

## **Una implementación eficiente del algoritmo de Watershed Topológico**

El análisis de imágenes comprende los procesos que se utilizan con el fin de extraer información de las mismas. Uno de esos procesos es el de segmentación, que tiene por propósito obtener una representación de la imagen que facilite encontrar los objetos que se encuentran en ella.

Entre los métodos más populares de segmentación de imágenes, se encuentra el denominado "Transformación Watershed", que procesa una imagen en escala de grises y genera como resultado una en blanco y negro, en la que resaltan los contornos de las figuras que se encuentran en la imagen original. Si bien tiene muchas aplicaciones y es de gran utilidad en ciertos casos, el resultado, al ser en blanco y negro, sufre la pérdida de la información brindada por los tonos de grises de la imagen original, lo que puede dar lugar a dificultades a la hora de establecer algunas propiedades de la imagen a partir de la Transformación Watershed de la misma.

Este trabajo final hará foco en una variante de la mencionada Transformación Watershed, denominada "Watershed Topológico". Naturalmente, este enfoque también resalta los contornos de los objetos de la imagen, pero tiene como gran ventaja que mantiene la información de los tonos de grises. Concretamente, se harán tres implementaciones de algoritmos que calculan el Watershed Topológico de una imagen. La primera será una implementación ingenua, con fines principalmente didácticos. La segunda será una de orden cuasi-lineal y, finalmente, la tercera será una en paralelo, que constituye la implementación de mayor eficiencia hasta el momento.

Este trabajo contará con un análisis del rendimiento de cada una de las implementaciones, y se espera que le sirva al lector como introducción al campo de la segmentación de imágenes, y a la vez ser un disparador del interés de este, en el estudio de esta materia.

### **Plan de Trabajo:**

- En primera instancia, se hará una investigación general e introductoria en materia de segmentación de imágenes.
- En segundo lugar, se hará foco en las transformaciones watershed, a modo de profundizar en las variantes que existen en torno a este método, y poner en evidencia sus ventajas e inconvenientes.

- Luego, se investigará el método “Watershed Topológico” a fin de comprender sus fundamentos. Además se implementará un algoritmo para calcularlo, y se analizarán los resultados al aplicarlo en diversas de imágenes.
- A continuación, se analizarán los algoritmos propuestos en [3] y [4] a fin de comprender su operación.
- El siguiente paso, será implementar ambos algoritmos.
- Finalmente, se escribirá el trabajo final, donde se incluirá una comparación de rendimiento entre los algoritmos implementados.

### **Bibliografía principal:**

[1] G. Bertrand: "On topological watersheds", 2005

[2] L. Najman, M. Couprie: “Quasi-linear algorithm for the component tree”, 2004

[3] M. Couprie, L. Najman, and G. Bertrand: "Quasi-linear algorithms for the topological watershed", 2004.

[4] Joël van Neerbos, L. Najman, and Michael H.F. Wilkinson: "Towards a Parallel Topological Watershed: First Results", 2011