

POVZETKI (vol. 39, no. 1)

doi: 10.5566/ias.2224

ANALIZA POLIKRISTALINSKE MIKROSTRUKTURE ZLITINE ALMGSC, KI JIH OPAZUJEMO S 3D EBSD

Jaromír Kopeček, Jakub Staněk, Stanislav Habr, Filip Seitl, Lukas Petrich, Volker Schmidt, Viktor Beneš

Namen tega prispevka je oceniti ambiciozen eksperiment slikanja in prispevati k metodologiji statistične inference tridimenzionalne mikrostrukture polikristalinskih materialov. Mikrostrukturo obravnavane zlitine Al-3Mg-0,2Sc smo raziskovali s tridimenzionalno elektronsko povratno-razpršeno difrakcijo (3D-EBSD), to je tomografsko slikanje s ksenonskim plazemskim fokusiranim ionskim curkom (Xe-FIB) in EBSD. Vzorci so bili podvrženi močnim plastičnim deformacijam z enako kanalnim kotnim stiskanjem (ECAP). Najprej smo primerjali stopnjo napačne orientacije, ki je potrebna za zanesljivo segmentacijo zrn, pri čemer smo razlikovali med običajnim ocenjevanjem dvodimenzionalnih rezov in naborom 3D podatkov. Nato smo z metodami opisne prostorske statistike analizirali različne morfološke značilnosti velikega števila zrn ter kristalografsko teksturo in prostorsko porazdelitev meja zrn. Glede na rezultate, ki so bili doslej navedeni v literaturi, je bilo pričakovati enakomerno mikrostrukturo, vendar so bile opažene in razložene lokalne nehomogenosti v zrnih in mejah zrn glede na njihovo velikost, teksturo in prostorsko razporeditev.

doi: 10.5566/ias.2183

MORFOLOŠKA ANALIZA CELIC Z ELASTIČNE METRIKE V PROSTORU OBLIK

Irene Epifanio, Ximo Gual-Arnau, Silena Herold-Garcia

Analiza oblike je zelo pomembna na številnih področjih, kot so računalniški vid, medicinsko slikanje in računska biologija. Ta analiza se lahko izvede ob upoštevanju oblik kot zaprtih ravninskih krivulj v prostoru oblik. Ta pristop je bil prvič uporabljen za pridobitev morfološke razvrstitve eritrocitov na digitalnih slikah krvi bolnikov s srpastocelično boleznijo. Pri tem so uporabili prostor oblik S_1 , ki je izometričen neskončno-dimenzionalni Grassmannovi množici dvodimenzionalnih podprostorov (Younes et al., 2008). Pri tem niso izkoristili vseh lastnosti, ki jih ponuja elastična metrika, povezane z možnostjo raztezanja in upogibanja krivulj. V tem prispevku preučujemo to deformacijo v prostoru oblike S_2 , ki temelji na predstavitvi zaprtih ravninskih krivulj s pomočjo funkcije hitrosti s kvadratnim korenem (SRVF) (Srivastava idr., 2011) z uporabo elastične metrike tega prostora za pridobivanje učinkovitejših geodezik in geodezskih dolžin med ravninskimi krivuljami. Nadzorovana klasifikacija s tem pristopom je dosegla natančnost 94,3%, klasifikacija s predlogami 94,2%, nenadzorovano združevanje v tri skupine pa 94,7%, pri upoštevanju treh razredov eritrocitov: normalni, srpasti in z drugimi deformacijami. Ti rezultati so boljši od tistih, ki smo jih predhodno dosegli pri morfološki analizi eritrocitov, metoda pa se lahko uporablja v različnih aplikacijah, povezanih z zdravljenjem srpastih anemij, tudi v primerih, ko je treba preučiti proces evolucije deformacije.

doi: 10.5566/ias.2356

ZVEČANJE POJAVLJANJA SUBCELIČNIH KLASTROV GSK-3 V VLAKNIH SKELETNE MIŠICE, KI JIH STIMULIRAMO Z INZULINOM ALI ADRENALINOM

Katja Fink, Mateja Lobe Prebil, Nina Vardjan, Jorgen Jensen, Robert Zorec, Marko Kreft

