

“Registro de imágenes medicas no rígido utilizando el campo de imagen en el algoritmo Demons”

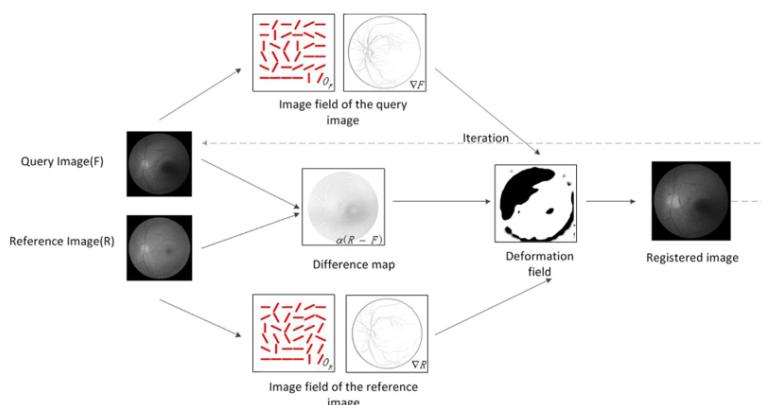
La alineación flexible de imágenes médicas resulta crucial para armonizar imágenes de un paciente tomadas en distintos instantes o situaciones, lo cual optimiza el diagnóstico y el abordaje terapéutico. Entre los algoritmos más socorridos para esto destaca el método Demons, afamado por su exactitud y rendimiento. No obstante, este algoritmo convencional se apoya únicamente en los datos del gradiente de las imágenes, omitiendo la información direccional, vital para una alineación espacial certera.

Buscando subsanar esto, Sheng Lan, Zhenhua Guo y Jane You sugieren una optimización del algoritmo Demons mediante la adición del campo de imagen, que suma la orientación direccional de las estructuras en las imágenes médicas. Este planteamiento permite explotar mejor la información direccional y simplificar el modelo de deformación, afinando la precisión del registro entre la imagen de referencia y la imagen en cuestión.

La estrategia propuesta entrelaza el cálculo del campo de imagen con un mapa de disparidades entre ambas imágenes, creando un campo de deformación aplicado de forma iterativa para alinear la imagen en cuestión con la de referencia.

Los autores calibraron su algoritmo en imágenes cerebrales y de fondo de ojo, evidenciando que su propuesta aventaja el desempeño de los métodos Demons tradicionales y de otros algoritmos punteros, tanto en precisión como en solidez.

En la siguiente imagen se observa una carta de reconocimiento de patrones:



Para mejorar la efectividad del algoritmo Demons, en este pa-per, propusimos un nuevo método de registro no rígido mediante la introducción del campo de imagen en el algoritmo Demons. Como la información de dirección es muy importante para la transformación espacial en el registro y los campos de imagen contienen la dirección de la imagen, combinando los campos de imagen con el registro basado en modelos tradicionales.

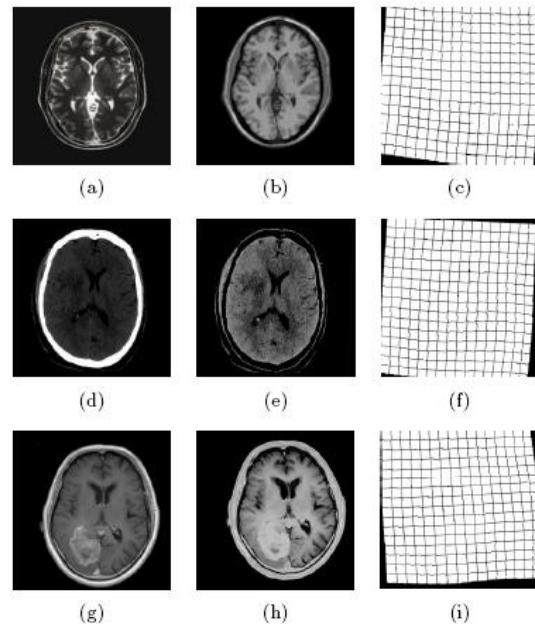


Figura 3: Tres ejemplos de problemas sintéticos de registro generados para evaluar el algoritmo. (a), (d) y (g) imagen candidata. (b), (e) y (h) imagen patrón (creada artificialmente a partir de la candidata). (c), (f) e (i) deformación sintética para generar la imagen patrón.

¿Como se aplican los gradientes en este documento?

los gradientes se aplican de varias formas fundamentales en el proceso de registro no rígido de imágenes médicas

como lkas siguientes ecuaciones:

$$\nabla I = (dI_x, dI_y)$$

$$dI_x(i,j) = I(i+1,j) - I(i,j)$$

$$dI_y(i,j) = I(i,j+1) - I(i,j)$$

Metodo basico de demons:

$$u = (\|R-F\|) \times (\nabla R / (\|\nabla R\|^2 + \|R-F\|^2))$$

Metodo propuesto: Separa la magnitud del gradiente de su dirección

$$\tan\Theta_F = (k \cdot |\nabla F|) / (\alpha \cdot |R - F|)$$

$$\tan\Theta_R = (k \cdot |\nabla R|) / (\alpha \cdot |R - F|)$$

y por ultimo el modelo final:

$$u = (\sin 2\Theta_F \cdot e_{O_F} + \sin 2\Theta_R \cdot e_{O_R}) / (2k\alpha)$$