Descripción general del proyecto y las actividades

N° Proyecto: **55**

Título del Proyecto: **Construyendo Ingeniería Creativa: Taller Vedruna**

Centro educativo solicitante: **Colegio Santa Joaquina de Vedruna**

Coordinador/a: **Andrés González Ruiz**

Temática a la que se acoge: **STEAM**

Objetivos y justificación:

La participación de nuestro centro educativo en una Feria de la Ciencia con un proyecto basado en espacio STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), robótica y mecatrónica se fundamenta en la necesidad de fomentar la formación integral de nuestros estudiantes. Este enfoque multidisciplinario promueve habilidades esenciales para el siglo XXI, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad y la colaboración. Además, estamos comprometidos en inspirar a nuestros alumnos a explorar carreras en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), brindándoles experiencias prácticas y motivadoras que les ayuden a comprender el impacto de estas disciplinas en el mundo real.

Objetivos:

Desarrollar habilidades STEAM: Fomentar el interés y las competencias en Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, preparando a nuestros estudiantes para carreras del futuro.

Integración curricular: Promover la interconexión de las materias a través de proyectos que demuestren la aplicabilidad de conocimientos en situaciones reales, fortaleciendo el aprendizaje significativo.

Creatividad y pensamiento crítico: Estimular la creatividad y el pensamiento crítico a través de la resolución de problemas y la experimentación, permitiendo a los estudiantes enfrentar desafíos de manera innovadora.

Experiencia práctica: Ofrecer a nuestros alumnos la oportunidad de aplicar conceptos teóricos en la construcción de proyectos de robótica y mecatrónica, lo que les brindará experiencias concretas y valiosas.

Comunicación y trabajo en equipo: Desarrollar habilidades de comunicación, colaboración y trabajo en equipo a medida que los estudiantes planifican, diseñan y presentan sus proyectos en la Feria de la Ciencia.

Inspiración y motivación: Motivar a nuestros alumnos a considerar carreras en STEM al exponerlos a proyectos emocionantes y desafiantes que demuestran el potencial de estas disciplinas para transformar el mundo.

Participación en la comunidad: Fomentar el compromiso de nuestro centro educativo con la comunidad al compartir el conocimiento y la creatividad de nuestros estudiantes en la Feria de la Ciencia, promoviendo la divulgación de la ciencia y la tecnología.

La participación en una Feria de la Ciencia con un proyecto STEAM permitirá a nuestros estudiantes experimentar la emoción de la innovación, al tiempo que fortalecerá nuestro compromiso con una educación de calidad y relevante para el siglo XXI.

Breve descripción del desarrollo metodológico:

Dentro del desarrollo curricular de las asignaturas de tecnología y robótica, diseñarán, construirán e implementarán, trabajando en pequeños grupos, un proyecto de tecnología, ciencias e innovación, que seguirá las siguientes etapas:

En una primera etapa, se buscará un proyecto de elección propia, que deberá ser aprobado por los docentes, con un documento escrito que deberá incluir: una justificación científica o tecnológica (problema a resolver) para ser realizado, un listado de materiales que hacen falta y sus características, y una descripción del proceso a realizar, con la secuenciación aproximada de etapas para su elaboración (previas al montaje, cómo va a ser el montaje, herramientas y máquinas que necesitamos, uniones con otras partes,...)

Una vez sea aprobado el proyecto comenzará la fase de construcción del mismo. En primer lugar, haremos unos bocetos o planos de lo que vamos a desarrollar, e iremos consiguiendo los materiales, reciclando materiales de objetos del colegio o de las casas de los estudiantes.

En el transcurso del proyecto, haremos fotos para ir documentando la evolución y el proceso creativo. El alumnado deberá utilizar su porfolio digital para comunicar los progresos y dificultades que va teniendo.

