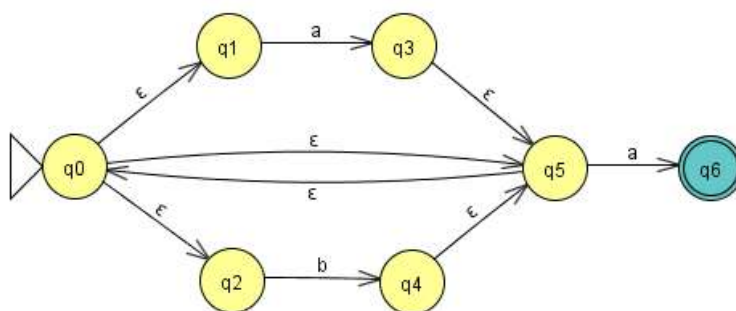


Problema 1: Autómatos Finitos e Expressões Regulares (5 valores)

Considere o ϵ -NFA seguinte:



- 1.a) Indique o fecho- ϵ para cada estado do autómato.
- 1.b) Converta-o para um DFA e desenhe o DFA completo resultante.
- 1.c) Apresente o diagrama do DFA que represente o complemento da linguagem representada pelo autómato obtido em 1b), mas tendo em conta o alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$.
- 1.d) Converta o DFA resultante de 1b) para uma expressão regular usando o método de eliminação de estados. Apresente os passos efetuados para a conversão.
- 1.e) Apresente o DFA resultante após a aplicação do método de minimização de estados ao DFA de 1b). Apresente a tabela de estados distinguíveis.

Problema 2: Linguagens (3 valores)

Mostre, usando o lema da bombagem para as linguagens regulares, que a linguagem $L = \{a^n \mid n \geq 0\}$ não é uma linguagem regular.

Problema 3: Gramáticas e Autómatos de Pilha (5 valores)

Considere a linguagem $L = \{a^i b^j c^j \mid i, j \geq 0\}$

- 3.a) Apresente uma CFG (gramática sem contexto) para esta linguagem.
- 3.b) A gramática apresentada é ambígua? Justifique a resposta.
- 3.c) Apresente um PDA para a linguagem L .
- 3.d) O PDA é determinista ou não determinista? Justifique a resposta dada.
- 3.e) Apresente uma sequência de descrições instantâneas que conduz à aceitação quando o PDA obtido processa a *string* **abcc**.

Problema 4: Máquina de Turing (4 valores)

- 4.a) Desenhe o diagrama de transições de estado de uma Máquina de Turing que aceite as palavras da linguagem $L = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$.
- 4.b) Apresente o traço de computação da Máquina de Turing quando a entrada na fita é **ab**.
- 4.c) Apresente o traço de computação da Máquina de Turing quando a entrada na fita é **aab**.
- 4.d) Desenhe uma Máquina de Turing que aceite as palavras da linguagem $L = \{x^n y^n \mid n \geq 0, x \in \{a, b\}, y \in \{c, d\}\}$ e que use a Máquina de Turing de a).
- 4.e) É possível converter qualquer DFA numa máquina de Turing? Em caso afirmativo, explique os passos necessários para transformar DFA's em máquinas de Turing.

Problema 5: Afirmações sobre Linguagens (3 valores)

Para cada uma das afirmações seguintes, diga se é verdadeira ou falsa e dê uma justificação sucinta para a resposta dada.

- 5.a) Um PDA não-determinista não consegue implementar mais linguagens do que um PDA determinista.
- 5.b) A concatenação de uma linguagem regular com uma linguagem não regular pode produzir uma linguagem regular.
- 5.c) A união de uma linguagem regular com uma linguagem não regular produz sempre uma linguagem não regular.
- 5.d) Dado um DFA é possível programar um algoritmo que indique se esse DFA representa todas as palavras formadas no alfabeto utilizado.
- 5.e) O PDA resultante da implementação de uma CFG ambígua pelo método apresentado em TCOM resulta sempre num PDA não determinista.
- 5.f) Se L é uma linguagem não regular então o complemento de L também é não regular.

(Fim.)