



Universidad de Concepción  
Facultad de Ingeniería  
Depto. de Ingeniería Eléctrica

Prof. Patrocinante  
Ph.D. Sergio Torres I.

**Corrección en Tiempo Real del Ruido  
Espacial en Sensores Infrarrojos Usando la  
Forma de Covarianza Inversa del Filtro  
Kalman**

Jorge Edgardo Pezoa Núñez

Informe de Tesis Para Optar al Grado de Magíster en Ciencias de la  
Ingeniería con Mención Ingeniería Eléctrica

Fecha: 23 de diciembre de 2002

# Resumen

En este trabajo se presenta un método recursivo para la estimación de las variables de estado de un arreglo de fotodetectores infrarrojos (IR-FPA), algoritmo que resulta ser un estimador óptimo y además, computacionalmente eficiente. Utilizando las variables de estado estimadas puede realizarse la corrección de las imágenes adquiridas con los sensores IR-FPA, ya que debido a la naturaleza del arreglo de fotodetectores infrarrojos, las imágenes capturadas presentan un patrón de ruido no uniforme que está superpuesto a la imagen real, y que hace que el desempeño completo del sistema de detección se degrade. La técnica desarrollada se basa en modelar el sistema como un proceso aleatorio del tipo Gauss-Markov y realizar la estimación de las variables de estado mediante un filtro Kalman en su forma de la matriz de covarianza inversa. La justificación para utilizar esta versión alternativa del filtro es que se ajusta de forma natural tanto a la dinámica del proceso como al desbalance existente entre la cantidad de observaciones y las variables de estado, lo que permite realizar, además de la estimación óptima de las variables de estado, una reducción considerable en el tiempo de cálculo asociado, haciendo a esta aproximación ser, computacionalmente, mucho más eficiente que el filtro tradicional. Además de la derivación del filtro y su evaluación teórica, se implementa éste en software y se somete a pruebas de simulación, para verificar su comportamiento ante ruido espacial artificialmente generado sobre imágenes infrarrojas. Luego se evalúa su desempeño ante datos reales que presentan ruido en las imágenes. Los índices de mérito tradicionalmente utilizados en la literatura especializada son utilizados para medir la calidad de corrección del filtro, y se aplica también un nuevo índice de mérito de calidad de imágenes que recientemente ha sido publicado. La eficacia de cálculo del algoritmo se compara con el filtro Kalman tradicional y su velocidad de operación se compara también con otras técnicas. Finalmente, y debido a las incertezas existentes en el modelo de trabajo se propone e implementa un algoritmo de filtraje adaptivo basado en un esquema de procesamiento paralelo.