

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Arithmetics in generalised Cantor base systems
Jméno autora:	Katarína Studeničová
Typ práce:	diplomová práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra matematiky
Vedoucí práce:	prof- Ing. Zuzana Masáková, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	katedra matematiky FJFI, ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání a motivace k jeho vypsání

náročnější

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce a krátké průvodní slovo k motivaci pro zadání práce.

Cílem práce bylo vyřešit některé otevřené otázky v oblasti zobecněných Cantorových systémů. Úkol vyžadoval nastudovat metody z několika odborných článků a formulovat a dokázat netriviální analogie pro zobecněné systémy.

Splnění zadání

Zvolte položku.

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.

Zadání bylo v úplnosti splněno. Nejvíce pozornosti je v práci věnováno tzv. finiteness property, Tento problém se ukázal obtížnější, než se předpokládalo.

Aktivita a samostatnost při zpracování práce

výborná

Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.

Po oba semestry studentka pracovala intenzivně. Na konzultace docházela pravidelně a výstupy společných setkání bez odkladu sepisovala.

Odborná úroveň

výborná

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

Úkol vyžadoval nastudovat metody z několika odborných článků a formulovat a dokázat netriviální analogie pro zobecněné systémy. Toto všechno studentka úspěšně zvládla.

Formální a jazyková úroveň

výborná

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

Bez výhrad.

Výběr zdrojů, korektnost citací

výborné

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.

Bez výhrad.

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.

Práce je věnována nedávno zavedeným nestandardním číselným soustavám, speciálně pozičním soustavám, ve kterých je každé reálné číslo x vyjádřeno ve formě Cantorovy řady, kde celočíselné cifry závisí na x . V klasickém případě je bázi Cantorova systému posloupnost přirozených čísel. Cantor pomocí takových reprezentací formuloval kritérium iracionality, které umožňuje například dokázat, že Eulerovo číslo je iracionální. Zobecněné systémy pak dovolují bázi složenou z posloupnosti reálných čísel. Pokud zvolená báze je konstantní posloupnost, pak zobecněný Cantorův systém odpovídá rozvojem v reálné bázi, jak je v r. 1957 zavedl A. Rényi. Předkládaná práce se věnuje vlastnostem soustav, kde bázi je čistě periodická posloupnost, tzv. alternující báze.

Výsledky se týkají především aritmetiky s rozvoji v alternujících bázích. Zejména se jedná o podmínky pro to, aby množina čísel s konečným rozvojem byla uzavřená na sčítání a odčítání, tj. splňovala takzvané podmínky (PF) a (F). Pro systémy s jednou reálnou bází se touto otázkou zabývala řada autorů. Průkopnickou prací byl především článek Frougny a Solomyaka z roku 1992, jehož zobecnění se studentce podařilo dosáhnout. Studentka nejprve uvádí sadu nutných podmínek pro vlastnosti (PF) a (F). V další sekci pak udává i postačující podmínku, ze které lze vyvodit algoritmus na sčítání a odčítání v těchto systémech pomocí přepisovacích pravidel. Nejdůležitějším příspěvkem je nalezení celé třídy alternujících bází, která podmínky (PF) a (F) splňuje.

Kromě toho je v práci nastíněn postup k vyřešení otázky ohledně racionálních čísel s čistě periodickým rozvojem v alternující bázi.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Při řešení zadaných úloh studentka vždy postupovala se zaujetím a velmi pečlivě. Výsledkem je přehledný srozumitelný text, který čtenáře uvádí do studované problematiky a obsahuje korektní formulace a důkazy vlastních závěrů, často poměrně náročné. Výsledky byly zpracovány do příspěvku Z. Masáková, E. Pelantová, K. Studeničová, Rewriting rules for arithmetics in alternate base systems, který byl přijat na mezinárodní konferenci Developments in Language Theory 2023 ve švédském Umeå. Rozšířenou verzi textu plánujeme zaslat k publikaci do časopisu

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 28.5.2023

Podpis:

