

Bloque 1: Operadores puntuales

ENUNCIADO

Ejercicios Guía

Ejercicio 1a: comparando los resultados de las tres aproximaciones para la realización de operadores puntuales

Cargue y visualice la imagen de prueba `edificio_bw_512.bmp`¹ e indique si se trata o no de una imagen indexada, y si por lo tanto viene o no acompañada de una VLT. En este caso, defina el número de niveles, L en función del tamaño de la VLT.

Implemente la transformación definida por:

$$s_k = T_c(r_k) = \min(r_k + c, L - 1), \text{ para los distintos valores de } c = \{8, 32, 64, 128\}.$$

Mediante las tres aproximaciones: modificación directa de los píxeles de la imagen, modificación de los valores de la imagen y modificación de la VLT.

Obtenga las doce imágenes procesadas (cuatro funciones variando la c por aproximación). Asimismo, obtenga las cuatro funciones de transformación (una para cada valor de c).

Observe cuál es el efecto de esta transformación. ¿Existen diferencias en los resultados obtenidos para cada aproximación descrita?

Observe que ocurre si utiliza la instrucción `imshow` en lugar de `subplot` para representar en un `figure` las imágenes modificadas mediante la modificación de la VLT.

Ejercicio 2a: representando y observando histogramas

Repita el ejercicio 1a para la imagen `edificio_bw_1024.bmp`².

Represente los histogramas de las ocho imágenes procesadas: resultantes de aplicar sobre las dos imágenes las cuatro transformaciones definidas por los valores de $c = \{8, 32, 64, 128\}$, cualquiera de las dos primeras opciones expuestas en el ejercicio 1a podrá ser utilizada para este fin (modificación directa de los píxeles de la imagen, modificación de los valores de la imagen).

Aquí puede utilizar `subplot` si lo desea; observe y justifique el aspecto relativo de cada uno de ellos, de acuerdo con la transformación realizada.

A la vista de los resultados de los ejercicios realizados hasta el momento y atendiendo también a la eficiencia de cada proceso (puede usar el `profile` de Matlab o los comandos `tic`; `toc`; con este fin): ¿qué método utilizaría, y por qué, para aplicar un operador puntual?

¹ Descárguese esta imagen del Moodle de la asignatura

² Descárguese esta imagen del Moodle de la asignatura

Ejercicio 3a: estirando y ecualizando el histograma

Estirado de histograma.

Cargue y visualice la imagen `unequalized.jpg`³ así como su histograma. Realice un estirado del histograma con $nm = 0$ y $nM = 255$.

Ecualizado de histograma.

Realice una ecualización de histograma de la imagen original, para ello, utilice la función `cumsum`. Mantenga el rango de la imagen ecualizada en el rango de la imagen original, para ello, puede utilizar una ecuación equivalente a la utilizada en el estirado para pasar del rango obtenido tras ecualizar $[0,1]$ al rango de la imagen de entrada (en este caso $nm = 86$ y $nM = 246$)⁴.

Estirado tras ecualizado de histograma.

En lugar de ecualizar en el rango original de la imagen, repita la operación de ecualizado, pero estire el rango final de la imagen ecualizada al rango máximo de representación disponible $[0,255]$ (de nuevo $nm = 0$ y $nM = 255$).

Comparativa

Represente la imagen original, la imagen estirada, la imagen ecualizada al rango original y la imagen ecualizada al rango completo, así como los cuatro histogramas asociados a estas imágenes.

¿Qué cambios observa entre las imágenes? ¿Y entre sus histogramas?

³ Descárguese esta imagen del Moodle de la asignatura

⁴ Puede obtener los extremos de la imagen con las funciones `min()` y `max()`.