Instituto Tecnológico de Culiacán

Inteligencia Artificial

Modelo de Plantas

Unidad: 4

Maestro: Zuriel Dathan Mora Felix

Carrera: Ingeniería en Sistemas Computacionales

Integrantes:

Barraza Leon Miguel Angel

De Los Santos Cuevas Daniel Alejandro

Culiacán, Sinaloa.

27/05/25

Documentación Clasificador de Plantas

Descripción General

Este proyecto entrena un modelo de red neuronal para clasificar imágenes en **30 clases diferentes** utilizando la técnica de **Transfer Learning**, aprovechando la arquitectura **MobileNetV2**, que ha sido previamente entrenada con el dataset ImageNet. El sistema final permite realizar predicciones en tiempo real usando la cámara del dispositivo.

Estructura del Dataset

El conjunto de datos está organizado en 3 carpetas principales:

- Train_Set_Folder/ — Datos de entrenamiento (30 clases × 100 imágenes = 3000 imágenes)
- Validation_Set_Folder/ — Datos de validación (30 clases × 100 imágenes = 3000 imágenes)
- Test_Set_Folder/ — Datos de prueba (30 clases × 100 imágenes = 3000 imágenes)

Cada clase contiene **100 imágenes**.

Arquitectura del Modelo

Se utiliza **MobileNetV2 es un modelo preentrenado**, lo que significa que:

- Ya fue entrenado por expertos en un **dataset gigantesco** llamado **ImageNet** (más de 1 millón de imágenes en 1000 clases).
- Ha aprendido a **extraer características visuales complejas**: bordes, formas, texturas, patrones… que son comunes a muchas imágenes, **incluso fuera de ImageNet**.

Estructura del modelo final:

Base MobileNetV2 (sin capa superior)

- include_top=False: excluye la capa de clasificación original.
- weights='imagenet': utiliza pesos preentrenados.
- trainable=False: sus pesos no se ajustan durante el entrenamiento.

GlobalAveragePooling2D

Reduce la salida convolucional a un vector, manteniendo la información espacial.

- **Dense(128, activation='relu')**
  Capa densa oculta para aprender combinaciones de características.
- **Dense(30, activation='softmax')**
  Capa de salida con activación softmax para clasificar entre las 30 clases.

Proceso de Entrenamiento

- **Optimizador**: Adam
- **Función de pérdida**: categorical_crossentropy
- **Métrica**: accuracy
- **Tamaño de imagen**: 224x224 píxeles
- **Batch size**: 32
- **Épocas**: 5

Aumento de datos:

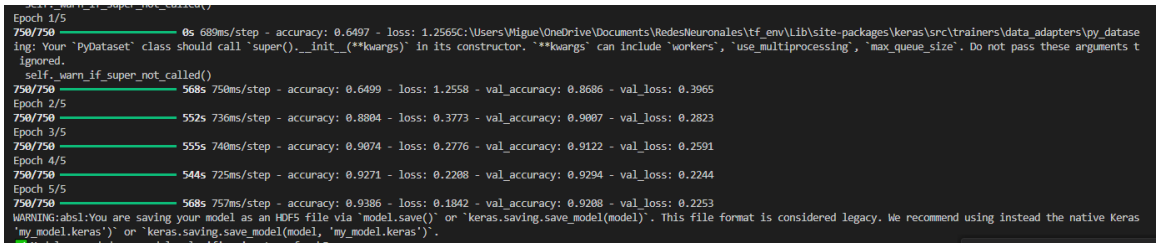
- Rotación aleatoria (rotation_range=20)
- Zoom aleatorio (zoom_range=0.2)
- Inversión horizontal (horizontal_flip=True)
- Normalización (rescale=1./255)

Resultados (entrenamiento hasta la época 3)

