

Título del Curso de Posgrado

Aplicación del Método de Correlación Digital de Imágenes al cálculo de deformación.

Profesores a cargo

Dr. Gustavo Arenas, Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Mar del Plata.

Dra. Patricia Frontini, Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Mar del Plata.(Responsable)

Dr. Javier Signorelli, Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Rosario (UNR)

Dr. Gustavo Carr, Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Mar del Plata.(Responsable)

Breve descripción del curso, justificación etc.

En las últimas décadas se ha desarrollado un creciente interés en el uso de métodos de medición basados en técnicas ópticas asistidas por computadora. La técnica conocida como Correlación de imagen digital- DIC- se utiliza para determinar los campos de desplazamiento y deformación desarrollados cuando un material es sometido a movimiento o deformación.

La técnica de correlación de imágenes digitales (DIC) se está convirtiendo gradualmente en una herramienta estándar en la mecánica experimental, tanto para la industria como para el mundo académico. El DIC se puede utilizar para analizar la respuesta de materiales complejos – Naturales (hueso, roca,) - Compuestos (propelentes de cohetes, explosivos, ...) • Estudiar el crecimiento de la grieta y la fatiga • Validar simulaciones • Determinar ecuaciones constitutivas.

Sin embargo y a pesar de que el sistema de medición se vende a menudo con el argumento de ser fácil de usar y configurar, una mala comprensión de los problemas que surgen en toda la cadena de medición (imagen, ruido, algoritmo de correlación, suavizado, etc.) puede llevar a malas interpretaciones.

El enfoque específico del curso se centrará en los aspectos metrológicos del sistema, con interpretación cuantitativa de los resultados y cuantificación de errores. El objetivo principal será introducir al usuario en los conceptos involucrado en la técnica, como también brindar en la medida de lo posible las directrices prácticas para un análisis coherente de los resultados.

Se espera que luego de completar este curso los participantes habrán adquirido un nivel de conocimientos que les permitirá utilizar la técnica para producir resultados cuantitativos.

El INTEMA contará con un equipo de esta naturaleza en breve.

Contenidos Mínimos

Elementos de óptica geométrica. Aplicaciones al Sistema de Estereo-visión. Configuración e imágenes. Motivación, ejemplos de aplicación. Principios básicos de DIC. Procesamiento de imágenes simuladas de manchas. Procesamiento de imágenes experimentales. Procesamiento de estereo- imágenes. Bases de iluminación e imágenes. DIC 2D. 2D DIC Incertidumbre Cuantificación. modelos de una o varias cámaras (2D-DIC y 3D-DIC), visión por ordenador de dos y tres dimensiones y correlación de imágenes digitales volumétricas (VDIC). Criterios de correlación: correlación cruzada vs. Diferencia de cuadrado. Interpolación: desplazamientos determinados por DIC. Funciones de forma: deformación del "subset", Orden. Estimación de errores en Stereo-Vision. Concepto de "subset", "size" y "step size". Limitaciones. Consideraciones Prácticas para Mediciones Exacta con DIC. Como trabaja el proceso básico de correlación. Estimación inicial, correlación incremental para grandes deformaciones. Ejemplos prácticos de aplicación

Carga horaria

Por ejemplo: 36 hs. teóricas + 24 hs. teórico-prácticas.

Evaluación

Examen de opciones múltiples y trabajo individual consistente en un trabajo de laboratorio. .

Laboratorio: determinación dl campo de deformación en un ensayo de tracción utilizando DIC. Curva de carga. Deformación Límite.

Bibliografía:

Image correlation for shape, motion and deformation measurements: basic concepts, theory and applications. Michael A. Sutton, Jean-José Orteu, Hubert Schreier.

Advancement of Optical Methods in Experimental Mechanics, Proceedings of the 2014 Annual Conference on Experimental and Applied Mechanics. Volume 3. Helena Jin · Cesar Sciammarella. Sanichiro Yoshida · Luciano Lamberti Editors.

Optical Method in experimental solid mechanics. Edited by Karl-Hans Laermann.