Equivalência entre ERs e AFNs

Esdras Lins Bispo Jr.
bispojr@ufg.br

Linguagens Formais e Autômatos
Bacharelado em Ciência da Computação

05 de dezembro de 2017

UFG Regional Jataí

Plano de Aula

Sumário

Exemplos

Exemplo 1.51

$(0 \cup 1)^*$

Outro exemplo...

Σ^*

Outro exemplo...

$\Sigma^* 1$

Outro exemplo...

$(0\Sigma^*) \cup (\Sigma^* 1)$

Definição de ER

Definição

Dizemos que R é uma **expressão regular** se R for

1. a para algum $a \in \Sigma$;
2. ϵ;
3. $\emptyset$;
4. $(R_1 \cup R_2)$, em que R_1 e R_2 são expressões regulares;
5. $(R_1 \circ R_2)$, em que R_1 e R_2 são expressões regulares; ou
6. $(R_1)^*$, em que R_1 é expressão regular.

Cuidado!!!

Não confunda ϵ com $\emptyset$!!!

UFG
Regional Jataí

Exemplos

Exemplo 1.53

- 0^*10^*
- $\Sigma^*1\Sigma^*$
- $\Sigma^*001\Sigma^*$
- $1^*(01^+)^*$
- $(\Sigma\Sigma)^*$
- $(\Sigma\Sigma\Sigma)^*$
- $01 \cup 10$
- $0\Sigma^* \cup 1\Sigma^*1 \cup 0 \cup 1$
- $(0 \cup \epsilon)1^*$
- $(0 \cup \epsilon)(1 \cup \epsilon)$
- $1^*\emptyset$
- $\emptyset^*$

UFG
Regional Jataí

Sumário

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

UFG
Regional Jataí

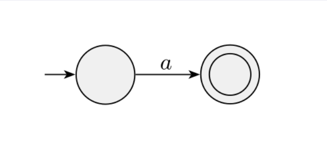
Pergunta 3

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

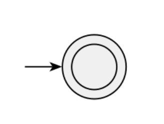
(B) a^*

(C) a^+

(D) $a\Sigma^*$

Pergunta 5

Qual expressão regular gera a linguagem reconhecida por este AFN



(A) a

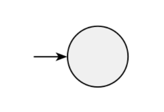
(B) $\emptyset$

(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

Teorema

Teorema 1.54

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

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.

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.

UFG
Regional Jataí

Prova do Lema

Lema 1.55

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

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.

Prova do Lema

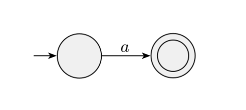
Prova do Lema 1.55

1. $R = a$ para algum a em Σ.
   Então $L(R) = \{a\}$, e o seguinte AFN reconhece $L(R)$.

Prova do Lema

Prova do Lema 1.55

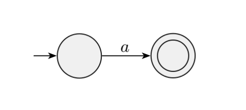
1. $R = a$ para algum a em Σ.
   Então $L(R) = \{a\}$, e o seguinte AFN reconhece $L(R)$.



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 $L(R)$.

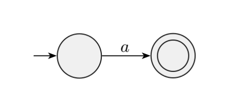
   

   Formalmente, $N = (\{q_1, q_2\}, \Sigma, \delta, q_1, \{q_2\})$, em que δ se divide em dois casos:

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. $R = \epsilon$.

Prova do Lema

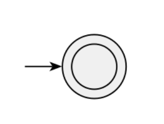
Prova do Lema 1.55

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

Prova do Lema

Prova do Lema 1.55

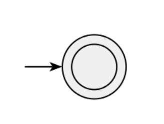
2. $R = \epsilon$.
   Então $L(R) = \{\epsilon\}$, e o seguinte AFN reconhece $L(R)$.



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. $R = \emptyset$.

Prova do Lema

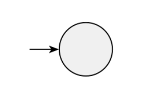
Prova do Lema 1.55

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

Prova do Lema

Prova do Lema 1.55

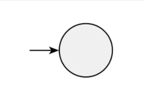
3. $R = \emptyset$.
   Então $L(R) = \emptyset$, e o seguinte AFN reconhece $L(R)$.



Prova do Lema

Prova do Lema 1.55

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

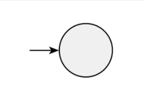


Formalmente, $N = (\{q_1\}, \Sigma, \delta, q_1, \emptyset)$,
em que $\delta(r, b) = \emptyset$ para quaisquer r e b.

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. $R = R_1^*$

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 ■

UFG
Regional Jataí

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. $\surd$
- **Lema 1.60:** Se uma linguagem é regular, então ela é descrita por uma expressão regular. ???

Equivalência entre ERs e AFNs

Esdras Lins Bispo Jr.
bispojr@ufg.br

Linguagens Formais e Autômatos
Bacharelado em Ciência da Computação

05 de dezembro de 2017