Cuando esté completamente terminado y construido, comenzará la fase de testeo y pruebas. Para ello, se organizará un Día de la Ciencia en el colegio donde se presentarán los proyectos participantes ante el resto de los compañeros del centro, de diferentes niveles académicos y se valorará la efectividad de las propuestas de interacción y divulgación de los mismos.

Durante todo el desarrollo del proyecto, haremos uso de la metodología cooperativa, crearemos grupos de trabajo, en los que cada alumno asumirá un rol para poder alcanzar el objetivo del proyecto. Usaremos herramientas de consulta, para la ampliación de conocimientos sobre el tema, empleo de aplicaciones de desarrollo 3D, aplicaciones multiplataforma, etc… Trabajaremos en un entorno seguro, de cara al uso de herramientas, aparatos eléctricos, etc…

Relación de actividades

∞ **Actividad 1.** Dron con cámara

⁘ Interrogante que plantea.

¿Cómo construir un dron controlado por una placa Arduino con cámara integrada, capaz de realizar vuelos autónomos y controlados de manera remota, para la supervisión y grabación de imágenes en áreas de difícil acceso?

Este proyecto busca explorar la tecno

⁘ Descripción de la actividad.

El proyecto consiste en la construcción de un dron que incluye una cámara y un sistema de control basado en una placa Arduino. Se utilizaron componentes básicos como motores, hélices, un módulo de transmisión de video, y una estructura ligera de fibra de carbono para el chasis del dron.

El proceso de construcción implicará las siguientes etapas:

Diseño y ensamblaje del chasis: Se diseñará una estructura ligera que permitiera una buena distribución del peso y un equilibrio adecuado para el vuelo.

Montaje de la placa Arduino y los componentes electrónicos: La placa Arduino se programará para recibir señales de un controlador remoto y gestionar la potencia de los motores.

Integración de la cámara: Se instalará una cámara de baja latencia con un módulo de transmisión de video para obtener imágenes en tiempo real.

Programación del control de vuelo: Se configurará el software de Arduino para controlar el dron, utilizando sensores de aceleración y giroscopio para estabilizar el vuelo.

Pruebas y ajustes: Realizaremos pruebas en campo para ajustar la estabilidad y calibrar los controles, garantizando un vuelo suave y seguro.

El proyecto no solo busca desarrollar habilidades en electrónica y programación, sino también fomentar el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la aplicación de conceptos de física y matemáticas.

Interacción con el visitante.

Durante la Feria de la Ciencia, los visitantes tendrán la oportunidad de observar el funcionamiento del dron a través de una demostración en vivo de sus capacidades de vuelo. También podrán interactuar con el proyecto de las siguientes maneras:

Demostración del despegue y aterrizaje: Mostraremos cómo se controla el dron para que despegue y aterrice de manera precisa.

Transmisión en tiempo real: Los visitantes podrán ver en una pantalla lo que la cámara del dron está capturando mientras vuela.

Explicación del sistema de control: Se explicará cómo la placa Arduino recibe las instrucciones y controla los motores.

Simulación de un vuelo autónomo: Mostraremos un recorrido preprogramado para que el dron vuele de manera autónoma siguiendo una ruta establecida.

Turno de prueba: Algunos visitantes, bajo supervisión, podrán experimentar el control básico del dron a través de un simulador antes de interactuar directamente con el dispositivo real.

Material necesario.

Placa Arduino Uno o Mega

Motores brushless (4 unidades)

Controlador de velocidad (ESC) (4 unidades)

Hélices (4 unidades)

Cámara FPV (First Person View)

Transmisor y receptor de video

Giroscopio y acelerómetro (IMU, por ejemplo, MPU6050)

Batería LiPo (11.1V, 2200mAh)

Controlador remoto y receptor de señal

Estructura de fibra de carbono para el chasis

Módulo Bluetooth o WiFi para la comunicación con la placa Arduino

Cableado y conectores

Software de programación (Arduino IDE)

PC o dispositivo móvil para control y monitoreo

Cargador de baterías LiPo

Componentes de montaje (tornillos, soportes, cinta de doble cara)

Consideraciones especiales.

