

Posudek diplomové práce

Posudek školitele

Autor:	Bc. Tomáš Pavlík
Název práce:	Skládání obdélníků
Stud. program a obor:	Matematika, Mat. metody inf. bezpečnosti
Rok odevzdání:	2015
Školitel:	doc. Mgr. Robert Šámal, Ph.D.
Pracoviště:	Informatický ústav Univerzity Karlovy
Kontaktní e-mail:	samal@iuuk.mff.cuni.cz

Předložená práce se zabývá řešením problému pocházejícího od Meira a Mosera (JCT 1968): lze obdélníky $1/n \times 1/(n+1)$ (pro všechna přirozená n) poskládat do jednotkového čtverce? Lze snadno spočítat, že obsah přesně souhlasí, tudíž nelze “plýtvat prostorem”, což vylučuje některé snadné důkazové postupy a nutí hledat nové metody.

Práce vychází z článku Paulhuse (JCTA 1997). Ten navrhnul algoritmus pro umístování obdélníků, pomocí počítačového programu tak umístil prvních 10^9 obdélníků. Pro zbylé použil suboptimální postup, který však nezpůsobil velkou chybu: získal tak umístění obdélníků do čtverce o hraně $1 + \varepsilon$ pro jisté malé ε . T. Pavlík daný algoritmus znovu implementoval – mj. bylo třeba zvolit vhodný výklad nejednoznačných formulací v Paulhusově článku, zvolit vhodné datové struktury a datový typ pro souřadnice umístovaných obdélníků. (Výpočet v racionálních číslech je neúnosně pomalý, je tedy třeba vhodným způsobem zaokrouhlovat – to původní článek nezmiňuje.) V této nezávislé (a důvěryhodnější) implementaci vidím velký přínos pro navazující výzkum.

Pomocí zmíněného programu se podařilo umístit prvních cca $2 \cdot 10^{13}$ obdélníků, čímž se adekvátně snížila strana čtverce, který je pro umístění obdélníků postačující. Dalším zkoumáním běhu algoritmu byly zjištěny některé “indikátory”, které by mohly být klíčové pro úplné řešení problému: jedná se o zkoumání rozměrů ploch, které v průběhu algoritmu zůstávají volné k dalšímu použití. Pokud by některé z vlastností v Kapitole 4.1 povedlo rigorózně dokázat (byť ve slabší verzi), vedlo by to ihned k řešení problému. To se bohužel v předložené práci nepodařilo – na druhou stranu to není nic překvapivého, vzhledem ke stáří problému a renomé časopisů, v nichž vycházely částečné výsledky. Rozhodně však předložená práce poskytuje důležité ingredience pro další postup.

K formě předložené práce: práce je psána srozumitelně, matematický obsah je správně a bez chyb, jen občas by se hodilo některé důkazy více dovysvětlit, pro pohodlí čtenáře (viz níže). Příložený počítačový kód v jazyce C++ je též psán přehledně, obrázky jsou výstižné a ilustrující. Jen je škoda, že nebyl čas na finální čtení – je tak lze vysvětlit několik překlepů a místa, kde se autor nemohl rozhodnout mezi dvěma variantami věty a ponechal v textu obě. Nicméně takových míst není více, než bývá v diplomových pracích běžné. Několik komentářů k obsahu:

1. na stránce 5 důkaz Věty 2.6 by mohl mít jasnější závěr
2. na stránce 5 místo “horní závoru” má být “supremum”
3. str. 16: byl použit nějaký test na normalitu rozdělení? S jakým výsledkem? Jaká je střední hodnota? Dá se tato hodnota nějak (heuristicky) zdůvodnit? Hodila by se tabulka s odpovídajícími parametry.

4. str. 18: údaj o době běhu programu by se hodilo doplnit informací o parametrech použitého hardware. Případně též srovnání s přímočařejšími metodami implementace.

Doporučení: Jak je uvedeno výše, práci považuji za zdařilou, i když s některými výhradami. S ohledem na výše uvedené doporučuji práci uznat jako práci diplomovou.

V Praze dne 3. února 2016

Robert Šámal