

Rezumat

Această teză reprezintă o colecție a principalelor realizări științifice ale candidatului, începând din anul 2009, anul în care și-a susținut teza de doctorat, intitulată “Metode noi de prelucrare a imaginilor bazate pe logica fuzzy”, la Universitatea Tehnică și Economică din Budapesta. Toate contribuțiile și realizările raportate în această teză sunt rezultatele celor două proiecte (granturi) de cercetare postdoctorală, efectuate la Universitatea Sapientia din Tîrgu Mureș (august 2010 - august 2012, proiect PD667, contract 28/05.08.2010, finanțat de UEFISCDI România), și la Universitatea Tehnică și Economică din Budapesta (octombrie 2012 - decembrie 2015, proiect nr. OTKA PD103921, finanțat de OTKA Ungaria), precum și ale unui stagiu de mobilitate la University of Canterbury, Christchurch, Noua Zeelandă (martie 2015 - iunie 2015, proiect IRSES 318943, finanțat de UE, prin acțiunea FP7 Marie Curie).

Contribuțiile originale, prezentate în cadrul acestei teze, sunt structurate pe trei capitole principale (Capitolele 2-4).

Primul capitol, intitulat “Introducere”, prezintă cele mai importante lucrări și rezultate anterioare obținute, care stau la baza acestei teze.

Capitolul 2 introduce un nou algoritm de clusterizare fuzzy, care utilizează o partiție hibridă ce conține doi factori multiplicativi: unul probabilistic și unul posibilistic. Această nouă modalitate de combinare a celor doi factori are drept scop eliminarea efectelor zgomotelor și a valorilor extreme, menținând sau chiar îmbunătățind calitatea partițiilor realizate de alți algoritmi actuali. Capitolul prezintă variante ale algoritmului pentru detectarea grupărilor de tip aglomerație (*c*-means), de forma sferoidală (*c*-spherical shells) și elipsoidală (*c*-elliptic shells). Fiecare variantă este mai robustă și mai efektivă decât versiunile ale acestor algoritmi ce există în literatura de specialitate.

Capitolul 3, intitulat “Generalizarea algoritmului de clusterizare fuzzy *c*-means supresat”, extinde teoria așa-numitului algoritm fuzzy *c*-means supresat (Fan *et al* , 2003), prin introducerea ratei de supresie dependentă de context, și propunerea unor reguli de supresare. Totodată, acest capitol dezvăluie strânsa relație dintre algoritmul fuzzy *c*-means supresat generalizat și așa-numita familie de algoritmi fuzzy *c*-means cu partiție îmbunătățită (Höppner & Klawonn, 2003; Zhu *et al* , 2009). Această relație demonstrează în același timp faptul că algoritmi de tip fuzzy *c*-means supresat sunt optimali. O serie de teste numerice demonstrează efectele benefice ale acestor partiții și algoritmi.

Capitolul 4, intitulat “Aplicații ale algoritmilor de clusterizare *c*-means”, prezintă cele mai importante rezultate obținute prin aplicarea practică a acestor algoritmi:

- Realizarea unei proceduri eficiente de compensare a intensității neomogene și de segmentare a țesuturilor cerebrale din imagini realizate de aparatură IRM.
- Introducerea unei cascade de algoritmi fuzzy *c*-means, pentru segmentarea efektivă a tumorii cerebrale din volumul de imagini multispectrale, realizate de aparatură IRM.
- Realizarea unei metode alternative prin utilizarea tehnicii random forest, pentru segmentarea efektivă a tumorii cerebrale din volume de imagini multispectrale, provenite din aparatură IRM.

- Realizarea unei proceduri eficiente de extragere a paletii optimale de culori din fotografii digitale color, prin utilizarea unor algoritmi de tip c -means.
- O analiză detaliată a așa-numitului algoritm de clusterizare Fuzzy Local Information c -Means (FLICM) (Krinidis & Chatzis, 2010), având un impact major în domeniul segmentării imaginilor.
- Dezvoltarea unui sistem bazat pe imagistică digitală, care are drept scop aplicarea corectă în spitale a tehnicii de igienizare a mâinilor. Acest sistem segmentează imaginile (fotografiile), utilizând tehnici de clusterizare de tip c -means cu învățare semi-supravegheată.

Ultimul capitol al acestei teze prezintă direcțiile de cercetare propuse pentru viitor, precum și descrierea planului de dezvoltare al carierei profesionale a candidatului.