

Sistema para ahuyentar a palomas mediante el uso de arduino y componentes electrónicos

Sebastián Cueto, Yayir Mattos, Ricardo Calderon, Mateo Choy

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Lima, Peru

mateo.choy@unmsm.edu.pe, yayir.mattos@unmsm.edu.pe

ricardo.calderon4@unmsm.edu.pe, sebastian.cueto@unmsm.edu.pe

Resumen

A lo largo de los años, ha habido un incremento significativo tanto en la cantidad como en la calidad de los componentes y sistemas desarrollados para la resolución de problemas. El presente proyecto se basa en el desarrollo de un espantapájaros mediante el uso de microprocesadores, componentes, sensores y programación que tiene por objetivos el crear un espantapájaros que sea capaz de detectar la presencia de pájaros y que emita sonidos para ahuyentarlos, así como desarrollar un algoritmo eficaz y más sofisticado. La implementación del proyecto se desarrolló con lenguaje C++ y una arquitectura de cliente servidor mediante la conexión de dos ESP32. Al final del proyecto se logrará el desarrollo del proyecto y cumplir todos los objetivos planteados así como los resultados y las recomendaciones.

Palabras clave: sistemas digitales, componentes, arduino, c++, espantapájaros

1. Introducción

La tecnología está cada vez más presente en nuestras vidas, y los microprocesadores y los sistemas digitales juegan un papel fundamental en ella. Estos dispositivos se utilizan en una amplia gama de aplicaciones, desde los teléfonos inteligentes y las computadoras hasta los automóviles y los electrodomésticos. En este proyecto, utilizaremos un módulo ESP32, sensores, cables, protoboard y un buzzer para crear un espantapájaros de búho. Asimismo se utilizará una arquitectura de cliente servidor entre dos ESP32 de tal forma que el primer ESP32 va a ser el cliente que será conectado a los sensores y que va a enviar una petición al ESP32 servidor, este al detectar procederá a realizar la función que le permitirá mover las alas y emitir sonidos para así ahuyentar a las aves a fin de mantener los cultivos y jardines a salvo de las aves.

2. Estado del arte

Los buhos son depredadores naturales de las palomas, por lo que su presencia puede disuadir a estas aves de anidar o posarse en un área. En este contexto, se ha desarrollado un buho ahuyentador de palomas basado en dos placas ESP32.

El sistema funciona de la siguiente manera: el primer ESP32 está conectado a los sensores PIR y GC04. Cuando los sensores detectan movimiento, envían una señal al segundo ESP32. El segundo ESP32 está conectado a los motores de las alas y al parlante. Cuando recibe la señal, acciona los motores para mover las alas y emite un sonido con el parlante.

En comparación con otros sistemas ya existentes como por ejemplo :

- 'solar-scarecrow' por el usuario 'Buho29' su sistema está implementado para emitir periódicamente con el uso de un ESP32 un sonido mp3 y mover alas mediante motores con el propósito para ahuyentar a las palomas.
- Sharma, A., Yaduvanshi, R., Kumar, A., Jain, H., Bhushan, S., Katiyar, S., Pandit, A. (2023). Design and Implementations of Pigeon's Away Electronic System. Su sistema se basa en la investigación acerca del espectro audible de las palomas y que frecuencias no soportan haciendo que huyan. Está diseñado para áreas domésticas con un corto rango de acción. Su funcionamiento se basa en un dispositivo electrónico que emite frecuencias ultrasónicas que no afectan a los seres humanos pero que dichas frecuencias si ahuyentan a las palomas.

Este sistema tiene varias ventajas sobre otros métodos de ahuyentamiento de palomas. En primer lugar, es más efectivo, ya que el movimiento y el sonido de las alas de un búho son estímulos naturales que las palomas reconocen como amenazas. En segundo lugar, es más respetuoso con el medio ambiente, ya que no utiliza productos químicos o pesticidas. En tercer lugar, es más rentable, ya que los componentes utilizados son relativamente baratos y fáciles de encontrar.

Sin embargo, el sistema también tiene algunas limitaciones. En primer lugar, puede ser demasiado sensible a los movimientos, lo que puede provocar que se active innecesariamente. En segundo lugar, el sistema está diseñado para en un solo lugar

por lo que su rango de acción sería limitado.

En general, el buho ahuyentador de palomas basado en dos placas ESP32 es una solución prometedora para el control de estas aves. El sistema es efectivo, respetuoso con el medio ambiente y rentable. Sin embargo, es importante tener en cuenta sus limitaciones para poder utilizarlo de manera adecuada.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

- Crear un espantapájaros de búho que sea capaz de detectar la presencia de pájaros y pueda emitir un sonido para ahuyentar a los pájaros cuando se detecten.

3.2. Objetivos específicos

- Utilizar sensores adicionales para mejorar la detección de pájaros.
- Desarrollar un algoritmo más sofisticado para evitar que los pájaros se acostumbren al espantapájaros.
- Añadir un sistema de iluminación para aumentar la eficacia del espantapájaros durante la noche.

