



MC658 - Projeto e Análise de Algoritmos III
Professor Cid C. de Souza (turma A)

2º semestre de 2017

Novidades	Docente	Locais e horários	Objetivos	Programa da disciplina	Referências bibliográficas	Material didático	Avaliação	Listas de exercícios	Datas importantes
---------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---------------------------	--	--	-----------------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------

● **Novidades:** Consulte esta seção frequentemente.

1. Início das aulas.
[08/03/2017]

● **Docente:**

[Cid Carvalho de Souza](#)

Sala: 8 (Prédio IC1)

Email para contato: cid[at]ic[dot]unicamp[dot]br

PED: Kent Emershon Yucra Quispe (mckkentmwk[at]gmail[dot]com)

● **Dias e locais das aulas e do atendimento:**

- **aulas:** as aulas serão das 14:00 às 16:00 horas nas 3^{as} (sala ?B??) e 5^{as} (sala ?B??).
- **atendimentos do docente:** às terças depois da aula ou em horário previamente combinado (solicitado por *email* enviado com pelo menos 72 horas de antecedência).
O docente não dará atendimento em semana de prova ou exame.
- **atendimento do PED:** início a partir da **terceira** semana de aula em horário a ser definido.
O atendimento do PED será suspenso se: (i) nenhum aluno comparecer nos primeiros 15 minutos; ou (b) passados os 15 minutos iniciais, a fila de espera por atendimento tiver se esgotado; ou (c) o horário de término do atendimento tiver sido atingido .

● **Objetivos da Disciplina:**

O objetivo desta disciplina é complementar a formação dos alunos na área de algoritmos, introduzindo técnicas para lidar com problemas *NP*-difíceis, resolvendo-os de forma heurística, exata ou aproximada. Espera-se que ao final do semestre os alunos tenham adquirido sólidos conhecimentos sobre as técnicas e sejam capazes de compreender as limitações de uso de cada uma delas.

● **Programa:** (em verde encontra-se o material já coberto)

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 fundamentais e provas de NP-completude. Outras classes de problemas: co-NP, PSPACE, problemas indecidíveis. **Algoritmos exatos para problemas NP-difíceis:** algoritmos pseudo-polinomiais para o problema da mochila; algoritmos de backtracking; algoritmos de branch-and-bound (exemplos: mochila binária e flowshop); Programação Linear Inteira

como uma ferramenta para resolver problemas NP-difíceis; **Algoritmos heurísticos para problemas NP-difíceis**: definições básicas: algoritmos construtivos e algoritmos de busca local; algoritmos construtivos gulosos; algoritmos de busca local; meta-heurísticas; **Algoritmos aproximados** definições básicas: aproximação absoluta; exemplos de aproximação absoluta; inaproximabilidade em aproximação absoluta; fator de aproximação (aproximação relativa); exemplos de fator de aproximação; inaproximabilidade em fator de aproximação; uso de PL no desenvolvimento de algoritmos aproximados; esquemas de aproximação polinomial (definição e exemplo);

● Referências bibliográficas:

A seguir encontra-se a bibliografia de base da disciplina com alguns comentários adicionados pelo docente visando auxiliá-lo na escolha das obras a serem pesquisadas durante os seus estudos. Note que, além desses livros, existem nas bibliotecas da UNICAMP outras excelentes obras sobre os assuntos que serão vistos em sala de aula.

1. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L.Rivest e C. Stein. Introduction to Algorithms. 2nd Edition, McGraw-Hill, 2001.
Comentário: Livro básico das disciplinas de algoritmos do IC.
2. U. Manber. Introduction to Algorithms: A Creative Approach. Addison-Wesley. 1989.
Comentário: Outro livro básico das disciplinas de algoritmos do IC. O capítulo 10 trata exclusivamente sobre reduções entre problemas e bastante rico em exemplos. O mesmo pode ser dito a respeito do capítulo 11 sobre NP-completude.
3. C. H. Papadimitriou e K. Steiglitz. Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity. Prentice-Hall, Inc.,1982.
Comentário: Uma boa fonte de referência na parte de NP-completude, principalmente para explicar as técnicas de *branch-and-bound* e apresentar os conceitos básicos de algoritmos aproximados.
4. E. Horowitz e S. Sahni. Fundamentals of Computer Algorithms. Computer Science Press, 1978.
Comentário: Outra boa fonte de referência para NP-completude, algoritmos aproximados, algoritmos de *branch-and-bound* e *backtracking*.
5. M. Garey e D. Johnson. Computers and Intractability: a Guide to the Theory of NP-Completeness. Freeman. 1979.
Comentário: Uma espécie de referência "bíblica" sobre a Teoria da Complexidade !
6. P. J. de Rezende e J. Stolfi. Fundamentos de geometria computacional. Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Informatica, 1994. IX Escola de Computação, Recife, 24 a 31 de julho de 1994.
Comentário: Uma boa leitura sobre reduções entre problemas.
7. M.C. Goldberg e H.P.L. Luna. Otimização Combinatória e Programação Linear: modelos e algoritmos. Editora Campus. 2000.
Comentário: Uma boa fonte de consulta em português sobre formulação de problemas usando PL e PLI.
8. M. Bazaraa, J. Jarvis e H. Sherali. Linear Programming and Network Flows. 2ª edição, John Wiley and Sons. 1990.
Comentário: Uma boa fonte de consulta sobre PL e PLI.
9. L. Wolsey. Integer Programming. Wiley-Interscience. 1998.
Comentário: Uma boa fonte de consulta sobre PLI.
10. 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, Y. Wakabayashi, *Uma Introdução Sucinta a Algoritmos de Aproximação*, 23º Colóquio Brasileiro de Matemática, 2001 ([versão PDF](#), disponibilizada na página do [Prof. Flávio Miyazawa](#)).
Comentário: Uma boa fonte de consulta sobre algoritmos aproximados.

