

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



**Asignatura:** Descriptores

**Tema:** Algoritmos de segmentación y detección de bordes

**Estudiantes:** Julián Jácome y Camilo Jácome

**Fecha de entrega:** 02 de diciembre del 2025

**PERÍODO ACADÉMICO - PAO 2025 B**

## **DESCRIPTORES**

### **Introducción**

Los descriptores son un componente fundamental de la visión por computadora porque permiten representar y describir la información de las imágenes de una manera que puede analizarse algorítmicamente. Actúan como "huellas digitales" de objetos, regiones o características visuales relacionadas, facilitando tareas como el reconocimiento, la clasificación, la comparación y el seguimiento. Este documento presenta los conceptos básicos de los descriptores, sus tipos, aplicaciones y ejemplos para comprender su utilidad en el procesamiento y análisis de imágenes.

### **Desarrollo**

#### **¿Qué son los descriptores?**

Los descriptores son representaciones numéricas o simbólicas derivadas de características de la imagen (puntos, bordes, texturas, áreas, etc.). Permiten recopilar información relevante para su uso en procesos de reconocimiento o análisis automático. Su función principal es obtener información característica de un objeto o escena para distinguirlo de otros.

#### **Tipos de descriptores**

Los descriptores pueden clasificarse según el tipo de característica que representan.

## **1. Descriptores de puntos clave**

Estos descriptores se generan a partir de puntos de interés detectados en la imagen.

Capturan la forma local alrededor del punto.

- SIFT (Scale Invariant Feature Transform)
- SURF (Speeded Up Robust Features)
- ORB (Oriented FAST and Rotated BRIEF)
- BRISK (Binary Robust Invariant Scalable Keypoints)
- AKAZE (Accelerated KAZE)

## **2. Descriptores de forma**

Estos descriptores representan la geometría del contorno o silueta de los objetos.

- Hu Moments
- Fourier Descriptors
- Shape Context
- Zernike Moments
- Aspect Ratio

## **3. Descriptores de textura**

Analizan patrones repetitivos o variaciones en la intensidad de píxeles.

- LBP (Local Binary Patterns)
- GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix)
- Gabor Filters
- Haralick Features
- Laws Texture Energy

#### **4. Descriptores globales**

Capturan información de toda la imagen o de grandes regiones.

- Histogramas de color
- Histogramas de gradientes (HOG)
- Hu Moments globales
- Vectores de características PCA
- Descriptores basados en CNN preentrenadas (ej. VGG, ResNet)

#### **Aplicaciones de los descriptores**

Los descriptores se utilizan ampliamente en diferentes tareas de visión por computadora:

- **Reconocimiento de objetos:** Identificar objetos en imágenes usando sus características distintivas.
- **Detección y seguimiento:** Localizar y seguir objetos en secuencias de video.
- **Registro de imágenes:** Alinear imágenes tomadas desde perspectivas diferentes.
- **Clasificación de texturas:** Determinar patrones en imágenes como superficies, materiales, etc.
- **Recuperación de imágenes por contenido (CBIR):** Buscar imágenes similares en una base de datos.

## **Ejemplos por tipo de descriptor**

### **Descriptores de puntos clave**

- SIFT: Reconocimiento de objetos en diferentes escalas.
- SURF: Detección rápida en aplicaciones de tiempo real.
- ORB: Sistemas de SLAM en robótica.
- BRISK: Emparejamiento rápido de características.
- AKAZE: Análisis de escenarios con ruido.

### **Descriptores de forma**

- Hu Moments: Reconocimiento de gestos.
- Fourier Descriptors: Análisis de contornos en biología.
- Shape Context: Reconocimiento de siluetas complejas.
- Zernike Moments: Clasificación de formas en astronomía.
- Aspect Ratio: Detección de señales de tránsito.

### **Descriptores de textura**

- LBP: Reconocimiento facial.
- GLCM: Clasificación de terreno.
- Gabor Filters: Detección de texturas finas.
- Haralick Features: Análisis médico de tejidos.
- Laws Texture Energy: Segmentación industrial.

## **Descriptores globales**

- Histogramas de color: Filtrado de imágenes por tonalidad.
- HOG: Detección de peatones.
- Hu Moments globales: Clasificación de símbolos.
- PCA: Reducción de dimensionalidad para análisis visual.
- CNN Features: Reconocimiento avanzado en deep learning.

## **Conclusión**

Los descriptores son una herramienta esencial en visión por computadora porque nos permiten representar la información contenida en una imagen de una manera que sea útil para varios algoritmos. Gracias a ellos es posible realizar tareas como reconocer, clasificar, rastrear y analizar texturas o formas. Cada tipo de descriptor tiene sus propias ventajas y ámbitos de aplicación, por lo que un adecuado estudio de estos elementos es fundamental para el desarrollo de soluciones avanzadas en visión artificial.

## **Bibliografía**

- González, R. C., & Woods, R. E. (2008). Digital Image Processing. Prentice Hall.
- Szeliski, R. (2010). Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer.
- Jain, A. K. (1989). Fundamentals of Digital Image Processing. Prentice Hall.
- Castleman, K. R. (1996). Digital Image Processing. Prentice Hall.
- Forsyth, D. A., & Ponce, J. (2003). Computer Vision: A Modern Approach. Prentice Hall.