



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de ingeniería
Inteligencia Artificial Aplicada



Practica: 5

Nombre Práctica: Adquisición de Datos
para Aprendizaje Automático

Nombre del Alumno: Manuel Ramírez Galván

Fecha: 05/03/2025

Procedimiento

5.1.- Sigue las instrucciones del archivo “practica_5” para realizar la adquisición de datos de un sensor mpu6050 y la adquisición de imágenes utilizando una webcam:

Esta práctica está dividida en dos partes.

En la primera parte, aprenderás a adquirir datos de un acelerómetro MPU6050 conectado a un ESP32, estos datos serán utilizados posteriormente para entrenar una red neuronal.

En la segunda parte, conocerás una herramienta que te permitirá adquirir imágenes desde una cámara web y guardarlas en tu computadora.

El material que necesitas para esta práctica es el siguiente:

- 1 Tarjeta de desarrollo ESP32
- 1 Acelerómetro MPU6050
- 1 Protoboard
- Jumpers
- Computadora con el software de Arduino IDE y Python instalados.

Parte 1: Adquisición de datos de un acelerómetro MPU6050 con ESP32

1.1 Configurar la tarjeta de desarrollo ESP32

Sigue los siguientes pasos para configurar la tarjeta de desarrollo ESP32:

1. Dirígete al "Administrador de tarjetas" de Arduino IDE.
2. Busca la tarjeta de desarrollo ESP32 y da click en "Instalar".
3. Conecta la tarjeta de desarrollo ESP32 a tu computadora y selecciona la tarjeta y el puerto en el que está conectada. **El puerto puede variar dependiendo de la computadora.**

1.2 Conectar el acelerómetro MPU6050 a la tarjeta de desarrollo ESP32

Un acelerómetro es un dispositivo que mide la aceleración en un eje específico. El acelerómetro MPU6050 es un sensor de 6 ejes que mide la aceleración en los ejes X, Y y Z, así como la velocidad angular en los ejes X, Y y Z.

Para la red neuronal que vamos a entrenar, solo nos importa la aceleración en los ejes X, Y y Z, por qué la velocidad angular no es relevante para clasificar la posición de la mano.

Se muestra el pinout del acelerómetro MPU6050. El funcionamiento de los pines que vamos a utilizar es el siguiente:

VCC: Voltaje de alimentación (3.3V o 5V)

GND: Tierra

SCL: Línea de reloj I2C (En nuestro caso, conectaremos este pin al pin 22)

SDA: Línea de datos I2C (En nuestro caso, conectaremos este pin al pin 21)

Conecta el acelerómetro MPU6050 a la tarjeta de desarrollo ESP32

1.3 Instalar la librería MPU6050

Para que el desarrollo de la práctica sea más sencillo, vamos a utilizar una librería que nos permitirá obtener los datos del acelerómetro MPU6050 de manera más fácil.

Sigue los siguientes pasos para instalar la librería MPU6050:

Dirígete al "Administrador de librerías" de Arduino IDE.

Busca la librería "Adafruit MPU6050" y da click en "Instalar". Si la librería necesita más dependencias, instálalas también haciendo click en "Instalar Todas".

1.4 Programar la tarjeta de desarrollo ESP32

Código de cómo obtener los datos del acelerómetro MPU6050 conectado a un ESP32. Copia y pega el código en el Arduino IDE y súbelo a la tarjeta de desarrollo ESP32.

1.5 Adquirir datos del acelerómetro MPU6050

Para adquirir los datos del acelerómetro MPU6050, sigue los siguientes pasos:

1. Coloca el sensor en la posición que se muestra en la imagen. **Esta posición es la posición de reposo de la mano.**
2. Abre el monitor serial de Arduino IDE y observa los datos que se están adquiriendo.
3. La salida de los datos debe ser similar a la siguiente: **Los valores no necesariamente deben ser 0.**

csv

acelX, acelY, acelZ, output

0.00, 0.00, 0.00, IDLE

0.00, 0.00, 0.00, IDLE

4. Crea un archivo .csv y guarda los datos adquiridos en el monitor serial. **Los datos se deben de adquirir un aproximado de 3 minutos.**

5. Cambia la posición del acelerómetro a la posición que se muestra en la imagen. **Esta posición corresponde a la mano inclinada hacia la izquierda.**

También debes cambiar el valor de IDLE a RIGHT en el código de Arduino.

Observa que en la imagen se muestra la posición derecha de tres maneras diferentes, esto es para adquirir datos con pequeñas variaciones en la posición y así tener un mejor entrenamiento de la red neuronal.

