



Aluno(a): _____
CRT0044 - Teoria da Computação

Matrícula: _____
Período: 2023.1
Prof. Rennan Dantas

Nota: _____

2ª. ETAPA

Instruções para resolução da lista:

1. Seja Σ um alfabeto que não contém o símbolo $;$. Mostre que, se $L \subseteq \Sigma^*$; Σ^* é recursivamente enumerável, então $L' = \{x \in \Sigma^* \mid \exists y \in \Sigma^* : x; y \in L\}$ é recursivamente enumerável. E se L fosse recursiva?
2. Suponha que existe um jeito de equipar os estados de uma máquina de Turing com sinos ou apitos: cada estado tem exatamente um dos apetrechos, e sempre que a máquina entra em um certo estado, o apetrecho associado àquele estado é utilizado (ou o sino é tocado ou o apito é soprado). Prove que é indecidível se uma máquina de Turing com apetrechos, dada uma entrada w , sopra algum apito.
3. Um estado de uma máquina de Turing é dito inútil se ele jamais é acessado, para qualquer entrada. Prove que, dada uma máquina M e um estado q , é impossível decidir se q é inútil.
4. **Prove** que $L_{1001} = \{ \langle M \rangle \mid M \text{ é uma máquina de Turing e } 1001 \in L(M) \}$ não é decidível.
5. Seja L_a o conjunto das representações de máquinas de Turing que escrevem, eventualmente, o símbolo a quando iniciadas com a fita em branco. Prove que L_a é indecidível.
6. Seja L_\emptyset o conjunto das representações das máquinas de Turing M com $L(M) = \emptyset$. Prove que L_\emptyset é indecidível.
7. Seja $S = \{ \langle M \rangle \mid M \text{ aceita } w^R \text{ sempre que } M \text{ aceita } w \}$. Mostre que S é indecidível.
8. Considere o problema de testar se uma Máquina de Turing M para uma entrada w tenta mover o seu cabeçote para a esquerda quando o seu cabeçote está na célula mais a esquerda da fita. Formule esse problema como linguagem e mostre que ele é indecidível.
9. Considere o problema de testar se uma Máquina de Turing M para uma entrada w tenta mover seu cabeçote para a esquerda em qualquer momento da sua computação de w . Formule esse problema como linguagem e prove que ele é decidível.
10. **Prove** que é indecidível o problema de determinar, dada uma máquina de Turing M , se existe uma string w tal que M acessa cada um dos seus estados durante sua computação para a entrada w .
11. É possível decidir se, dada uma máquina M , $L(M)$ é finita?
12. Seja L a linguagem das representações de máquinas de Turing que reconhecem pelo menos uma palavra. L é recursivamente enumerável? E quanto a \bar{L} ?
Se você reparar, toda linguagem apresentada até agora nesse curso ou era recursivamente enumerável ou tinha complemento recursivamente enumerável. Prove que existem linguagens que tanto não são recursivamente enumeráveis como seu complemento também não é.
Dica: já percebeu que o complemento define uma bijeção dentro da classe de todas as linguagens? Você consegue imaginar uma extensão contável da classe de linguagens recursivamente enumeráveis?