

Š V O Č 2018

Informačný bulletin

Záverečné kolo 19. ročníka
súťaže študentov vysokých škôl
vo vedeckej odbornej činnosti
v matematike a informatike

Košice

24. - 26. mája 2018

ČESKÁ MATEMATICKÁ SPOLOČNOSŤ
SLOVENSKÁ MATEMATICKÁ SPOLOČNOSŤ
PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA
UNIVERZITY P.J. ŠAFÁRIKA V KOŠICIACH

ŠVOČ 2018
ZÁVEREČNÉ KOLO 19. ROČNÍKA SÚŤAŽE
ŠTUDENTOV VYSOKÝCH ŠKÔL
VO VEDECKEJ ODBORNEJ ČINNOSTI
V MATEMATIKE A INFORMATIKE

KOŠICE
24. - 26. MÁJA 2018

Vážení porotcovia a milí súťažiaci!

Po deviatich rokoch máme opäť česť privítať výber mladých slovenských a českých matematikov a informatikov. Symbolicky je to v roku, kedy si naša fakulta pripomína 55. výročie svojho vzniku. ŠVOČ 2018 tak zapadá do koloritu viacerých akcií, ktorými chceme osloviť našich študentov, absolventov, ale aj širokú verejnosť a propagovať tak prírodné vedy, matematiku a informatiku. Rok 2018 má pre Českú a Slovenskú republiku ešte aj ďalšiu symboliku. V tomto roku si pripomenieme 100 rokov od vzniku prvého spoločného štátu Čechov a Slovákov. Je príznačné, že matematická a informatická komunita neprerušila svoje kontakty ani po rozdelení spoločného štátu a na všetkých úrovniach a vo všetkých vekových kategóriách naďalej podporuje intenzívnu spoluprácu. Aj mladá generácia má tak možnosť každoročne navzájom konfrontovať svoje výsledky, nadväzovať nové kontakty a spoznávať nové časti Česka a Slovenska.

Súčasný dynamický rozvoj spoločnosti neustále posilňuje význam rôznych vedných oblastí, ktoré sa nezaobídu bez podpory matematiky. Ešte intenzívnejšie je badateľné prenikanie informatiky do nášho každodenného života. Matematici a informatici tak, okrem podnetov takpovediac z vlastného vnútra, riešia aj množstvo problémov, ktoré sú potrebné pre napredovanie ďalších disciplín. Zdalo by sa, že to by malo byť nevyčerpatelnou studnicou inšpirácie a motivácie aj pre žiakov a študentov všetkých stupňov. Žiaľ nie je tomu vždy celkom tak. O to viac nás teší, že sa stále nájde dost' mladých a talentovaných študentov, ktorí sa nielen venujú štúdiu spomínaných disciplín, ale snažia sa aj hlbšie preniknúť do jednotlivých problémov a hľadajú nové prístupy a objavujú nové riešenia.

Je známe, že matematika (a podobne to je aj s informatikou) je podobná hudbe. Matematika a informatika sa rovnako ako hudba zvečňujú pomocou abstraktného štruktúrovaného zápisu, ktorý je pre väčšinu populácie ťažko čitateľný, a len málokomu je súdené, aby priamo z neho dokázal precítiť celú krásu zachyteného diela. Hudba sa stáva prístupnejšou vďaka koncertom, v matematike a informatike túto úlohu plnia rôzne typy prezentácií. Preto chcem všetkým účastníkom ŠVOČ 2018 popriať, aby sa im ich vystúpenia vydarili v súlade s ich predstavami, aby sa im podarilo osloviť čo najširšie publikum a úspešne prezentovali a popularizovali výsledky svojej práce. Súčasne súťažiacim i členom porôt prajem príjemný pobyt na našej fakulte a v našom meste, a tiež im želám množstvo inšpirujúcich chvíľ aj mimo samotnej súťažnej prehliadky.

V Košiciach dňa 21. mája 2018

doc. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.
dekan Prírodovedeckej fakulty Univerzity P.J. Šafárika

Vyhlasovatelia:



**Slovak
Mathematical
Society**

Miestny organizačný výbor:

prof. RNDr. Jozef Doboš, CSc.
doc. RNDr. Roman Soták, PhD.
RNDr. Mária Maceková, PhD.
RNDr. Jaroslav Šupina, PhD.
RNDr. Peter Gurský, PhD.
Mgr. Erika Vojtková
MSc. Terézia Mézešová

Riadiaci výbor ŠVOČ:

prof. RNDr. Bohdan Maslowski, DrSc.	(MFF UK Praha, predseda)
prof. RNDr. Jan Franců, CSc.	(FSI VUT Brno)
prof. RNDr. Jan Kratochvíl, CSc.	(MFF UK Praha)
RNDr. Martin Pergel, Ph.D.	(MFF UK Praha)
prof. RNDr. Luboš Pick, CSc., DSc.	(MFF UK Praha)
doc. RNDr. Roman Soták, PhD.	(PF UPJŠ Košice)
prof. RNDr. Daniel Ševčovič, DrSc.	(FMFI UK Bratislava)
Ing. Róbert Špir, PhD.	(SvF STU Bratislava)
doc. Mgr. Tomáš Vinař, PhD.	(FMFI UK Bratislava)

Podujatie ďalej podporili:



Čo v bulletine nájdete

Príhovor	3
Obsah bulletinu	5
Program študentskej vedeckej konferencie	6
Harmonogram v jednotlivých sekciách	7
Ubytovanie	12
Miesto súťaže	13
Exkurzia	14
Abstrakty	15

Program študentskej vedeckej konferencie

Štvrtok 24.5.

17:00	–	20:00	príchod a registrácia súťažiacich a porotcov
17:30	–	19:00	večera
20:00	–	21:30	stretnutie porotcov

Piatok 25.5.

7:00	–	8:00	raňajky
8:30	–	9:00	otvorenie súťaže
9:00	–	12:50	prezentácie v jednotlivých sekciách
11:50	–	13:30	obed
14:00	–	17:00	exkurzia
18:00	–	21:30	vyhlásenie výsledkov a slávnostný raut

Sobota 26.5.

7:00	–	8:00	raňajky
9:00	–	10:00	odchod

Harmonogram v jednotlivých sekciách

Sekcia M1+M2 Budova PLATÓN, miestnosť APOS2

Matematická analýza – teória funkcií a funkčných priestorov, teória diferenciálnych a integrálnych rovníc

9:00	Measures on noncompactness of Sobolev embeddings Ondřej Bouchala.....	17
9:20	Two-dimensional Dirac operator with translationally invariant magnetic field Marie Fialová.....	17
9:40	Niekoľko výsledkov k Olivierovej vete Miriam Kleinová.....	18
10:00	Bounds on resonant frequencies of vibrational systems Tereza Kurimaiová.....	18
10:20	Fyzikálne pole v kontexte Helmholtzovej dekompozičnej vety Zuzana Ontkovičová.....	19
10:40	prestávka (miestnosť APOS1)	
11:10	Basic functional properties of certain scale of rearrangement-invariant spaces Hana Turčinová.....	19
11:30	On some hierarchies of discontinuous functions Dávid Uhrík.....	20
11:50	Spectral analysis of quantum nanoribbons Kateřina Zahradová.....	20

Sekcia M3+M4 Budova PLATÓN, miestnosť APOS3

Teória pravdepodobnosti a matematická štatistika, ekonometria a finančná matematika

9:00	Vplyv korelácie medzi faktormi na ceny dlhopisov v dvojfaktorových short rate modeloch Zuzana Girová.....	22
9:20	Vyhľadávanie podozrivých firiem: metóda obálky dát Matej Hladiš.....	22

9:40	Úsmevné nezrovnalosti pri cenách opcí Barbora Klemová.....	23
10:00	Stochastic reconstruction of inhomogeneous point patterns Kateřina Koňasová.....	23
10:20	Modeling and simulation of 3D random tessellations with predefined interactions Filip Seitzl.....	24
10:40	prestávka (miestnosť AP0S1)	
11:10	Neúplné vzorky z Poissonova rozdelení Ondřej Zeman.....	24

Sekcia M5+M6 Budova PLATÓN, miestnosť AP0S5

Matematické štruktúry – algebra, topológia a geometria, teória grafov a kombinatorika

9:00	Ľahké hrany v rovinných grafoch s danou duálnou váhou Katarína Čekanová.....	27
9:20	Graphs based on Sidon sets Peter Fratrič.....	27
9:40	Quotients in Algebraic Geometry Jakub Kopřiva.....	28
10:00	Ohodnocení grafů Tomáš Michna.....	28
10:20	Small irreducible snarks and their generalizations Jozef Rajník.....	29
10:40	prestávka (miestnosť AP0S1)	
11:10	Sufficient conditions for embedding trees Václav Rozhoň.....	29
11:30	Lokálna vnoriteľnosť grúp a IP lúp do konečných IP lúp Martin Vodička.....	30
11:50	Composition of quadratic forms over number fields Kristýna Zemková.....	30

Sekcia M7+M8 Budova PLATÓN, miestnosť APOS6

Aplikovaná matematika – numerická analýza, matematické modely dynamiky

9:00	Optimalizace geodetik a zpracování lokalizačních map z akustické emise	
	Petr Gális.....	33
9:20	Proporcionálna reprezentácia a paradox neúčasti	
	Richard Glankovič.....	33
9:40	Inflow-implicit/outflow-explicit metódy na riešenie parciálnych diferenciálnych rovníc	
	Bc. Lenka Hrapková.....	34
10:00	Theory of balanced densities and detection of interaction range in vehicular traffic	
	Zuzana Szabová.....	34
10:20	Evaluation of Information-Theoretic Measures in Echo State Networks on the Edge of Stability	
	Miloslav Torda.....	35
10:40	prestávka (miestnosť APOS1)	
11:10	Metody hraničných prvků vyšších řádů	
	David Ulčák.....	35
11:30	Numerical solution of traffic flow models	
	Lukáš Vacek.....	36
11:50	Obyčejné diferenciální rovnice ve slovních úlohách	
	Jana Zuzaňáková.....	36

Sekcia I1+I2 Budova ARISTOTELES, miestnosť AAOS1

Teoretická informatika, umelá inteligencia

9:00	Hitting paths in graphs	
	Radovan Červený.....	38
9:20	Algoritmy postupného zlepšovania učenia sa v počítačovej hre “Flappy bird”	
	Martin Glova.....	38
9:40	Diacritics Restoration using Deep Neural Networks	
	Andrej Hucko.....	39

