**CASO PRÁCTICO 1**

Reconocimiento y clasificación de objetos con Transfer Learning

**Enunciado:**

Imagine que trabaja para una empresa de logística que necesita mejorar su eficiencia en la clasificación de paquetes entrantes. La empresa maneja una amplia variedad de productos y desea implementar un sistema automatizado que pueda detectar y reconocer objetos en las imágenes de los paquetes para clasificarlos correctamente en categorías específicas.

**Se pide:**

Con base a los elementos estudiados en la Unidad 1:

Su tarea es desarrollar un sistema de detección y reconocimiento de objetos utilizando la técnica de Transfer Learning. Deberá implementar el sistema en Python y utilizar bibliotecas como OpenCV y Keras para simplificar el proceso. Los pasos clave a seguir son los siguientes:

1. **Recopilación de Datos:**

Recolectar imágenes de paquetes que contienen una variedad de objetos, como libros, juguetes, dispositivos electrónicos, etc.

Organizar las imágenes en carpetas separadas, una carpeta por cada clase de objeto.

1. **Preprocesamiento de Datos:**

Asegurarse de que todas las imágenes estén en el mismo formato y tamaño.

Dividir el conjunto de datos en conjuntos de entrenamiento y prueba.

1. **Transfer Learning:**

Utilizar un modelo pre-entrenado, como VGG, MobileNet o Inception, como base.

Reemplazar la capa de salida del modelo pre-entrenado con una capa de salida personalizada que se ajuste al número de clases en su conjunto de datos.

1. **Entrenamiento del Modelo:**

Entrenar el modelo en el conjunto de datos de entrenamiento y ajustarlo a las clases específicas de su empresa.

1. **Detección y Reconocimiento:**

Implementar una función que tome una imagen de un paquete como entrada y utilice el modelo entrenado para detectar y reconocer los objetos en la imagen.

La función deberá devolver las etiquetas de los objetos detectados.

1. **Pruebas y Evaluación:**

Evaluar el rendimiento del modelo en el conjunto de datos de prueba.

Realizar pruebas en imágenes de paquetes de muestra para verificar la precisión de la detección y el reconocimiento.

**Pruebas**

***Clase 1:*** Fotografías de la clase 1

***Clase 2:*** Fotografías de la clase 2

**Prueba 1:**

Input image: Foto de la clase 1 que no se encuentre en la carpeta de entrenamiento.

Output label: Etiqueta de la clase 1.

**Prueba 2:**

Input image: Foto de la clase 2 que no se encuentre en la carpeta de entrenamiento. Output label: Etiqueta de la clase 2.

Si la segunda clase es 'fondo', realizar la siguiente prueba:

**Prueba 3:**

Input image: Foto de un objeto diferente al de la clase 1.

Output label: Etiqueta de la clase 2.

**Hyperparameter testing (opcional):**

-Aumento de imágenes en la base de datos

-Cambio de función de pérdida (loss)

-Cambio en el optimizador (optimizer)

-Cambio en el número de épocas de entrenamiento (epochs)

-Cambio en el número de tamaño de lote (batch\_size)

**SOLUCIÓN:**

Conforme a la rúbrica de conocimientos y destrezas a ser adquiridos en la Unidad, el siguiente caso práctico tiene un valor total de 100 puntos. Cada criterio se evalúa en una escala de 0 a 10, donde 0 significa que no se cumplió con el criterio y 10 significa que se cumplió de manera excepcional.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Criterio** | **Excelente** | **Bueno** | **Aceptable** | **Bajo** |
| Recopilación y Organización de Datos | 9-10: Se recopilaron numerosas imágenes de paquetes y se organizaron en carpetas por clase de manera excelente. | 6-8: Se recopilaron imágenes de paquetes y se organizaron en carpetas, pero podría haber más variedad en las clases de objetos. | 3-5: Se recopilaron algunas imágenes, pero la organización en carpetas es deficiente. | 0-2: No se recopilaron adecuadamente las imágenes de paquetes y no se organizaron en carpetas por clase. |
| Preprocesamiento de Datos | 9-10: Se realizó un excelente preprocesamiento de datos, todas las imágenes están en el mismo formato y tamaño, y se dividió el conjunto en entrenamiento y prueba de manera efectiva. | 6-8: Se preprocesaron las imágenes, se ajustaron al mismo tamaño y se dividió el conjunto de datos en entrenamiento y prueba. | 3-5: Se realizó un mínimo de preprocesamiento, pero las imágenes no están uniformes en tamaño. | 0-2: Las imágenes no están en el mismo formato y tamaño, y no se realizó la división en conjuntos de entrenamiento y prueba. |
| Transfer Learning y Entrenamiento del Modelo | 16-20: Se utilizó Transfer Learning y se ajustó el modelo de manera excelente, logrando una alta precisión. | 11-15: Se utilizó Transfer Learning y se ajustó el modelo a las clases con una precisión razonable. | 6-10: Se utilizó Transfer Learning y se ajustó el modelo pre-entrenado a las clases, pero la precisión del modelo es baja. | 0-5: No se utilizó Transfer Learning o el modelo pre-entrenado no se ajustó a las clases específicas. |
| Detección y Reconocimiento de Objetos | 16-20: La función de detección y reconocimiento de objetos se implementó de manera excepcional y es altamente precisa. | 11-15: La función de detección y reconocimiento es efectiva, pero hay margen de mejora en la precisión. | 6-10: Se implementó una función, pero la detección y el reconocimiento son ineficaces y poco precisos. | 0-5: No se implementó una función efectiva para la detección y reconocimiento de objetos. |
| Pruebas y Evaluación | 16-20: Se realizaron pruebas exhaustivas y se evaluó el rendimiento del modelo en el conjunto de prueba de manera efectiva. | 11-15: Se realizaron pruebas en imágenes de paquetes y se evaluó el rendimiento del modelo en el conjunto de prueba. | 6-10: Se realizaron algunas pruebas, pero la evaluación del rendimiento es insuficiente. | 0-5: No se realizaron pruebas en imágenes de paquetes y no se evaluó el rendimiento del modelo en el conjunto de prueba. |
| Documentación y Comentarios | 16-20: La documentación y los comentarios son excelentes y facilitan la comprensión del código. | 11-15: Se proporciona documentación y comentarios adecuados en el código. | 6-10: La documentación y los comentarios en el código son insuficientes. | 0-5: No se proporciona documentación ni comentarios en el código. |

Total (100 puntos)