

Oponentský posudek bakalářské práce

Název: **Hledání celočíselných závislostí mezi reálnými čísly**

Autorka: **Pavla Filipovičová**

Studijní obor: **Matematická studia**

Katedra: **Katedra matematiky, fyziky a technické výchovy Fakulty pedagogické ZČU**

Vedoucí práce: **doc. RNDr. Jaroslav Hora, CSc.**

Rok odevzdání: **2016**

Oponent: **PhDr. Lukáš Honzík, Ph.D.**

Autorka rozdělila předloženou bakalářskou práci s názvem *Hledání celočíselných závislostí mezi reálnými čísly* do tří kapitol. V první kapitole se věnuje indickému matematikovi Srinavasovi Aaiyagnaru Ramanujanovi, jeho životním osudům a matematickým výsledkům, kterých dosáhl. Druhá kapitola popisuje Gram-Schmidtův ortogonalizační proces, LLL algoritmus a s nimi spojené záležitosti potřebné pro poslední část práce, kterou je kapitola o objevování celočíselných závislostí.

Rozsah textu splňuje požadavky stanovené zadáním bakalářské práce, co se týče obsahu, je to bohužel poněkud horší. Předně autorka věnovala poměrně velký prostor druhé kapitole, třetí část práce, která měla být stěžejní, je naproti tomu vcelku krátká, jak ostatně autorka sama přiznává – má pouhých pět stran (přičemž dvě třetiny jedné z nich navíc vyplňuje printscreen pořízený v prostředí Wolfram|Alpha) a nejde tedy dostatečně do hloubky problému. Na čtenáře to pak působí pocitem, že minimálně konec práce byl sepisován ve spěchu těsně před blížícím se termínem odevzdání. V práci se navíc vyskytuje celkem velké množství chyb, z nichž některé jsou charakteru jazykového (v několika případech oponent nabyl dojmu, že se jedná o strojový překlad cizojazyčných textů), jiné zase faktického (pro seznam připomínek vizte část Příloha oponentského posudky BP). Samostatným tématem je pak závěr práce, který namísto jistého shrnutí předchozích 45 stran, představení dalších možností využití zmíněné látky nebo nastínění například budoucího směru vývoje nabízí pouze krátké autorčino zamyšlení, co v práci udělala a o čem se dozvěděla, co před započítím práce nevěděla.

Kontrolou plagiátorství v systému Thesis nebyly zjištěny shody s dalšími dokumenty a práce je tedy původním dílem autorky.

Práci navrhuji hodnotit stupněm **dobře**.

V Plzni dne 18. VIII. 2016

PhDr. Lukáš Honzík, Ph.D.