Glikogen sintaza kinaza 3 (GSK-3) ima pomembno vlogo pri uravnavanju presnove v skeletnih mišicah, inzulin in adrenalin pa spodbujata fosforilacijo GSK-3. Cilj te raziskave je bil preučiti vpliv insulina in adrenalina na lokalizacijo GSK-3 v skeletnih mišicah. Z imunofluorescenco in konfokalno mikroskopijo smo vrednotili subcelično lokalizacijo signalnega proteina GSK-3 v popolnoma diferenciranem mišičnem vlaknu. Stimulirali smo mišična vlakna z inzulinom ali adrenalinom. Slike smo analizirali s segmentacijo posameznega osrednjega optičnega odseka mišice. Ugotovili smo, da je GSK-3 lokaliziran v grozdih. Število grozdov GSK-3 in njihova povprečna velikost sta se po stimulaciji z inzulinom ali adrenalinom povečali. Povprečna velikost delcev GSK-3 je linearno sorazmerna z njihovo količino. Zaključujemo, da je subcelični GSK-3 v izoliranih mišičnih vlaknih skeletnih mišic lokaliziran v grozdih in adrenalin ali inzulin spodbudita povečanje teh grozdov.

doi: 10.5566/ias.2245

MODELIRANJE VZORCEV RAZPOK S SPREMENJENO TESELACIJO STIT

Roberto León, Werner Nagel, Joachim Ohser, Steve Arscott

Predstavljene so naključne ravninske teselacije, ki nastanejo z naknadno delitvijo njihovih poligonalnih celic. Namen je razviti parametrične modele za vzorce razpok, ki se pojavljajo na dolžinskih lestvicah, ki se lahko spreminjajo za več redov velikosti na področjih, kot so nanotehnologija, vede o materialih, mehka snov in geologija. S pomočjo teselacije STIT kot referenčnega modela in primerjave s pojavi v pravih vzorcih razpok so predlagane tri modifikacije STIT. Za vse te modele je na spletu na voljo simulacijsko orodje, ki daje tudi več statističnih podatkov za celice teselacije. Programska oprema je prosto dostopna prek povezave iz bibliografije tega članka. Ta članek vsebuje rezultate simulacijske študije, ki kažejo nekatere bistvene značilnosti modelov. Nazadnje je obravnavan primer pravega vzorca zloma, ki ga dobimo z nanašanjem tankega kovinskega filma na elastomerni material - rezultate tega primerjamo s predvidevanji modela.

doi: 10.5566/ias.2296

TRANSFORMACIJA MREŽE KVADRATOV ZA UREJANJE ARTEFAKTOV PERSPEKTIVE

Luis Manuel Cruz-Orive, Marcos Cruz

Neposredna superimpozicija standardne preskusne mreže skladnih kvadratov na sliko, ki vsebuje populacijo delcev, ki imajo perspektivne artefakte, običajno poveča varianco estimatorjev velikosti populacije, ker vsebina kvadrata postane neuravnotežena. Če pa se kvadrati preoblikujejo po istem mehanizmu projekcije, ki vpliva na delce, potem se odstopanje povrne. Naš namen je bil zagotoviti natančne enačbe za ustrezno pretvorbo, ki se jih da enostavno programirati.

POVZETKI (vol. 39, no. 2)

doi: 10.5566 /2292

FUNKCIJONALNE METODE ASPLUND ZA PRIMERJANJE VZORCEV, NEOBČUTLJIVE ZA SPREMEMBE OSVETLITVE

Guillaume Noyel, Michel Jourlin

Predlagamo celoten postopek za obdelavo slik, posnetih pri nenadzorovani osvetlitvi in zlasti pri slabi osvetlitvi. Z uporabo konteksta logaritične obdelave slike (LIP) raziskujemo dve novi funkcionalni metriki: i) LIP-multiplikativna metrika Asplund, ki je robustna za variacije objektne absorpcije, in ii) LIP-aditivna metrika Asplund, ki je robustna za različne jakosti osvetlitve ali časa ekspozicije kamere. Uvajamo različice teh meritev neobčutljive na šum. Dokazujemo, da so mapiranja ustreznih razdalj med sliko in referenčno predlogo povezani z matematično morfologijo, kar olajša uporabo. Ocenjujemo jih v različnih situacijah z različno osvetlitvijo in gibanjem. Rezultati kažejo, da so ta mapiranja razdalj robustna glede na osvetlitev. Omogočajo učinkovito zaznavo vzorca v slikah z nizkim kontrastom s predlogo, pridobljeno z drugačno osvetlitvijo.

