

Análisis e Implementación de una CNN Basada en la Arquitectura VGG16 para el Reconocimiento del Iris

Inda Kevin Marcelo, Alvez Carlos Eduardo

Facultad de Ciencias de la Administración - Universidad Nacional de Entre Ríos

Av. Tavella 1424, Concordia, Entre Ríos - CP 3200

indakevintsp@gmail.com, carlos.alvez@uner.edu.ar

1. Resumen

Los sistemas de reconocimiento biométrico (SRB) permiten identificar de forma única a las personas a través de sus características fisiológicas o de comportamiento. Las tecnologías biométricas se están convirtiendo, por lo tanto, en la base de una amplia gama de sistemas de identificación y verificación. La utilización de las técnicas de Deep Learning (DL) en los SRB suponen un paso enorme en la evolución tecnológica. Uno de los rasgos biométricos más interesantes que poseen los seres humanos es el iris, el mismo posee ciertas características que resultan adecuadas para la implementación de SRB. El objetivo de esta investigación es analizar diferentes mecanismos de DL y redes neuronales Convolucionales (CNN) aplicados en los SRB mediante iris, los cuales han logrado resultados exitosos en los últimos años. Además de establecer parámetros y mecanismos que permitan desarrollar una arquitectura de red neuronal para la identificación del iris que no pierda la efectividad y eficiencia.

3. Líneas de Investigación y Desarrollo

- **Sistemas de Reconocimiento Biométrico**
- **Reconocimiento del iris**
- **Redes Neuronales Convolucionales**

Una de las líneas más importantes de este proyecto es la evaluación de nuevos mecanismos que permitan reconocer de manera eficiente el iris. El reconocimiento del iris es ampliamente utilizado para fines de seguridad. Asimismo, como se mencionó con anterioridad, especialmente en organismos gubernamentales, es muy importante considerar las ventajas que nos proporcionan mecanismos efectivos que garanticen una elevada precisión en lo que se desea identificar. En este sentido las Redes Neuronales Convolucionales (CNN) como se mencionaron anteriormente y de acuerdo a su manera de funcionar proporcionan mecanismos efectivos para el reconocimiento de imágenes. Los avances en términos del grado de procesamiento de las computadoras hacen que las CNN sean muy utilizadas para los SRB.

4.1 Conclusiones

Como resultado del análisis comparativo de esta investigación se determinó que las redes neuronales mencionadas funcionan con una alta tasa de precisión. Sin embargo, las CNN adolecen de un problema de eficiencia energética: comparadas con redes neuronales naturales, son tremendamente ineficientes, pues requieren más computación y más energía. Las redes neuronales de impulso (Spiking Neural Networks o SNN en inglés) son modelos que utilizan esta forma de comunicación. Además, también se acercan más al realismo biológico. Por lo antes expuesto, aquí se propone la aplicación de un mecanismo de “bajo costo” mediante SNN basado en el modelo “VGG16”, utilizando librerías como TensorFlow y Keras, que mantenga las mismas prestaciones que las CNN. Con esto, lo que se espera obtener, es una arquitectura de red neuronal mucho más eficiente, que preserve las mismas características de precisión que una CNN en términos de reconocimiento y segmentación del iris humano.

5. Formación de Recursos Humanos

En esta línea de investigación se están desarrollando dos tesis de Maestría en Sistemas de Información y el trabajo final de carrera de un alumno de Licenciatura en Sistemas. Además de la presentación de trabajos bajo el mismo proyecto de investigación presentados en diversos congresos.

2. Contexto

El presente trabajo se realiza en el marco del proyecto de investigación PID UNER 7058 “*Modelos de Machine Learning y mecanismos de sistemas de gestión de bases de datos para la mejora en la precisión, seguridad y eficiencia en la gestión de datos biométricos*”. El objetivo general del proyecto es mejorar la precisión, seguridad de datos y eficiencia en la gestión de datos biométricos. En este trabajo en particular estudiar e implementar una CNN (Convolutional Neural Network) que mejore la eficiencia en el reconocimiento del iris humano.

4. Resultados Obtenidos y Esperados

Los principales objetivos de este trabajo serán:

- Examinar las potencialidades de los mecanismos de DL y redes neuronales en biometría específicamente en el reconocimiento del iris.**
- realizar un análisis comparativo de los mecanismos de DL, en base a los parámetros de efectividad, rendimiento y practicidad, evaluando trabajos relacionados al reconocimiento, normalización y segmentación del iris**
- En base a b) realizar una propuesta de arquitectura de red neuronal para la identificación del iris, efectiva y eficiente.**

Arquitectura Propuesta

Para el reconocimiento del iris se propone entrenar una CNN basada en el modelo VGG16 anteriormente mencionado utilizando la librería Keras API de red neuronal de alto nivel y TensorFlow en la parte del backend y los mecanismos de localización y normalización del iris. Tomamos el conjunto de imágenes CASIA-Iris-Lamp para la realización de pruebas.

```

importamos las librerías necesarias para nuestra red neuronal
import keras
from keras.applications.vgg16 import VGG16, preprocess_input, decode_predictions
from keras.preprocessing import image
import requests
from skimage.segmentation import slic
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import shap
from google.colab import drive
import pathlib
    
```

Figura 1: Código para importar librerías y paquetes utilizados para la implementación de la CNN.

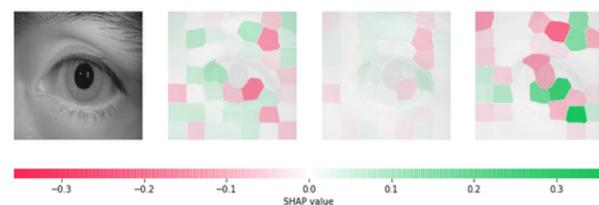


Figura 2: Capas de segmentación del iris



Figura 3: Implementación Red Neuronal