6. Repite los pasos 2, 3 y 4 con las siguientes posiciones:

Resultados

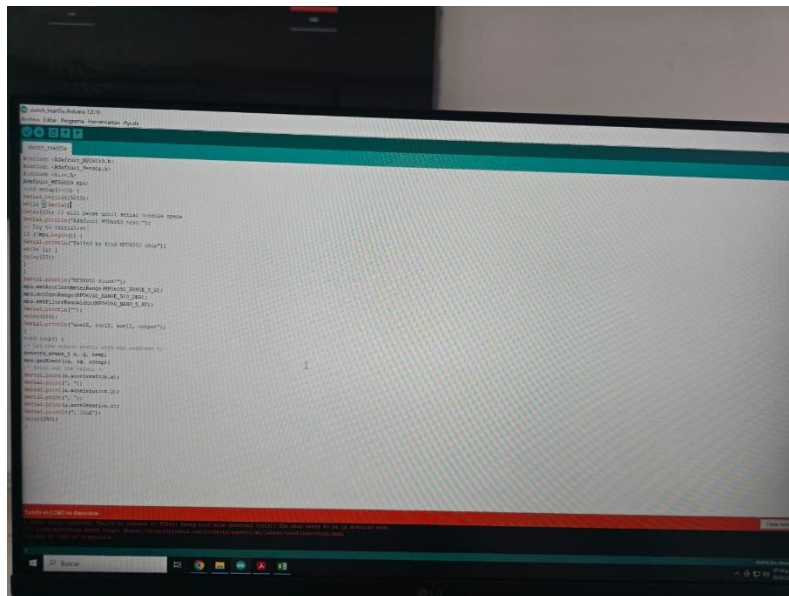


Imagen 1.- Código en Arduino IDE

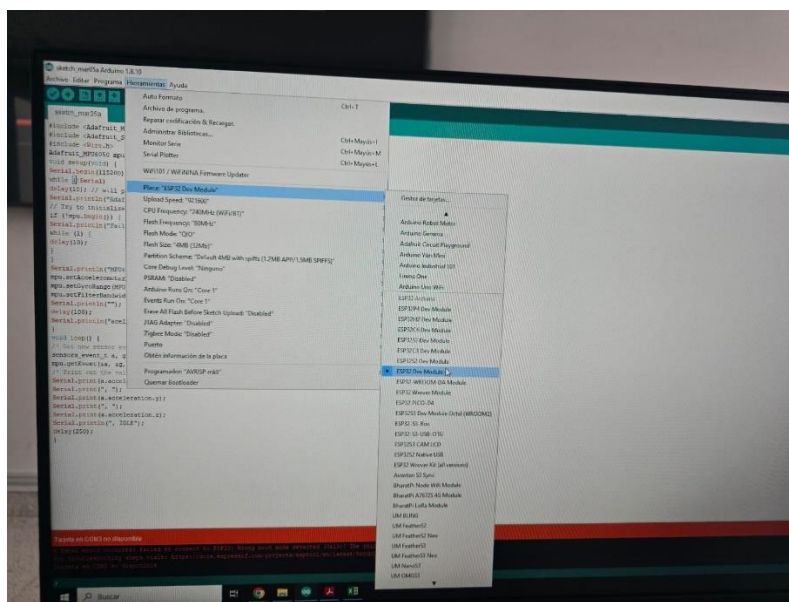


Imagen 2.- Selección de ESP32

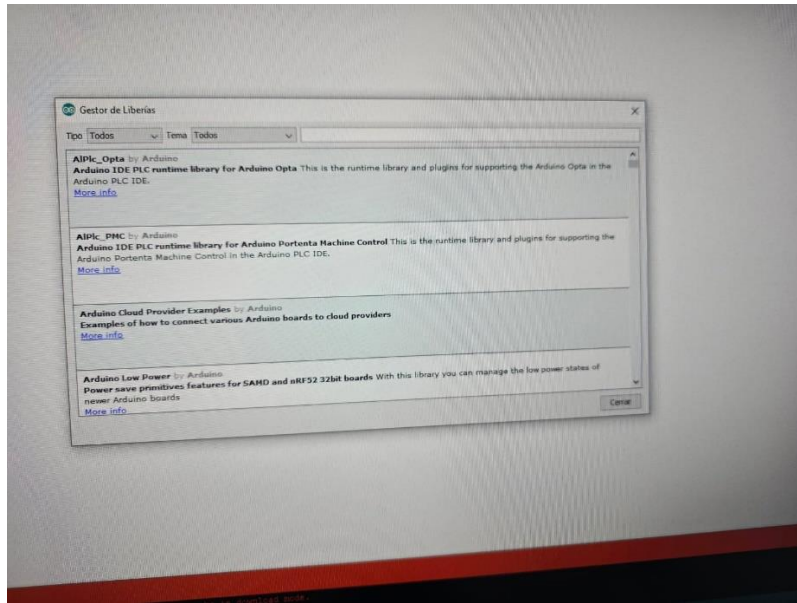


Imagen 3.- Librerías para la ESP32

Parte 2: Adquisición de imágenes de una cámara web

Para adquirir las imágenes vamos a utilizar la aplicación Teachable Machine de Google. Esta aplicación nos permitirá adquirir imágenes de la cámara web y guardarlas en nuestra computadora.