doi: 10.5566 /2186

UPORABA ZNAČILNOSTI TEKSTURE IN METODE STROJNEGA UČENJA V SEGMENTACIJI ZRN NA SLIKAH KAMNIN

Karolina Nurzynska, Sebastian Iwaszenko

Raziskujemo segmentacijo zrn na slikah kamnitih materialov. Slike kamnin preoblikujejo izbrani operatorji tekstur, kar omogoči pridobitev nabora opisnih lastnosti. V ta namen se uporabljajo funkcije prvega reda, funkcije drugega reda, matrika dolžinskega teka, matrika razlike sivin in energij Laws. Lastnosti so razvrščene po k-najbližjih sosedih, podpornih vektorskih strojih in klasifikatorjih umetnih nevronske mreže. Rezultati kažejo, da je mogoče mejo zrna kamnin določiti z nad 75% natančnostjo. Raziskan je bil tudi večteksturni pristop, kar je povzročilo povečanje natančnosti na več kot 79%. Poskusili smo zmanjšati prostorsko dimenzionalnost z ročnim izbiranjem lastnosti in z analizo glavnih komponent. Rezultati so pokazali znatno zmanjšanje natančnosti. Dobljene rezultate smo vizualno primerjali z osnovno referenco. Skladnost lahko štejemo za zadovoljivo.

doi: 10.5566/2335

RAČUNALNIŠKO PODPRTA IDENTIFIKACIJA FAZE IN ANALIZA POSAMEZNE SLIKE ENDODONTIČNEGA ASIMETRIČNEGA PREMEGA GIBANJA: O NJENIH POLNIH KINEMATIKAH

Aleš Fidler, Ekim Onur Orhan, Özgür Irmak

Za izvedbo podrobne ocene premege gibanja z računalniško podprto fazno identifikacijo in analizo posamezne slike smo s kamero posneli neprekinjeno vrtenje pri 300 vrt./min. na način RECIPROC ALL in način WAVEONE ALL. Datoteke posnetkov so bile samodejno analizirane z orodjem za digitalno video analizo in modeliranje. Parametri načina RECIPROC ALL so bili $186,34 \pm 1,02$ pri $428,32$ vrt./min. $\pm 7,61$ in $65,07 \pm 0,93$ pri $261,06$ vrt./min. $\pm 7,72$. Parametri načina WAVEONE ALL so bili $191,39 \pm 1,32$ pri $523,83$ vrt./min. $14,36$ in $70,13 \pm 1,26$ pri $316,06$ vrt./min. $\pm 8,75$. Spremenljivost hitrosti

vrtenja med ciklom in različni vzorci pospeška so bili podobni pri obeh načinih gibanja. Računalniško podprta analiza je pokazala, da ima asimetrično premo gibanje bolj zapleteno kinematiko, ki prikazuje visoke vrednosti vrtilne hitrosti in različne vzorce pospeška in upočasnjevanja. Medtem ko smo opisali razliko v trajanju cikla in hitrosti vrtenja, sta oba cikla pokazala podobno dinamiko vrtilne hitrosti med ciklom.

