

# ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟ ΚΟΜΜΑΤΙ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

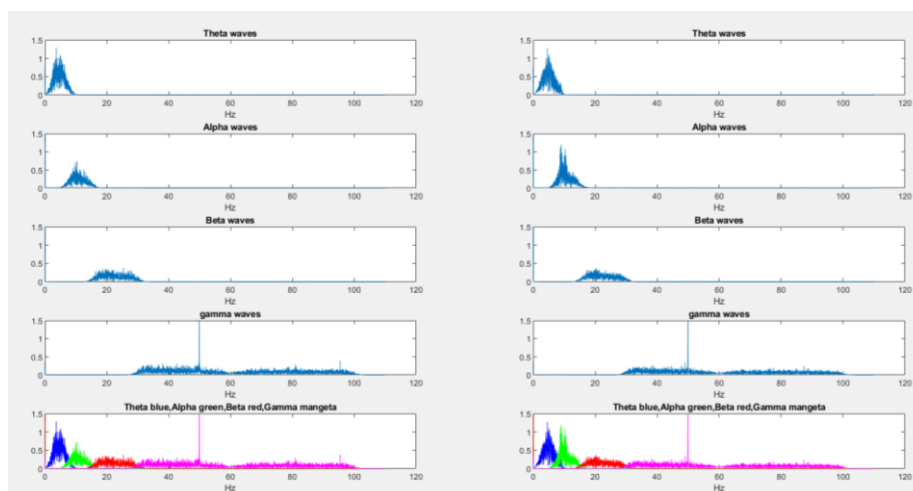
Ονοματεπώνυμο : Απόστολος Γιαννουλίδης

ΑΕΜ : 2906

## Ανάλυση των σημάτων σε Theta , Alpha , Beta και Gamma Waves

Στο αρχείο eeg υπάρχουν 4 σήματα διάρκειας περίπου 2 λεπτών με συχνότητα δειγματοληψίας 220 Hz. Αρχικά φορτώνουμε το αρχείο και αποθηκεύουμε τα τέσσερα σήματα σε τέσσερις διαφορετικές μεταβλητές. Στην συνέχεια σπάμε το κάθε σήμα σε δύο σήματα με το πρώτο να περιέχει το περιεχόμενο του σήματος στα η πρώτα δευτερόλεπτα και το δεύτερο σήμα με περιεχόμενο τα η τελευταία δευτερόλεπτα . Στο συγκεκριμένο παράδειγμα το η ισούται με 50 και χρησιμοποιείται η συνάρτηση `break_signal(signal,fs,sec)` .Έπειτα για κάθε ζεύγος από τα τέσσερα αρχικά σήματα απομονώνουμε τις συχνότητες για κάθε έναν από τα Theta (4-7 Hz), Alpha (8-15 Hz),Beta (16-30 Hz) και Gamma (30-100 Hz) Waves με την χρήση της συνάρτησης `look_in_A(signal,fs,area)` και τα εμφανίζουμε για κάθε ένα σήμα από τα αρχικά .

*Παράδειγμα εμφάνισης του πρώτου σήματος:*



## Επεξηγήσεις συναρτήσεων :

### ***break\_signal(signal,fs,sec)***

Η συνάρτηση αυτή δέχεται ως ορίσματα ένα σήμα , την συχνότητα δειγματοληψίας του σήματος και έναν αριθμό sec που καθορίζει πως θα γίνει το σπάσιμο του σήματος .Η συνάρτηση επιστρέφει τα δύο παραχθέν σήματα και για κάθε ένα από αυτά ένα διανύσματα το οποίο είναι το διάστημα του σήματος σε δευτερόλεπτα που καταλάμβανε στο αρχικό σήμα ( δηλαδή αν το αρχικό σήμα ήταν 150 δεύτερα και το sec=50 τότε τα δύο διανύσματα θα είναι αντίστοιχα από 0 εως 50 και από 100 έως 150 και με ίδιο αριθμό σημείων με τα δύο παραχθέντα σήματα ) .

### ***Myfilter(signal, fs,area)***

Η συνάρτηση αυτή δέχεται ως ορίσματα ένα σήμα , την συχνότητα δειγματοληψίας του σήματος και ένα διάστημα συχνοτήτων. Εφαρμόζει ένα fir1 φίλτρο στο σήμα που αφήνει μόνο τις συχνότητες του που βρίσκονται μέσα στο διάστημα συχνοτήτων στην παράμετρο που δόθηκαν. Τέλος επιστρέφει το παραχθέν σήμα μετά την εφαρμογή του φίλτρου.

### ***look\_in\_A (signal, fs,area)***

Η συνάρτηση αυτή δέχεται ως ορίσματα ένα σήμα , την συχνότητα δειγματοληψίας του σήματος και ένα διάστημα συχνοτήτων.