10:00	Fast density-based downsampling of cytometry data	
	Martin Nemček	39
10:20	Dynamic weighted majority in ensemble learning	
	Peter Pavlík	40
10:40	prestávka (miestnosť AA0S2)	
11:10	Deep Neural Networks for Fashion	
	Monika Švaralová	40
11:30	Cache-efficient Representation of Separable Graphs	
	Jakub Tětek	41

Sekcia I3 Budova ARISTOTELES, miestnosť AA0S3

Počítačová grafika a počítačové videnie

9:00	Automated segmentation of brain gliomas using convolutional neural networks	
	Štefan Grivalský	43
9:20	Depth in the visual attention modelling from the egocentric perspective of view	
	Miroslav Laco	43
9:40	Identifikácia stalaktitov v 3D modeli jaskyne Domica	
	Antónia Matisová	44
10:00	OMR metódy pre edukačný softvér	
	Jakub Rodák	44
10:20	Stereoskopický systém pre navigáciu auta	
	Patrik Žiak	45
10:40	prestávka (miestnosť AP0S1)	

Sekcia I4 Budova ARISTOTELES, miestnosť AA0P1

Aplikovaná informatika a softvérové inžinierstvo

9:00	Generovanie geometrických úloh	
	Patrik Bak	47
9:20	Sequence based classification of bacteriophages	
	Andrej Baláž	47

9:40	Synchronizované riadenie pomocou viackanálového rádiového systému	
	Boris Cucor	48
10:00	Abstraction of Users' Footprints in the Domains without Explicit Categories	
	Veronika Gondová	48
10:20	A virtual playground for DEECo applications	
	Danylo Khalyeyev	49
10:40	prestávka (miestnosť AP0S1)	
11:10	Approximate Abundance Histograms and Their Use for Genome Size Estimation	
	Mário Lipovský	49
11:30	Komponentové a udalosťami riadené programovanie zariadení na platforme Arduino	
	Patrik Pekarčík	50
11:50	Detekcia malvéru pomocou DNS údajov	
	Martina Pivarníková	50
12:10	Detekce anomálií v provozu IoT sítí	
	Dominik Soukup	51
12:30	Model optimalizácie rozvrhu úloh klastra pre HPCC s ohľadom na spotrebu elektrickej energie	
	Martin Trník	52

Ubytovanie

Ubytovanie je pre účastníkov zabezpečené v Inštitúte vzdelávania veterinárnych lekárov v Košiciach.

Adresa

Inštitút vzdelávania veterinárnych lekárov

Cesta pod Hradovou 13/A

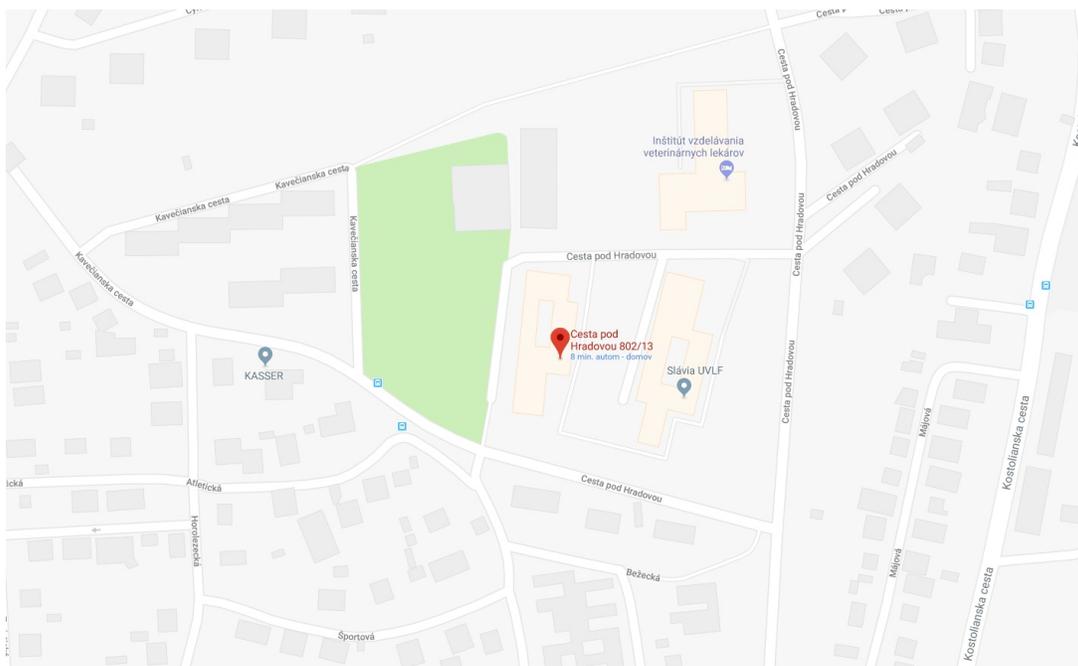
041 77 Košice, Slovenská republika

Kontakt

- 055/79 691 11
- ivvl@ivvl.sk

Doprava

- Autobusy 16, 29
- Zastávky Polianska, Atletická



Miesto súťaže

Adresa

Areál Filozofickej fakulty Univerzity P. J. Šafárika

Moyzesova 9

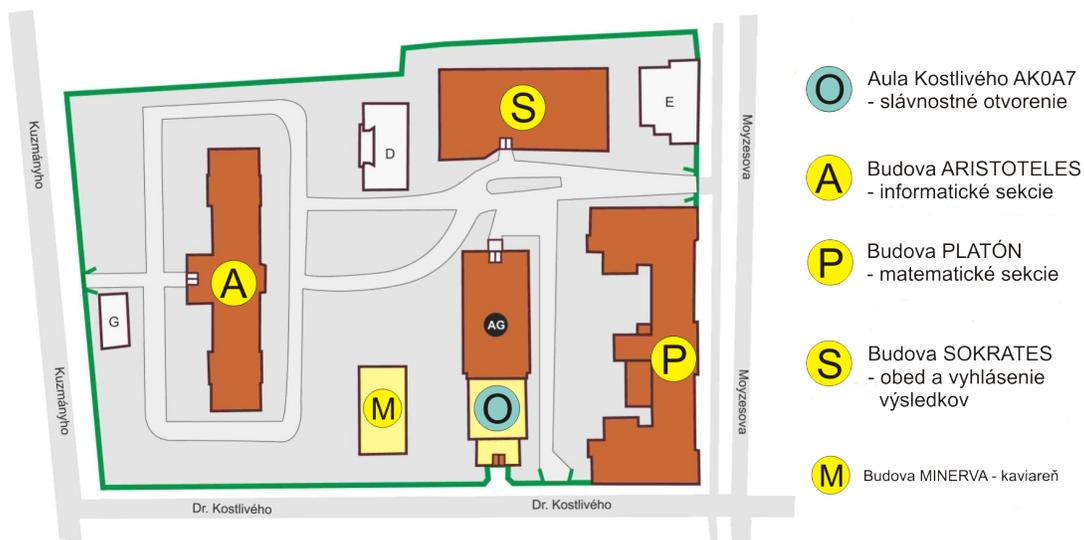
040 01 Košice, Slovenská republika



Doprava

- Autobus 12
- Električky 2, 7, R3, R4
- Zastávky Hlavná pošta, Slovenský rozhlas

Plán budov v areáli UPJŠ na Moyzesovej 9 v Košiciach



Exkurzia

Potulky mestom Košice

Košice dnes, Košice v Československu, Košice v Rakúsko-Uhorsku: spoznajte najväčšie dominanty mesta, to najkrajšie z jeho histórie a najznámejšie osobnosti.



Steelpark

Kto sme? Sme parkom vedy a zábavy. Prinášame malým i veľkým zážitok zo spoznávania. Chceme, aby deti a mládež pri skúmaní vedeckých hypotéz a overovaní technických a prírodných zákonitostí napredovali, aby sa nenudili, ale zabávali.



Abstrakty

Sekcia M1+M2

Matematická analýza

Teória funkcií a funkčných priestorov

Teória diferenciálnych a integrálnych rovníc

Porota

prof. RNDr. Jozef Doboš, CSc.

doc. Mgr. Richard Kollár, PhD.

Giselle Antunes Monteiro

Budova Platón
Miestnosť AP0S2

Measures on noncompactness of Sobolev embeddings

Ondřej Bouchala

UK, Praha, Matematicko-fyzikální fakulta

9:00
AP0S2
Platón

V této práci se zabývám mírou nekompaktnosti Sobolevovských vnoření. Míra nekompaktnosti je definována pro libovolný spojitý operátor $T : X \rightarrow Y$ mezi dvěma Banachovými prostory X a Y jako $\beta(T) := \inf\{r > 0 : T(B_X) \text{ je možné pokrýt konečně mnoha koulemi o poloměru } r\}$. Jednoduše se dá ukázat, že $0 \leq \beta(T) \leq \|T\|$ a že $\beta(T) = 0$, právě když je T kompaktní operátor.

Ve svém článku můj vedoucí prof. Stanislav Hencl dokázal, že pro známé vnoření $W_0^{k,p}(\Omega) \rightarrow L^{p^*}(\Omega)$, kde kp je menší než dimenze, platí, že jeho míra nekompaktnosti se rovná jeho normě. Prof. Edmunds položil dotaz, zdali náhodou něco podobného neplatí i pro Lorentzovy prostory.

Já ve své práci dokážu, že za jistých předpokladů je míra nekompaktnosti vnoření jednoho prostoru funkcí do druhého rovna jeho normě. Toto tvrzení použiji na zobecnění zmíněného výsledku pro případ Lorentzových prostorů. Konkrétně ukážu, že míra nekompaktnosti vnoření

$$W_0^k L^{p,q}(\Omega) \rightarrow L^{p^*,q}(\Omega)$$

pro vhodná p a q je rovna jeho normě.

Výsledky prezentované v této ŠVOČ hodlám uplatnit jako svou diplomovou práci. V soutěži ŠVOČ ani dalších podobných soutěžích dosud žádný z těchto výsledků uplatněn nebyl.

