

1. Acelerando la Pesca

“Un Dispositivo Electrónico para Detectar Piques de Peces en Ríos”

Autor: Bértora Juan Martín

Tutor: Fernandez Mariano

2. Resumen

El Proyecto surge como un apartado de un proyecto mayor, basado en la creación de una boya capaz de detectar el pique de un pez en el río y comunicar al pescador a una distancia considerable, funcionando en un entorno alejado de la zona urbana. En este proyecto solo se abordará la problemática relacionada con la detección del pique.

Este proyecto se concentra en el desarrollo de un dispositivo de detección de piques de peces en entornos fluviales mediante el uso de un acelerómetro. Su objetivo principal es identificar y caracterizar las aceleraciones específicas relacionadas con los piques de peces, con el propósito de distinguirlas de las señales ambientales, como las generadas por el movimiento del agua.

Para lograrlo, se implementará un sistema electrónico que integra un acelerómetro con un microcontrolador, configurado para adquirir y procesar datos de aceleración en tiempo real. Se llevarán a cabo mediciones exhaustivas de señales de piques y condiciones no deseadas, como las variaciones en el oleaje, con el fin de analizar detalladamente sus características en el dominio del espacio, tiempo y frecuencia.

El proyecto se enfoca en el desarrollo de algoritmos de procesamiento de señales robustos y eficientes que permitan la detección precisa de piques de peces, minimizando los falsos negativos. Además, se contempla la construcción de un prototipo compacto, listo para pruebas en condiciones reales de pesca.

2.1. Motivación

La pesca, en todas sus formas, es un vínculo profundo con la naturaleza que ha trascendido generaciones. Sin embargo, en la pesca con boyas remotas, donde la caña no está presente físicamente para detectar un pique, surge un desafío único: cómo saber cuándo un pez se ha enganchado en el anzuelo. En este contexto, nace la motivación detrás de este proyecto.

Esta radica en la necesidad de desarrollar un dispositivo capaz de detectar de manera precisa y oportuna el momento en que un pez se engancha en el anzuelo de una boya remota. Esta tecnología busca abordar la incertidumbre inherente a esta modalidad de pesca, accionando de manera inmediata un método de notificación al pescador. La aspiración fundamental es mejorar la eficacia y la

experiencia de la pesca con boyas remotas, permitiendo que los pescadores aborden cada salida con la confianza de que podrán capturar esos momentos cruciales de éxito.

En el contexto del proyecto, se enfrenta el desafío de detectar el pique de peces en presencia de condiciones adversas como las olas. La necesidad central es desarrollar una solución automatizada que distinga con precisión las señales del pique deseado de las asociadas a fenómenos indeseados como las variaciones en el oleaje o enganches fortuitos en objetos. Para ello, se empleará un acelerómetro como herramienta principal, estudiando cómo las señales se modifican entre eventos de interés (pique) y eventos no deseados.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Desarrollar un sistema de detección de piques de peces en boyas remotas mediante la utilización de un acelerómetro, centrándose en la caracterización de la aceleración asociada a los piques y la implementación de algoritmos de procesamiento de señales para lograr una detección precisa y confiable.

3.2. Objetivos Específicos

- Diseñar e implementar un sistema electrónico que integre el acelerómetro con un microcontrolador, configurándolo para la adquisición y procesamiento de datos de aceleración en tiempo real.
- Realizar mediciones de piques de peces y de señales no deseadas, como variaciones en el oleaje o enganches en otros objetos, para llevar a cabo un análisis exhaustivo de las características de estas señales en el dominio del espacio y de la frecuencia.
- Diseñar y desarrollar una estrategia de procesamiento de señales robusta y eficiente para la detección precisa de piques de peces, enfocándose en la discriminación efectiva de estas señales frente a las variaciones no deseadas, como las causadas por el oleaje o enganches en objetos, con el fin de mejorar la fiabilidad del sistema de detección.
- Cumplir con las Especificaciones descriptas en la siguiente sección

