

Relação entre Autômatos Finitos e Gramáticas Regulares

Prof^a Jerusa Marchi

`jerusa.marchi@ufsc.br`

Departamento de Informática e Estatística

Universidade Federal de Santa Catarina

e-mail: `jerusa.marchi@ufsc.br`

Relação entre AF e GR

- Gramáticas Regulares são sistemas geradores das Linguagens Regulares
- Autômatos Finitos são sistemas reconhecedores das Linguagens Regulares
 - Seja $G = (N, T, P, S)$ uma Gramática Regular, então existe um AF $M = (K, \Sigma, \delta, q_0, F)$ tal que $L(M) = L(G)$
 - Seja $M = (K, \Sigma, \delta, q_0, F)$ um Autômato Finito, então existe uma GR $G = (N, T, P, S)$ tal que $L(G) = L(M)$

GR para AF

- Para encontrar o AF que reconhece a linguagem gerada por uma GR, construa M como segue:

1. $K = N \cup \{A\}$ onde A é um novo símbolo não terminal
2. $\Sigma = T$
3. $q_0 = S$
4. $F = \{S \mid S \rightarrow \varepsilon \in P\} \cup \{A\}$
5. Construa δ de acordo com as regras:
 - (a) Para cada produção da forma $B \rightarrow a \in P$, crie a transição $\delta(B, a) \rightarrow A$
 - (b) Para cada produção da forma $B \rightarrow aC \in P$, crie a transição $\delta(B, a) \rightarrow C$
 - (c) Para todo $a \in T$, $\delta(A, a) \rightarrow \emptyset$

GR para AF

● Exemplo:

$$S \rightarrow aA \mid bB \mid b$$

$$A \rightarrow aS$$

$$B \rightarrow bB \mid b$$

δ	a	b
$\rightarrow S$	A	B, C
A	S	\emptyset
$*B$	\emptyset	B, C
$*C$	\emptyset	\emptyset

AF para GR

- Para encontrar a GR que gera a linguagem reconhecida por um AF, construa G como segue:

1. $N = K$

2. $T = \Sigma$

3. $S = q_0$

4. Defina P como segue:

(a) Se $\delta(B, a) \rightarrow C$, então adicione $B \rightarrow aC$ em P

(b) Se $\delta(B, a) \rightarrow C$ e $C \in F$, então adicione $B \rightarrow a$ em P

(c) Se $q_0 \in F$, então $\varepsilon \in L(M)$. Assim a gramática deve ser transformada para encontrar outra gramática G_1 , tal que $L(G_1) = L(G) \cup \{\varepsilon\}$ e $L(G_1) = L(M)$. Senão $\varepsilon \notin L(M)$, e $L(G) = L(M)$

AF para GR

● Exemplo:

δ	a	b
$\rightarrow S$	A	B
$*A$	S	C
B	C	S
C	B	A

$$S \rightarrow aA \mid bB \mid a$$

$$A \rightarrow aS \mid bC$$

$$B \rightarrow aC \mid bS$$

$$C \rightarrow aB \mid bA \mid b$$