Αρχικά καλεί την συνάρτηση Myfilter και στην συνέχεια εφαρμόζει fft στο σήμα που επέστρεψε η Myfilter , έτσι ώστε να πάρουμε το συχνοτικό περιεχόμενο του σήματος στο διάστημα που δόθηκε σαν όρισμα .Στην συνέχεια παίρνει το μέτρο του παραχθέντος σήματος και παίρνει τα πρώτα μισά σημεία του .Τέλος υπολογίζει το διάνυσμα του άξονα χ με το οποίο θα το σήμα θα εμφανιστεί έτσι ώστε ο οριζόντιος άξονας να είναι σε Hz.

Επιστρέφει το σήμα στο πεδίο των συχνοτήτων και το διάνυσμα που υπολόγισε.

***diaplay (n,signal1\_1,signal1\_2,fs)***

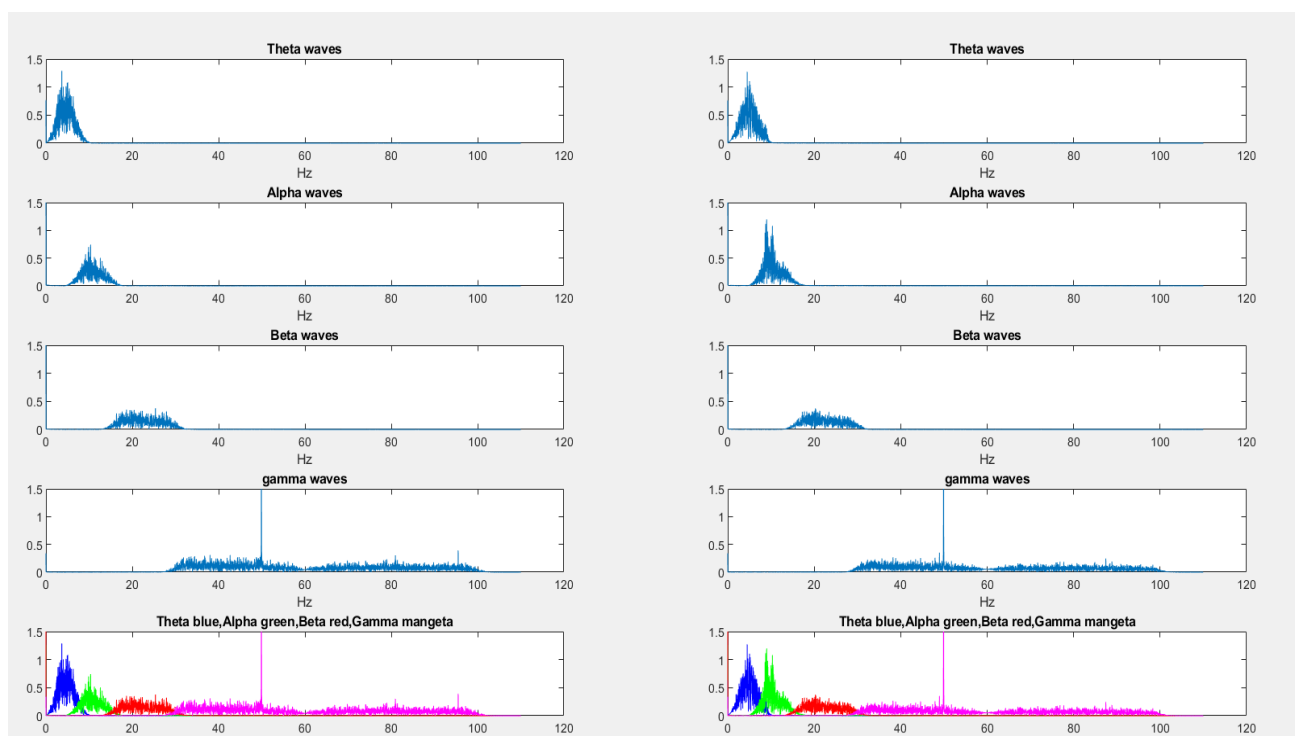
Η συνάρτηση αυτή δέχεται δύο σήματα και την συχνότητα δειγματοληψίας τους . ( συγκεκριμένα τα σήματα που προκύπτουν από την συνάρτηση `break_signal` )

Η συνάρτηση αυτή υλοποιεί την εμφάνιση των συχνοτηκών περιεχομένων των δύο σημάτων αφού πρώτα καλέσει τις κατάλληλες συναρτήσεις που αναφέρθηκαν παραπάνω . Ουσιαστικά στην πρώτη στήλη εμφανίζεται το συχνοτικό περιεχόμενο των πρώτων  $n$  δευτερόλεπτων και στην δεύτερη στήλη των τελευταίων  $n$  δευτερολέπτων που επιλέξαμε.

### **Αποτελέσματα και παρατηρήσεις :**

Αφου προβούμε στην ανάλυση των σημάτων σε Theta , Alpha , Beta και Gamma waves παρατηρούμε ότι στο πρώτο και στο τελευταίο σήμα έχουμε αισθητή αύξηση των Alpha waves όταν έχουμε κλειστά τα μάτια. Αριστερά το συχνοτικό περιεχόμενο για ανοιχτά μάτια. Δεξιά το συχνοτικό περιεχόμενο για κλειστά μάτια .

***Πρώτο σήμα :***



Τέταρτο σήμα :

