FILOZOFICKÁ FAKULTA
UNIVERZITY KARLOVY
V PRAZE

Katedra Logiky

Náměstí Jana Palacha 2
116 38 Praha 1

Oponentský posudek na práci

Profeld, M.: Bezestrojová charakterizace polynomiálně počitatelných funkcí

podanou jako bakalářskou práci na Katedře logiky Filozofické fakulty Univerzity Karlovy v květnu 2017.

Tématem práce byla charakterizace funkcí polynomiální složitosti bez odkazu na pojem Turingova stroje. Práce je psána česky a má 25 stran. Práce vykazuje naprosto zásadní formální nedostatky. Již na první straně je špatně uveden název fakulty („Fakulta Filozofie" místo správného „Filozofická fakulta"). Situace není lepší ani dále. V celém textu je mnoho gramatických chyb, slova se často vyskytují ve špatných pádech, chybí nebo naopak přebývá interpunkce, slovesa, uprostřed vět se náhodně vyskytují velká písmena, naopak na začátku velká písmena chybí... Následující příklad (str. 16 pod definicí 7.3) je ilustrativní:

> Principem důkazů je fakt, že polynomiální podmínkou jsou zároveň polynomiálně počítatelnými characteristickými funkcemy a proto na ně můžeme aplikovat schémata pro skládání funkcí a rekurzivní schémata.

Většina vět, definic a důkazů je uvozena anglickými ekvivalenty (Theorem, Definition, Proof) kromě jedné perly, kde je věta uvozena anglickým „Proof" a následuje její důkaz uvozený českým „Důkaz" (str. 14). Důkazy nejsou nijak formálně zakončeny a vzhledem k autorově stylu často není jasné, kde přesně končí. Seznam literatury působí dojmem, že byl odněkud zkopírován a neprošel ani základní úpravou—chybí jakékoliv zalamování řádků (položky dokonce nezačínají na samostatném řádku), jména autorů jsou uváděna nekonzistentně, školitel je citován bez diakritiky, zatímco někteří jiní diakritiku mají.

Poslední kapitolu, nikoliv nejkratší, dle slov autora z úvodu psanou „v neformálním duchu v zájmu vyhnutí se zbytečnému formalizmu", stojí za to ocitovat celou (!):

> ## 9 Kódování posloupností
>
> V této kapitole neformálně představíme jeden z možných způsobů kódování posloupností. nejdříve definujeme gödelovo číslo pro posloupnost. Pro kódování posloupností je potřeba definovat tři základní funkce. Těmi jsou funkce pro odmázíní posledního členu posloupnosti, funkce pro přidání nového členu posloupnosti a funkce pro výběr členu z posloupnosti. Všechny tři funkce jsou velice jednoduše odvoditelné pomocí délkové rekurze a jsou přenéchány čtenáři. N8sledující definice Gödelova čísla je přejatá ze zdroje [3].
>
> **Definition 9.1.** Gödelovo číslo pro posloupnost
> Necht' $M = \{x_0, \ldots, x_n\}$je množina proměnných, na které můžeme definovat uspořádání pomocí indexů čísel. Gödelovo číslo pro množinu M, na které jsme si definovali

upořádání pomocí indexů, dostaneme takto. Vezmeme konkatenaci binarních reprezentací čísel x_0 až x_n s tím, že jednotlivá číla oddělíme čárkami (čísla konkatenujeme pomocí našeho uspořádání). Výsledkem bude řetězec nul, čárek a jedniček. Vezměme reverzi tohoto řetězce a proveďme simultální substituci 10 za 0, 11 za 1 a 00 . Výsledek můžeme přečíst, jako binární číslo. Toto číslo prohlašme za Gödelovo číslo pro posloupnost $< x_0, \ldots, x_n >$. Číslo 0 považujme za prázdnou posloupnost (značme <>).

Mimo výše zmíněné, v podstatě formální nedostatky, obsahuje práce zásadní problémy matematicko-logického rázu. Například většina důkazů nesplňuje ani základní požadavek na přesnost či správnost. Jako příklad cituji část důkazu věty 6.2 (str 14. a 15.):

Theorem 6.2. *4.2* $\mapsto$ *4.1*

Důkaz.

- $\underline{x}' = \underline{x}, y$ (kde se jedná o y v nultém kroku rekurze)
- $y' = y$ (v nultém kroku rekurze)
- $g'(\underline{x}, y) = g(i_1^1)$
- $h'(\underline{x}, y, y', f'(\underline{x}', \lfloor y'/2 \rfloor)) =$

Dokažme ekvivalenci na nulté hladině rekurze. Tato ekvivalence je triviální, vzhledem k tomu že byla zvolena stejná funkce g a do ní dosazena stejná množina $\underline{x}$.

$$f'(\underline{x}', 0) = \tau'(\underline{x}', 0) = g'(\underline{x}') = g'(\underline{x}, y) = g(i_1^1) = g(\underline{x}) = f(\underline{x}, 0)$$

Rád bych není probral jednotlivé rovnosti v této ekvivalenci. První a druhá rovnost plyne z definice délkové rekuze. Třetí rovnost plyne z toho, jak jsme si definovali x. Čtvrtá rovnost plyne z toho, jak jsme si nastavili funkci g'. Pátá rovnost plyne z definice projekce proměných. Šestá rovnost pak plyne z definice funkce $\underline{x}'$. Šestá rovnost plyne z definice délkové rekurze. Tímto jsme dokázali bázi indukce.

Autor se pravděpodobně plně soustředil na apostrofy, o kterých na předchozí straně píše:

> Při odvozování budeme značit odvozované schéma a jeho proměnné s apostrofy, aby se mohli ve funkcích vyznat.

Naneštěstí se mu již nepodařilo důkaz dovést do podoby čtenáři srozumitelné. Práce obsahuje i množství faktických chyb. Autor má například nesprávnou definici charakteristické funkce (kromě toho, že ji nedokázal správně česky pojmenovat) a věta „o zavedení jalové proměnné" je také formálně špatně.

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem **nepovažuji za možné**, aby tato práce byla obhájena.

Praha, 23. května 2017 *Jonathan Verner, PhD.*

nám. Jana Palacha 2, 116 38 Praha 1
IIČ: 00216208 DIČ: CZ00216208
Tel: (+420) 221 619 643
Fax: (+420) 221 619 310
jonathan.verner@ff.cuni.cz
logika.ff.cuni.cz/people/verner