● **Material didático**: Transparências usadas em aula serão disponibilizadas nesta página, *sempre que possível*, **antes** da data de seu uso efetivo.

● Avaliação:

A avaliação será baseada nas notas de três provas (P1, P2 e P3), nas notas de três testes (T1, T2 e T3) e na nota de um trabalho prático (TP).

Nenhuma destas atividades valendo nota será antecipada por solicitação de um aluno ou terá substitutiva. **Sem exceções.**

A partir destas avaliações, as notas do semestre e final serão calculadas da seguinte forma:

- o **Média dos testes e do trabalho prático:** $MT = (T1+T2+T3+2 \times TP)/5$
- o **Média das provas:** $MP = (P1 \times P2 \times P3)^{1/3}$ (média *geométrica*)
- o **Média do semestre:** (* antes do exame *)
se $MP \geq 5.0$ e $MT \geq 5.0$ então $MS = (4 \times MP + MT)/5$
se não $MS = \min \{ 4.9, (4 \times MP + MT)/5 \}$
Observações: se $MS < 2.5$ ou $MS \geq 5.0$, o aluno estará impedido de fazer o exame.
- o **Média final:** (* após o exame *)
se o aluno fez o exame então
 - $MF = \min \{ 5.0, (MS + E)/2 \}$se não (* aluno não fez exame *)
 - se $MS < 2.5$ ou $MS \geq 5.0$ então $MF = MS$ (* aluno impedido de fazer o exame *)
 - se não $MF = MS/2$ (* aluno deveria ter feito o exame, mas não fez *)
- o **Resultado final:**
se o aluno não teve a frequência mínima então ele **REPROVOU-SE** por falta
se não
 - se $MF \geq 5.0$ então o aluno **APROVOU-SE**
 - se não o aluno **REPROVOU-SE** por nota

Sobre os testes:

Os testes serão realizados em sala e consistirão de um ou mais exercícios para serem feitos em dupla (excepcionalmente em triplas). A duração de um teste será de 75 minutos e o restante da aula será dedicada à discussão sobre a solução do(s) exercício(s) proposto(s) naquele teste.

Sobre o trabalho prático:

O trabalho prático deverá ser realizado em grupos de 2 (excepcionalmente 3) alunos. Nele será proposto um problema NP-difícil que deverá ser tratado com uso das técnicas vistas na disciplina. A entrega do trabalho consistirá de código e de um relatório de análise de resultados em formato a ser divulgado oportunamente. **Está previsto que as aulas dos dias 21 e 23 de novembro serão dedicadas exclusivamente a discutir com os grupos as eventuais dificuldades encontradas encontradas na realização do trabalho.**

Observações:

1. Não haverá provas ou testes substitutivos.
2. Todas as provas e testes realizados durante o semestre, bem como o exame final, serão sem consulta.
3. Qualquer tentativa de fraude nas provas, no exame, no trabalho prático ou nos testes implicará em média final (MF) igual a ZERO para todos os envolvidos, sem prejuízo de outras sanções.
4. **Qualquer pedido ao docente para *revisão da nota* atribuída a uma avaliação realizada durante o semestre deverá ser feito em no **máximo 2 dias** (úteis) contados a partir da data de divulgação dos resultados daquela avaliação. No caso do **exame**, este prazo será de **24 horas**. Solicitações que não atendam a esta exigência serão automaticamente negadas pelo docente.**

● Listas de exercícios:

Ao longo do semestre serão propostas listas de exercícios que deverão ser feitas para uma maior fixação dos tópicos apresentados em classe. O conteúdo dos exercícios é considerado parte integrante do material visto e tratado como parte coberta da matéria. A entrega deles não será cobrada. Entretanto, para o bom aprendizado da disciplina é necessário que cada aluno tente fazer os exercícios **individualmente** e só depois discutí-los em grupo. Dúvidas ou dificuldades devem ser discutidas com o docente ou o PED.

• **Datas Importantes:**

- [Calendário oficial da DAC](#). Visite esta página para saber quais as datas de alteração de matrícula, desistência de disciplinas e dos períodos sem atividade.
- 08/08 (ter): início das aulas.
- 29/08 (ter): primeiro teste (T1).
- 31/08 (qui): **primeira prova (P1)**.
- 03/10 (ter): segundo teste (T2).
- 05/10 (qui): **segunda prova (P2)**.
- 17/10 (ter): **reunião de avaliação de cursos. Não haverá aula se houver coincidência de horário.**
- 31/10 (ter): Data limite para disponibilização pelo docente do enunciado do trabalho prático (TP).
- 21/11 (ter): discussão sobre o TP com os grupos.
- 23/11 (qui): discussão sobre o TP com os grupos.
- 28/11 (ter): terceiro teste (T3).
- 30/11 (qui): **terceira prova (P3) e entrega do TP pelos grupos.**
- 12/12 (ter): **exame (E)**.