Two-dimensional Dirac operator with translationally invariant magnetic field

Marie Fialová

ČVUT, Praha, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská

9:20
AP0S2
Platón

We study the spectral properties of the Dirac operator with magnetic field that besides other physical systems effectively describes the low-energy Dirac fermions in graphene, the two-dimensional configuration of graphite. Assuming solely translationally invariant fields, the operator is decomposed into a direct integral, which is a useful tool for spectral analysis and as such is discussed in the first part of this thesis. First of all we are interested in existence of discrete eigenvalues of the so-called fibres of the original operator, since they can be used for construction of wave packets with small dispersion in the direction of its movement, i.e. in the direction of the translational invariance for the Dirac operator

itself. Moreover, they are dispersionless in the perpendicular direction. We show the existence of such states for fields generated by a magnetized strip. In fact we are able to prove that in the case of the strip precisely parallel to the graphene sheet, the wave packets can propagate only in one direction (unidirectional wave packets). We illustrate the qualitative analytically obtained results by numerical approximation.

Niekoľko výsledkov k Olivierovej vete

Miriam Kleinová

UPJŠ, Košice, Prírodovedecká fakulta

09:40
AP0S2
Platón

V štandardnom kurze matematickej analýzy sa študent stretne s kritériom nazvaným Olivierova veta: ak $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ je konvergentný rad s nezápornými členmi a postupnosť $(a_n)_1^{\infty}$ je nerastúca, potom $\lim_{n \rightarrow \infty} na_n = 0$. Opačnú implikáciu v pôvodnej Olivierovej vete vyvrátil Abel, ktorý navyše ukázal nemožnosť existencie takéhoto kritéria konvergenzie radov. V práci sa zaoberáme niekoľkými zovšeobecneniami Olivierovej vety rôznymi smermi, napr. oslabením monotónnosti, či nezápornosti postupnosti. Okrem iného nájdeme charakterizáciu nekonečných číselných radov, ktoré vyhovujú tvrdeniu Olivierovej vety. Táto charakterizácia zahŕňa aj Abelov kontrapríklad k pôvodnému Olivierovmu tvrdeniu.

Bounds on resonant frequencies of vibrational systems

Tereza Kurimaiová

ČVUT, Praha, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská

10:00
AP0S2
Platón

The Laplacian is a very important operator with many applications. First we show its importance in the musical theory. Then we define the self-adjoint Dirichlet Laplacian on bounded domains using the quadratic forms and state some of his spectral properties. Applying the min-max principle and using the shrinking or parallel coordinates we obtain two upper bounds for the first eigenvalue of the Dirichlet Laplacian on simply-connected domains. Moreover we introduce our own upper bound for particular, not simply-connected domains. Finally we apply the obtained bounds to some special shapes of simply-connected domains, compare them and subsequently we show examples of behavior of our bound on the particular, not simply-connected domains created from the domains introduced before. The results presented in this competition were defended as a bachelor's

degree project. They were not used in the SVOČ or any other competition before.

Fyzikálne pole v kontexte Helmholtzovej dekompozičnej vety

Zuzana Ontkovičová

UPJŠ, Košice, Prírodovedecká fakulta

10:20
AP0S2
Platón

Táto diplomová práca sa v prevažnej miere venuje Helmholtzovej dekompozičnej vete. Na základe nej vieme vektorovú funkciu spĺňajúcu podmienky vety rozložiť na dve zložky, a to solenoidálnu s nulovou divergenciou a nevírivú s nulovou rotáciou. Cieľom práce je obsiahnuť teoretický základ, ktorý si odvodenie, vyslovenie či následná aplikácia tejto vety vyžadujú a ukázať jej použitie na konkrétnych príkladoch. V práci tiež poukazujeme na nejednoznačnosť zložiek rozkladu funkcie vo vete pre ohraničenú oblasť. Navrhujeme podmienky, ktoré môžu túto nejednoznačnosť odstrániť a tie následne experimentálne overíme na konkrétnych príkladoch. V práci tiež uvádzame príklady, ktoré majú aj fyzikálnu interpretáciu, a to v oblasti fyziky elektromagnetického poľa a hydrodynamiky.

Basic functional properties of certain scale of rearrangement-invariant spaces

Hana Turčinová

UK, Praha, Matematicko-fyzikální fakulta

11:10
AP0S2
Platón

Let X be a rearrangement-invariant function space. Then for $\alpha > 0$ we define X_α a set of measurable functions on (R, μ) such that function u is element of X_α if and only if $\left\| (|u|^\alpha)^{**}(t)^{\frac{1}{\alpha}} \right\|_{\overline{X}(0, \mu(R))}$ is finite. We study basic properties of the set for various scales of α : Banach function space, fundamental function, associate space, embeddings.

The motivation for studying such spaces stems from the recent manuscript *Sobolev embeddings, rearrangement-invariant spaces and Frostman measures* by A. Cianchi, L. Pick and L. Slavíková (not yet published), in which these spaces play a crucial role in characterization of optimal target spaces for Sobolev trace embeddings and, more generally, Sobolev embeddings involving Frostman measures.

Text was prepared for SVOČ and it is not connected with the author's Master thesis. It was prepared solely by the author under the supervision by prof. Pick.

On some hierarchies of discontinuous functions

11:30
APOS2
Platón

Dávid Uhrík

UPJŠ, Košice, Prírodovedecká fakulta

Discontinuous functions arise naturally in many parts of mathematics. One of the oldest hierarchies of discontinuous functions is the Baire hierarchy, introduced by Baire in 1899. By slightly modifying the Baire hierarchy we can get a different sequence of classes of functions called the Young hierarchy, introduced by Young in 1910. In this paper we make an overview of these hierarchies, mainly in the setting of perfectly normal topological spaces. Then we express these classes as compositions of simpler ones. Lindenbaum successfully proved many results concerning the aforementioned classes, later Cichon et al. generalised one of the theorems and simplified its proof. We further generalised their results and added our own observations. In the end we try to introduce a new kind of convergence and also its hierarchy, then prove some of its properties and that it is indeed different from the classical ones.

Spectral analysis of quantum nanoribbons

11:50
APOS2
Platón

Kateřina Zahradová

ČVUT, Praha, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská

This work is essentially identical to author's Master's thesis. It investigates the generalization of several theorems about the spectral behaviour of the Laplace–Beltrami operator with Dirichlet boundary condition on quantum nanoribbons to arbitrary dimension as well as finding the spectrum of the (curved) Möbius strip. The notion of a quantum ribbon in an arbitrary dimension is introduced along with the proper definition of the quantum Hamiltonian for such strips. Theorems about the localization of essential spectrum for asymptotically flat strips, about bound states in bent strips and the Hardy inequality for twisted strips are presented. The spectrum of the Möbius strip is tackled in three different models both analytically and numerically, with comparisons of the results. We prove the norm–resolvent convergence in the thin strip limit for two of these models. The main result of author's Bachelor's thesis “Relatively parallel frame for curves in any dimension”, which was awarded 3rd place on ŠVOČ 2017, is used for the definition of quantum ribbons.

Sekcia M3+M4

**Teória pravdepodobnosti a matematická
štatistika**

Ekonometria a finančná matematika

Porota

doc. RNDr. Ivan Žežula, CSc.

RNDr. Matúš Maciak, PhD.

Mgr. Lenka Filová, PhD.

**Budova Platón
Miestnosť AP0S3**

Vplyv korelácie medzi faktormi na ceny dlhopisov v dvojfaktorových short rate modeloch

Zuzana Girová

UK, Bratislava, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

V našej práci sa venujeme modelovaniu okamžitej úrokovej miery. Cieľom je numericky a analyticky zistiť, aký vplyv má korelácia medzi faktormi v dvojfaktorovom short rate modeli na ceny dlhopisov a výnosové krivky. Prácu môžeme rozdeliť na teoretickú a praktickú časť. V teoretickej časti uvádzame základné pojmy v modelovaní okamžitej úrokovej miery a najznámejších predstaviteľov jednofaktorových modelov. Ďalej sme triedu modelov rozšírili o dvojfaktorové modely, v ktorých nás zaujíma vplyv korelácie. Pozornosť sme upriamili na dvojfaktorový Vašíčkov model a dvojfaktorový Fong-Vašíčkov model. Nakoniec určíme rad konvergence pre všeobecný dvojfaktorový model.

V praktickej časti predstavujeme kalibráciu Konvergenčného modelu Vašíčkovho typu. Kalibráciu modelu testujeme najprv na simulovaných dátach, potom spustíme algoritmus na reálne dáta.

Kľúčové slová: úroková miera, model okamžitej úrokovej miery, korelácia, kalibrácia

9:00
AP0S3
Platón

Vyhľadávanie podozrivých firiem: metóda obálky dát

Matej Hladiš

UK, Bratislava, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

Rozkrádanie a korupcia pri verejných zákazkách sú stále diskutovanejšie témy v našej spoločnosti a táto práca ponúka metódu na odhaľovanie nekalých praktík pri verejných zákazkách. Navrhli sme použiť metódu obálky dát (DEA) na odhaľovanie firiem podozrivých z rozkrádania verejných financií. DEA modely slúžia na multikriteriálne porovnávanie jednotiek (decision-making units) na základe vstupov ktoré spotrebúvajú, a výstupov ktoré produkujú. Nedostatkom týchto modelov je veľká citlivosť na správnu voľbu vstupov a výstupov. Na odstránenie tohto nedostatku sme pre aditívny model vytvorili metódu na voľbu vstupov a výstupov z daných množín potenciálnych vstupov a potenciálnych výstupov. Navrhli sme aj rozšírenie metódy pre prípad, že je k dispozícii iba množina potenciálnych atribútov a nie je známe, ktoré z nich sú vstupy a ktoré výstupy. Aditívny DEA model s navrhovaným vylepšením sme použili na analyzovanie 188 stavebných firiem, ktoré vyhrali aspoň jedno verejné obstarávanie s predmetom: Stavebné práce na stavbe budov pre voľný čas, šport, kultúru, ubytovanie a

9:20
AP0S3
Platón

reštauračné stravovanie. Výsledky sme porovnali s expertným výberom vstupov a výstupov a s metódu group lasso aplikovanou v DEA, ktorá tiež slúži na voľbu vstupov a výstupov.

