

Seminar za optimizaciju i primjene
12. prosinca, 2018.

Prepoznavanje nekih geometrijskih objekata u ravnini

Rudolf Scitovski, Kristian Sabo

Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku

Sažetak. Zadan je skup podataka $\mathcal{A} \subset \mathbb{R}^2$ u ravnini koji potječu od unaprijed nepoznatog broja istovrsnih geometrijskih objekata u ravnini: više kružnica, elipsi ili generaliziranih kružnica. Na osnovi podataka treba prepoznati spomenute geometrijske objekte. Za rješavanje ovog problema postoji više metoda koje se analiziraju u literaturi. Pokazat ćemo efikasnu metodu koja se bazira na problemu grupiranja podataka s centrima koji su trženi geometrijski objekt. Problem ćemo rješavati prilagođenim k -means algoritmom uz izbor povoljne početne aproksimacije. Pri tome povoljne početne centre možemo dobiti na osnovi nekoliko iteracija DIRECT optimizacijskog algoritma, a povoljnu početnu particiju možemo dobiti primjenom DBSCAN algoritma. Brojne su primjene ovog problema prisutne u literaturi iz područja medicine (detekcija i mjerenje fetusa, segmentacija prostate, . . .), biologiji (molekularna biologija, analiza prisutnosti i oblika bakterija, . . .), tehnici (analiza slike i signala, robotika, . . .), itd. U tom slučaju potrebno je raspolagati algoritmima za analizu i obradu slike iz realnog svijeta.

Ključne riječi: Detekcija elipsi, Prepoznavanje, Globalna optimizacija, Grupiranje podataka, DIRECT, DBSCAN

Detection of some geometrical objects in the plane

Rudolf Scitovski, Kristian Sabo

Department of Mathematics, University of Osijek

Abstract. Given is a set of data points $\mathcal{A} \subset \mathbb{R}^2$ in a plane coming from a number of geometrical objects not known in advance (multiple circles, multiple ellipses, multiple generalised circles) that should be reconstructed or detected. Several methods for solving this problem can be found in the literature. We will show an efficient method based on center-based clustering with centers that are required geometrical objects. The problem will be solved by using a modification of k -means algorithm with carefully chosen initial approximation either as a good initial partition obtained by using well-known DBSCAN algorithm or as good initial cluster-centers obtained by using a few iterations of the DIRECT optimization algorithm. There are numerous applications of this problem in medicine (biometric measurements from fetal ultrasound images, prostate segmentation), biology (molecular biology, analysis of the presence and shape of the bacteria, . . .), technics (image and signal processing, robotics, . . .), etc. In case of real-world images, a corresponding image pre-processing would be necessary for that purpose.

Keywords: Ellipse detection, Recognizing, Global optimization, Data clustering, DIRECT, DBSCAN