



Computo Evolutivo

Ejercicio 8

Dr. Salvador Botello-Aceves

División de Ingenierías Campus Irapuato-Salamanca
Universidades de Guanajuato

Licenciatura en Ingeniería de Datos e Inteligencia Artificial

28 de abril de 2025

¿Qué es el Registro de Imágenes?



- Proceso de alinear dos o más imágenes de una misma escena.
- Es necesario cuando las imágenes se toman en diferentes momentos, desde distintos puntos de vista o con sensores distintos.
- Objetivo: encontrar una transformación espacial que haga coincidir puntos entre imágenes.

¿Por qué es Importante el Registro de Imágenes?



- Imagenología médica (por ejemplo, fusión de datos de MRI y CT).
- Teledetección (comparación de imágenes satelitales).
- Visión por computadora (seguimiento de movimiento, reconocimiento de objetos).
- Reconstrucción 3D y fotografía panorámica.

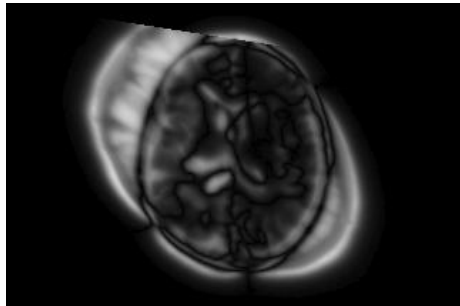
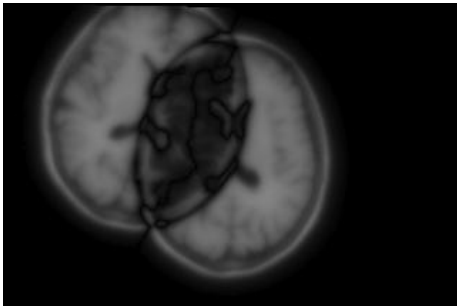


- ❶ **Detección de Características:** Esquinas, bordes, puntos clave.
- ❷ **Emparejamiento de Características:** Correspondencia entre características de distintas imágenes.
- ❸ **Estimación de la Transformación:** Cálculo del modelo de transformación.
- ❹ **Re-muestreo y Transformación de la Imagen:** Aplicación de la transformación estimada.



- **Rígida:** Rotación + Traslación
- **Afin:** Rotación + Traslación + Escalamiento + Cizalladura
- **Proyectiva** (Homografía): Cambios de perspectiva
- **No Rígida** (Elástica): Deformaciones locales (por ejemplo, tejidos blandos)

Ejemplo: Imágenes Desalineadas



- Izquierda: Antes del registro
- Derecha: Después del registro



- **Basadas en Intensidad:** Maximización de la similitud (por ejemplo, Información Mutua).
- **Basadas en Características:** Emparejamiento de puntos detectados.
- **Aprendizaje Automático:** Uso de redes neuronales para registro automático.



- Grandes cambios de escala o punto de vista.
- Oclusiones y partes faltantes.
- Diferencias de iluminación o ruido del sensor.
- Requerimientos de desempeño en tiempo real.



$$f(x) = \sum_{\Omega} (I_2(x) - I_1(X(x)\Theta))^2 \quad (1)$$

Donde:

- $I_1(x)$: imagen afin
- $I_2(x)$: imagen fuente
- Ω : Dominio
- $X = \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & x_1 & x_2 & 1 \end{bmatrix}$
- $\Theta = [\theta_1 \quad \theta_2 \quad \theta_3 \quad \theta_4 \quad \theta_5 \quad \theta_6]^\top$



- El registro de imágenes es fundamental en diversas aplicaciones de imagenología.
- Un buen registro mejora el análisis, diagnóstico e interpretación de datos.
- La investigación continúa en métodos de registro robustos, rápidos y automáticos.