Não-determinismo

Esdras Lins Bispo Jr.
bispojr@ufg.br

Linguagens Formais e Autômatos
Bacharelado em Ciência da Computação

14 de novembro de 2017

UFG
Regional Jataí

Plano de Aula

Sumário

Operações Regulares

Definição 1.23

Sejam A e B linguagens. Definimos as operações regulares **união**, **concatenação** e **estrela** da seguinte forma:

- **União:** $A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ ou } x \in B\}$;
- **Concatenação:** $A \circ B = \{xy \mid x \in A \text{ e } y \in B\}$;
- **Estrela:**

$$\begin{aligned} A^* \quad = \quad & \{x_1 x_2 \ldots x_k \mid \\ & k \in \mathbb{Z}_+ \text{ e} \\ & \text{cada } x_i \in A \text{ (em que } 1 \leq i \leq k)\} \end{aligned}$$

Operações regulares

Exemplo

Suponha que o alfabeto Σ seja o alfabeto padrão de 26 letras $\{a, b, c, \ldots, z\}$.

Se $A = \{$ `legal`, `ruim` $\}$ e $B = \{$ `garoto`, `garota` $\}$, então

- $A \cup B = \{$ `legal`, `ruim`, `garoto`, `garota` $\}$
- $A \circ B = \{$ `legalgaroto`, `legalgarota`, `ruimgaroto`, `ruimgarota` $\}$
- $A^* = \{\epsilon,$ `legal`, `ruim`, `legallegal`, `legalruim`, `ruimlegal`, `ruimruim`, `legallegallegal`, `legallegalruim`, `legalruimlegal`, `legalruimruim` $\ldots\}$

Operações regulares

Teorema 1.25

A classe de linguagens regulares é fechada sob a operação de união.

Prova

Sejam A e B duas linguagens regulares. Se A e B são regulares, então existem dois AFDs $M_A = (Q_A, \Sigma_A, \delta_A, q_A, F_A)$ e $M_B = (Q_B, \Sigma_B, \delta_B, q_B, F_B)$ que as reconhecem, respectivamente. Iremos construir o AFD $M_{A \cup B} = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ que reconhece $A \cup B$, a partir de M_A e M_B.

Elementos de $M_{A \cup B}$:

- $Q = Q_A \times Q_B$;
- $\Sigma = \Sigma_A \cup \Sigma_B$;
- $q_0 = (q_A, q_B)$;
- $F = \{(x, y) \in Q \mid x \in F_A \text{ ou } y \in F_B\}$;
- $\delta = ???$.

Sumário

Operações regulares

Teorema 1.25

A classe de linguagens regulares é fechada sob a operação de união.

Prova

Sejam A e B duas linguagens regulares. Se A e B são regulares, então existem dois AFDs $M_A = (Q_A, \Sigma_A, \delta_A, q_A, F_A)$ e $M_B = (Q_B, \Sigma_B, \delta_B, q_B, F_B)$ que as reconhecem, respectivamente. Iremos construir o AFD $M_{A \cup B} = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ que reconhece $A \cup B$, a partir de M_A e M_B.

Elementos de $M_{A \cup B}$:

- $Q = Q_A \times Q_B$;
- $\Sigma = \Sigma_A \cup \Sigma_B$;
- $q_0 = (q_A, q_B)$;
- $F = \{(x, y) \in Q \mid x \in F_A \text{ ou } y \in F_B\}$;
- $\delta = ???$.

Sumário

Não-determinismo

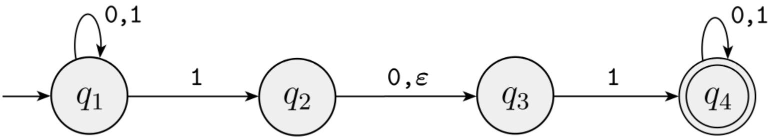

FIGURA 1.27
O autômato finito não-determinístico N_1

Não-determinismo

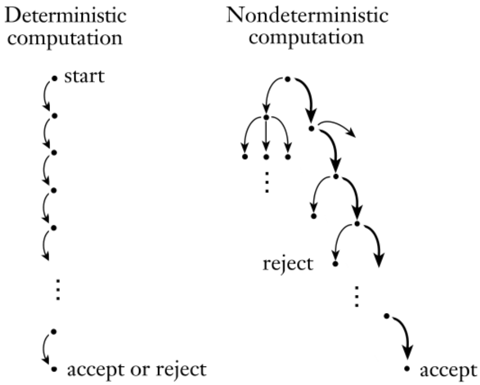

FIGURA 1.28
Computações determinísticas e não-determinísticas com um ramo de aceitação

