

JESUS MIGUEL VELARDE ARCE

ALEX FERNANDO BOJORQUES ROJAS

DETECTOR DE EMOCIONES FACIALES

INTRODUCCIÓN

Para realizar este proyecto desarrollamos un programa capaz de identificar emociones faciales a partir de imágenes o video en tiempo real. Para lograrlo, se entrena un modelo de red neuronal convolucional (CNN) utilizando imágenes previamente preprocesadas y clasificadas según distintas emociones.

Se utilizan técnicas de visión artificial y aprendizaje profundo con Python, TensorFlow y OpenCV, combinando procesamiento de imágenes, entrenamiento de modelos y predicción en vivo con cámara web.

FUNCIONAMIENTO

Nuestro programa tiene tres funciones principales:

1. Entrenar un modelo CNN con imágenes organizadas por emoción
2. Predecir la emoción en una imagen dada por el usuario
3. Detectar emociones en tiempo real usando la cámara web

Todo el flujo está controlado por una interfaz de menú en consola. El usuario selecciona una opción y el programa realiza las tareas correspondientes, como cargar imágenes, procesarlas, entrenar el modelo o usar la cámara.

FUNCIONAMIENTO DETALLADO DEL PROGRAMA

1. Entrenamiento del modelo (opción 1)

Cuando el usuario elige entrenar el modelo:

Se cargan todas las imágenes desde la carpeta ***entrenamiento_preprocesado/***, la cual debe contener subcarpetas por emoción (por ejemplo: feliz, triste, enojado, etc.).

Cada imagen ya fue previamente preprocesada.

Los datos se dividen en entrenamiento y prueba.

Se construye y entrena una red neuronal convolucional simple.

Al finalizar, se guarda el modelo en un archivo llamado ***modelo_emociones.h5***.

Este paso solo se necesita hacer una vez. El modelo se puede reutilizar después.

2. Prueba con una imagen (opción 2)

El programa solicita al usuario que escriba la ruta de una imagen, por ejemplo:

C:\Users\Alex BR\Pictures\cara_alegre.jpg

Se procesa la imagen: redimensionado, escala de grises, reducción de ruido y mejora de contraste.

Se utiliza el modelo entrenado para predecir la emoción mostrada en la imagen.

Muestra la imagen con un texto sobrepuesto indicando la emoción detectada.

3. Detección en vivo con webcam (opción 3)

Se activa la cámara del dispositivo.

Cada fotograma capturado pasa por el mismo preprocesamiento que las imágenes de entrenamiento.

Se realiza la predicción en tiempo real.

Se muestra la imagen en vivo con la emoción reconocida encima del rostro.

Para salir, el usuario presiona la tecla q.

PROCESAMIENTO DE LAS IMAGENES

El preprocesamiento que se les aplica a todas las imágenes son:

- Redimensionado a 128x128 píxeles
- Conversión a escala de grises
- Filtro mediana para reducción de ruido sin perder bordes
- CLAHE para mejorar el contraste de zonas oscuras o claras
- Normalización (escala de 0 a 1 dividiendo entre 255)

Este preprocesamiento se aplica tanto en el entrenamiento como en la predicción, para mantener consistencia.

RED NEURONAL

El modelo es una CNN sencilla, construida con Keras (TensorFlow). Tiene tres bloques convolucionales con MaxPooling, seguido de una capa densa y una salida softmax para clasificar entre las emociones.

Se entrena por 25 épocas usando el optimizador Adam y pérdida `categorical_crossentropy`.

CONCLUSIÓN

El proyecto logra detectar emociones básicas a través de la expresión facial usando una red neuronal entrenada con imágenes procesadas. El sistema puede analizar tanto imágenes como video en tiempo real, y aunque se basa en una arquitectura sencilla, demuestra el poder de combinar visión por computadora con aprendizaje profundo.