



Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Exatas
Departamento de Informática

Ficha 1 (permanente)

Disciplina: Desafios de Programação						Código: CI1031	
Natureza: () Obrigatória (X) Optativa				(X) Semestral () Anual () Modular			
Pré-requisito:		Co-requisito:		Modalidade: (X) Presencial () Totalmente EAD () % EAD ¹			
CH Total: 60 CH semanal: 4	Padrão(PD): PD=45	Laboratório(LB): LB=15	Campo(CP): CP=0	Estágio(ES): ES=0	Orientada(OR): OR=0	Prática Específica(PE): PE=0	
	Estágio de Formação Pedagógica(EFP): EFP=0	Extensão(EX): EX=0	Prática como Componente Curricular(PCC): PCC=0				
EMENTA (Unidade Didática)							
Técnicas diversas de programação; Elementos de Programação Competitiva.							
Chefe de Departamento: Fabiano Silva							
Assinatura: _____							

OBS (1): ao assinalar a opção % EAD, indicar a carga horária que será à distância.

Art. 9º da Resolução 30/90 CEPE

Padrão (PD): conjunto de estudos e atividades desenvolvidos fundamentalmente nos espaços de aprendizagem considerados padrão para as modalidades de ensino presencial e de educação à distância (EAD).

Laboratório (LB): conjunto de estudos e atividades desenvolvidos fundamentalmente em espaços de aprendizagem estabelecidos com infraestrutura especializada, tais como laboratórios, oficinas e estúdios.

Campo (CP): conjunto de estudos e atividades desenvolvidos fundamentalmente mediante atividades de campo.

Estágio (ES): conjunto de estudos e atividades desenvolvidos fundamentalmente em ambientes de trabalho mediante estágios regulados pela Lei nº 11.778, de 25 de setembro de 2008.

Orientada (OR): conjunto de estudos e atividades direcionados à vivência na atuação acadêmica e/ou profissional, em seus mais amplos aspectos, desenvolvidos em espaços educacionais internos e/ou externos à UFPR, com a participação direta de docente responsável.

Práticas Específicas (PE): conjunto de atividades de natureza prática, desenvolvidas em ambientes que apresentem restrições ao quantitativo de alunos por docente e que exijam controle rigoroso envolvendo questões de segurança, dignidade, privacidade e sigilo e/ou atenção do docente individualizada ou a pequenos grupos para desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, com a participação direta do docente responsável.

Estágio de Formação Pedagógica (EFP): conjunto de estudos e atividades desenvolvidas fundamentalmente no âmbito da educação básica, sob a forma de "práticas de docência" e "práticas pedagógicas de organização do trabalho escolar", envolvendo a orientação direta docente em ações que vão desde a intermediação no acordo de colaboração entre a UFPR e os estabelecimentos de ensino, até o acompanhamento sistemático e processual do planejamento, da execução e da avaliação das atividades desenvolvidas pelos licenciandos, o que requer o contato contínuo e presencial do professor nos diferentes campos de estágio e conseqüentemente a limitação de alunos por turma.

Extensão (EXT): conjunto de estudos e atividades desenvolvidas fundamentalmente no âmbito de projetos e programas de extensão.



Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Exatas
Departamento de Informática

Prática como Componente Curricular (PCC):



Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Exatas
Departamento de Informática

BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

- [1] Antti Laaksonen. *Guide to Competitive Programming: Learning and Improving Algorithms Through Contests*. Springer International Publishing AG, 2017. DOI: 10.1007/978-3-319-72547-5.
- [2] Steven Halim e Felix Halim. *Competitive Programming 3: The New Lower Bound of Programming Contests*. 3ª ed. 2013.
- [3] Thomas H. Cormen et al. *Introduction to Algorithms*. 3ª ed. The MIT Press, 2009.
- [4] Steven S. Skiena. *The Algorithm Design Manual*. 3ª ed. Texts in Computer Science. Springer International Publishing, 2020. DOI: 10.1007/978-3-030-54256-6.
- [5] Jon Kleinberg e Éva Tardos. *Algorithm Design*. Pearson Education, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)

