

## POVZETKI (vol. 41, no. 1)

doi: 10.5566/2539

### DEFINICIJA IN UPORABA NOVEGA PRIBLIŽKA PARAMETRIČNE VERJETNOSTNE GOSTOTE VELIKOSTI PROFILOV SFERIČNIH DELCEV

Ekaterina Poliakova

V tem članku predlagamo nov približek parametrične verjetnostne gostote velikosti premerov sferičnih delcev. Sfere smo aproksimirali iz trdnih delcev, pridobljenih z vrtenjem pravilnih mnogokotnikov okoli njihovih osi simetrije. S tem približkom bomo olajšali uporabo metode največjega verjetja pri vzorcih, ki imajo premalo profilov za uporabo klasičnih stereoloških pristopov.

Ključne besede

Parametri distribucije; največje verjetje; funkcija verjetnostne gostote; majhni vzorci; sferični delci; statistika

doi: 10.5566/2604

### NAČINI IZBOLJŠANJA SEGMENTACIJE KOLONOSKOPSKIH SLIK Z METODO AKTIVNIH KONTUR

Raneem Ismail, Szilvia Nagy

Kolonoskopija je standardni presejalni test ugotavljanja prisotnosti polipov debelega črevesa in danke. Prvi korak je natančno odkrivanje in segmentacija obstoječih polipov. Raziskali smo, kako se dve najbolj uporabljeni metodi variacijske segmentacije, geometrijska in Chan–Vesejeva metoda aktivnih kontur, obneseta pri segmentaciji kolonoskopskih slik, ki smo jih pridobili iz podatkovnih zbirk. Zaradi različnih kakovosti kolonoskopskih slik iz podatkovnih zbirk je najprej potrebna predhodna obdelava slik. Nato se z uporabo Sørensen–Diceovega koeficienta podobnosti, kot metrike merjenja učinkovitosti, iz nabora slik filtriranih na štirinajst različnih načinov izbere najoptimalnejšo vhodno sliko. Proučevali smo učinke začetne oblike in velikosti maske slike, učinke števila iteracij, pristranskosti krčenja in faktorja gladkosti. Na splošno je imela Chan–Vesejeva metoda boljše ujemanje z dejanskim obrisom polipa kot geometrijska metoda z začetno masko, ki je lahko znotraj območja polipa. Predhodna obdelava slike, kot je odstranitev odboja svetlobe, odštevanje ozadja in povprečni ter mediani filter, sta izboljšala Sørensen–Diceov koeficient do 0,5.

Ključne besede

Segmentacija po metodi aktivnih kontur; Chan–Vesejeva metoda; kolonoskopska slika; geometrijska metoda; Sørensen–Diceov koeficienta podobnost

doi: 10.5566/2642

### STATISTIČNA OCENA PRERAZPOREDITVE NAPETOSTI V OBREMENJENIH POLIKRISTALIH

Iva Karafiátová, Zbyněk Pawlas, Luděk Heller

V raziskavi smo preučevali prerazporeditve napetosti v polikristalih zaradi zunanje obremenitve, anizotropijo elastičnih

lastnosti in značilnosti mikrostrukture. Predlagali smo statistično metodo, ki omogoča ocenjevanje razmerij med napetostnimi polji in značilnostmi mikrostrukture. Obseg prostorske odvisnosti v multivariantnih naključnih poljih smo določili z generaliziranim semivariogramom. Nato smo opravili teste neodvisnosti na podlagi koeficienta korelacije razdalje. Zaznane neprostorske odvisnosti smo nadalje karakterizirali in določili dejanski tip heteroskedastičnosti. Metoda je namenjena analizi velikih računskih nizov, ki jih pridobimo iz numeričnih simulacij prerazporeditve napetosti v polikristalih pod zunanjimi obremenitvami. Metodo smo preverili na nizih podatkov izračunanih iz realistične mikrostrukture žice NiTi, ki je bila izpostavljena napetosti. Pri tem smo upoštevali uniformne in preferenčne porazdelitve orientacije mreže in različne stopnje anizotropije elastičnosti. Metoda je za obravnavano mikrostrukturo in obremenitev pokazala, da v nasprotju z porazdelitvijo orientacije mreže, stopnja anizotropije elastičnosti ne vpliva na odvisnosti.

