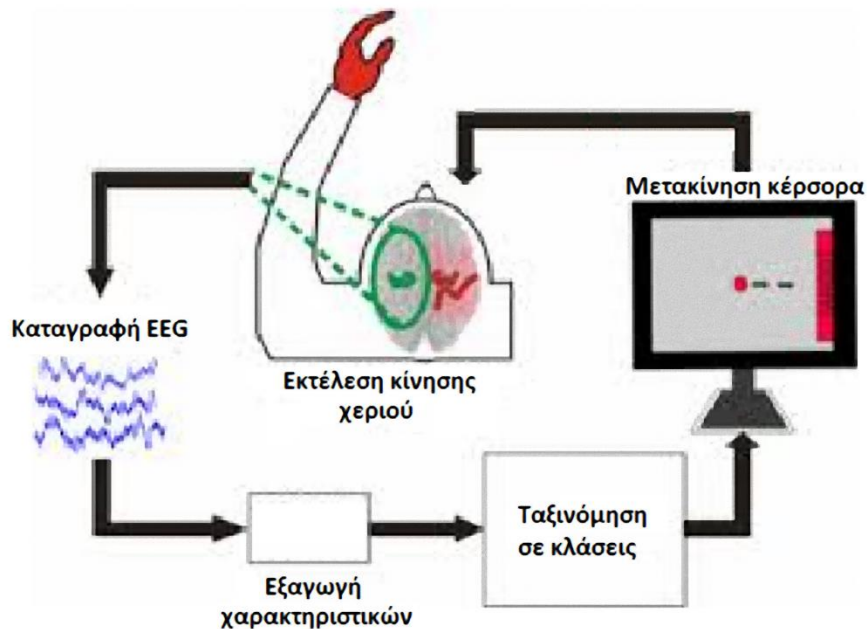


“Mental-Control”

«Δημιουργία συστήματος διασύνδεσης ανθρώπου-μηχανής για τη εκτέλεση ‘ψυχικών εντολών’ μέσα από το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (ΗΕΓ)».



Περιγραφή του έργου

Το σύστημα διασύνδεσης ανθρώπου-μηχανής λειτουργεί ανιχνεύοντας τα σήματα που παράγονται από τις διαφορές ηλεκτρικού δυναμικού λόγω της λειτουργίας του εγκεφάλου. Ο ευκολότερος τρόπος για την συλλογή αυτών των σημάτων είναι ένα σύνολο ηλεκτροδίων η οποία συνδέεται με το τριχωτό της κεφαλής, μέσω του ηλεκτροεγκεφαλογράφηματος (EEG). Τα ηλεκτρόδια συλλέγουν τα σήματα του εγκεφάλου δημιουργώντας μια συνεχή καταγραφή ηλεκτρικού δυναμικού που αναπαριστά την χρονική και χωρική εγκεφαλική δραστηριότητα. Το σήμα στη συνέχεια ενισχύεται και φιλτράρεται. Τέλος, η εγκεφαλική δραστηριότητα ερμηνεύεται από ένα πρόγραμμα υπολογιστή το οποίο έχει σχεδιαστεί να ξεχωρίζει τις σκέψεις του ανθρώπου μετατρέποντάς τις σε αντίστοιχες ηλεκτρικές εντολές.

Σε αυτό το έργο έγινε η ανάπτυξη ενός λογισμικού το οποίο αναλύει σε πραγματικό χρόνο τα δεδομένα που καταγράφονται από τα διάφορα συστήματα ηλεκτροεγκεφαλογράφηματος (EEG). Σκοπός της ανάλυσης είναι η εύρεση διακριτών συμπεριφορών στο EEG σήμα, οι οποίες προέρχονται από τη νοερή εκτέλεση συγκεκριμένων λειτουργιών τις οποίες ο εγκέφαλος μπορεί να εκτελέσει κατά παραγγελία (όπως η κίνηση των χεριών). Αυτές οι λειτουργίες έπειτα μετατρέπονται σε εντολές κίνησης ενός δρομέα όπως αυτός του ποντικιού του υπολογιστή, δίνοντας νέες δυνατότητες αλληλεπίδρασης σε άτομα με αναπηρία ή χωρίς. Μόλις

τελειοποιηθεί ο βασικός μηχανισμός της μετατροπής σκέψεων σε ηλεκτρονικές ενέργειες, οι πιθανές χρήσεις της τεχνολογίας είναι σχεδόν απεριόριστες.

Χρήστες-Χρησιμότητα έργου

Ένας από τους πλέον ενδιαφέροντες τομείς της BCI έρευνας είναι η ανάπτυξη των συσκευών που μπορούν να ελεγχθούν από τις σκέψεις. Ωστόσο, υπάρχει και η μεγαλύτερη εικόνα, συσκευές που θα επιτρέπουν σε άτομα με σοβαρή αναπηρία να λειτουργούν αυτόνομα μέσω του ελέγχου ρομποτικών άκρων. Σε τέτοιους ανθρώπους κάτι τόσο βασικό όσο ο έλεγχος ενός δρομέα υπολογιστή μέσω «ψυχικών εντολών» θα αποτελούσε μια επαναστατική βελτίωση της ποιότητας ζωής τους.

Κατά συνέπεια, οι άμεσα επωφελούμενοι από το συγκεκριμένο έργο είναι οι προγραμματιστές που ενδιαφέρονται να ασχοληθούν με το κομμάτι της διασύνδεσης ανθρώπου-μηχανής, το οποίο βρίσκεται σε πολύ πρώιμο ερευνητικό επίπεδο, παρουσιάζοντας πολλές δυνατότητες εξέλιξης. Επίσης, το EEG είναι από τα πλέον επίκαιρα σήματα και η γνώση της ανάλυσής του μπορεί να δώσει νέες δυνατότητες και εργασιακές ευκαιρίες στους προγραμματιστές που θα ασχοληθούν με αυτόν το τομέα.

Απαιτήσεις χρήστη

Η δομή του έργου δεν προϋποθέτει από το χρήστη γνώσεις σχετικές με το EEG και τις ιδιαιτερότητές του ως σήμα. Απαραίτητα στοιχεία είναι: (α) η γνώση προγραμματισμού στο περιβάλλον του Matlab, μέσα από το οποίο γίνεται όλη η διαδικασία της επεξεργασίας και εξαγωγής των χαρακτηριστικών και (β) του πακέτου WEKA που χρησιμοποιείται ευρύτατα για την δημιουργία και εκπαίδευσης συστημάτων ταξινόμησης και λήψης αποφάσεων με βάση τα εξαγόμενα χαρακτηριστικά. Το Demo του συστήματος διασύνδεσης ανθρώπου-μηχανής υλοποιήθηκε επίσης σε Matlab ως GUI, ένα ιδιαίτερο στοιχείο του λογισμικού στο οποίο επίσης απαιτείται μερική εξοικείωση.

Διαθέσιμο στο Github: <https://github.com/ellak-monades-aristeias/mental-control>