- [6] Antti Laaksonen. *Competitive Programmer's Handbook*. 2018. URL: <https://cses.fi/book/book.pdf>.
- [7] Krzysztof Diks et al. *Looking for a Challenge 2: Problems from the Polish Collegiate Programming Contest 2011–2014*. 2ª ed. University of Warsaw, 2019. URL: <https://www.mimuw.edu.pl/~idziaszek/algnotes/looking-for-a-challenge-2-en.pdf>.
- [8] Steven S. Skiena e Miguel A. Revilla. *Programming Challenges: The Programming Contest Training Manual*. Springer-Verlag New York, 2003.
- [9] Ivanov Maxim et al. *CP Algorithms*. URL: <http://e-maxx.ru/algo/> e <https://cp-algorithms.com/> e <https://samuraiwesleyjack.github.io/cp-algoritmos/>.
- [10] Arthur Pratti Dadalto. *Ementa Modalidade Programação (OBI)*. URL: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/info/ementa/geral/>.
- [11] Victor de Oliveira Colombo. *Material didático sobre algoritmos gulosos*. 2018. URL: <https://linux.ime.usp.br/~colombo/mac0499/monografia.pdf>.
- [12] Yan Soares Couto. *Algoritmos em seqüências*. 2016. URL: <https://bcc.ime.usp.br/tccs/2016/yancouto/tcc.pdf>.
- [13] Adrian Vladu e Cosmin Negrușeri. *Suffix arrays – a programming contest approach*. 2005. URL: <http://web.stanford.edu/class/cs97si/suffix-array.pdf>.
- [14] Maxim Akhmedov. *Dynamic programming optimizations*. 2017. URL: <http://maratona.ic.unicamp.br/MaratonaVerao2017/documents/dp.pdf>.
- [15] Victor Lecomte. *Handbook of geometry for competitive programmers*. 2018. URL: <https://vlecomte.github.io/cp-geo.pdf>.
- [16] C. H. Papadimitriou e K. Steiglitz. *Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity*. Dover Pub., 1998.
- [17] Donald L. Kreher e Douglas R. Stinson. *Combinatorial algorithms: generation, enumeration, and search*. Discrete Mathematics and Its Applications. Boca Raton, Florida: CRC Press, 1999. ISBN: 978-0849339882.



Ficha 2 (variável)

Disciplina: Desafios de Programação							Código: CI1031
Natureza: () Obrigatória (X) Optativa				(X) Semestral () Anual () Modular			
Pré-requisito:	Co-requisito:	Modalidade: (X) Presencial () Totalmente EAD () % EAD ¹					
CH Total: 60 CH semanal: 4	Padrão(PD): PD=45	Laboratório(LB): LB=15	Campo(CP): CP=0	Estágio(ES): ES=0	Orientada(OR): OR=0	Prática Específica(PE): PE=0	
	Estágio de Formação Pedagógica(EFP): EFP=0	Extensão(EX): EX=0	Prática como Componente Curricular(PCC): PCC=0				
EMENTA (Unidade Didática)							
Técnicas diversas de programação; Elementos de Programação Competitiva.							
PROGRAMA (itens de cada unidade didática)							
Introdução a algoritmos utilizados em programação competitiva.							
1. Entrada/saída em C++, estruturas de dados e algoritmos da STL							
2. Busca completa, teste de permutações e backtracking.							
3. Princípios matemáticos de sequências, funções recursivas e inclusão e exclusão.							
4. Divisão e conquista, busca binária, árvore de Fenwick e de segmentos.							
5. Soluções gananciosas e programação dinâmica.							
6. Busca em grafos, caminho mínimo e menor ancestral comum.							
7. Dois ponteiros, compressão de coordenadas, padrões comuns em maratona.							
8. Teoria dos números: Crivo de Eratóstenes, inverso multiplicativo, propriedades do módulo.							
9. Articulações e pontes, componentes conexos, emparelhamento bipartido e fluxo máximo/corte mínimo.							
10. Decomposição em raiz quadrada, cadeias (HLD) e algoritmo de Mo.							
11. Strings: Trie, KMP, expressões regulares, vetor e autômato de sufixos.							
12. Jogos combinatórios, Nim e Teorema de Sprague-Grundy.							
13. Geometria: Representação de pontos e polígonos, varredura linear, fecho convexo.							
14. Outros temas mais avançados dependendo do tempo disponível.							



Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Exatas
Departamento de Informática

OBJETIVO GERAL

Apresentar problemas de programação competitiva e técnicas para soluções.

OBJETIVO ESPECÍFICO

1. Expor diversos problemas de programação competitiva que exigem diversas técnicas diferentes para resolução.
2. Apresentar em detalhe certos algoritmos e estruturas de dados e apontar para referências para aprender mais sobre técnicas específicas.

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

Aulas teóricas expositivas ministradas e atividades/provas em formato de competições de programação.

FORMAS DE AVALIAÇÃO

A cada semana uma nota será atribuída para o desempenho na resolução dos problemas da competição. A nota atribuída é de forma individual e absoluta, não é relativa entre alunos. A média será a média simples das competições.



BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

- [1] Antti Laaksonen. *Guide to Competitive Programming: Learning and Improving Algorithms Through Contests*. Springer International Publishing AG, 2017. DOI: 10.1007/978-3-319-72547-5.
- [2] Steven Halim e Felix Halim. *Competitive Programming 3: The New Lower Bound of Programming Contests*. 3ª ed. 2013.
- [3] Thomas H. Cormen et al. *Introduction to Algorithms*. 3ª ed. The MIT Press, 2009.
- [4] Steven S. Skiena. *The Algorithm Design Manual*. 3ª ed. Texts in Computer Science. Springer International Publishing, 2020. DOI: 10.1007/978-3-030-54256-6.
- [5] Jon Kleinberg e Éva Tardos. *Algorithm Design*. Pearson Education, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)

- [6] Antti Laaksonen. *Competitive Programmer's Handbook*. 2018. URL: <https://cses.fi/book/book.pdf>.
- [7] Krzysztof Diks et al. *Looking for a Challenge 2: Problems from the Polish Collegiate Programming Contest 2011–2014*. 2ª ed. University of Warsaw, 2019. URL: <https://www.mimuw.edu.pl/~idziaszek/algonotes/looking-for-a-challenge-2-en.pdf>.
- [8] Steven S. Skiena e Miguel A. Revilla. *Programming Challenges: The Programming Contest Training Manual*. Springer-Verlag New York, 2003.
- [9] Ivanov Maxim et al. *CP Algorithms*. URL: <http://e-maxx.ru/algo/> e <https://cp-algorithms.com/> e <https://samuraiwesleyjack.github.io/cp-algoritmos/>.
- [10] Arthur Pratti Dadalto. *Ementa Modalidade Programação (OBI)*. URL: <https://olimpiada.ic.unicamp.br/info/ementa/geral/>.
- [11] Victor de Oliveira Colombo. *Material didático sobre algoritmos gulosos*. 2018. URL: <https://linux.ime.usp.br/~colombo/mac0499/monografia.pdf>.
- [12] Yan Soares Couto. *Algoritmos em sequências*. 2016. URL: <https://bcc.ime.usp.br/tccs/2016/yancouto/tcc.pdf>.
- [13] Adrian Vladu e Cosmin Negruşeri. *Suffix arrays – a programming contest approach*. 2005. URL: <http://web.stanford.edu/class/cs97si/suffix-array.pdf>.
- [14] Maxim Akhmedov. *Dynamic programming optimizations*. 2017. URL: <http://maratona.ic.unicamp.br/MaratonaVerao2017/documents/dp.pdf>.
- [15] Victor Lecomte. *Handbook of geometry for competitive programmers*. 2018. URL: <https://vlecomte.github.io/cp-geo.pdf>.
- [16] C. H. Papadimitriou e K. Steiglitz. *Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity*. Dover Pub., 1998.
- [17] Donald L. Kreher e Douglas R. Stinson. *Combinatorial algorithms: generation, enumeration, and search*. Discrete Mathematics and Its Applications. Boca Raton, Florida: CRC Press, 1999. ISBN: 978-0849339882.

Professor da Disciplina: André Luiz Pires Guedes

Assinatura: _____



Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Exatas
Departamento de Informática

Chefe de Departamento: Fabiano Silva

Assinatura: _____

OBS (1): ao assinalar a opção % EAD, indicar a carga horária que será à distância.