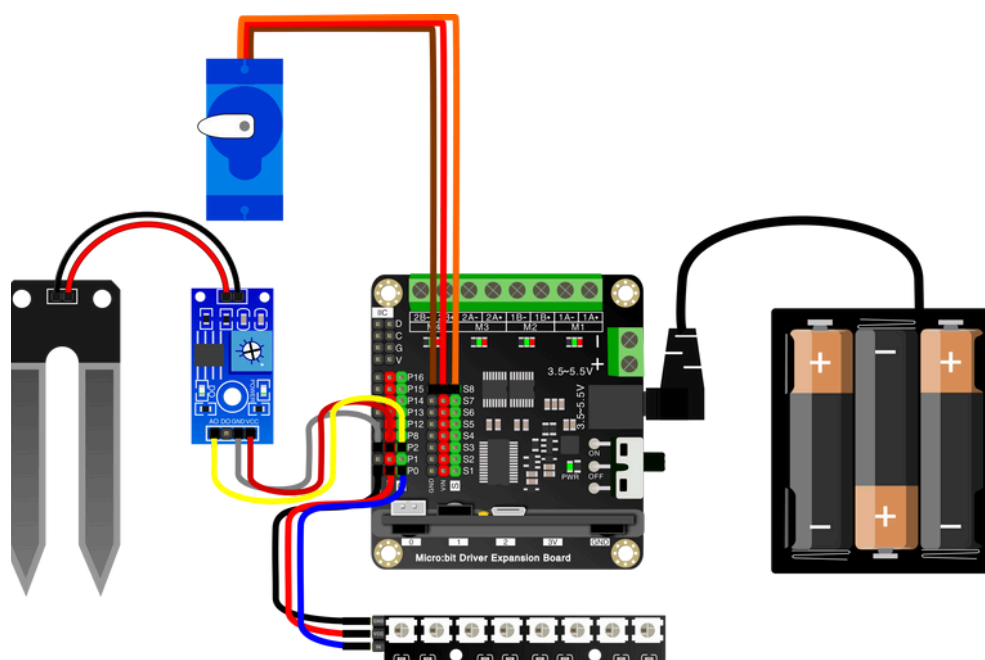
El alumnado amplía el programa anterior añadiendo una alarma sonora desde el menú de Música de MakeCode, eligiendo la más adecuada. Luego, se instala la extensión para el control del servomotor:

<https://github.com/DFRobot/pxt-motor>.

Se conecta el servo y se configura inicialmente en 90°, como posición neutra. Después, se prueba con posiciones a 50° y 120°, usando una de las palas incluidas en el kit, observando cómo se inclina.

Recursos

Micro:bit, placa de expansión, sensor, editor MakeCode, tierra, envase, esponja, tabla de datos, hojas de registro. extensión <https://github.com/DFRobot/pxt-motor>



Sesión 3: Integración sensor-servo-LED y reacción proporcional

Temporalización

45 minutos

Tipo de actividad

Práctica técnica

Descripción

Se combina todo lo aprendido: el sensor de humedad activa el movimiento del servomotor (de 90° a 50° y luego a 120°) cuando detecta humedad. Al mismo tiempo, la matriz RGB se enciende en rojo y suena la alarma. Cuando el sensor detecta que la zona está seca, el servo regresa a 90° y la matriz se ilumina en verde.

