Prova 1 - Solução

Prova 1 – Linguagens regulares

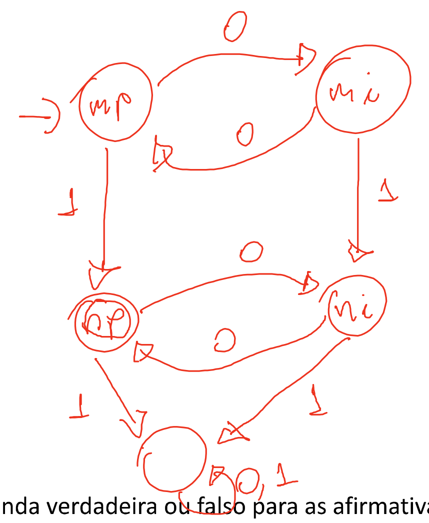
Instruções:

1. A prova terá duração de 24 horas contadas a partir do horário de divulgação das questões.
2. **A entrega das respostas de cada etapa deverá ser feita exclusivamente através do Teams**. Não serão aceitas respostas enviadas por email ou qualquer outro meio, senão através do mecanismo de tarefas do sistema. **Provas não entregues pelo sistema mas resolvidas também não serão consideradas.**
3. **A prova deve ser respondida diretamente neste documento**.
4. A prova é com consulta somente a materiais digitais ou impressos. Cópias de respostas de colegas ou de qualquer outro material serão prontamente anuladas. **As questões e respostas não podem ser discutidas com os colegas**. No caso de identificação de questões duplicadas ou muito similares, **todos os envolvidos terão suas provas anuladas**.
5. As dúvidas podem ser direcionadas ao professor, porém não há garantias quanto ao tempo de resposta. O fato de o professor não responder ao seu questionamento em tempo hábil não servirá de justificativa para o atraso na submissão/entrega das respostas.

Questões:

? Q1. Seja a linguagem $L = \{0^m 1 0^n \mid m + n \text{ é } par\}$. Mostre o diagrama de estados de um AFD com no máximo 5 estados (incluindo o estado de erro) que reconheça tal linguagem.

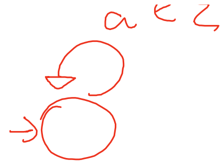
R:



? Q2. Responda verdadeira ou falso para as afirmativas a seguir e justifique sua resposta.

i. (V) Existe linguagem infinita que pode ser reconhecida por um AFD de um estado
ii. (V) Existe linguagem finita que pode ser reconhecida por um AFD de, no mínimo, um trilhão de estados
iii. (F) Se uma linguagem pode ser reconhecida por um AFD, qualquer subconjunto dela também pode
iv. (F) Se uma linguagem não pode ser reconhecida por um AFD e ela é subconjunto de L, então L também não pode ser reconhecida por um AFD
v. (V) Se um AFD M reconhece uma palavra cujo número de símbolos é igual ao número de estados de M, então L(M) é infinita
vi. (V) Supondo que existam AFDs para reconhecer as linguagens A, B, C, então existe AFD para reconhecer A-(B-C)

R: (justificativas)



i. Verdadeiro. a linguagem $L = \Sigma^*$ é reconhecida por um AFD com um único estado.

ii. Verdadeiro. a linguagem $L = (0+1)^{10^{12}}$ é reconhecida por um autômato com tais características.

iii. Falso. A linguagem $\{0^n 1^n \mid n \geq 0\} \subseteq \{0,1\}^*$. A segunda pode ser reconhecida, enquanto a primeira não.

iv. Falso. A justificativa anterior demonstra a afirmação.

v. Verdadeiro. Se a palavra tem quantidade de símbolos igual ao número de estados, então é necessário percorrer um ciclo para reconhecê-la. Logo, esse ciclo pode ser percorrido inúmeras vezes para gerar diferentes palavras, que também serão reconhecidas. Portanto, a linguagem é infinita.

vi. Verdadeiro. Por De Morgan e o fato das linguagens regulares serem fechadas sob união, interseção e complemento.