doi: 10.5566/2349

RAČUNALNIŠKO PODPRTA 3D MORFOMETRIJA PEDIKLA S SLIK PRSNEGA DELA HRBTENICE, POSNETIH Z RAČUNALNIŠKO TOMOGRAFIJO

Dejan Knez, Tomaž Vrtovec

Poznavanje morfometrije pedikla je dragoceno za varno in zanesljivo namestitev kirurških vijakov. V tej raziskavi smo izvedli in ovrednotili računalniško podprto morfometrijo pedikla na podlagi predoperativnih slik prsnega dela hrbtenice pri 26 preiskovancih, posnetih z računalniško tomografijo (CT). Na 540 torakalnih pediklov v izbranih presekih ortogonalnih in poševnih večplanarnih rekonstrukcij (MPRs) smo izvedli ročne meritve širine, višine in dolžine. Računalniške meritve širine, višine, dolžine, dolžine hrbtenjače, prečnega kota, sagitalne angulacije in prečnega prereza so bile za iste pedikle izvedene z avtomatizirano metodo, ki temelji na parametričnem modeliranju struktur vretenc v treh dimenzijah (3D). Statistična analiza je pokazala, da so se ročne meritve iz ortogonalnih MPR značilno razlikovale ($p \leq 0,0011$) od meritev poševnih MPR in od računalniških meritev v 3D, z ustrežno srednjo absolutno razliko (MAD) \pm standardnim odklonom (SD) $0,77 \pm 0,56$ mm in $0,74 \pm 0,57$ mm za širino pedikla ter $1,31 \pm 1,08$ mm in $1,45 \pm 1,10$ mm za višino pedikla. Med ročnimi meritvami poševnih MPR in računalniškimi meritvami v 3D nismo opazili statistično značilnih razlik ($p \geq 0,12$) z MAD \pm SD $0,44 \pm 0,35$ mm, $0,56 \pm 0,52$ mm in $1,72 \pm 1,29$ mm za širino, višino in dolžino hrbtenjače. Prednost računalniških meritev je v tem, da omogočajo ekstrakcijo dodatnih morfometričnih parametrov pedikla, ki so pomembni za predoperativno načrtovanje namestitve kirurških vijakov. Uporabiti jih je mogoče za populacijske in demografske raziskave z uporabo večjih baz slik pediklov.

doi: 10.5566/2370

OCENA HETEROGENOSTI NA OSNOVNIH VARIACIJAH MORFOLOŠKE TORTUOZNOSTI ZA KARAKTERIZACIJO KOMPLEKSNIH POROZNIH STRUKTUR

Johan Chaniot, Maxime Moreaud, Loic Sorbier, Dominique Jeulin, Jean-Marie Becker, Thierry Fournel

Morfološka karakterizacija poroznih medijev je izrednega pomena predvsem zaradi povezav med njihovimi fizikalno-kemijskimi lastnostmi in njihovo geometrijo porozne mikrostrukture. Heterogenost je mogoče razumeti kot geometrijsko značilnost poroznih mikrostruktur. V tem prispevku sta predlagana dva nova topološka deskriptorja, ki temeljita na formalizmu M-tortuoznosti. Z uporabo koncepta geometrijske tortuoznosti ali morfološke tortuoznosti se določi prvi operater, H-tortuosity. Ocenjuje povprečne variacije morfološke tortuoznosti kot funkcijo lestvice, ki temelji na metodi Monte Carlo in oceni heterogenosti poroznih mrež. Drugi deskriptor je podaljšek, imenovan H-tortuosity-by-iterative erosions, ki upošteva

različne velikosti perkulirajočih delcev. Ta dva topološka operatorja se uporabljata na Coxovih več-obsežnih modelih Boolean, da potrdijo svoje vedenje in poudarjajo njihovo diskriminacijsko moč.

doi: 10.5566/2113

ŠTUDIJA KLASIFIKACIJE LEZIJ DOJK Z UPORABO TEKSTURNIH LASTNOSTI GLCM, PRIDOBLENIH IZ SUROVEGA ULTRAZVOČNEGA SIGNALA

Mariusz Nieniewski, Leszek Chmielewski

Večina metod razvrščanja lezij dojk na ultrazvočnih (UZ) slikah je bila testirana na slikah B-mode pridobljenih s komercialno opremo. Nova možnost nadaljnje analize tega problema se je pokazala z razpoložljivostjo javne baze podatkov, ki vsebuje izvorne radijske (RF) signale. Zlasti se je zdelo, da lahko originalna tekstura vsebuje diagnostične informacije, ki jih je mogoče spremeniti pri običajni obdelavi slike in ki jih je težje zaznati kot podrobnosti oblike/konture lezije. V tem prispevku je podrobna analiza teksture lezije opravljena s pomočjo odločitvenih dreves in logistične regresije. Odločitvena drevesa so se izkazala za koristna predvsem za izbiro teksturnih značilnosti, ki jih bomo uporabili v postopni logistični regresiji. Za preverjanje zmogljivosti klasifikatorja benignih in malignih lezij smo

