

AP3 – Autômatos e Linguagens Formais

Prova A

3 de fevereiro de 2022

Nome:	Nota:
-------	-------

Importante:

Em cada página da sua resposta, coloque nome e n^o de matrícula. Ao submeter sua resposta, você estará confirmando que a solução foi completamente construída e escrita por você, sem ajuda de outra pessoa. Sua solução deve ser manuscrita, fotografada e enviada na forma de arquivos digitais. Por favor, envie sua resposta na forma de arquivos .pdf.

Questão 1. Escolha **apenas 1 (um)** dos itens abaixo e exiba um autômato de pilha que reconhece a linguagem escolhida:

- i. (1,5 pontos) Um vetor booleano ternário é uma sequência de símbolos 0 ou 1 de tamanho 3 (por exemplo, 000, 101, 011, etc.)

A linguagem $3\text{VetBool}^{\text{Var}}$ das expressões booleanas vetoriais ternárias com os operadores $+$, $*$, \neg (negação) em que os operadores binários ($+$ e $*$) aparecem entre parênteses e com variáveis. As variáveis começam com um b e são seguidas de uma sequência de dígitos $0, 1, 2, \dots, 9$.

Exemplos:

000,
b02,
 $\neg 111$,
 $\neg b37$,
 $(010 + b00000)$,
 $\neg(010 + \neg b1)$,
 $((110 + 011) * 000)$,
 $((111 + \neg\neg(b3 * 110)) * ((b457 + 100) * \neg b111))$

- ii. (2,5 pontos) Um vetor booleano ternário é uma sequência de símbolos 0 ou 1 de tamanho 3 (por exemplo, 000, 101, 011, etc.)

Uma variável é um b seguido de uma sequência de dígitos $0, 1, 2, \dots, 9$ (por exemplo, $b0$, $b1$, $b2$, $b001$, $b4028881$, $b00000$, etc.).

A linguagem $3\text{VetBool}^{\text{VarPal}}$ das expressões booleanas vetoriais ternárias com os operadores $+$, $*$, \neg (negação) em que os operadores binários ($+$ e $*$) aparecem entre parênteses e com variáveis. As sequências de números que compõem os nomes das variáveis são palíndromos.

Exemplos:

000,
b020,
b101100001101
 $\neg 111$,
 $\neg b373$
 $(010 + b00000)$,
 $\neg(010 + \neg b5)$,
 $((110 + 011) * 000)$,
 $((111 + \neg\neg(b1257521 * 110)) * ((b457754 + 100) * \neg b111))$

iii. (3,0 pontos) As operações $+$ e \neg sobre vetores booleanos são bit-a-bit, isto é:

$+$	00	01	10	11	\neg	
00	00	01	10	11	00	11
01	01	01	11	11	01	10
10	10	11	10	11	10	01
11	11	11	11	11	11	00

A linguagem **2VetBool** – 0 das expressões booleanas vetoriais binárias (00, 01, 10, 11) com os operadores $+$ e \neg , sem variáveis, cujo resultado da expressão é 00.

Exemplos:

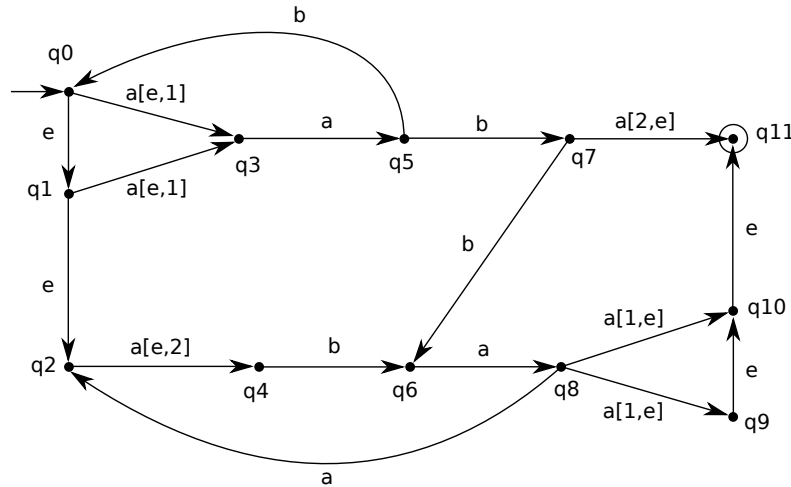
00,
 $\neg(10 + 01)$,
 $\neg 11$,
 $(\neg(\neg 10 + (10 + 01)) + \neg(11 + \neg(01 + 10))))$
 $(\neg(11 + 10) + \neg(\neg 00 + 10))$

Questão 2. Escolha **apenas 1 (um)** dos itens a seguir e construa uma gramática para a linguagem escolhida. Depois transforme a gramática em um autômato de pilha usando o método apresentado nas aulas.

i. (1,5 pontos) Palavras da forma $(bba)^n(aba)^m$ em que $n \leq 3m$.

ii. (2,0 pontos) Palavras da forma $a^n b^m$ em que $2n \leq m \leq 6n$.

Questão 3. (4,0 pontos) Transforme o seguinte autômato de pilha em autômato recursivo utilizando o método apresentado.



Questão 4. (1,0 ponto) Resolva os dois itens abaixo:

a) Transforme a seguinte gramática em uma gramática onde a calda das regras (a parte do lado direito da seta \rightarrow) tem no máximo duas ocorrências de variáveis (inclusive ocorrências de uma mesma variável) e que descreva a mesma linguagem.

$S \rightarrow a a A b b B S a b S b a \mid e$
 $A \rightarrow a b B b a b B b b B \mid S$
 $B \rightarrow A a a A a b a A a b \mid S$

b) É possível transformar qualquer gramática em uma em que a calda das regras tem no máximo duas variáveis? Justifique sua resposta. (**Soluções sem justificativa não serão consideradas.**)