

# Estimación eficiente de parámetros estadísticos para el registro paramétrico Multimodal-Multiespectral

Proyecto de Tesis de Maestría  
Posgrado en Ingeniería Electrónica  
Asesores: Dr. Edgar Arce / Dr. Daniel Campos

## Motivación

El registro rígido o paramétrico y no-elástico son dos problemas importantes en el campo del procesamiento de imágenes [1,2]. Su utilidad va desde aplicaciones de sensado remoto, industria de entretenimiento hasta aplicaciones médicas [2]. Hasta el momento la mayoría de las propuestas se han enfocado en registros multimodal [3] de imágenes de un solo canal. Actualmente se tiene ya una propuesta de realizar, no solo un registro multimodal, sino que contenga varios canales de información (multiespectral). Así el trabajo de tesis consistiría en realizar la programación eficiente de este algoritmo de registro rígido Multimodal-Multiespectral (MM) y su evaluación.

## Objetivo

Comprender, evaluar e implementar eficientemente el registro rígido MM.

## Metodología

Actualmente ya se tiene una primera versión de la implantación del registro rígido MM basado en EM [4] en matlab; sin embargo se busca realizarlo de una manera eficiente. Para ello es importante primero entender el problema. Por ejemplo, se pretende registrar las dos imágenes que se muestran a continuación:



Imagen de referencia    Imagen a registrar

Note que estas imágenes no son solo multimodales (información diferente en cada imagen), sino multiespectrales ya que cada una contiene tres canales (RGB). La implementación que se tiene actualmente ha arrojado resultados preliminares prometedores (ver siguiente figura), sin embargo es posible optimizar su código paralelizando e implementado algunas rutinas en C, especialmente aquellas que estiman el primero y segundo momento estadístico del algoritmo EM; lo cual sería la segunda etapa del proyecto. Finalmente, una vez optimizado el código, se pasaría a su evaluación, completando así el trabajo de tesis.



Imagen registrada



Imagen referencia + registrada

### **Calendario de Actividades**

- *Junio-Agosto/2014*. Estudiar y entender el algoritmo de registro Rígido Multimodal-Multiespectral.
- *Septiembre-Diciembre/2014*. Paralelizar e implementar eficientemente la estimación del primero y segundo momento estadístico para su utilización en el registro. Así como cursar algunas de las dos materias que se proponen.
- *Enero/Mayo 2015*. Hacer una evaluación del algoritmo y revisar el estado del arte para eventualmente hacer una revisión comparativa.
- *Junio-Julio/2015*: redacción del documento de tesis .
- *Agosto/2015*: presentación de los exámenes previo y final de grado.

### **Materias por Cursar**

En el semestre Agosto-Diciembre/2014 se deben cursar 2 de las siguientes 4 materias:

1. Procesamiento digital de imágenes.
2. Optimización.
3. Detección y estimación.
4. Reconocimiento de patrones.

### **Bibliografía**

- [1] B. Zitová and J. Flusser, "Image registration methods: a survey", *Image and Vision Computing*, Vol. 21, pp. 977–1000, 2003.
- [2] L. G. Brown, "A survey of image registration techniques", *ACM Comput. Surv*, Vol. 24, No. 4, pp. 325–376, 1992.
- [3] E. R. Arce-Santana, D. U. Campos-Delgado and A. Alba, "Affine image registration guided by particle filter", *IET Image Processing*, Vol. 6, No. 5, pp. 455–462, 2012.
- [4] E. Arce-Santana, D. U. Campos Delgado, F. Viguera-Gomez, I. Reducindo, A. R. Mejia-Rodriguez, "Non-rigid Multimodal Image Registration based on the Expectation-Maximization Algorithm", *6th Pacific-Rim Symposium on Image and Video Technology (PSIVT)*, pp. 36–47, 2013.