

Report on Human Gesture Recognition Project 2023 - 2024

Όνομα: Γιάννης

Επίθετο: Σπίγγος

ΑΜ: 1064045

Έτος: 7ο

Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων

1. Το σύνολο δεδομένων συλλέχθηκε από ένα συμμετέχοντα (εμένα). Χρησιμοποιήθηκε το MetalMotionR στο αριστερό χέρι με τον κύριο αισθητήρα προς τα έξω, όρθιος. Τα δεδομένα πάρθηκαν στα 50 Hz χρησιμοποιώντας ένα επιταχυνσιόμετρο (accelerometer) με ευαισθησία 4g και ένα γυροσκόπιο (gyroscope) με ευαισθησία 2000 $^{\circ}/s$. Τα δεδομένα πάρθηκαν σύμφωνα με το [5], in sections B, C, D, E. (README.md)

Κατηγορίες και Αναγνώριση

Οι 8 διακριτές κατηγορίες χειρονομιών ορίστηκαν και αναγνωρίστηκαν ως εξής:

1. Πάνω (Up): Συνολικά πάρθηκαν 20 επαναλήψεις
2. Κάτω (Down): Συνολικά πάρθηκαν 20 επαναλήψεις
3. Αριστερά (Left): Συνολικά πάρθηκαν 24 επαναλήψεις
4. Δεξιά (Right): Συνολικά πάρθηκαν 24 επαναλήψεις
5. Αριστερόστροφος Κύκλος (Circle Left) Συνολικά πάρθηκαν 36 επαναλήψεις
6. Δεξιόστροφος Κύκλος (Circle Right): Συνολικά πάρθηκαν 36 επαναλήψεις
7. Στροφή καρπού αριστερά (Wrist left): Συνολικά πάρθηκαν 28 επαναλήψεις
8. Στροφή καρπού δεξιά (Wrist right): Συνολικά πάρθηκαν 28 επαναλήψεις

Δημιουργία Dataset για Ανάλυση και Μοντέλα

Τα δεδομένα φορτώθηκαν σε βάση δεδομένων MongoDB χρησιμοποιώντας το `aiot_dataset_creation.ipynb`. Επιπρόσθετα στις δοσμένες βιβλιοθήκες `utils.py` και `utils_visual.py` προστέθηκαν ορισμένες συναρτήσεις για ευκολότερη διαχείριση των δεδομένων.

Ανάλυση Δεδομένων και Εκπαίδευση Μοντέλων

Το `aiot_project.ipynb` πραγματοποιεί εξερευνητική ανάλυση δεδομένων (EDA) και το data preprocessing. Εφαρμόστηκε το butterworth φίλτρο με lowpass. Στη συνέχεια, εκτελέστηκε η συνάρτηση `sliding_window`. Έπειτα κατεβάσαμε τα windows ένα επιπέδο για να μπορούμε να τα διαχειριστούμε καλύτερα. Χρησιμοποιήσαμε έναν αλγόριθμο κλιμάκωσης για να κλιμακώσουμε τα δεδομένα σε ένα τυπικό εύρος τιμών (min max scaler). Πραγματοποιήσαμε μείωση διαστάσεων χρησιμοποιώντας Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών (PCA). Το μοντέλο εκπαιδεύτηκε με τη Μηχανή Διανυσμάτων Υποστήριξης (SVM). Επιτεύχθηκε accuracy 98%.