

## Posudek oponentky na bakalářskou práci studentky

**Daniely Opočenské**

### **Kritický exponent balancovaných slov**

Tématem práce je v kombinatorice na slovech dobře známá a široce studovaná charakteristika nekonečných slov zvaná kritický exponent. Kritický exponent odráží hodnotu nejdelší repetice, která se v daném nekonečném slově vyskytuje. Podobně se zavádí také asymptotický kritický exponent, který odráží maximální opakování faktorů, jejichž délka jde do nekonečna.

Konkrétně se autorka věnovala problematice výpočtu (asymptotického) kritického exponentu pro tzv. balancovaná slova, což je jedna z tradičních a hojně studovaných tříd nekonečných slov. Jedním z hlavních cílů práce byla implementace programů na výpočet (asymptotického) kritického exponentu balancovaných slov. Jelikož postup výpočtu obou těchto charakteristik vychází z již dříve publikovaných výsledků, v první části práce studentka podrobně popisuje veškerou teorii potřebnou k tvorbě algoritmů. Poté jsou stručně shrnuty také implementační detaily algoritmu.

Funkční programy studentka dále využila ke zkoumání minimálního kritického exponentu balancovaných slov nad d-písmennou abecedou a podařilo se jí tak získat zajímavé nové výsledky, které jsou již publikovány v impaktovaném časopise *Theoretical Computer Science* (se třemi spoluautory). V závěru nechybí výhled budoucího směřování výzkumu v této oblasti.

Autorka prokázala, že nemá sebemenší problém vědecky pracovat. Dokázala se zorientovat v poměrně technických teoretických poznatcích o výpočtu, vhodně je upravit pro potřeby implementace programu a vytvořit funkční programy, které skutečně pomáhají s výzkumem (asymptotického) kritického exponentu balancovaných slov.

Také text práce byl připraven s velkou pečlivostí, o čemž svědčí mimo jiné minimum překlepů a chyb. Ačkoliv je teoretické pozadí algoritmů poměrně technické a plné velkého množství poměrně různorodých konceptů, studentce se podařilo vyložit jej poměrně srozumitelně a přehledně. Vyzdvihla bych také preciznost uvedených důkazů a konzistenci a praktičnost používaného značení.

Na práci však oceňuji zejména množství a kvalitu odvedené práce, která svým rozsahem a zpracováním dalece přesahuje zadání bakalářské práce. Tento fakt ilustruje nejenom samotný rozsah bakalářské práce, ale také třeba skutečnost, že programy jsou ušité na míru pro potřeby další výzkumné práce: například program na výpočet asymptotického kritického exponentu umí kromě výpočtu této charakteristiky pro pevně zvolené balancované slovo také hledat minimum této hodnoty v jistých podtřídách. Také za uvedenými novými výsledky o minimálním kritickém exponentu se skrývá spousta práce: například se pomocí vhodně zvoleného protipříkladu podařilo vyvrátit existující domněnku o hodnotě minimálního kritického exponentu. K nalezení takového protipříkladu bylo jistě zapotřebí pečlivé mravenčí práce.

K textu práce mám několik drobných výhrad. Kapitoly 2 – 6 v podstatě shrnují přejaté výsledky. V kapitole 2 je sice správně uvedeno, odkud jsou tyto výsledky přejímány, přišlo by mi ale vhodné toto připomenout také na začátku ostatních kapitol. Dále jelikož je zpracovávané téma poměrně technické a rozsáhlé, je text poměrně náročný na četbu. Práce by tedy mohla obsahovat ještě více vysvětlovacích komentářů a příkladů a komentáře by mohly být místy trochu učesanější. Také bych ocenila, kdyby seznam značení obsahoval veškeré často využívané značení.

Celkově se podle mého názoru jedná o velice kvalitní bakalářskou práci, kterou bych neváhala doporučit k obhajobě i jako práci diplomovou. Z výše uvedených důvodů hodnotím tuto bakalářskou práci známkou **A (výborně)**.

Studentku prosím v rámci diskuze o stručné vyjádření k následující otázce:

V práci se věnujete pouze balancovaným slovům, jejichž projekcí je sturmovské slovo s posléze periodickým řetězovým zlomkem, neboť u nich je možné vyčíslit hodnotu (asymptotického) kritického exponentu. Je nějaký důvod, proč by se minimálního kritického exponentu balancovaných slov nad d-písmennou abecedou mělo nabývat právě na balancovaném slově, jehož projekcí je sturmovské slovo s posléze periodickým řetězovým zlomkem?

V Praze dne 11. srpna 2022

Ing. Kateřina Kalová, Ph.D.