Ključne besede

Korelacija razdalje; anizotropija elastičnosti; generaliziran semivariogram; heteroskedastičnost; dizorientacija mreže; test odvisnosti

doi: 10.5566/2639

### PRILAGODLJIVO MORFOLOŠKO OGRODJE ZA 3D SMERNO FILTRIRANJE

Tin Barisin, Katja Schladitz, Claudia Redenbach, Michael Godehardt

Gradbeni materiali pogosto vsebujejo usmerjene strukture manjših dimenzij, kot so razpoke, vlakna ali fasete v penah. Karakterizacija takšnih struktur v 3D je še posebej zanimiva za različne uporabe v znanosti o materialih. Pri obdelavi slik lahko poznavanje lokalne orientacije struktur uporabimo za izboljšanje strukture, smerno filtriranje, segmentacijo ali ločevanje struktur, ki vplivajo druga na drugo. Zamisel o uporabi bank smernih strukturnih elementov ali filtrov, parametriziranih z diskretno podmnožico orientacijskega prostora, se je v 2D izkazala za učinkovito. Vendar pa so take metode v 3D zaradi velike računske zahtevnosti filtriranja pri finih diskretizacijskih enotah krogle neuporabne.

S to raziskavo uvajamo metodo za 3D ocenjevanje orientacije po slikovnih pikah in smerno filtriranje, ki je nastala na konceptu prilagodljivega izboljševanja. Poleg tega smo na podlagi naše metode definirali operator za razlikovanje med izotropnimi in anizotropnimi strukturami, ki za ohranjanje struktur z eno ali dvema prevladujočima dimenzijama uporablja informacije o orientaciji. Izvedljivost in učinkovitost metode sta prikazani na treh primerih slik 3D mikro računalniške tomografije: odkrivanje nepravilno orientiranega območja z vlakni ojačenega polimera, segmentacija razpok v betonu, in ločitev faset od opornega dela v peni z delno zaprto poroznostjo.

Ključne besede:

Prilagodljivo smerno filtriranje; računalniška tomografija; zaznavanje razpok; banke filtrov; lokalna orientacija vlaken; lokalna orientacija površine; ocena orientacije

## POVZETKI (vol. 41, no. 2)

doi: 10.5566/2652

### NADZOROVANA NEPARAMETRIČNA KLASIFIKACIJA V KONTEKSTU PONOVLJENIH TOČKOVNIH VZORCEV

Kateřina Pawlasov, Jiři Dvořák

Prostorski točkovni vzorec je množica točk v prostoru, ki predstavljajo npr. opazovane lokacije dreves, ptičjih gnezd, središč celic v histološkem vzorcu itd. Ko opazimo več neodvisnih realizacij osnovnega stohastičnega procesa, se te realizacije imenujejo ponovljeni točkovni vzorec. Glavni cilj raziskave je bil razvrstiti na novo opaženi vzorec v enega od obstoječih razredov z uporabo nadzorovane neparometrične metode razvrščanja, in sicer z Bayesovim klasifikatorjem v kombinaciji z algoritmi  $k$ -najbližjih sosedov in metodo regresije jedra. Razliko med parom vzorcev smo določili z uporabo funkcionalnih opisov, pridobljenih iz točkovnih vzorcev z uporabo formule Cramér-von Mises ali Kolmogorov-Smirnov. Novo metodo smo ocenili z mero različnosti na več simulacijah delovanja predlaganega klasifikatorja, ki temelji na funkcionalnih opisih, kot je funkcija parne korelacije. Pokazali smo tudi uporabo klasifikatorja na dejanskem točkovnem vzorcu.

Ključne besede:

Mere različnosti; regresija jedra; prostorski točkovni vzorec; nadzorovana klasifikacija

doi: 10.5566/2660

### RAZVOJ METODE ZA VREDNOTENJE ČIŠČENJA Z UPORABO PARAMETRA SPREMENBE OD TENKA

Toru Tsukizawa, Tatsuya Nakamura, Masaru Oya

Učinkovitost čiščenja lahko ovrednotimo s količino umazanije, ki jo določimo z analizo barvnega signala slike umazanega vzorca po formuli Kubelka-Munka, vendar te metode ni mogoče uporabiti v primerih, ko se odtenek zaradi čiščenja ali spiranja spremeni. Naš cilj je bil izdelati metodo kvantitativnega vrednotenja količine umazanije, ki ustreza spremembi odtenka. Izvedli smo poskus čiščenja železovega oksida na tkanini, ki se ob redukciji spremeni iz rumenkasto rjave v črno. Natančnost metode analize slike smo primerjali z rezultati XRF analize vzorca po čiščenju. Ugotovili smo, da je sprememba odtenka železovega oksida zaradi redukcije mogoče jasno zajeti kot barvni signal, stopnjo redukcije železovega oksida pa določiti iz vrednosti  $xy$ . Izdelali smo algoritem, ki lahko natančno določi količino prisotne umazanije z uporabo spremembe odtenka kot spremenljivke. Uporabo slednjega je mogoče uporabiti za oceno količine umazanije na zunanosti številnih predmetov.

