



Inria

Stage INRIA - Réunion n°7

Quentin RAPILLY

Recalage dans l'espace de la forme moyenne

Recalage

Un pré requis pour effectuer une ACP est d'avoir des données dans un espace euclidien. Les maillages 3D qui représentent nos formes n'en sont pas.

Pour obtenir de telles données :

- Calculer la forme moyenne (*Cf barycentre itératif*).
- Calculer le recalage depuis la forme moyenne vers chaque forme de la base de données.
- Utiliser les "moments initiaux" de la trajectoire de recalage.

Ces moments initiaux, associés au produit scalaire défini sur l'espace des formes constituent un espace euclidien.

(Un script permet d'effectuer ce recalage pour toute la base de données).

Retour sur l'ACP à noyau :

Notations

- $(X_j)_{1 \leq j \leq n}$ les n formes de notre base de données.
- $\phi : X \rightarrow \phi(X)$ l'application qui représente le recalage vers l'espace de la forme moyenne.
- $\Lambda = \{x_i\}_{1 \leq i \leq m}$ l'ensemble des points de contrôle liés au recalage.
- K la matrice représentant le noyau gaussien au niveau des points de contrôle :

$$\forall i, j, K(x_i, x_j) = e^{-\frac{\|x_i - x_j\|^2}{\sigma^2}} I_d$$

- $(\alpha_j)_{1 \leq j \leq n}$ les moments initiaux de la forme j aux différents points de contrôle.

K-PCA

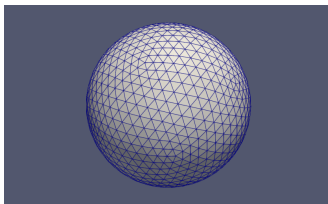
La matrice de covariance est dans ce cas : $\hat{C} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \phi(X_j) \phi(X_j)^T$ qui est complexe à expliciter.

On préfère expliciter une autre matrice à diagonaliser : $Mv = n\lambda v$ avec $M_{i,j} = \langle \phi(X_j), \phi(X_i) \rangle = \alpha_i^T K \alpha_j$. Les directions principales (vecteurs propres de M) peuvent être reconstruits $V = \sum_{j=1}^n v_j \phi(X_j)$

Icosahedron à la rescousse

La forme moyenne calculée par l'algorithme de barycentre itératif reste approximative et dépend de la forme initiale.

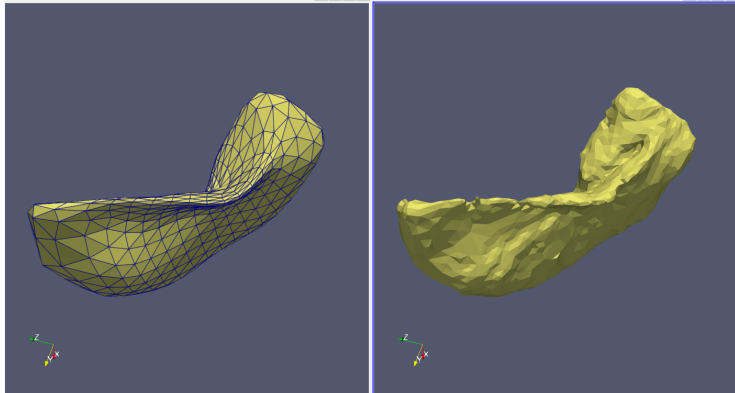
Si celle ci possède des trous et/ou des "satellites" la forme finale en possédera aussi.



Icosahedron

Pour être sur que la forme finale soit optimale. On souhaite partir d'une sphère. Un maillage de sphère classique possède des pôles (points de jonction d'un grand nombre de faces).

Une manière de construire le maillage (appelé icosahedron) permet de pallier ce problème.



Sur l'image de gauche, recalage de l'icosahedron vers le maillage
de droite, point de départ de l'algo de barycentre

Nouveau jeu de données - ADNI

Nous avons eu accès à un nouveau jeu de données : **ADNI** (**Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative**) qui comprend 135 IRMs T1w pour des sujets âgés malade ou non (45 sont sains et nous intéressent en premier lieu).

Correction de problèmes diverses et variés :

- Modification de la méthode de segmentation FSL : les labels qui nous intéressent sont les labels 17 et 117 (et pas uniquement 17). On précise "L_Hipp" et "R_Hipp" pour segmenter les deux parties (on utilisera peut être la partie droite plus tard).
- Suppression de certains sujets de la base de données Rajah : ceux n'ayant pas de masques MaGET mais pour lesquels nous avons quand même obtenu des masques ASHS et FSL.