

Posudek vedoucího bakalářské práce

## Algoritmus generující operace ve vícehodnotové logice

Jan Kozák

vedoucí bakalářské práce: Ing. Milan Petřík, Ph.D.  
pracoviště: ČZU, Technická fakulta, Katedra matematiky  
adresa: Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 - Suchbátka

Tématem bakalářské práce Jana Kozáka jsou *konečné, úplně uspořádané monoidy* (zkráceně *konečné „tomonoidy“* z anglického „*totally ordered monoid*“), což jsou množiny s asociativní binární operací a jednotkovým prvkem. Jedním z užití těchto matematických struktur je popis sémantik neklasických vícehodnotových logik, kdy uspořádaná množina představuje pravdivostní hodnoty, jednotkový prvek, který je zároveň i největší, představuje hodnotu vymezenou pro logickou pravdu a asociativní binární operace, u které je často požadována i komutativita, představuje tzv. „silnou konjunci“, tj. logickou spojku „a“. Práce navazuje na předchozí výzkum<sup>1</sup>, který se zabýval otázkou systematického popisu takovýchto konečných tomonoidů a výsledkem byl popis všech tzv. *jednoprvkových ko-extenzí* daného tomonoidu. Tyto ko-extenze si můžeme představit jako tomonoidy, které jsou o jeden prvek větší a pro které platí, že sloučením jejich dvou nejmenších prvků dostaneme zpět výchozí tomonoid.

Úkolem Jana Kozáka byla implementace algoritmu, který ze zmíněného výsledku vyplývá, a který umožňuje postupně generovat všechny konečné tomonoidy do dané velikosti a řadit je do stromové struktury. Vzhledem k očekávané operační i paměťové náročnosti algoritmu byla požadována implementace v jazyce C nebo C++, optimalizace ukládání výsledků a možnost rozdělení běhu programu do více vláken nebo procesů pro využití případu, kdy má počítač více jader.

## Hodnocení

- + Text práce je zpracován přehledně a srozumitelně a dává jak dobrý úvod do tématu konečných tomonoidů, tak i dobrý návod, jak s im-

---

<sup>1</sup>M. Petřík and T. Vetterlein, *Rees coextensions of finite, negative tomonoids*, Journal of Logic and Computation, 27(1):337-356, 2017. DOI: 10.1093/logcom/exv047.

plementovaným programem pracovat. Jan Kozák si s tímto poměrně náročným a abstraktním tématem, které přesahuje rámec bakalářského studia, poradil velice dobře a z práce je patrné, že mu i porozuměl, což velice oceňuji. Tím více, že hlavním zdrojem studia byly anglicky psané vědecké články.

- + Paměťová optimalizace byla vyřešena velice pěkně a využívá toho, že ko-extenze se od výchozích tomonoidů liší jen málo a tak lze ukládat pouze rozdíly. Vygenerované tomonoidy jsou ukládány ve formátu, který je úsporný a přitom stále pro člověka čitelný.
- + Optimalizace rozdělením do více vláken byla zvládnuta.
- + Díky této práci byla zodpovězena jedna z otevřených otázek, a to zda jsou třídy ekvivalence, které jsou výsledkem běhu algoritmu, uspořádané, či nejsou. Jan Kozák našel díky své implementaci protipříklad, který na otázku odpovídá záporně.
- Jediným záporem, který trochu kalí mou radost, je implementace algoritmu pro nearchimédovské (tedy obecnější) tomonoidy, která nebyla dotáhnutá úplně do konce a generátor je teď nucený kontrolovat asociativitu u vytvořených tomonoidů. Na druhou stranu, vím, že odladit implementaci tohoto algoritmu je náročné; když jsem to programoval v Pythonu, tak mi odladění tohoto obecnějšího generátoru trvalo mnoho dlouhých týdnů.

Přes naposledy zmíněný nedostatek hodnotím tuto bakalářskou práci kladně, neboť text i program jsou na velmi dobré úrovni a všechny ostatní dílčí úkoly zadání byly splněny více než dostatečně. Navíc oceňuji zvládnutí náročného tématu a zodpovězení otevřené otázky.

Jan Kozák dokázal, že je schopný kvalitní samostatné inženýrské práce a že mu má být udělen titul Bc.

Navrhuji hodnocení známkou: **výborně (A)**

Praha, 9. června 2017

Ing. Milan Petřík, Ph.D.