LINGUAGENS E COMPUTAÇÃO | 21078

Data e hora de realização

27 de julho de 2021, às 10 horas de Portugal Continental

Duração da prova

120 minutos + 60 minutos de tolerância

Conteúdos

Linguagens formais e autómatos. Autómatos finitos. Linguagens e expressões regulares. Linguagens e gramáticas independentes do contexto. Introdução às máquinas de Turing, decidibilidade e tratabilidade.

Competências

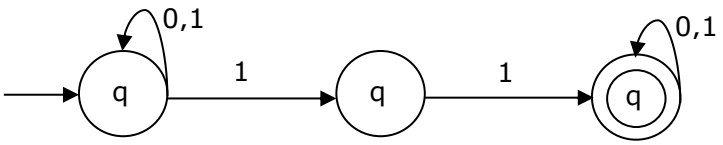
Deve demonstrar capacidades para:

1. Compreender e aplicar os vários tipos de linguagens formais.

2. Estabelecer relações entre algoritmos/problemas e a sua representação formal em termos de máquina de Turing.

Trabalho a desenvolver

1. Considere o seguinte diagrama de transições do autómato finito não determinista (NFA):



Diga qual a linguagem reconhecida pelo autómato, e transforme-o no autómato finito determinista (DFA) correspondente.

2. Considere o alfabeto $\Sigma = \{0,1\}$ e considere a linguagem $L = \{w \in \Sigma^* \mid w$ contém, no máximo, dois 0's seguidos$\}$

Escreva a expressão regular que reconhece a linguagem L.

3. Considere o alfabeto $\Sigma = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, escreva a expressão regular que reconhece todos os palíndromos com 3 casas decimais (sem 0's não significativos).

4. Considere o alfabeto $\Sigma = \{0,1\}$ e considere a linguagem $L = \{w \in \Sigma^* \mid w$ termina em 0$\}$.

Escreva a expressão regular que reconhece a linguagem L e construa um autómato com transições-ε a partir da expressão regular dada.

5. Considere a seguinte expressão regular: 0*1*.

Construa um autómato com transições-ε a partir da expressão regular dada, e transforme-o num autómato finito determinista (DFA).

6. Considere o alfabeto $\Sigma = \{0,1\}$ e considere a linguagem $L = \{w \in \Sigma^* \mid w = 0^{2n-1}1^k0^n$, onde n e k são números inteiros positivos$\}$.

Escreva uma gramática independente de contexto que reconheça a linguagem L, e mostre que a gramática obtida reconhece a sequência 000111100.

7. Considere o alfabeto e a linguagem da questão anterior.

Descreva um autómato de pilha (PDA) que reconheça a linguagem L.

8. Considere o alfabeto $\Sigma = \{0,1\}$ e considere a linguagem $L = \{w \in \Sigma^* \mid w = 0^{2n+1}1^{2n-1}$, onde n é um número inteiro positivo$\}$.

Descreva um autómato de pilha (PDA) que reconheça a linguagem L.

9. Considere o alfabeto $\Sigma = \{0,1\}$ e considere a linguagem $L = \{w \in \Sigma^* \mid w = 0^{n-1}1^{n+1}0^{2n-1}$, sendo n número inteiro positivo$\}$.

Descreva uma máquina de Turing que reconheça a linguagem L.

10. Considere o alfabeto $\Sigma = \{0,1\}$ e considere uma máquina de Turing que contém um número binário positivo n na fita.

Descreva uma máquina de Turing que calcule $n / 2 + 1$. A cabeça da máquina deve estar colocada de início no dígito mais à direita e terminar no dígito mais à esquerda.

Critérios de avaliação e cotação

Todas as questões têm a mesma cotação (2 valores).

Normas a respeitar

Deve redigir o seu exame na Folha de Resolução disponibilizada na turma e preencher todos os dados do cabeçalho.

Todas as páginas do documento devem ser numeradas.

Tenha em atenção que, caso resolva parte do exame em papel, deve garantir a qualidade e legibilidade da imagem digitalizada, dado que esta terá de ser inserida na Folha de Resolução disponibilizada. Também deverá ter em atenção o tamanho total do ficheiro, dada a limitação da plataforma (50 MB).

A resolução deve ser enviada num único ficheiro, no formato PDF.

Deve carregar o referido ficheiro para a plataforma no dispositivo Exame até à data e hora limite de entrega. Evite a entrega próximo da hora limite para se precaver contra eventuais problemas.

Votos de bom trabalho!

Jorge Morais