uporabili bazo signalov RF z 200 lezijami dojk. Matrika vezanih verjetnosti sivih tonov (GLCM) je bila izračunana z navpičnim/vodoravnim odmikom do petih pikslov. Za vsako od teh matrik je bilo izračunanih šest lastnosti, skupaj 210. S pomočjo teh lastnosti je bilo ustvarjeno zadostno število odločitvenih dreves za izračun psevdo operativnih lastnosti sprejemnika (ROC). Rezultat tega procesa je zbiranje ustvarjenih dreves, za katera so znane uporabljene lastnosti. Te lastnosti so bile nato uporabljene za ustvarjanje posplošenega linearnega modela s postopno logistično regresijo. Analizirani regresijski modeli so vključevali koeficiente izrazov do druge stopnje. Funkcije teksture smo nadalje dopolnili z lastnostjo oblike, to je cirkularnost tumorja. Samodejni postopek iskanja natančne maske lezije je predviden tudi za pogoje, ko akustično senčenje onemogoča zanesljivo pridobivanje celotne konture in je treba uporabiti polkonturo. Izbrani logistični regresijski modeli so dobili ROC s površino pod krivuljo (AUC) do 0,83 in 95-odstotnim območjem zaupanja (0,63 0,96). Če analiziramo rezultate razvrščanja, ugotovimo, da cirkularnost tumorja, ki je najbolj značilna med značilnostmi oblike / konture, ni bistvena glede na teksturne značilnosti. Študija kaže, da je za pridobitev klasifikatorja benignosti in malignosti, primerljivega s prvotno uporabljenim za bazo podatkov surovih RF signalov, mogoče uporabiti razmeroma enostaven postopek, ki temelji na bolj zapleteni segmentaciji kart parametrov homodirane porazdelitve K.

POVZETKI (vol. 39, no. 3)

doi: 10.5566/2318

KVANTIFIKACIJA SEGREGACIJE V PORTLANDSKEM CEMENTNEM BETONU NA PODLAGI PROSTORSKE RAZDELITVE VELIKOSTNIH FRAKCIJ AGREGATA

Murat Ozen, Murat Guler

Segregacija je eden izmed standardov kakovosti, ki ga je treba spremljati med izdelavo in vgradnjo portland cementnega betona. Segregacija se nanaša na ločevanje grobega agregata od cementne paste, kar ima za posledico nehomogeno zmes. Ta raziskava uvaja tehniko, ki temelji na digitalni slikovni sliki, ki količinsko opredeli ločevanje betona iz portlandskega cementa, pri tem uporablja 2D digitalne slike prerezov. V prejšnjih raziskavah je bila segregacija ocenjena na podlagi obstoja grobega agregatnega deleža na različnih geometrijskih območjih prereza vzorca, ne da bi se upoštevale njegove značilnosti porazdelitve. Pokazalo pa se je, da lahko skoraj vse frakcije delcev tvorijo grozde in povečajo stopnjo ločevanja ter s tem poslabšajo strukturne lastnosti betona. V predlagani metodologiji se indeks ločevanja razvije na podlagi prostorske porazdelitve različnih velikostnih frakcij grobega agregata v prerezu vzorca. Dokazano je, da zmanjšanje homogenosti zmesi povzroči skupni učinek porazdelitve delcev in njihov relativni delež v zmesi. Zato indeks ločevanja, ki označuje nehomogenost zmesi, razvijemo tako, da se upošteva ne le prostorska porazdelitev agregatnih delcev, temveč tudi njihovi velikostni deleži v zmesi. Predlagano metodologijo lahko uspešno uporabimo kot orodje za nadzor kakovosti za spremljanje stopnje ločevanja v vzorcih strjenega betona.

doi: 10.5566/2346

RIM-ONE DL: ENOTNA PODATKOVNA ZBIRKA MREŽNIČNIH SLIK ZA OCENO GLAVKOMA Z GLOBOKIM UČENJEM

Francisco José Fumero Batista, Tinguaro Diaz-Aleman, Jose Sigut, Silvia Alayon, Rafael Arnay, Denisse Angel-Pereira

