



Téma práce

Předkládaná práce se zabývá několika aspekty modelování skutečných materiálů pomocí aperiodických Wangových dlažďení. I když se jedná nové a značně multidisciplinární téma, práce jej pojímá velmi zevrubně, a zpracovává všechna potřebná témata z oborů prostorové statistiky, teorie Wangových dlaždic a krychlí, počítačové grafiky a výpočetní homogenizace pěnových materiálů. Všechny výsledky jsou získány výpočetními nástroji v systému MATLAB, které autor vyvinul sám.

Organizace práce

Vlastní práce obsahuje 89 stran anglicky psaného textu a je rozčleněna do pěti kapitol a jednoho dodatku. Po krátkém úvodu, shrnujícím obecný kontext práce, se autor věnuje charakterizaci struktury reálných materiálů pomocí statistických deskriptorů (včetně instruktivních příkladů). Na tuto část pak navazuje detailním vysvětlením pojmu Wangových dlažďení, konstrukci aperiodických dlažďení pomocí konečných automatů a algoritmy vyvinutými v oblasti počítačové grafiky. Čtvrtá kapitola je věnována aplikaci těchto principů na mikrofotografie skutečných materiálů, následovaná výpočetní částí v páté kapitole.

Celková organizace práce je zvolena velmi vhodně, vlastní text je psán srozumitelně, velmi názorně, a s minimálním počtem chyb. Je vidět, že autor jejímu sepsání věnoval značné úsilí a též velké množství času. Velmi pozitivně též hodnotím, že autor napsal práci kvalitní angličtinou, což usnadní prezentaci výsledků v mezinárodním kontextu.

Přínos práce

Za hlavní přínosy předkládané práce považuji především:

- velmi pěkné a názorné shrnutí základních statistických deskriptorů použitých v další části práce,
- velmi podrobné a systematické pojednání o Wangových dlažďeních ve dvou a tří dimenzích, návrh nového algoritmu pro šití binárních mikrostruktur,

- reprezentaci mikrostruktur částicových kompozitů (s možností pronikání částic), pískovce a hliníkové pěny pomocí Wangových dláždění, určení optimálních parametrů vyvinutých algoritmů,
- určení efektivních vlastností modelu hliníkové pěny a kritické zhodnocení výsledků a přístupů dostupných v literatuře,
- a hlavně získání neobyčejně zajímavých a *zcela původních* výsledků, které zaslouží publikovat ve formě alespoň dvou článků v impaktovaných časopisech.

Celkové hodnocení

Jak vyplývá již z vyznění předchozích odstavců, předkládaná práce je svým zaměřením, charakterem i výsledky výjimečná, a bez problémů snese mezinárodní srovnání. Velmi pozitivně oceňuji zejména šířku a hloubku znalostí z mnoha oborů (např. popis geometrie náhodných heterogenních materiálů, diskrétní matematika, počítačová grafika a zpracování obrazu a výpočetní homogenizace), které jejím vypracováním autor prokázal. Pan Martin Doškář je nepochybně jedním z nejtalentovanějších studentů, kteří se rozhodli s naší katedrou spolupracovat, a předkládaná práce nad jakoukoliv pochybnost prokazuje, že je v současné době schopen vědecké práce přinejmenším na úrovni pokročilého doktorského studenta.

Z výše uvedených důvodů práci hodnotím stupněm *výborně (A)* a *doporučuji ocenit její kvalitní zpracování*. Autora též prosím, aby práci nezapomněl přihlásit do dalšího kola soutěže o Cenu profesora Babušky (a případně i jiných soutěží).

V Praze, 18. ledna 2014

(Jan Zeman)

Otázky k diskusi

Při diskusi nad prací by se pan Doškář mohl vyjádřit k následujícím otázkám:

1. Jaký je váš názor na využití statistik vyšších řádů (například n -bodových pravděpodobností)? Přinesly by nějaký nový vhled do problému?
2. Jaká je (zhruba) celková časová náročnost tvory množiny dlaždic pro daný materiál?
3. Výsledné obrázky 5.6 prokazují, že v modelu hliníkové pěny nedochází ke konvergenci objemového modulu K . Čím si to vysvětlujete? A jak byste odhadl velikost reprezentativního objemu (RVE) pro tento materiál?