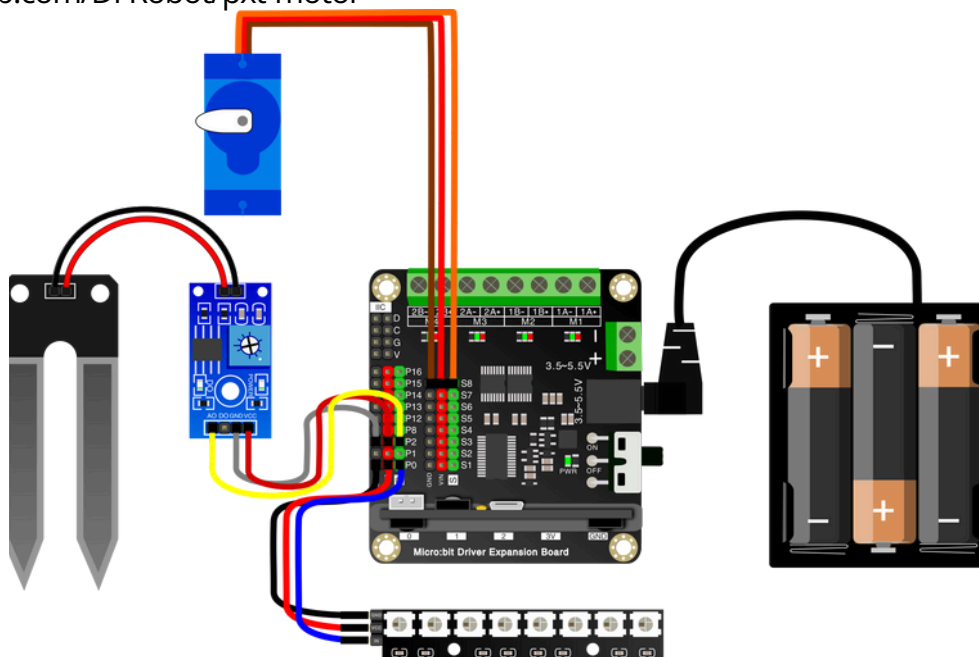
Además, se trabaja un segundo programa que introduce una lógica más compleja:

- Si el nivel de humedad es bajo, el servo no se mueve y la tira LED se muestra en verde.
- Si el nivel es intermedio, el servo oscila lentamente y la tira muestra color naranja.
- Si el nivel es alto, el servo oscila más rápido y la tira se muestra en rojo.

Se introducen condiciones con rangos de humedad y se varía la velocidad del movimiento del servo con pause o delay según el valor leído.

Recursos

Micro:bit, placa de expansión, sensor, tira led, servo, cable USB. extensión
<https://github.com/DFRobot/pxt-motor>



Sesión 4: Diseño y construcción del sistema

Temporalización

45 minutos

Tipo de actividad

Programación aplicada y construcción

Descripción

Los equipos diseñan y montan su sistema de extracción de agua. Usan dos recipientes (zona inundada y zona de evacuación), ubicando el sensor dentro del primero. El servomotor se instala entre ambos, conectado a una estructura ligera (palo, pajita, paleta...) que simula la extracción del agua. Se utilizan materiales reciclados, goma EVA, soportes impresos en 3D... Se recomienda mantener todos los componentes electrónicos alejados del agua.

Recursos

Micro:bit, placa de expansión, sensor de humedad, tira led, servo, recipientes, tubos o pajitas, materiales reciclados, MakeCode y cable USB, extensión <https://github.com/DFRobot/pxt-motor>

Sesión 5: Mejora del proyecto y programación definitiva

Temporalización

45 minutos

Tipo de actividad

Optimización del sistema

Descripción

Se realizan los ajustes finales tanto en el programa como en la estructura física del sistema. El alumnado prueba su montaje completo, verifica que la respuesta del sensor y el movimiento del servo sean correctos y presenta su trabajo al resto de la clase. Se valoran la funcionalidad del sistema, la originalidad del diseño y la claridad de la presentación.

Recursos

Todos los materiales del montaje, ordenador, rúbrica de evaluación.

Criterios de Evaluación

- Funcionamiento del sistema completo: El sensor, la matriz LED, el servo y la alarma responden correctamente a las condiciones de humedad.
- Uso de estructuras condicionales y rangos: El código implementa correctamente la lógica proporcional de respuesta.
- Diseño físico funcional y seguro: El sistema construido permite el movimiento y respeta normas básicas de seguridad (sin contacto directo con el agua).
- Creatividad y reutilización de materiales: Se valora el ingenio en la construcción y uso de elementos reciclados o impresos.
- Trabajo en equipo y presentación: Participación activa, colaboración durante el proceso y claridad en la exposición final.