Não-determinismo

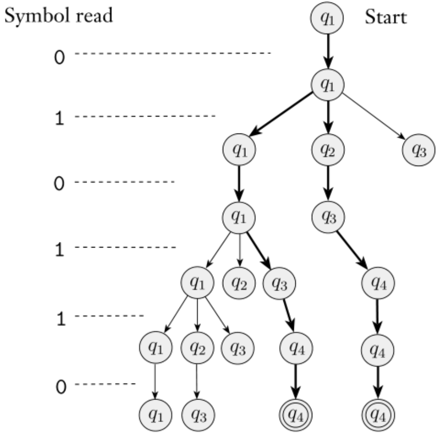

FIGURA 1.29
A computação de N_1 sobre a entrada 010110

Não-determinismo

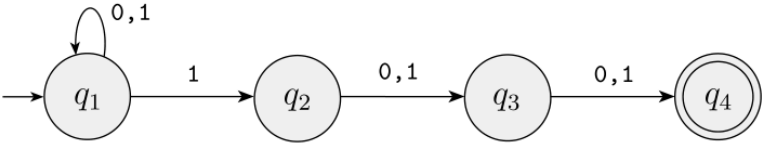

FIGURA 1.31
O AFN N_2 que reconhece A

Não-determinismo

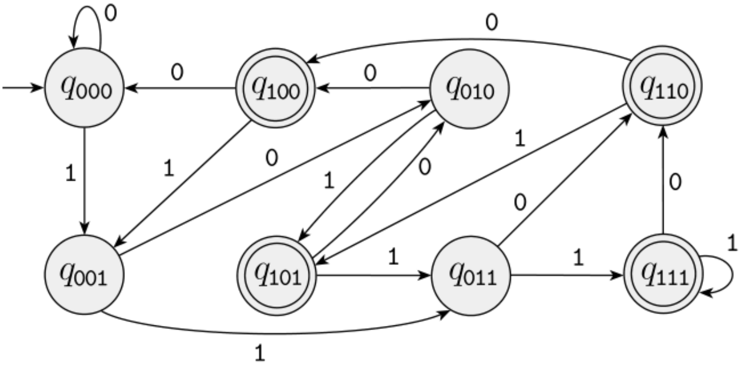

FIGURA 1.32
Um AFD que reconhece A

Não-determinismo

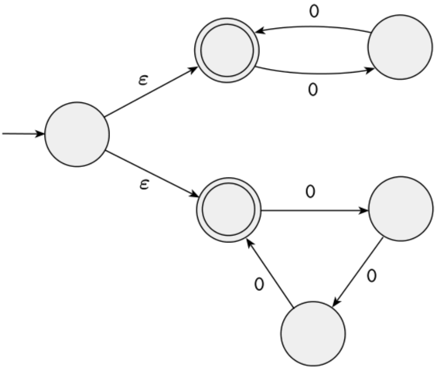

FIGURA 1.34
O AFN N_3

Não-determinismo

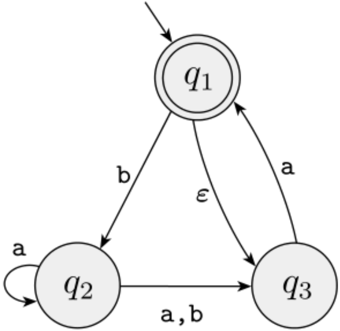

FIGURA 1.36
O AFN N_4

Não-determinismo

DEFINIÇÃO 1.37

Um ***autômato finito não-determinístico*** é uma 5-upla $(Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$, onde

1. Q é um conjunto finito de estados,
2. Σ é um alfabeto finito,
3. $\delta : Q \times \Sigma_\varepsilon \longrightarrow \mathcal{P}(Q)$ é a função de transição,
4. $q_0 \in Q$ é o estado inicial, e
5. $F \subseteq Q$ é o conjunto de estados de aceitação.

UFG
Regional Jataí

Não-determinismo

Esdras Lins Bispo Jr.
bispojr@ufg.br

Linguagens Formais e Autômatos
Bacharelado em Ciência da Computação

14 de novembro de 2017