3.3. Especificaciones

- Voltaje de Alimentación: 5 V]
- Consumo Máximo: 60 mA
- Detecta Piques con frecuencias menores a 50 Hz
- Sensibilidad: 80 %

- Especificidad: 80 %
- Tamaño menor a
 - Ancho 4 cm
 - Largo 8 cm
 - Alto 4 cm
- Peso menor a 80 g

4. Plan de Trabajo

4.1. Confección de Dispositivo de pruebas

Se comenzará realizando el hardware y software de un dispositivo comprendido por el acelerómetro y microcontrolador como pueden ser un ESP32 en conjunto con un MPU6050, capaz de adquirir y transmitir a través de Bluetooth los datos leídos por el Sensor.

4.2. Adquisición y Estudio de Señales

Con el dispositivo confeccionado, se realizarán mediciones en distintas circunstancias, en un entorno lo más similar posible a las condiciones reales del río. Estas señales medidas se utilizarán para analizar y caracterizar, tanto en módulo como en frecuencia, situaciones de pique y oleaje.

Además, se llevará a cabo un análisis de la densidad espectral de potencia utilizando funciones de Matlab, permitiendo una evaluación detallada de la intensidad de las 6 señales capturadas provenientes de los acelerómetros y los giroscopios, analizando una mayor comprensión de sus características en el dominio de la frecuencia. Este análisis contribuirá significativamente a la capacidad de discernir con precisión entre las señales de interés (piques) y las no deseadas (oleaje u otros eventos), mejorando así la fiabilidad y eficacia del sistema de detección desarrollado en el proyecto.

4.3. Detección de Pique

Con los estudios realizados se diseñarán y evaluarán distintos algoritmos para detectar con la mayor certeza posible si un pez se encuentra realizando un pique. Serán diseñados con el objetivo de discriminar en la mayor medida posible el oleaje de las olas, minimizando los falsos negativos, de manera de no perder la carnada sin haber detectado un pique.

4.4. Construcción Definitiva y Pruebas

El proyecto contempla pruebas exhaustivas que incluyen la validación con señales previamente medidas y la adquisición de nuevas mediciones en condiciones similares a las del río. Además, se construirá un módulo compacto mediante el diseño de un PCB, adaptando el algoritmo para ejecutarse en el microcontrolador. Este módulo estará listo para montarse en una boya de pesca

remota y se someterá a pruebas rigurosas para asegurar su rendimiento en situaciones reales de pesca.

5. Resultados Esperados

Los resultados anticipados del proyecto se centran en la creación de un dispositivo de detección de piques de peces en entornos fluviales mediante el uso de un acelerómetro. Se espera que el dispositivo sea capaz de identificar las aceleraciones significativas asociadas con los piques de peces, discriminando de manera efectiva las señales generadas por las olas del río, de acuerdo con las especificaciones provistas en la sección 3.3, las cuales servirán como criterio de validación para los resultados obtenidos.

6. Factibilidad

La construcción del prototipo y los ensayos se realizarán utilizando las facilidades y el equipamiento del Área Técnica de Electrónica e Instrumental (ATEI) del Departamento de Electrotecnia de la Facultad de Ingeniería de la UNLP. Los componentes serán provistos por la cátedra de Proyecto Final.

7. Cronograma

Actividades	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Planificación del Proyecto					
Confección de Dispositivo de Pruebas					
Adquisición y Estudio de Señales					
Programación para la Detección					
Construcción del Prototipo					
Verificación de Especificaciones					
Redacción de Informe Final					miro

Referencias

- [1] ESPRESSIF, *ESP32 Series*. Disponible en https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_datasheet_en.pdf
- [2] INVERSENSE *MPU-6000 and MPU-6050 Specs*. Disponible en <https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Accelerometers/RM-MPU-6000A.pdf>