No existe riesgo en el desarrollo de la actividad.

Duración.

El tiempo es variable en función del interés mostrado por el visitante, pero se estima en unos 8 minutos por persona.

∞ **Actividad 2.** Robot araña articulada

⁘ Interrogante que plantea.

¿Cómo podemos diseñar y construir un robot araña articulado que imite el movimiento natural de una araña mediante el uso de una placa Arduino y un control remoto, facilitando el aprendizaje de programación y robótica en un entorno interactivo?

⁘ Descripción de la actividad.

El proyecto consiste en la construcción de un robot araña articulado, cuyo movimiento está inspirado en los patrones naturales de una araña real. El robot utiliza una placa Arduino como cerebro central, que controla ocho servomotores para imitar los movimientos de las patas de una araña. Estos servomotores permiten que cada pata se mueva de forma independiente, logrando movimientos de avance, retroceso, y giro.

La programación del robot se ha realizará en lenguaje Arduino (C++), permitiendo que el control remoto pueda enviar instrucciones a la placa mediante comunicación por Bluetooth. Con el mando remoto, el usuario puede controlar el movimiento del robot, ajustando la dirección y la velocidad.

⁘ Interacción con el visitante.

Durante la presentación en la Feria de la Ciencia, los visitantes podrán:

Observar una demostración en vivo del movimiento del robot araña en diferentes superficies.

Controlar el robot usando el mando remoto, experimentando con los comandos básicos para que el robot avance, retroceda o gire.

Explorar el código fuente del programa de Arduino para entender cómo los comandos enviados desde el mando se traducen en movimientos.

Aprender sobre los principios de cinemática y robótica aplicados al diseño de movimientos del robot.

Conocer el proceso de construcción y programación del robot, incluyendo la integración de sensores de proximidad para detectar obstáculos.

Se introducirá la actividad con preguntas al visitante del tipo:

¿Qué principios de la cinemática se aplican en el diseño de los movimientos del robot araña?

¿Cómo se logra que cada pata del robot se mueva de manera independiente?

¿Por qué se utilizó una placa Arduino en lugar de otro microcontrolador?

¿Cuál es la función de los servomotores en este proyecto?

¿Qué retos enfrentaron al diseñar el código de control de los movimientos?

¿Cómo funciona la comunicación por Bluetooth entre el mando y el robot?

¿De qué manera afecta el tipo de superficie al movimiento del robot?

¿Cómo programaron la respuesta del robot ante obstáculos mediante sensores de proximidad?

¿Qué conocimientos de programación fueron necesarios para completar este proyecto?

¿Cómo podría mejorarse el diseño del robot araña para hacerlo más eficiente o realista?

✳ Material necesario.

Placa Arduino UNO

8 servomotores (uno para cada pata del robot)

Batería recargable de 7.4V para la alimentación de los servomotores

Módulo Bluetooth HC-05 para la comunicación con el mando remoto

Mando remoto o Bluetooth (puede ser un smartphone con aplicación de control)

Estructura en cartón o plancha de madera ligera para el cuerpo y patas del robot

Cables Dupont y protoboard para conexiones eléctricas

Placa de prototipos para montar los circuitos de control

Sensores de proximidad infrarrojos (opcional, para detección de obstáculos)

Tornillos y tuercas para fijar la estructura y los servomotores

✳ Consideraciones especiales.

No existe riesgo en el desarrollo de la actividad.

Duración.

El tiempo es variable en función del interés mostrado por el visitante, pero se estima en unos 5 minutos por persona.

∞ **Actividad 3.** Vehículo siguelíneas con sensor de obstáculos.

⁘ Interrogante que plantea.

¿Cómo se puede diseñar y programar un vehículo autónomo que siga una línea marcada en el suelo y sea capaz de detectar y evitar obstáculos utilizando una placa Arduino y sensores de infrarrojos?

