



# Algoritmo RODOR para la identificación de superficies irregulares con contornos circulares aplicado al reconocimiento y conteo de monedas

Edgar Rolando Rodríguez García <sup>1,2,3</sup>, Evelyn Adaly Orellana Orantes <sup>1,2,3</sup> \*

<sup>1</sup>Maestría en IA, UNIR México

<sup>2</sup>Master en Sistemas Inteligentes, UNIR España

<sup>3</sup>Ingeniería en Sistemas y Ciencias de la Computación, UMG Guatemala

## Resumen

*La precisión en la identificación de objetos contenidos en una imagen es una tarea fundamental en la visión computarizada utilizada en aplicaciones prácticas, actividad que se ha simplificado con el uso de redes neuronales las cuáles tiene un alto costo para ser implementadas porque requieren de acceso a grandes cantidades de datos, tiempo considerable de entrenamiento y recursos. En el presente trabajo exploramos la posibilidad de utilizar el algoritmo RODOR, sin el uso de redes neuronales, que requiere una cantidad mínima de datos y recursos para su entrenamiento. Se apoya en la generación de una matriz de rasgos que permite identificar contornos circulares con superficies irregulares y lo hemos aplicado en el reconocimiento de monedas de 4 países, identificando las superficies irregulares de cada moneda en cualquier ángulo de rotación. El algoritmo RODOR entrena un set de datos utilizando varios algoritmos, entre ellos Canny para identificación de bordes Edge, la función Sunken para localización de relieves hundidos contabilizados por la distancia Hamming, la transformada de Hough en el reconocimiento de áreas circulares, la búsqueda de radio y diámetro. El algoritmo fue desarrollado en Python y permite la evaluación de imágenes con monedas individuales o agrupadas sobre un fondo blanco, el código fuente puede ser consultado en la sección de Enlaces de este trabajo.*

**Keywords**— Matriz de rasgos, algoritmo Rodor, función Sunken, distancia Hamming, bordes Canny, transformada Hough.

## Introducción

La visión computarizada es un campo de la inteligencia artificial que está siendo implementada en muchas áreas. Por ejemplo, para el diagnóstico en la medicina, en procesos industriales, en astronomía, en psicología y negocios para el reconocimiento de emociones, entre otros. Siendo una herramienta que permite detectar, identificar y clasificar objetos, lo que la convierte en una opción muy certera para ser aplicada al conteo y control de monedas.

Actualmente, la visión computarizada se basa en sistemas pre entrenados que se apoyan en el uso de las redes neuronales artificiales para lograr la identificación y clasificación de objetos, estos tipo de implementación es de alto costo y requiere de una considerable cantidad de recursos de infraestructura, datos y tiempo para ser utilizada en aplicaciones prácticas. Así mismo las redes neuronales suponen capas ocultas que agregan complejidad al proceso y dificultan procesos de auditoría.

Esta investigación propone el algoritmo RODOR, que tiene como objetivo ser una herramienta que pueda reconocer y clasificar áreas circulares con superficies irregulares sin el uso de redes neuronales, aplicado al reconocimiento de monedas buscando una alta capacidad de exactitud en la identificación. Se basa en el entrenamiento a partir de una imagen por cada moneda para identificar sus rasgos más diferenciales sin recurrir a procedimientos de pesado o medición física. Las innovaciones que el algoritmo RODOR propone son las siguientes:

1. Requiere de pocas imágenes para su entrenamiento por moneda.
2. No utiliza redes neuronales para el reconocimiento de las monedas.
3. Valida los rasgos definidos en los relieves resaltados y hundidos.
4. Aumenta la posibilidad de validar cualquier moneda circular de cualquier país.
5. Implementa una nueva función llamada Sunken para reconocer los relieves hundidos de la moneda.
6. No requiere validar ambas caras de la moneda, solamente la que corresponde a los relieves que la distinguen del resto.

\*Correos de los Autores: erodriguez@revistatoolbar.com, eorellana@revistatoolbar.com

Este proyecto está bajo los términos de la Licencia MIT.

Published: Diciembre, 2023

Para visualizar todo el documento  
visite: <http://www.revistatoolbar.com>  
en la sección de **Research**