

[English version: see next page]

Offre de stage

Sujet de stage

Alignement de cerveaux entre espèces de primates basé sur les sillons corticaux

Description de l'offre

Le travail proposé consiste à mettre en correspondance l'anatomie cérébrale de primates de différentes espèces, sur la base du plissement cortical, en mettant en œuvre une méthode de recalage non linéaire (DISCO+DARTEL) précédemment développée à NeuroSpin et dans des laboratoires partenaires.

Les sillons corticaux sont un des principaux marqueurs de l'anatomie cérébrale macroscopique. Leur segmentation et leur étiquetage permettent de construire un alignement difféomorphe entre les cerveaux de différents individus (méthode DISCO). Cette méthode sera appliquée pour la première fois entre des cerveaux de différentes espèces, en se basant sur les homologies entre leurs principaux sillons.

Le travail portera sur une cohorte d'une centaine d'images cérébrales, représentant une douzaine d'espèces de primates, dans le cadre d'une collaboration entre NeuroSpin et le Prof. William D. Hopkins (*Georgia State University*), spécialiste des études d'imagerie cérébrale sur les primates non humains.

Les images étant d'ores et déjà segmentées et reconstruites, le travail consistera à réaliser et valider l'étiquetage des principaux sillons avec des experts, puis à appliquer la méthode de recalage DISCO+DARTEL pour aligner les sillons ainsi étiquetés. L'étudiant(e) expérimentera avec la méthode de recalage de façon à rechercher les paramètres conduisant à un alignement satisfaisant. Selon son intérêt et ses compétences, l'étudiant(e) pourra également travailler à améliorer la méthodologie d'alignement.

Les champs de déformation ainsi obtenus seront enfin analysés pour en extraire des mesures quantitatives, notamment concernant l'évolution des aires homologues entre les différentes espèces, en termes de taille, de géométrie, et de localisation.

Moyens / Méthodes / Logiciels

Recalage non-linéaire, Python, MATLAB, BrainVISA/Anatomist

Profil du candidat

Diplôme préparé Master ou Ingénieur
Connaissances en traitement des images
Compétences en programmation (Python)
Des connaissances en neurosciences seraient un plus

Laboratoire

Laboratoire UNATI (Unité d'analyse et de traitement de l'information)
NeuroSpin, centre de neuroimagerie en champ intense
Campus du CEA Paris-Saclay, 91191 Gif-sur-Yvette CEDEX
joliot.cea.fr/drf/joliot/Pages/Entites_de_recherche/neurospin/unati.aspx

Période du stage

Année 2019

Personnes à contacter

Jean-François Mangin <jean-francois.mangin@cea.fr>
Yann Leprince <yann.leprince@cea.fr>

Internship offer

Project title

Brain alignment across multiple species of primates based on the cortical sulci

Project description

The proposed project consists in performing a spatial alignment between the cerebral anatomy of different primate species, based on the cortical folding pattern, using a non-linear registration method (DISCO+DARTEL) that was previously developed in NeuroSpin and partner laboratories.

Cortical sulci are one of the main markers of macroscopic cerebral anatomy. Once sulci have been segmented and labelled, they can be used to build a diffeomorphic mapping between brains of different individuals (DISCO method). This method will be applied for the first time to brains of different species, using the homologies between their main cortical sulci.

This work will use a cohort of about 100 brain images from a dozen species of primates, in the frame of a collaboration between NeuroSpin and Prof. William D. Hopkins (Georgia State University), who is a renowned specialist of brain imaging studies on non-human primates.

Given that the images in this cohort have been already segmented and reconstructed, the proposed work will consist in annotating and validating the main cortical sulci with experts, then applying the DISCO+DARTEL registration method in order to align these sulci. The student will experiment with the registration method in order to find parameters that lead to a satisfying alignment. Depending of the student's interest and competence, they will also have the opportunity to work on improving the alignment methodology.

The deformation fields obtained in this process will then be analyzed in order to extract quantitative measures, notably concerning the evolution of homologous brain areas across species, in terms of size, geometry, and localization.

Methods / Software

Non-linear image registration, Python, MATLAB, BrainVISA/Anatomist

Candidate profile

Degree prepared: Master or Engineer

Knowledge in image processing

Programming experience (Python)

Knowledge in neuroscience would be a plus

Laboratory

UNATI (Unité d'analyse et de traitement de l'information)

NeuroSpin, centre for ultra high field neuroimaging

Campus of CEA Paris-Saclay, 91191 Gif-sur-Yvette CEDEX

joliot.cea.fr/drf/joliot/en/Pages/research_entities/NeuroSpin/unati.aspx

Time span

During the year 2019

Contact persons

Jean-François Mangin <jean-francois.mangin@cea.fr>

Yann Leprince <yann.leprince@cea.fr>