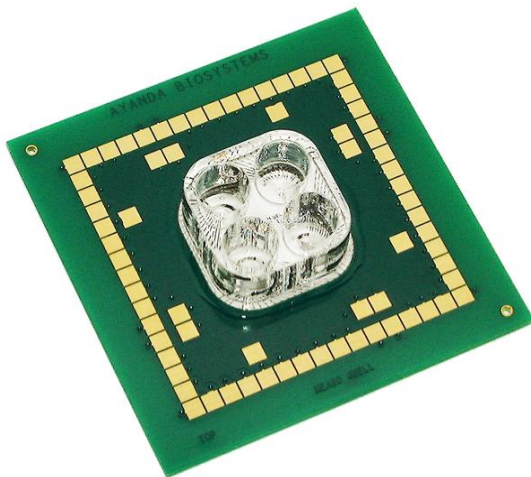


## Analyse bio-inspirée de signaux de puces biotechnologiques

### Contexte

Le secteur de la recherche en Pharmacologie a besoin de nouveaux outils pour aller plus loin dans la compréhension des réactions qui se produisent entre les neurones lors de la présence de certaines substances. La startup Suisse Ayanda Biosystems a mis au point des Biochip qui permettent de mesurer l'activité électrique des neurones en réalisant de manière non-invasive, quinze mesures simultanées.



Les Biochip utilisés dans ce projet sont munis de quatre puits dans lesquels se déroulent quatre expériences distinctes. Le fond de chaque puits est tapissé de quinze capteurs.

La problématique est de caractériser les signaux enregistrés et de pouvoir les classer selon le type de réponse (spontanée, réponse à une stimulation, réponse anormale)

Le principal problème est lié à la quantité d'informations à analyser (soixante électrodes au total) avec une fréquence d'échantillonnage au dixième de milliseconde.

### Objectifs

Le but à atteindre dans ce travail est de trouver des caractéristiques que l'on prélève sur l'ensemble des signaux d'un puits, qui permettent de classer l'expérience dans l'une des trois catégories mentionnées ci-dessus. Cette classification se fait à l'aide d'outils bio-inspirés tels que des cartes auto-organisatrices (cartes de Kohonen), ou encore des réseaux de neurones.

### Méthodologie

Nous avons à disposition des fichiers qui contiennent l'enregistrement des expériences. Pour chaque expérience on traite les quatre puits séparément. On calcule pour chaque puits :

Un ensemble de caractéristiques basées sur les **ISI (Intervalle Inter-pique)** des capteurs du puits.

Un ensemble de caractéristiques basées sur l'**entropie approximative** de chaque signal mesuré dans le puits

Ces caractéristiques sont ensuite rassemblées et donnent forme à la base de données que l'on utilise pour calculer une carte auto-organisatrice, mais aussi pour entraîner un réseau de neurones.

### Implémentation

L'ensemble des opérations se lancent depuis une interface graphique en **Java**. Les calculs quant à eux, sont faits par toute une série de scripts pour le logiciel de statistique **R**, et une partie de l'automatisation est réalisée à l'aide de macros, programmées pour le logiciel **Super Macro**.

Auteur: Thomas Jordan  
Répondant externe: Institut REDS  
Prof. responsable: Andres Perez-Uribe  
Sujet proposé par: Ayanda & Institut REDS (heig-vd)

**Hes·SO**

Haute Ecole Spécialisée  
de Suisse occidentale

HEIG-VD © 2008 - 2009, filière Informatique