

## Sisteme de analiză complexă a imaginii cu aplicații în robotică și agricultură

Autor: ing. Jan-Iliuță-Romeo Cojocaru

Conducător de Doctorat: Prof. dr. ing. Dan Popescu

Această teză de doctorat angrenează două direcții de cercetare: analiza și clasificarea imaginilor color cu textură și analiza imaginilor în domeniul roboticii. Prima direcție de cercetare introduce noi perspective practice asupra abordărilor de analiză și clasificare a imaginilor cu textură. Lucrarea prezintă metodologia pentru analiza și clasificarea imaginilor color cu textură transformate în imagini *LBP* din care au fost extrase trăsături de tip dimensiune fractală și algoritmul de clasificare a imaginilor cu textură pe baza elementelor de analiză fractală (dimensiunea fractală, lacunaritatea și sucularitatea). De asemenea, sunt prezentate aplicația software ***ColourTextureClassification*** pentru analiza și clasificarea imaginilor color cu textură pe baza analizei fractale și extinderea acesteia sub forma unei platforme web de tip *e-Learning*. A doua direcție de cercetare respectiv, analiza imaginilor în domeniul roboticii, reunește instrumente rapide și eficiente din punct de vedere computațional pentru conducerea unui braț robotic integrat într-o linie flexibilă de asamblare. Imaginile analizate pentru conducerea brațului robotic provin de la echipamente video dedicate pentru care a fost necesară integrarea și dezvoltarea de module software capabile pentru achiziția de imagine. Pentru analiza imaginilor în domeniul roboticii sunt prezentați algoritmi pentru conducerea brațului robotic, de detecție a erorilor de asamblare și de detecție în timp real a erorilor de asamblare. De asemenea, sunt prezentate aplicațiile software ***IBVSViewer*** și ***AFDViewer*** pentru conducerea brațului robotic și respectiv pentru detecția în timp real a erorilor de asamblare. În concluzie, această teză de doctorat oferă metodologiile, aplicațiile software și rezultatele experimentale pentru fiecare direcție de cercetare în parte, un avantaj fiind dat de prezentarea detaliată pentru aplicațiile software integrate.

## Image complex analysis systems for robotics and agricultural applications

Author: Eng. Jan-Iliuță-Romeo Cojocaru

Doctoral supervisor: Prof. Dan Popescu, PhD. Eng.

This PhD thesis engages two research directions: image analysis and classification for color textures and image analysis in robotics domain. First research direction proves new practical perspectives on image texture analysis and classification approaches. This thesis presents the methodology for image analysis and classification for color textures transformed in *LBP* images from which fractal dimension features types have been extracted and the image texture classification algorithm based on elements of fractal analysis (fractal dimension, lacunarity, and succolarity). Also, the ***ColourTextureClassification*** software for image analysis and classification for color textures based on fractal analysis and the extension of this software application as a web platform for *e-Learning* are presented. The second research direction namely, image analysis in robotics domain, gathers fast and efficient tools for the visual servoing process of a robotic arm integrated into a flexible assembly line. The analyzed images for the visual servoing of the robotic arm are acquired from dedicated video equipment for which necessary software modules had to be integrated and developed to be considered frame grabber applications. For image analysis in robotics domain the algorithm for the visual servoing of a robotic arm, the detection algorithm and the real-time detection algorithm for assembly errors are presented. Also, the ***IBVSViewer*** and ***AFDViewer*** software for the visual servoing of a robotic arm and the real-time detection for assembly errors are presented, respectively. In conclusion, this PhD thesis features the methodologies, the software applications, and the experimental results for each research direction, an advantage being represented by the detailed presentation for the developed software applications.