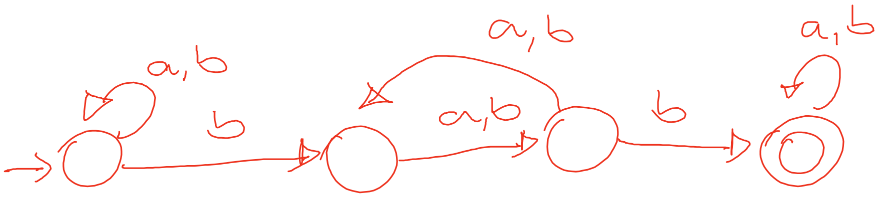
? Q3. Seja A uma linguagem qualquer. Definimos a operação reverso, denotada por A^R, como a seguinte linguagem $A^R = \{w^R \mid w \in A\}$. Prove que as linguagens regulares são fechadas sob essa operação.

R:

Seja $M = (Q, \Sigma, \delta, I, F)$ um AF tal que $L(M) = A$. Para obter uma AF que reconheça A^R, basta fazer $M' = (Q, \Sigma, \delta', F, I)$ tal que $\delta(e, a) = e' \iff \delta'(e', a) = e$; ou seja, as transições são invertidas.

? Q4. Considere a seguinte expressão regular $(a+b)^* b(aa+ab+ba+bb)^* (a+b) b(a+b)^*$. Construa um AFN com 4 estados que reconheça a linguagem denotada pela expressão.

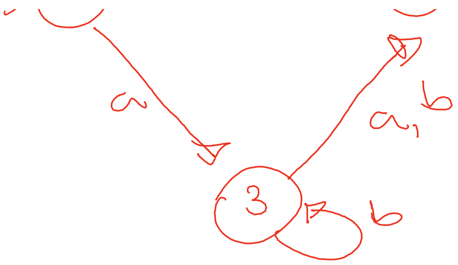
R:



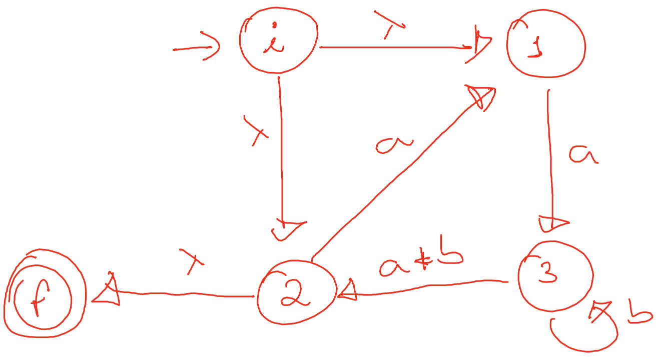
? Q5. Obtenha uma expressão regular para a linguagem reconhecida pelo AFN a seguir usando o método de eliminação de estados. Deixe indicado todos os passos da eliminação. AFN $M = (\{1,2,3\}, \{a,b\}, \delta, \{1,2\}, \{2\})$ onde δ é dado na tabela abaixo:

δ	a	b
1	{3}	∅
2	{1}	∅
3	{2}	{2,3}

R:



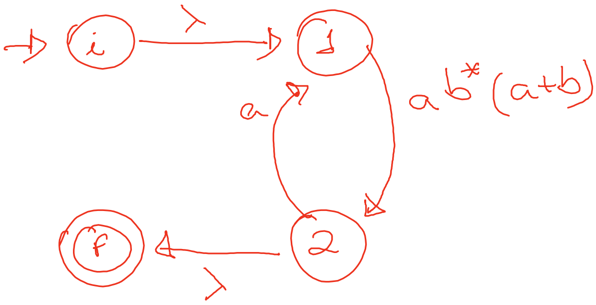
º passo :



2º passo:

Eliminar 3

1 – 3 – 2



º pa