

Abstract

Această lucrare studiază și aduce îmbunătățiri modelului Pulse Coupled Neural-Network (PCNN) privind aplicațiile sale în domeniile Computer Vision și Pattern Recognition. Capitolul 3 prezintă două metode de segmentare a imaginilor bazate pe modelul PCNN: (a) segmentarea imaginilor în tonuri de gri; (b) segmentarea imaginilor color. Capitolul 4 prezintă un modelul PCNN pentru segmentarea imaginilor multispectrale cu aplicații pentru recunoașterea plăcuțelor de înmatriculare auto. Modelul are etapele (a) segmentarea bazată pe modelul PCNN; (b) clasificarea cu SVM a caracterelor. Capitolul 5 tratează o abordare de recunoaștere automată a țintei în imaginile radar de apertură sintetică folosind un modul de segmentare PCNN combinat cu un clasificator supervizat cu generarea de date virtuale furnizate de un sistem de rețele neurale concurente de tip Concurrent Self-Organization Maps (CSOM). Capitolul 6 este dedicat unui model de detecție a stării de ebrietate bazat pe analiza imaginilor faciale în domeniul termal. Metoda constă în următoarele etape de prelucrare: (a) segmentarea imaginilor cu PCNN; (b) selecția caracteristicilor, folosind Principal Component Analysis (PCA) urmată de Linear Discriminant Analysis (LDA); (c) clasificarea cu Support Vector Machine. S-a construit o bază de date specifică problemei. Capitolul 7 prezintă un model nesupervizat de detecție a schimbărilor la nivel de pixel în imaginile satelitare bazat pe modelul PCNN combinat cu tehnica Change Vector Analysis (CVA). Toți algoritmi propuși în teza ca aplicații ale modelului PCNN sunt comparați cu tehnici de referință și rezultatele experimentale confirmă valabilitatea metodelor propuse.

Abstract

This thesis studies and improves the Pulse-Coupled Neural Network (PCNN) model and its applications in the fields of Computer Vision and Pattern Recognition. Chapter 3 describes two Pulse-Coupled Neural Network (PCNN) segmentation methods: (a) gray scale image segmentation; (b) color image segmentation. Chapter 4 presents a PCNN model for multispectral image segmentation. Its application for license plate recognition is considered. This consists of three processing steps (a) PCNN-based segmentation; (c) SVM classification of the letters. Next the thesis presents a neural network approach for automatic target recognition in the synthetic aperture radar imagery using a PCNN segmentation module combined with a classifier based on virtual training data generation using Concurrent Self-Organization Maps (CSOM). Chapter 6 presents a model of subject-independent drunkenness detection based on analysis of thermal infrared facial images. The method consists of the following processing stages: (a) PCNN image segmentation; (b) feature selection using Principal Component Analysis (PCA) cascaded with Linear Discriminant Analysis (LDA); (c) Support Vector Machine classification. We have built an experimental thermal infrared facial image database. Chapter 7 presents an unsupervised change detection model at pixel level based on the PCNN model combined with the Change Vector Analysis technique. All the proposed algorithms in the thesis that are applications of the PCNN model are compared with reference techniques and the experimental results confirm the validity of the proposed methods.