

MO824F/MC859A – Tópicos em Otimização Combinatória

Primeiro semestre de 2024

Professor responsável:
Fábio Luiz Usberti (fusberty@ic.unicamp.br)
Professor colaborador:
Celso Cavellucci (celsocv@ic.unicamp.br)

1 Página da Disciplina

Página do Ensino Aberto da UNICAMP (Moodle):
<https://www.ggte.unicamp.br/ea/>

2 Horário das Aulas

Dia	Horário	Sala
Sextas-feiras	19 – 23	CC05 (IC3.5)

3 Ementa

O curso abrange o estudo de metodologias de solução para problemas em otimização combinatória e pesquisa operacional. Formulações matemáticas e metaheurísticas (de múltiplos reinícios, por trajetória e populacional) serão investigadas. Técnicas de comparação de desempenho serão aplicadas para a análise das metodologias de solução. Ao final do curso, espera-se que o aluno seja capaz de propor metodologias de solução eficazes para problemas de otimização combinatória em pesquisa operacional.

4 Programa

1. Metaheurísticas de múltiplos reinícios, por trajetória e populacionais (GRASP, busca tabú e algoritmos genéticos).
2. Análise de desempenho de algoritmos para problemas de otimização combinatória.
3. Artigos selecionados com problemas e metodologias de otimização combinatória aplicadas a problemas de pesquisa operacional.
4. Desenvolvimento de um projeto de pesquisa operacional em otimização combinatória.

5 Pré-requisitos:

1. Conceitos fundamentais de programação linear e programação linear inteira: formulações, otimalidade, relaxações, limitantes.
2. Programação de algoritmos e estruturas de dados em linguagens de alto nível.

6 Critério de Avaliação

A avaliação da disciplina será composta por atividades computacionais e um projeto de otimização combinatória. Qualquer tentativa de fraude implicará em **média final zero** no semestre para todos os envolvidos além das sanções previstas no regimento da Unicamp.

6.1 Atividades Computacionais

Ao longo do semestre serão realizadas 7 atividades computacionais. A nota referente às atividades A será calculada como:

$$A = \frac{A_1 + \dots + A_7}{7}$$

Onde $A_i \in [0, 10]$ é a nota da i -ésima atividade computacional.

6.2 Projeto Computacional

Os alunos deverão elaborar um projeto computacional, aplicando metodologias de solução para um problema de otimização combinatória. O desenvolvimento do projeto ocorrerá nas seguintes etapas:

1. **Tema do projeto:** definição do tema do projeto e da referência bibliográfica base.
2. **Discussão da proposta:** discussão com docentes para acompanhamento da proposta de projeto.
3. **Proposta de projeto:** entrega de uma proposta de projeto e uma apresentação em vídeo.
4. **Discussão do projeto:** discussão com docentes para acompanhamento do projeto.
5. **Projeto final:** entrega de um relatório técnico e uma apresentação.

Nota do projeto: A nota T do projeto computacional será calculada como:

$$T = \frac{T_p + 3T_r}{4}$$

Onde $T_p \in [0, 10]$ corresponde à nota da proposta do projeto e $T_r \in [0, 10]$ corresponde à nota do projeto final.

6.3 Média Final

A média final MF do semestre será calculada como:

$$MF = \frac{A + 2T}{3}$$

Alunos de pós-graduação: O conceito final para os alunos de pós-graduação será dado de acordo com a tabela abaixo:

Média parcial	Conceito final
$8.5 \leq MF \leq 10$	A
$7.0 \leq MF < 8.5$	B
$5.0 \leq MF < 7.0$	C
$MF < 5.0$	D

Alunos de graduação: Serão aprovados os alunos com $MF \geq 5$. Esta disciplina não possui exame.

7 Atendimento

Para atendimento extra-classe, envie uma mensagem pelo ensino aberto para agendamento com algum dos professores.

8 Bibliografia

1. F.S. Hillier, G.J. Lieberman. **Introduction to operations research**, Mc Graw-Hill, 2009.
2. D. Bertsimas, J.N. Tsitsiklis. **Introduction to Linear Optimization**, Athena Scientific, 1997.
3. M.C. Goldbarg, H.P.L. Luna. **Otimização combinatória e programação linear : modelos e algoritmos**, Campus, 2005.
4. M. Arenales, V. Armentano, R. Morabito, H. Yanasse. **Pesquisa Operacional para cursos de engenharia: Modelagem e algoritmos.**, Campus, 2007.
5. L.A. Wolsey. **Integer Programming**, Wiley-Interscience, 1998.
6. C.H. Papadimitriou, K. Steiglitz. **Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity**, Dover, 1998.
7. E. Lawler. **Combinatorial Optimization: Networks and Matroids**, Dover, 2001.
8. G.L. Nemhauser, L.A. Wolsey. **Integer and Combinatorial Optimization**, Wiley-Interscience, 1999.

Tabela 1: Calendário da disciplina.

Mês	Dia	Evento
Março	1	Início das aulas – critério de avaliação, programa da disciplina, introdução à PO.
Março	8	GRASP. Atividade 1 (Entrega: 15 de março).
Março	15	Busca Tabú. Atividade 2 (Entrega: 22 de março).
Março	22	Algoritmos Genéticos. Atividade 3 (Entrega: 5 de abril).
Março	29	Não haverá atividades
Abril	5	Métodos de análise de desempenho. Atividade 4 (Entrega: 12 de abril).
Abril	12	Discussão da proposta (reuniões individuais a serem agendadas).
Abril	19	Discussão da proposta (reuniões individuais a serem agendadas).
Abril	26	Entrega da proposta. Atividade 5 - avaliação por pares (Entrega: 3 de maio)
Maió	3	Problema de PO 1. Atividade 6 (Entrega: 17 de maio)
Maió	10	Discussão do projeto (reuniões individuais a serem agendadas).
Maió	17	Problema de PO 2. Atividade 7 (Entrega: 31 de maio)
Maió	24	Discussão do projeto (reuniões individuais a serem agendadas).
Maió	31	Não haverá atividades
Junho	7	Discussão do projeto (reuniões individuais a serem agendadas).
Junho	14	Entrega do projeto
Junho	21	Médias Finais