Úsmevné nezrovnalosti pri cenách opcí

Barbora Klemová

UPJŠ, Košice, Prírodovedecká fakulta

9:40
APOS3
Platón

Medzi dôležité charakteristiky výnosov akcií patrí ich volatilita. Okrem priameho výpočtu z historických výnosov akcie ju vieme vypočítať aj z cien opcí, jedného zo základných typov finančných derivátov. Za predpokladu platnosti Black-Scholesovho modelu - známeho a používaného matematického modelu oceňovania opcí, sme v práci z cien opcí vypočítali implikovanú volatilitu akcie. Výhodou tejto metódy je využívanie iba súčasných dát. Analyzovali sme historické dáta opcí na akcie vybraných spoločností, ktoré sú z rôznych oblastí podnikania, za posledných 5 rokov. Pre konkrétnu akciu sme však empiricky nedostali iba jednu volatilitu, ako to predpokladá spomínaný model. Volatilita akcie sa mení v závislosti od realizačnej ceny a maturity opcie. Vzniká takzvaná úsmevná nezrovnalosť. Naše dáta potvrdzujú, že implikovaná volatilita ako funkcia realizačnej ceny je najstrmšia pre malý počet dní do maturity a s rastúcim počtom dní do maturity sa strmosť zmiernuje. Túto vlastnosť sme využili na zostrojenie investičnej stratégie pre kúpne a predajné opcie. Venovali sme sa najmä stratégii pre in-the-money kúpne opcie: investor kúpi in-the-money kúpnu opciu s nižšou realizačnou cenou a predá in-the-money kúpnu opciu s vyššou realizačnou cenou, pričom obe opcie majú rovnaký počet dní do maturity. Uplatnením stratégie vo všetkých firmách, táto investícia priniesla investorovi v priemere kladný výnos. Výnimkou je reťazec obchodných domov Walmart.

Stochastic reconstruction of inhomogeneous point patterns

Kateřina Kořasová

UK, Praha, Matematicko-fyzikální fakulta

10:00
APOS3
Platón

Point processes serve as stochastic models for locations of objects that are randomly placed in space, e.g. the locations of trees of a given species in a forest stand, epicenters of earthquakes or positions of defects in industrial materials.

Stochastic reconstruction is an algorithmic procedure providing independent replicates of point process data which may be used for various purposes, e.g. testing

statistical hypothesis. The main advantage of this technique is that we do not need to specify any theoretical model for the observed data, only the estimates of selected summary characteristics are employed.

Main aim of this work is to discuss the possibility of extension of the stochastic reconstruction algorithm for inhomogeneous point patterns using the direct method of minimization of the energy functional. Our major contribution is the simulation study on which we will demonstrate that obvious modifications of the algorithm that can be found in literature are not enough to produce point patterns that actually correspond to the observed data. Moreover, practical application of the modified stochastic reconstruction algorithm will be given.

This work has been supported by the Charles University Grant Agency, project no. 472217.

Modeling and simulation of 3D random tessellations with predefined interactions

Filip Seitl

UK, Praha, Matematicko-fyzikální fakulta

11:20
AP0S3
Platón

The motivation for this work comes from physics, when dealing with microstructures of polycrystalline materials. An adequate probabilistic model is a three-dimensional (3D) random tessellation. The original contribution of the author is dealing with the Gibbs-Voronoi and Gibbs-Laguerre tessellations in 3D, where the latter model is completely new. The energy function of the underlying Gibbs point process reflects interactions between geometrical characteristics of grains. The aim is the simulation, parameter estimation and degree-of-fit testing. Mathematical background for the methods is described and numerical results based on simulated data are presented in the form of tables and graphs. The interpretation of results confirms that the Gibbs-Laguerre model is promising for further investigation and applications. The thesis is a part of the authors diploma thesis which examines more types of the energy function and tends to model a real microstructure data of metals.

Neúplné vzorky z Poissonova rozdělení

Ondřej Zeman

UK, Praha, Matematicko-fyzikální fakulta

11:10
AP0S3
Platón

Tématem této práce je zkoumání neúplného vzorku z Poissonova rozdělení, což je část náhodného výběru z Poissonova rozdělení, ve které chybí nulová pozorování. Cílem je odhadnout velikost původního náhodného výběru a parametr

λ z Poissonova rozdělení. Nejdříve se zaměřuji na odvození tří různých druhů bodových odhadů těchto parametrů a popisuji jejich základní vlastnosti. Druhá kapitola obsahuje simulace, ve kterých jsou odvozené odhady porovnávány na základě odhadů relativního vychýlení a relativní střední čtvercové chyby. Nakonec jsem se v poslední kapitole věnoval asymptotickým vlastnostem těchto odhadů, kde jsem kladl důraz na odvození jejich konzistence. Tento text je podmnožinou mojí bakalářské práce. Oproti této práci zde chybí ovšem některé vlastnosti odhadů a některé simulace. Mým přínosem v této práci je porovnání postupů ze dvou článků u podmíněných odhadů a vyjasnění rozdílů mezi těmito články, podrobnější rozepsání odvození odhadů a vlastní simulace, kde jsem porovnával odhady na konečných náhodných výběrech. Nakonec jsem ve třetí kapitole dokázal konzistenci nepodmíněného a modifikovaného odhadu.

Sekcia M5+M6

Matematické štruktúry

Algebra, topológia a geometria

Teória grafov a kombinatorika

Porota

doc. RNDr. Miroslav Kureš, PhD.

doc. RNDr. Tomáš Madaras, PhD.

Mgr. Mária Ždímalová, PhD.

Budova Platón
Miestnosť AP0S5

Ľahké hrany v rovinných grafoch s danou duálnou váhou

Katarína Čekanová

UPJŠ, Košice, Prírodovedecká fakulta

9:00
AP055
Platón

Cieľom tejto práce bolo skúmať štrukturálne vlastnosti rovinných grafov s $\delta(G) \geq 2$, $\rho(G) \geq 3$ a danou duálnou váhou. V roku 1955 Kotzig dokázal, že každý 3-súvislý rovinný graf obsahuje hranu, ktorej súčet stupňov koncových vrcholov je najviac 13. Borodin v roku 1989 rozšíril tento výsledok na normálne rovinné mapy (t.j. rovinné grafy s $\delta(G) \geq 3$ a $\rho(G) \geq 3$) a Jendroľ popísal presné typy hrán v takýchto grafoch.

Ak zmenšíme hodnotu $\delta(G)$ na 2, tak graf G nemusí nutne obsahovať ľahkú hranu. Ak však k podmienke $\delta(G) \geq 2$ pridáme podmienku na obvod grafu ($g(G) \geq 5$), G už bude obsahovať hranu váhy najviac 7.

Autori Hudák, Maceková, Madaras a Široczki skúmali vzťah medzi minimálnym stupňom vrcholov, stien a minimálnou váhou hrán a minimálnou duálnou váhou grafu. Podarilo sa im ukázať, pre ktoré parametre sú odpovedajúce triedy grafov neprázdne, resp. prázdne. To nás inšpirovalo k preskúmaniu štruktúry hrán v súvislých rovinných grafoch s $\delta(G) \geq 2$ a danou duálnou váhou $w^*(G)$ a určili sme presné typy hrán pre danú $w^*(G)$.

Pre súvislé rovinné grafy s $\delta(G) \geq 2$, so stenami veľkosti aspoň 3 a duálnou váhou aspoň 9 sa nám podarilo dokázať nasledovné: ak $w^*(G) \geq 9$, tak G obsahuje hranu typu (2,10) alebo (3,4); ak $w^*(G) \geq 10$, tak G obsahuje hranu typu (2,10) alebo (3,3); ak $w^*(G) \geq 11$, tak G obsahuje hranu typu (2,6) alebo (3,3); ak $w^*(G) \geq 14$, tak G obsahuje hranu typu (2,6), a napokon ak $w^*(G) \geq 15$, tak G obsahuje hranu typu (2,4). Navyše, všetky uvedené hranice sú najlepšie možné.

Graphs based on Sidon sets

Peter Fratrič

STU, Bratislava, Stavebná fakulta

9:20
AP055
Platón

In this article we will construct several infinite classes of graphs of given degree d and diameter two. As a special case of our approach we will create new way of constructing graphs with the same parameters as Brown graphs, manifesting an interesting combinatorial connections between finite projective geometries and difference sets. The order of all our graphs will surpass the lower bound deduced from Brown graphs and gaps between prime numbers. By simple extension of our approach we will also provide a new way of constructing $(d, 6)$ -cages.

Quotients in Algebraic Geometry

Jakub Kopřiva

UK, Praha, Matematicko-fyzikální fakulta

This text deals with existence and properties of quotients in two different, but related settings within algebraic geometry. Firstly, we investigate under pushouts of affine algebraic sets over infinite fields. The problem can be easily reduced to asking when two types of subalgebras of a finitely generated algebra are finitely generated. We give a complete description of finitely generated subalgebras of one type and use it to show that some special subalgebras of the other type are finitely generated, we also examine local properties of algebras arising as pullbacks. Secondly, the text regards the existence of pushouts of affine schemes. We give some sufficient conditions, treat some examples, and show connection with the first problem. The material presented in the text will form a part of author's Master thesis, it has not been submitted for any competition prior to this. To the best of author's knowledge, the material presented in the first section is new and the results in the second section generalize and complement cited references.

9:40
AP055
Platón

Ohodnocení grafů

Tomáš Michna

VŠB-TU, Ostrava, Fakulta elektrotechniky a informatiky

Tato práce se zabývá 3-pravidelnými a 4-pravidelnými grafy s rozšířeným hendikepovým ohodnocením. V první části zmiňujeme nezbytné termíny z teorie grafů, spolu se známými výsledky z oblasti r -pravidelných grafů s rozšířeným hendikepovým ohodnocením. V druhé části uvádíme vlastní věty o neexistenci 3-pravidelných a 4-pravidelných grafů s rozšířeným hendikepovým ohodnocením na malém počtu vrcholů. Jedním z hlavních přínosů práce je dokázání dvou dosud nepublikovaných vět o existenci 3-pravidelných grafů s rozšířeným hendikepovým ohodnocením, kde počet vrcholů je násobkem osmi a dále existence 4-pravidelných grafů s rozšířeným hendikepovým ohodnocením, kde počet vrcholů je násobkem dvanácti. Důkazy obou vět jsou vedeny konstruktivně. Další kapitolou kterou v práci uvádíme, je popsání vlastního polynomiálního algoritmu pro hledání všech r -pravidelných grafů s rozšířeným hendikepovým ohodnocením. Tento algoritmus lze modifikovat a využít pro hledání r -pravidelných grafů s hendikepovým ohodnocením. V závěru práce uvádíme škálovatelnost algoritmu při paralelním vykonávání. Algoritmus jsme implementovali v jazyce C++11. Tato práce je současně i autorovou bakalářskou prací a nikdy předtím nebyla podaná do soutěže ŠVOČ ani do jiné soutěže.

