



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Disciplina: - PPGCC0107 - Projeto e Análise de Algoritmos

Carga Horária: 60h

Professor: Lídio Mauro Lima de Campos

Siape:2272363

Ementa: Formalização dos conceitos de desempenho assintótico de algoritmos; Introduzir as técnicas básicas de eficiência de algoritmos, com cálculo de tempo de pior caso e tempo médio. Explorar a estrutura indutiva e recursiva dos problemas para construir algoritmos eficientes (análise de recorrência); calcular o desempenho de algoritmos de ordenação; apresentar estruturas de dados básicas, como árvores de busca, balanceadas, grafos e tabelas de dispersão; estudar técnicas de projeto de algoritmos; analisar algoritmos de casamento de cadeias; e conceituar os problemas NP-Completo.

Objetivos:

A disciplina de Projeto e Análise de Algoritmos tem como objetivos: Capacitar os alunos a analisar a correção e o desempenho de algoritmos não-triviais; Familiarizar os alunos com noções da teoria da complexidade computacional; desenvolver as competências de análise de complexidade de algoritmo em diferentes estruturas de dados e a competência de reconhecimento de problemas NP-Completo para que o discente desenvolva a habilidade analítica para utilizar a estrutura de dados e algoritmos adequados, levando em consideração os diferentes contextos de desenvolvimento de soluções computacionais.

Requisitos:

O aluno deverá demonstrar as seguintes competências e habilidades prévias:

- a) Prática em algoritmos e programação.
- b) Fundamentos da matemática elementar.

Conteúdo programático

UNIDADE I: Análise e Projeto de Algoritmos - Princípios, Problemas e Exemplos

UNIDADE II: Conceitos básicos e notações assintóticas.

UNIDADE III: Recorrências e algoritmos recursivos.

UNIDADE IV: Ordenação.

UNIDADE V: Estruturas de dados.

UNIDADE VI: Algoritmos de grafos.

UNIDADE VII: Técnicas de projeto de algoritmos

UNIDADE VIII: Problemas NP-Completo

Recursos didáticos

- a) Projetor e Quadro
- b) Livros
- c) Notas de aula
- d) Listas de exercícios
- e) Vídeos Didáticos, Simuladores



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Metodologia

A disciplina será ministrada na modalidade presencial. Serão ministradas aulas teóricas expositivas com a utilização do projetor e quadro. Ao longo da disciplina, um conjunto de atividades (e.g., Tarefas: listas de exercícios e problemas a serem codificados) serão repassadas aos discentes com o objetivo de fortalecer o entendimento sobre o conteúdo da disciplina. O SIGAA será utilizado como plataforma oficial para postagens e recebimentos das tarefas.

Sobre a avaliação do aluno, serão observados os seguintes aspectos:

- Resolução das listas de exercícios e/ou trabalhos (LTi) e provas (Pi).
- Para calcular a média final M, a seguinte fórmula será utilizada:

A nota final (NF) será calculada por meio da média ponderada de atividades

$NF = 0.4x\{LT1 + LT2 + \dots + LTN\}|N\} + 0.6x\{P1 + P2 + \dots + PN\}|N\}$, onde N refere-se à quantidade de listas de exercícios e/ou tarefas ou provas ;

- Os alunos que obtiverem média final igual ou superior a 5,0 (cinco) serão considerados aprovados;
- Os conceitos serão atribuídos conforme a média final:
 - 0,0 - 4,9 = INSUFICIENTE
 - 5,0 - 6,9 = REGULAR
 - 7,0 - 8,9 = BOM
 - 9,0 - 10,0 = EXCELENTE

