

Programação

Horário	segunda	terça	quarta	quinta	sexta
08:00	Mini-curso 1	Mini-curso 2	Mini-curso 1	Mini-curso 2	Mini-curso 1
10:00	coffee-break <i>Abertura</i>	coffee-break	coffee-break	coffee-break	coffee-break
10:30	Jayme Szwarcfiter ¹	Ignasi Sau ²	Phablo Moura ³	Trabalho	Trabalho
11:15	Guilherme Mota ⁴	Vinícius Lima ⁵	Rafael Melo ⁶	Trabalho	Trabalho
12:00	Almoço				
14:00	Jozef Skokan ⁷	Vinícius Santos ⁸	Ana Shirley ⁹	Trabalho	<i>Encerramento</i>
14:45	pausa				-
15:15	Problemas	Problemas	Trabalho	Trabalho	-
17:00					

Tabela 1: PROGRAMAÇÃO.

Atividades

Problemas: Alunos e pesquisadores serão convidados a apresentar problemas para trabalharmos durante o restante da semana.

Trabalho: os pesquisadores se dividirão em grupos menores para atacar problemas específicos com colaboração dos alunos.

Mini-curso 1: Prof. Ignasi Sau Valls, CNRS, LIRMM, Montpellier France. Complexidade parametrizada é uma maneira recente de sucesso de lidar com a NP-completude. A principal ideia é analisar a complexidade de um problema computacional não apenas em termos do tamanho total da entrada, digamos n , mas também de um parâmetro adicional k cujo valor pode ser bem menor do que n . Uma noção fundamental neste área é a de “kernelização”, que pode ser vista como uma teoria matemática relacionado ao pre-processamento. Neste curso, vamos mostrar alguns resultados básicos sobre técnicas de kernelização que podem ser compreendidas sem qualquer conhecimento prévio sobre complexidade parametrizada.

Mini-curso 2: Prof. Rudini Sampaio, Departamento de Computação da UFC, sobre limites de estruturas discretas. Um tópico bastante moderno na interface da Matemática com a Ciência da Computação, no qual dada uma sequência de objetos discretos, por exemplo, uma sequência de grafos onde o número de vértices tende a infinito, é definida um noção de convergência e um objeto limite para o qual essa sequência converge. No caso de grafos, esse objeto é chamado de Graphon e foi introduzido por Lovász e Szegedy em 2006. O Prof. Rudini introduziu (no seu doutorado em 2008) a noção de limites de sequências de permutações, cujo objeto limite é chamado Permuton. Esses objetos limites tem sido usados em vários resultados recentes.

Encerramento: serão discutidos trabalhos futuros e resultados (completos ou parciais) obtidos.

Palestras

¹Jayme Luiz Szwarcfiter, UFRJ e UERJ.

A Contagem de Tamanhos Distintos de Intervalos em Grafos de Intervalo

Resumo: Um grafo de intervalo G é aquele cujos vértices admitem uma correspondência um-a-um com um conjunto de intervalos em uma reta real, de modo que dois vértices de G são adjacentes se e somente se os intervalos correspondentes se intersectam. Este conjunto de intervalos constitui pois uma *representação* de G . R. Graham, há cerca de 40 anos atrás, indagou qual seria o menor número de tamanhos distintos de intervalos em uma representação de G . A resposta é bastante simples, se G admitir uma representação em que todos os intervalos possuam o mesmo tamanho. Mas, caso contrário, o problema permanece em aberto até hoje. Mais ainda, trata-se de um problema que nos parece intrigante, inclusive levando em conta os paradoxos que foram suscitados a partir da definição. Nesta palestra, procuraremos apresentar alguns desses paradoxos, bem como resultados existentes acerca do problema. Finalmente, descrever resultados ora propostos.

Trabalho realizado em conjunto com Fabiano S. Oliveira e Livia S. Medeiros

²Ignasi Sau, CNRS, LIRMM, Université de Montpellier (França).