10:00
AP055
Platón

Small irreducible snarks and their generalizations

Jozef Rajník

UK, Bratislava, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

We analyse the structure of all irreducible cyclically 5-connected snarks with up to 36 vertices. Based on this analysis, we generalise certain individual snarks to infinite families and construct a rather rich infinite class of cyclically 5-connected irreducible snarks.

10:20
AP055
Platón

Sufficient conditions for embedding trees

Václav Rozhoň

UK, Praha, Matematicko-fyzikální fakulta

We study sufficient degree conditions that force a host graph to contain a given class of trees. This setting involves some well-known problems from the area of extremal graph theory. The most famous one is the Erdős-Sós conjecture that asserts that every graph with average degree greater than $k - 1$ contains any tree on $k + 1$ vertices.

Our two main results are the following. We prove an approximate version of the Erdős-Sós conjecture for dense graphs and trees with sublinear maximum degree. We also propose a natural refinement of the Loebel-Komlós-Sós conjecture and prove it is approximately true for dense graphs.

Both results are based on the so-called regularity method. The second mentioned result is a joint work with T. Klimošová and D. Piguet.

The manuscript is submitted as the authors Bachelors thesis. Most of the results of the thesis will be published in a series of three papers, two of them are a joint work with T. Klimošová and D. Piguet. Authors contribution is in all three cases proportional to the number of authors of the papers. The manuscript was not used in any other competition.

11:10
AP055
Platón

Lokálna vnoriteľnosť grúp a IP lúp do konečných IP lúp

Martin Vodička

UK, Bratislava, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

V r. 1998 A.M. Veršik a E.I. Gordon zaviedli vo svojom článku pojem grupy lokálne vnoriteľnej do konečných grúp. Dokázalo sa, že nie každá grupa má túto vlastnosť, a preto bolo prirodzeným krokom zoslabiť štruktúru, do ktorej sa snažíme grupu vnoriť. Bolo dokázané, že každá grupa sa dá lokálne vnoriť do konečných kvázigrúp a aj konečných lúp. Tento výsledok zlepšil M. Ziman v r. 2005, keď dokázal, že každá grupa je lokálne vnoriteľná do konečných tzv. IAA lúp. My sme sa od IAA lúp posunuli ešte bližšie ku grupám, a to k IP lupám, čo sú lupy, ktoré spĺňajú identitu $(xy)y^{-1} = y^{-1}(yx) = x$. Ukážeme všeobecnejší výsledok, a to, že každá IP lupa, a teda aj každá grupa, je lokálne vnoriteľná do konečných IP lúp. Dôkaz je konštruktívny, využíva Steinerove systémy trojíc a nakoniec sa problém prevedie na nie ťažký problém z teórie grafov, kde využijeme aj Diracovu vetu o tom, kedy má graf hamiltonovskú kružnicu.

11:30
APOS5
Platón

Composition of quadratic forms over number fields

Kristýna Zemková

UK, Praha, Matematicko-fyzikální fakulta

The thesis is concerned with the theory of binary quadratic forms with coefficients in the ring of algebraic integers of a number field. Assuming that the number field is of narrow class number one, there is developed a theory of composition of such quadratic forms. For a given discriminant, the composition is determined by a bijection between classes of quadratic forms and a so-called relative oriented class group – a group closely related to class group, in which the orientation of module bases of the ideals is considered. Although similar results were obtained by other authors, the approach and primarily the notion of relative oriented class group is original. This part of the text has already been submitted for publication.

Furthermore, Bhargava cubes are generalized in such a way that the entries of a cube can be taken from the ring of algebraic integers. By using the bijection from the first part of the thesis, the composition of Bhargava cubes is proved in the generalized case, and another description of composition of binary quadratic forms is provided. These results were known over rational integers. Some generalizations to Dedekind domains and also to arbitrary schemes were proved by other authors, but their approach is more abstract and does not provide a direct insight into the topic. Thus, the case of algebraic integers of a number field of narrow class

11:50
APOS5
Platón

number one is author's own work with original ideas, and it was not obtained by simplification of the more general results.

Finally, a new description of narrow class group is given by the author; this description easily yields the relationship between class group and narrow class group of an arbitrary number field.

The text submitted to the competition is identical with author's Master thesis.

Sekcia M7+M8

Aplikovaná matematika

Numerická analýza

Matematické modely dynamiky

Porota

prof. RNDr. Michal Křížek, DrSc.

prof. RNDr. Daniel Ševčovič, DrSc.

doc. Ing. Roman Vodička, PhD.

**Budova Platón
Miestnosť AP0S6**

Optimalizace geodetik a zpracování lokalizačních map z akustické emise

Petr Gális

ČVUT, Praha, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská

V práci nadále rozvíjíme numerický model lokalizace zdrojů akustické emise (AE) na reálných tělesech založený na výpočtu přesných geodetických křivek na 3D tělesech, sestavených z parametrizovaných povrchů. V numerickém řešení geodetických rovnic je použito metody konečných diferencí, metody Newton-Raphson a metody prosté iterace. Pro urychlení výpočtu jsme navrhli různá vylepšení a optimalizace. V modelu je zahrnuta proměnná rychlost šíření akustických vln a případ, kdy se geodetická křivka musí vyhnout daným překážkám. Těchto metod je použito na reálných experimentech, konkrétně na hliníkové konvici a parním zásobníku. Výsledné lokalizační mapy AE, využívající principu délkových (Δl) či časových (Δt) diferencí, jsou zpracovány dvoudimenzionálním jádrovým odhadem hustoty pravděpodobnosti počítaném přímo na povrchu dvourozměrného zakřiveného povrchu tělesa, čímž obdržíme nejpravděpodobnější oblasti zdroje AE. Používáme umístění piezo-keramických AE snímačů mimo hlavní část tělesa, kde zdroj hledáme, jelikož tato část může být nepřístupná díky možným vysokým teplotám nebo radioaktivitě, jako v případě monitorování závad v jaderné elektrárně. Toto externí umístění snímačů může vyústit v detekci rozptýleného či utlumeného AE signálu procházejícím svary na průnicích povrchů. Proto jsou také testovány různé metody pro určení co nejpřesnějšího času počátku AE signálu, což je v případě Δl či Δt lokalizace nezbytné.

9:00
AP056
Platón

Proporcionálna reprezentácia a paradox neúčasti

Richard Glankovič

UPJŠ, Košice, Prírodovedecká fakulta

Predmetom tejto práce sú metódy proporcionálnej reprezentácie. Ich cieľom je prideliť počty kresiel jednotlivým stranám v parlamente tak, aby odzrkadľovali počty hlasov, ktoré tieto strany získali vo voľbách. V ideálnej situácii by počty kresiel mali byť v rovnakom pomere, ako počty získaných hlasov. To však spravidla nie je možné dosiahnuť, keďže kresiel v parlamente je omnoho menej ako odovzdaných hlasov vo voľbách.

Na riešenie úloh proporcionálnej reprezentácie sú používané dve skupiny metód: metódy volebného deliteľa a metódy volebnej kvóty. Slovenská republika používa jeden z variantov metódy volebnej kvóty.

V tejto práci sa venujeme najmä takzvanému paradoxu neúčasti. Ide o patologické správanie metódy volebnej kvóty, keď získanie jedného dodatočného hlasu vo voľbách spôsobí, že daná strana stratí jedno kreslo.

9:20
AP056
Platón

Nedávno bolo ukázané, že metódy volebnej kvóty netrpia paradoxom neúčasti, ak sa použije nezaokrúhlená kvóta. Pre zaokrúhlené kvóty sme v prípade volieb s dvoma stranami odvodili vzťahy pre počty hlasov, ktoré vedú k paradoxu neúčasti. Pre voľby s troma stranami sme vykonali počítačové experimenty, aby sme odhadli počet patologických prípadov pri použití rôznych typov kvót.

Táto práca je zároveň diplomovou prácou autora.

Inflow-implicit/outflow-explicit metódy na riešenie parciálnych diferenciálnych rovníc

Bc. Lenka Hrapková

STU, Bratislava, Stavebná fakulta

Práca prezentuje riešenie parciálnych diferenciálnych rovníc pomocou moderných numerických metód na logicky štvoruholníkových nerovnomerných sieťach v dvojdimenzionálnom priestore. Objektom skúmania práce je lineárna rovnica advekcie a jej riešenie explicitnou, priamou implicitno-explicitnou (ang. inflow-implicit/outflow-explicit method) a nepriamou-iteračnou semi-implicitnou metódou pre časovú diskretizáciu s využitím metódy konečných objemov pre priestorovú diskretizáciu. V práci sa zameriavame na využitie rôzne skonštruovaných nerovnomerných sietí a skúmame efektivitu viacerých metód určených na výpočet gradientu funkcie v reprezentačnom bode konečného objemu. Cieľom práce je prepojiť priamu implicitno-explicitnú metódu s rekonštrukciou riešenia na hranách za pomoci určenia gradientu metódou najmenších štvorcov.

9:40
AP0S6
Platón

Theory of balanced densities and detection of interaction range in vehicular traffic

Zuzana Szabová

ČVUT, Praha, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská

Knowledge of an interaction range in particle systems, especially in vehicular traffic could significantly contribute to modeling of traffic flow. Combination of simulation methods, analytical predictions of headway distribution, and correlation analysis led to several remarkable observations. We observe, that interaction range depends on both resistivity and type of repulsive potential. Moreover we introduce a novel method for detection of number of actively followed vehicles based on perturbation function which gives results very similar to ones obtained by correlation method. Beside that, significant progress has been made in theory

10:00
AP0S6
Platón

of balanced density functions, which can be of help in derivation of distribution of clearances and multi-clearances in vehicular systems. Finally, hypothesis of equality of variance and compressibility in the system with short-ranged and middle-ranged repulsive potential has been tested to study whether wide spread of the data in two-dimensional empirical fundamental diagram could be explained by middle-ranged character of interactions.

Evaluation of Information-Theoretic Measures in Echo State Networks on the Edge of Stability

10:20
APOS6
Platón

Miloslav Torda

UK, Bratislava, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

Recent research has shown that an echo state network provides a viable model in neuroscience and computational science. The feedback nature of the recurrent layer makes optimal setting of the hyperparameters difficult and a subject of great importance. Previous work has demonstrated that tuning the network to operate near the phase transition between ordered and disordered state leads to the maximization of performance and of global information transfer within the reservoir. In this work we provide the theory and current state of the art estimation method for continuous random variables of two information measures, namely transfer entropy and active information storage, and we employ these measures to study the directed information transfer within the reservoir. We experiment with four datasets and show different behaviors of internal dynamics in relation to the stability of the network and the presented task. We also look at the complexity of neuron signals using Ragwitz–Kantz state space reconstruction method in various settings. The results provide interesting and novel insights into the computational properties of the echo state networks.

Metody hraničních prvků vyšších řádů

11:10
APOS6
Platón

David Ulčák

VŠB-TU, Ostrava, Fakulta elektrotechniky a informatiky

Tato práce se zabývá variantou metody hraničních prvků (BEM), využívající nejen po částech konstantní, ale po částech polynomiální bázové funkce. Text začíná stručným úvodem a nejpodstatnějšími základními pojmy. Třetí část je věnována Gaussovým kvadraturám a jejich speciální variantě, Gauss-log kvadratuře. Následně je diskutována hraniční integrální formulace okrajové úlohy pro Laplaceovu rovnici ve 2D, a její numerické řešení pomocí BEM. V poslední kapitole je pak

diskutován postup pro implementaci p -BEM a provedeno její srovnání s klasickou BEM na modelové úloze. Právě implementace BEM vyššího řádu a srovnání s klasickým BEM je hlavním cílem tohoto textu, který je zároveň diplomovou prací autora a nikdy dříve nebyl přihlášen na ŠVOČ či podobný druh soutěže.

Numerical solution of traffic flow models

Lukáš Vacek

UK, Praha, Matematicko-fyzikální fakulta

11:30
APOS6
Platón

Naše práce popisuje simulaci dopravních toků na silničních sítích. Ty jsou popsány parciálními diferenciálními rovnicemi. Pro numerické řešení našich modelů používáme nespojitou Galerkinovu metodu v prostoru a vícekrokovou metodu v čase. Tato kombinace metod je pro aplikaci na síť unikátní a vede na robustní numerické schéma. Pro modelování dopravního toku používáme několik různých přístupů. Náš výsledný program tak musí umět řešit jak skalární problémy, tak i systémy o více neznámých, popsaných parciálními diferenciálními rovnicemi prvního i druhého řádu. Výstupem programu je zejména vývoj hustoty dopravy v čase a v 1D prostoru. Jelikož se jedná o fyzikální veličinu, zavádíme limity, které udržují hustotu v přípustném intervalu. Limity dále zabraňují vytvoření oscilací v numerickém řešení. To vše probíhá na dopravních sítích. Musíme tak řešit situaci na křižovatkách, která není běžná. Hlavní úkol je, aby stále platil zákon zachování celkového počtu vozidel projíždějících křižovatkou. Toho dosáhneme pomocí modifikace numerického toku pro křižovatky. Výsledkem této práce je srovnání všech modelů, demonstrace výhod použití metody nespojitého Galerkinova a ukázání vlivu limiterů.

Obyčejné diferenciální rovnice ve slovních úlohách

Jana Zuzanáková

MU, Brno, Přírodovědecká fakulta

11:50
APOS6
Platón

V této bakalářské práci se věnujeme aplikacím obyčejných diferenciálních rovnic prvního a druhého řádu. Práce je rozčleněna do pěti kapitol, přičemž každá z nich se zabývá jedním typem diferenciálních rovnic. Výběr typů rovnic je určen zvolenými aplikacemi; práce se tedy zaměřuje na rovnice se separovanými proměnnými, lineární rovnice prvního a druhého řádu, Bernoulliho rovnice a rovnice exaktní. Všechny kapitoly mají stejnou strukturu, ve které je nejprve uvedena základní teorie ke konkrétnímu typu rovnice, následuje metoda řešení dané rovnice a poslední část kapitoly tvoří řešené slovní úlohy.

Sekcia I1+I2

Teoretická informatika Umelá inteligencia

Porota

prof. RNDr. Petr Hliněný, PhD.

doc. Ing. Norbert Kopčo, PhD.

doc. RNDr. Robert Lukotka, PhD.

Budova Aristoteles
Miestnosť AA0S1

Hitting paths in graphs

Radovan Červený

ČVUT, Praha, Fakulta informačních technologií

9:00
AAOS1
Aristoteles

The problem of d -PATH VERTEX COVER, d -PVC lies in determining a subset F of vertices of a given graph $G = (V, E)$ such that $G \setminus F$ does not contain a path on d vertices. The paths we aim to cover need not to be induced. It is known that the d -PVC problem is NP-complete for any $d \geq 2$. 5-PVC is known to be solvable in $O(5^k n^{O(1)})$ time when parameterized by the size of the solution k . In this thesis we present an iterative compression algorithm that solves the 5-PVC problem in $O(4^k n^{O(1)})$ time.

The results presented in this submission for ŠVOČ will become a part of master's thesis and the results were not presented in any other ŠVOČ competition or similar competitions yet.

Algoritmy postupného zlepšovania učenia sa v počítačovej hre “Flappy bird”

Martin Glova

UPJŠ, Košice, Prírodovedecká fakulta

9:20
AAOS1
Aristoteles

Odbor strojového učenia a umelej inteligencie sa stal v súčasnosti veľmi atraktívnym práve vďaka svojej schopnosti - niekedy viac a niekedy menej - poskytnúť takmer optimálne riešenie na problémy, kde by hľadanie optimálneho riešenia trvalo príliš dlho. Aj keď riešenia na tieto ťažké problémy sa črtá viacero (napríklad pomocou kvantových počítačov), umelá inteligencia vytvorená pomocou metód strojového učenia je jedna z mála, ktorá sa už aj dnes ukazuje ako funkčná a reálne použiteľná.

V tejto práci sa venujeme algoritmom posilneného učenia, ktoré predstavujú v obore strojového učenia zvláštnu kategóriu práve vďaka svojmu jedinečnému prístupu učiť sa na základe metódy pokus-omyl. Na počítačovej hre Flappy Bird testujeme algoritmus Q-learning, kde prezentujeme pozitívne výsledky založené na vhodnom definovaní stavového priestoru, politiky výberu akcie, atď. Do algoritmu prinášame nový prvok - výber akcie s maximálnou odmenou v najbližších k krokoch, ktorý výrazne znižuje čas učenia a aj vylepšuje priemerné a najvyššie skóre. Najlepšie výsledky však dosahuje tento algoritmus v kombinácii s modifikovaným algoritmom Deep Q-learning, kde dávame zvláštny dôraz na použitie spojenia posilneného učenia s využitím neurónových sietí so zameraním na využitie doprednej siete namiesto pôvodne navrhovanej konvolučnej.

Diacritics Restoration using Deep Neural Networks

Andrej Hucko

STU, Bratislava, Fakulta informatiky a inf. technológií

Diacritics restoration problem is defined as correct insertion of diacritic marks into a sentence without changing the context of a particular sentence. Changing a letter in a text can cause the meaning of the word to change, and therefore the meaning of the whole sentence. This kind of problem is common between for languages that use Latin alphabet such as the Slovak language. Our goal is to develop an artificial neural network, that can restore diacritic errors made by a human or a computer. For this purpose, we chose State of the art architecture of recurrent neural network. Our results prove that neural network is able to restore diacritics with 97% accuracy on given Slovak corpus. The accuracy test on a text from a different genre, however, has shown a lower accuracy of 76%. The author will present the results of the present work as his bachelor thesis. None of the results have been presented neither in ŠVOČ nor in other similar competitions yet.

9:40
AAOS1
Aristoteles

Fast density-based downsampling of cytometry data

Martin Nemček

STU, Bratislava, Fakulta informatiky a inf. technológií

Identification of the cellular populations is one of the first and important steps in an analysis of cytometry data. To correctly identify both the abundant and the rare cellular populations a density-based preprocessing of data to equalize representations of the populations is needed. A density-based downsampling keeps representative points in the space while discarding the irrelevant ones based on their densities. Using stochastic approaches to make the algorithms usable on big datasets in real-time render the produced results irreproducible which is a key problem. Therefore, we propose a fast and fully deterministic algorithm for density calculation and iterative approach to the density-based downsampling. The proposed density calculation is based on the space partitioning and a tree representation of the partitioned space which greatly reduce the sets of potential neighbour cells. The iterative approach to the density-based downsampling utilizes the fast calculation of the density and step by step reduction of downsampled data. Results of our proposed algorithm were compared with the widely used SPADE algorithm used for analysis of cytometry data and significant improvements in the time complexity of the density-based downsampling process were achieved.

10:00
AAOS1
Aristoteles

Dynamic weighted majority in ensemble learning

Peter Pavlík

STU, Bratislava, Fakulta informatiky a inf. technológií

In this paper, we explore the Dynamic weighted majority method of ensemble learning which combines predictions of multiple models for better results. Even though this approach was originally described as a method to combine predictions of multiple classifiers, we are proposing a modification to solve regression problems which relies on using differing features to further improve the accuracy of the ensemble. Proposed method is then tested on short-term energy consumption forecasting using several common methods for time series prediction.

10:20
AAOS1
Aristoteles

Deep Neural Networks for Fashion

Monika Švaralová

UK, Praha, Matematicko-fyzikální fakulta

Recent developments in social media and web technologies offer new opportunities to access, analyze and process ever-increasing amounts of fashion-related data. In the appealing context of design and fashion, our main goal is to automatically suggest fashionable outfits based on the preferences extracted from real-world data provided either by individual users or gathered from the internet. In our case, the clothing items have the form of 2D-images. Especially for visual data processing tasks, recent models of deep neural networks are known to surpass human performance. This fact inspired us to apply the idea of transfer learning to understand the actual variability in clothing items.

The principle of transfer learning consists in extracting the internal representations formed in large convolutional networks pre-trained on general datasets, e.g., ImageNet, and visualizing its (similarity) structure. Together with transfer learning, clustering algorithms and the image color schemes can be, namely, utilized when searching for related outfit items. Viable means applicable to generating new outfits include deep belief networks and genetic algorithms enhanced by a convolutional network that models the outfit fitness. Although fashion-related recommendations remain highly subjective, the results we have achieved so far prove the viability of this still rather ambitious goal.

11:10
AAOS1
Aristoteles

Cache-efficient Representation of Separable Graphs

Jakub Tětek

11:30
AA0S1
Aristoteles

UK, Praha, Matematicko-fyzikální fakulta

We consider the problem of cache-efficient representation of data structures and graphs from classes of constant degree and sublinear separators (i.e. with balanced cuts of size $O(n^c)$ for $c < 1$). A large class of algorithms on graphs and pointer-based data structures can be modelled as walks in the underlying graph, either an arbitrary walk or, in some cases, a random walk. We consider both of these cases, showing cache-efficient representations both in the worst case and for a random walk starting from the stable distribution. We also consider the problem of finding an optimal layout for static trees.

Sekcia I3

Počítačová grafika a počítačové videnie

Porota

prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.

doc. RNDr. Jozef Jirásek, PhD.

doc. RNDr. Iveta Mrázová, CSc.

Budova Aristoteles

Miestnosť AA0S3

Automated segmentation of brain gliomas using convolutional neural networks

Štefan Grivalský

STU, Bratislava, Fakulta informatiky a inf. technológií

Deep neural networks are currently very successful in many areas of research but medical image processing still lacks the required precision. In this paper, we compare two approaches to automatic brain tumor segmentation based on deep neural networks. In particular, we focus on segmentation of brain gliomas characterized by their different shape, size and position. Our approach is the classification model using convolutional neural networks, where we classify the larger regions of the image. For training, testing and evaluation of proposed approaches, we use the data of the International Multimodal Brain Tumor Segmentation (BraTS) Challenge 2017. In our ongoing experiments we focused on using Recurrent neural networks (RNN) in volumetric medical data. The results presented in this ŠVOČ are part of diploma thesis. In this ŠVOČ competition and other similar competition none of the results was applied yet.

9:00
AA0S3
Aristoteles

Depth in the visual attention modelling from the egocentric perspective of view

Miroslav Laco

STU, Bratislava, Fakulta informatiky a inf. technológií

Visual attention modelling is under extensive research throughout the past years. We analyse the current state-of-the-art in the visual attention modelling in the first part of the paper. We propose a novel method to conduct the user studies on the visual attention in real world environments from the egocentric perspective of view, building upon the previous work. We introduce a novel and complete method proposal for the user studies setup in a laboratory. To satisfy our goals, we use various hardware equipment and introduce our own algorithms and procedures based on the principles of computer vision. We created a novel dataset for studying human visual attention in real environments from the egocentric perspective of view during the extensive user studies following our proposed method. One of the biggest assets of the proposed method and the created dataset is the possibility to study aspects affecting visual attention that were not possible to study before. Based on the previous work in the field, we decided to conduct a research on the depth influence (distance between the observer and the observed object) on visual attention in real environments using the novel dataset. We claim that the aspect of depth influence on human visual attention can be applied on existing visual attention models as a saliency coefficient. We apply the results of

9:20
AA0S3
Aristoteles

our research on an existing saliency model, summarize up the results and conclude future possible improvements.

Identifikácia stalaktitov v 3D modeli jaskyne Domica

Antónia Matisová

UPJŠ, Košice, Prírodovedecká fakulta

9:40
AAOS3
Aristoteles

Hlavnou výzvou tejto práce bola analýza, identifikácia a následná separácia jaskynných útvarov stalaktitov v 3D modeli stropu jaskyne Domica, ktorý bol vytvorený z mračna bodov naskenovaných laserovým skenerom odborníkmi z ústavu geografie Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach. Ako vo väčšine oblastí dnešného sveta aj pri analyzovaní spomínaného 3D modelu je potrebné vysporiadať sa s veľkým množstvom dát. Prvý implementovaný algoritmus pochádzal z článku a ide o vyhľadávanie lokálnych miním v 3D modeli. Tento algoritmus nachádza tie vrcholy 3D modelu, ktoré by teoreticky mali byť minimami hľadaných stalaktitov. Ďalším z cieľov práce bolo navrhnúť postup pre separáciu jednotlivých stalaktitov. Navrhli sme preto algoritmus, ktorý ale dokáže vyseparovať stalaktit len po jeho prvé rozvetvenie. Ďalší algoritmus oddelí z 3D modelu tú časť, o ktorej predpokladáme, že patrí stropu jaskyne, takže zostávajúca časť 3D modelu by mala predstavovať stalaktity na zadanom strope. Spojením myšlienok z viacerých algoritmov sme nakoniec navrhli algoritmus, ktorý sa snaží čo najpresnejšie určiť časť 3D modelu, ktorá obsahuje len stalaktity. Všetky navrhnuté algoritmy sme implementovali v jazyku Java a testovali na poskytnutom 3D modeli. Pri každom algoritme sme následne vyhodnocovali jeho výstupy.

OMR metódy pre edukačný softvér

Jakub Rodák

UPJŠ, Košice, Prírodovedecká fakulta

10:00
AAOS3
Aristoteles

Negatívny vplyv moderných technológií má najväčší dopad na tých najmenších - deti. Prejavuje sa neschopnosťou naučiť sa jemnú motoriku, čo má za následok oslabnutie činnosti mozgu. Tento problém sa snažíme vyriešiť pomocou interaktívnych pracovných listov, ktoré prinesú spojenie klasickej výučby a moderných technológií. Naším cieľom je pracovný list vyhodnocovať priamo na obrazovke mobilného zariadenia.

V práci sme začali analýzou dostupných aplikácií. Tá priniesla negatívne výsledky z pohľadu použiteľnosti v pracovných listoch. Navrhli sme preto riešenie, ktoré

spočívalo v lokalizácii podporných obrázkov na liste. Tým sme dokázali určiť presnú polohu listu a výsledkových polí, ktoré sme následne vyhodnocovali.

Výsledkom je modulárna aplikácia, ktorá dokáže spracovať video alebo obrázok. Pomocou natrénovanej vzorky vyhodnotí správny výsledok vo forme číslíc a zobrazí spätnú väzbu na displeji zariadenia. Pre účely natrénovania algoritmu pre rozpoznávanie číslíc sme zozbierali a vytvorili tréningovú sadu s piatimi vzormi od vyše 100 detí.

Stereoskopický systém pre navigáciu auta

Patrik Žiak

10:20
AAOS3
Aristoteles

Žilinská univerzita v Žiline, Elektrotechnická fakulta

Hlavnou témou práce je vytvoriť stereoskopický systém pre navigáciu auta, ktorý obsahuje algoritmus pre detekciu prekážok na základe hĺbkovej mapy, algoritmus na detekciu cestných čiar a výpočet uhla natočenia kolies. Navigáciou sa myslí posielat' autu príkazy na pohyb vľavo, vpravo, stop a dopredu. Navrhnutý systém a jeho správnosť fungovania otestovať v reálnych podmienkach. Systém je vytvorený v programovacom jazyku C++ s použitím knižnice OpenCV pre spracovanie obrazu. Systém je nasadený na vývojové zariadenie NVIDIA Jetson TK1 s operačným systémom Linux a testovaný na modeli autíčka. Cieľom a prínosom práce je priblížiť sa technológiám novodobým autonómnym vozidlám, ktoré prispievajú k vyššej bezpečnosti premávky a sú v súčasnosti populárne v oblasti dopravy.

Sekcia I4

Aplikovaná informatika a softvérové inžinierstvo

Porota

doc. RNDr. Gabriela Andrejková, CSc.

doc. RNDr. Zuzana Krivá, PhD.

RNDr. Martin Pergel, PhD.

Budova Aristoteles

Miestnosť AA0P1

Generovanie geometrických úloh

Patrik Bak

UPJŠ, Košice, Prírodovedecká fakulta

Vo svojej práci sa zaoberáme generovaním dôkazových geometrických úloh, ktoré by mohli byť použiteľné v matematickej olympiáde. Ako prvé bolo treba vymyslieť objektovú reprezentáciu zachytávajúcu všetky aspekty takýchto geometrických úloh. Základným prvkom je geometrický objekt. Tieto objekty sú vytvárané pomocou geometrických konštrukcií a spájané do konfigurácií. Celý systém je rozdelený na dva základné moduly - generátor a analyzátor. Generátor realizuje generovanie objektov a ich spájanie do konfigurácií. Je nezávislý od geometrickej reprezentácie týchto objektov. Analyzátor sa stará o konštruovanie objektov a hľadanie tvrdení v konfiguráciách. Potenciálne tvrdenia sú verifikované numericky pomocou analytickej geometrie, ktorá je použitá na reprezentáciu všetkých geometrických objektov.

9:00
AAOP1
Aristoteles

Sequence based classification of bacteriophages

Andrej Baláž

UK, Bratislava, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

Bacteriophages are viral organisms that infect and replicate inside bacterial organisms. Since they are specific to a particular strains of bacteria, research in this field could lead to targeted treatment without broad influence over natural microbiome in patient body. Moreover, this treatment could be effective against bacterial strains with antibiotic resistance. We think, current bottleneck of research in this field is inability to cultivate some phages, because of missing information about their hosts and insufficient description of their genes. We address this issue with our bioinformatics pipeline which can predict bacteriophage hosts from genomic sequence and which can give us additional information about gene importance for their function. Results in this work will be presented as authors bachelor thesis. Results were presented at ŠVK UK.

