



Universidad de Concepción
Dirección de Postgrado
Facultad de Ingeniería - Programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería
con mención en Ingeniería Eléctrica

Desarrollo de Sistemas de Adquisición Multiespectral para el Monitoreo y Caracterización de Procesos Industriales

Becario CONICYT 2010-2014

Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Ingeniería con
mención en Ingeniería Eléctrica

CARLOS ANDRES TORO NAVARRETE
CONCEPCIÓN-CHILE
2014

Profesor Guía: Dr. Luis Arias Parada
Profesor co-guía: Dr. Sergio Torres Inostroza
Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería
Universidad de Concepción

Resumen

En esta tesis fueron diseñados y probados dos sistemas de adquisición multiespectral. El primero está basado en el escaneo del plano focal usando un filtro óptico de cristal líquido electrónicamente sintonizable junto con una cámara monocromática. Los resultados preliminares con este sistema lo descartan como herramienta de evaluación de procesos u objetos con comportamientos no estáticos o con dinámicas mayores a los 10(Hz). Para el desarrollo del segundo sistema se propuso un procedimiento basado en el uso de técnicas de reconstrucción espectral y adquisición de imágenes con cámaras a color. Con este procedimiento se lograron reconstruir imágenes espectrales con una resolución espectral aproximada de 0.4(nm).

El segundo sistema fue aplicado al sensado de llamas en bancos de ensayo de laboratorio. Se lograron reconstruir los perfiles de radiación continua por pixel y los mapas con la distribución de temperatura correspondiente. Los resultados mostraron ser comparables a otros encontrados en la literatura. Esto constituye un aporte al conocimiento en el campo de la combustión dada su versatilidad y relativo bajo costo de calibración e implementación.

Por otro lado, se propuso una modificación al modelo lineal de respuesta de cámaras CCD para considerar factores experimentales y transformaciones hechas por dichos dispositivos cuando solo la información procesada esta disponible.

Finalmente fue propuesto un procedimiento para comparar el desempeño de tecnologías CCD aplicado a la reconstrucción espectral. Los resultados sugieren que si bien las tecnologías con 3CCD obtienen mejores resultados, el desempeño de los dispositivos con 1CCD mejora o iguala a las primeras dependiendo de la banda espectral en estudio y del algoritmo de interpolación de color usado.