



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias



### Instrucciones de uso

| Garcia Navarro Arandy, Rodriguez Ponce Valeria,  
Camacho Fragoso Andrea, Guzmán Delgadillo Paola |

## Introducción

Este documento describe detalladamente cómo instalar, configurar y utilizar la interfaz gráfica desarrollada en Python para adquirir, procesar y analizar datos de un sensor inercial WT901BLE67. El sistema permite:

- Conexión y adquisición de datos en tiempo real vía Bluetooth Low Energy (BLE).
- Procesamiento de archivos previamente registrados (.csv o .mat).
- Extracción de características y predicción mediante un modelo de aprendizaje automático.

## 1. Requisitos de Hardware y Software

### 1.1. Hardware

- Sensor inercial WT901BLE67.
- Computadora con Bluetooth 4.0 o superior.
- Cable de carga del sensor (para alimentación inicial, si es necesario).

### 1.2. Software

- Python 3.9 o superior.
- Librerías Python necesarias:
  - numpy, pandas, scipy, scikit-learn, joblib, matplotlib, PyQt5, bleak (opcional para BLE)
- Sistema operativo Windows, Linux o macOS.

## 2. Consideraciones antes de la conexión del sensor

Antes de iniciar la interfaz:

1. Asegúrese de que el sensor esté cargado y encendido.
2. Active el Bluetooth en la computadora y confirme que puede detectar otros dispositivos BLE.
3. Mantenga el sensor cerca de la computadora (dentro de 5 metros) para una conexión estable.
4. Si se utiliza la adquisición en vivo, cierre otros programas que puedan interferir con el Bluetooth.

## 3. Instalación del proyecto

1. Clonar o descargar el repositorio del proyecto:

```
git clone <url_del_repositorio>
cd ProyectoSensor
```

2. Crear un entorno virtual:

---

```
python -m venv venv
source venv/bin/activate # Linux/Mac
venv\Scripts\activate # Windows
```

3. Instalar dependencias:

```
pip install -r requirements.txt
```

## 4. Conexión del sensor WT901BLE67

1. Inicie la interfaz gráfica con:

```
python src/main.py
```

2. Seleccione la opción **Modo B: Adquisición en vivo**.

3. Presione **Escanear BLE**. La interfaz detectará todos los dispositivos Bluetooth cercanos.

4. Busque en la lista el sensor WT901BLE67. La interfaz mostrará su nombre y dirección MAC, por ejemplo:

WT901BLE67 (DD:70:A7:9C:C7:0F)

5. Seleccione el sensor y presione **Conectar**.

6. Una vez conectado, presione **Iniciar adquisición** para comenzar a recibir datos en tiempo real.

### 4.1. Consideraciones durante la conexión

- La adquisición en tiempo real requiere una señal BLE estable; evite interferencias.
- Si la conexión falla, apague y encienda el sensor y vuelva a escanear.
- Para depuración, la interfaz genera un registro de eventos que puede consultarse en `logs/`.

## 5. Modos de operación

### 5.1. Modo A: Procesamiento de archivos

1. Seleccione **Modo A**.
2. Presione **Cargar archivo** y seleccione un archivo `.csv` o `.mat`.
3. Los datos crudos se mostrarán en una tabla y gráfico interactivo.
4. Presione **Procesar datos** para extraer características y generar predicciones.

### 5.2. Modo B: Adquisición en vivo

1. Conecte el sensor siguiendo la sección anterior.
2. Presione **Iniciar adquisición**.
3. Los datos se muestran en gráficos de aceleración, giroscopio y orientación en tiempo real.
4. Presione **Procesar bloque** para extraer características de cada ventana de datos.
5. Detenga la adquisición con **Detener adquisición**.

---

### 5.3. Modo C: Procesamiento en tiempo real

1. Seleccione **Modo C**.
2. Cada muestra del sensor se procesa automáticamente con ventanas deslizantes.
3. La interfaz muestra la clase detectada y el nivel de confianza en tiempo real.

## 6. Entrenamiento de modelo SVM

1. Seleccione **Entrenar modelo** en la interfaz.
2. El pipeline estándar incluye:
  - Normalización de datos (**StandardScaler**).
  - Selección de características (**SelectKBest**).
  - Clasificador SVM (**SVC**).
3. El modelo entrenado se guarda en `models/modelo_svm.joblib`.

## 7. Ejemplo de uso desde Python

```
import pandas as pd
from pipeline import preprocessado, extract_features
from model import cargar_modelo

# Cargar archivo
df = pd.read_csv("data/ejemplo.csv")
data, labels, df_orig = preprocessado(df)

# Extraer características
X = extract_features(data, window_size=200, step=100)

# Cargar modelo y predecir
model = cargar_modelo()
y_pred = model.predict(X)
```

## 8. Notas importantes

- Siempre confirme que el sensor está encendido antes de intentar conectarlo.
- Mantenga la distancia entre sensor y computadora mínima para asegurar estabilidad BLE.
- En caso de interferencias, cierre otros dispositivos Bluetooth cercanos.
- Para pruebas sin sensor, la interfaz puede generar datos sintéticos.