Hitting minors on bounded treewidth graphs

Resumo: For a fixed collection of graphs F , the F - M -Deletion problem consists in, given a graph G and an integer k , decide whether there exists $S \subseteq V(G)$ with $|S| \leq k$ such that $G \setminus S$ does not contain any of the graphs in F as a minor. This problem has a big expressive power, as Vertex Cover, Feedback Vertex Set or Vertex Planarization are particular cases of it. We are interested in its parameterized complexity when the parameter is the treewidth of G , denoted by tw . Our objective is to determine, for a fixed F , the smallest function f_F such that F - M -Deletion can be solved in time $f_F(\text{tw}) \cdot n^{O(1)}$ on n -vertex graphs. In this talk we will discuss some recent lower and upper bounds on the function f_F that, in particular, are optimal

under the ETH when F contains a single connected graph. If time permits, we will also discuss the version of the problem where the graphs in F are forbidden as topological minors.

Based on joint work with Julien Baste and Dimitrios M. Thilikos, available at <http://arxiv.org/abs/1704.07284>.

³**Phablo Fernando Soares Moura, Unicamp e Charles University (Praga).**

Mader's conjecture on subdivision of digraphs

Resumo: Given a digraph D , a subdivision of D is a digraph obtained by replacing every arc uv in D by a directed path $P(u, v)$ from u to v in such a way that every internal vertex of $P(u, v)$ (if any) is a newly created vertex. In 1985, Mader conjectured the existence of a function f such that every digraph with minimum out-degree at least $f(k)$ contains a subdivision of the transitive tournament of order k . This conjecture is still completely open, as the existence of $f(5)$ remains unknown. In this talk, we show some new evidences to this conjecture. More precisely, if D is an oriented path, or an in-arborescence (i.e. a tree with all edges oriented towards the root), then every digraph with minimum out-degree large enough contains a subdivision of D . Additionally, we present an overview of several results related to subdivision of digraphs and some open questions.

⁴**Guilherme Oliveira Mota, UFABC.**

Teoria de Ramsey: Introdução e avanços recentes

Resumo: In a first moment I will give a brief introduction to the Ramsey Theory, discussing some classic results. Then, we will present a series of recent results on the s -colour size-Ramsey number of a graph H , which is the smallest integer $sr_s(H)$ such that there exists a graph G with $sr_s(H)$ edges where in any s -colouring of $E(G)$ there is a monochromatic copy of H . Given a graph H , we denote by H^k the k th power of H , i.e., the graph with vertex set $V(H)$ where there is an edge between distinct vertices u and v if and only if u and v are at distance at most k in H . We first show that, for any positive integer s , the s -colour size-Ramsey number of powers of paths is linear on n , and then we will show how to extend this result to powers of any fixed tree. More specifically, we prove that for any fixed positive integers s and k , and any n -vertex tree T with bounded degree, $sr_s(T^k) = O(n)$.

Coauthors: $sr_2(P^k) = O(n)$ is a joint work with Clemens, Jenssen, Kohayakawa, Morrison, Reding e Roberts (2018). $sr_s(P^k) = O(n)$ is a joint work with Han, Jenssen, Kohayakawa e Roberts (2019+). $sr_s(T^k) = O(n)$ is a joint work with Berger, Kohayakawa, Maesaka, Martins, Mendonça and Parczyk (2019+).

⁵**Carlos Vinícius G. C. Lima, UFMG.**

Problemas de edição de grafos aplicados a resolução de deadlocks.

Resumo: Em sistemas de computação que utilizam recursos compartilhados existe a preocupação de se evitar situações de bloqueio do sistema, os deadlocks. Em tais bloqueios ocorre uma parada da computação de um subconjunto S de processos que utilizam recursos, que não podem ser liberados temporariamente, de forma compartilhada. Neste caso um processo p em S espera pela liberação de um recurso utilizado por outros processos também em S que, sucessivamente dependem da liberação de algum recurso utilizado por p . Uma das técnicas de resolução de deadlocks é a preempção de recursos, que é a

liberação de recursos utilizados por alguns processos em deadlock. Baseado nisto, apresentamos uma investigação da complexidade computacional de se determinar se o grafo subjacente definido por um conjunto de processos (vértices) em deadlock e dependências (arestas) entre processos admite uma liberação de recursos limitada a no máximo uma unidade por processo de modo que o grafo obtido satisfaça uma certa propriedade P . Em outras palavras, buscamos identificar se um dado grafo $G = (V, E)$ finito e não direcionado admite uma remoção de um emparelhamento M de modo a se obter um grafo bipartido, a propriedade P desejada. Mostramos um algoritmo linear para grafos subcúbicos, cujo grau máximo é limitado por 3, e mostramos que para grafos planares com grau máximo 4 o problema passa a ser NP-completo.

