

TEZĂ DE ABILITARE

Metode de prelucrare a datelor cu aplicabilitate în sistemele asistive

Autor: Conf. dr. ing. Irina Georgiana Mocanu

Rezumat:

Teza de abilitare "Metode de prelucrare a datelor cu aplicabilitate în sistemele asistive" prezintă metode de analiza automată a datelor care pot fi utilizate în sistemele asistive (case inteligente) în vederea supervizării persoanelor vârstnice pentru a le permite să trăiască o perioadă cât mai lungă în casele lor. Totodată, aceste metode permit persoanelor care au grijă de aceștia să poată avea control asupra tuturor activităților desfășurate în timpul zilei, precum și evidența parametrilor medicali.

Prima parte a tezei prezintă o trecere în revistă a celor mai importante activități desfășurate și a rezultatelor obținute după susținerea tezei de doctorat în cadrul Universității Politehnica București (2007). După aceea, mi-am continuat cercetările în cadrul laboratorului de sisteme multi-agent și inteligență artificială, interesul meu principal fiind aplicat în domeniul aplicațiilor de asistare la domiciliu a persoanelor vârstnice pentru a le putea asigura un stil de viață sănătos, permițându-le să trăiască o perioadă cât mai lungă în casele lor.

Partea a doua este structurată în două secțiuni principale. Prima secțiune "Case inteligente pentru asistarea persoanelor vârstnice" prezintă metode care pot fi utilizate în vederea supravegherii utilizatorilor în interiorul casei: urmărirea persoanelor prin fuziunea informațiilor achiziționate de la diferiți senzori (senzori Kinect și camera Pan-Tilt-Zoom), localizarea în interiorul casei folosind o ontologie probabilistică care descrie obiectele din case, precum și relațiile dintre acestea și recunoașterea activităților umane utilizând diferite metode: i) prin utilizarea unei gramatici probabilistice care analizează contextul și postura persoanei, ii) clasificarea unei secvențe de posturi (extrase din imagini RGB utilizând o rețea neurală de tip multi-layer perceptron) folosind modele Hidden Markov Models combinate cu informații ajutătoare care pot îmbunătăți acuratețea rezultatelor (de exemplu, unghiul făcut de picioare) și iii) fuziunea informațiilor multiple extrase din imaginile RGB-D: imagini de istorie a mișcărilor, hărți de mișcare extrase din datele de adâncime, imagini schelet și obiectele din context - toate aceste informații fiind combinate prin utilizarea de rețele convoluționale 2D, antrenate folosind Google AutoML. De asemenea sunt prezentate metode care pot îmbunătăți acuratețea metodelor prezentate anterior, cum ar fi: adnotarea imaginilor, detecția și recunoașterea obiectelor, detecția scheletului uman și îmbunătățirea calității imaginilor. A doua secțiune "Aplicații pentru un stil de viață sănătos" prezintă sisteme adaptate nevoilor persoanelor vârstnice pentru a le permite să mențină un stil de

viață sănătos: i) asistent personal care va supraveghea persoanele urmărind activitățile lor fizice și supravegherea semnelor vitale (puls, bătăi ale inimii etc.), ii) monitorizarea parametrilor de somn pe baza cărora se învață un model pentru fiecare utilizator putând fi identificate perioadele în care valorile acestor parametri sunt diferite față de modelul învățat, identificând modificări ale comportamentului, iii) extragerea șabloanelor de mobilitate - detectarea abaterilor obținute din analiza traiectoriilor persoanelor vârstnice care pot indica diverse schimbări de comportament.

A treia parte prezintă direcțiile de cercetare preconizate a fi continuate și abordate în viitor pentru atingerea unui nivel superior de cunoaștere.

Teza se încheie cu lista de referințe bibliografice ce ilustrează volumul și calitatea documentării teoretice utilizate în cercetare.