

Recunoașterea gesturilor folosind accelerometrul

Roxana Petraș

Rezumat

Interacțiunea bazată pe gesturi poate diversifica modalitățile de comunicare între om și dispozitive sau între oameni, furnizând mijloace ușoare și intuitive de interacțiune cu mediul exterior. Recunoașterea gesturilor presupune preluarea datelor de la anumiți senzori (accelerometru, giroscop) și procesarea acestora realizând o clasificare a datelor primite.

Recunoașterea de gesturi a devenit una dintre cele mai explorate arii de cercetare pentru importanța sa în domeniul inteligenței artificiale, cu diverse aplicații de la limbajul semnelor până la recuperare medicală, controlare remote sau realitate virtuală. Aceasta constă în detectarea mișcării, interpretarea și recunoașterea gestului. Din cauza zgomotului, a faptului că același gest poate avea lungimi și forme variabile, în funcție de persoană și viteza mișcării, recunoașterea corectă a gesturilor devine mai dificilă.

Obiectivul acestei lucrări este de a folosi tehnici de clustering și de sincronizare a semnalelor pentru a construi un sistem de recunoaștere a gesturilor în timp real, prin identificarea gestului folosind datele preluate de la accelerometrul telefonului și prin clasificarea acestuia în vederea recunoașterii corecte a gestului respectiv.

Sistemul de recunoaștere a gesturilor cuprinde două etape principale:

I. Etapa de învățare și grupare, ce presupune:

- construirea unui dicționar de gesturi prin preluarea datelor accelerometrului
- preprocesarea datelor
- gruparea gesturilor utilizând algoritmul de clustering Affinity Propagation
- stocarea rezultatelor în baza de date pentru a fi folosite ulterior în etapa de recunoaștere.

II. Etapa de clasificare și recunoaștere a gesturilor constă în:

- normalizarea datelor prin aplicarea filtrelor de preprocesare din prima etapă asupra gestului de recunoscut
- clasificarea gesturilor aplicând algoritmul Dynamic Time Warping(DTW) asupra gestului de procesat și asupra clusterelor obținute în prima etapă.

Dynamic Time Warping este un algoritm intens folosit în alinierea optimă a două semnale de lungimi diferite și defazate în timp. Acesta calculează distanța dintre fiecare pereche de puncte a semnalelor, construiește o matrice de costuri și, respectând anumite constrângeri, găsește calea în matrice care are costul cel mai mic, cost ce redă gradul de similaritate a semnalelor. În cadrul acestei lucrări, acest algoritm a fost adaptat pentru procesarea de semnale multidimensionale, accelerometrul folosit fiind unul triaxial. De asemenea, în urma analizării rezultatelor experimentale, s-a observat că acuratețea rezultatelor este mai ridicată în cazul utilizării primei derivate a semnalelor, algoritmul realizând o sincronizare a formei acestora.