CIENCIA COGNITIVA - PRÁCTICA 1
Alvaro Barreiro
Dept. Computación
Universidade da Coruña

Procesos de bajo nivel de visión cognitiva: Implementación computacional y estudio de evidencias fisiológicas

Marr y Hildreth propusieron un método para la detección de puntos de bordes en una imagen conocido como el métod LoG (Laplaciana de Gaussiana) o de operador *sombrero mejicano*. Las características fundamentales de este método son:

1. Un filtro de suavización gaussiano.
2. Una operación de realce mediante segunda derivada (Laplaciana en dos dimensiones).
3. Detección de puntos de bordes a partir del estudio de cruces por cero en la segunda derivada.

Además, y debido a las propiedades diferenciales de la convolución, el operador LoG puede calcularse con una sóla convolución de la imagen con el filtro lineal LoG:

$$h(x,y) = \nabla^2[g(x,y) \star f(x,y)] \tag{1}$$

$$h(x,y) = [\nabla^2 g(x,y)] \star f(x,y), \tag{2}$$

$$\nabla^2 g(x,y) = \left(\frac{x^2+y^2-2\sigma^2}{\sigma^4}\right) e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}} \tag{3}$$

Marr propuso que en las primeras fases de la visión biológica se obtiene información sobre los bordes de la imagen a partir de la combinación de operadores del tipo LoG de diferentes tamaños. La idea principal es que con filtros grandes se pueden obtener bordes robustos pero desplazados y con filtros pequeños se puede precisar la localización de los bordes. Desde una perspectiva biológica el hecho es que operaciones análogos a convoluciones deben tener lugar en las fases tempranas de la visión (obsérvese el carácter local y paralelizable del proceso y la isotropía del operador). Los resultados de esas operaciones deben codificar de manera eficiente la estructura de las imágenes, ya que los mecanismos asociados a la retina han evolucionado para transmitir esta información a través del nervio óptico.

El objetivo de esta práctica es implementar este detector de bordes y estudiar las evidencias fisiológicas de operadores análogos. La práctica se defenderá con la **presencia** de todos los miembros del grupo de prácticas y se adjuntará una memoria con:

1. Una breve descripción de la implementación.
2. Un análisis de resultados para diferentes tamaños de operador.
3. Un estudio de las evidencias fisiológicas de procesos biológicos análogos.
4. Un apéndice con el código y cualquier otra información oportuna.