

MC748/MO418: Algoritmos de Aproximação

PRIMEIRO SEMESTRE DE 2024.

TURMA A: PROF. FLÁVIO K. MIYAZAWA, `fkmic[ponto]unicamp[ponto]br`

Programa da Disciplina

• Introdução sobre problemas de otimização combinatória, problemas NP-difíceis e complexidade computacional. • Aproximação absoluta, alguns algoritmos e limitações. • Algoritmos de aproximação combinatórios. • Esquemas de aproximação. • Métodos usando Programação Linear. • Métodos Probabilísticos. • Métodos usando Programação Semidefinida. • Inaproximabilidade e provas verificáveis probabilisticamente.

Alguns problemas considerados no curso

• Problema da mochila. • Problema de Empacotamento. • Problema do Caixeiro Viajante. • Problema do Corte Máximo. • Problema da Árvore e da Floresta de Steiner. • Problemas de Escalonamento de Tarefas. • Problema da Cobertura por Vértices. • Problema da Satisfatibilidade Máxima. • Problema de Coloração de Vértices. • Entre outros problemas.

Aulas e Atendimento

• As aulas serão ministradas nas segundas e quartas-feiras, das 16 às 18hs. Avisos serão enviados na plataforma do Google Classroom. A primeira aula da disciplina será no dia 28/Fevereiro/2024. O atendimento do professor será no final das aulas das quartas-feiras, logo após a aula teórica. Não havendo outros alunos a serem atendidos, o horário de atendimento daquele dia será encerrado.

Avaliação

• Ao longo do curso, serão entregues listas de exercícios, L_1, \dots, L_k , onde $k \geq 3$. Cada lista terá várias questões e terá prazo de entrega de pelo menos uma semana. Após a entrega das listas, apenas uma questão será sorteada para ser corrigida, e a nota da sua correção representará a nota do aluno na correspondente lista. A média das listas será dada por $L = (L_1 + \dots + L_k)/k$, onde L_i , neste cálculo, é o valor da questão corrigida/sorteada da i -ésima lista. Os alunos podem discutir com os outros alunos do curso sobre as questões das listas, na tentativa de buscar formas de se resolver, quando ambos ainda não tem ideia de como resolver. Alunos não devem repassar ideias de resolução para outros alunos, de maneira passiva, pois só prejudicará o aprendizado destes alunos. A escrita da resolução de uma questão deve ser totalmente individual.

• Haverá uma prova, P , na aula do dia 3/Junho/2024, cobrindo o conteúdo dado em aula até a data anterior da data da prova.

• Haverá um trabalho, T , representado pela entrega de um texto (em pdf) e uma apresentação de 1 hora (com slides em pdf), com , sobre um problema de otimização a ser escolhido pelo aluno (por exemplo, o aluno poderá escolher algum artigo de interesse ou relativo ao seu tema de pesquisa). O problema e artigo deve ter aprovação prévia do professor. O texto deve conter uma clara descrição do problema, resumo/lista dos resultados de aproximação existentes na literatura e deve apresentar um ou mais algoritmos de aproximação para o problema com mais detalhes, bem como a prova de demonstração dos fatores de aproximação dos algoritmos a serem apresentados. A apresentação deve ser de até 1 hora. Caso não seja possível apresentar todos os detalhes da demonstração dentro do tempo de apresentação, os resultados mais simples ou diretos necessários para a demonstração do fator, poderão ser enunciados sem demonstração na apresentação, mas deverão estar provados no texto. O texto a ser entregue deve ser didático para que outros alunos possam entender as ideias envolvidas nos algoritmos e nas demonstrações. Ao se apresentar resultados de um artigo, não é necessário cobrir todo o material do artigo, mas de preferência o principal ou os de maior interesse. A data de apresentação de cada aluno será definida com pelo menos duas semanas de antecedência. Os arquivos

pdf do texto e dos slides devem estar disponíveis para os outros alunos até antes da aula correspondente à apresentação.

Critério de avaliação

- A média do semestre, M , será computada como: $M = (L + 2P + T)/4$.
- Para alunos de MO418, o conceito final será definido conforme o valor de M e será definido conforme a seguinte tabela:

Condição	Conceito Final
$MS \geq 8,5$	A
$7,0 \leq MS < 8,5$	B
$5,0 \leq MS < 7,0$	C
$MS < 5,0$	D

Obs.: *Qualquer tentativa de fraude acarretará nota **zero** na disciplina para todos os implicados.*

Bibliografia.

1. D. P. Williamson and D. B. Shmoys. The Design of Approximation Algorithms, Cambridge University Press (2010).
2. V. Vazirani. Approximation Algorithms, Springer-Verlag (2001).
3. M.H. Carvalho, M.R. Cerioli, R. Dahab, P. Feofiloff, C.G. Fernandes, C.E. Ferreira, K.S. Guimarães, F.K. Miyazawa, J.C. Pina Jr., J. Soares e Y. Wakabayashi. Uma introdução sucinta a algoritmos de aproximação, Editora do IMPA (2001). D.S. Hochbaum (ed). Approximation Algorithms for NP-Hard Problems, PWS Publishing Company (1997).
4. G. Ausiello, P. Crescenzi, G. Gambosi, V. Kann, A. Marchetti-Spaccamela e M. Protasi. Complexity and Approximation: Combinatorial Optimization Problems and Their Approximability Properties, Springer-Verlag (1999).