Ključne besede:

Analiza slike; odtenek; čiščenje; barva; železov dioksid; formula Kubelka-Munka

doi: 10.5566/2703

### PRILAGODLJIVA FUNKCIJA KRČENJA ZA ODPRAVLJANJE ŠUMOV SLIKE NA PODLAGI ZNAČILNOSTI OKOLICE

Ying Yang, Yusen Wei

Funkcija krčenja pomembno vpliva na rezultate odpravljanja šumov na sliki. V tej raziskavi smo razvili prilagodljivo funkcijo krčenja za pravilno krčenje majhnih koeficientov za odpravljanje šumov slike na podlagi značilnosti okolice. Funkcija krčenja je

določena s številom velikih koeficientov blizu koeficientov trenutnega signala. Tako lahko v procesu odpravljanja šumov slike namesto fiksnih funkcij krčenja uporabimo različne funkcije krčenja za obravnavo različnih koeficientov. Eksperimentalni rezultati kažejo, da je razmerje signal šum (SNR) slike, obdelane z algoritmom prilagodljive funkcije krčenja, boljši od tistega, obdelanega z mehkim upravljanjem, trdim upravljanjem in algoritmom krčenja okolice. V primerjavi s tradicionalnim mehkim upravljanjem, trdim upravljanjem in algoritmom krčenja okolice, se razmerje maksimalnega signal šum (PSNR) predlaganega algoritma, ki uporablja funkcijo prilagodljivega krčenja, poveča za 3,68 dB, 2,28 dB oziroma 0,61 dB. Poleg tega smo predlagani algoritem, mehko upravljanje in trdo upravljanje, združili z empiričnim Wienerjevim filtrom in shemo invariantnega pomika (TI). Rezultati kažejo, da je mogoče PSNR znatno izboljšati z uporabo prilagodljivega algoritma funkcije krčenja v kombinaciji z empiričnim Wienerjevim filtrom in shemo invariantnega pomika (TI).

Ključne besede:

Odpravljanje šumov slike; koeficienti okolice; valčna transformacija

doi: 10.5566/2719

### PRILAGODLJIV ALGORITEM ZA SUPER-RESOLUCIJO SLIKE, KI TEMELJI NA FRAKCIJSKI FOURIERJEVI TRANSFORMACIJI

Ahmad Famarzi, Alireza Ahmadyfard, Hossein

Khosravi

Super-resolucijsko zajemanje slike je pomembna stopnja pri obdelavi slik, ki izboljša njihovo kvaliteto. Super-resolucijsko zajemanje slike je uporabno na različnih področjih, kot so medicinske, satelitske in astronomske slike. Pravilna izvedba slednjega procesa bi lahko povečala natančnost in kakovost vseh procesov na različnih stopnjah. Metode učenja, zlasti globoko učenje, so v zadnjih letih postale veliko bolj priljubljene za izvajanje slikanja v visoki ločljivosti. Tak pristop ima visoko raven kakovosti, vendar je časovno zelo potraten. V tej raziskavi smo izvedli super-resolucijsko zajemanje slike z uporabo algoritma, ki temelji na algoritmu za optimizacijo z roji delcev in frakcijski Fourierjevi transformaciji. Rezultati preizkusa na naboru podatkov so pokazali 92,16 % natančnost te predlagane metode.

