

# MC558: Projeto e Análise de Algoritmos II

## SEGUNDO SEMESTRE DE 2022.

TURMA A: PROF. FLÁVIO K. MIYAZAWA, [fkmi@ic.ponto.unicamp.br](mailto:fkmi@ic.ponto.unicamp.br)

### Programa da Disciplina

- **GRAFOS:** Definição e representação de grafos e de digrafos; Isomorfismos; Vizinhanças, cortes e graus; Caminhos e ciclos; Subgrafos; Grafos conexos e componentes conexas; Conjuntos independentes, cliques e coberturas; Colorações de vértices; Emparelhamentos; Colorações de arestas.
- **ALGORITMOS EM GRAFOS:** Representação por lista de adjacência e matriz de adjacência; busca em profundidade; busca em largura; ordenação topológica; componentes fortemente conexos; árvore geradora mínima: algoritmos gulosos de Prim e Kruskal (uso do "union-find" e análise amortizada); caminhos mínimos com uma única fonte: algoritmos de Dijkstra, Bellman-Ford e DAG; caminhos mínimos entre todos os pares de vértices: algoritmos da multiplicação de matrizes e Floyd-Warshall.
- **REDUÇÕES ENTRE PROBLEMAS:** Para obtenção de cotas superiores; para obtenção de cotas inferiores; reduções entre problemas envolvendo grafos.
- **PROGRAMAÇÃO LINEAR:** Formulação de problemas como PLs.
- **CLASSES DE PROBLEMAS:** A hierarquia de Complexidade. As classes P, NP, NP-completo e NP-difícil; Noção de completude e o Teorema de Cook; Problemas e reduções fundamentais em NP-completude; Outras classes de problemas: co-NP, PSPACE, problemas indecidíveis (Problema da Parada).

### Aulas e Atendimento

- As aulas serão ministradas nos dias e horários estipulados para a disciplina e suas gravações serão disponibilizadas através da plataforma Google Classroom. Avisos serão enviados na plataforma do Google Classroom. A primeira aula da disciplina será no dia 15/Agosto/2022. O atendimento do professor será nas quartas-feiras logo após as aulas teóricas. Não havendo outros alunos a serem atendidos, o horário de atendimento daquele dia será encerrado.
- A disciplina contará com o apoio da PED Elisa Dell'Arriva, [e135551](mailto:e135551@dac.unicamp.br) na conta de email da DAC, e seu horário de atendimento será divulgado em breve.

**Avaliação** A avaliação será realizada através de duas provas, dois trabalhos de implementação e duas listas de exercícios. Cada trabalho de implementação terá prazo para ser implementado de pelo menos duas semanas. Cada lista de exercícios terá pelo menos uma semana de prazo de antecedência, e apesar de conter vários exercícios, apenas um deles, sorteado após a entrega da lista, será corrigido. Apenas para aqueles alunos que não lograrem aproveitamento satisfatório no semestre será aplicado um exame final, também com duração de duas horas. As datas das provas e do exame final estão indicadas na tabela abaixo.

Prova 1	Prova 2	Exame Final
17/Outubro	07/Dezembro	19/Dezembro/2022

**Critério de avaliação** A média das provas teóricas,  $NP$ , será computada da seguinte forma, onde  $P_j$  é a nota da prova  $j$ :  $NP = (3P_1 + 4P_2)/7$ . A média das listas,  $NL$ , será computada da seguinte forma, onde  $L_j$  é a nota da lista  $j$ :  $NL = (L_1 + L_2)/2$ . A média dos trabalhos práticos (programas),  $NT$ , será computada da seguinte forma, onde  $T_j$  é a nota do trabalho  $j$ :  $NT = (T_1 + T_2)/2$ . A média das atividades,  $MA$ , será computada da seguinte forma:  $MA = (6NP + 4NT + NL)/11$ . A média do semestre,  $MS$ , será computada da seguinte forma:

- Se  $MA \leq 2.5$  então  $MS = MA$
- Se  $[(MA \geq 5.0) \text{ e } (NP \geq 3.0) \text{ e } (NT \geq 3.0)]$  então  $MS = MA$
- Caso contrário,  $MS = \min\{4.9, MA, NP, NT\}$

Sua média final,  $MF$ , será computada da seguinte forma:

- Se  $[(MS \leq 2.5) \text{ ou } (MS \geq 5)]$  então  $MF = MS$ , o aluno não poderá prestar exame.
- Caso contrário, o aluno deverá fazer o exame, e sua média final será computada como  $MF = \min\{5.0, (MS+E)/2\}$ , onde  $E$  é a nota do exame.

Após computada  $MF$ , o aluno terá se aprovado se  $MF \geq 5.0$ , caso contrário terá se reprovado.

### Observações

Não serão ministradas provas antecipadas nem substitutivas. Não será permitida qualquer tipo de consulta durante as provas ou exame.

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

### Exercícios

Serão indicados exercícios à medida que cada tópico for coberto. Além de servir para maior fixação do material apresentado em aula, questões de prova ou de exame podem ser extraídas diretamente ou baseadas nos exercícios. Os exercícios não serão recolhidos para correção. É importante que os alunos procurem resolver ao máximo os exercícios baseando-se no conteúdo visto em aula e na bibliografia sugerida. Posteriormente, sugere-se que os alunos apresentem suas resoluções nos atendimentos do PED e do professor.

### Bibliografia.

1. T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein, Introduction to Algorithms, MIT Press, Third Edition, 2009.
2. S. Dasgupta, C. H. Papadimitriou, and U. V. Vazirani. Algorithms 1ed.. 2006. McGraw-Hill Education.
3. J. Erickson, Models of Computations - Lecture Notes, 2015,.
4. J. Kleinberg, E. Tardos, Algorithm Design, ADDISON WESLEY, 2005.
5. U. Manber, Algorithms: A Creative Approach, Addison-Wesley, 1989.
6. M. Sipser. Introduction to the Theory of Computation (3a. edição), Thomson South-Western (2012).
7. M. Bazaraa, J. Jarvis, H. Sherali. Linear Programming and Network Flows (4a. edição), Wiley (2009).
8. L. A. Wolsey. Integer Programming, Wiley (1998).
9. I. Parberry <http://www.eng.unt.edu/ian/books/free/>. Problems on Algorithms.
10. C. H. Papadimitriou, K. Steiglitz. Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity, Dover, 1982.
11. R. Sedgewick, K. Wayne. Algorithms, 4th ed. Addison-Wesley, 2011.
12. J. L. Szwarcfiter. Grafos e Algoritmos Computacionais, 1984.
13. N. Ziviani, Projeto de Algoritmos, Thompson, segunda edição, 2004.