

Sborník abstraktů **Combinatorics on Words (Děčín, May 31 – June 6 2009)**

Petr Ambrož – *Rovnice na slovech*

Po shrnutí základních kombinatorických vlastností volných monoidů vyslovíme a dokážeme Defect Theorem a ukážeme jeho důsledky pro řešení rovnice o dvou neznámých nad volným monoidem. Dále poukážeme na souvislost rovnic o dvou neznámých se systémy diofantických rovnic. V zbytku přednášky se budeme zabývat částečným řešením klasické rovnice $x^m y^n = z^p$.

Petr Ambrož – *Periodicita a faktorizace*

Periodicita je jednou ze základních vlastností slov. Cílem této přednášky je představit a dokázat dva nejzákladnější výsledky týkající se periodicity konečných slov – Periodicity Theorem (Fine a Wilf, 1965) a Critical Factorization Theorem (Cesari a Vincent, 1978).

Eubomíra Balková – *Soustavy se zápornou bází*

Lidmi nejčastěji užívaná číselná soustava je bezesporu desítková. Pro počítače je výhodná soustava binární. Rényi v roce 1957 definuje a studuje vlastnosti soustav, kde báze není celočíselná, ale je to libovolné reálné číslo větší než jedna. Vlastnosti takových soustav jsou dnes dobře známé. Zná se také celá řada vlastností beta-celých čísel, což je analogie celých čísel pro oecné reálné báze, jde o reálná čísla, která mají v bázi beta polynomiální rozvoj. Ito a Sadahiro v minulém roce představili ještě obecnější báze. Studují rozvoje čísel i v bázích iracionálních a záporných. V přednášce shrneme, co vše se zatím o záporných bázích ví, a hlavně zmíníme otevřené otázky, a tedy možné oblasti našeho budoucího výzkumu.

Eubomíra Balková – *Výhody a nevýhody záporných cifer*

Valná většina z nás zapisuje přirozená čísla v desítkové soustavě pomocí cifer od 0 do 9. Počítače užívají binární soustavu a cifry 0 a 1. Ač jsou tyto dva způsoby nejrozšířenější, nejsou jediné možné a často nejsou ani nejvýhodnější. Podíváme se, co se stane, když v zápisech čísel připustíme i záporné cifry. Na násobení nám pak bude stačit malá násobilka. Sčítání půjde zparalelizovat, jak si v roce 1961 všiml A. Avizienis. Při počítačovém násobení s ciframi -1, 0 a 1 v binární soustavě ušetříme čas. Také si ale osvětlíme, že práce se zápornými ciframi má i svá úskalí. Prozradíme, kde se záporné cifry v praxi skutečně využívají a jaká je zřejmě čeká budoucnost.

Karel Klouda – *Symbolická dynamika a kombinatorika na slovech*

Symbolická dynamika a kombinatorika na slovech jsou velmi úzce provázané. Některé pojmy mají v obou těchto předmětech různé ale ekvivalentní definice, případně jeden je speciálním případem druhého. Projdeme stručným úvodem do obecné na topologii založené teorie dynamických systémů a posléze se soustředíme na vlastnosti tzv. subshiftů, dynamických systémů definovaných jako uzávěr orbity nekonečného aperiodického slova.

Milan Krbálek – *Kombinatorické algoritmy pro asymetrický jednoduše vylučovací proces ASEP*

Předvedeme elegantní kombinatorické manipulace vedoucí k zásadnímu zjednodušení exaktních výsledků pro distribuci vzdálenosti mezi částicemi modelu ASEP. Předvedeme také některé aplikace modelu včetně různých alternativ a navrheme jejich kombinatorická řešení.

Jan Mareš – *Jednoduché konečné grupy – klasifikace*

Teorie grup se přirozeně vyvinula jako zobecnění stejně se chovajících struktur v různých matematických disciplínách, hlavně v teorii čísel, teorii algebraických rovnic a v geometrii. Grupy jsou dnes považovány za princip hluboko schovaný v povaze různých jevů. Toto přesvědčení je podporováno úspěchem grup např. při klasifikaci krystalů nebo při popisu symetrií částic mikrosvěta. V matematice grupy nemusely bojovat o výsluní od doby, kdy Abel pomocí grup zodpověděl otázku řešení algebraických rovnic vyššího řádu. V přednášce se zaměříme na klíčovou otázku teorie grup 20. Století, a to problém klasifikace konečných jednoduchých grup. Popíšeme jednotlivé třídy těchto grup, speciálně se budeme věnovat tzv. sporadickým grupám.

