

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID



ESCUELA UNIVERSITARIA
DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DE MADRID

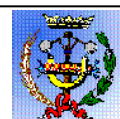
*DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA,
AUTOMÁTICA E INFORMÁTICA
INDUSTRIAL*

Prácticas de Procesado de Señales e Imágenes

Práctica 5

Registro de imágenes

5	<u>REGISTRO DE IMÁGENES.....</u>	<u>3</u>
5.1	INTERPOLACIÓN	3
5.2	MULTI-RESOLUCIÓN	3
5.3	TRANSFORMACIONES PARAMETRIZADAS.....	3
5.4	MEDIDAS ENTRE IMÁGENES	3
5.5	REGULARIZACIÓN ESPACIAL.....	4
5.6	REGISTRO NO PARAMÉTRICO.....	4
5.7	REGISTRO NO RÍGIDO DIFEOMÓRFICO	4
5.8	APLICACIÓN HIPOCAMPO	4



5 Registro de imágenes

En la primera parte de esta práctica se va a utilizar FAIR (*Flexible Algorithms for Image Registration*). FAIR es un toolbox, escrito en Matlab, para el registro paramétrico y no paramétrico. El marco teórico está desarrollado en el libro *Numerical Methods for Image Registration* de Jan Modersitzki.

En una segunda parte, un registro no rígido difeomórfico es experimentado con el paquete *demon registration* de Dirk-Jan Kroon.

La tercera parte corresponde a una aplicación sobre la segmentación del hipocampo. Empleando las bases públicas de imágenes T1-MR del hipocampo HFH (<http://www.cs.wayne.edu/~kjafari/index.htm>) o IBSR (<http://www.nitrc.org/projects/ibsr>) se aplicará ELASTIX (<http://elastix.isi.uu.nl/>).

5.1 Interpolación

Realizar una comparativa entre la interpolación lineal y *BSplines*. Utilizar FAIR (ver ejemplo *BigTutorialInter.m*).

5.2 Multi-resolución

Realizar una descomposición multi-resolución sobre una imagen 2D. Utilizar FAIR (ver ejemplo *E3_multilevel.m*).

5.3 Transformaciones parametrizadas

Realizar una comparativa de transformaciones parametrizadas. Utilizar FAIR (ver ejemplo *BigTutorialTrafo.m*).

5.4 Medidas entre imágenes

Realizar una comparativa de medidas entre imágenes. Utilizar FAIR (ver ejemplo *BigTutorialDistance.m*).



5.5 Regularización espacial

Realizar una comparativa de medidas entre imágenes. Utilizar FAIR (ver ejemplo *BigTutorialRegularizer.m*).

5.6 Registro no paramétrico

Realizar una comparativa de medidas entre imágenes. Utilizar FAIR (ver ejemplo *BigTutorialNPIR.m*).

5.7 Registro no rígido difeomórfico

Realizar un registro afín mediante el paquete *demon registration* de Dirk-Jan Kroon. Experimentar con los registros no rígidos difeomórficos en 2D y 3D empleando las demos de este paquete.

5.8 Aplicación hipocampo

Empleando la base de datos HFH (<http://www.cs.wayne.edu/~kjafari/index.htm>), obtener los cerebros de la base mediante BET (<http://fsl.fmrib.ox.ac.uk/fsl/fslwiki/BET>) (ver código *runfsl_bet.m*). Utilizando como referencia a HFH_021, alinear todos los cerebros con el de referencia mediante el registro afín FLIRT (<http://fsl.fmrib.ox.ac.uk/fsl/fslwiki/FLIRT>) (ver código *runfsl_flirt_test.m*). Esta operación permite realizar una normalización espacial de los atlas de la base de datos. Se denomina co-registro.

Definir una región de interés (*Region Of Interest*, ROI) para cada hipocampo (ver código *buildingHipoFLIRT.m* (HFH) *getCroppedIBSR.m* (IBSR)). Una ROI es definida mediante la unión de todas las segmentaciones manuales binarias de los atlas co-registrados. Las imágenes son leídas utilizando el toolbox NIFTI. Guardar los resultados de HFH como *ROIs_ref21Ori.mat* y los de IBSR como *ROIs_IBSROri.mat*. Los resultados de las ROI son visualizados (*showHippoROICoronal.m* y *showIBSR.m*). La normalización espacial se realiza mediante *histogram matching* (*normalizationIntensity.m*).

Para cada ROI utilizar una estrategia de validación cruzada (leave-one-out). Medir la similaridad de la ROI objetivo con los atlas. Ordenar los atlas por similaridad. Definir un número de atlas a registrar en la ROI objetivo. Registrar mediante ELASTIX (<http://elastix.isi.uu.nl/>) los atlas seleccionados en la ROI objetivo (ver código *multiAtlasConvSegm_prc.m*).

Utilizar un método de fusión de las etiquetas mediante votación (*fusion_pract5.m*). Retornar las segmentaciones al espacio nativo de la imagen paciente (*saveSegm_HDR.m* y *runfsl_inv_flirt.m*).

