CI1059: Teoria da Computação 2026

Lista de exercícios para a terceira prova

Professores: Murilo V. G. da Silva e Nicollas M. Sdroievski

Essa lista de exercícios aborda os assuntos da terceira avaliação da disciplina de Introdução à Teoria da Computação. Os alunos que entregarem a lista resolvida (manuscrita ou impressa formatada com LaTeX) antes do início da terceira avaliação (dia 01/12) receberão até 10 pontos extras na avaliação.

Exercícios

1. Na lista anterior, um dos exercícios pedia para que se construísse uma máquina de Turing com duas fitas que decidisse a linguagem $L_{01} = \{0^m 1^m \mid m \geq 1\}$. Usando essa máquina de Turing, argumente que $L_{01} \in \mathsf{TIME}(n)$.

2. Exercício 10.3 do livro *Autômatos, computabilidade e complexidade computacional*.

3. Exercício 10.5 do livro *Autômatos, computabilidade e complexidade computacional*.

4. Prove que $\mathsf{SAT} \in \mathsf{PSPACE}$ apresentando um algoritmo que decide SAT em espaço polinomial. Este algoritmo pode ser apresentado em alto nível (um parágrafo, por exemplo). Do resultado $\mathsf{SAT} \in \mathsf{PSPACE}$ e do fato de que SAT é NP-difícil, segue que $\mathsf{NP} \subseteq \mathsf{PSPACE}$? Justifique sua resposta.

5. Prove que o problema do caixeiro viajante (Definição 11.4.2 no livro) está em NP.

6. Apresente uma redução do problema 3-SAT para o problema 3-SAT-EXATO.

7. Exercício 11.7 do livro *Autômatos, computabilidade e complexidade computacional*. Você pode assumir que o problema da 3-coloração é NP-completo.

8. Exercício 11.9 do livro *Autômatos, computabilidade e complexidade computacional*.

   Dica: Em um grafo $G = (V(G), E(G))$, o seguinte é verdade e pode ser usado sem demonstração: $I \subseteq V(G)$ é um conjunto independente se e somente se $C = V(G) \setminus I$ (todos os vértices menos aqueles que estão em I) é uma cobertura de vértices. Para entender melhor esse resultado, perceba que se não há arestas entre os vértices de I, então toda aresta deve ter algum vértice de C como uma de suas pontas, e vice-versa.