⁶**Rafael Augusto de Melo.**

An effective column generation based matheuristic for the multi-item capacitated lot-sizing with remanufacturing

Resumo: We propose an effective mixed integer programming based matheuristic for the multi-item capacitated lot-sizing with remanufacturing. This NP-hard problem consists in determining an optimal plan for the production and remanufacturing of multiple items in order to satisfy their deterministic dynamic demands over a discrete time horizon while taking into account both production and remanufacturing capacities. We propose a column generation rounding heuristic with an LP/MIP repairing mechanism as a constructive approach. We also apply a fix-and-optimize local search over the solutions obtained by the constructive heuristic. Computational results show that our approach could find, within reasonable time, improvements over the best known solutions in the literature for 69.72% of the instances. Besides, our solutions are at least as good as the best known in the literature for 86.85% of the instances. On top of that, our approach is very robust in a way that all its solutions are within 5.54% of optimality.

⁷**Jozef Skokan, London School of Economics (Londres).**

Ramsey Goodness for Hypergraphs

Resumo: The Ramsey number of two graphs G and H is the least integer N such that every red/blue edge-coloring of the complete graph on N vertices contains a red copy of G or a blue copy of H .

A graph G is t -good if

$$r(G, K_t) = (t-1)(v(G)-1) + 1.$$

G is H -good if

$$r(G, H) = (\chi(H)-1)(v(G)-1) + \sigma(H),$$

where $\sigma(H)$ is the size of the smallest color class in any $\chi(H)$ -coloring of H .

It is known that the graphs that are H -good tend to have poor expansion properties. For (3-uniform) hypergraphs much less is known. The Fano plane F is the unique 3-uniform hypergraph with seven edges on seven vertices in which every pair of vertices is contained in a unique edge. There is a simple construction showing that $R(H, F) \geq 2(v(H)-1) + 1$. Hypergraphs H for which the equality holds are called F -good. Conlon asked to determine all H that are F -good.

We shall discuss this problem and prove that the tight cycle of length n is F -good. We also present a number of related problems.

⁸Vinícius Fernandes dos Santos, UFMG.

Characterization, probe and sandwich problems on a generalization of threshold graphs

Resumo: A cograph is a graph without induced paths of size 4. A graph G is (k, l) if its vertex set can be partitioned into at most k independent sets and l cliques. Cographs- (k, l) have been studied on the literature, but no structural characterization was known, except for cographs- $(1, 1)$, i.e threshold graphs. In this talk, we present a structural characterization for cographs- $(2, 1)$. We show some applications of this characterization on two generalizations of the recognition problem, namely the recognition of probe cographs- $(2, 1)$ and the sandwich problem.

Joint work with Fernanda Couto, Luerbio Faria, Sylvain Gravier and Sulamita Klein.

⁹Ana Shirley, UFC.

Problemas de coloração baseados em heurísticas

Resumo: Problemas de coloração estão entre os mais investigados na Teoria dos Grafos, servindo de modelo matemático para uma grande variedade de problemas práticos, como alocação de frequência e escalonamento de tarefas, e sendo também alvo de grande interesse do ponto de vista teórico. Devido à dificuldade do problema (é um dos 21 Problemas NP-completos de Karp), ele é muitas vezes atacado por heurísticas. Por sua vez, muitas das heurísticas usadas para o ataque do problema deram origem a variações do problema. Nesta palestra, apresentaremos algumas destas variações e daremos uma visão geral do estado da arte sobre tais problemas.