

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID



ESCUELA UNIVERSITARIA
DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DE MADRID

*DEPARTAMENTO DE
ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA E
INFORMÁTICA INDUSTRIAL*

Prácticas de Procesado de Señales e Imágenes

Práctica 6

Etiquetamiento por cortes en grafos

6	<u>ETIQUETAMIENTO POR CORTES EN GRAFOS.....</u>	3
6.1	ESTIMACIÓN DE LA MÁXIMA PROBABILIDAD A POSTERIORI (MAP) EN IMÁGENES BINARIAS	3
6.2	SEGMENTACIÓN DE IMÁGENES MEDIANTE CORTES EN GRAFO.....	3
6.3	REFERENCIAS	4



6 Etiquetamiento por cortes en grafos

El objetivo de esta práctica es el etiquetamiento de las imágenes mediante cortes en grafos. Dada una imagen a la que se le define una energía discreta, el etiquetado sobre la imagen está basado en la minimización de una energía. La energía debe ser directamente representable en grafos. Existen algoritmos de máximo flujo/mínimo corte que garantizan obtener el mínimo global de este tipo de energías para etiquetados binarios.

6.1 Estimación de la máxima probabilidad a posteriori (MAP) en imágenes binarias

En el primer experimento seguimos a Greig et al. Plantea la eliminación de ruido en una imagen binaria. En los potenciales unitarios emplea la probabilidad del pixel en su intensidad sea 1 ó 0. Respecto a los potenciales a pares recurre a los campos aleatorios de Markov (MRF). Sigue un modelo de Potts. Si las pares de etiquetas son iguales, la energía es nula. En caso contrario, da un valor constante, β . Se implementa la función *testGreig.m*. Solo tiene un parámetro de entrada, β , lo que permite ajustar las energías de potenciales de orden 1 y 2. Analizar el efecto de variar β .

6.2 Segmentación de imágenes mediante cortes en grafo

Boykov y Jolly aplicaron por primera vez los campos aleatorios condicionados (CRF). El etiquetado sigue siendo una variable aleatorio pero no sólo están condicionados los píxeles entre sí por su distribución espacial, como ocurre con Greig. Los valores observados de los píxeles, p.ej. el nivel de gris, también influye en la regularización espacial. Los potenciales de orden dos quedan modificados y hacen varias propuestas. En el primer artículo proponen:

$$B_{\{p,q\}} \propto \exp\left(-\frac{(I_p - I_q)^2}{2\sigma^2}\right)$$

En 2003, Boykov y Kolmogorov utilizan potenciales de segundo orden que se aproxima a la minimización de la superficie de separación entre etiquetas basada en una métrica de Reimann deducida de la propia imagen. Mientras en el 2005, lo extendiendo a métricas de Finsler, la cual tiene en cuenta la orientación de la superficie de separación entre etiquetas.

Analizar *CRF_Boykov2d.m*. Se ha añadido una comparativa con *Snakes* y *LevelSet*.



6.3 Referencias

Greig, D., Porteous, B., Seheult, A.: Exact maximum a posteriori estimation for binary images. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)* 51 (1989) 271–279.

Boykov, Y., Jolly, M.: Interactive graph cuts for optimal boundary and region segmentation of objects in ND images. In: *International Conference on Computer Vision. Volume 1.*, Citeseer (2001) 105-112.

Boykov Y, Kolmogorov V. Computing geodesics and minimal surfaces via graph cuts. In: *Computer Vision, 2003. Proceedings. Ninth IEEE International Conference on.* 2003, p. 26–33.

Kolmogorov V, Boykov Y. What metrics can be approximated by geocuts, or global optimization of length/area and flux. In: *Computer Vision, 2005. ICCV 2005. Tenth IEEE International Conference on; vol. 1.* 2005, p. 564–71.