Ključne besede:

Frakcijska Fourierova transformacija; izboljšanje slike; algoritem za optimizacijo z roji delcev; super-resolucijsko zajemanje slike

doi: 10.5566/2734

### OMEJITVE PODOBNOSTI SPREMENBE ORIENTACIJE PRI AFINI TRANSFORMACIJAH Z APLIKACIJAMI PRI ISKANJU UJEMANJA PLANARNIH VZORCEV

Juan Zha, Tian Xie

Poleg oblikovanja deskriptorjev je faktoriziranje kategoričnih učinkov afinih transformacij tudi učinkovit način za iskanje ujemanja slik. V tej raziskavi smo predlagali in preverili hipotezo, da imajo vse koplanarne orientacije omejeno število geometrijskih alteracij, če jih opazujemo na zaslonu kamere v danih obsegih 3D afinih transformacij. Simulacije vplivov 3D afinih transformacij na pristranost podobnosti med sprememba-

mi orientacije smo izvedli v MatLabu. Rezultati kažejo, da rotacije okoli ravninskih osi vplivajo predvsem na geometrijske pristranskosti sprememb orientacije. Niz omejitev prileganja, ki predstavlja največje vplive večine afinity transformacij v določenih območjih, je numerično aproksimiran s skupno porazdelitvijo vzorčnega prostora in eksperimentalnih največjih vrednosti. Te omejitve podobnosti sprememb orientacije (SLOC) smo uporabili kot optimizacijske omejitve pri iskanju ujemanja, podali pa smo tudi primer uporabe iskanja ujemanja planarnega vzorca. Učinkovitost SLOC dokazujejo eksperimentalni rezultati na Mikolajczyk in HPatches testnih naborih podatkov.

Ključne besede:

Afine transformacije; geometrične orientacije; testiranje hipotez; iskanje ujemanja planarnih vzorcev; pristranskost podobnosti

doi: 10.5566/2748

## **OBNOVA FLUORESCENCE GFP S FRAP INDUCIRANIM S KRATKO VALOVNO DOLŽINO**

Griša G. Prinčič, Tina Jarc, Katja Kristan, Mateja Erdani  
Kreft, Peter Veranič

Fluorescenčna mikroskopija je postala eno najpomembnejših orodij biologov za slikovni prikaz in preučevanje znotrajceličnih delcev v celici. Fluorescentne označevalce uporabljamo za prikaz specifičnih molekul. Eden najpogosteje uporabljenih

označevalcev je zeleni fluorescentni protein (GFP), ki se lahko izraža skupaj z beljakovino, ki jo proučujemo. Znano je, da intenzivnost fluorescence pada s časom. Za umilitev te težave so raziskovalci in podjetja razvili protokole in dodatke za ublažitev fotobledenja. V tej raziskavi smo preizkusili učinke treh najpogosteje uporabljenih medijev za gojenje celic na fotobledenje in razvili nov pristop za obnovo fluorescence po fotobledenju (FRAP) induciranim s kratko valovno dolžino. Fotobledenje smo analizirali s primerjavo svetlosti slikovnih pik na slikah celic, ki izražajo GFP, posnetih s fluorescenčnim mikroskopom. Nato smo določili povprečno beljenje za posamezen medij. Analizirani mediji niso imeli pomembnega vpliva na fotobledenje GFP. Pokazali smo da lahko kratka izpostavitve UV žarkom (15 s) obnovi več kot 50 % prvotne fluorescence in ne poveča tvorbe ROS niti ne zmanjša viabilnosti celic. Da bi se izognili artefaktom pri analizi in interpretaciji slik, predlagamo uporabo obnove fluorescence GFP z induciranim FRAP s kratko valovno dolžino za podaljšanje življenjske dobe fluorescence molekul GFP.

Ključne besede:

Fluorescenčna mikroskopija; obnova fluorescence po fotobledenju (FRAP); GFP; analiza slike; priprava vzorca

## POVZETKI (vol. 41, no. 3)

doi: 10.5566/2640

### UPORABA GLOBOKEGA UČENJA PRI ŠTETJU MELANOCITOV OZNAČENIH S TRP1 NA SLIKAH FLUORESCENČNE MIKROSKOPIJE MODELA KOŽE IN VITRO

Tristan Lazard, Samy Blusseau, Santiago Velasco-Forero, Étienne Decencière, Virginie Flouret, Catherine Cohen, Thérèse Baldeweck

Štetje celic je pomemben korak pri mnogih bioloških poskusih, ki je zaradi velike variabilnosti v kontrastu in obliki celic, še posebej, če je njihova gostota tako visoka, da so celice tesno druga ob drugi, lahko problematičen. Za povečanje hitrosti in kakovosti zaznavanja celic je potrebna avtomatizacija tega procesa. V tej raziskavi smo razvili metodo štetja imunofluorescentno označenih melanocitov z anti-TRP1 (protein 1 povezan s tirozinazo) v 3D rekonstruiranih vzorcih kože. Glede na predhodne raziskave smo uporabili strategijo, ki temelji na napovedovanju lokalne gostote celic s pomočjo konvolucijske nevronske mreže (U-Net). Metodo smo testirali na nizu 76 slik in potrdili visoko učinkovitost, s povprečno napako približno 10 %, kar je v citologiji in histologiji splošno sprejeta dovoljena raven napake. Za namene primerjave smo naš nabor podatkov javno objavili.