⁘ Descripción de la actividad.

El proyecto consiste en la creación de un vehículo siguelíneas, que es un robot autónomo capaz de seguir una línea negra sobre un fondo blanco o una línea blanca sobre fondo negro utilizando sensores infrarrojos. Este vehículo está controlado mediante una placa Arduino, la cual se encarga de interpretar las señales recibidas por los sensores de línea y de obstáculos para controlar los motores y dirigir el movimiento del robot.

Además de seguir la línea, el vehículo está equipado con un sensor ultrasónico que le permite detectar obstáculos en su trayecto. Al detectar un obstáculo, el sistema ejecuta un código que detiene el avance del vehículo y le indica girar o retroceder hasta encontrar una vía despejada, para luego continuar siguiendo la línea.

El diseño del robot incluye una estructura de chasis ligero, motores de corriente continua, ruedas, la placa Arduino, sensores infrarrojos para la detección de la línea y un sensor ultrasónico para la detección de obstáculos. Todo esto ha sido programado para trabajar de manera conjunta y ofrecer una experiencia de autonomía controlada.

⁘ Interacción con el visitante.

Al llegar al stand, el visitante podrá observar el vehículo siguelíneas en acción sobre una pista que modular que él mismo podrá configurar.. Se explicará cómo los sensores de línea detectan los cambios de contraste entre la línea blanca y el fondo oscuro, enviando la información a la placa Arduino, que la procesa y ajusta la dirección del robot para mantenerse sobre la línea.

Luego, se demostrará la funcionalidad de detección de obstáculos. Se colocará un objeto en el trayecto del vehículo, y el visitante podrá ver cómo el sensor ultrasónico detecta el obstáculo, detiene el avance del vehículo y lo redirige para evitar el objeto antes de continuar su recorrido.

Además, los visitantes podrán interactuar con el código de programación, visualizando cómo cada línea de código contribuye al comportamiento del vehículo. Para introducir la actividad se pueden usar interrogantes tales como:

¿Cómo funciona un sensor infrarrojo y por qué es útil para seguir líneas?

¿Qué papel cumple la placa Arduino en el control del vehículo?

¿Cuáles son las diferencias entre un sensor infrarrojo y un sensor ultrasónico?

¿Cómo se interpreta la señal de los sensores para ajustar la dirección del robot?

¿Qué sucede si el vehículo pierde la línea durante su trayecto?

¿Cómo se puede ajustar la programación para mejorar la respuesta del vehículo ante los obstáculos?

¿Qué tipo de pistas o trayectorias pueden representar un reto para el vehículo?

¿Qué aplicaciones prácticas tendría un robot de estas características en la vida cotidiana?

Material necesario.

1 placa Arduino (modelo UNO o similar)

4 motores de corriente continua con ruedas

2 driver de motor L298N (para controlar los motores)

2 sensores infrarrojos (para detección de línea)

sensor ultrasónico (para detección de obstáculos)

chasis de robot (plástico o madera, preferentemente ligero)

batería recargable de 9V o pack de pilas (para alimentación)

Cables de conexión y protoboard

Cinta aislante negra (para marcar la línea en el suelo)

Placa base o superficie blanca para la pista de prueba

Tornillos y herramientas básicas (destornillador, alicates)

Software de programación Arduino IDE

Consideraciones especiales.

No existe riesgo en el desarrollo de la actividad.

Duración.

El tiempo es variable en función del interés mostrado por el visitante, pero se estima en unos 10 minutos por persona.

∞ **Actividad 4.** Vehículo salvaobjetos con IA

⁘ Interrogante que plantea.

¿Cómo podemos diseñar y programar un vehículo autónomo capaz de identificar y salvar objetos en situaciones de emergencia, utilizando tecnología Arduino e inteligencia artificial?

⁘ Descripción de la actividad.

