



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Ανάλυση της περιοδικότητας της εγκεφαλικής δραστηριότητας
από καταγραφές τοπικών δυναμικών πεδίου (local field
potentials, LFPs)**

Μερόπη Ν. Τοπαλίδου

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Ελευθεριάδης Αλέξανδρος, Αναπληρωτής Καθηγητής

ΑΘΗΝΑ

Ιούνιος 2013

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ανάλυση της περιοδικότητας της εγκεφαλικής δραστηριότητας
από καταγραφές τοπικών δυναμικών πεδίου
(local field potentials, LFPs)

Μερόπη Ν. Τοπαλίδου
Α.Μ. : ΠΙΒ072

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:	Ελευθεριάδης Αλέξανδρος, Αναπληρωτής Καθηγητής
-------------------	---

Εξεταστική Επιτροπή:	Ελευθεριάδης Αλέξανδρος, Αναπληρωτής Καθηγητής Θεοδωρίδης Σέργιος, Καθηγητής Ειρήνη Σκαλιόρα, Ερευνητής Γ'
-----------------------------	---

Ιούνιος 2013

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη μεθοδολογίας ανάλυσης ηλεκτρικών σημάτων από ηλεκτροφυσιολογικές καταγραφές εγκεφαλικής δραστηριότητας στο χρόνο (cluster analysis, cross-correlation analysis, time-series analysis). Το πρωτογενές υλικό για την εργασία προέρχεται από καταγραφές που γίνονται από ερευνητές του Εργαστηρίου Νευροφυσιολογίας του Ιδρύματος ΙατροΒιολογικών Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών (ΙΙΒΕΑΑ).

Γενικά, η εγκεφαλική δραστηριότητα χαρακτηρίζεται από σύνθετα σήματα μεγάλης πολυπλοκότητας και φαινομενικά χαστικής συμπεριφοράς. Για να μπορέσει να μελετηθεί αυτό το ιδιαίτερα σημαντικό δικτυακό φαινόμενο αναπτύχθηκαν μέθοδοι που να επιτρέπουν την ανάλυση σήματος στον χρόνο ώστε να ταυτοποιηθούν μοντέλα σήματος που να συνδέονται με τα πειραματικά πρότυπα ενεργοποίησης εγκεφαλικών περιοχών.

Συγκεκριμένα, αναπτύχθηκαν αλγόριθμοι ώστε από κάθε καταγραφή να εξάγεται μία περίοδος, η οποία ταιριάζει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο με την εμφάνιση των γεγονότων στην καταγραφή. Ερευνήθηκε αν διαφέρουν μεταξύ τους οι διαφορετικές ομάδες με το στατιστικό έλεγχο Kolmogorov-Smirnov.

Βρέθηκε ότι για την κατηγοριοποίηση των ποντικών με βάση την ηλικία τους, στατιστικά σημαντικές διαφορές υπάρχουν μεταξύ κυρίως των ενηλίκων με τα νεαρά. Ενώ στην περίπτωση των φύλων σε σχέση με το γένος και την ηλικία, οι κατηγορίες που διαφέρουν μεταξύ τους είναι εκείνες των φύλων των γερασμένων ποντικών.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΗΜΑΤΟΣ, ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ, ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ, ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΤΗΤΑ

ABSTRACT

We developed a methodology for the analysis of electrical signals from electrophysiological recordings of brain activity over time (cluster analysis, cross-correlation analysis, time-series analysis). The raw material for this thesis comes from recordings made by researchers at the Laboratory of Neurophysiology Institute for Biomedical Research, Academy of Athens (BRFAA).

Generally, brain activity is characterized by complex signals with high complexity and seemingly chaotic behavior. To study this very important network effect, methods were developed to allow time signal analysis in order to identify signal patterns linked to the experimental activation patterns of brain regions.

Specifically, algorithms were applied to each recording in order to extract the period, which explains in the best possible way, i.e., the minimum error, the occurrence of the events. We then examined if statistical differences exist between the groups using Kolmogorov – Smirnov test.

Our findings indicate that for the age categories, there are statistically significant differences mostly between the older of 90 days mice and the younger of 35 days. While in case of different sex relative to their genotype and age, the categories that differ are those of sex type of elderly mice.

SUBJECT AREA: SIGNAL PROCESSING, BIOLOGICAL SIGNAL PROCESSING

KEYWORDS: RECORDING LOCAL FIELD POTENTIALS, BRAIN ACTIVITY, PERIODICITY