Zuzana Masáková – *Řetězové zlomky definované pomocí beta-celých čísel*

Cílem této série přednášek je předvést definici zobecněných řetězových zlomků založených na aritmetice v soustavě se základem zlatý řez, jak je zavedl Julien Bernat. Chceme ukázat jejich základní vlastnosti a formulovat otevřené otázky, které se v této souvislosti nabízejí. V první z přednášek připomeneme definici a základní vlastnosti i metody důkazů pro klasické řetězové zlomky.

Předvedeme, která čísla mají konečný a která periodický rozvoj do řetězového zlomku. Druhá z přednášek se zaměří na nástroje potřebné k zavedení a zkoumání vlastností zobecněných zlomků, speciálně aritmetické a geometrické aspekty tau-numeračního systému. Bude nás zajímat speciálně počet zlomkových míst vznikající při sčítání tau-celých čísel a také vlastnosti tzv. Rauzyho fraktálu tau-celých čísel. Dále se dostaneme k zavedení tau-řetězových zlomků a pomocí Rauzyho fraktálu tau-celých čísel ukážeme korektnost definice. V analogii ke klasickým řetězovým zlomkům ukážeme konečnost algoritmu rozvoje pro jistý druh čísel a podíváme se na otázku, kdy je tau-řetězový zlomek periodický.

Edita Pelantová – *Morfické obrazy Arnoux-Rauzy slov*

Budeme studovat nekonečna slova, která mají speciální strukturu levých a pravých speciálních faktorů. Ukážeme za jakých podmínek jsou tato slova morfickými obrazy primitivních morfizmů. Budeme diskutovat možnost zeslabení předpokladů našich tvrzení.

Edita Pelantová – *Co lze vidět v Rauzyho grafech*

Rauzyho grafy jsou jedním z nejčastějších a nejlepších vizualizačních prostředků pro vlastnosti nekonečných slov. Kromě studia complexity, tedy počtu faktorů dané délky obsažených v nekonečném slově, a pozorování vývoje levých speciálních, pravých speciálních a bispeciálních faktorů, lze pomocí Rauzyho grafů popisovat také palindromy, vztah mezi faktorovou a palindromickou komplexitou a nebo třeba frekvence faktorů. Také lze dobře ilustrovat některé symetrie nekonečných slov: uzavřenost na reverzi či uzavřenost na permutaci písmen abecedy.

Severín Pošta – *Applications of suffix trees*

This is a summary talk where we present notion of so called suffix trees, which can be used to solve the exact matching problem (i. e. finding all occurrences, if any, of short word A of length n in longer word B of length m) in linear time like classical Boyer Moore algorithms do, but their real use deserves attention especially in linear time solutions to various many words problems which are more complex than exact matching: after $O(m)$ operations (preprocessing time) one is prepared to take any word A of length n and after $O(n)$ operations to either find occurrence in B or determine that A is not contained in B, that is, searching is done in time proportional to the length of A, independent of the length of B. We mention some applications of suffix trees such as finding longest common subword of two words, finding all maximal repetitive subwords, using trees for data compression etc.

Štěpán Starosta – *Symbolické dynamické systémy a exkurze do ergodické teorie*

Symbolické dynamické systémy byly formálně zavedeny kolem roku 1940 a jsou dnes využívány v mnoha matematických doménách. Využití ergodické teorie lze získat zajímavé výsledky například z teorie čísel.

Štěpán Starosta – *Univerzální protipříklad*

Úkolem bude najít protipříklad k nějakému (chybnému) tvrzení o rekurentních slovech na konečné abecedě. K tomu použijeme konkrétní nekonečné slovo na nekonečné abecedě a jedno tvrzení, které si dokážeme. Uvedeme příklady takových tvrzení a jejich tímto postupem nalezených protipříkladů.

Leopold Vrána – *Spojité metody v diskrétní matematice*

Krátce shrneme teorii generujících funkcí posloupností. Pak na příkladech různých kombinatorických úloh ukážeme, jak věty o integrálech a derivacích, o rozvoji funkce do mocninných řad, věty z komplexní proměnné a řešení diferenciálních rovnic jsou aplikovatelné i v konečné matematice. Speciálně se zaměříme na Bernoulliho čísla a polynomy, odvodíme Eulerovu-Maclaurinovu sumační formuli, kterou pak aplikujeme na efektivní výpočet Eulerovy Mascheroniho konstanty γ a sum některých notoricky známých řad.