

**Έλεγχος ρομποτικού μηχανισμού μέσω  
εγκεφαλικών σημάτων με χρήση πλατφόρμας  
ανοικτού υλικού**

**Νικόλαος Αγγέλου Καραγιάννης**

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Ο εγκέφαλος είναι για πολλούς το σημαντικότερο όργανο του ανθρώπου. Είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο των συναισθημάτων και των κινήσεών μας, αποθηκεύει και επεξεργάζεται πληροφορίες και ερεθίσματα που λαμβάνει από το εξωτερικό περιβάλλον καθώς επίσης και μηνύματα από άλλα όργανα, μέσα από ένα τεράστιο και πολύπλοκο δίκτυο δισεκατομμυρίων νευρώνων. Είναι το κέντρο λήψης αποφάσεων σχετικών με τη συμπεριφορά του ατόμου και τη ζωτική λειτουργία των υπολοίπων οργάνων του σώματος.

Για πολλές και διάφορες αιτίες όμως, προκαλούνται δυσλειτουργίες με αποτέλεσμα να υπάρχει είτε ολική, είτε μερική ανικανότητα ελέγχου της λειτουργίας των υπόλοιπων δομών του σώματος και των κινήσεων του ατόμου μέσα από το νευρικό του σύστημα.

Η ολοένα και περισσότερο εισαγωγή νέων τεχνολογιών στον τομέα των νευροεπιστημών, έχει οδηγήσει τους επιστήμονες στην ανάπτυξη συστημάτων τα οποία μπορούν να βοηθήσουν άτομα με μειωμένη κινητικότητα να αντιμετωπίσουν διάφορα προβλήματα που προκύπτουν από ενδεχόμενη δυσλειτουργία του νευρικού συστήματος. Τα συστήματα αυτά είναι γνωστά με το όρο **Διεπαφή Εγκεφάλου – Υπολογιστή (Brain Computer Interface, B.C.I)** και κάνουν χρήση των εγκεφαλικών σημάτων για τον έλεγχο διάφορων συσκευών (π.χ αναπηρικό αμαξίδιο), ρομπότ και υπολογιστικών συστημάτων, παρακάμπτοντας το υπόλοιπο νευρικό σύστημα.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη συστήματος B.C.I πραγματικού χρόνου, μέσα από το οποίο γίνεται ο έλεγχος της κίνησης ρομποτικού οχήματος με χρήση εγκεφαλικών σημάτων, έχοντας ως βάση ρομποτική πλατφόρμα ανοικτού υλικού και συγκεκριμένα του Arduino.

Η λήψη του εγκεφαλικού σήματος του χρήστη γίνεται με χρήση της συσκευής Mindwave Mobile της εταιρείας Neurosky. Η μεταφορά των δεδομένων από το Mindwave Mobile στο Arduino γίνεται ασύρματα με χρήση πρωτοκόλλου Bluetooth. Εν συνεχεία γίνεται εξαγωγή όλων των χρήσιμων εγκεφαλικών χαρακτηριστικών μέσα από τη μονάδα επεξεργασίας. Συγκεκριμένα, εξάγονται οι τιμές των επιπέδων προσοχής και συγκέντρωσης, των εγκεφαλικών ρυθμών και των ακατέργαστων δεδομένων. Από τα τελευταία, μετά από φιλτράρισμα, γίνεται ανίχνευση του βλεφαρισμού των ματιών και αναγνώριση πότε αυτός είναι απλός και πότε διπλός. Αν ο βλεφαρισμός είναι απλός, γίνεται εμπρόσθια κίνηση ενός αμαξιδίου που ελέγχεται από το Arduino, ενώ αν είναι διπλός η κίνηση είναι προς τα πίσω. Ταυτόχρονα, μέσω ενός αισθητήρα υπερήχων, ελέγχεται η απόσταση του αμαξιδίου από πιθανά εμπόδια κατά την εμπρόσθια κίνηση και όταν η αυτή γίνει ίση ή μικρότερη των 20cm το αμαξίδιο σταματάει να κινείται.

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ:** Διεπαφή Εγκεφάλου - Υπολογιστή

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Διεπαφή Εγκεφάλου - Υπολογιστή, Arduino, Mindwave Mobile, Ρομποτική, Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα