



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název projektu: Mezinárodní centrum pro informaci a neurčitost

Registrační číslo: CZ.1.07/2.3.00/20.0060

Zpráva z účasti na konferenci

název konference: SIAM SODA 2012 (Symposium on discrete algorithms)
datum konání: 16. 1. - 19. 1. 2012
místo: Kjóto, Japonsko
účastník konference: Mgr. Petr Osička

Stručný popis konference:

SIAM SODA je hlavní konferencí, která se zabývá studiem algoritmů, zejména pak teoretickou informatikou a algoritmickými aspekty některých oblastí matematiky (teorie grafů, geometrie a další) a informatiky (kryptografie, bezpečnost, cachování apod.) . Pravidelně se zde setkávají hlavní osobnosti informatiky, mezi kterými jsou i nejcitovanější vědci v oboru informatika. Konference je pořádána významnými organizacemi z oblasti informatiky a matematiky (SIAM, ACM). Mezi účastníky jsou jak vědci z akademické sféry (z významných pracovišť, např. Stanford, MIT, MCU), tak vědci z výzkumných oddělení vůdčích firem v oblasti informatiky (Google, Microsoft)

Zajímavá čísla

Acceptance rate:	26%
Počet účastníků:	~400
Počet prezentovaných příspěvků:	136
Počet plenárních přednášek:	2
Počet paralelních sekcí	3

Zajímavé přednášky

A. Plenární přednášky

Structural and logical approaches to the graph isomorphism problem.

Martin Grohe

Přednáška pojednávala o problému rozpoznání toho, jestli jsou dva grafy izomorfní. Přednášející nejdříve představil problém a pak přístupy k jeho řešení během posledních 30 let. Komentoval existenci a složitosti algoritmů pro jednotlivé třídy grafu. Poté představil zatím nejlepší algoritmus a ukázal, náznaky technik v něm použitých se objevují i v jiných algoritmech. Pro naše pracoviště byla z přednášky zajímavé to, že bipartitní grafy patří do třídy grafů, pro něž je rozpoznání isomorphismu velmi těžké.

Belief propagation algorithms: From matching to Cancer genomics
Jennifer Chayes

Tato přednáška pojednávala o belief propagation algoritmech. Tyto algoritmy jsou založeny na posílání zpráv mezi objekty, které se dají uspořádat do grafu. Cílem algoritmů je spočítat marginální distribuci veličiny pro zatím neznámé uzly grafu. Přednášející uvedla algoritmy pro různé typy grafů (tj. stromy, bipartitní grafy, obecné grafy) a demonstrovala aplikace z různých oblastí.

B. Řádné přednášky (výběr)

Computing all maps into a sphere
Martin Čadek, Marek Krčál, Jiří Matoušek, Francis Sergeaert, Lukáš Vokřínek, Uli Wagner

Článek z oblasti algebraické topologie. Obsahem bylo představení algoritmu pro výpočet všech homotopních tříd spojitých zobrazení mezi dvěma topologickými prostory. Zajímavostí je, že tento článek od českých autorů získal Best Paper Award.

The maximum number of faces of the Minkowski sum of two convex polytopes
Menelaos I. Karavelas and Eleni Tzanaki

Hlavním výsledkem článku je odvození těsného omezení počtu stěn, které vzniknou v Minkovského sumě dvou konvexních dvoudimensionálních polytopů. Toto omezení je vyjádřeno jako funkce závislá na počtu vrcholů polytopů.

Následující tři články se zabývají kernelizací. Kernelizace je funkce, pomocí které lze zredukovat kteroukoliv instanci problému na jinou instance stejného problému, jejíž velikost je omezena funkcí závislou na k , kde k je obvykle velikost výsledku. Kernelizace je spjata s tzv. fixed-parametr tractable problémy. Toto jsou kombinatorické problémy, u nichž je pro malé k možné v čase $f(k)n^c$ ověřit, jestli má instance o velikosti n řešení o velikosti k . Pro tyto problémy je kernelizace omezena pomocí právě $f(k)$. Články se zabývají polynomickými kernelizacemi ($f(k)$ je polynom).

