

LA CURVA DE DIMENSIÓN FRACTAL EN FUNCIÓN DEL NIVEL DE INTENSIDAD COMO DESCRIPTOR DE IMÁGENES: APLICACIONES EN PATRONES DE SPECKLE LASER

Agostina Longarzo(*), Eduardo Grumel, Nelly L. Cap, Héctor Rabal, Marcelo Trivi

UID Óptimo, Departamento Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de la Plata y Centro de Investigaciones Ópticas (CONICET La Plata-CIC)
1 y 47 La Plata.

e-mail: hrabal@ing.unlp.edu.ar

El speckle¹ es un fenómeno de granularidad óptica debido a interferencia aleatoria entre ondas provenientes de un objeto iluminado con luz laser (coherente) y cuya rugosidad es comparable a la longitud de onda. Cuando la superficie que lo origina varía con el tiempo, el resultado es una imagen llamada de "speckle dinámico" o "biospeckle" cuya dinámica depende del comportamiento de la superficie que le da origen. El speckle tiene numerosas aplicaciones en metrología y permanentemente se buscan nuevos algoritmos para describirlo aplicados a distintas situaciones.

En este trabajo proponemos utilizar el formalismo de la dimensión fractal como descriptor de imágenes de diagramas de speckle dinámico.

La dimensión fractal, cuando se la aplica a imágenes a través de su medida llamada "box fractal"² sirve para caracterizar el grado en el que una imagen, convenientemente umbralizada, cubre el plano. Este resultado, que en este caso es un número entre cero y 2, depende fuertemente del valor del umbral elegido para binarizar la imagen. Al variar el umbral de forma continua, la dimensión box fractal que se obtiene describe una curva acumulativa que es característica de la distribución de grises sobre la imagen. En el caso de una imagen de speckle, se observa que se trata de una curva sigmoidea que se asemeja a la distribución estadística de Fermi Dirac, pudiéndose utilizar esta función para ajustar dicha curva y definir de esta forma un parámetro descriptor equivalente a una "temperatura". Esta temperatura caracteriza la pendiente de la curva y vale cero si la imagen original es binaria.

Se presentarán aplicaciones del presente formalismo a imágenes de patrones de speckle que describen situaciones simuladas numéricamente en base a un modelo teórico, situaciones experimentales controladas y en el estudio de procesos dinámicos de interés biomédico e industrial.

Referencias:

1. H. Rabal, R. Braga Eds. *Dynamic Laser Speckle and Applications*. CRS Press, Taylor and Francis Publisher. (USA) (ISBN 978-1-4200-6015-7). (2009).
2. Weisstein, Eric W. "Box Fractal." From MathWorld--A Wolfram Web Resource. <http://mathworld.wolfram.com/BoxFractal.html>

(*) Becario Investigación Facultad Ingeniería UNLP