Sigue los siguientes pasos para adquirir las imágenes:

1. Abre la aplicación Teachable Machine en tu navegador. [Teachable Machine](#)
2. Da click en "Get Started".
3. Da click en "Image Project".
4. Da click en "Standard Image model".
5. Da click en "Webcam" y "Hold to record" para adquirir las imágenes.
6. Adquiere las imágenes de 8 gestos diferentes. **Cada gesto debe tener al menos 100 imágenes.**
7. Da un nombre a cada gesto y da click en "Download Samples" para descargar las imágenes.

Resultados

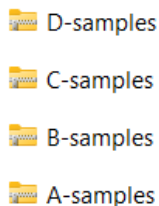


Imagen 4.- Carpetas con todas las Imágenes



Imagen 5.- Foto de la Letra "A" en Lenguaje de Señas

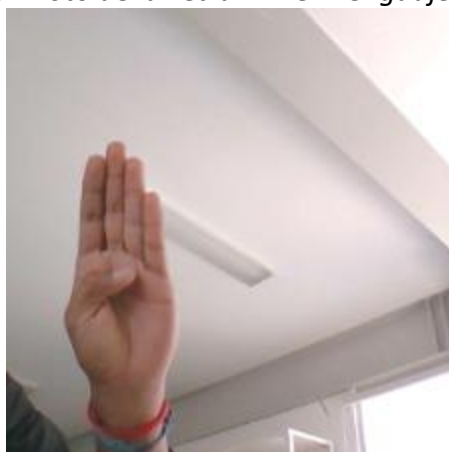


Imagen 6.- Foto de la Letra "B" en Lenguaje de Señas

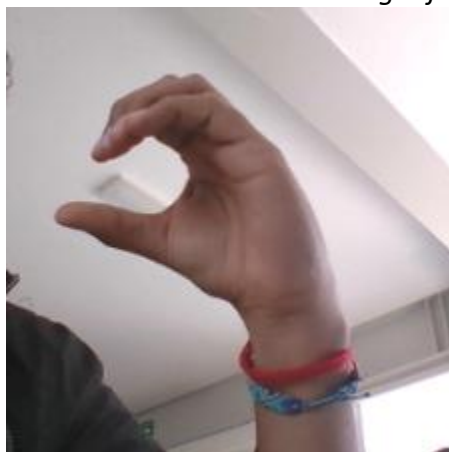


Imagen 7.- Foto de la Letra "C" en Lenguaje de Señas



Imagen 8.- Foto de la Letra "D" en Lenguaje de Señas

Comprensión

1. **¿Qué técnicas de preprocesamiento se pueden aplicar a los datos adquiridos?**
 - Filtrado
 - Normalización
 - Eliminación de datos Atípicos
 - Transformaciones de datos
2. **¿Qué es un archivo CSV y por qué es ampliamente utilizado en el aprendizaje automático?**

Un CSV (Comma-Separated Values) es un archivo de texto que almacena datos en forma tabular, donde cada fila representa un registro y cada columna un atributo. Los valores están separados por comas. Son ampliamente utilizados por:

- **Compatibilidad con Herramientas de Ciencia de Datos**, soportado por bibliotecas como Pandas, NumPy, Scikit-learn y TensorFlow.
- **Formato Ligero y Fácil de Leer, es un archivo de texto simple**, sin formatos binarios complejos. Puede abrirse con cualquier editor de texto, Excel o Google Sheets.
- **Ideal para Grandes Volúmenes de Datos**, se puede manejar eficientemente con herramientas de Big Data. Compatible con bases de datos SQL y NoSQL.
- **Facilita el Preprocesamiento de Datos**, permite almacenar datos estructurados para Machine Learning. Se puede combinar con otras fuentes de datos fácilmente.

Conclusiones

La adquisición de datos es la primera etapa para la creación de la Inteligencia Artificial, ya que con estos datos y posteriormente su preprocesamiento, se va a entrenar el modelo y así aplicar y usar esta herramienta.

La adquisición puede ser por medio de sensores, cámaras, audios, etc.