Compression via Matroid: A Randomized Polynomial Kernel for Odd Cycle Traversal
Stefan Kratch and Magnus Wahlstrom

Weak Compositions and their applications to polynomial lower bounds for kernelization
Danny Hermelin and Xi Wu

Co-nondeterminism in compositions: A kernelization lower bound for a Ramsey-type problem
Stefan Kratsch

V následujících 5 článcích jsou obsaženy výsledky z oblasti náhodných grafů.

The condensation transition in random hypergraph 2-coloring
Amin Coja Oghlan and Lenka Zdeborova

Článek o horních a dolních limitech pro hranici existence limitu (udaného v hustotě grafu) pro řešitelnosti 2-barvení v náhodných hypergrafech.

A new approach to the orientation of random hypergraphs
Marc Lelarge

Autor v článku našel hranici pro existenci orientace v náhodném hypergrafu.

The MAX-CUT of sparse random graphs
Herve Daude, Conrado Martinez, Vojtycha Rastvorova and Václav Ravelomanana

Autoři dokázali najít vztah pro přibližnou velikost maximálního řezu v řídkém náhodném grafu. Tento odhad je založen na vzdálenosti od bipartitního grafu, tj. počtu hran, které je z grafu nutno odstranit, aby se stal bipartitním grafem.

A simple algorithm for random colouring $G(n, d/n)$ using $(2+o(1))d$ colours
Charilaos Efthymiou

Autor našel nový algoritmus pro výpočet přibližně optimálního barvení v náhodných Erdős-Rényi grafech. Tento algoritmus má výrazně lepší aproximační schopnosti než doposud známé algoritmy.

The maximum degree of random planar graphs
Michael Drmota, Omer Gimenez, Marc Noy, Konstantinos Panagiotou and Angelika Steger

V článku autoři dokázali, že maximální stupeň uzlu v náhodném planárním grafu je s pravděpodobností $1-o(1)$ asymptoticky rovna $c \log(n)$, kde c je přibližně 2.529.

The entropy rounding method in Approximation Algorithms
Thomas Rothvoss

Autor popisuje novou metodu v často používané technice návrh aproximačních algoritmů, v redukci na celočíselné lineární programování a jeho aproximaci běžným lineárním programováním.

The shifting sands algorithm

Andrew McGregor and Paul Valiant

Článek se zabývá problémem nalezení mediánu v sekvenci náhodně uspořádaných čísel, přičemž jsou nám čísla zobrazována po jednom (každé jednou) a máme k dispozici pouze omezenou paměť. Přínos článku je v novém aproximačním algoritmu pro tento problém.

Analyzing graph structure via Linear measurements

Kook Jin Ahn, Sudipto Guha and Andrew McGregor

Autoři navrhuji novou techniku studia rozsáhlých grafů. Pomocí omezeného množství lineárních měření na grafu (tzv. skečů) jsou schopni akumulovat dostatečné množství informace pro studium některých vlastností původního grafu (např. spojitost, jestli je graf bipartitní apod.)

On the communication and streaming complexity of maximum bipartite matching

Ashish Goel, Michael Kapralov and Sanjeev Khana

Článek se zabývá studiem následujícího problému: hrany bipartitního grafu jsou rozděleny do množin A a B. Jaké množství informace o grafu s použitím hran A je nutné znát pro to, abychom byli schopni sestavit s pomocí grafu s hranami B maximální párování na grafu se všemi hranami? Autoři představili aproximační algoritmus (s faktorem $2/3$), který je schopen sestavit párování s lineárním množstvím informace.