Příloha oponentského posudku bakalářské práce

Název: **Hledání celočíselných závislostí mezi reálnými čísly**

Autorka: **Pavla Filipovičová**

- 2 - 3. odstavec: „Lenstrový, Lenstrový a Lovászovy“ mají být všude měkká „i“;
- 3 - předposlední odstavec: „Pokračoval tedy v jeho matematických pracích“ – raději „ve svých matematických pracích“;
- 5 - předposlední odstavec: „Ramanujan vymyslel je vztah“ – chybí čárka;
- 6 - 1. věta prvního odstavce: bylo by vhodné, aby tato věta začínající nejen odstavcem ale celým pojednáním o Jörgenu Gramovi, obsahovala podmět;
 - konec druhého odstavce: „Němečtí výzkumníci“ má být malé „n“;
 - třetí odstavec: první věta je vyjádřena poměrně kostrbatě (strojový překlad?);
 - poslední odstavec: „Hafnia pojišťovnu“, „Skjold pojišťovnu“ – v češtině by bylo lepší psát „pojišťovnu Hafnia“ a „pojišťovnu Skjold“;
- 7 - první odstavec: první věta zní divně (opět strojový překlad?);
 - druhý odstavec: „nejvíce se ho pamatujeme“ – má být „si“ místo „se“;
 - první odstavec kapitoly 2.2: „na Univerzitě v Berlíně“ – v tomto slovním spojení by bylo vhodnější „na univerzitě v Berlíně“ (pokud jde o univerzitu sídlící v Berlíně), případně „na Berlínské univerzitě“ (pokud mluvíme o Humboldtově univerzitě v Berlíně, která byla roku 1810 založena právě jako Berlínská univerzita);
 - předposlední řádek: „Schmidt musel naplnit post ředitele“ – lépe by znělo například „musel přijmout post ředitele“;
- 8 - třetí odstavec: „Problémy byly velmi obtížné“, „zastával pozici autority“?
- 11 - řešení Příkladu 1: mezi maticemi je symbol \sim zobrazen jako \sim , totéž platí i pro následující stránky (str. 19, 21, 22, 25, 26, 27, 33, 41, 43, 44, 45);
 - řešení Příkladu 1: „dokážeme najít pro libovolné a, b, c, d dokážeme najít řešení“ – věta obsahuje 2x slova „dokážeme najít“, totéž platí i pro část d) na následující straně;
- 13 - Věta: $\text{Ker } f$ je množina, tedy nemůže být $\text{Ker } f = 0$;
- 14 - Definice 13: co je $\overline{f(y, x)}$?
- 15 - Příklad 3: není jednoznačně řečeno, který úhel se má určit (v trojúhelníku ABC jsou tři vnitřní úhly);
 - definování odchylky vektorů je pro zavedení Gram-Schmidtova ortogonalizačního procesu nepodstatné;
- 16 - první věta kapitoly 2.3.3: „pro danou bázi $\vec{b}_1, \vec{b}_2, \dots, \vec{b}_n$ prostoru \mathbb{R}^n “;
- 19 - Příklad 5: v komentáři pod zadáním je tvrzeno, že si ukážeme dva různé postupy ortogonalizace, v řešení tomu tak ale není, neboť v části Řešení 1 je provedena samotná ortogonalizace, v části Řešení 2 je pak provedeno normování vypočtených vektorů;
- 20 - první věta Řešení 2: „požadujeme, ale velikost vektorů \vec{u}_1 byla rovna jedné“ – místo „ale“ má být „aby“;
 - výpočet normovaného vektoru \vec{u}_2 (a vektoru \vec{u}_3 na následující straně): výpočet je poměrně složitě napsaný a zdouhavý, v obou případech by stačilo vypočítat normu vektoru \vec{v}_2^* spočteného v části Řešení 1 (a na další straně normu vektoru \vec{v}_3^*) a dělit jí příslušný vektor \vec{v}_2^* (a \vec{v}_3^*);
- 23 - Algoritmus 1: řádek 1. je možné zaměnit za cyklus s podmínkou na počátku, který v případě, že norma \vec{b}_1 je větší než norma \vec{b}_2 , prohodí oba vektory, proto by bylo lepší nechat na samostatné řádce příkaz „opakuj“ a na další řádce (s odsazením, ať je poznat, že to patří do těla cyklu) dát příkaz s podmínkou „v případě $\|\vec{b}_1\| > \|\vec{b}_2\|$, potom prohod \vec{b}_1, \vec{b}_2 “;
 - Algoritmus 1: příkaz v řádce 2. má znít „vrat (\vec{b}_1, \vec{b}_2) “, nikoliv „vrat se (\vec{b}_1, \vec{b}_2) “;

- 30** - Algoritmus 2: odsazením nebo označením konce bloku příkazů by mělo být označeno, které všechny příkazy patří do cyklu „**pro** $j = i - 1, \dots, 1$ **udělej**“, tak, jak je to zapsáno, by se v tomto cyklu provedl pouze příkaz „ $x := [\mu_{ij}]$ “;
- 31** - Algoritmus 2: zadání příkazu „**jdi na 1.**“ je poměrně zmatečné, v jakém případě a v jakém cyklu se vlastně provede?
- 32** - třetí odstavec: „nyní se provedeme důkaz“ má být bez zvratného zájmena „se“;
- Důkaz lemmy 3: neplést pojem bit s pojmem byte (bajt), jeden samotný bit může nést pouze hodnotu 0 nebo 1;
- 36** - třetí řádek měl zřejmě obsahovat informaci o vektorech \vec{b}_1^* , \vec{b}_2^* a \vec{b}_3^* ;
- 39** - poslední odstavec: místo „online matematického programu“ by bylo lepší volit jiné označení, on totiž Wolfram|Alpha není ani tak program, jako spíše webové prostředí, případně můžeme použít oficiální označení „computational knowledge engine“, neboli „výpočetní vědomostní engine“;
- 40** - téměř prázdná stránka obsahující jen obrázek bez popisku a jakéhokoliv komentáře;
- 42** - první věta: věta začínající slovem „Jimiž“ je divná;
- první věta: algoritmus HJLS nebyl objeven v roce 1896, nýbrž v roce 1986;
- rovnost $\pi = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{16^k} \left(\frac{4}{8k+1} - \frac{2}{8k+4} - \frac{1}{8k+5} - \frac{1}{8k+6} \right)$: zde by bylo dobré sjednotit značení, ve vzorci je dosazováno za k , hned o dvě řádky níže je už řeč o n (které se pak vyskytuje i v printscreeenech obrazovky počítače);
- 44** - čtvrtý odstavec od konce: co si má čtenář představit pod pojmem „zpolynomiálnět“?
- 45** - druhý odstavec: jméno Srinavasa skloňujeme podle vzoru předseda, správně by tedy bylo „se Srinavasou“

Otázky k obhajobě:

1. Jak proběhne algoritmus Gaussovy redukce mřížky na straně 23, pokud by vstupní báze byla ortogonální?