

Localisation d'activité intracérébrale à partir d'électrodes de surface (séance 3)

ESIR 2 option Ingénierie Biomédicale

Université de Rennes 1

1 Introduction

L'objectif de cette troisième séance est d'implémenter et d'évaluer la méthode de localisation de sources étudiée en cours et en TD. Cette implémentation nécessitera d'utiliser les fonctions implémentées lors des deux séances précédentes.

2 Implémentation

La première étape consiste à télécharger un certain nombre de fichiers sur la page web de Laurent Albera (fichiers "mainTP3.m", "SEEG.mat", "gainmatrix_TPSP.m", "capteur.m" et "mtg10.dat" en allant dans l'onglet "Teaching" à la rubrique "ESIR 2").

- Ouvrez le programme principal "mainTP3.m".

Comme vous le voyez, certaines parties de ce programme seront à remplir durant cette séance. La première partie concerne la génération des données EEG qui vous serviront à évaluer et étudier le fonctionnement de la méthode de localisation dans le contexte de $P = 2$ sources épileptiques et $N = 10$ électrodes.

- Générez les vecteurs de transfert de l'activité électrique des $P = 2$ dipôles épileptiques vers les $N = 10$ électrodes de scalp à l'aide de la fonction "gainmatrix_TPSP.m". Chargez en mémoire les données du fichier "SEEG.mat" et extrayez les activités électriques des $P = 2$ dipôles épileptiques. Générez alors l'activité EEG engendrée par ces $P = 2$ dipôles épileptiques sur les $N = 10$ électrodes de scalp. Vous ajouterez ensuite à ces données du bruit dont vous contrôlerez le niveau en termes de Rapport Signal à Bruit (RSB). Le bruit sera de loi Normale centrée réduite et modélisera l'activité de fond des dipôles non épileptiques ainsi que le bruit d'instrumentation.

L'étape suivante consiste à implémenter la méthode de localisation de sources étudiée en cours et en TD.

- Calculez la transformée de Fourier à court terme des données EEG simulées et construisez le tableau d'ordre trois associé. Vous calculerez alors la décomposition canonique polyadique de ce tableau afin d'en déduire ses trois matrices de facteurs.

Il reste alors à identifier parmi les trois matrices de facteurs calculées celle estimant la matrice de transfert de taille $(N \times P)$ et à en déduire la position des $P = 2$ dipôles épileptiques.

- Estimez la position des $P = 2$ dipôles épileptiques à partir de l'estimée de la matrice de transfert et des vecteurs de transfert de l'ensemble des dipôles tapissant la surface du cerveau.
- Évaluez quantitativement la qualité de l'estimée calculée. Vous pourrez ensuite faire varier le RSB de manière à en étudier son influence sur le fonctionnement de la méthode.