4. Marco teórico

4.1. Sensores de movimiento

Los sensores de movimiento desempeñarán un papel crítico en la detección de la presencia de aves, permitiendo la activación o desactivación de nuestro sistema de disuasión. Aquí se presentan detalles relevantes: Para el siguiente proyecto se hizo uso de un sensor HC-S04, es un sensor de distancias por ultrasonidos capaz de detectar objetos y calcular la distancia a la que se encuentra en un rango de 2 a 450 cm. El sensor funciona por ultrasonidos y contiene toda la electrónica encargada de hacer la medición.

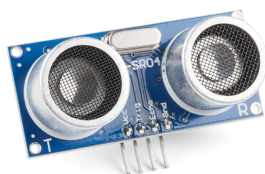


Figura 1: HC-S04

4.2. ESP32

Es una placa de desarrollo altamente versátil que se utiliza para crear proyectos electrónicos que requieren conectividad WiFi y Bluetooth. Su alta compatibilidad con Arduino IDE lo hace ideal para desarrolladores que buscan crear proyectos más potentes y sofisticados a un costo accesible y sin complicaciones.



Figura 2: ESP32

4.3. Buzzer

Un buzzer o zumbador es un pequeño transductor electroacústico que produce un sonido o zumbido continuo o intermitente de un mismo tono (generalmente agudo). Sirve como mecanismo de señalización o aviso y se utiliza en múltiples sistemas, como en automóviles, electrodomésticos, incluidos los despertadores, entre otros.



Figura 3: Buzzer

4.4. Cables Jumper

Cables que se utilizan para conectar diferentes componentes electrónicos entre sí. Estos cables son muy populares en proyectos de electrónica y robótica, ya que permiten conectar fácilmente diferentes componentes sin necesidad de soldarlos.



Figura 4: Cables Jumper

4.5. Protoboard

Es un instrumento utilizado en electrónica que permite realizar conexiones eléctricas sin soldadura, muy útil para pruebas y prototipos de circuitos. Es una herramienta básica y muy importante en la electrónica, ya que permite revisar el funcionamiento de un circuito de forma rápida y sin consumir recursos.

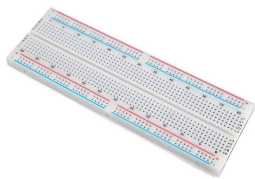


Figura 5: Protoboard

4.6. SPIFFS

Los SPIFFS es un sistema de archivos que funcionan en las memorias SPI Flash NOR en objetivos integrados, justo este tipo de memorias es la que usa la placa ESP 32. Este sistema admite nivelación de desgaste, comprobaciones de coherencia del sistema de archivos y muchas cosas más.

Un punto importante a tener en cuenta sobre los SPIFFS es que no tienen una organización en directorios, es decir, carpetas como uno trabaja normalmente, sino que usa una estructura plana, por ejemplos si nosotros tenemos la siguiente dirección: `/spiffs/tmp/hola.txt`, cualquier persona con un poco de conocimiento sobre la organización de directorias pensaría que dentro de la carpeta `spiffs`, hay una carpeta llamada `tmp`, que a su vez contiene el archivo `hola.txt`. Sin embargo, así no es como funciona el sistema de archivos SPIFFS, en este caso lo que nosotros tendríamos es un archivo llamado `/tmp/hola.txt` en SPIFFS, lo cual marca una sutil, pero importante diferencia.

5. Implementacion

Para desarrollar el sistema del buho se implemento una arquitectura de cliente y servidor mediante el uso de dos ESP32 para la comunicacion entre ellos.

Primero se desarrollo la parte del cliente que consta de un ESP32 conectado a sensores `hc04` o sensores `pir`. Se crea el circuito poniendo a los sensores como entradas digitales del ESP32. Luego se programa el ESP32 para que cada vez que los sensores capten movimiento se mande una petición hacia la parte del servidor.

En la parte del servidor, se hacen las respectivas conexiones de los motores, bocina y alimentador de voltaje.

Dentro del servidor estara un algoritmo que genere un numero aleatorio dentro del espectro de frecuencias que no son dañinas para los humanos pero que ahuyentan las palomas debido a que las palomas tienen a acostumbrarse a las frecuencias mediante la repetición. Dicho numero sera enviado como parametro mediante codigo para que la bocina emita dicho sonido en tal frecuencia.

Finalmente se configura al ESP32 para que actue de servidor mediante el uso de su modulo Wifi. Mediante codigo le indicamos que este a la espera de una petición que en este caso seria

la petición del cliente. Una vez reciba la petición accionara el sonido y el movimiento de las alas.

Referencias

Sharma, A., Yaduvanshi, R., Kumar, A., Jain, H., Bhushan, S., Katiyar, S., Pandit, A. (2023). Design and Implementations of Pigeon's Away Electronic System. MAPAN, 1-7. <https://github.com/buho29/solar-scarecrow>