

Ejercicio resuelto en clase en semana 4

Ejercicio 1 (Segmentación de Imágenes). Consideramos una imagen digital de tonos de grises, \mathcal{I} , formada por un conjunto de $M \times M$ *píxeles*, cada uno de los cuales representa la intensidad lumínica en un punto de la imagen. Cada píxel p tiene una *posición* en la imagen, $(p_x, p_y) \in \{1, 2, \dots, M\}^2$, y un *valor* entero que representa su intensidad lumínica. La imagen \mathcal{I} está representada por una matriz I de $M \times M$ enteros, tal que $I[x, y]$ contiene el valor del píxel en posición (x, y) . Decimos que los píxeles p y p' son *contiguos* si están en la misma fila y a una columna de distancia, o viceversa; en otras palabras, se cumple que $|p_x - p'_x| + |p_y - p'_y| = 1$. Definimos una *región* R de la imagen como un conjunto de píxeles con el mismo valor que satisface lo siguiente:

- Todos los píxeles de R están conectados entre sí a través de píxeles contiguos de R , es decir, para todo $p \in R$ y $p' \in R$ existen píxeles p_1, p_2, \dots, p_k de R tales que $p = p_1$, $p' = p_k$, y p_i es contiguo a p_{i-1} , $1 < i \leq k$.
 - La región es máxima, en el sentido de que todo par de píxeles contiguos, p y p' , tales que $p \in R$ y $p \notin R$, tienen distinto valor entre sí.
- (a) Dé un algoritmo que dada una imagen \mathcal{I} de $M \times M$ *píxeles* y un umbral T , devuelve el conjunto de todas las regiones de tamaño al menos T . Su algoritmo debe admitir una implementación cuyo tiempo de ejecución es $O(M^2)$.
- (b) Demuestre la corrección de su algoritmo.
- (c) Demuestre que su algoritmo admite una implementación cuyo tiempo de ejecución es $O(M^2)$.