Precisión en validación: ~90%

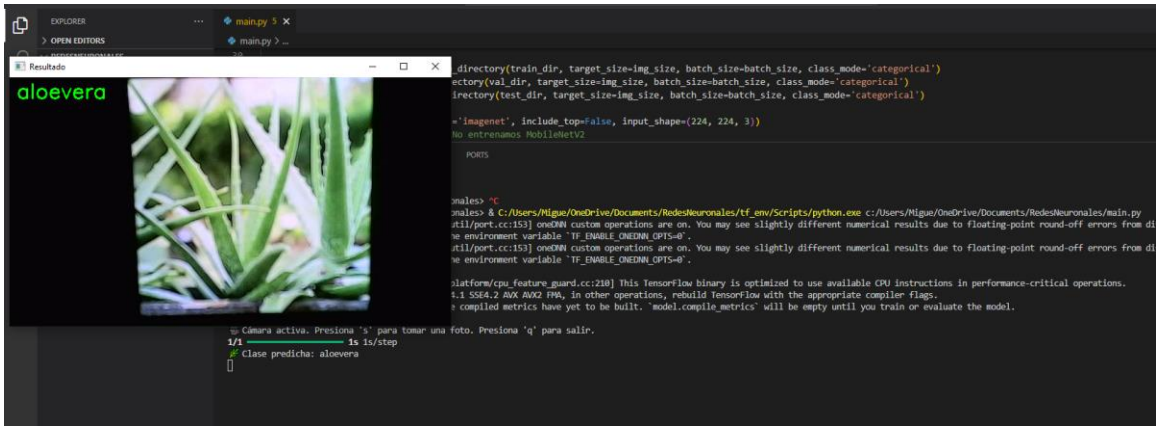
Pérdida en validación: ~0.28

El modelo muestra una mejora constante en precisión y pérdida.



Usa del modelo

Se activa la webcam con OpenCV (cv2.VideoCapture). Al presionar 's' se toma una foto, se clasifica la imagen y se muestra en pantalla con la clase predicha.



Guardado y reutilización del modelo

Una vez entrenado, el modelo se guarda como modelo_clasificacion_transfer.h5.

Código

```
import os
import cv2
import numpy as np
import tensorflow as tf
from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator,
img_to_array
from tensorflow.keras.models import load_model
from tensorflow.keras.applications import MobileNetV2
from tensorflow.keras.layers import Dense, GlobalAveragePooling2D
from tensorflow.keras.models import Model

# ======== CONFIGURACIÓN ========
ruta_dataset = 'dataset'
train_dir = os.path.join(ruta_dataset, 'Train_Set_Folder')
val_dir = os.path.join(ruta_dataset, 'Validation_Set_Folder')
test_dir = os.path.join(ruta_dataset, 'Test_Set_Folder')
img_size = (224, 224)
batch_size = 32
modelo_path = 'modelo_clasificacion_transfer.h5'

# ======== CARGAR O ENTRENAR MODELO ========
if os.path.exists(modelo_path):
    print("Cargando modelo preentrenado...")
    model = load_model(modelo_path)
else:
    print("Entrenando modelo...")

    train_gen = ImageDataGenerator(rescale=1./255, rotation_range=20,
zoom_range=0.2, horizontal_flip=True)
    val_gen = ImageDataGenerator(rescale=1./255)
    test_gen = ImageDataGenerator(rescale=1./255)

    train_data = train_gen.flow_from_directory(train_dir,
target_size=img_size, batch_size=batch_size, class_mode='categorical')
    val_data = val_gen.flow_from_directory(val_dir, target_size=img_size,
batch_size=batch_size, class_mode='categorical')
```

```
    test_data = test_gen.flow_from_directory(test_dir,
target_size=img_size, batch_size=batch_size, class_mode='categorical')

    base_model = MobileNetV2(weights='imagenet', include_top=False,
input_shape=(224, 224, 3))
    base_model.trainable = False  # No entrenamos MobileNetV2

    x = base_model.output
    x = GlobalAveragePooling2D()(x)
    x = Dense(128, activation='relu')(x)
    predictions = Dense(train_data.num_classes, activation='softmax')(x)

    model = Model(inputs=base_model.input, outputs=predictions)
    model.compile(optimizer='adam', loss='categorical_crossentropy',
metrics=['accuracy'])

    model.fit(train_data, validation_data=val_data, epochs=5)
    model.save(modelo_path)
    print(f"Modelo guardado en {modelo_path}")

# ======== CÁMARA Y PREDICCIÓN ========
train_gen = ImageDataGenerator(rescale=1./255)
train_data = train_gen.flow_from_directory(train_dir,
target_size=img_size, batch_size=batch_size, class_mode='categorical')
class_indices = train_data.class_indices
clases = [k for k, v in sorted(class_indices.items(), key=lambda item:
item[1])]

cap = cv2.VideoCapture(0)
print("📸 Cámara activa. Presiona 's' para tomar una foto. Presiona 'q'
para salir.")

while True:
    ret, frame = cap.read()
    if not ret:
        break

    cv2.imshow('Webcam', frame)
    key = cv2.waitKey(1)

    if key == ord('s'):
        frame_resized = cv2.resize(frame, img_size)
        img_array = img_to_array(frame_resized) / 255.0
        img_array = np.expand_dims(img_array, axis=0)
```

```
        prediction = model.predict(img_array)
        pred_index = np.argmax(prediction)
        pred_class = clases[pred_index]
        print(f"🤌 Clase predicha: {pred_class}")

        cv2.putText(frame, f"{pred_class}", (10, 30),
cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 1.0, (0, 255, 0), 2)
        cv2.imshow('Resultado', frame)
        cv2.waitKey(2000)

    elif key == ord('q'):
        break

cap.release()
cv2.destroyAllWindows()
```