Prva različica baze podatkov Retinal IMage za vrednotenje optičnega živca (RIM-ONE) je bila objavljena leta 2011. Nato sta sledili še dve in jo razvili v eno najbolj citiranih javnih zbirk podatkov o retinografiji za oceno glavkoma. Čeprav je bila sprva namenjena zbirki podatkov z referenčnimi slikami za segmentiranje optičnega diska, smo v zadnjih letih opazili, da je bila njegova uporaba bolj usmerjena v učenje in preizkušanje modelov globokega učenja. Nedavni izziv REFUGE je postavil nekatera merila, ki jih mora izpolnjevati niz slik s temi značilnostmi, da se jih lahko uporablja kot standardno referenco za preverjanje metod globokega učenja, ki temeljijo na uporabi teh podatkov. To nas je ob zmedu in nepravilni uporabi, ki smo jo opazili v nekaterih primerih treh objavljenih različic, pripeljalo do razmišljanja o njihovi reviziji in združitvi v novo, javno dostopno različico, imenovano RIM-ONE DL (RIM-ONE za globoko učenje). Ta članek opisuje sklop slik, ki ga sestavlja 313 retinografij običajnih oseb in 172 retinografij bolnikov z glavkomom. Vse te slike sta ocenila dva strokovnjaka in vključujejo ročno segmentacijo diska in jamice. Opisuje tudi ocenjevalno merilo z različnimi modeli znanih konvolucijskih nevronske mreže.

doi: 10.5566/2397

SEGMENTACIJA KOŽNIH LEZIJ Z UPORABO LOKALNE BINARNE KONVOLUCIJSKE-DEKONVOLUCIJSKE ARHITEKTURE

Omran Salih, Serestina Viriri

Tehnike globokega učenja, kot je Deep Convolutional Networks, so dosegle velik uspeh pri segmentaciji kožnih lezij pri odkrivanju melanoma. Učinkovitost pa omejujejo zahtevne značilnosti kožnih lezij, kot so nepravilen in nejasen rob, prisotnost šuma in artefaktov ter nizek kontrast med lezijami. Metode so omejene tudi s pomanjkanjem nabora podatkov za učenje s pripisanimi slikami lezij in omejenimi računalniškimi zmogljivostmi. Nedavne raziskave v konvolucijski nevronske mreži (CNN) so prinesle številne nove arhitekture za globoko učenje. Zanimiva nova arhitektura je lokalno binarno konvolucijsko nevronske omrežje (LBCNN), ki lahko zmanjša obremenitev CNN-jev in izboljša natančnost razvrščanja. Predlagani okvir uporablja lokalno binarno konvolucijo na U-net arhitekturi namesto standardne konvolucije, kar omogoči globoko konvolucijsko kodirno-dekodirno mrežo zmanjšane velikosti, ki sprejme funkcijo izgube za robustno segmentacijo. Predlagani okvir je del dajalnika v U-netu nadomestil s plastmi LBCNN. Pristop samodejno spozna in segmentira kompleksne značilnosti slik lezij kože. Faza kodiranja se uči kontekstualnih informacij z izločanjem diskriminacijskih lastnosti, medtem ko stopnja dekodiranja zajema meje lezij na slikah kože. Ta obravnava težave z omrežjem dajalnikov-dekoderjev, ki proizvaja grobo segmentiran izhod z zahtevnimi videzi kožnih lezij, kot sta nizek kontrast med zdravimi in nezdravimi tkivi ter drobnozrnata variabilnost. Obravnava tudi težave s slikami lezij kože z večjo velikostjo in večjo ločljivostjo. Globoko konvolucijsko omrežje sprejme tudi omrežje zmanjšane velikosti s samo petimi nivoji kodirajoče-dekodirajočega omrežja. To močno zmanjša porabo računalniških virov obdelave. Sistem je bil ocenjen na javno dostopnih naborih podatkov ISIC in PH2. Predlagani sistem presega večino sodobnih pristopov.