Cronograma de Atividades

AULA	Tópico	Ch
1	Análise e Projeto de Algoritmos - Princípios, Problemas e Exemplos	2
2	Análise e Projeto de Algoritmos - Princípios, Problemas e Exemplos	4
3	Ordens Assintóticas, principais classes de problemas, Notação padrão e funções comuns.	6
4	Notações Assintóticas: O (Big-O), Ω (Omega), Θ (Theta).	8
5	Notações Assintóticas: O (Big-O), Ω (Omega), Θ (Theta), exercícios gerais	10
6	Notações Assintóticas: (Little-o) e ω (Little-Omega). Comparação de funções. Propriedades.	12
7	Recorrências e algoritmos recursivos. Definição de funções recursivas, explanação de algoritmos recursivos clássicos e apresentação do método de expansão e conjectura. Resolução de Exercícios.	14
8	Recorrências e algoritmos recursivos. O método de substituição, O método de árvore de recursão, Resolução de Exercícios. Entrega Tarefa 1.	16
9	Recorrências e algoritmos recursivos O método mestre, Prova do teorema mestre.	18
10	Recorrências e algoritmos recursivos	20



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

11	Ordenação: Importância da tarefa de ordenação para a resolução de problemas computacionais. Ordenação por trocas e Inserção, ShellSort.	22
12	Ordenação: Algoritmo quicksort. Heap, algoritmo heapsort e filas de prioridades.	24
13	Algoritmos de ordenação em tempo linear: Limites inferiores para ordenação, countingsort, radixsort.	26
14	Algoritmos de ordenação em tempo linear bucketsort. Simulador para análise algoritmos de Ordenação.	28
15	Estruturas de dados elementares : Listas, Pilhas.	30
16	Estruturas de dados elementares: Filas, Árvores, exemplos	32
17	Estruturas de Dados: Árvores binárias de busca balanceadas: Definição, importância do conceito de balanceamento, árvores do tipo AVL e rubro-negra.	34
18	Estruturas de Dados: Árvores do tipo B: Definição, propriedades e operações	36
19	Estruturas de Dados : Métodos de Pesquisa, Tabelas hash : Tabelas de Dispersão, Tratamento de Colisão, Funções Hash, Método da Multiplicação.	38
20	Conceitos sobre Grafos: Conceitos Iniciais: Definição geral de grafo e definições acessórias, Isomorfismo, Esquema de rotulação de um grafo, representação de um grafo.	40
21	Conceitos sobre Grafos: Grafo Completo e R-partido, Subgrafo, Supergrafo e Grafo Spanning.	42
22	Conceitos sobre Grafos: Clique, conjunto Independente de Vértices (e de arestas) e Cobertura de Vértices.	44
23	Representações de Grafos: Passeios Caminhos e Trilhas, Algoritmo de busca em largura.	46
24	Representações de Grafos: Algoritmo de busca em profundidade.	48
25	Algoritmos em Grafos: Árvores, Pontes e árvores Spanning, Árvore Spanning Minimal, Definição, algoritmo de Prim e algoritmo de Kruskal	50
26	Algoritmos em Grafos: Caminhos Mais curtos de única origem Algoritmo de Dijkstra.	52
27	Algoritmos em Grafos: Caminhos Mais curtos de única origem Algoritmo de Bellman-Ford e algoritmo de Floyd-Warshall.	54
28	Técnicas de projeto de algoritmos	56
29	Técnicas de projeto de algoritmos	58
30	Problemas NP-Completo	60

Referências

Básicas

T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein, Introduction to Algorithms. The MIT Press. (2009).

ZIVIANI, N. Projeto de Algoritmos com Implementações em Java e C++. São Paulo, Thompson, 2007.

Marco Goldberg e Elizabeth Goldberg. Grafos Conceitos, algoritmos e aplicações. 2012, Elsevier Editora.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Fabiano S. Oliveira e Paulo E. D. Pinto. TEORIA COMPUTACIONAL DE GRAFOS. 2018, Elsevier Editora.

Complementares

TOSCANI, Laira Vieira; VELOSO, Paulo. Complexidade de algoritmos. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

GERSTING, Judith L. Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação, 5ª. Ed. LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2004.

U. Manber, Algorithms: A Creative Approach, Addison-Wesley (1989).

J. Kleinberg e E. Tardos, Algorithm Design, Addison Wesley, (2005).

M. Garey e D. Johnson. Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness. Freeman, 1979.

SZWARCFITER, J.; MARKENZON, L. Estruturas de Dados e Seus Algoritmos. Edição: 3. LTC Editora, 2010.

SZWARCFITER, Jayme Luiz. Teoria Computacional de Grafos. 1. ed. Rio de Janeiro : Elsevier, 2018.