

El titulo

Gómez, Leonel Exequiel

19 de agosto de 2016

1. Resumen

1.1. Necesidad que da origen a nuestro objetivo en el area

Las Resonancia Magnética de difusión (dMRI en ingles) es una técnica útil para generar imágenes de órganos internos del cuerpo, sin la necesidad de someter al mismo a un procedimiento quirúrgico. Las imágenes construidas por esta técnica están fuertemente relacionadas con la difusión de las partículas de agua en los tejidos. Estas proveen valiosa información sobre la micro estructura de los diferentes tipos de tejidos del cerebro (LeBihan and Bretorn 1985). Los estándares de resolución de hoy en día de dichas imágenes, permiten hacer diversos análisis sobre conjuntos de fibras de mediano y gran tamaño. Sin embargo, estos análisis pierden precisión en regiones donde las fibras son muy pequeñas en comparación al tamaño del voxel (píxel en tres dimensiones). Consecuentemente, existe la necesidad de incrementar la resolución espacial de las imágenes dMRI. Los límites para obtener imágenes con alta resolución están fuertemente relacionados con el tiempo de adquisición de las mismas y la relación señal ruido (la cual decrece cuanto mas pequeño es el voxel). Hoy en día, existen escáners que pueden producir imágenes con muy alta resolución. Pero los mismos son muy costos e impracticos para escenarios clínicos.

1.2. Propuestas que dan origen a nuestro objetivo

Recientemente varias técnicas han sido propuestas para obtener imágenes con alta resolución. Como por ejemplo transferencia de calidad de imágenes (*image quality transfer* en ingles). La cual coincide en explotar la información presente en imágenes adquiridas con alta resolución para mejorar otras con baja resolución (ref a paper de daniel C alexander). También la técnica conocida como súper-resolución, que consiste en obtener una imagen con alta resolución utilizando varias imágenes con baja resolución. La adquisición de las imágenes con baja resolución deben seguir un esquema determinado y ser del mismo sujeto (Irani and Peleg 1993; Greenspan et al 2002; Greenspan et al 2009; Gholipour et al 2010; et al 2015). Y otras que por medio de técnicas de interpolación intentan aumentar la resolución de una imagen con baja resolución (Manjon et al 2010). Estas técnicas pueden mejorar la resolución de las imágenes usando la representación de la señal de difusión tal como la adquieren los escaners. O bien pueden utilizar algún modelo de la señal de difusión, de los tantos que existen en el área.

1.3. Explicar técnicas auxiliares a utilizar

Los modelos de difusión tienen como objetivo recuperar información más detallada sobre la orientación de las fibras a partir de la señal de difusión. Entre ellos se encuentra el modelo *Diffusion Tensor Imaging* (DTI). En el cual se representa la difusión de las partículas de agua con un tensor de segundo orden. También existen modelos mas complejos como por ejemplo MAPL [breve explicacion] (ref a Rutger).

1.4. Otras propuestas con el mismo objetivo

Por ejemplo en el trabajo de (ref paper 1) se proponen hacer transferencia de calidad de imágenes utilizando algoritmos de aprendizaje automático (*machine learning* del ingles) para reconstruir la imagen con alta calidad. Entrenando a dichos algoritmo con un conjuntos de datos de alta calidad. La novedad de este trabajo es que el realce no se hace directamente sobre la representación dwi de la imagen sino sobre los parametros de algun modelo de la señal de difusión. En particular lo hacen para los modelos DTI (ref dti) y NODDI (ref NODDI). La ventaja (bla bla NODDI no se puede sin multi shel). En cambio el trabajo de (paper 2) combina la tecnica de super-resolución con un modelo especifico de la señal de difusion (compressed-sensing). A diferencia del primero trabajo, utiliza un algoritmo de optimización convexa para reconstruir la imagen con alta calidad.

1.5. El objetivo

El objetivo de este trabajo es analizar la aplicación de la técnica de transferencia de calidad, utilizando el modelo MAPL que toma en cuenta además la dimensión temporal. Tanto la complejidad espacial, como temporal de las operaciones necesarias, representan un desafío computacional, en cuanto a desarrollar un algoritmo eficiente que lleve a cabo el realce buscado.

Referencias