doi: 10.5566/2403

AVTOMATIZIRANO VREDNOTENJE KONTAKTNIH KOTOV V TRIFAZNEM SISTEMU IZBIRNE AGLOMERACIJE V TEKOČINAH

Julia Schreier, Orkun Furat, Murat Cankaya, Volker Schmidt, Ulrich Bröckel

Cilj te študije je avtomatizirano vrednotenje kontaktnih kotov v trifaznem sistemu selektivne aglomeracije v tekočinah. Lastnosti omočljivosti, merjene s kontaktnimi koti, so bistvenega pomena v mnogih panogah in njihovih procesih. Selektivna aglomeracija kot trifazni sistem je sestavljena iz suspenzijske tekočine, heterogene trdne faze in ne mešajoče se vezavne tekočine. Ponuja možnost vzpostavitve učinkovitejših postopkov ločevanja zaradi lastnosti omočenja finih delcev (velikosti $\leq 10 \mu\text{m}$), odvisnih od oblike. V tem prispevku je opisana eksperimentalna postavitev za merjenje kontaktnega kota drobnih delcev, ki temelji na metodi kapljic. Razpravljamo tudi o novem algoritmu, ki ga lahko uporabimo za samodejno izračunavanje kontaktnih kotov iz slikovnih podatkov, zajetih v visokohitrostno kamero. Algoritem uporablja preoblikovanje vode na osnovi markerja za segmentacijo slikovnih podatkov na območja, ki predstavljajo kapljico, nosilno ploščo, prevlečeno z drobnimi

delci, in ozadje. Glavna ideja je pristop parametričnega modeliranja za časovno odvisen obris kapljice z elipso. Rezultati kažejo, da je mogoče na podlagi te nove tehnike učinkovito določiti razvoj dinamičnih kontaktnih kotov proti statičnemu kontaktnemu kotu. Te ugotovitve so koristne za natančno razločevanje lastnosti omočljivosti sferičnih in nepravilno oblikovanih delcev ter njihove kinetike močenja. Ta uporabniku prijazna metoda bo spodbujala tudi boljše razumevanje postopkov selektivne aglomeracije.

doi: 10.5566/2422

IZBOLJŠANJE CAVALIERIJEGA OCENJEVALCA PRI NE-EKVIDISTANČNEM VZORČENJU IN OSIPU

Mads Stehr, Markus Kiderlen

Zaradi stereološkega problema ocene prostornine iz profilov vzporednih rezov, smo analizirali tako imenovane Newton-Cotesove integralne ocenjevalce na podlagi naključnih vzorčnih vozlišč. Ti ocenjevalci posplošujejo klasični ocenjevalec Cavalieri in njegovo različico za neenako oddaljena vozlišča vzorčenja, posplošeni ocenjevalec Cavalieri in imajo običajno bistveno manjšo varianco od slednjih. Ta prispevek se osredotoča na naslednje točke v zvezi z Newton-Cotesovimi ocenjevalci:

obravnava osipa, konstrukcija ocenjevalcev variance in njihova uporaba pri ocenjevanju prostornine konveksnih teles. Osipne točke se izločijo iz nabora v začetnem postopku stacionarnih točk vzorčenja vozlišč po vzoru neodvisnega redčenja. Med drugim so natančni prikazi variance podani v smislu verjetnosti redčenja in prirastkov začetnih točk v okviru dveh praktično pomembnih vzorčnih modelov. V prispevku je predstavljen splošen postopek ocenjevanja variance ocen Newton-Cotesa na podlagi vzorčnih vozlišč v omejenem intervalu. Ugotovitve so prikazane v aplikaciji za oceno prostornine za tridimenzionalna konveksna telesa z dovolj gladkimi mejami.

doi: 10.5566/2433

STEREOLOGIJA Z CILINDRSKIMI SONDAMI

Luis Manuel Cruz-Orive, Ximo Gual-Arnau

Formule presečišč Crotonovega tipa za splošno geometrijske sonde so v integralni geometriji dobro znane. Za poseben primer valjev z ne nujno konveksno direktriko pa v literaturi ni nobene enakovredne formule. Takšno formulo dobimo tako, da namesto tradicionalnega pristopa uporabimo spremenljivko verjetnostnih elementov, povezanih s testnimi sistemi. Ker se valji v stereološki praksi redko uporabljajo kot sonde, je ta omemba predvsem teoretične narave.