

Segmentación de imágenes digitales basada en problemas de coloración para grafos valorados

Daniel Gómez¹, Victoria López², Javier Montero² y Javier Yáñez²

¹dagomez@estad.ucm.es, Departamento de Estadística e Investigación Operativa III, Universidad Complutense de Madrid

²{vlopez,jayage,monty}@mat.ucm.es, Departamento de Estadística e Investigación Operativa I, Universidad Complutense de Madrid

Resumen

En este trabajo se desarrolla un algoritmo de segmentación para imágenes obtenidas vía satélite. Para llevar a cabo esta segmentación, se modeliza la imagen mediante un grafo planar valorado. Se propone un algoritmo de coloración para grafos valorados que da lugar a una segmentación de la imagen. Este algoritmo de coloración se define por medio de una coloración binaria en grafos no valorados que van siendo determinados en cada iteración.

Claves: Segmentación de Imágenes, Teledetección, coloración de grafos.

AMS: Clasificación AMS (Opcional)

1. Introducción

La segmentación de imágenes digitales esta relacionada con la búsqueda de objetos entre los que existen fronteras bien definidas. En estos casos, pueden observarse cambios espectrales relevantes al pasar de un pixel a otro que se encuentra en una zona diferente. El principal problema es que habitualmente, las figuras asociadas a imágenes tomadas vía satélite no muestran un borde muy claro, ni tampoco una forma estándar, sino un suave cambio gradual entre regiones.

Como se muestra en [3, 4] algunos problemas de segmentación y optimización pueden modelarse como problemas de coloración de grafos. En este trabajo se presenta un algoritmo de coloración sobre grafos **valorados** que dará lugar a una segmentación. Esta segmentación, puede considerarse un primer acercamiento a un análisis de clasificación especialmente en zonas de transición entre clases.

El principal argumento, al menos en el tipo de problemas donde se han realizado experiencias (ver [1, 2]), es que las regiones homogéneas tienen un núcleo de píxeles conectados fácilmente detectables, mostrando alrededor cierta degradación suavemente de una región a otra. Por lo tanto, el proceso en cada estado se verá condicionado por una fuerte influencia del comportamiento de los píxeles del entorno.

2 Segmentación de imágenes digitales basada en problemas de coloración para grafos valorados

Para obtener una segmentación de la imagen digital, en primer lugar se modeliza la imagen mediante un grafo valorado planar. En este grafo los nodos representan los pixels de la imagen, mientras que las aristas representan el grado de disimilitud entre pixels adyacentes. Una vez modelizada la imagen vía satélite mediante un grafo valorado, la segmentación (coloración del grafo valorado) se obtiene mediante una sucesiva aplicación de un procedimiento de coloración binario para grafos no valorados que da lugar a una estructura de regiones anidadas.

Finalmente y para representar la segmentación obtenida, cada región obtenida mediante la coloración del grafo se representará mediante un color RGB obtenido como agregación del espectro visible de aquellos pixels que pertenecen a dicha región. En este contexto, regiones diferentes pueden tener colores similares, esto sugeriría que dichas regiones pertenezcan a una misma clase. De todas formas, una comparación detallada entre regiones diferentes puede ser llevada a cabo con el objeto de conseguir una clasificación inicial de la imagen.

Es importante observar, que el mecanismo que aquí se desarrolla se plantea como parte de un proceso más complejo que utilizará la información obtenida por la segmentación para mejorar clasificaciones determinadas por algoritmos no supervisados que no tienen en cuenta, entre otras cosas, en el entorno de cada pixel.

2. Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado bajo la supervisión del proyecto MTM2005-08982-C04-01.

3. Bibliografía

- [1] A. Amo, D. Gómez, J. Montero and G. Biging: *Relevance and redundancy in fuzzy classification systems* Mathware and Soft Computing 8, 203-216 (2001).
- [2] A. Amo, J. Montero and G. Biging: *Classifying pixels by means of fuzzy relations*. International Journal of General Systems 29, 605-621 (2000).
- [3] Muñoz S., Ortuño T., Ramírez J. and Yáñez J (2005). Coloring fuzzy graphs. *Omega* 33, 211-221.
- [4] Yáñez J. and Ramírez J. (2003). The robust coloring problem. *European Journal of Operational Research* 148, 546-558.