

# Clasificación de Imágenes mediante Coincidencia de Plantillas

Heriberto Godoy, *Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*.

**Abstract**—Este informe describe el proceso de clasificación de imágenes en tres categorías: cross, box, y circle. Se utilizan plantillas de referencia y técnicas de procesamiento de imágenes para extraer características y realizar la coincidencia de plantillas. Los resultados del proceso de clasificación se analizan para determinar la exactitud y el error general del sistema.

**Index Terms**—Coincidencia de plantillas, Clasificación de imágenes, Procesamiento de imágenes, Transformada Wavelet, Segmentación.

## I. INTRODUCCIÓN

En esta etapa inicial, se proporcionaron imágenes en tres categorías: cross, box y circle, cada una con dimensiones de 512x512 píxeles y tres canales de color (RGB). Los nombres de los archivos incluyen la clase de la imagen y un número de serie único, lo que permite una fácil identificación y clasificación. Además, se entregaron tres imágenes de referencia, cada una de 32x32 píxeles, que actúan como plantillas para el proceso de clasificación. Las imágenes fueron descargadas de un repositorio y extraídas de un archivo comprimido para su posterior procesamiento. Estas se ven como se muestra a continuación:

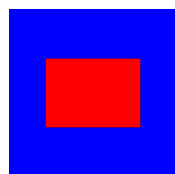


Fig. 1. Tipo de figura Box

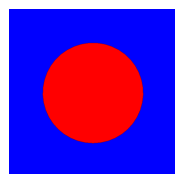


Fig. 2. Tipo de figura Circ

## II. TRANSFORMACIÓN

Para optimizar el proceso de coincidencia de plantillas y mejorar la eficiencia del sistema, se realizó una serie de transformaciones en las imágenes originales. Primero, las imágenes fueron convertidas a escala de grises para reducir

la complejidad de los datos. Luego, se aplicó una reducción de tamaño a 128x128 píxeles para facilitar el procesamiento sin perder información crítica. Finalmente, se utilizó la transformada Wavelet, específicamente la wavelet de Haar, para descomponer las imágenes en diferentes niveles de detalle. Esta transformación permitió destacar las características esenciales de las imágenes y minimizar el ruido, mejorando así la calidad del proceso de coincidencia de plantillas. Estas imágenes quedaron así:

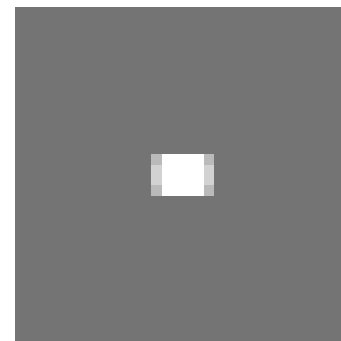


Fig. 3. Figura box transformada

## III. OPERACIONES

Una vez transformadas, las imágenes fueron sometidas a un proceso de segmentación mediante umbralización (Thresholding). Este proceso implica convertir la imagen en una representación binaria donde los píxeles son clasificados como blancos o negros basándose en un valor umbral predefinido. La segmentación binaria facilita la identificación de contornos y formas dentro de la imagen, lo que es crucial para la extracción de características y la posterior comparación con las plantillas de referencia. Este paso es fundamental para asegurar que las características relevantes de las imágenes sean destacadas, permitiendo una comparación más precisa durante el proceso de matching.

## IV. MATCHING

El proceso de matching, o coincidencia de plantillas, es el corazón del sistema de clasificación. En este paso, se utilizan las imágenes de referencia (plantillas) para calcular la correlación con cada una de las imágenes segmentadas. La correlación se mide usando un método de comparación, donde se calcula un puntaje de similitud entre la plantilla y la imagen en diferentes posiciones. El puntaje más alto indica la mejor coincidencia. Este proceso es iterativo y puede

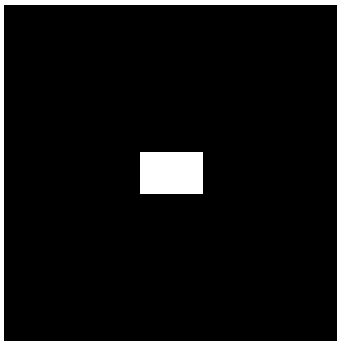


Fig. 4. Figura box umbralizada

ser computacionalmente intensivo, por lo que se recomienda probarlo primero en un conjunto pequeño de imágenes antes de escalarlo.

A partir de este punto comence a tener problemas con el código debido a que no hacía matching con ninguna imagen, a pesar de buscar alguna solución como hacer resize con la imagen original dejándola más grande u agrandando las plantillas, dejando de hacer el proceso de wavelet o hacer otra técnica de segmentación ninguna pudo solucionarlo por lo que mi proceso de matching fue un fracaso.

## V. CLASIFICACIÓN

Finalmente, con base en los resultados del matching, se clasifica cada imagen en una de las tres categorías: cross, box o circle. Se registran los resultados obtenidos para cada imagen, y se calcula el error de clasificación comparando las predicciones con las etiquetas verdaderas. Se presenta un informe del error general, así como ejemplos de imágenes clasificadas correctamente e incorrectamente para ilustrar el desempeño del sistema.

Como se comentó, el proceso de matching fue un fracaso por lo que la clasificación da un 100 por ciento de error en la clasificación.

## VI. CONCLUSIONES

El proceso de clasificación de imágenes mediante coincidencia de plantillas presentó desafíos significativos, especialmente en el proceso de matching. Durante el desarrollo, se encontró que el sistema no pudo realizar correctamente la coincidencia de plantillas, resultando en un 100

A pesar de los resultados insatisfactorios, este proyecto proporciona una base sólida para futuras mejoras. Es crucial revisar y ajustar los siguientes aspectos:

**Tamaño y Escala de Plantillas:** Verificar que las plantillas utilizadas son adecuadas para las imágenes procesadas. Puede ser necesario ajustar el tamaño de las plantillas o las imágenes para asegurar una mejor correspondencia.

**Segmentación:** Mejorar la técnica de segmentación para asegurar que las características esenciales de las imágenes sean destacadas de manera consistente.

**Método de Correlación:** Explorar diferentes métodos de correlación y técnicas de coincidencia de plantillas para mejorar la precisión del matching.

**Validación Incremental:** Implementar un proceso de validación incremental, probando el algoritmo en pequeños lotes de imágenes y ajustando los parámetros según sea necesario antes de escalar el procedimiento.

El aprendizaje obtenido de este proyecto subraya la importancia de una implementación cuidadosa y la necesidad de pruebas y ajustes continuos en sistemas. Los problemas identificados servirán como guía para futuros trabajos en este campo, buscando alcanzar una clasificación precisa y eficiente.