

DISCIPLINA: Tópicos Especiais em Computação e Algoritmos:
Programação Competitiva

CÓDIGO:

Validade: Início: 1º. semestre/ 2022

Carga Horária: Total: 60 horas-aulas

Semanal: 4 aulas

Créditos: 04

Modalidade: Básica

Classificação do Conteúdo pelas DCN: Específico

Ementa:

Introdução às técnicas de programação competitiva: identificação dos tipos de problemas, análise e teste de algoritmos. Manipulação eficiente de funções e estruturas de dados implementadas em bibliotecas da linguagem de programação. Identificação e aplicação de paradigmas de programação em problemas de competição: algoritmo guloso, tentativa e erro, divisão e conquista, programação dinâmica. Implementação rápida e eficiente de algoritmos para solução de problemas envolvendo grafos, técnicas de matemática discreta e teoria dos números, geometria computacional e processamento de cadeia de caracteres.

Curso(s)	Período	Eixo	Natureza
Engenharia de Computação	5º.	Fundamentos de Engenharia de Computação	Optativa

Departamento/Coordenação: Departamento de Computação (DECOM).

INTERDISCIPLINARIDADES

Pré-requisitos	Código
Algoritmos e Estruturas de Dados II	2ECOM.024
Co-requisitos	
-	

Objetivos: A disciplina deverá possibilitar ao estudante

1. Ingressar no ambiente das competições de programação.
2. Resolver problemas de competição de programação utilizando algoritmos, estruturas de dados e matemática aplicada.
3. Aprender a categorizar problemas identificando as principais técnicas que podem ser adotadas para sua solução.
4. Desenvolver a habilidade de obtenção de soluções de problemas computacionais com maior eficiência em um curto intervalo de tempo.
5. Experienciar uma aplicação dos conceitos estudados ao longo do curso.
6. Estudar problemas e aplicar as melhores técnicas de solução avaliando a complexidade desta em atendimento ao tempo máximo de execução.

7. Desenvolver a habilidade de aplicar algoritmos conhecidos, integrando-os com estruturas de dados complexas quando necessário, na solução de problemas.
8. Desenvolver a habilidade de buscar e estudar novos algoritmos/técnicas e suas aplicações em problemas computacionais.

Unidades de ensino		Carga horária Horas/aula
1	INTRODUÇÃO Apresentação e motivação do estudo para competições de programação. Ambiente de treinos e competições, uso do sistema julgamento de soluções e principais juízes online. Tipos de problemas. Uso de casos de testes.	4
2	APLICAÇÕES DE ESTRUTURAS DE DADOS Manipulação de funções e estruturas de dados eficientes de bibliotecas da linguagem de programação.	8
3	PARADIGMAS DE PROGRAMAÇÃO Identificação e aplicação de paradigmas de programação (algoritmo guloso, tentativa e erro, divisão e conquista, programação dinâmica) em problemas de competição.	6
4	ALGORITMOS PARA GRAFOS Implementação eficiente e enxuta de algoritmos e estruturas de dados para grafos com aplicações práticas em problemas de competição: representações, union-find disjoint sets, segment tree, binary indexed tree, buscas em largura e profundidade, componentes conexas, flood fill, ordenação topológica, análise de bipartição, árvore geradora mínima, caminho mínimo, fluxo em rede, grafos especiais.	12
5	ALGORITMOS MATEMÁTICOS Implementação eficiente e enxuta de algoritmos e estruturas de dados para solução de problemas de matemática discreta e teoria dos números com aplicações práticas em problemas de competição: problemas <i>ad hoc</i> , grandes números, relações de recorrência, análise combinatória, números primos, máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum, fatoriais, aritmética modular, equações diofantinas lineares.	10
6	GEOMETRIA COMPUTACIONAL Implementação eficiente e enxuta de algoritmos e estruturas de dados para solução de problemas	10

	geométricos com aplicações práticas em problemas de competição: representação e manipulação de pontos, linhas, círculos, triângulos, quadriláteros, polígonos, perímetro, área, convexidade, interseções.	
7	PROCESSAMENTO DE CADEIAS DE CARACTERES Implementação eficiente e enxuta de algoritmos e estruturas de dados para solução de problemas geométricos com aplicações práticas em problemas de competição: problemas <i>ad hoc</i> , casamento de strings, processamento com programação dinâmica, alinhamento, maior subsequência comum, sufixos.	10
Total		60

Bibliografia Básica

1. CORMEN, T. H., LEISERSON, C. E., RIVEST, R. L., STEIN, C., *Algoritmos: teoria e prática*. Elsevier, 3a ed., 2012.
2. SKIENA, S. S. *The algorithm design manual*. Springer, 2nd ed., 2008.
3. GRAHAM, R. L., KNUTH, D. E., PATASHNIK, O., *Matemática concreta: fundamentos para a ciência da computação*. LTC, 2a ed., 2013.

Bibliografia Complementar

1. HALIM, S., HALIM, F., *Competitive programming 3: the new lower bound of programming contest*. Lulu Independent Publish, 2013.
2. GOLDBARG, M. C., *Grafos: conceitos, algoritmos e aplicações*. Elsevier, 2012.
3. SEDGEWICK, R., KEVIN W., *Algorithms*. Addison-Wesley, 4th ed., 2011.
4. ZIVIANI, N. *Projeto de algoritmos: com implementações em pascal e c*. Cengage Learning, 2a ed., 2011.
5. DASGUPTA, S., PAPADIMITRIOU, C.; VAZIRANI, U., *Algoritmos*. McGraw Hill, 2009.