Ključne besede:

Štetje celic; konvolucijske nevronske mreže; globoko učenje; fluorescenčna mikroskopija; histologija; imunohistokemija; rekonstruirana koža

doi: 10.5566/2767

### NOVA DIGITALNA METODA ZA OCENO SPREMEMB DEBELINE SLUZNICE V ČASU: SPREMEMBE POVEZANE S SNEMNO DELNO PROTEZO

Marko Kuralt, Manushaqe Selmani Bukleta, Milan Kuhar, Aleš Fidler

Namen raziskave je razvoj metode za tridimenzionalno oceno in vizualizacijo debeline sluznice in sprememb debeline sluznice ter jo validirati s štirimi različnimi programi. Računalniška tomografija s stožčastim snopom (CBCT) in digitalizirani odtis spodnje čeljustnice, tj. optično skeniranje, sta bila pridobljena na začetku (T0) in po 1 letu spremljanja (T1) petih bolnikov, zdravljenih s snemno delno protezo z mandibularnim distalnim podaljškom. Slike CBCT smo avtomatsko segmentirali in koregistrirali z ustreznim optičnim posnetkom. Da bi izmerili spremembe debeline sluznice v intervalu T0-T1, smo najprej izračunali razdalje med modeloma T0 in T1 za površino sluznice, ki predstavlja površinske spremembe (dSurface), in za površino kosti, ki predstavlja spremembe kosti (dBone). Razdalje smo shranili kot vrednosti skalarnih polj v mrežnem modelu. Nato smo z odštevanjem ustrezne vrednosti dBone od vrednosti dSurface izračunali spremembe debeline sluznice (dMucosa). Preizkusili in primerjali smo algoritme za izračun razdalje v štirih različnih programih. Med vsemi štirimi testiranimi programi nismo ugotovili pomembnih razlik.

Ključne besede:

Računalniška tomografija s stožčastim snopom; analiza slike; optično skeniranje; ustna sluznica; snemljiva delna proteza

doi: 10.5566/2791

### ANALIZA MORFOLOGIJE MATERNICE Z UPORABO ODPRTOKODNE PROGRAMSKE OPREME PRI PODGANAH PO OVARIJEKTOMIJI ZDRAVLJENIH Z ALENDRONATOM IN IZVLEČKOM HMELJA

Edi Rođak, Nada Oršolić, Robert Grgac, Jasmina Rajc, Marina Bakula, Nikola Bijelić

Priljubljenost in zmogljivosti brezplačne in odprtokodne programske opreme za analizo slik in morfološke meritve v znanstvenih raziskavah naraščajo, saj se aktivno razvijajo nove metode, vtičniki in makri. V tej raziskavi smo prikazali polavtomatsko metodo za merjenje morfološke maternice podgan z uporabo brezplačne in odprtokodne programske opreme (Gimp in FIJI). Raziskavo smo izvedli na podganah po ovariektomiji, ki so razvile osteoporozo. Za kontrolno skupino smo uporabili podgane, po laparotomiji brez ovariektomije. Živali smo zdravili z alendronatom, izvlečkom hmelja ali kombinacijo obeh. Fotografirali smo celotne histološke preparate in slike ročno predhodno obdelali v Gimpu. Barvne maske iz Gimpa smo odprli s FIJI, in z uporabo lastnega makra naredili polarno transformacijo in meritve. Slednje je patolog dopolnil z oceno izražanja markerja proliferacije, Ki67. Rezultati kažejo, da monoterapija ali kombinirana terapija z alendronatom in izvlečkom hmelja ne povzročata proliferacije endometrija pri podganah po ovariektomiji in bi bili zato varni za uporabo pri zdravljenju osteoporoze. Polavtomatska metoda, ki smo jo uporabili v tej raziskavi, je natančnejša in bolj objektivna od ročnih metod. Poleg tega jo je mogoče enostavno prilagoditi za analizo slik celih preparatov skoraj vseh okroglih ali ovalnih organov.

