

Șerban OPRIȘESCU

***Metode avansate de modelare statistică pentru segmentarea imaginilor satelitare
în zone urbane, rurale și mixte***

Rezumat

Motivația lucrării: Imaginile satelitare corectate rămân afectate de zgomot aleator provenit din surse foarte variate, ceea ce impune prelucrarea lor pentru o corectă "citire" a terenului pe care îl reprezintă. **Problema propusă:** Pentru o imagine satelitară reală, cu zone mixte rural și urban ne propunem clasificarea ei (segmentare și regularizare) prin utilizarea unui clasificator optimal.

Prin această lucrare am realizat o metodologie completă pentru analiza și prelucrarea imaginilor satelitare ale unor zone mixte, rural și urban. Au fost abordate și elucidate toate etapele unei astfel de analize: modelarea statistică a imaginii satelitare, instruirea unui clasificator, segmentarea optimală a imaginii, regularizarea optimală a imaginii segmentate.

- Se identifică un model statistic al regiunilor mixte, rural și urban. Pentru categoriile „rural” se folosesc repartiții Gaussiene individuale, iar pentru categoriile „urban” - mixturi Gaussiene multidimensionale. Modelul este susținut prin analiza parametrilor de textură.

- Segmentarea imaginii satelitare se realizează printr-un clasificator Maximum a Posteriori (MAP) adecvat. Instruirea acestui clasificator se obține în mod optimal, prin asocierea algoritmului EM de construcție iterativă a estimației de verosimilitate maximă cu criteriul Akaike de alegere optimală a unui model statistic.

- Se identifică metoda optimă de regularizare pentru imaginile satelitare ale unor zone mixte, rural și urban ca fiind metoda MAP-Markov ce utilizează câmpurile Markov finite.

- Metodele studiate sunt validate printr-un studiu experimental extins însoțit de algoritmi și metode semi-automate pentru realizarea tuturor etapelor menționate.

***Advanced statistical modeling methods for satellite image segmentation,
for urban, rural and mixed areas***

Abstract

Motivation: Corrected satellite images are still affected by random noise from a variety of sources and, therefore, their processing is compulsory in order to reach a "correct" reading of the covered land. **Addressed problem:** Let us consider a true satellite image of a mixed area, rural and urban. We aim at classifying this image (segmentation and regularization) by means of an optimal classifier.

We propose a complete methodology for the analysis and processing of satellite images for mixed areas, rural and urban. The following stages of analysis are addressed: statistical modeling of the satellite image, training the classifier, optimal segmentation of the image, optimal regularization of the segmented image.

- The statistical model involves Gaussian distributions for the "rural" areas and multivariate Gaussian mixtures for the "urban" areas. The model is supported by a thorough texture analysis.

- Segmentation is achieved by means of an adequate Maximum a Posteriori (MAP) classifier. Optimal training of the classifier is obtained by means of the EM algorithm (for the iterative construction of the maximum likelihood estimator) in association with the Akaike criterion (for optimal selection of a statistical model).

- The MAP-Markov regularization method is proved to be the optimal regularization technique.

- All studied methods are validated through an extended experimental study accompanied by computational algorithms and semi-automate methods.