9:20
AAOP1
Aristoteles

Synchronizované riadenie pomocou viackanálového rádiového systému

Boris Cucor

Žilinská univerzita v Žiline, Elektrotechnická

9:40
AA0P1
Aristoteles

Súťažná práca poukazuje na možnosť súčasného aplikovania digitálnych technológií a softvérových riadení v spolupráci s ďalšími smermi v elektrotechnike. Práca sa zaoberá praktickým využitím synchronizovaného riadenia pomocou viackanálového rádiového systému v pyrotechnickej oblasti. Celkovým prínosom je návrh a realizácia viackanálového systému ktorý je určený pre odpaľovanie ohňostrojov, na báze riadenia mikrokontrolérom Wemos. Systém je rozdelený do dvoch funkčných blokov: riadiaci blok a prijímací blok. Tieto bloky navzájom komunikujú pomocou nízkovýkonovej širokopásmovej siete LoRa. Systém je založený na modulárnom princípe prijímacích blokov, ktoré vie operátor-pyrotechnik expandovať podľa svojich požiadaviek. Systém ponúka funkciu automatického riadenia ohňostroja, úlohou ktorej je automaticky riadiť ohňostroj vopred nakonfigurovateľným softvérom. Systém je taktiež vybavený tzv. true check funkciou, ktorá kontroluje správnosť zapojenia ohňostroja pri automatickom odpaľovaní. LED indikáciou nabitého stavu, LCD displejom a čítačkou SD kariet. Pre vysokú bezpečnosť, spoľahlivosť a splnenie požiadaviek na komerčné využitie je systém vybavený viacerými zabezpečovacími prvkami, ktoré zabraňujú úrazom pri práci, požiarom a iným nehodám. Tematika súťažnej práce je zároveň obmenou témy bakalárskej práce. Na iných súťažiach a v predošlých ročníkoch sa uvedená práca nezúčastnila. **Kľúčové slová:** odpaľovacie zariadenie, ohňostroj, viackanálový rádiový systém, automatické odpaľovanie, LoRa, Wemos

Abstraction of Users' Footprints in the Domains without Explicit Categories

Veronika Gondová

STU, Bratislava, Fakulta informatiky a inf. technológií

10:00
AA0P1
Aristoteles

In this work, we propose a method of event abstraction for machine learning tasks. Our work is dedicated to domains with a textual representation of items (e.g. e-commerce, e-banks or journals). The abstraction method consists of two general parts - an abstraction of items and an abstraction of events. The abstraction of items is in our approach seen as topic modelling problem that is connected with text preprocessing issue. The event abstraction is based on the pattern-recognition method that consists of association rules mining, sequence patterns mining and N-grams mining. We evaluate our method on e-commerce dataset. The evaluation was performed in two steps - the evaluation of item abstraction (comparison with explicit categories designed by a domain expert in the

three machine learning tasks: association rules mining, sequence pattern mining and gender prediction) and the evaluation of event abstraction (comparison of our three pattern mining methods in the task of gender prediction). Our results show that the item abstraction in the form of categories obtained by topic modelling algorithm is more appropriate for pattern mining as expert categories. The comparison of pattern-based approaches shown that sequence patterns and N-grams obtain a similar result in the gender prediction task. However, as our results show, the combination of this approaches has the potential to increase the precision of gender prediction task.

A virtual playground for DEECo applications

Danylo Khalyeyev

UK, Praha, Matematicko-fyzikální fakulta

10:20
AAOP1
Aristoteles

DEECo is a novel component model for designing software-intensive cyber-physical systems. As a practical realization of this model there was developed the JDEECo implementation, written in Java. The usage of this framework was shown in a number of different scenarios. However, at the moment there are only limited ways to systematically create, simulate, and visualize new scenarios written with this model. This thesis presents a virtual playground that allows to create scenarios featuring autonomic robots programmed in DEECo. The playground offers a number of options in creation of scenarios, including programming robots and their interactions, customizing and extending the physical environment, and adding interactive objects. These scenarios can also be visualized with the developed application. The parameters of visualization can be customized for needs of a specific scenario. The functionality of the application is demonstrated on several example scenarios.

Approximate Abundance Histograms and Their Use for Genome Size Estimation

Mário Lipovský

UK, Bratislava, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

11:10
AAOP1
Aristoteles

DNA sequencing data is typically a large collection of short strings called reads. We can summarize such data by computing a histogram of the number of occurrences of substrings of a fixed length. Such histograms can be used for example to estimate the size of a genome. In our work we study an existing tool, Kmerlight, which computes approximate histograms. We discover an approximation bias, and we propose a new, unbiased version of Kmerlight. We also model the distribution

of approximation errors, and we support our theoretical model by experimental data. Furthermore, we use another tool, CovEst, to compute genome size estimates with use of approximate histograms, and we evaluate the precision of such estimates compared to results obtained from exact histograms. Our results show that although CovEst was designed to work with exact histograms, it can be used with their approximate versions, which can be produced in a much smaller amount of memory. This thesis was originally created as a bachelor thesis.

Komponentové a udalosťami riadené programovanie zariadení na platforme Arduino

Patrik Pekarčík

UPJŠ, Košice, Prírodovedecká fakulta

11:30
AAOP1
Aristoteles

Kľúčovým prvkom internetu vecí (IoT) je prepojenie fyzického a digitálneho sveta prostredníctvom senzorov a aktuátorov. Tieto senzory a aktuátory sú riadené mikrokontrolérmi. Najznámejšie mikrokontroléry, určené primárne na prototypovanie, sú mikrokontroléry Arduino.

V práci sa venujeme programovaniu mikrokontrolérov Arduino inovatívnym prístupom, ktorý je založený na myšlienke komponentového a udalosťami riadeného programovania. Teda na prístupe, ktorý poznáme zo sveta programovania desktopových a mobilných aplikácií. Priame aplikovanie tohto prístupu vo svete mikrokontrolérov nie je možné vzhľadom na ich obmedzené výpočtové zdroje (napr. RAM veľkosti 2048 bajtov).

Pre efektívne prototypovanie uvedeným prístupom je nevyhnutná softvérová podpora vo forme integrovaného vývojového prostredia (IDE). Hlavným cieľom práce je vytvorenie IDE, ktoré umožní intuitívne vytváranie projektov z komponentov, ich konfiguráciu a prepojenie so zdrojovým kódom používateľa na báze jeho syntaktickej analýzy. IDE umožňuje verifikáciu projektu či automatické naprogramovanie mikrokontroléra.

Detekcia malvéru pomocou DNS údajov

Martina Pivarníková

UPJŠ, Košice, Prírodovedecká fakulta

11:50
AAOP1
Aristoteles

Jednou z top 15 hrozieb internetu podľa ENISA Threat Landscape sú boti a botnety. Táto práca je zameraná na detekciu malvéru pomocou DNS záznamov. Hlavným cieľom práce je navrhnúť a aplikovať metódy, ktoré budú účinné na

odhalenie prítomnosti malvéru na hostiteľskom zariadení v počítačovej sieti. Zameriava sa hlavne na botnety, ktoré využívajú algoritmy generovania domén. Na odfiltrovanie legítimnej DNS prevádzky sa využíva zoznam povolených doménových mien (tzv. whitelist). Ďalšou filtráciou je zoznam škodlivých doménových mien (tzv. blacklist), podľa ktorého sa jednoznačne určí, ktorá doména je škodlivá. Vygenerované doménové mená často nemajú žiadnu štruktúru a väčšinou sú zložené z náhodných znakov. Z tohto dôvodu je tiež analyzovaná skladba doménového mena. Práca sa sústreďuje aj na sledovanie DNS odpovedí, pomocou ktorých sa dá indikovať, či je zariadenie v počítačovej sieti infikované.

Detekce anomálií v provozu IoT sítí

Dominik Soukup

ČVUT, Praha, Fakulta informačních technologií

12:10
AA0P1
Aristoteles

Tato diplomová práce se zabývá problematikou bezpečnosti v prostředí Internet of Things (IoT). Prvním cílem je analýza aktuálního stavu IoT sítí a identifikace bezpečnostních slabín bezdrátových sensorových protokolů. Druhým cílem je vytvoření nástroje, který v probíhající komunikaci detekuje nalezené bezpečnostní incidenty. V analytické části je čtenář seznámen s principem fog computingu a nově vzniklým modelem komunikace. Zároveň jsou důkladně rozebrány aktuálně používané protokoly včetně jejich bezpečnostních slabín. Součástí práce je návrh architektury, který je připraven na budoucí rozšiřování, což je nezbytné pro rychle se rozvíjející a širokou oblast IoT. Při návrhu byl kladen důraz na nízké hardwarové nároky tak, aby bylo možné provozovat výsledné řešení i na IoT branách s omezenými prostředky.

První část výstupu této práce tvoří rešerše aktuálního stavu IoT, která je obsažena v textu této práce. Druhou částí je modulární systém, který lze konfigurovat a přizpůsobit pro konkrétní topologii. Výsledný nástroj je implementovaný v jazyce C++ a rozšiřuje již existující IoT bránu BeeeOn o možnost detekce anomálií v bezdrátových sensorových protokolech. Výsledkem je nová verze této brány s mechanismem pro detekci toků.

Model optimalizácie rozvrhu úloh klastra pre HPC s ohľadom na spotrebu elektrickej energie

Martin Trník

12:30
AAOP1
Aristoteles

UMB, Banská Bystrica, Fakulta prírodných vied

Článok sa zaoberá optimalizáciou rozvrhu úloh klastra pre vysokovýkonné výpočty. Optimalizačným kritériom je množstvo spotrebovanej elektrickej energie na úlohu. V teoretickej časti práce sa nachádza analýza údajov potrebných k riešeniu úlohy a metodika riešenia úlohy. Praktická časť obsahuje optimalizáciu reálnych údajov z vysokovýkonného výpočtového klastra na Univerzite Mateja Bela. V práci boli použité aktuálne metódy pre riešenie problémov tohto typu - distribuovaná služba BigQuery dostupná v rámci služieb pre cloudové výpočty ponúkaných spoločnosťou Google, určená na interaktívne dátové analýzy nad veľkými údajmi, softvérová knižnica OR Tools (známa tiež aj ako Google Optimization Tools) určená na optimalizáciu zložitých problémov a nástroj Business Intelligence Tableau. Kľúčovým prínosom práce je zistenie, aké množstvo elektrickej energie by sa dalo ušetriť upravením plánovacích algoritmov podľa princípov zeleného počítania.

ŠVOČ 2018

Súťaž študentov vysokých škôl vo vedeckej odbornej činnosti
v matematike a informatike

Záverečné kolo 19. ročníka ŠVOČ (svoc2018.science.upjs.sk)

Košice 24.5. - 26.5.2018

Vydal: Ústav matematických vied PF UPJŠ v Košiciach
Editori: Mária Maceková, Jaroslav Šupina
Rok vydania: 2018
Počet strán: 56
Tlač: EQUILIBRIA, s.r.o.

