

# Introducción al Procesamiento Digital de Imágenes: TP 1

## Operadores Puntuales y en el Dominio Espacial

1. Implementar las siguientes funciones:
  - a) Suma, resta y producto de imágenes.
  - b) Producto de una imagen por un escalar.
  - c) Compresión del rango dinámico: Sean  $r$  el nivel de gris de la imagen de entrada y  $s$  el nivel de gris de la imagen de salida, tal que  $s = f(r)$ ,  $r \in [0, R]$ . Entonces la función de compresión del rango dinámico es  $f(r) = c * \log(r + 1)$  eligiendo  $c$  de manera que  $f(r) \in [0, 255]$ .
2. Implementar una función que devuelva el negativo de una imagen.
3. Implementar una función que devuelva el histograma de niveles de gris de una imagen.
4. Examinando el histograma del Ejercicio 3, implementar una función que devuelva una imagen que tenga aumento del contraste.
5. Implementar una función que aplique un umbral a una imagen, devolviendo una imagen binaria.
6. Implementar una función que resuelva la ecualización del histograma.
7. Aplicar la ecualización del histograma por segunda vez a la misma imagen. Observar el resultado y dar una explicación de lo sucedido.
8. Implementar generadores de números aleatorios con las siguientes distribuciones:
  - a) Gaussiana con desviación standard  $\sigma$  y valor medio  $\mu$ .  
 $x$  v.a,  $x \sim N(\mu, \sigma^2)$  si su función de densidad es
$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$
  - b) Rayleigh con parámetro  $\xi$ .
$$f(x) = \frac{x}{\xi^2} e^{-\frac{x^2}{2\xi^2}} \text{ para } x \geq 0$$
  - c) Exponencial con parámetro  $\lambda$ 
$$f(x) = \lambda \cdot e^{-\lambda x} \text{ para } x \geq 0$$
9. Generar imágenes sintéticas de  $100 \times 100$  píxeles que muestren el ruido y graficar el histograma de la imagen.
10. Utilizando los generadores del punto anterior, implementar los siguientes puntos agregando el ruido a la imagen de Lenna.

- a)* Un generador de ruido blanco Gaussiano aditivo.
  - b)* Un generador de ruido Rayleigh multiplicativo.
  - c)* Un generador de ruido exponencial multiplicativo.
- 11. Implementar un generador de ruido impulsivo (salt and pepper) de densidad variable, aplicarlo a la imagen de Lenna. Comparar con el ejercicio anterior.
- 12. Implementar una ventana deslizante que pueda aplicarse a una imagen con máscaras de tamaño variable, cuadrada o rectangular y aplicar a las imágenes test y Lenna las siguientes mascarar:
  - a)* Suavizado con el filtro de la media.
  - b)* Suavizado con el filtro de la mediana.
  - c)* Realce de Bordes.
- 13. Repetir el punto anterior aplicándolo a las mismas imágenes contaminadas con
  - a)* Ruido Gaussiano aditivo para varios valores de  $\sigma$  y  $\mu = 0$
  - b)* Ruido Rayleigh multiplicativo para varios valores de  $\xi$ .
- 14. Contaminar con ruido sal y pimienta con diferentes densidades y aplicarle el filtro de la media y de la mediana. Observar los resultados