

# INF2980

Tópicos de Otimização e Raciocínio Automático III– Metaheurísticas para Otimização combinatória

CENTRO UNIVERSITÁRIO CTC  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA  
2018.1



Professor: Thibaut Vidal

Pré-requisitos: Não há.  
Carga horária total: 45h (3 créditos)

Objetivos	Introdução a técnicas de busca heurística e metaheurística para otimização combinatória.
Ementa	Este curso tem por objetivo introduzir ferramentas e técnicas de otimização combinatória para resolução de problemas em grande escala. Tais problemas possuem várias aplicações industriais e práticas, tais como chip design, trajetória de aeronaves, scheduling na linha de produção, problemas de roteamento e empacotamento. Para a maioria desses problemas, não se consegue obter uma solução ótima em instâncias de grande escala. No entanto, uma ampla quantidade de “heurísticas” são capazes de produzir boas soluções. O desenvolvimento de boas heurísticas requer tanto conhecimento quando insight e prática. Durante este curso, os alunos receberão conhecimentos básicos e avançados sobre técnicas heurísticas e metaheurísticas, tais como <i>simulated annealing</i> , busca tabu, algoritmos genéticos e colônias de formigas, bem como algumas dicas que farão com que funcionem na prática.
Programa	<p><u>Parte I: Fundamentos de modelagem</u> Caracterização de problemas de otimização, representação de soluções, construção de soluções, soluções parciais e incompletas, vizinhança e topologia do espaço de busca, papel da randomização.</p> <p><u>Parte II: Heurísticas</u> <b>Heurísticas construtivas:</b> intuição e seu papel na construção de uma solução, algoritmos gulosos, algoritmos gulosos probabilísticos, avaliação da qualidade. <b>Métodos de busca local:</b> intuição na modificação de uma solução, busca local, análise de complexidade, heurísticas de melhoria (<i>hill climbing</i>), métodos do tipo multi-start. <b>Métodos de busca larga:</b> destruir-e-reconstruir, cadeias de ejeção, set-covering.</p> <p><u>Parte III: Metaheurísticas</u> <b>Metaheurísticas – neighborhood-centered search:</b> <i>Simulated Annealing</i>, Busca Tabu, busca local iterativa, busca em vizinhança variável, metaheurísticas com múltiplo restart, GRASP. <b>Metaheurísticas – baseadas em métodos populacionais:</b> algoritmos genéticos, colônias de formigas, reconexões de caminhos (<i>Path-relinking</i>). <b>Metaheurísticas – decomposições e métodos paralelos:</b> paralelização <i>low-level</i> e <i>high-level</i>, decomposições, algoritmos genéticos paralelos. <b>Metaheurísticas – Outras estratégias importantes:</b> relaxação de restrições, reformulação de problemas, memórias, busca local eficiente...</p>
Avaliação	A avaliação será realizada através de trabalhos, cujo objetivo será o desenvolvimento de técnicas heurísticas e metaheurísticas para um problema clássico e um problema mais avançado de otimização combinatória.
Bibliografia Principal	
Bibliografia Complementar	<p>LIVROS:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• M. Gendreau and J.-Y. Potvin, Eds., Handbook of Metaheuristics, 2010.</li><li>• E.K. Burke and G. Kendall, Eds., Search Methodologies -- Introductory Tutorials in Optimization and Decision Support Techniques. Springer, 2014.</li><li>• S. Luke, Essentials of Metaheuristics, second edition, 2013.</li></ul> <p>ARTIGOS:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• C. Blum and A. Roli, “Metaheuristics in Combinatorial Optimization : Overview and Conceptual Comparison,” ACM Comput. Surv., 35(3), 268–308, 2003.</li><li>• T. Vidal, T. G. Crainic, M. Gendreau, and C. Prins, Heuristics for multi-attribute vehicle routing problems: a survey and synthesis, Eur. J. Oper. Res., 231(1), 1–21, 2013.</li></ul>