

PLANO DE ENSINO

Aspectos Teóricos da Computação

I – Ementa

Máquinas de Turing e a tese de Turing-Church; problemas solucionáveis e não solucionáveis; complexidade computacional e problemas NP-Completo. Problemas NP-Difíceis. Teorema da incompletude de Gödel.

II – Objetivos gerais

Permitir que os alunos travem contato com resultados teóricos da Ciência da Computação e avaliem adequadamente a importância deles.

III – Objetivos específicos

- Explicar a tese de Turing-Church e seu significado.
- Apresentar exemplos de problemas que não são computáveis.
- Definir as classes de problemas P e NP.
- Explicar o que são problemas NP-completos e NP-difíceis.
- Apresentar o Teorema da Incompletude de Gödel.

IV – Competências

- Compreender o conceito da máquina de Turing.
- Entender por que alguns problemas não apresentam solução algorítmica.
- Apropriar-se dos resultados teóricos que embasam a Ciência da Computação.

V – Conteúdo programático

1. Introdução

- 1.1 Hierarquia de Chomsky
- 1.2 Máquina de Estados Finitos
- 1.3 Máquina de Turing: modelo que simula procedimentos computacionais mais gerais que a máquina de estados finitos
2. Máquinas de Turing – Parte I
 - 2.1 A definição formal da Máquina de Turing
 - 2.2 A computação na Máquina de Turing: funções recursivas e linguagens recursivamente enumeráveis
3. Máquinas de Turing – Parte II
 - 3.1 Extensões da Máquina de Turing
 - 3.2 Máquinas de Turing com acesso aleatório
 - 3.3 Máquinas de Turing não determinísticas
4. Máquinas de Turing como calculadoras de funções numéricas
5. Problemas Indecidíveis – Parte I
 - 5.1 A Tese de Turing Church
 - 5.2 Máquinas de Turing universais
 - 5.3 O problema da parada
6. Problemas Indecidíveis – Parte II
 - 6.1 Problemas não solucionáveis sobre as Máquinas de Turing e sobre as gramáticas
 - 6.2 Propriedades das linguagens recursivas
7. Tempo de execução de um programa

- 7.1 Comportamento assintótico de funções
- 7.2 Classes de comportamento assintótico: complexidade logarítmica, complexidade polinomial (complexidade linear, complexidade quadrática etc.) e complexidade exponencial
- 8. Complexidade computacional – Parte I
 - 8.1 A Classe P: definição
 - 8.2 Grafos eulerianos e hamiltonianos
- 9. Complexidade computacional – Parte II
 - 9.1 Problema do caixeiro viajante
 - 9.2 Clique (máximo e mínimo)
 - 9.3 Problema da cobertura dos nós
 - 9.4 Problema do particionamento
- 10. Complexidade computacional – Parte III
 - 10.1 Satisfabilidade e satisfabilidade booleana
 - 10.2 Problema da mochila
- 11. Completude NP e problemas NP-Difíceis
 - 11.1 Definição
 - 11.2 Teorema de Cook
 - 11.3 Problemas NP-Difíceis
- 12. O Teorema de Gödel

VI – Estratégias de trabalho

A disciplina é ministrada por meio de aulas expositivas, metodologias ativas e diversificadas apoiadas no plano de ensino. O desenvolvimento dos conceitos e conteúdos ocorre com o apoio de propostas de leituras de livros e artigos científicos básicos e complementares, exercícios, discussões em fórum e/ou *chats*, sugestões de filmes, vídeos e demais recursos audiovisuais. Com o objetivo de aprofundar e enriquecer o domínio dos conhecimentos e incentivar a pesquisa, o docente pode propor trabalhos individuais ou em grupo, palestras, atividades complementares e práticas em diferentes cenários, que permitam aos alunos assimilarem os conhecimentos essenciais para a sua formação.

VII – Avaliação

A avaliação é um processo desenvolvido durante o período letivo e leva em conta todo o percurso acadêmico do aluno, como segue:

- acompanhamento de frequência;
- acompanhamento de nota;
- desenvolvimento de exercícios e atividades;
- trabalhos individuais ou em grupo;
- Projeto Integrado Multidisciplinar;
- estudos disciplinares;
- atividades complementares.

A avaliação presencial completa esse processo. Ela é feita no polo de apoio presencial no qual o aluno está matriculado, seguindo o calendário acadêmico. Estimula-se a autoavaliação por meio da autocorreção de exercícios, questionários e atividades, de modo que o aluno possa acompanhar sua evolução e rendimento escolar, possibilitando, ainda, a oportunidade de melhoria contínua por meio de revisão e *feedback*.

VIII – Bibliografia

Básica

DIVERIO, T. A. E.; MENEZES, P. B. Teoria da Computação – Máquinas Universais e Computabilidade. *Série Livros Didáticos*, n. 5. 1. ed. Instituto de Informática. Rio Grande do Sul: Editora Sagra Luzzatto, 1999.

LEWIS, H. R.; PAPADIMITRION, C. H. *Elementos de Teoria da Computação*. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2000.

MENEZES, P. B. *Linguagens formais e autômatos*. 2. ed. Rio Grande do Sul: Editora Sagra Luzzatto, 1998.

Complementar

GUIMARÃES, A. de M.; LACES, N. A. C. *Introdução à Ciência da Computação*. Rio de Janeiro: LTC, 1984.

KOBAYASHI, H. *Information Theory*, IEEE Transactions on Information Theory. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=18>. Acesso em: 22 maio 2023.

MENEZES, B.; HAEUSLER, E. H. Teoria das Categorias para Ciência da Computação. *Livros Didáticos UFRGS*. V. 12. Rio Grande do Sul: Bookman Companhia, 2008.

SHMIZU, T. *Introdução à Ciência da Computação*. São Paulo: Atlas, 1985.

SIPSER, M. *Introdução à Teoria da Computação*. São Paulo: Thomson Pioneira, 2007.