

GENERACIÓN DE MÁSCARAS PARA PROCESADO DE SPECKLE A ALTA VELOCIDAD APLICADO A LA DETECCIÓN DE ULTRASONIDOS

Lucía Ruisoto Palomera

Resumen

Se puede observar un patrón de speckle cuando un haz de luz coherente, como la de un láser, se propaga por una fibra óptica multimodo y se produce por la interferencia de los modos propagados. Este patrón de speckle, es muy sensible a cualquier perturbación a la que se somete la fibra óptica (tensión, vibración, torsión, temperatura, ...) que producen cambios a gran velocidad en el patrón de speckle. Además, el patrón de speckle también es sensible a alteraciones en el medio ambiente pero son mucho más lentos. Por tanto, cualquier modificación produce fluctuaciones de la distribución espacial de los puntos brillantes del speckle que pueden ser capturadas en las imágenes de un video empleando una cámara CCD.

El procesamiento de estas imágenes de speckle puede servir para obtener una señal que varíe de forma similar a la alteración que se aplica en la fibra, consiguiendo de esta forma realizar un sensor. En este trabajo lo que se pretende es comprobar si es posible diseñar una máscara empleando Matlab que junto con un fotodiodo permita reemplazar la cámara CCD y obtener esta correspondencia entre la perturbación en la fibra y la intensidad detectada en el fotodiodo. Estas máscaras serán diseñadas de forma sencilla contando únicamente con zonas transparentes, que dejen pasar totalmente la luz y zonas opacas, que impidan totalmente el paso de luz. Sustituyendo la cámara CCD por el conjunto máscara+fotodiodo, diseñando adecuadamente el patrón de la cámara, sería posible realizar un sensor de speckle mucho más barato y, especialmente, capaz de funcionar con perturbaciones dinámicas mucho más rápidas, por ejemplo, ultrasonidos.

En este trabajo se ha realizado un programa en Matlab que simula el comportamiento de una máscara y un fotodiodo, y se ha probado su comportamiento con diferentes máscaras. Como perturbación se ha utilizado una fuerza variable que ha provocado desplazamientos en la fibra óptica (strain), que ha sido medido con un sensor de referencia. Se ha comprobado como una máscara diseñada adecuadamente puede proporcionar una señal de salida en el fotodiodo muy similar a la del sensor de strain, consiguiéndose de esta forma realizar un sensor de strain de bajo coste y alta velocidad.