Este proyecto consiste en el desarrollo de un vehículo autónomo, controlado por una placa Arduino y potenciado con un sistema básico de inteligencia artificial (IA). El vehículo está diseñado para identificar y transportar objetos a un lugar seguro, imitando la funcionalidad de un robot de rescate. Para lograr esto, el vehículo emplea sensores de ultrasonido para detectar obstáculos, una cámara para el reconocimiento de objetos a través de un módulo de IA, y un sistema de ruedas motorizadas para desplazarse.

El proceso de construcción se divide en varias etapas:

Montaje físico: Ensamblado del chasis del vehículo y la instalación de los motores, sensores y cámara.

Programación del Arduino: Se programa la placa para que controle los motores y procese la información de los sensores.

Entrenamiento de la IA: Se entrena un modelo básico de reconocimiento de imágenes para identificar el tipo de objeto a salvar.

Integración de sistemas: Se sincronizan los comandos del Arduino con las instrucciones de la IA para que el vehículo pueda tomar decisiones autónomas sobre cómo y dónde transportar el objeto.

⁘ Interacción con el visitante.

Los visitantes podrán observar el vehículo en acción, desplazándose por una pista simulada que contiene obstáculos y diferentes objetos que necesita identificar. Se les invitará a colocar un objeto en el área de prueba y ver cómo el vehículo lo detecta y decide si debe recogerlo o evitarlo. Los estudiantes explicarán el proceso de programación y el funcionamiento de los sensores y de la inteligencia artificial mientras el vehículo realiza sus tareas.

Para los visitantes más interesados, se ofrecerá una demostración de cómo se entrena el modelo de inteligencia artificial para reconocer nuevos objetos, mostrando el código y permitiéndoles ver cómo el vehículo mejora su precisión al identificar los objetos. Además, podrán interactuar directamente con el software utilizado y ver cómo los ajustes influyen en el comportamiento del vehículo.

Se introducirá en la actividad a través de preguntas del tipo:

¿Cómo funciona la detección de objetos por parte del vehículo?

¿Qué tipo de sensores se utilizan en el vehículo y cuál es su función?

¿Cómo se programó la placa Arduino para coordinar los movimientos del vehículo?

¿Qué herramientas se utilizaron para entrenar el modelo de inteligencia artificial?

¿Cuáles son las limitaciones del vehículo en cuanto a la detección y manipulación de objetos?

¿Qué beneficios ofrece un sistema como este en situaciones de rescate real?

¿Cómo podría mejorarse el modelo de IA para reconocer objetos de forma más precisa?

¿Qué otros componentes se podrían añadir al vehículo para mejorar su autonomía?

¿Cuál fue la parte más difícil del proyecto y cómo se superó?

¿Qué aprendizaje se llevaron los estudiantes al desarrollar este proyecto?

Material necesario.

Placa Arduino Uno.

Módulo de cámara (ej. ESP32-CAM) para el reconocimiento de imágenes.

Sensores de ultrasonido (HC-SR04) para la detección de obstáculos.

Motores DC y driver L298N para el control de las ruedas.

Chasis del vehículo (kit básico de robotica).

Batería recargable para la alimentación de los motores y la placa Arduino.

Cableado y protoboard para las conexiones eléctricas.

Ordenador portátil para la programación y el entrenamiento del modelo de inteligencia artificial.

Software de programación Arduino (IDE) y herramientas de IA como TensorFlow o Edge Impulse para el entrenamiento del modelo.

Este proyecto combina tecnología avanzada y creatividad para ofrecer una solución práctica a un problema real. A través de esta experiencia, los estudiantes desarrollan habilidades en robótica, programación y aplicaciones de la inteligencia artificial, al tiempo que muestran el potencial de la tecnología para el bien social en la Feria de la Ciencia.

Consideraciones especiales.

No existe riesgo en el desarrollo de la actividad.

Duración.

El tiempo es variable en función del interés mostrado por el visitante, pero se estima en unos 8 minutos por persona.