Lower bounds for Number-in-hand multiparty communication complexity, made easy

Jeff Phillips, Elad Verbin and Qin Zhang

Článek o problému skupinové komunikace: ve skupině je množina hráčů, každý z nich má část vstupu, hráči spolu musí spolupracovat, aby vypočítali hodnotu funkce, která je závislá na vstupech všech hráčů. Předpokládá se, že hráči mají neomezenou výpočetní sílu. Proto se autoři zabývají množstvím přenesené informace. Autoři dokázali nalézt dolní hranici pro toto množství pro některé varianty problému.

An efficient polynomial time approximation scheme for Steiner forest in planar graphs

David Eisenstat, Philip Klein and Claire Mathieu

Autoři přináší novou verzi algoritmu (PTAS s aproximačním faktorem $n \log^3(n)$) pro Steiner Forrest Problem.

C. Další zajímavé přednášky (bez komentářů)

A polynomial-time approximation scheme for planar multiway cut

Bateni, M. Hajlaghayi, Philip Klein and Claire Mathieu

Finding an induced path of given parity in planar graphs in polynomial time

Martin Kaminski and Naomi Nishimura

Spanning closed walks and TSP in 3-connected planar graphs

Ken-Ichi Kawarabayashi and Kenta Ozeki

Approximate tree decompositions of planar graphs in linear time

Frank Kammer and Torsten Tholey

Approximation Algorithms and Hardness of the k -route cut problem

Julia Chuzhoy, Yuri Makarychev, Aravidan Vijayaraghavan and Yuan Zhou

Approximate duality in multicommodity multiroute flows and cuts: single source case

Christian Sheideler and Petr Kolman

On linear program for minimum-weight triangulation

Arman Yousefi and Neal Young

Constant factor approximation algorithm for knapsack median problem

Amit Kumar

Subquadratic time approximation algorithms for the girth

Liam Roditty and Virginia Vassilevska Williams

A near-optimal sublinear-time algorithm for approximating the Minimum Vertex Cover size

Krzysztof Onak, Dana Ron, Michal Rosen and Ronitt Rubinfeld.

Space-efficient local computation algorithms

Noga Alon, Ronitt Rubinfeld, Shai Vardi and Ning Xie.

Testing odd-cycle-freeness in boolean functions

Arnab Bhattacharyya, Elena Grigorescu, Prasad Raghavendra and Asaf Shapira

Networks cannot compute their diameter in sublinear time

Silvio Frischknecht, Stephan Holzer and Roger Wattenhofer

Parallelism and time in hierarchical self-assembly

Ho-Lin Chen and David Doty

Outperforming LRU via competitive analysis on parametrized inputs for paging

Gabriel Moruz and Andrei Negoescu

An $O(\log k)$ -competitive algorithm for generalize caching

Anna Adamaszek, Artur Czumaj, Matthias Englert and Harald Racke

Shortest cycle through specified elements

Andreas Bjorklund, Thore Husfeldt, Nina Taslaman.

Shrnutí konference (perspektivní témata apod.)

Na konferenci byly prezentovány jak příspěvky z těchto oblastí: teoretická informatika, aproximační algoritmy, teorie grafů, cachování a další. Z příspěvků lze usuzovat, že perspektivními směry dalšího výzkumu jsou: pečlivá analýza a návrh algoritmů pro konkrétní třídy instancí daného problému, nikoliv pro problémy obecně; návrh algoritmů s použitím náhodnosti, a studium algoritmů které používají techniku redukce na lineární programování.

Navázání kontaktů

Na konferenci jsem projednával vědecké problémy s následujícími účastníky:

Shai Vardi: dr. Vardi se zabývá algoritmy na planárních grafech, diskutoval jsem s ním o algoritmech pro Vertex Cover (tento algoritmus má vztah k Set Cover, problému studovaném na naší katedře). Dr. Vardi mi mimo jiné doporučil práce, které by mohli být užitečné při studiu tohoto problému.

Fotografická dokumentace



Přednáška vítězů Best Paper Award.



Účastníci při Caffeebreaku



Orientační cedule



Zvaná přednáška