

Fecho em Expressões Regulares

Esdras Lins Bispo Jr.
bispojr@ufg.br

Linguagens Formais e Autômatos
Bacharelado em Ciência da Computação

11 de dezembro de 2017

Plano de Aula

- 1 Revisão
- 2 Equivalência entre ERs e AFNs
- 3 Instrução pelos Colegas

Sumário

- 1 Revisão
- 2 Equivalência entre ERs e AFNs
- 3 Instrução pelos Colegas

Pergunta 1

Seja a expressão regular $R = 0$. $L(R)$ é igual a

- (A) 0
- (B) \emptyset
- (C) $\{0\}$
- (D) ϵ

Pergunta 2

Seja a expressão regular $R = (+ \cup - \cup \epsilon)(D^+ \cup D^+.D^* \cup D^*.D^+)$ em que $D = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. R pode gerar a cadeia...

- (A) 5.47
- (B) 6.000.000
- (C) - 5.6 + 6.78
- (D) - ϵ

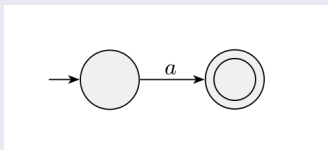
Pergunta 3

Seja a expressão regular $R = (+ \cup - \cup \epsilon)(D^+ \cup D^+.D^* \cup D^*.D^+)$ em que $D = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. R pode gerar a cadeia...

- (A) 192.168.0.1
- (B) 045.
- (C) .47 +
- (D) \emptyset

Pergunta 4

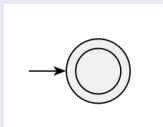
Qual expressão regular gera a linguagem reconhecida por este AFN



- (A) a
- (B) a^*
- (C) a^+
- (D) $a\Sigma^*$

Pergunta 5

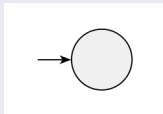
Qual expressão regular gera a linguagem reconhecida por este AFN



- (A) a
- (B) \emptyset
- (C) $\{\epsilon\}$
- (D) ϵ

Pergunta 6

Qual expressão regular gera a linguagem reconhecida por este AFN



- (A) a
- (B) \emptyset
- (C) $\{\epsilon\}$
- (D) ϵ

Sumário

- 1 Revisão
- 2 Equivalência entre ERs e AFNs
- 3 Instrução pelos Colegas

Teorema

Teorema 1.54

Uma linguagem é regular se e somente se alguma expressão regular a descreve.

- **Lema 1.55:** Uma linguagem é descrita por uma expressão regular, então ela é regular.
- **Lema 1.60:** Se uma linguagem é regular, então ela é descrita por uma expressão regular.

Prova do Lema

Lema 1.55

Uma linguagem é descrita por uma expressão regular, então ela é regular.

Prova

Vamos converter R num AFN N . Consideramos os seis casos na descrição formal de expressões regulares:

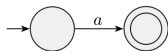
- Três casos básicos;
- Três casos gerais.

Prova do Lema

Prova do Lema 1.55

- ① $R = a$ para algum a em Σ .

Então $L(R) = \{a\}$, e o seguinte AFN reconhece $L(R)$.



Formalmente, $N = (\{q_1, q_2\}, \Sigma, \delta, q_1, \{q_2\})$, em que δ se divide em dois casos:

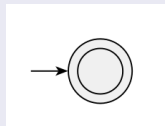
- ① $\delta(q_1, a) = \{q_2\}$
- ② $\delta(r, b) = \emptyset$ (para $r \neq q_1$ ou $b \neq a$)

Prova do Lema

Prova do Lema 1.55

2 $R = \epsilon$.

Então $L(R) = \{\epsilon\}$, e o seguinte AFN reconhece $L(R)$.



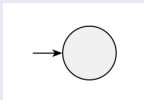
Formalmente, $N = (\{q_1\}, \Sigma, \delta, q_1, \{q_1\})$,
em que $\delta(r, b) = \emptyset$ para quaisquer r e b .

Prova do Lema

Prova do Lema 1.55

3 $R = \emptyset$.

Então $L(R) = \emptyset$, e o seguinte AFN reconhece $L(R)$.



Formalmente, $N = (\{q_1\}, \Sigma, \delta, q_1, \emptyset)$,
em que $\delta(r, b) = \emptyset$ para quaisquer r e b .

Casos gerais

4 $R = R_1 \cup R_2$

5 $R = R_1 \circ R_2$

6 $R = R_1^*$

Para os três casos gerais, utilizamos as provas de que as linguagens regulares são fechadas sob as operações de regulares ■

Prova do Lema 1.55

Casos gerais

④ $R = R_1 \cup R_2$

⑤ $R = R_1 \circ R_2$

⑥ $R = R_1^*$

Para os três casos gerais, utilizamos as provas de que as linguagens regulares são fechadas sob as operações de regulares ■

Teorema

Teorema 1.54

Uma linguagem é regular se e somente se alguma expressão regular a descreve.

- **Lema 1.55:** Uma linguagem é descrita por uma expressão regular, então ela é regular. ✓
- **Lema 1.60:** Se uma linguagem é regular, então ela é descrita por uma expressão regular. ???

Sumário

- 1 Revisão
- 2 Equivalência entre ERs e AFNs
- 3 Instrução pelos Colegas

Pergunta 18.1

Se Σ é o alfabeto da linguagem, a expressão regular simplificada Σ^k gera a linguagem composta por...

- (A) todas as k cadeias com símbolos de Σ
- (B) todas as cadeias com símbolos k em Σ
- (C) todas as cadeias de comprimento k em Σ
- (D) todas as cadeias de comprimento até k em Σ

Pergunta 18.2

Indique a afirmação **incorreta** sobre os autômatos finitos não-determinísticos generalizado (AFNG).

- (A) o seu estado inicial deve ter setas de transição indo para todos os demais estados.
- (B) tem um único estado final que recebe setas de transição vindo de todos os demais estados.
- (C) as suas setas de transição podem ser uma expressão regular, lendo assim blocos de símbolos da entrada dada.
- (D) deve existir sempre setas de transição indo de qualquer estado para qualquer outro estado, incluindo laços.

Pergunta 18.3

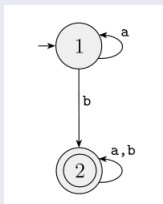
Um dos processos possíveis de converter um AFN em uma expressão regular equivalente é através do uso de um AFNG.

Não faz parte deste processo...

- (A) transformar o AFN em um AFNG equivalente
- (B) garantir que cada AFNG tem setas de transições ϵ saindo do estado inicial para todos os outros demais estados.
- (C) converter cada AFNG gerado de k estados em um outro AFNG equivalente com $k - 1$ estados (sendo $k > 2$).
- (D) obter a expressão regular através da única seta de transição do AFNG, quando houver apenas dois estados.

Pergunta 18.4

Qual a expressão regular que gera a linguagem reconhecida por este AFN



- (A) $a^*b(a \cup b)^*$
- (B) $a^*(ba \cup b)^*$
- (C) $a^*(b \cup ab)^*$
- (D) $ab^*(a \cup b)^*$

Pergunta 18.5

Quantos AFNGs são criados para realizar o processo de conversão de um AFN, com cinco estados, em uma ER?

- (A) 5
- (B) 6
- (C) 3
- (D) 1

Fecho em Expressões Regulares

Esdras Lins Bispo Jr.
bispojr@ufg.br

Linguagens Formais e Autômatos
Bacharelado em Ciência da Computação

11 de dezembro de 2017