

Taller: Procesamiento Gaussiano y Filtrado Espacial en Imagen Satelital

Alan Steve Osorio Zuluaga

Juan Camilo Gallardo Sanchez

1) Representacion digital e histograma

Datos medidos: media = 82.68, desviacion estandar = 42.13, min = 7, max = 255.

Percentiles: p25 = 62, p50 = 75, p75 = 105, p95 = 160.

Pixeles con intensidad < 85: 62.62%. Pixeles > 170: 2.98%.

Pregunta: La imagen tiene alto contraste?

Tiene contraste de moderado a alto. El rango dinamico es amplio (7 a 255) y la desviacion estandar (~42) indica dispersion importante de intensidades.

Pregunta: Esta concentrada en tonos oscuros?

Si. La media (82.68) esta por debajo del centro del rango (127.5), y 62.62% de los pixeles estan por debajo de 85.

Pregunta: Que podria representar eso (agua, vegetacion, ciudad)?

Predominan superficies oscuras y de brillo medio, compatibles con agua/sombra y vegetacion. Las zonas muy brillantes son pocas (~3%), compatibles con areas urbanas o superficies altamente reflectivas.

2) Modelado Gaussiano de pixeles (segmentacion)

Media = 82.6809, desviacion = 42.1349.

Rangos usados por el programa:

•1 sigma: [40.546, 124.816]

•2 sigma: [-1.5889, 166.951] (efectivo para 8 bits: [0, 166.951])

•3 sigma: [-43.7238, 209.085] (efectivo: [0, 209.085])

Pregunta: Que regiones quedan como fondo?

Con 2 sigma, quedan como fondo principalmente regiones de intensidad baja y media (agua/sombra y parte importante de vegetacion). Los objetos muy brillantes tienden a quedar fuera.

Pregunta: Que pasa si usamos 1 sigma?

El criterio se vuelve mas estricto: solo se conserva el nucleo mas tipico de intensidades. Se excluyen mas zonas oscuras extremas y mas zonas brillantes.

Pregunta: Y si usamos 3 sigma?

Se vuelve muy permisivo: casi toda la imagen entra como fondo, por lo que la segmentacion pierde capacidad de separar clases.

3) Filtro gaussiano y reduccion de varianza

Desviacion original = 42.1349

Desviacion suavizada = 39.9153

Reduccion relativa = 5.27%

La varianza disminuyo, lo que confirma suavizado espacial y atenuacion de ruido de alta frecuencia (incluyendo speckle, si la fuente es radar).

4) Analisis del kernel gaussiano 5x5

Pregunta: La suma de los elementos es aproximadamente 1?

Si. Para sigma = 0.5, 1 y 3, la suma reportada fue 1. Esto conserva el brillo promedio de la imagen.

Pregunta: El centro tiene el valor mayor?

Si. El valor central fue el mayor en todos los casos (0.6187 para sigma=0.5; 0.1621 para sigma=1; 0.0495 para sigma=3).

Pregunta: Que ocurre si sigma = 0.5?

El kernel se concentra fuertemente en el centro (peso central muy alto). Resultado: suavizado debil, mas preservacion de detalles y bordes.

Pregunta: Que ocurre si sigma = 3?

El kernel se vuelve mas plano (pesos mas uniformes). Resultado: suavizado fuerte, mayor difuminado

de detalles finos y bordes.

Conclusion breve

La imagen presenta predominio de tonos oscuros con contraste global apreciable. El modelo gaussiano de intensidades permite definir fondo de forma controlada con sigma, y el kernel gaussiano 2D demuestra como sigma regula el compromiso entre preservacion de detalle y nivel de suavizado.