Ključne besede:

Alendronat; izvleček hmelja; analiza slike; odprtokodni; osteoporozo; maternica

doi: 10.5566/2804

### KLASIFIKACIJA KOMARJEV VEKTORJEV NA PODLAGI GLOBOKEGA UČENJA Z NAME-NOM PREPREČEVANJA PRENOSA NALEZ-LJIVIH BOLEZNI

Misagh Asgari, Arezoo Sadeghzadeh, Md Baharul Islam, Lavdie Rada, James Bozeman

Nevarne bolezni, ki jih prenašajo komarji, bremenijo zdravstvene sisteme po vsem svetu. Standardne metode ugotavljanja prisotnosti komarjev vektorjev temeljijo na ročnem pregledu morfoloških značilnosti komarjev s strani entomologov, kar je dolgotrajen in časovno omejujoč proces. Pomanjkanje strokovnjakov tako predstavlja veliko potrebo po cenovno dostopnih in natančnih avtomatskih alternativnih metodah za klasifikacijo komarjev. V tej raziskavi predlagamo globoko konvolucijsko nevronske mreže (CNN) za klasifikacijo vrst komarjev, kjer za izboljšanje natančnosti delovanja izkoriščamo izpadne sloje in prenosno učenje. Izpadni sloji naključno onemogočijo nevronske mreže, zmanjšajo so-prilagajanje in prekomerno prileganje podatkov. Prenosno učenje učinkovito prenaša in uporablja pridobljene lastnosti iz enega niza podatkov v druge nize podatkov. Poleg tega smo si za pridobitev vpogleda v učenje modela ogledali tudi področja interesa (ROI). Zmožnost posploševanja in učinkovitost predlaganega modela smo potrdili

na štirih javno dostopnih zbirkah podatkov o komarjih. Eksperimentalni rezultati na teh nizih podatkov z natančnostjo 98,82 %, 98,92 %, 94,66 % in 98,40 % kažejo na superiornost predlaganega modela v primerjavi z do sedaj razvitimi pristopi. Učinkovitost različnih števil izpadnih slojev, njihovih položajev v mreži in njihovih vrednosti smo raziskali s ablacijskimi preizkusi. Vizualizacija modela je potrdila, da se je model naučil prepoznavati komarje glede na lastnosti nog in prsnega koša žuželk.

Ključne besede:

Konvolucijske nevrnske mreže; klasifikacija komarjev; prenosno učenje; komarji vektorji

doi: 10.5566/2812

## **EKSTRAKCIJA ZNAČILNOSTI PRI UJEMANJU BLOKOV ZA METODE ODSTRANJEVANJA ŠUMA, KI TEMELJIJO NA BLOKIH**

Guangyi Chen, Adam Krzyzak

Odstranjevanje šuma na slikah z metodami, ki temeljijo na blokkih, je v zadnjih letih priljubljena tema. V obstoječih raziskavah so razdaljo med dvema blokoma izračunali kot njuno evklidsko razdaljo. Ko je raven šuma visoka, tak pristop pri odpravljanju šuma na sliki ni zaželen. Zato za odstranjevanje šuma na črno-belih slikah predlagamo, da iz blokov slik ekstrahiramo vektorje značilnosti, neodvisnih od šuma, in jih

primerjamo s slikovnimi blokii, tako da uporabimo evklidsko razdaljo vektorjev teh značilnosti. Predlagana modifikacija izkorišča dejstvo, da je povprečje Gaussovega belega šuma nič. Za vsak blok na sliki s šumom uporabimo črte, ki razdelijo blok na dve področji z enako površino. Vsaki črti pripišemo povprečje desnega področja. Tako je iz vsakega bloka mogoče izluščiti številne značilnosti. Te značilnosti nato uporabimo za ujemanje blokov na slikah s šumom. Naša metoda ujemanja značilnosti blokov je primerna za slike z visokim šumom.

Ključne besede:

Aditivni Gaussov beli šum; odstranjevanje šuma slike; odstranjevanje šuma slike na podlagi blokov

doi: 10.5566/2653

## **APROKSIMACIJA POGOJNE INTENZITETE NESTACIONARNIH GROZDNIH TOČKOVNIH PROCESOV**

Edith Gabriel, Joel Chadoeuf

V tem delu smo obravnavali nestacionarne grozdne točkovne procese in izpeljali njihovo lokalno intenziteto, tj. intenziteto procesa glede na lokacije enega ali več dogodkov v procesu. Podali smo tudi nekaj približkov te lokalne intenzitete.

Ključne besede:

Pogojna intenziteta; Neyman-Scottov proces; točkovni proces