ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

POSUDEK VEDOUCÍHO ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Metody sít v moderní teorii prvočísel
Jméno autora:	Michal Gabriel
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	katedra počítačů
Vedoucí práce:	Martin Klazar
Pracoviště vedoucího práce:	MFF UK, katedra aplikované matematiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání — mimořádně náročné

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Článek, který měl diplomant přehledově zpracovat, je technicky značně náročný.

Splnění zadání — splněno

Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.

Diplomant zadání téměř splnil, vzhledem k náročnosti přehledové části se sice nedostal k vlastním výsledkům, ale to lze v tomto případu prominout.

Zvolený postup řešení — vynikající

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Viz následující komentář.

Odborná úroveň — A - výborně

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Práce pana M. Gabriela je v českém jazyce a poskytuje přehled stěžejního článku Jamese Maynarda Small gaps between primes, Annals of Mathematics 181 (2015), 383-413. J. Maynard v něm dokazuje, že existuje nekonečně mnoho dvojic prvočísel p<q, pro něž q-p<601. Podstatně tím vylepšil odhad q-p<7.10^7 z průlomového článku Y. Zhanga, Bounded gaps between primes, Annals of Mathematics 179 (2014), 1121-1174. Maynardův důkaz je navíc podstatným zjednodušením. Hlavní příspěvek práce pana Gabriela spočívá v podrobném zdůvodnění a vysvětlení jednotlivých kroků Maynardova důkazu, který sice výrazně zjednodušuje důkaz Zhangův (30 versus 53 stran), ale stále se jedná o ne zrovna krátkou a technicky dosti náročnou argumentaci. Ta je navíc v Maynardově článku vedena, jak je na této úrovni pochopitelně zvykem, hutným a úsporným způsobem.
Do problematiky nezasvěcený čtenář pak může (a bude) mít obtíže porozumět jednotlivým krokům důkazu a výklad pana Gabriela mu často může být a bude nápomocný. Další příspěvek této diplomové práce je vypracovaný úvod do problematiky sít a takzvané metody GPY (Goldston-Pintz-Yildirim), která je základem pro Maynardův (a Zhangův) průlom ve známém problému prvočíselných dvojčat, který předkládá domněnku, že dokonce existuje nekonečně mnoho dvojic prvočísel p<q, pro něž q-p=2. Práce má tři kapitoly. První z nich, Úvod, zavádí a vysvětluje tyto pojmy z teorie čísel a algebry: (zcela) multiplikativní funkce, symetrické polynomy, kvadratické formy, Eratosthenovo síto, Legendreovo síto, Selbergovo síto, výsledky o distribuci prvočísel (popř. v aritmetické posloupnosti) a metoda GPY. Druhá kapitola vysvětluje Maynardův článek. Poslední Závěr obsahuje pár závěrečných poznámek, mimo jiné zmiňuje současné nejlepší známé zesílení Maynardovy meze na q-p<247, dosažené v projektu Polymath8b.

Nyní k nedostatkům práce pana Gabriela. Obsahuje některé jazykové nepřesnosti, např. překlepy ``Zavedmě'' (str. 6, ř. -7),

``iverze'' (str. 10, ř. -3), ``vztažené?k'' (str. 12, ř. 7) a podobně. Na některých místech chybí diakritika, např. ``Dukaz'' na str. 21 a 22, ``maji'' (str. 64, ř. 5) a jinde. K věcným nedostatkům lze přiřadit tvrzení, že ''První použitelnou aproximací byl vztah pi(x)~x/log x'' (kap. 1.7, str. 11). Nelze s ním úplně souhlasit, protože opomíjí o padesát let starší Čebyševovu aproximaci pi(x)=Theta(x/log x), která se v jednoduchých odhadech často používá. V ``References'' (což by měla spíše být ``Literatura'') je Maynardův článek citován neúplně a s chybným rokem a i další reference nejsou přesné. Přes tyto spíše formální nedostatky navrhuji níže uvedené hodnocení práce.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce B - velmi dobře

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Viz předchozí komentář.

Výběr zdrojů, korektnost citací B - velmi dobře

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Viz komentář výše.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Jak již uvedeno výše, práce je užitečným komentovaným rozepsáním Maynardova článku.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm A - výborně.

Datum: 11.06.20 Podpis: